

# إجراءات التخدير السريري

في مشفى ماساشوستس العام

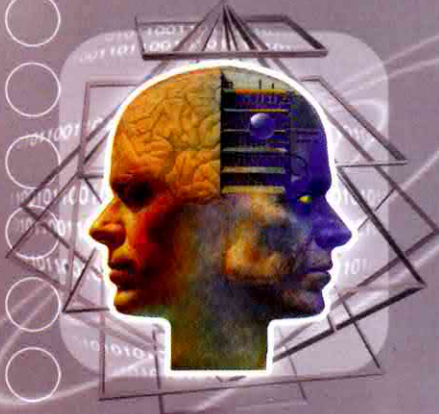
**Clinical Anesthesia Procedures**  
Of The **Massachusetts** General Hospital

Edited by

J.kenneth Davison ,M. D.

William F. Eckhardt III ,M. D.

Denis A. perese ,M. D.



ترجمة

**الدكتور محمد نصور شعبان**

ماجستير بطب التخدير والإنعاش

كلية الطب - جامعة دمشق

**الدكتور عماد يوسف مدخنة**

ماجستير بطب التخدير والإنعاش

كلية الطب - جامعة دمشق

مراجعة وإعداد

**الدكتورة لولوة عبد الرحمن شمسي باشا**

ماجستير بطب التخدير والإنعاش

كلية الطب - جامعة دمشق

الطبعة الثانية

2009



في مشفى ماساشوستس العام  
إجراءات التخدير السريري

Clinical Anesthesia Procedures  
Of The Massachusetts General Hospital

## إجراءات التخدير السريري

في مشفى Massachusetts العام

- هذا المرجع الجيبي المبسط يؤمن شروحا مفصلة للإجراءات الشائعة وارشادات عملية لتدبير الحالات الصعبة.
- تجد في هذا الكتاب فصولا وافية حول:
  - التقييم العام للمريض مع الاعتبارات الخاصة بالأمراض الطيبة المرافقة
  - مهذات التخدير
  - المراقبة أثناء العمل الجراحي.
  - المخدرات الوريدية و الانشاقية.
  - تقييم وتدبير الطريق الهوائي.
  - التخدير الشوكي وفوق الجافية
  - والذلي والتخدير الناحي.
  - التخدير في الجراحات النوعية.
  - المعالجة بنقل المحاليل.
  - وحدة العناية بعد التخدير.
  - القصور التنفسي.
  - الإنعاش القلبي الرئوي.
  - الألم.

- بالإضافة الى ذلك يحوي هذا الكتاب معلومات حول أحداث المستجبات في التخدير مثل:
  - استخدام القناع الحنجري
  - تنظير الحنجرة بالمنظار الليفي البصري
  - تدبير الطريق الهوائي الصعب.
  - تقنيات المراقبة (خط الشريان الرئوي
  - مجسات ICP والإيكو عبر المري)
  - المخدرات الحديثة الوريدية و الانشاقية.
  - المرخيات العضلية الحديثة.
  - المشاكل الطارئة حول التخدير.
  - التخدير لزرع الرنة
  - التخدير الناحي للضميرة العضدية . وأعصاب الطرف العلوي . والضميرة القطنية العجزية وأعصاب الساق.
- وقد أُنق بالكتاب ملحقا هاما بالأدوية المستخدمة مع أدوية التخدير واستطاباتها وجرعاتها.

لذلك فإن هذا الكتاب يعتبر بحق المرجع الجيبي الأساسي لطبيب التخدير ولجميع العاملين في هذا المجال.

---

**Clinical Anesthesia Procedure  
of the Massachusetts  
General Hospital**

---

اجراءات التخدير السريري في مشفى

ماساتشوستس العام



إجراءات التخدير السريري  
في مشفى ماساشوستس العام

Clinical Anesthesia Procedures  
Of the Massachusetts  
General Hospital

Edited by  
J. Kenneth Davison, M. D.  
William F, Eckhart III, M. D.  
Denis A, Perese, M.D.

ترجمة

الدكتور محمد نصوح شعبان      الدكتور عماد يوسف مدخنة  
ماجستير بطب التخدير والإنعاش      ماجستير بطب التخدير والإنعاش  
كلية الطب . جامعة دمشق      كلية الطب . جامعة دمشق

مراجعة وإعداد

الدكتورة لولوة عبد الرحمن شمسي باشا  
ماجستير بطب التخدير والإنعاش  
كلية الطب . جامعة دمشق

موافقة وزارة الإعلام  
الجمهورية العربية السورية

وزارة الإعلام

مديرية الرقابة

التاريخ: ٢٣/٤/٢٠٠٩

الرقم: ١٠٢١٤٣

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿ يُؤْتِي الْحِكْمَةَ مَنْ يَشَاءُ ﴾

وَمَنْ يُؤْتَ الْحِكْمَةَ فَقَدْ

أُوتِيَ خَيْرًا كَثِيرًا وَمَا

يَذَّكُرُ إِلَّا أُولُو الْأَلْبَابِ ﴾

صَدَقَ اللَّهُ الْعَظِيمُ

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

لابدٌ من خُطوةٍ أولى

- نحن أمةٌ (كباقي الأممِ في هذا الكون وفي هذه الحياة)، لنا ماضيها، ونعيشُ حاضرتنا، ونرسمُ مستقبلنا .
- نحن أمةٌ لنا ماضيها، بالإنجازات والقيادة والتقدم والسُّمو، على باقي الأممِ، بالفكر والقيم والعلم والأخلاق .
- نحن أمةٌ نعيش حاضرتنا، بصراعٍ مع بقية الأممِ، صراعَ الفكر والقيم والعلم والأخلاق، والجولة في هذه الأيام لباقي الأممِ .
- نحن أمةٌ نرسمُ مستقبلنا (ولابد أن نرسمَ مستقبلنا)، لتعيدَ الانتصارات والقيادة والتقدم والسُّمو، ولن تكون لنا العودة إلا بفكرنا وقيمنا وعلمنا وأخلاقنا .
- وأيُّ عملٍ (ولو كان صغيراً)، مبدوءٌ بالنُّوايا السليمة، ومبدولٌ له الجهود الجماعية، ومرجوٍ منه الغايات السامية، هو خطوةٌ وخطوةٌ أولى، نحو طريق العودة للإنجازات والقيادة والتقدم والسُّمو .
- أن تأتي بهذا العلم: "إجراءات التخدير السريري في مشفى ماساشوستس العام" ولو كان من باقي الأممِ، ونطَّلِعَ عليه ونُطبِّقَهُ، لما فيه مصلحة الإنسان، هو خطوةٌ من بين خُطواتٍ كثيرةٍ، مبدوءةٌ بالنُّوايا السليمة، ومبدولٌ لها الجهود الجماعية، ومرجوٌ منها الغايات السامية، لتكون لنا العودة للإنجازات والقيادة والتقدم والسُّمو على باقي الأممِ، بفكرنا وقيمنا وعلمنا وأخلاقنا .

الدكتور عبد النافع عبد الرحمن شمسي باشا

اختصاصي بطن وجراحة الأوعية الدموية

اختصاصي بالجراحة العامة

## مقدمة الأستاذ المشرف

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

زملائي أطباء التخدير في الوطن الحبيب والعالم العربي

إن اختيار ترجمة كتاب " إجراءات التخدير السريري في مشفى ماسشوستس العام " لطلاب الطب وطلاب الدراسات العليا والزملاء الاختصاصيين لهو اختيارٌ موفق لما يحتويه من فصول زاخرة بالعلوم الحديثة والتقدم الذي وصل إليه علم التخدير حيث تناول التقييم العام للمريض مع الاعتبارات الخاصة بالأمراض الطبية المرافقة، معدات التخدير، المراقبة أثناء العمل الجراحي، المخدرات الوريدية والإنشائية، تقييم وتدبير الطريق الهوائي، التخدير الشوكي وفوق الجافية والدبلي والتخدير النأحي، والتخدير في الجراحات النوعية، تخدير المرضى الخارجيين والتخدير خارج غرف العمليات، المعالجة بنقل المحاليل، وحدة العناية بعد التخدير، القصور التنفسي، الإنعاش القلبي الرئوي، والألم .

بالإضافة لذلك يحوي هذا الكتاب معلوماتٍ حول المستجدات في التخدير مثل: استخدام القناع الحنجري، تنظير الحنجرة، تنظير الحنجرة بالمنظار الليفي البصري، تدبير الطريق الهوائي الصعب، تقنيات المراقبة (خط الشريان الرئوي، مجسات ICP، الإيكو عبر المري)، المشاكل الطارئة حول التخدير، التخدير لزرع الرئة، التخدير النأحي للضفيرة العضدية وأعصاب الطرف العلوي والضفيرة القطنية العجزية وأعصاب الساق .

وقد أضيف للكتاب ملحقٌ هامٌ عن الأدوية الشائعة الاستعمال .

وفي الختام يشرفني أن أكون مشرفاً علمياً ومدققاً لهذا الكتاب الزاخر بالعلوم والمعارف الحديثة، والله ولي التوفيق .

الأستاذ الدكتور عبد القادر ١٩٤٥

الرئيس السابق لقسم التخدير والإنعاش في كلية الطب - جامعة دمشق





هذا المرجع الجيبي المبسّط يؤمّن شروحاً مفصّلة للإجراءات الشائعة وإرشادات عملية لتدبير الحالات الصعبة. تجد في هذا الكتاب فصولاً وافية حول:

التقييم العام للمريض مع الاعتبارات الخاصة بالأمراض الطبية المرافقة - معدات التخدير - المراقبة أثناء العمل الجراحي - المخدرات الوريدية والانشاقية - تقييم وتدبير الطريق الهوائي - التخدير الشوكي وفوق الجافية والذليلي والتخدير الناحي - التخدير في الجراحات النوعية - المعالجة بنقل المحاليل - وحدة العناية بعد التخدير - القصور التنفسي - الإنعاش القلبي الرئوي - الألم .

بالإضافة إلى ذلك يجوي هذا الكتاب معلومات حول أحدث المستجدات في التخدير مثل: استخدام القناع الججري - نظير الخنجره بالمنظار الليفي البصري - تدبير الطريق الهوائي الصعب - تقنيات المراقبة ( خط الشريان الرئوي، مجسات ICP، والإيكو عبر المري ) - المخدرات الحديثة الوريدية والانشاقية - المرخيات العضلية الحديثة - المشاكل الطارئة حول التخدير - التخدير لزرع الرئة - التخدير الناحي للضفيرة العضدية، وأعصاب الطرف العلوي، والضفيرة القطنية العجزية، وأعصاب الساق .

وقد ألحق بالكتاب ملحقاً هاماً بالأدوية المستخدمة مع أدوية التخدير واستطباتها وجرعاتها لذلك فإن هذا الكتاب يُعتبر بحق المرجع الجيبي الأساسي للأطباء الاختصاصيين بطب التخدير، وللأطباء المقيمين للاختصاص بطب التخدير، وللفنيين المساعدين بطب التخدير، ولجميع المهتمين بهذا المجال .





اجراءات التخدير السريري

Z -

**Clinical Anesthesia Procedures**

---

تقييم المريض قبل التخدير

الجزء الأول -

**Evaluation the Patient Before  
Anesthesia**



### أولاً: نظرة عامة Overview:

للتقييم قبل التخدير ميزاته النوعية التي تتضمن التعرف على المرض الجراحي الحالي والأمراض الطبية المرافقة، وتوطيد العلاقة بين الطبيب والمريض، ووضع استراتيجية التدبير التخديري لفترة ماحول الجراحة، والحصول على موافقة خطية فيما يتعلق بالإجراءات التخديرية. تُفصّل الاستشارة في سجل المريض الطبي وتتضمن الخيارات التخديرية الممكنة مع فوائدها والخطورة المرافقة لها. إن الهدف الأهم من زيارة ما قبل العمل الجراحي هو إنقاص خطورة ووفيات ماحول الجراحة.

### ثانياً: القصة المرضية History:

إن معرفة الوضع الصحي العام للمريض ذات فائدة كبيرة. إن مستوى الفعالية اليومية للمرضى، وقدرتهم على العناية بأنفسهم، وعاداتهم الغذائية، وفقدان الوزن، وفهم حالتهم الطبية، كل ذلك يعطي نظرة تنبئ بكيفية تفاعلهم خلال فترة ماحول الجراحة. يتم الحصول على المعلومات المتعلقة بالمرض الجراحي الحالي والأفات الطبية المرافقة من مراجعة سجل المريض ثم من مقابلة المريض، وإن معرفة قصة المريض عند البدء بمقابلته تخفف من قلقه. عندما لا تتوفر السجلات القديمة أو بطاقات القبول الجراحية / الطبية، يتم الحصول على القصة المرضية من المريض وتُدعم تفاصيلها بالنقاش المباشر مع الطاقم الجراحي والطبي .

أ. فيما يتعلق بالمرض الجراحي الحالي present surgical illness يجب ملاحظة الأعراض البدئية، والدراسات التشخيصية الحارة، والمعالجة، والاستجابة. فيما يتعلق بالمرضى الداخيلين يجب استعراض مخططات العلامات الحيوية وتوازن السوائل .

ب. الأمراض الطبية المرافقة Coexisting medical illnesses قد تعرقل سير التخدير والجراحة. يجب تقييمها بطريقة نظامية Systematic " استعراض الأجهزة " مع التركيز على التغيرات الحالية في الأعراض والمعالجة. في الفصول من ٢ - ٧ ذكر بالتفصيل الاعتبارات ما قبل التخديرية فيما يتعلق بالأمراض المرافقة القلبية، الرئوية، الكلوية، الكبدية، الغدية، والانتانية. يُصح بإجراء استشارات اختصاصية في ظروف معينة قبل الجراحة، وتكون مثل هذه الاستشارات أكثر قيمة عندما تكون إجابة على أسئلة معينة تتعلق بتفسيرات الفحوص المخبرية غير الاعتيادية أو المعالجات الدوائية غير المعروفة أو التغيرات في حالة المريض الأساسية. هذه الاستشارات لا تُجرى "التوضيح" إمكانية التخدير لأن هذا الأمر يدخل ضمن المسؤولية الخاصة بالمخدر .

ج. قد تُستعمل الأدوية Medications لعلاج الأمراض الحالية والرافقة، لذا يجب استعراض الجرعات وطرق الإعطاء. الأدوية ذات الأهمية الخاصة هي مضادات ارتفاع التوتر الشرياني،

أدوية حنّاق الصدر، أدوية اضطرابات النظم، مضادات التخثر، مضادات الاختلاج، وبعض المعالجات الغذائية. يعتمد اتخاذ القرار بمتابعة استخدام هذه الأدوية في الفترة السابقة للتخدير على شدة المرض المستبطن، التأثير المحتمل اللاحق لقطع العلاج، العمر النصفى للأدوية، واحتمال التداخلات الدوائية الضارة مع الأدوية التخديرية المخطط لاستخدامها. على أية حال، وكقاعدة عامة يمكن الاستمرار بالمعالجات الدوائية حتى وقت إجراء الجراحة. نوقشت المعالجات الدوائية النوعية المستعملة في معالجة الداء السكري، التوتر الشرياني، حنّاق الصدر، وأمراض أخرى شائعة في الفصول من ٢-٧ .

د. الأرجية والتفاعلات الدوائية Allergies and drug reactions: إن التفاعلات غير المتوقعة وغير الاعتيادية وغير السارة تجاه الأدوية المستخدمة في سياق التخدير ليست نادرة، ولسوء الحظ فإنه من الصعب إجراء الاختبار يحدد الطبيعة الدقيقة "للتفاعل" الحاصل. التفاعلات الأرجية الحقيقية True هي أقل حدوثاً من الارتكاسات غير الأرجية مثل التفاعلات المعاكسة، التأثيرات الجانية، والتداخلات الدوائية - الدوائية؛ لكن غالباً ما يصف المرضى كل تلك التفاعلات كظاهرة "أرجية".

١. التفاعلات الأرجية الحقيقية: إن أي دواء يؤدي ( بالملاحظة المباشرة، أو مذكور في سجل المريض، أو موصوف من قبل المريض ) عند إعطائه إلى تظاهرات جلدية ( حكة مع شرى أو تبيخ )، تورّم وجهي أو فموي، قصر نفس، حس اختناق، وزيز، أو وهط دوراني يجب اعتباره على أنه مسبب لتفاعل أرجي حقيقي حتى يثبت العكس .

آ - الصادات Antibiotics هي الأكثر احتمالاً، خاصة السلفا والبنسلين وأجيال السيفالوسبورين .

ب - الأرج تجاه أدوية المباشرة induction agents الثيوبنتال السودي والبروبوفول غير شائع. بالنسبة للثيوبنتال قد يذكر المرضى حدوث غثيان وإقياء و " ترنح Grogginess " بعد الجراحة ويعتبرون ذلك أرجحاً. يحتوي البروبوفول مكونات من زيت فول الصويا وصفار البيض، لذلك وجود أرج تجاه تلك الأغذية قد يحول دون استخدامه بأمان .

ج - الأرج المعروف للمحار والغذاء البحري shellfish and seafood هام ويجب تسجيله، حيث يمكن حدوث تفاعلات أرجية متصالبة عند الاستخدام الوريدي للصبغ والبروتامين - معاكس الهيبارين - خلال العمل الجراحي .

د - وجود قصة " أرجية " تجاه الهالوتان أو السكسينيل كولين ( عند المريض أو أقربائه المباشرين ) يستوجب انتباهاً خاصاً، لأن ذلك قد يعني إمكانية حقيقية لحدوث فرط الحرارة الخبيث .

هـ - من النادر حدوث أرج حقيقي تجاه المخدرات الموضعية الأמידية على الرغم من أن حوادث الغشي على كرسي طبيب الأسنان أو بحقن المخدر الموضعي قبل فتح الوريد قد تُصنّف خطأ على أنها أرج، ولكن المخدرات الموضعية الاسترية يمكن أن تُحدث نأفاً ( انظر الفصل ١٥ ) .

٢. التفاعلات الضارة والتأثيرات الجانبية adverse reactions and side effects: تُحدث العديد من الأدوية التي يستخدمها المخدر للمريض الواعي تأثيرات مزعجة بارزة ( مثل الغثيان والإقياء والحكة التي تلو استخدام الأفيونات ) . إن الاستعلام عما يأخذه المريض لعلاج الصداع والألم وكيف تكون استجابته لمثل تلك المعالجات قد ينسئ بوجود حساسية دوائية غير طبيعية ويغير المتطلبات الدوائية .

٣. التفاعلات الدوائية النادرة ولكن الهامة يجب الحذر منها بسبب طبيعتها المهددة للحياة. على سبيل المثال ، قد يسبب الثيوبنتال نوبة قاتلة لبورفيريا Porphyrria حادة متقطعة، وقد يُحدث الميريدين نوبة فرط توتر شرياني عندما يطبق لمريض يُعالج بمشبطات المونوأمينو أو أكسيداز .

#### هـ. القصة التخديرية Anesthetic history

١ . يجب مراجعة السجلات التخديرية القديمة للحصول على المعلومات التالية :

أ - الاستجابة للتخدير الدوائي بالمهدئات / المسكنات وكذلك للأدوية التخديرية .

ب - سهولة التهوية بالقناع، تنظير الحنجرة المباشر، وقياس / نموذج نضلة منظار الحنجرة والأنبوب الرغامي المستعمل .

ج - صعوبات ونماذج الطريق الوريدي والمراقبة الباضعة .

د - الاختلاطات ماحول التخديرية مثل التفاعلات الدوائية الطارئة، عدم الثبات القلبي التنفسي، الاحتشاء أو قصور القلب الاحتقاني عقب العمل الجراحي، القبول غير المتوقع في وحدة العناية المشددة، تطاول الصحر أو الحاجة للتثبيت الرغامي.

٢ . يجب سؤال المرضى عن حالات التخدير السابقة، بما يتضمن :

أ - اختلاطات شائعة مثل الغثيان، أو بحة الصوت بعد العمل الجراحي .

ب - تحذيرات من أطباء التخدير السابقين فيما يتعلق بمشكلات تخديرية سابقة .

و. القصة العائلية Family history: يجب تقييم وجود قصة نهاية تخديرية غير اعتيادية

عند أفراد العائلة. وقد يكون من المفضل السؤال عن هذه القصة بصيغة سؤال مفتوح، كأن يُسأل المريض "هل حدث لأحد أفراد عائلتك ردة فعل غير اعتيادية أو خطيرة نتيجة التخدير؟"،



ويجب أن يُسأل المرضى بشكل خاص عن أي قصة عائلية لفرط الحرارة الخبيث .

### ز. القصة الاجتماعية Social history

١. التدخين: وجود قصة عدم تحمل الجهد أو سعال منتج أو نفث دموي قد يشير إلى الحاجة لتقييم أكثر للوظيفة الرئوية أو معالجة أفضل. التوقف عن التدخين من ٢-٤ أسابيع قبل الجراحة الانتحائية قد يُنقص فرط حساسية الطريق الهوائي والاختلاطات الرئوية حول الجراحة.

٢. الأدوية والكحول: على الرغم من أن الإقترار الذاتي بتعاطي الأدوية ( المخدرات ) أو الكحول عادة ما يكون أقل مما هو في الحقيقة، فإنه من المفيد تحديد نماذج الأدوية المستخدمة، طرق تناولها، عدد مرات استعمالها، وآخر مرة تم تعاطيها. سوء استعمال المنبهات قد يؤدي إلى الخفقان، خنق صدر حقيقي، فقدان الوزن، ويقلل عتبة إثارة اضطرابات النظم الخطيرة والاختلاجات. يخفف الانسمام الكحولي الحاد المتطلبات التخديرية ويعرض لنقص الحرارة ونقص سكر الدم، بينما يؤدي سحب الإيثانول إلى فرط توتر شرياني حاد، رجفانات، هذيان، نوبات صرعية، وقد يزيد من الاحتياجات التخديرية بشكل ملحوظ. إن الاستعمال الاعتيادي للمسكنات narcotics أو البنزوديازيبينات (بوصفة طبية أو بشكل غير قانوني) قد يزيد بشكل ملحوظ الجرعات المطلوبة لمباشرة واستمرارية التخدير أو لإحداث تسكين مناسب بعد الجراحة.

ح. استعراض الأجهزة review of systems: تعتبر الآفات الرئوية الحادة أو المزمنة، نقص تروية العضلة القلبية، فرط التوتر الشرياني، والجزر المعدي المريسي، من الأمثلة الشائعة على الأمراض المرافقة التي تزيد الخطورة والوفيات ماحول التخدير. لهذا السبب يجب أن توجه مراجعة استعراض الأجهزة للبحث عن أي قصة مرضية تتعلق بما يلي :

١. الربو Asthma: قد يحدث تشنج قصبي حاد وشديد بعد مباشرة التخدير والتبيب الرغامي. كذلك قد يترافق الربو مع سدادات مخاطية في الطريق الهوائي، ریح صدرية وزيادة الشأب لحدوث ذات الرئة بعد الجراحة .

٢. وجود قصة حالية لإنتان الطريق التنفسي العلوي upper respiratory infection: خاصة عند الأطفال، يعرض المرضى لاختلاطات رئوية تتضمن التشنج القصبي والتشنج الحنجري خلال المباشرة والصحو من التخدير العام .

٣. فرط التوتر الشرياني غير المعالج Untreated hypertension غالباً ما يترافق مع عدم استقرار الضغط الدموي خلال التخدير. يؤدي فرط التوتر الشرياني إذا ترافق مع ضخامة

- البطن الأيسر إلى ارتفاع نسبة الاختلاطات بعد الجراحة ( سكتة دماغية، احتشاء عضلة القلب ). تؤدي المعالجة بالدرّات غالباً إلى نقص الحجم واضطرابات الشوارد، خاصة عند المسنين.
٤. المريض المصاب بجنّاق صدر غير مستقر قد يعاني من نقص تروية قلبية متزايد أو اضطراب وظيفة بطنية أو احتشاء عضلة قلبية صريح نتيجة التعرّض لشدة الجراحة والتخدير .
٥. الفتق الحجابي مع أعراض جزر مريئي esophageal reflux: يزيد من خطورة الاستنشاق الرئوي وربما يغير من خطة التخدير المقترحة (مثل اختيار غطّ المباشرة " السريعة المتلاحقة ")
٦. الحمل Pregnancy: يجب أن تُسأل كل امرأة في سن الإنجاب عن موعد آخر دورة طمئنة واحتمال حدوث الحمل، لأن المعالجة الدوائية والعوامل التخديرية قد تؤثر بشكل سيء على الجنين الدموي الرحمي المشيمي وكذلك قد تكون مُشوّهة .

### ثالثاً: الفحص الفيزيائي Physical examination

- أ. يجب أن يكون الفحص الفيزيائي عاماً ولكن بشكل مركّز. يجب توجيه الاهتمام لتقييم الطرئق الهوائي، القلب، الرئتين، والفحص العصبي. عندما يُخطط لاستخدام تقنيات التخدير الناحي فإن التقييم المُفصّل للأطراف والظهر يعتبر ضرورياً .
- ب. على الأقل يجب أن يشمل الفحص الفيزيائي ما يلي :

#### ١. العلامات الحيوية Vital signs

- أ - الطول والوزن Height and weight: مفيدان في تقدير الجرعات الدوائية العلاجية وفي حساب الحاجة الحجمية وكفاية الصادر البولي في فترة ما حول الجراحة .
- ب - الضغط الدموي Blood pressure: يجب قياسه في كلا الذراعين وتسجيل أي اختلاف بين الاطراف العلوية (الفارق الملحوظ قد يعني آفة في الأبهري الصدري أو فروعه الكبيرة) .
- ج - نبض الراحة Resting pulse: يُفحص لمعرفة النظم والزرؤية ( الامتلاء ) وكذلك المعدّل. تكون النبضات بطيئة في مرضى حاصرات - بيتا أو سريعة قافزة في مرضى الحمى أو القلس الأبهري أو الانتان. المرضى القلقين أو المصابين بالتحفّاف يكون لديهم نبض سريع "خيطي" (ضعيف) .
- د - حركات التنفس Respirations: تُراقب لمعرفة السرعة Rate ، العمق Depth، و "النموذج Pattern" وذلك في حالة الراحة. يشاهد التنفس العميق السريع في الحماض وآفات الجهاز العصبي المركزي، بينما التنفس السطحي البطيء مع عدم ترابط ظاهر بين حركات جدار الصدر والبطن قد يُنذر بفرط جرعة المخدرات ( المسكنات المركزية ) أو

يقرب توقف التنفس .

٢. الرأس والعنق وHead and neck: تفاصيل فحص الرأس والعنق قد سجلت في الفصل

١٣. يجب على الفاحص وخلال الفحص قبل التخديري أن :

أ - يلاحظ حجم فتحة الفم واللسان .

ب - يسجل الأسنان المفقودة أو المكسورة، " التليسات "، أطقم الأسنان الاصطناعية، أو

معدات تقويم الأسنان الأخرى .

ج - يلاحظ مدى حركة العمود الفقري الرقي في العطف والبسط والدوران .

د - الانتباه لانحراف الرغامى، الكتل الرقبية، ولغظ bruit السباتي .

٣. منطقة القلب Precordium: قد يُظهر إصغاء القلب النفخات Murmurs، نظم الخَبَب،

أو الاحتكاكات التأمورية Pericardial rub .

٤. الرئتين: قد يُسمع بالإصغاء الوزيز Wheezing أو الغطيط Rhonchi أو الخراخر Rales،

والتي يجب ربطها مع مدى سهولة التنفس واستعمال العضلات التنفسية المساعدة .

٥. البطن: إن أي مؤشر على التوسع أو الكتل أو الحين Ascites يجب ملاحظته، حيث أن

هذه الآفات تعرض لحدوث القلس أو تعيق التهوية .

٦. الأطراف: يجب تسجيل الضمور أو الضعف العضلي، كذلك التزوية البعيدة، التقرط

Clubbing، الزرقة، والإنتان الجلدي ( خاصة فوق المواقع المخطط لقطرة أو أوعيتها أو لإجراء

إحصار الأعصاب الناحي ) .

٧. الظهر: يجب ملاحظة أي تشوه، تكدم، أو وجود إنتان .

٨. الحالة العصبية: على الأقل يجب فحص الحالة العقلية، وظيفة الأعصاب القحفية، الإدراك،

والوظيفة المحيطة الحسية الحركية .

#### رابعاً: الفحوص المخبرية Laboratory studies

آ. نادراً ما تكشف فحوص المسح المخبري الروتيني شذوذات لم تُظهرها القصة المرضية والفحص

الفيزيائي. على أية حال، تعتبر بعض الاختبارات النوعية ضرورية لمواجهة المتطلبات قبل

الجراحية فيما يتعلق بسلامة المرضى .

١. الهيماتوكريت / الهيموغلوبين الحالي Recent hematocrit/hemoglobin: لا يوجد حد

أصغري للهيماتوكريت يعتبر مقبولاً من الناحية الأكاديمية قبل التخدير. إن معدّل

الهيماتوكريت بين ٢٥ - ٣٠٪ هو معدّل جيد التحمل من قبل المرضى الأصحاء، لكنه قد

يسبب حدوث نقص تزوية في مرضى الشرايين الإكليلية. يجب تقييم كل حالة على حدة

فيما يتعلق بسبب وفترة فقر الدم. إذا لم يوجد تفسير واضح لفقر الدم قد يستطب تأجيل الجراحة .

#### ٢. كيمياء ويات المصل واختبارات التخثر Serum chemistries and coagulation screens

تُجرى فقط عندما تُستطب بشكل نوعي بناءً على القصة المرضية والفحص الفيزيائي .  
 آ - نقص البوتاسيوم Hypokalemia يصادف بنسبة غير قليلة في المرضى المعالجين بالمدرات، ويصحح عادة بإعطاء البوتاسيوم فمويًا. قد يؤدي القيام بتصحيح نقص البوتاسيوم السريع بالتسريب الوريدي إلى حدوث اضطرابات النظم وحتى توقف القلب. يُستطب تأجيل الجراحة عند وجود نقص بوتاسيوم الدم مع اضطرابات النظم للسماح بتصحيح قيم البوتاسيوم وريدياً بحذر .

ب - زمن النزف Bleeding time قد يفيد في تقييم وظيفة الصفائح في مرضى تناولوا مؤخراً مضادات الالتهاب غير الستيرويدية ( NSAIDs ) أو الأسبرين، على الرغم من أن المعلومات الأهم يتم الحصول عليها بأخذ قصة مفصلة تتعلق بسهولة التكدم أو حدوث نزف غزير من جروح صغيرة .

ج - الدراسات التخثرية Coagulation studies يُستطب إجراؤها بناءً على الاستطباب السريري ( قصة تآهب نزفي أو وجود مرض جهازي خطير ) .

٣. تخطيط القلب الكهربائي ( ECG ) يُصحح بإجرائه لكل المرضى فوق الـ ٤٠ سنة. تتضمن الاضطرابات التخطيطية التي تهم المخدر موجات Q الحديشة، انخفاض أو ارتفاع وصلة ST، انقلاب موجات T، وكذلك اضطرابات النظم ( عوارج الانقباض البطينية، الرجفان الأذيني أو الرفرفة Flutter، حصار فرع الحزمة اليسرى Left bundle branch block، والحصار الأذيني البطيني atrioventricular block درجة ثانية أو ثالثة ). إن هذه الموجودات في تخطيط القلب الكهربائي قبل الجراحة يجب ربطها بالقصة المرضية، وموجودات الفحص الفيزيائي، وكذلك ECGs السابقة، وقد يتطلب الأمر إجراءات أخرى والتشاور مع اختصاصي القلبية قبل الجراحة .

٤. صورة الصدر الشعاعية Chest x-ray تُجرى بناءً على الموجودات السريرية ( مثل المدخنين بشدة، المسنين، والمرضى المصابين بأمراض الأجهزة الكبرى ) .

#### خامساً: العلاقة بين المخدر والمريض The anesthesiologist-patient relationship

آ. تتميز فترة ماحول الجراحة بشدة عاطفية كبيرة بالنسبة لبعض المرضى مع الخوف والقلق بشأن الجراحة ( سرطان، الشوه الفيزيائي، ألم مابعد الجراحة، وحتى الموت ) وكذلك الخوف من

## II. تقييم المريض قبل التخدير

التخدير ( فقدان السيطرة، الخوف من عدم الصحو ثانية، الغثيان بعد الجراحة، التخليب، الألم، الشلل، والصداع ). يمكن للمخدر أن يخفف من هذه المخاوف ويبنى الثقة بما يلي :

١. إجراء مقابلة غير مستعجلة ومنظمة مع المريض وإقناعه بأنك مهتم بفهم مخاوفه وملاحظاته.  
٢. التأكيد على المريض بأنك سوف تراه في غرفة العمليات. إذا كان من سيطلق التخدير شخص آخر، يجب أن يُخبر المريض ويطمئن أن جميع ملاحظاته وحاجاته سوف تُؤخذ كاملة بعين الاعتبار .

٣. إخبار المريض بالأحداث التي سيمر بها في فترة ما حول الجراحة بما يتضمن :

أ - الوقت الذي يجب أن لا يتناول المريض بعده أي طعام أو شراب (لاشيء عن الـ NPO) .  
ب - الوقت المقرر لإجراء العملية .

ج - الحاجة للتخضير بالمسدّرات ( انظر المقطع سابقاً ب ) وماهي الأدوية التي يجب الاستمرار بها كالمعتاد .

د - إجراءات المباشرة التي ستحصل يوم الجراحة والمناطق التي ستناولها ( مثل : تركيب القناطر الوريدية أو الشريانية، أجهزة المراقبة الروتينية، قناطر فوق الجافية ) مع طمأنة المريض بأن التسكين أو التركيز عن طريق الوريد سيعطى عند الحاجة في هذه الفترة .

هـ - الصحو بعد الجراحة، إما في وحدة العناية بعد التخدير (PACU) أو في وحدة العناية المشددة (ICU) وذلك ليكون تحت المراقبة المباشرة. لاحظ أن النقاش السابق ركّز على الاعتبارات الخاصة بالتخدير. إن الآراء المتعلقة بالتشخيص الطبي، الإنذار، وطريقة التكنيك الجراحي يجب أن تقدم للمريض من قبل الجراح .

ب. أخذ الموافقة **Informed consent** يتضمن النقاش حول إجراءات تدبير المخطط التخديري

والبدائل والاختلاطات المحتملة وذلك في عبارات يستطيع المتلقي فهمها .

١. تكون بعض المظاهر التخديرية خارج نطاق المعرفة العامة ولذلك يجب تحديدها بوضوح ومناقشتها. تتضمن الأمثلة على ذلك التيبس الرغامي والتهوية الميكانيكية، المراقبة الدورانية المعقدة، التخدير الناحي، نقل منتجات الدم، والعناية في وحدة العناية المشددة بعد الجراحة .

٢. البدائل **Alternatives** يجب مناقشة بدائل التدبير التخديري المقترح لأنها قد تصبح ضرورية إذا فشلت الإجراءات المخطط لها أو حصل تغيير في المعطيات السريرية ( مثل قدرة المريض على التعاون ) .

٣. إنه من واجب المخدر شرح المخاطر **risks** المترافقة مع الإجراءات المتعلقة بالتخدير بطريقة تساعد الشخص المسؤول (عن حالة المريض) على اتخاذ القرار. بشكل عام، يُعطى الإيضاح

فقط للاختلاطات التي تحدث بشكل متكرر بكثرة وليس لكل الاختلاطات والمخاطر المحتملة. على كل حال، يجب أن يكون المخدر ملاءماً بالاختلاطات الشديدة الأكثر تواتراً للإجراءات التخديرية المعروفة المطبقة والتي تتضمن ( ليس على سبيل الحصر ) مايلي :

آ – التخدير الناحي Regional anesthesia: الصداع، الإلتان، النزف الناحي، أذية العصب، والتفاعلات الدوائية. يفضل بالنسبة إلى المرضى المخطط إجراء التخدير الناحي لهم مناقشة مشكلات التخدير العام معهم، لأن الأخير قد يصبح ضرورياً .

ب – التخدير العام General anesthesia: التهاب الحلق، بحّة الصوت، الغثيان والإقياء، أذية الأسنان، ارتكاسات الدواء الأرجية، اضطرابات الوظيفة القلبية، وذات الرئة الاستشاقية. ج – نقل الدم Blood transfusion: الحمى، التهاب الكبد الإلتاني، حمى HIV، والارتكاسات الانخلالية .

د – قنطرة الأوعية Vascular cannulations: أذية العصب المحيطي أو الوتر Tendon، أو الأوعية الدموية، الريح الصدرية أو الانصباب الدموي، والإلتان .

ملاحظة: توجد تفاصيل أوسع في مصدر روس وتكر Ross and Tinker في مصادر الإطلاع المقترحة. في الحالات التي لم تُعرف فيها الخطورة بعد بدقة، يُخير المريض بذلك .

٤. الأحوال الأخرى Extenuating circumstances: قد يُجرى التخدير بدون موافقة مبدئية ( مثل حالات الإسعاف ) أو بوجود موافقة شرطية (مُثل مريض من طائفة شهود الرب Jehovah's Witness الذي يوافق على إجراء التخدير بشرط عدم وجود نقل للمحاليل ) .

سادساً: تدوين الاستشارة التخديرية The anesthesia consultant's note:

تعتبر الاستشارة التخديرية المدونة وثيقة طبية شرعية في سجل المستشفى الدائم، وطالما أنها كذلك يجب أن تتضمن :

آ. عبارة واضحة مختصرة عن تاريخ ووقت إجراء الاستشارة، الإجراء المخطط له، ووصف أي ظروف غير اعتيادية متعلقة بالتخدير ( مثل المواضيع خارج غرف العمليات ) .

ب. الموجودات الإيجابية والسلبية ذات الصلة من القصة المرضية و الفحص الفيزيائي والفحوص المخبرية. ج. قائمة بالصعوبات توضح الأمراض الموجودة وطرق معالجتها والتحددات الوظيفية الناجمة، أيضاً تتضمن المداواة والأرج .

د. انطباع عام عن مدى تعقيد حالة المريض الطبية مع تصنيف المريض في أحد أصناف الجمعية الأمريكية للمخدرين ( ASA ) الخاصة بالحالة الفيزيائية .

١. التصنيف الأول Class I: مريض صحيح .
٢. التصنيف الثاني Class II: مريض مصاب بمرض جهازي بسيط .
٣. التصنيف الثالث Class III: مريض مصاب بمرض جهازي شديد بشكل يحدد من فعاليته دون أن يجعله عاجزاً .
٤. التصنيف الرابع Class IV: مريض مصاب بمرض جهازي جعله عاجزاً، ويشكل تهديداً ثابتاً لحياته .
٥. التصنيف الخامس Class V: مريض يحتضر ولا يتوقع أن يعيش أكثر من ٢٤ ساعة مع أو بدون الجراحة .

ملاحظة: إذا كانت الجراحة إسعافية يضاف حرف E على درجة التصنيف السابق المحددة للمريض. هـ. الخطة التخديرية anesthesia plan تُستعمل في سجل المستشفى لتوضيح الاستراتيجيات العامة لتدبير المريض ( مثل اقتراح إجراء تقييم أشمل للمريض قبل الجراحة، التحضير الدوائي، المراقبة خلال العمل الجراحي، والعناية بعد الجراحة ). إذا لم يكن المخطط التخديري هو نفسه الشخص الذي سوف يعتني بالمريض يوم الجراحة، فلا حاجة لكتابة تفاصيل دقيقة عن الأدوية وأتقيات التخديرية التي ستطبق لأن هذا الأمر يقرره الفريق التخديري الذي سينجز العمل. إذا كان المريض سليماً وحالته غير معقدة ( أي مريض اليوم الواحد ) يكفي إكمال الصيغة قبل التخديرية، أما إذا كانت حالة المريض معقدة ( مثل المصاب بمرض قلبي وعائي ) وهناك حاجة لتفصيل القصة المرضية فإن وضع الخطة التخديرية يجب أن يكون بصيغة رسمية واضحة في صفحة المتابعة وإنه من الضروري أيضاً نقل هذه المعلومات سلفاً قبل الجراحة إلى الطاقم التخديري المسؤول .

#### سابعاً: التحضير الدوائي Premedication

آ. الأهداف goals من إعطاء المسدرات والمسكنات قبل الجراحة هي التخلص من قلق المريض، ومنع حدوث الألم خلال قفطرة الأوعية أو إجراءات التخدير الناحي أو وضع المريض بالوضعية المناسبة، كذلك لتسهيل إحداثات مباشرة تخديرية ناعمة. لقد أصبح من الواضح أن متطلبات هذه الأدوية تنقص فيما إذا قام طبيب التخدير بالزيارة قبل العمل الجراحي .

١. في المرضى المستين الواهنين، أو المصابين بانسمام حاد، كذلك المصابين بانسداد أو رض الطريق الهوائي العلوي، أو توقف التنفس المركزي أو تدهور الحالة العصبية أو المصابين بمرض قلبي وعائي أو رئوي شديد، فإن جرعات المسدرات والمسكنات يجب إنقاصها أو عدم إعطائها.
٢. المرضى المعتادون على المسكنات أو الباربيتوريات Barbiturates يجب تحضيرهم بشكل

كافٍ للوقاية من حدوث السحب خلال أو بعد التخدير مباشرة .

٣. وصفت برامج التحضير الدوائي للمرضى المصابين بأمراض نوعية في الفصول من ٢ - ٧ .

ب. المركبات ( أو المسدّرات ) Sedatives تُعطى لتهدئة قلق المريض ولمساعدته على قضاء ليلة مريحة قبل الجراحة .

#### ١- البنزوديازيبينات Benzodiazepines

أ - الديازيبام Diazepam (فاليوم Valium ) هو مهدئ فعّال نادراً ما يحدث تميّطاً قلبياً وعائياً أو تنفسياً في جرعاته الاعتيادية. عادة تكون جرعة من ٥-١٠ ملغ عن طريق الفم كافية، وتُعطى قبل الجراحة بـ ١-٢ ساعة. يجب عدم إعطاء الديازيبام عضلياً لأن ذلك مؤلم بشدة وامتصاصه هنا غير متوقع .

ب - اللورازيبام Lorazepam ( أتيفان Ativan ) قد يستعمل أيضاً (١-٤ ملغ فموي أو عضلي ) لكنه قد يسبب نساوة شديدة وتركيباً Sedation لفترة طويلة بعد الجراحة .

ج - الميدازولام Midazolam ( فيرسد Versed ) من ١-٥ ملغ وريدي IV أو عضلي IM كثيراً ما يستعمل في موقع المباشرة التخديرية كتحضير دوائي داعم ويؤمن نساوة ممتازة وتركيباً مع خطر قليل لحدوث الشيط التنفسي .

٤. الباربيتوريات Barbiturates نادراً ما تستعمل للتركيب قبل العمل الجراحي، على الرغم من استعمالها أحياناً من قبل غير المخدرين لإحداث التركيب أثناء الإجراءات التشخيصية (التنظير الباطن، التصوير بالرنين المغناطيسي MRI، التصوير الطبقي المحوسب CT). كأثلة لهذه المجموعة الدوائية نذكر البنتوباربيتال Pentobarbital (نمبوتال Nembutal) والسيكوباربيتال Secobarbital (سيكونال Seconal)، وهي أدوية أمد تأثيرها متوسط، مركّنة ومنومة لكنها ليست مسكّنة. بجرعة من ١-٤ ملغ/كغ عضلي يبدأ تأثيرها بعد ٣٠ دقيقة، ويبلغ ذروته بعد ٦٠ دقيقة ويستمر من ٢-٣ ساعة .

٣. الدروريديول Droperidol ( اينابسين Inapsine ) هو بوتيروفينون Butyrophenone يحدث تركيباً طويلاً الأمد بجرعة ٣، ٤-١٠ ملغ/كغ عضلياً. يستعمل غالباً بالاشتراك مع الفنتانيل والميدازولام لإنقاص شدة التيبب الرغامي الصاحي الاتحايي، وهو كذلك مفيد كمضاد إقياء بالجرعة الصغيرة ( ١،٢٥ - ٢،٥ ) ملغ وريدي، عندما يُعطى خلال أو بعد الجراحة. تتضمن تأثيراته الجهازية، التوسّع الوعائي مما يؤدي إلى انخفاض الضغط الشرياني ويُعزى إلى حصار مستقبلات  $\alpha$  الأدرنجية، التيبّ Flushing، والأعراض خارج الهرمية وذلك لخصائصه المضادة للدوبامين خاصة عندما يستعمل وحده. قد يسبب الدروريديول



أيضاً ارتكاسات انفصالية مزعجة يمكن معاكستها أحياناً بإعطاء الفيزوستغمين Physostigmine (أنتيليريوم Antilirium) بجرعة من ١-٢ ملغ وريدياً، وهو مشبط للكولين استراز فعّال مركزياً .

٤. إن بروميتازين Promethazine (فينارغان) وهو فينوثيازين Phenothiazine وهيدروكسيزين Hydroxyzine (فيستاريل) و هو بيبرازين Piperazine هما بجرعات من ٢٥-٧٥ ملغ عضلياً مهدئات بسيطة ومضادات للإقياء وحاصرات لمستقبلات H<sub>1</sub>. تقوّي هذه الأدوية أيضاً التأثيرات المسدرة والمسكنة للأفيونيات، وتُختار الجرعات الأقل (٢٥ ملغ عضلياً) عند مشاركتها مع الأفيونيات .

ج. المسكنات المركزية ( الأفيونيات ) تستعمل بشكل شائع في الحالات قبل الجراحية للتخلص من الألم ( مثل مريض مصاب بكسر ورك مؤلم ) وكذلك عندما يُحطط لوضع أجهزة مراقبة باضعة. يعتبر المورفين المسكن الأساسي المستخدم، حيث أن له تأثيرات مسكنة ومركّنة. الجرعات الاعتيادية تبلغ ٥-١٠ ملغ عضلياً تُعطى قبل القدوم إلى غرفة العمليات بفترة من ٦٠-٩٠ دقيقة .

د. مضادات الكولين Anticholinergics نادراً ما تستخدم قبل الجراحة. على أية حال هناك أدوية معينة ماتزال تُعطى أحياناً تتضمن :

١. الغليكوبيرولات Glycopyrrolate يُعطى وريدياً خلال المباشرة بالكيتامين وأثناء الجراحة الفموية / السنية كمضاد لإعاب Antisialagogue، تبلغ الجرعة ٢،٠ - ٤،٠ ملغ وريدياً للبالغين و ١٠-٢٠ مكغ/كغ بالنسبة للمرضى الأطفال .

٢. السكوبولامين Scopolamine يُعطى بالمشاركة مع المورفين عضلياً قبل جراحة القلب ويؤمن تركيناً ونسوة إضافيين. تبلغ الجرعة عند البالغين ٣،٠ - ٤،٠ ملغ عضلياً مع المورفين.

هـ. الوقاية من الاستنشاق الرئوي Prophylaxis for pulmonary aspiration قد تكون مفيدة في مرضى الخطورة العالية لحدوث ذات الرئة الاستنشاقية ونذكر منهم : الحوامل، والذين لديهم فتق حجابي وأعراض جزر مريئي، وصعوبة في تأمين الطريق الهوائي، أو انسداد أمعاء (علوص ileus)، أو بدانة، أو تثبيط للحملة العصبية المركزية .

١. مضادات مستقبلات الهيستامين H<sub>2</sub> Antagonists Histamine H<sub>2</sub>: تُنقص بشكل منوط بالجرعة إنتاج الحمض المعدني الأساسي Basal والليسي Nocturnal والمحرض Stimulated. السيميتيدين Cimetidine (تاغاميت Tagamet) بجرعة ٢٠٠-٤٠٠ ملغ فمويّاً أو عضلياً، أو وريدياً، والرانيتيدين Ranitidine (رانتا Zantac) بجرعة ١٥٠-٣٠٠

ملغ فموياً أو ٥٠ - ١٠٠ ملغ عضلياً أو وريدياً، ينقصان بشكل ملحوظ كلاً من حجم السائل المعدي وتركيز شوارد الهيدروجين فيه. إن البرنامج متعدد الجرعات ( مثل جرعة في الليلة السابقة، وفي صباح العمل الجراحي ) هو الأكثر فعالية، على الرغم من أن الإعطاء الحقيقي قد يُستعمل لتحقيق بداية تأثير سريعة ( أقل من ساعة ) يوخر السيميتيدين إطراح السوفيلين، الندايزيام، البرويرانولول، والليدوكائين، وبالتالي يزيد احتمال سمية هذه الأدوية. لا يبدو أن للرانيتيدين مثل هذه التأثيرات الجانبية وهو مشابه بفعاليته للسميتيدين وتأثيره الدوائي أطول .

٢. مضادات الحموضة غير الحبيبية Nonparticular antacids: تعتبر مضادات الحموضة الفروانية الأكثر فعالية في تعديل الحموضة المعدية، ولكنها تُحدث ذات رئة استنشاقية خطيرة فيما لو تم استنشاقها. مضادات الحموضة غير الحبيبية مثل محلول حمض السيترات (٣٠-٦٠ مل، ٣٠ دقيقة قبل المباشرة ) ربما تكون أقل فعالية في رفع pH السائل المعدي لكن استنشاقها العرضي أقل إيذاءً .

٣. الميتوكلوبراميد Metoclopramide ( ريغلان ) مضاد دوبامين يُسرّع الإفراغ المعدي بزيادة مقوية معصرة المري السفلية، بينما يُنقص بشكل مزامن من مقوية البواب. يجب أن يُعطى جرعة ١٠ ملغ قبل ساعة من بدء التخدير أو وريدياً في موقع المباشرة التخديرية حالما يتم فتح الوريد. عند إعطائه الوريدي يجب أن يتم ذلك ببطء كيلا يحدث المغص البطني Abdominal cramping. للميتوكلوبراميد أيضاً فعالية مضادة للإقياء .



أولاً: الداء القلبي الإقفاري ( نقص التروية ) Ischemic heart disease:

الوعائية من الأسباب المؤدية للمراضة والوفيات بعد العمل الجراحي. إن فهم الفيزيولوجيا المرضية ومعالجة المرض القلبي أمر له أهميته بالنسبة للمخدر .

آ. الفيزيولوجيا Physiology

١. التوازن بين الوارد من الأكسجين والمطلوب Oxygen supply-demand balance:

يحدث نقص تروية العضلة القلبية عندما تزيد احتياجات العضلة القلبية الاستقلابية عن الوارد .

آ - التزويد Supply: يعتمد القلب في ترويته على الدم المؤكسج الذي يمر بالشرايين

الإكليلية. يتفرع الشريان الاكليلي الأيسر إلى الشريان الأمامي النازل الأيسر (LAD)

والشريان المنعطف لتروية البطين الأيسر ( LV ). يغذي الشريان الإكليلي الأيمن (RCA)

البطين الأيمن ( RV ). يزود الوعاء المسيطر القسم الخلفي للحجاب بين البطينين والعقدة

الأذينية البطينية والقسم الخلفي السفلي للبطين الأيسر. RCA هو الشريان المسيطر في

٨٥٪ من المرضى، وتُروى العقدة الجيبية ب RCA في ٦٠٪ من المرضى. يمكن أن تحدث

اضطرابات نظم مختلفة واضطرابات في التوصيل بسبب نقص تروية هذه المساحات .

(١) الجريان الدموي الإكليلي يُحسب بضغط التروية مقسماً على المقاومة الوعائية

الإكليلية، ويُحسب ضغط التروية الإكليلية بالاختلاف بين الضغط الانبساطي الأبهري

والضغط الوريدي المركزي ( CVP ). يحدث الجريان الاكليلي بشكل أعظمي خلال

الانبساط وقد يزيد الجريان الإكليلي بمعدل ٤-٥ أضعاف خلال الجهد أو الشدة

ليعوض عن زيادة استهلاك الأوكسجين (  $MVO_2$  ) .

(٢) معدل ضربات القلب Heart rate: عندما يزداد عدد ضربات القلب ينقص زمن

الامتلاء الانبساطي وكذلك الجريان الاكليلي. تحدث نُوب نقص التروية عند المرضى

المصابين بداء الشريان الإكليلي (CAD) غالباً عند زيادة معدل ضربات القلب .

(٣) إشباع الحضاب ب  $O_2$ : يدخل الدم الشرياني إلى القلب بدرجة إشباع ٩٥-١٠٠٪

تقريباً ويعود الدم الوريدي إلى الجيب الإكليلي بدرجة إشباع تقارب ٣٠٪. يتحدد

المحتوى الأوكسجيني ( $CaO_2$ ) بقيمة الهيموغلوبين، ودرجة الإشباع الأوكسجيني

الشرياني ( $SaO_2$ ) ، والأوكسجين المنحل ( انظر الفصل ٣٥ ). يجب الاهتمام بشكل

جيد بالمرضى الذين لديهم CAD بالحصول على أكسجة جيدة وتركيز هيموغلوبين

كافٍ لتجنب نقص التروية. ونظراً لأن الأوكسجين يُستخلص معظمه تقريباً أثناء

الراحة، فإن زيادة الحاجة تُؤمن فقط بزيادة الجريان الاكليلي، وإلا فإن الاستقلاب يميل

باتجاه الاستقلاب اللاهوائي .

ب — الطلب أو استهلاك العضلة القلبية من الأوكسجين ( $MVO_2$ ): يصعب تحديد  $MVO_2$  لكنه يتعلق بعدة عوامل :

(١) العمل الانقباضي للعضلة القلبية Systolic work: يتبع سرعة القلب وضغط الدم وحجم الضربة .

(٢) الحالة الانقباضية أو القلوصية Inotropic state or contractility: وهي مستقلة عن الحمل القلي وتتبع بشكل مباشر للتبنيه الودي. تزيد العوامل المؤثرة إيجابياً على القلوصية من استهلاك العضلة القلي للأوكسجين كالديجيتال ومقلدات  $\beta$  الأدرنرجية، بينما تُنقص حاصرات  $\beta$  وحاصرات الكلس والمخدرات الإنشائية من الـ  $MVO_2$  .

(٣) توتر جدار البطين Ventricular wall tension: بما أن قانون لابلاس يقتضي بأن الضغط على حدار كرة يتعلق بشكل مباشر بقطر هذه الكرة فإن توسع العضلة القلبية يؤدي لزيادة الضغط على الجدار وكذلك زيادة  $MVO_2$  .

ج — التوازن بين العرض والطلب Supply and demand balance

(١) الأسباب: بالرغم من أن التصلب العصيدي هو أكثر أسباب اضطراب التوازن بين العرض والطلب، فإنه يوجد حالات أخرى تسبب نقص تروية العضلة القلبية، فالضخامة البطينية ( فرط تصع Hypertrophy ) وتطاول الانقباض وارتفاع الضغط داخل البطين يمكن أن تزيد  $MVO_2$  بشكل يفوق العرض حتى ولو كان تشريح الشرايين الإكليلية طبيعياً. من الأمثلة على ذلك تضيق الأبهر ، وارتفاع التوتر الشرياني الجهازى، واعتلال العضلة القلبية الضخامي Hypertrophic cardiomyopathy .

(٢) المعالجة يمكن أن تحسن التوازن بين العرض والطلب، وتتضمن :

(آ) زيادة العرض Increase supply

١. زيادة ضغط التروية بإعطاء السوائل أو العقاقير مثل مقلدات الفا لزيادة الضغط الانبساطي الأبهري .

٢. زيادة المحتوى الأوكسجيني بزيادة تركيز الهيموغلوبين أو الإشباع بـ  $O_2$  .

(ب) إنقاص الطلب Decrease demand

١. إنقاص معدل ضربات القلب بإعطاء حاصرات  $\beta$  أو المسكنات وذلك لزيادة زمن الامتلاء الانبساطي وتحسين التروية الإكليلية .

٢. إنقاص حجم البطين

٢. النتروغليسرين الوريدي IV nitroglycerin: يمكن أن يُعالج نقص التروية

القلبية وينقص حجم نهاية الانبساط .

ب. مقويات القلب Inotropes: يمكن أن تحسّن القلوصيّة .

٣. البالون ضمن الأبهر المنفوخ بالتعاكس مع النبض Intraaortic balloon counterpulsation

آ. يزيد الضغط الانبساطي الأبهرى ويحسن التروية الإكليلية .

ب. ينقص الحمل البعدي والمقاومة تجاه القذف ( الانقباض ) البطيبي .

ب. مؤشرات الأمراض القلبية في فترة ما قبل العمل الجراحي Preoperative predictors of cardiac morbidity

هناك العديد من عوامل الخطورة التي تتعلق بالأمراض القلبية، فعوامل الخطورة الأولية تؤثر بشكل مباشر على بداية المرض ومدته وشدته وعلى خطورة المرضة القلبية، أما عوامل الخطورة الثانوية فهي تترافق وتتأثر بعوامل الخطورة الأولية .

١. عوامل الخطورة الأولية Primary risk factors

آ - قصور القلب الاحتقاني (CHF) Congestive heart failure هو أحد أهم الأمراض

القلبية التي يمكن أن تسبب الوفاة وتحمل معدل بقيا لمدة ٥ سنوات أقل من ٥٠٪، وخطورة الاختلاطات ما حول العمل الجراحي لدى هؤلاء أكثر بأربع مرات، وقد وجد أن الجزء المقذوف الذي يقل عن ٤٠٪ يوهب لاحتشاء عضلة قلبية (MI) في فترة ما حول العمل الجراحي، كما يوهب لعودة الاحتشاء وسوء وظيفة البطين في فترة ما حول العمل الجراحي أيضاً.

ب - الحنّاق Angina يمكن أن يقسم إلى نوعين : مستقر وغير مستقر. الحنّاق المستقر

يحدث بالجهد أو الشدة ويزول بالراحة ويمكن السيطرة عليه دوائياً. الحنّاق غير المستقر يحدث أثناء الراحة أو عندما يطرأ على الشكل المستقر للحنّاق زيادة في شدته أو تواتر هجماته وحدوث بداية جديدة لحنّاق مستقر تعتبر حنّاقاً غير مستقر كذلك، ومن الصعب السيطرة على الحنّاق غير المستقر دوائياً، مما يجعله ذا خطورة عالية . قد يحدث نقص التروية القلبية بدون ألم وقد يتظاهر بالتعب واضطرابات النظم ووذمة رئوية. قد يشير ECG على وجود تغيرات تدل على نقص تروية ولكن ٥٠٪ تقريباً من مرضى الحنّاق المستقر الزمن لديهم نوبات نقص تروية صامتة يومية كما تبين المراقبة المستمرة للـ ECG ٣٠٪ من إحتشاءات العضلة القلبية صامتة، و ٥٠٪ من احتشاءات العضلة القلبية في فترة ما حول العمل الجراحي لاعرضية .

ج - احتشاء عضلة قلبية سابق Previous MI: إن طبيعة الاحتشاء السابق (زمن حدوثه،

وتوضعه التشريحي، وأعراضه، ومضاعفاته) سوف تتعلق بها خطورة أي إصابة قلبية في المستقبل. هناك خطورة هامة لعودة حدوث الاحتشاء مع التخدير في المرحلة التالية لحدوث الاحتشاء الحديث، وتتناقص هذه الخطورة بعد مرور ٦ أشهر .

د - ارتفاع التوتر الشرياني Hypertension هو أحد عوامل الخطورة بالنسبة لمرضى نقص التروية وقصور القلب الاحتقاني CHF والنسبة Strock ، ولكنه لا يشير إلى خطورة قلبية إذا وُجد وحده .

هـ - الاضطرابات Arrhythmias: إن وجود لانظميات بطينية أو نظم غير جيبي يزيد من خطر الاختلاطات القلبية في فترة ما حول العمل الجراحي . معدّل ضربات البطين، ومدة اللانظمية، والتأثير الهيموديناميكي، هي التي تحدد النتائج الكلية .

و - إن وجود جراحة قلبية سابقة سواءً كقطع مجازة إكليلية ( CABG ) أو تبديل دسّام، يزيد الخطورة القلبية لأي تداخل جراحي لاحق. يجب الحصول على كل التقارير السابقة إذا كان ذلك ممكناً لتقرير طبيعة وكفاية الإصلاح ( طعم الوريد الصافن أو الشريان التدي الباطن الأيسر [ LIMI ] )، وكذلك الاختلاطات التالية للعمل الجراحي وطبيعة الأعراض القلبية الحالية. قلّت نسبة حدوث MI بعد العمل لجراحي للمرضى الخاضعين لجراحة غير قلبية بعد إجراء CABG، رغم أن معدّل الوفيات الكلية لم يتغير. من المهم تحديد نوع الدسّام المستبدل، كذلك مضادات التخثر المستعملة، وإمكانية وجود أعراض سريرية لخلل عمل الدسّام أو التهاب الشغاف. لاتوجد معلومات حول تأثير رأب الأوعية الإكليلية Angioplasty أو الرأب الدسّامي Valvuloplasty في مرضى سيخضعون لإجراءات جراحية غير قلبية لاحقة .

#### ٢. عوامل الخطورة الثانوية Secondary risk factors

أ - الداء السكري يعتبر عامل خطورة لـ CAD، ويحدث نقص التروية أو الاحتشاء الصامت. بمعدّل أعلى عند المرضى السكرين، وإن الإمبراضيات القلبية أعلى ومعدّل البقاء أقل عند المرضى السكرين الذين لديهم احتشاء عضلة قلبية .

ب - التدخين وفرط كوليسترول الدم وهي أهم عوامل الخطورة التي يمكن تقليلها بالنسبة للمرضى القلبي. لقد أظهرت الدراسات أن المدخنين لديهم خطر مضاعف بالنسبة للإصابة بأمراض الشرايين الإكليلية مقارنة بالمرضى غير المدخنين، ويعتبر التدخين وفرط كوليسترول الدم عوامل خطورة مستقلة يمكنها أن تتأزر مع عوامل الخطورة الأخرى .

ج - السمنة تعرّف بأنها زيادة بمعدّل ٢٠٪ من الوزن المثالي للجسم، وهي تؤثر بشكل سلبي على الصحة ومعدّل البقاء، وهي ذات علاقة مباشرة بعوامل الخطورة الأخرى .

د - العمر ليس له تأثير على الجزء المقذوف أثناء الراحة أو حجم نهاية الانبساط أو حركة الجدار المرصية Regional، ولكن تضعف الاستجابة القلبية للشدة والجهد والأدوية مع تقدم العمر، وقد يزيد من شدة عوامل الخطورة الأخرى .

هـ - الوراثة يمكن أن تؤثر على عوامل الخطورة، وإن وجود قصة عائلية لمرض قلبي هام أو وفيات قلبية هو عامل خطورة قوي ولكنه غير مباشر .

و - الأمراض الوعائية مثل أمراض الأوعية المحيطة وأمراض الأوعية الدماغية تترافق بشكل شائع مع CAD. وهناك زيادة في نسبة الخطورة القلبية في جراحة الأوعية .

### ج. التقييم ما قبل العمل الجراحي Preoperative evaluation

١. القصة: تحدد الجهد Limitations، والفعالية اليومية، ونمط الحياة، هي أسئلة مهمة في تقييم المرض القلبي .

آ - الخناق، إن وجد، يجب أن يُحدّد نسبة إلى أعراضه ومدته والعوامل التي تشير حدوثه أو تخففه، كما يجب البحث عن المعايير الخناقية ( الغثيان، قصر النفس، التعرق )، كما يجب معرفة الأدوية المستعملة لعلاجها، والتطورات الحديثة .

ب - قصور القلب الاحتقاني ( CHF ) : نسأل عن أعراضه وهي قصر النفس، الزّلة الاضطجاعية Orthopnea، الزّلة الليلية الاشتدادية Nocturnal، وذمة الكاحل، الزّلة التنفسية، والتعب. يجب أن نحدد الحاجة للدّيجيتال والمدرّات .

ج - اللانظميات: أهم أعراضها الخفقان، والغشي، وخفة الرأس ويمكن الحصول على معلومات مفيدة باستعمال مراقب هولتر Holter Monitor .

د - ارتفاع التوتر الشرياني: يجب معرفة مدته، والاستجابة للعلاج، والأدوية المستعملة .

هـ - الاستشفاء: يجب السؤال عن دخول الإسعاف أو وحدات العناية المركزة لحالة خناق أو CHF .

و - الإحشاء: يجب أن نأخذ بعين الاعتبار قصة أي " نوبة قلبية " أو علامات احتشاء قديم على ECG .

ز - النفخات: يجب البحث عن نفخات أو قصة مرض قلبي ولادي ( CHD ) أو حمى رئوية، والنظر في الحاجة للعلاج بالصادات .

ح - الأدوية: يجب معرفة العلاج الحالي، والتطورات الحديثة، والتأثيرات الجانبية، أو الارتكاسات السيئة تجاه الأدوية المستخدمة .

ط - الدراسات السابقة: يجب إعادة النظر في الـ ECG، اختبار الجهد، مراقب هولتر،

وتصوير الأوعية الإكليلية .

#### ٢. الفحص الفيزيائي Physical examination نوقش في الفصل الأول .

آ — يجب البحث عند المريض القلبي عن وجود احتقان وداجي Jugular venous distention أو لفظ سباتي Carotid bruits .

ب — فحص الصدر يجب أن يوضح وجود خراخر أو غطيط أو وزير أو دلائل انصباب جنب .  
ج — فحص القلب يجب أن يوضح وجود رفعة خلف القص heaves أو ارتعاش أو نفخات أو احتكاكات أو حجب .

د — فحص البطن يمكن أن يُظهر وجود أم دم أبهريه ( كتلة نابضة مع نفخة ) أو علامات قصور قلب ( كبد نابض، ضخامة كبدية، حذر كبدى وداجي ) .

هـ — الأطراف: يجب تقييم النبض المحيطي وقياس BP في الذراعين مع البحث عن زرقة أو وذمة أو تقيط أصابع في الأطراف .

#### ٣. الدراسات المخبرية Laboratory studies

آ — الفحوصات المخبرية الروتينية يجب أن تتضمن الهيماتوكريت، أما الفحوص الأخرى (شوارد، بولة، كرياتين ) فتجرى حسب الضرورة .

ب — تخطيط القلب الكهربائي ECG يجب إجراؤه على ١٢ اتجاه لتوضيح السرعة، والنظم، واضطرابات النقل، وعلامات نقص التروية والاحتشاء .

ج — صورة الصدر يمكن أن تظهر ضخامة قلبية أو وذمة رئة أو انصباب جنب .

#### ٤. الاختبارات غير الباضعة Noninvasive testing

آ — اختبار الجهد Exercise stress testing وهي طريقة غير باضعة لتقييم مرضى CAD أو الألم الصدري غير الوصفي، وهو يعطي معلومات تتعلق بنقص التروية أو سوء وظيفة البطين أو اضطرابات النظم. تزيد عدة بروتوكولات حمل العمل Workload القلبي وتسجل مقدار الاستجابة الهيموديناميكية والتنخطيطية. يعتبر اختبار الجهد إشارة قوية على المراضة القلبية عندما يُظهر ترحل ST واضح بمقدار ٢ مم مباشرة ( خلال ١-٤ دقائق )، ويبقى بعد إراحة المريض أو يترافق بانخفاض ضغط، وهو يبين العلاقة بين حالة نقص التروية والأعراض السريرية. حسب نتائج اختبار الجهد يمكن تقرير الحاجة لتقييم أبعده، والعناية بالمريض في فترة ما حول العمل الجراحي، ووضع الإنذار .

ب — مراقبة ECG المستمر ( هولتر ) وهو مفيد في تحديد حدوث نقص التروية، أو اللانظميات وعلاقتها بالأعراض. يعتبر انخفاض وصلة ST اللاعراضي شائعاً، ومن المحتمل



- أن يشي إلى وجود خلل في تروية العضلة القلبية. إن وجود درجة هامة من نقص التروية يعد إشارة إلى نتائج غير مُرضية وهو أكثر حساسية من التخطيط المعيارى ذي الاتجاهات ١٢.
- ج- تخطيط القلب بالصدى ECG اختبار هام غير واضح يفيد في تقييم يحمل وظيفته البطين وشذوذات حركة الجدار البطيني والوظيفة الدسامة، وإجراء هذا الفحص خلال الجهد يعتبر معياراً أكثر حركية لوظيفة القلب. المرضى الذين لديهم الجزء المقذوف أقل من ٣٠٪ تكون لديهم نسبة الوفيات خلال سنة ٣٠٪.
- د- التصوير بالصدى عبر المري (TEE) يستعمل لتقييم وظيفة الدسامة، وتحديد وجود خثرات أذينية أو جدارية، ولتقييم أم دم أبهرية مسلّخة، والشنت داخل القلب، ولتقييم وظيفة البطين الكلية أو الموضّعة. يستعمل الـ TEE في المراقبة أثناء العمل الجراحي لتقييم وظيفة الدسامة (مثلاً بعد إعادة تصنيع الدسامة التاجي)، ولتقييم نقص التروية.
- هـ- التصوير بالنكليوتيدات المشعّة RNI وهي طريقة آمنة وفعّالة في تقييم التروية القلبية، والاحتشاء، والوظيفة القلبية.

(١) الثاليوم 201 Thallium هو عنصر فعّال شعاعياً، يحقن داخل الوريد ويثبت بشكل قليل جداً على الرئة، وتم تصفيته بسرعة من الدم، ويستخلص بشدة من قبل العضلة القلبية عن طريق مضاهمة Analogue البوتاسيوم. يتعلق توزّع الثاليوم في العضلة القلبية بشكل دقيق بالجريان الدموي المرضعي للعضلة القلبية. أثناء الدراسة بالثاليوم تؤخذ الصور الأولية حالاً بعد حقن الثاليوم، والمناطق التي تُظهر فعّالية شعاعية قليلة بسبب نقص أو غياب التروية سوف تبدي نقصاً Uptake قليلاً للثاليوم (وذلك يعني رقعة باردة cold spot). يوجد توازن مستمر بين العضلة القلبية والدم المسروي لها، والحلل البديهي (مناطق غير مسرواة للثاليوم) يمكن أن يعيّل "Fill in" أو "إعادة توزيع Redistribute" مقارنة بالمناطق الطبيعية، وذلك عند دراستها بعد مرور ٣-٤ ساعات، وهذا يعود لاستمرار القنص في المناطق ضعيفة التروية والتي ما زالت حيوية وتدعى هذه المناطق مناطق عودة التوزع Areas of redistribution ويعتبر وجودها عامل خطورة على العضلة القلبية. يبين المسح الإيجابي المعيز عودة التوزع في المناطق المرورية من قِبَل الجذع الرئيسي للشريان الإكليلي الأيسر، أو يُظهر مساحات واسعة تمثل داء الأوعية الثلاث Three-vessel-disease. إذا لم تحدث فعالية زائدة بالثاليوم على الصور المتأخرة فإن هذه المنطقة تثبت وجود ندبة نسيجية (احتشاء قديم) وتسمى هذه المنطقة منطقة الحُلس الثابت Fixed defect. قد يعود عدم التجانس بالصور لأسباب أخرى غير نقص الجريان مثل نقص التصنع، أو وجود مناطق غير متناظرة أو

مفرطة في التصنع، أو التداخل في فعالية البطين الأيمن أو الرئة أو الأوعية الحشوية. عادة تحفظ الرئة بحوالي ١٠-١٥٪ من جرعة الثاليوم المحقونة، بينما تحتفظ العضلة القلبية بكمية تصل حتى ٨٥٪ منها، ومع ذلك فخلال العبور الأبطأ عبر الرئة أو في وذمة الرئة قد يبلغ القنصس الرئوي ٢٥٪، ويشير القنصس الزائد للرئة إلى قصور البطين الأيسر واحتمال CAD شديد وهو سيء الإنذار. يمكن إجراء هذه الاختبارات خلال الجهد (التمرين أو الديبريدامول Dipyridamole) لتوضيح الاختلافات الموضعية في التروية الإكليلية التي لم تتوضح أثناء الراحة. فقط التضيق بنسبة ٩٠٪ أو أكثر يُظهر شذوذات في الجريان أثناء الراحة، بينما يُظهر الجهد التضيق الذي نسبته ٥٠٪ وأكثر. المرضى الذين لا يتحملون التمرين بشكل كافٍ يتم إعطاؤهم الديبريدامول (Persantine) والذي يوسّع الشرايين الإكليلية عبر الوسيط الأدينوزين Adenosine، وإن حساسية ونوعية الدراسة بالديبريدامول مع الثاليوم مشابهة للدراسة بالتمرين مع الثاليوم. يمكن معاكسة أو معارضة هذا التأثير بالأمينوفيلين Aminophylline لذلك لا يمكن استخدام الديبريدامول عند المرضى الذين يستخدمون الأميوفيلين. وجود قصة ربو أو تشنج قصبي يعتبر مضاد استطباب نسبي للديبريدامول .

(٢)التكنيتيوم ٩٩m (Technetium 99m) هو عنصر مشع يخقن داخل الوريد ويستخدم طريقته تدعى التصوير الومضاني المحب لاحتشاء العضلة القلبية Infarct-avid myocardial scintigraphy ("خيال رقعة حارة Hot-spot imaging")، فالعضلة القلبية المحتشية حديثاً تظهر بوضوح. التصوير الومضاني الشعاعي بالمرور الأول للتكنيتيوم يعطي معلومات حول الوظيفة البطينية، والجزء المقذوف للبطين الأيمن والأيسر على السواء، والشنت داخل القلبي والحجم بنهاية الانبساط للبطين الأيسر. يمكننا بواسطة التصوير الميوسكوب للتجمع الوريدي Gated blood pool scan أن نقيس الحركة الموضعية للجدار والجزء المقذوف. هذه الدراسات الشعاعية يمكن إجراؤها أثناء الراحة أو التمرين (أو مع الديبريدامول) وتؤمن طريقته دقيقة غير باضعة لتقييم القلب .

٥. القثطرة القلبية Cardiac catheterization تعتبر المعيار الذهبي لتقييم المرض القلبي وتتضمن المعلومات التي نستخلصها منها : التشريح، والحركات، ووظيفة البطين (انظر الفصل ٢٢) .

٦. الاستشارة القلبية Cardiac Consultation تفيد في تحديد المرضى الخطرين، ويجب أن يزودنا الاستشاري بإرشادات حول نوعية الفحوص المفيدة والتي قد تُسرّع الحصول على أو تفسّر النتائج، وكذلك يساعدنا الطبيب الاستشاري بزيادة المعالجة الطبية ما حول الجراحة، ويؤمن المتابعة بعد إدخال مزيل الرجفان الداخلي التلقائي ( AICD ) Automatic internal

cardioverterdefibrillator أو وضع ناظم خطى .

#### د. اعتبارات تخديرية Anesthetic consideration

١. مريض الداء القلبي الاقvari قلق غالباً ويحتاج للطمأننة في فترة ما حول العمل الجراحي .
١. يُتابع إعطاء الأدوية القلبية Cardiac medication عادة يوم الجراحة وتتضمن الاستثناءات الممكنة: حاصرات بيتا طويلة الأمد، أو المدرات في ارتفاع التوتر، أو الديجوكسين ما لم تدغ الحاجة لضبط نظم القلب. المرضى الذين يتناولون النترات فموياً أو تحت اللسان يمكن أن يُحضرها لغرفة العمليات. بالنسبة للتكرين فقد نوقش في الفصل الأول .
٣. الدعم بالأوكسجين Supplemental oxygen ضروري في المرضى الذين لديهم داء قلبي إقvari أو دسامي مهم، ويجب تسجيله كجزء من التوصيات قبل التخدير ( أي O<sub>2</sub> عبر قنطرة أنفية بمعدل ٢-٣ ل/د ) .

٤. المراقب Monitors: توجد مناقشة مفصلة للمراقبة في الفصل ١٠ .

#### ٥. معلومات حول الجراحة Perioperative issues

- أ - التخدير العام مقارنة بالتخدير الناحي: لا توجد تقارير تشرح نتيجة استخدام التخدير العام الجرى بشكل جيد مقارنة بالتخدير الناحي الجرى بشكل جيد أيضاً في مرضى الداء القلبي، ويجب إجراء تقييم شخصي لنوع الجراحة .
- ب - مكان الجراحة يمكن أن يكون إشارة إلى المراضة القلبية حول الجراحة، وهناك خطورة ضعفين أو ثلاثة أضعاف لحدوث نقص تروية أو احتشاء عند المرضى الخاضعين لجراحة صدرية أو بطنية علوية. مرضى CAD الخاضعين لجراحة أو عمية كبرى لديهم خطورة زائدة لحدوث اختلاطات قلبية حول العمل الجراحي .

#### ثانياً: أمراض القلب الدسامية Valvular heart disease

- أ. الوقاية من التهاب الشغاف الجرثومي تحت الحاد Subacute bacterial endocarditis prophylaxis: قد يؤدي تجرثم الدم العابر بعد العمل الجراحي أو بعد تداخلات جراحية سنية إلى التهاب شغاف عند بعض المرضى. يمكن أن تنزع الجراثيم على دسام متأذي أو غير طبيعي، أو في مكان وجود خلل تشريحي ولادي. أصبحت الإجراءات الوقائية مستطبة عند كل مريض أجري له تبديل دسام، أو لديه قصة التهاب شغاف سابقة، وفي الشذوذات التشريحية الولادية، وآفات الدسامات الرئوية، واعتلال العضلة القلبية الضخامي، وانسدال الدسام التاجي المترافق بقلس دسامي. لا يُنصح عادة بالوقاية من التهاب الشغاف عند مرضى إنسدال الدسام التاجي بدون قلس، أو عند استعمال ناظم خطى، أو زرع نازع رجفان. يشير الجدول ٢ - ١

والجدول ٢ - ٢ إلى الصادات الحيوية المناسبة للتغطية في فترة ما حول العمل الجراحي للوقاية من التهاب الشغاف .

### ب. تضيق الأبهر Aortic stenosis

١. المسببات Etiology ينجم تضيق الأبهر عادة عن تكلس قديم ومتطور مع تضيق بفوهة الدسام الطبيعي أو ذي الريرقتين Normal or bicuspid valve، وينجم عن ذلك زيادة المقاومة تجاه الدم المقذوف من البطين الأيسر وزيادة توتر جدار البطين الأيسر وضخامة البطين .

٢. الأعراض Symptoms تبدأ الأعراض متأخرة مع تطور المرض، ومعدل الحياة المتوقع ٥ سنوات بعد بداية حدوث التورب الخنثاقية، و ٣ سنوات بعد حدوث الغشقي، و ستان بعد تطور CHF ( قصور القلب الاحتقائي ) .

٣. البطين الأيسر The ventricle يتضخم جداره ويصبح قاسياً، ويكون تقلص الأذينة ضرورياً غالباً لتأمين امتلاء بطيني وحجم ضربة كافيين. يصبح البطين الأيسر عرضة لنقص التروية حتى في غياب CAD، ويعود ذلك لزيادة الضغط داخل البطين وزيادة كتلة العضلة القلبية ونقص الضغط الانبساطي الأبهري .

### ٤. الاعتبارات التخديرية Anesthetic considerations

آ - من المهم المحافظة على نظم جيبي وحمل قبلي كاف، ويجب معالجة انخفاض الضغط بشكل حازم للمحافظة على ضغط تروية إكليلية كاف. إن تسرع القلب (لما يحدثه من زيادة  $MVO_2$  ونقص الامتلاء الانبساطي) وكذلك ببطء القلب (لما يحدثه من نقص نتاج القلب) لا يمتثلهما المرضى الذين لديهم تضيق أبهري شديد بشكل جيد .

ب - يستفيد المرضى الذين لديهم تضيق أبهري شديد (مساحة الدسام الأبهري أقل من ٦.٠ سم<sup>٢</sup>) من وضع قنطار بالشريان الرئوي، ومن الضروري أن نوضح أن قياس الضغط الإسفيني الرئوي (PCWP) قد ينقص من تقدير ضغط نهاية الانبساط في البطين الأيسر (LVEDP) وقد يكون من الضروري زيادة " ضغوط الامتلاء " للحصول على نتاج قلبي مثالي .

ج - يجب توجيه علاج اللدبحة نحو زيادة التزويد بالأوكسجين، وتستعمل النتراز بحذر شديد لأن إنقاص الحجم البطيني ولو بشكل ضئيل يؤدي لنقص ملحوظ في نتاج القلب .

ج. التضيق تحت الأبهر الضخامي البدئي Idiopathic hypertrophic subaortic stenosis (IHSS)

١. المسببات: يحدث IHSS بسبب فرط تصنع الحجاب بين البطينين غير المتناظر، مؤدياً إلى تشكيل عائق أمام الجريان خلال الانقباض. الوريقة الأمامية للدسام التاجي تقابل الحجاب

## الجدول ٢ - ١ الصادات للعمليات السنية، القموية، والطريق التنفسي العلوي

الدواء	طريقة المعالجة
عن طريق الفم	
أموكسي سيلين	٣ غ فموي ساعة قبل العملية ثم ١,٥ غ فموي ٦ ساعات بعد الجرعة البدئية .
لمرضى التحسس	
للبنسلين ايريتروميسين	١ غ فموي ٢ ساعة قبل العملية ثم ٥٠٠ ملغ فموي ٦ ساعات بعد الجرعة البدئية .
كلينداميسين	٣٠٠ ملغ فموي ساعة قبل الجراحة ثم ١٥٠ ملغ فموي ٦ ساعات بعد الجرعة ( جدول بد يل ) .
عن طريق الوريد	
أميسيلين	٢ غ وريدي ٣٠ دقيقة قبل العملية ثم ١ غ وريدي ٦ ساعات بعد الجرعة البدئية .
لمرضى التحسس	
للبنسلين كلينداميسين	٣٠٠ ملغ وريدي ٣٠ دقيقة قبل العملية و ١٥٠ ملغ ٦ ساعات بعد الجرعة البدئية .
لمرضى الخطورة العالية	
أميسيلين، جنتاميسين، وأوموكسي سلين	أميسيلين ٢ غ وريدي + جنتاميسين ١,٥ ملغ /كغ ٣٠ دقيقة قبل العملية، تتبع بالأموكسي سيلين ١,٥ غ فموي ٦ ساعات بعد الجرعة البدئية، أو أميسيلين ٢ غ وريدي وجنتاميسين ١,٥ ملغ/كغ ٨ ساعات بعد الجرعة البدئية .
لمرضى التحسس	
للبنسلين فانكوميسين	١ غ وريدي ١ ساعة قبل العملية .

وبالتالي تزيد الانسداد أمام الجريان .

٢. العوامل التي تزيد إنسداد مخرج الجريان تتضمن انخفاض الضغط الشرياني، وانخفاض

الحجم داخل البطن، وزيادة القلوصية .

٣. التطبيقات السريرية مشابه لما ورد في تضيق الأبهري .

## الجدول ٢-٢ الصادات للعمليات البولية التناسلية والمعدية المعوية

الدواء	طريقة المعالجة
أمبيسلين ، جتاميسين ، وأوموكسي سيلين للمرضى التحسين	أمبيسلين ٢ غ وريدي + جتاميسين ١,٥ ملغ/كغ وريدي ٣٠ دقيقة قبل العملية، تُتبع بأوموكسي سيلين ١,٥ غ فموي ٦ ساعات بعد الجرعة البدئية .
للنسلين فانكوميسين وجتاميسين	فانكوميسين ١ غ وريدي + جتاميسين ١,٥ ملغ/كغ وريدي قبل العملية، تُتبع بالجرعة نفسها ٨ ساعات بعد الجرعة البدئية .

## ٤. الاعتبارات التخديرية Anesthetic consideration

- أ - يجب المحافظة على نظم جيبي، ويجب الأخذ بعين الاعتبار ضرورة قلب النظم في حال حدوث تسرعات قلبية فوق بطينية .
- ب - الاستمرار بمحاصرات  $\beta$  أو حاصرات الكلس حتى موعد العمل الجراحي .
- ج - المحافظة على حمل قبلي Preload وتصحيح انخفاض الضغط الشرياني بالمحافظة على الحجم وإعطاء مقلدات ألفا الودية ( فينيل إفرين ) .
- د - استعمال مقويات القلب بحذر شديد لما تحدثه من زيادة الانسداد أمام الجريان .

## ٥. القلس الأبهرى Aortic regurgitation

١. المسببات تتضمن الأمراض الرئوية القلبية، والتهاب الشغاف، والرضوض، وأمراض الكولاجين الرعائية، وأي سبب يؤدي لتوسع جذر الأبهر ( أم دم، تنادر مارفان، الإنفنجي Syphilis ) .
٢. الفيزيولوجيا المرضية: تميز بين نوعين من القلس الأبهرى، حاد ومزمن .
- آ - القلس الأبهرى الحاد Acute يسبب فرط حمل حجمي مفاجئ على LV مع زيادة PCWP و LVEDP ، وتتضمن التظاهرات السريرية تسرع القلب وتقبض وعائي ونقص نتاج قلبي و CHF حاد .
- ب - القلس الأبهرى المزمن Chronic يسبب ضخامة بطينية لامركزية مع زيادة في حجم LV وزيادة بسيطة في الضغط داخل LV ، وتبقى الأعراض قليلة حتى حدوث قصور قلب احتقاني متأخر .

## ٣. الاعتبارات التخديرية

- آ - يجب المحافظة على الحركة الدموية بمعدل ضربات قلب طبيعي أو زائد بشكل قليل وذلك من أجل تقليل القلس ما أمكن والمحافظة على إرواء إكليلي وضغط انبساطي طبيعيين .
- ب - المحافظة على حمل قلبي كافٍ .
- ج - يمكن للموسعات الأوعية أن تحسّن الجريان وتُنقص LVEDP وضغط جدار العضلة القلبية .

## ٥. تصنيف التاجي Mitral stenosis

١. المسببات هي غالباً الداء الرثوي القلبي .

## ٢. الفيزيولوجيا المرضية

- آ - إن زيادة ضغط الأذينة اليسرى وفرط الحمل الحجمي يزيدان حجم الأذينة (فرط تنسّج) ويؤديان غالباً لحدوث رجفان أذيني .
- ب - زيادة الضغط داخل الأوردة الرئوية والشريان الرثوي يؤدي غالباً إلى احتقان وعائي وفرط توتر رئوي مزمن .
- ج - زيادة ضغط الشريان الرثوي يؤدي لتصور بطين أيمن ونقص نتاج القلب وقلس عمر الدسام مثلث الشرف Tricuspid .
- د - تسرّع القلب سيء التحمل بسبب نقص زمن الامتلاء الانبساطي مما يؤدي لإنقاص الحمل القلبي للبطين الأيسر وكذلك نتاج القلب وقد يحدث وذمة رئوية وتنخفض مطاوعة الرئة مما يؤدي لاضطراب نسبة التهوية/ التروية .

## ٣. الاعتبارات التخديرية

- آ - تجنب تسرّع القلب: في حالات الرجفان الأذيني نستطيع ضبط الاستجابة البطينية بواسطة الديجوكسين أو حاصرات  $\beta$  قبل العمل الجراحي مع الاستمرار بإعطاء الدوائين السابقين في يوم العمل الجراحي .
- ب - تجنب ارتفاع الضغط الرثوي بضغط  $CO_2$  الدم الشرياني ضمن الطبيعي، والأكسجة الكافية وتجنب الحمض ( جدول ٢ - ٣ ) .
- ج - نادراً ما يحدث انخفاض التوتر الشرياني بسبب نقص الحجم مباشرة. إذا وُجد قصور قلب أيمن فيمكن استعمال الدوبامين أو الدوبوتركس أو النتروبروسايد أو البروستاغلاندين  $E_1$  ( $PG E_1$ ) .
- د - قنطرة الشريان الرثوي: مفيدة، ولكن قد يكون وضعها صعباً في حال وجود قلس مثلث شُرَف أو ضخامة بطين أيمن .

## الجدول ٢ - ٣ العوامل المؤثرة في المقاومة الوعائية الرئوية (PVR)

زيادة PVR	نقص PVR
نقص الأكسجة	الأكسجين
فرط الكريمة	نقص كريمة
الحمض	القلاء
الانخفاض	
مقلدات الودي	

(١) قد يكون هناك خطورة زائدة لتمزق الشريان الرئوي مع نفخ البالون .

(٢) الضغط الانبساطي للشريان الرئوي ليس معياراً دقيقاً لضغط الأذينة اليسرى أو LVEDP .

هـ - التحضير الدوائي يجب أن يكون كافياً لمنع التقلق وتسرع القلب، ولكن يجب استخدامه بحكمة في مرضى انخفاض الضغط أو التاج القلبي الناقص .

## و. القلس التاجي Mitral regurgitation

١. المسببات تتضمن انسداد الدسام التاجي وداء نقص التروية القلبية والتهاب الشغاف وتمزق العضلات الحليمية الناجم عن الاحتشاء .

٢. يسمح القلس التاجي بقذف الدم إلى الأذينة اليسرى خلال الانقباض وتعتمد كمية الدم المقذوف هذه على مدروج الضغط البطيني الأذيني وحجم الانفتاح التاجي ومدة القذف .

٣. الفيزيولوجيا المرضية

آ - القلس التاجي الحاد يحدث عادة في حالة MI. إن زيادة الحمل الحجمي للبطين الأيسر والأذينة اليسرى بشكل حاد يسبب أعراض قصور LV، ويزداد ضغط الإملاء البطيني، وينقص نتاج القلب .

ب - القلس التاجي المزمن: يعاوض عن فرط الحمل الحجمي بتوسع الأذينة والبطين الأيسر التدريجي وفرط التصنع Hypertrophy .

ج - قياس الجزء المقذوف لا يعطي فكرة كمية عن الجريان الأمامي مقارنة بالخلفي بسبب سماح الدسام القاصر بقذف الدم بمجرد إنقباض البطين. إن القلس التاجي مع نقص الجزء المقذوف يترافق مع خطورة عالية لحدوث اختلالات قلبية في فترة ما حول العمل الجراحي .

## ٤. الاعتبارات التخديرية Anesthetic consideration

آ - يفضل تسريع نظم القلب لأنه يُنقص حجم البطين، بينما يترافق بطء القلب بزيادة حجم



البطين الأيسر وزيادة القلس .

ب - نقص الحمل البعدي Afterload مفيد واستخدام مضخة البالون ضمن الأبهري قد يكون منقذاً للحياة. يجب تجنب زيادة المقاومة الوعائية الجهازية لأنه يؤدي لزيادة القلس .  
ج - المحافظة على الحمل القبلي، ويجب حساب جرعة المثبطات القلبية بحذر .

ز. انسداد الدسام التاجي Mirral valve prolapse

١. معدل انتشار الانسداد التاجي ٥ - ١٠٪ .
٢. التظاهرات السريرية: تتضمن الأعراض أماً صدرياً غير وصفي، خفقان، قلقاً، وقصر نفس. تتضمن الموجودات السريرية اضطرابات النقل واضطرابات نظم فوق بطينية، تغيرات ECG غير النموذجية وقلس تاجي والتهاب شغاف وتكة منتصف الانقباض .
٣. التشخيص: يؤكد بإجراء الإيكوGRAFI .
٤. يُنصح بالوقاية من التهاب الشغاف الجرثومي تحت الحاد في حال وجود قلس (انظر المقطع ثانياً أ).
٥. الاعتبارات التخديرية Anesthetic consideration تتعلق بالمرض المرافق .

ثالثاً: الأمراض القلبية الولادية (CHD) Congenital heart disease

إن المرضى الذين لديهم CHD ، إما أن تكون آنتهم غير مصححة أو قد أُجري لهم جراحة، ويمكن تصنيفهم إلى ثلاث حالات : " شفاء Cured " أو " تصحيح Corrected " أو " تلطيف Palliated " وذلك اعتماداً على طبيعة الإصابة ونموذج الإجراء الجراحي. يجب الحصول على معلومات في فترة ما قبل العمل الجراحي من قبل طبيب الأطفال وطبيب الداخلية أو طبيب القلبية الذين دبروا حالة المريض ومن المهم مراجعة التقارير السابقة. يجب إجراء الدراسات غير الباضعة لوظيفة القلب وتشريحه. يأتي كثير من المرضى من أجل إجراء عمل جراحي غير قلبي، حيث لا يكون الجراح على اطلاع على الأثار الفيزيولوجية السلبية للأمراض القلبية الخلقية (CHD) ويقوم بإجراءات جراحية تحمل خطورة في وقت لا تتوفر فيه المجازة القلبية الرئوية لدعم الدوران .

أ. اعتبارات عامة General consideration: عندما يحتاج مريض CHD لعمل جراحي غير

قلبي بعد إجراء تصحيح للآفة القلبية فإنه يجب إجراء بعض المناورات .

١. تعتبر الصمة الهوائية الجهازية خطراً ثابتاً، ويعود هذا جزئياً لطبيعة الشنت الديناميكي. يجب تفريغ الخطوط الوريدية من الفقاعات الهوائية وكذلك استعمال المصفاة الهوائية Airfilter .
٢. يحدث لدى المرضى المزوقين غالباً احمراء دم Polycythemic ويكون لديهم خطورة حدوث نشبات ومشاكل خثرية أخرى. الإماهة الوريدية مهمة وقد يحتاج المرضى إلى فصادة إذا كان الهيماتوكريت قبل العمل الجراحي أكثر من ٦٠-٧٠٪ .

٣. يجب الرقابة من التهاب الشغاف الجرثومي bacterial endocarditis إلزامياً مع بعض الاستثناءات (جدول ٢-١، ٢-٢) .

ب. الآفات القلبية الخلقية التي لم يتم إصلاحها Unrepaired قد تحمل مخاطر هيموديناميكية حادة في مرحلة البلوغ أكثر منها في مرحلة الطفولة. الفتحة بين الأذبتين هي أكثر الآفات القلبية الولادية شيوعاً والتي تشخص عند البلوغ .

١. الشنت أيسر-أيمن يؤدي لفرط حمل على البطين الأيمن، زيادة الجريان الدموي الرئوي، وارتفاع التوتر الرئوي .

٢. يكون لدى هؤلاء المرضى نفخة جريان، اضطرابات نظم، رجفان أذيني، قصور قلب احتقاني، وبالرغم من تحسّن هذه الموجودات غالباً بعد العمل الجراحي فإن مركب إيزمنغر Eisenmenger's physiology ( ارتفاع المقاومة الوعائية الرئوية غير العكوس ) قد يستمر بعد العمل الجراحي. الاضطرابات الأخرى التي تحدث بعد الإصلاح الجراحي تتضمن اضطرابات النقل والانظميات البطينية وفوق البطينية .

ج. إصلاح الآفات الولادية Repaired قد يكون تصحيحاً حقيقياً تاماً، أو " تصحيح " أو "تلطيف" ويتضمن التصحيح مايلي :

١. القناة الشريانية المفتوحة Patent ductus arteriosus، عندما يتم ربطها، فنادراً ما يكون لها عواقب طويلة الأمد. حالياً يعتبر الإغلاق عبر الجلد إجراءً ناجحاً وله مخاطر طفيفة .

٢. الفتحة بين الأذبتين: يؤدي الإصلاح الباكر للنموذج الثانوي للفتحة بين الأذبتين إلى فيزيولوجيا ووظيفة قلبية طبيعية. قد يؤدي إصلاح الفتحة الأولية بين الأذبتين مع انشقاق الدسام التاجي أو شنوذ الجيب الوريدي مع الشنوذ الجزئي في العود الوريدي الرئوي إلى بقاء بعض القلس التاجي .

د. الآفات المصححة " Corrected " تؤدي بشكل ملحوظ لزيادة الحياة المتوقعة لكن مع درجة من الضعف القلبي الوعائي .

١. تضيق بروز الأبهر Coarctation of the aorta: حتى بعد الإصلاح الناجح يمكن حدوث ضغط دموي غير مستقر .

أ - يبقى تضيق في ١٠٪ من المرضى .

ب - إذا تم استخدام شريحة من تحت الترقوة لإصلاح التضيق قد لا يكون الضغط الدموي المقاس في الذراع الأيسر مساوياً للذراع الأيمن .

ج - ارتفاع التوتر الشرياني اختلاط متأخر الحدوث في ٦٥٪ من المرضى بعد الإصلاح .

د - يجب أن نأخذ بعين الاعتبار الداء الانسدادي في الدسام الأبهري في أي مريض يحتاج للتخدير بعد إصلاح التضيق .

## ٢. تبادل مواقع الشرايين الكبرى ( TGA ) Transposition of the great arteries

آ - يُجرى إصلاح TGA بواسطة حاجز داخل الأذينة Intraatrial baffle الذي يقوم بإعادة توجيه جريان الدم للوعاء الكبير المناسب ( مثلًا طريقة Mastard or Senning )، وتتضمن الاختلاطات على المدى البعيد بقاء فتحة بين الأذيتين، وقصور بطين أيمن، واضطرابات نقل، ولانظميات تسرعية فوق بطينية، وانسداد الوريد الأحوف أو الرئوي، وقلس مثلث الشرف. قد تكون الوظيفة الوعائية طبيعية نسبيًا أثناء الراحة عند المرضى الذين أُجرى لهم إصلاح TGA عبر الأذينة. ومع ذلك فإن الاستجابة الفيزيولوجية للجهد المعتدل أو الشديد تكون غير طبيعية بشكل واضح وذلك بسبب قصور RV عندما يعمل كبطين للجسم كله. هناك نسبة ١٠٪ للموت المفاجئ اللاحق بسبب غير معلوم خلال ١٠ سنوات من إصلاح TGA .

ب - تُستخدم حديثاً طريقة المحوثة الشريانية Arterial switch procedure ( إصلاح Jatene )، وتتضمن عواقب مابعد الجراحة قصور البطين الأيسر، انسداد المخرج البطني ثنائي الجانب والقلس الأبهري، والقصور الإكليلي، ولكن نسبة أخفض بكثير من طريقة Mastard or Senning .

٣. الفتحة بين البطينين Ventricular septal defects، يمكن حتى بعد الإصلاح، أن تقلّف ارتفاع توتر داخل RV أو الشريان الرئوي، و CHF.

آ - يمكن أن يحدث في المرحلة الباكورة بعد الجراحة فتحة بين البطينين متبقية، أو قلس مثلث شرف، أو ارتفاع المقاومة الوعائية الرئوية، أو قصور تنفسي .

ب - يمكن أن تؤدي إصابة حزمة هيس إلى حصار قلب تام خاصة في المرضى الذين لديهم حصار الحزمة اليمنى .

ج - يمكن حالياً كعلاج حديث إغلاق الفتحة بين البطينين بمظلة Umbrella عبر قنطرة عن طريق الجلد .

٤. رباعي فالو Tetralogy of fallot يبيد عادة بعد الإصلاح مُعال طبيعى للضغوط الانقباضية بين RV/PA .

آ - معظم المرضى يبقى لديهم قصور RV وحصار حزمة يمينى لكن يحافظون على الاستجابة بزيادة نتاج القلب، أما البعض فيبقى لديهم انسداد مخرج البطين الأيمن أو تضيق رئوي محيطي،

الأمر الذي يؤدي لقصور RV ولانظميات بطينية .

ب - يمكن أن يؤدي فرط ارتكاس الأوعية الرئوية المستمر إلى زيادة PCWP بالجهد، ويمكن حدوث الشنت والذي عادة يكون خفيفاً ولا يؤثر على إشباع الأوكسجين .

ج - القلس الرئوي شائع الحدوث لكنه لا يؤثر عادة على النتاج القلبي .

د - يبقى لدى نسبة ضئيلة من المرضى فتحة بين البطينين أو سوء وظيفة LV .

هـ - هناك زيادة في نسبة حدوث لانظميات تسرّعية بطينية والموت المفاجئ .

هـ. العمليات التلطيفية Palliative تؤدي إلى إطالة الحياة المتوقعة، لكن مع وظيفة قلبية وعالية غير طبيعية وتتضمن هذه العمليات مايلي :

١. زرع القلب في متلازمة نقص تنسج القلب الأيسر (HLHS) hepoplasic left heart syndroms .

٢. الرتق الرئوي Pulmonary atresia: في الماضي كان يُجرى تحويلة من الدوران الجهازي إلى الرئوي ( مثلاً تحويلة Blalock-taussig، تحويلة Potts، تحويلة Waterston ) أما حالياً فتستخدم طعوم تركيبية لإجراء التحويل بين الأبهري المساعد للشريان الرئوي الأصلي، أو من الشريان تحت الحرقوة للشريان الرئوي الأيمن أو الأيسر، والهدف من ذلك زيادة الجريان الدموي الرئوي وتخفيف الحمل عن RV. تتضمن الاختلاطات المتأخرة، CHF وارتفاع توتر رئوي مرتق .

٣. عملية فونتان fontan تُجرى بشكل شائع لمعالجة الانسداد الأبهري ورتق التاجي أو مثلث الشرف وكل أشكال " البطين الفعّال الوحيد " ( مثلاً HLHS )، ونظراً لأن الدورانين الرئوي والجهازية منفصلان فإن الهدف هو تأمين وصول كل العود الوريدي إلى الشريان الرئوي، ويمكن تحقيق ذلك بإغلاق الفتحة بين الأذيين ومفاغرة الأذينة اليمنى مع الشريان الرئوي الأيمن أو الأصلي. تتضمن الاختلاطات المتأخرة :

آ - انصباب التأمور أو الجنب الثابت .

ب - تحدد المدخر القلبي للتمرين أو الشدة ( مثل التحدير و الجراحة ) .

ج - اختلال هيوديناميكي عند حدوث نقص حجم أو لانظميات (مثل الرجفان الأذيني) أو زيادة الضغط داخل الصدر .

و. المريض ما بعد زرع القلب postcardiac transplant patient

١. بزيادة عدد عمليات زرع القلب فإن المزيد من هؤلاء المرضى يتعرّضون لجراحة غير قلبية، وتوضّح إحصائيات حديثة أن أكثر من ٢٥٠٠ زرع قلب. بما فيها ٢٢٥ زرع قلب للأطفال تُجرى سنوياً مع معدل بقاء لسنة واحدة ٩٠٪ ولمدة ٥ سنوات أكثر من ٧٠٪ .

٢. يحتاج عادة المرضى بعد زرع القلب للجراحة إما لمرض وعائي مستبطن أو لاختلاط العلاج

المزمن بالستروئيدات أو مبيطات المناعة (الإلتان Infection) .

### ٣. فيزيولوجيا القلب المزروع Physiology of the postcardiac transplant heart

آ - لا يوجد دليل نسجي على عودة التعصيب القلبي، ولا يعاني المرضى من الألم الحثاثي، ونظراً لأن القلب المزروع يتعرض بوضوح لتصلب عصيدي أسرع للتعلم Graft، فإن هؤلاء المرضى على خطورة من حدوث نقص تروية قلبية صامت .

#### ب - الحرائك في القلب المزروع

(١) يكون تشكل النبضة القلبية ونقلها طبيعياً رغم أن سرعة القلب أثناء الراحة مرتفعة .  
(٢) يكون تأثير فرانك-ستارلينغ سليماً ويستجيب القلب المزروع عادة للكاتيكولامينات الجائلة .

(٣) يبقى الضبط الإستقلابي للحريان الإكثلي سليماً .

(٤) عندما يزداد النتاج القلبي عند الشدة أو التمرين فإن القلب بعد الزرع يتقابل هذه الزيادة بزيادة حجم الضربة عبر تأثير فرانك-ستارلينغ ويتبعه زيادة متأخرة في سرعته ناجمة عن الكاتيكولامينات الجائلة .

#### ج - تأثير الأدوية

(١) الأدوية التي تؤثر على الجملة الذاتية فقط (كالأثروبين) غير فعّالة في هؤلاء المرضى .  
(٢) الأدوية مباشرة التأثير على الأوعية فعّالة في المرضى بعد زرع القلب. من الأدوية شائعة الاستخدام الإيزوبروتيرينول Isoproterenol لزيادة سرعة القلب، والنور إيبترين Norepinephrine أو الفينيل إفرين phenylephrine لزيادة الضغط الدموي .

(٣) تبقى مستقبلات بيتا الأدرنرجية سليمة وقد يزداد عددها .

#### ٤. اعتبارات تخديرية Anesthetic considerations

آ - يجب تحييد مستوى فعالية وسعة الجهد لدى المريض، ويعطينا الاستشاري المعلومات الحديثة المتعلقة بالوظيفة والتشريح والمقاسة بالإيكو القلبي والقططرة .

ب - CAD المستبطن غير عرضي عادة، لذلك تتضمن دلائل نقص التروية قصة الرئة التنفسية، وعلامات ضعف الوظيفة القلبية، واللانظميات .

ج - يجب أن نحصل على ECG ذي ١٢ اتجاه، وهذا قد يوضح موجات P المتعددة ( لكل من عقدة المعطي والملقي )، وحصار الحزمة اليمنى .

د - يفيد الحصول على صورة صدر شعاعية .

هـ - الاختبارات المخبرية الأساسية يجب أن تتضمن: التعداد العام، الشوارد، البولة الدموية،

الكرياتينين، الغلوكوز، اختبارات وظائف الكبد، خاصة عند المرضى الذين سيحتاجون لمعالجة طويلة الأمد بمثبطات المناعة .

و - يجب استخدام الطرق العقيمة بشكل تام في كل المداخلات (مثال: الطرق الوريدية، التنبيب) .

ز - المراقبة: تُستخدم المراقبة الباضعة عندما تستند عليها حالة المريض القلبية الوعائية والعمل الجراحي المقترح. إذا احتجنا لحظ وريدي مركزي فيجب تجنب الوريد الوداجي الباطن الأيمن، حيث أنه الموقع الأساسي للحصول على خزعة من شغاف وعضلة القلب .

ح - التخدير

(١) يمكن تطبيق كل أنواع التخدير للمرضى بعد زرع القلب، بما فيها التخدير العام والناحي والشوكي .

(٢) الأهداف الهيموديناميكية Goals

(آ) المحافظة على الحمل القلبي .

(ب) تجنب التوسع الوعائي المفاجئ حيث أن التغيرات المعاكسة تعتمد على مبدأ فرانك ستارلنغ وليس على زيادة سرعة القلب .

(ج) إذا حدث هبوط ضغط مفاجئ، يجب إعطاء حجم كافٍ ومقبضات أوعية مباشرة للتأثير مثل الفينيل إفرين أو نور إينيفرين .

رابعاً: نواظم الحظي Pacemakers

أ. تعريفات Definitions

١. الإنظام وحيد القطب Unipolar pacing يطبق بوضع مسرى منه سالب داخل الأذينة أو البطين، ومسرى أرضي موجب بعيداً عن القلب .

٢. الإنظام ثنائي القطب bipolar pacing يطبق بوضع كلا المسريين السالب والموجب في الحجرات المنظومة Paced أو المحسوسة Sensed .

٣. المولد اللا متزامن Asynchronous generator هو مولد بسيط يطلق نبضات كهربائية، وليس له وظيفة تحسس Sensing function .

٤. المولد المتزامن Synchronous له دارات لإطلاق النبضة وللتحسس .

٥. التسمية Nomenclature: يقوم رمز مؤلف من خمسة أحرف بشرح الناظم حيث يشير الموقع الأول إلى الحجرة المنظومة، ويشرح الموقع الثاني الحجرة المحسوسة، أما الموقع الثالث فيحدد استجابة الناظم للحوادث المحسوسة Sensed events، الموقع الرابع يفصل في الرجحة، والموقع الخامس يدل على الاستجابة المعاكسة لتسرع القلب. يعني الحرف O لاشيء،

والحرف D كلا الاثنين. على سبيل المثال ناظم VVI ينظم البطين، وعندما تظهر موجة R يتشط الناظم ولا يطلق. يُعرف الناظم DDD بالناظم الشامل Universal حيث يمكن له أن يتحسس وينظم كلا الحجرتين .

#### ب. الاستطابات Indications

١. الدائمة Permanent: الاستطابات المقبولة لناظم الخطى الدائم ( PPM ) تتضمن :

أ - قصور العقدة الجيبية Sinus node dysfunction

(١) بطء القلب العرضي المعند على المعالجة الدوائية .

(٢) العقدة الجيبية المريضة .

ب - الحصار الأذيني البطيني (AV block) Atrioventricular block

(١) حصار القلب تام .

(٢) حصار الدرجة الثانية نموذج ٢ .

ج - حصار الحزمة Fascicular block

(١) الحصار ثنائي الحزمة العرضي .

(٢) الحصار ثلاثي الحزمة .

٢. المؤقتة Temporary: الاستطابات مشابهة لتلك التي تحتاج PPM وأما الاستطابات

الإضافية فتتضمن :

أ - الحصار ثنائي الحزمة و/أو حصار الدرجة الثانية عقب MI

ب - المرضى الذين لديهم PPM سيء العمل .

ج - المرضى الذين لديهم تضيق أو قصور أبهري شديد والمرشحين لعمل جراحي كبير .

#### ج. الفيزيولوجيا Physiology

١. الإنظام المتعاقب للأذينة والبطين Atrial versus ventricular pacing: تتضمن فوائد

ناظم الأذينة أو AV :

أ - الحفاظ على التقلص الأذيني خاصة في حالة نقص مطاوعة LV .

ب - تحسين وظيفة الدسام التاجي ومثلث الشرف .

ج - تعاقب طبيعي للفعالية الكهربية والميكانيكية .

د - تثبيط الانتباذ Ectopy البطيني والاذيني .

٢. نواظم الخطى المستجيبة للسرعة Rate responsive pacemakers صنعت حديثاً لتعديل

سرعة الناظم لمقابلة الحاجة لزيادة النتاج القلبي. يعدل الناظم من السرعة الأساسية عند زيادة

الفعالية الفيزيائية أو زيادة التهوية بالدقيقة أو المتغيرات الأخرى .

### د. التقييم حول العمل الجراحي لمريض ( PPM )

١. حدّد الأعراض التي احتاجت PPM .
٢. نموذج PPM ( مثلاً تاريخ التركيب، معدّل الناظم الأساسي ) .
٣. الأعراض الحالية والحالة القلبية .
٤. اعتماد الناظم Dependence - هل أغلبية الضربات منظومة أم عفوية ؟
٥. وظيفة الناظم - من المهم تقييم ECG أو مراقب هولتر لتحديد مقدرة الناظم على التحسس والنظم بشكل مناسب .
٦. إذا ما كان هناك حاجة لخط مركزي (CVP، خط شرياني رئوي) يجب التفكير بتنظير ومضاني Fluoroscopy إذا كان الناظم قد وُضع خلال ٦ أسابيع وذلك لتجنب إزاحة المساري .

### هـ. التدبير خلال العملية Intraoperative managment

١. مسرى التشعيت dispersal electrode ("الصفحة الأرضية Grounding pad")
٢. مراقب الجريان الدموي خلال التخثير الكهربائي بواسطة سماعة فوق القلب أو داخل المري أو مقياس التأكسج النبضي أو خط شرياني أو مراقبة النبض بالأصع .
٣. يقلب المغناطيس الناظم ( VVI ) المطلوب إلى ناظم ( VOO ) غير المتزامن عند وضعه على مولد النبضات. هذا الأمر نادراً ما يكون ضرورياً حيث أن معظم PPM تنقلب إلى الشكل غير المتزامن خلال الفترات الطويلة من المداخلحة الكهروطيسية Electromagnetic interference (المخثر الكهربائي Electrocautery) .
٤. يُستطَب إجراء تقييم بعد العملية للـ PPM إذا ما استخدم المخثر الكهربائي بشكل هام .

### و. خيارات الانظام حول العمل الجراحي Perioperative pacing options

١. عبر الجلد: يمكن إجراء إنظام خارجي عبر وسائد ضخمة توضع على الصدر الأمامي والخلفي وهي طريقة سهلة وغير مكلفة لإنظام البطين .
٢. عبر الوريد
  - أ - يمكن بسهولة إدخال مسرى ناظم مؤقت عبر وريد مركزي إلى RV .
  - ب - يوجد قاتطر متعددة للشريان الرئوي تملك خيار الانظام ( انظر الفصل ١٠ ) .
  ٣. عبر المري: يمكن بسهولة إنظام الأذنية اليسرى بواسطة سماعة مري ناظمة .



## خامساً: نازع الرجفان قالب النظم الداخلي التلقائي

## automatic internal cardioverter - defibrillator (AICD)

قد غيّر AICD معالجة المرضى ذوي الخطورة العالية لحدوث موت مفاجئ بشكل مذهل، فالصدمة الكهربائية هي العلاج الوحيد المتاح لمعالجة الرجفان البطيني. الك AICD في الأساس علبة تُدخل في البطن وتُربط لمسرّين نازعين للرجفان ( رقتين Patches ) واحدة على الأذينة اليمنى أو البطن الأيمن والأخرى على قمة القلب ويستخدم مسرى منفصل للانظام والتحمّس. يمكن لك AICDs أن تشعر بالتسرّع أو الرجفان البطيني وتعطي صدمة معاكسة ٢٠-٣٠ جول خلال ما يصل إلى أربع محاولات متتابة. يمكن لـ AICD أن يفشل أثناء التخدير حيث تختلف عتبة نزع الرجفان، فيجب توفر نازع رجفان خارجي، والبعض ينصح بوضع صفائح نازع الرجفان الخارجي قبل العملية. لاجابة لتبديل طريقة التخدير بل توجه المراقبة للحالة المرضية المستيطة والعمل الجراحي. يمكن للمداخلة الكهربائية ( المختر الكهربائي ) أن تؤدي لحدوث تثبيت أو إطلاق غير مرغوب به لك AICD فيجب إبطال مولد النبضات إذا ما عزمنا على استخدام المختر الكهربائي، ويمكن بمغناطيس أن يبطل عمل AICD بسهولة وأن نعيده في نهاية الجراحة. يجب على المرضى الذين لديهم AICD أن لا يدخلوا غرفة فيها MRI، كما يجب إبطال عمل الجهاز قبل عملية تفتيت الحصاة وعلى المرء أن يكون حذراً من خطر احتمال التساغل بين الناطم - AICD بوجود لانظميات تسرّعية .



## الفصل ٣ - اعتبارات خاصة في الأمراض الرئوية ٣٧

أولاً: اعتبارات عامة General considerations:

تأتي الاختلالات الرئوية في المرتبة الثانية بعد الاختلالات القلبية الوعائية كسبب للوفيات حول العمل الجراحي .

أ. المرضى الذين لديهم داء رئوي مزمن لديهم خطورة أكبر من الأشخاص العاديين لحدوث قصور تنفسي بعد العمل الجراحي، نظراً لأن التخدير والجراحة يحدثان نقصاً في التهوية والأكسجة واحتباساً في المفرزات بشكل أكبر في المرضى الذين لديهم مَدْرَج تنفسي محدود .

ب. المرضى الذين لديهم داء رئوي مزمن متوسط إلى شديد والذين سيجرى لهم عمل جراحي صدري أو بطني علوي لديهم نسبة مراضة ووفيات أعلى .

ج. يمكن إنقاص المراضة والوفيات بعد العمل الجراحي بتحديد المرضى الذين هم تحت خطورة اختلالات رئوية حول العمل الجراحي وتثبيت المعالجة الطبية لهم ووضع برنامج المعالجة الفيزيائية للمصدر قبل الجراحة .

ثانياً: تصنيف الأمراض الرئوية Classification of pulmonary disease

أ. الداء الرئوي الانسدادي Obstructive airway disease يتميز بزيادة في مقاومة الطرق التنفسية :

١. الحالات الرئوية الانسدادية Obstructive disease states

آ - الانفخاخ الرئوي Emphysema يتضمن تحطّم الأسناخ والتراكيب الداعمة مما يؤدي إلى نقص في الارتداد المرن للرئة وما يتلوّه من انغلاق باكراً للطرق التنفسية ( انخماص ) عند حجوم أعلى من الطبيعي أثناء الزفير. غالباً ما يحافظ هؤلاء المرضى على غازات دموية طبيعية بواسطة المعاوضة بزيادة حجم التهوية بالدقيقة (النافخ الوردى Pink puffers) ويمكن حدوث احتباس غاز  $CO_2$  ونقص الأكسجة كعلامات متأخرة .

ب - التهاب القصبات المزمن يتميز بزيادة إنتاج المخاط مع تضيق تالٍ للطرق التنفسية الصغيرة والكبيرة. أكثر العوامل المؤهبة هي التدخين. تُظهر غازات الدم في هذا المريض السمكة الزرقاء " Blue Bloaters " علامات فرط الكربونية ونقص الأكسجة مع قلب رئوي لاحقاً يتصف بارتفاع توتر الشريان الرئوي مع قصور البطين الأيمن .

ج - الربو القصبي يتميز بتقبض عكوس في الطرق التنفسية ينجم عن اجتماع فرط الارتكاس للطريق الهوائي والإنفراز المخاطي ووذمة الطريق الهوائي. تتضمن العوامل المؤهبة المعروفة لفرط الارتكاس الحرارة المنخفضة والجهد والإنتان والأدوية والتعرض المهني .

## II. تقييم المريض قبل التخدير

د - الداء الليفي الكيسي يؤدي إلى إنزاس مخاطي لزج بشدة والتعرق غير الطبيعي، وهذا يؤدي إلى انسداد تنفسي وتليف وتعرض للإنتان الرئوي. تتضمن التغيرات المتأخرة توسع القصات ونقص الأكسجة واحتباس  $CO_2$  والقصور التنفسي .

٢. آلية نقص الأكسجة في الداء الانسدادي هي بشكل أساسي بسبب عدم التناسب بين التهوية والزوية موضعياً (  $\dot{V}/\dot{Q}$  Mismatch ). تنجم الزلة التنفسية الثانوية لزيادة العمل التنفسي عن ارتفاع المقاومة في الطرق التنفسية .

ب. الداء الرئوي الحاصر Restrictive pulmonary disease يتميز بنقص في المطاوعة الرئوية وقد يكون داخلياً أو خارجياً. عادة المقاومة التنفسية طبيعية بينما تنقص الحجم الرئوية.

### ١. الداخلي Intrinsic

آ - متلازمة العسرة التنفسية عند البالغين: ترشح السوائل الغنية بالبروتين من الغشاء الشعري الرئوي إلى المسافات الخلالية والأسناخ. ويرافق ذلك غالباً مع الإنتان والنزف .

ب - ذات الرئة الاستنشاقية تحدث تآزياً في الأسناخ والبطانة الشعرية وتحدث عادة بقلس محتويات المعدة .

ج - الوذمة الرئوية تحدث بتراكم السوائل في البرانشيم الخلالي والأسناخ مما يؤدي لنقص الأكسجة. تتضمن الأسباب الشائعة الوذمة الرئوية قلبية المنشأ Cardiogenic وعصبية المنشأ Neurogenic .

د - الداء الرئوي الخلالي يسبب نقصاً في المرونة الرئوية وتليفاً في البرانشيم والأسناخ والسريز الوعائي، وهذا الأخير قد يؤدي إلى ارتفاع توتر رئوي وقلب رئوي. من الأمثلة الساركويد، وذات الرئة بفرط الحساسية المزمنة، والتليف الشعاعي .

### ٢. الخارجي Extrinsic

آ - أمراض الجنب إما التليف أو الانصباب .

ب ب تشوهات جدار الصدر مثل الجنف الحدابي Kyphoscoliosis، أو التكيف الصدري Pectus excavatum، أو الحروق .

ج - انضغاط الحجاب الحاجز بالبدانة أو الحين أو الحمل أو بسبب التباعد أثناء الجراحة البطنية .

٣. كما في الداء الانسدادي فإن السبب الأساسي لنقص الأكسجة في الحالات الحاصرة هو

عدم التناسب بين التهوية والزوية  $\dot{V}/\dot{Q}$  Mismatch ( انظر المقطع الثاني، آ.٢ ). غالباً هناك أسباب متعددة لدى المرضى لقصور الوظيفة التنفسية إضافة لاشترك كل من الخلل الانسدادي والحاصر. يتطلب التشخيص المناسب قصة مرضية دقيقة وفحصاً فيزيائياً وقد نحتاج

لإجراء فحوص الوظيفة الرئوية للتفريق بين الاضطرابات الانسدادية والحاصرة ويمكن أن تُعين في تقييم استجابة المريض للمعالجة .

### ثالثاً: تحديد المرضى ذوي الخطورة Identification of the patient at risk

#### أ. القصة المرضية

١. يجب أن تفصل القصة بوجود داء رئوي سابق بما فيه عوامل الخطورة مثل التعرض المهني والوزيز والسعال المتج والاستشفاء السابق والأدوية .
٢. السعال المزمن قد يوحى بوجود التهاب قصبات. إذا كان منتجاً يجب فحص القشع لإثبات وجود إنتان وإرساله إن أمكن للفحص بتلوين غرام والزرع أو الفحص الخلوي .
٣. التدخين يجب أن تحدد كميته بالباكيت والسنين ( عدد الباكيتات في اليوم مضروباً بعدد سنين التدخين )، تتناسب قصة التدخين بشكل مباشر مع خطورة الخباثة والداء الرئوي الانسدادى المزمن ( COPD ) والاختلالات الرئوية بعد العمل الجراحي .
٤. الزلة التنفسية هي الشعور الشخصي بعدم كفاية التهوية لمقابلة المتطلبات وقد تنجم عن نقص المذخر ( السعة الوظيفية الباقية [ FRC ] ) أو زيادة العمل التنفسي. يجب تحديد مستوى النشاط، فالزلة الجهدية الشديدة ( التي تحدث على النشاط الخفيف أو الراحة ) قد يشير إلى كل من نقص المذخر التنفسي والحاجة للدعم التنفسي بعد العمل الجراحي .

#### ب. الموجودات الفيزيائية Physical findings

##### ١. عادات الجسم والمظهر العام

- أ - البهانة والحمل والجنف الحدبي تؤدي لنقص في حجوم الرئة ( FRC، السعة الرئوية الكلية ) والمطاوعة الرئوية مع الاستعداد لحدوث الانخماص ونقص الأكسجة .
- ب - إن المرضى المدنفين Cachectic سيهي التغذية يكون تنظيم التنفس عندهم ضعيفاً والقوة العضلية متناقصة فهم معرّضون لذات الرئة .
- ج - الزراق يحتاج لوجود حد أدنى من تركيز الحضاب ٥ غ/دل، ويعتمد ظهوره على عدة عوامل منها قبط (نقص Uptake ) الأوكسجين الشرياني والجريان الدموي النسيجي وحجم الدم وقبط الأوكسجين من الأنسجة وتركيز الحضاب .
٢. العلامات التنفسية: يجب أن يتم تقييم معدل التنفس ونموذجه وتناسق حركة الحجاب واستخدام العضلات المساعدة .
- أ - تسرع التنفس، معدل تنفسي أعلى من ٢٥ حركة/ دقيقة هو إشارة باكرة للعسرة التنفسية .
- ب - نموذج التنفس

## II. تقييم المريض قبل التخدير

- (١) التنفس مع زم الشفتين والجهود الزفيرية الظاهرة قد يشيران إلى انسداد تنفسي .
- (٢) استخدام العضلات المساعدة يزداد عند تعب الحجاب والعضلات الوريية. من العضلات المساعدة المهمة، العضلة الأحمعية والعضلة القصية الترقوية الخشائية .
- (٣) عدم تناظر تمدد جدار الصدر قد ينجم عن ریح صدرية أو انصباب جنب أو تصلد الرئة Lung Consolidation أو أذية العصب الحجابي وحيدة الجانب ( مما يسبب ارتفاع نصف الحجاب الحاجز ) .
- (٤) الخراف الرغامى قد يوحي بإصابة منصفية مع انضغاط رغامى، وهذا قد يسبب صعوبة التنبيب أو انسداد تنفسي خلال مباشرة التخدير العام .
- (٥) تناقض الشهيق Tracheal deviation: عادة يرتفع جدار البطن للخارج مع جدار الصدر أثناء الشهيق ويحدث تناقض الشهيق عندما يهبط البطن عند تمدد جدار الصدر خلال الشهيق ويوحي ذلك بشلل الحجاب أو تعب الشديد .

### ج - الاصفاء Auscultation

- (١) تناقص الأصوات التنفسية قد يشير إلى انخماص موضعي أو انصباب جنب .
- (٢) الخواخر في الأجزاء المعتمدة على الجاذبية قد تشير للانخماص أو لقصور قلب احتقاني ( CHF ) .
- (٣) الوزيز قد يشير لانسداد في الطرق التنفسية .
- (٤) الصرير قد يشير لانسداد تنفسي علوي .

### ٣. العلامات القلبية الوعائية Cardiovascular signs

- أ - النبض المتناقضي Pulsus paradoxus يعرف بانخفاض الضغط الدموي لأكثر من ١٠ ملم زئبقى خلال الشهيق، ويعكس زيادة الحمل البعدي للبطين الأيسر وقد يُرى في مرضى COPD واندحاس التأمور .
- ب - ارتفاع التوتر الرئوي يحدث في COPD نتيجة ارتفاع المقاومة الوعائية الرئوية. قد يقود ارتفاع التوتر الرئوي إلى ضخامة أذنية يمينى و بطين أيمن والقصور في النهاية ( القلب الرئوي ) .
- (١) العلامات الفيزيائية تتضمن انقسام الصوت الثاني مع احتداد المركب الرئوي واحتقان الأوردة الوداجية والضخامة الكبدية والجزر الكبدي الوداجي والوذمة المحيطية .
- (٢) العوامل التي قد تزيد المقاومة الوعائية الرئوية تتضمن نقص الأكسجة وفرط الكريمة والحماض والإنتان وتطبيق الضغط الإيجابي في نهاية الزفير ( PEEP ) .

### ج. الدراسات المخبرية Laboratory studies

## ١. صورة الصدر الشعاعية

- آ - قد تُظهر التوسّع المفرط مع زيادة العلامات الرعائية المميزة لـ COPD .
- ب - مرض المسافة الهوائية Air space disease، بما فيه CHF أو التصلد أو الانخماص أو الانكماش القصي Lobar collapse ( انسداد قصبي ) أو الريح الصدرية وهو إشارة هامة على عدم تناسب بين  $\dot{V}/\dot{Q}$  ونقص الأكسجة .
- ج - انصباب الجنب والتليف الرئوي والشذوذات الهيكلية ( الخنف الحديبي، كسور الأضلاع ) قد تنبئ بحالة مرضية حاصرة .
- د - هناك آفات معينة منها الريح الصدرية والفقاعات الهوائية والكيسات قد تمنع استخدام أوكسيد النايترس .
- هـ - انحراف الرغامى أو انضغاطها بأقفة منصفية: يجب القيام بمتابعة أبعد بالتصوير الطبقي المحوسب ( CT ) والصور المقطعية، قد يكون لهما قيمة في تبيان التوضع الدقيق ودرجة الانسداد من الآفات الرغامية / القصية .

٢. تخطيط القلب الكهربائي: علامات التخطيط القلبي الكهربائي الدالة على اضطراب رئوي هام تتضمن :

- آ - نقص الفولتاج ونقص تطور موجة R بنجمان عن الانتفاخ المفرط Hyperinflation .
- ب - علامات فرط التوتر الرئوي والقلب الرئوي مثل :
- (١) انحراف المحور نحو اليمين .
- (٢) P الرئوية ( موجة P أعلى من ٢,٥ ملم ) .
- (٣) ضخامة بطينية بمعنى .
- (٤) حصار غصن اليمن Right bundle branch block .

## ٣. غازات الدم الشرياني Arterial blood gases

- آ - الضغط القسيمي للأوكسجين ( $PaO_2$ ): يُعتبر نقص الأكسجة الدموية شديداً عندما يكون  $PaO_2$  أقل من ٦٠ ملم زئبقي على هواء الغرفة، والمرضى الذين لديهم نقص أكسجة دموية شديد يكون عندهم قصور تنفسي مهم وهم على خطورة متزايدة من حدوث اختلاطات رئوية بعد العمل الجراحي .
- ب - الضغط القسيمي لثاني أوكسيد الكربون ( $PaCO_2$ ): يحدث فرط الكربمية عندما يصبح  $PaCO_2$  أعلى من ٤٥ ملم زئبقي. إن المرضى الحابسين لثاني أوكسيد الكربون يكون عندهم داء رئوي في المراحل الأخيرة مع مدّخر قليل أو معدوم وهم على خطورة

زائدة للاختلاطات الرئوية بعد العملية .

ج - يسمح تعيين pH مع  $\text{PaCO}_2$  بتحديد اضطرابات التوازن الحامضي القلوي .

٤. اختبارات وظائف الرئة Pulmonary function tests تقيس الآليات الرئوية والمدخر

الوظيفي وتقدم تقديراً موضوعياً للوظيفة الرئوية. قد تساعد هذه الاختبارات في :

أ - توقع خطورة الاختلاطات الرئوية بعد العمل الجراحي .

ب - توقع الحاجة للمساعدة التنفسية بعد العمل الجراحي .

ج - تقييم الاستجابة للمعالجة مثل موسعات القصبات قبل العمل الجراحي .

د - تقييم الوظيفة الرئوية التبقية بعد استئصال الرئة كما هو الأمر عند قياس الدراسات

بتقسيم الوظيفة Split - function studies ( والتي تُقِيم القصور في وظيفة كل من الرئة

اليمنى واليسرى ) .

هـ - تحدد طبيعة المرض الرئوي بكونه انسدادياً أو حاصراً أو مختلطاً .

رابعاً: تأثير التخدير والجراحة على الوظيفة التنفسية:

يُنقص التخدير من الحجم الرئوي ويزيد من عدم التناسب بين التهوية والزوية في الرئة، كما أن كثيراً من أدوية التخدير تُضعف من الاستجابة التنفسية لفرط الكريمية ونقص الأكسجة، وكثيراً ما يحدث بعد العمل الجراحي انخماص ونقص أكسجة خاصة في المرضى الذين لديهم داء رئوي سابقاً، ويزداد اضطراب الوظيفة التنفسية بالألم عقب الجراحة والذي يمكن أن يحد من السعال وتمدد الرئتين.

### آ. الآليات الرئوية والمبادلات الغازية

١. التخدير العام ووضعية الاضطجاع الظهرى يُنقصان من FRC ويحدث الانخماص عندما

تنقص حجوم الرئة خلال التنفس الجاري عن الحجم الذي تغلق عنده الطرق التنفسية ( سعة الإغلاق ) . يمكن للتهوية بالضغط الإيجابي بحجوم جارية كبيرة و PEEP أن ينقص من هذا التأثير .

٢. التهوية بالضغط الإيجابي تؤدي لعدم تناسب  $\dot{V}/Q$  مقارنة مع التنفس العفوي، فخلال

التهوية بالضغط الإيجابي تتلقى الأجزاء الرئوية غير المعتمدة على الجاذبية أجزاء أكبر من

التهوية من تلك المعتمدة على الجاذبية. بينما يكون توزع الدم الرئوي معتمداً على الجاذبية،

فيميل للزيادة في الأجزاء الرئوية المعتمدة على الجاذبية والنتيجة النهائية زيادة مختلفة في كل

من المسافة الميتة الفيزيولوجية والشتت مقارنة بالتهوية العفوية .

٣. اضطرابات الوظيفة الحجابية: ينزاح الحجاب الحاجز باتجاه الرأس عند اتخاذ وضعية

الاضطجاع الظهرى وذلك بفعل محتويات البطن، وبإضافة التخدير العام فإن الشلل العضلي

والتهوية بالضغط الإيجابي يغيران من حركة الحجاب مما يدفع الأجزاء غير المعتمدة من الحجاب

للحركة بشكل أكبر من الأجزاء المعتمدة منه ( عكس هذه الحالة يكون خلال التنفس العفوي ) وهذا يغير توزيع التهوية والتروية في الرئتين بشكل إضافي .

#### ب. تنظيم التنفس Regulation of breathing

١. تنقص الاستجابة التنفسية لفرط الكربمية بالمخدرات الإنشاقية والباريتوريات والمسكنات المورفينية. يرتفع الضغط القسيمي لثاني أكسيد الكربون  $PaCO_2$  خلال التنفس العفوي تحت التحدير العام كما ترتفع عتبة توقف التنفس Apneic threshold ( قيمة  $PaCO_2$  التي يسترد عندها المريض نفسه العفوي بعد أن أجري له فرط تهوية حتى توقف التنفس ) .

٢. كذلك قد تضعف الاستجابة التنفسية لنقص الأوكسجة بالمخدرات الإنشاقية والباريتوريات والمسكنات المركزية. هذا التأثير يكون مهماً خاصة عند المرضى الذين لديهم أمراض تنفسية شديدة والذين يكون لديهم عادة احتباس ثاني أكسيد الكربون ويُعتمد على نقص الأوكسجة في تنظيم التهوية .

ج. تأثير الجراحة Effect of surgery: تتأثر الوظيفة التنفسية بعد الجراحة بموقع الجراحة. تنقص القدرة على السعال في عمليات البطن بالمقارنة مع العمليات المحيطة ويبدو أن لذلك علاقة بالألم المحدث بالسعال. تنقص السعة الحيوية بحوالي ٧٥ ٪ بعد عمليات البطن العلوية وحوالي ٥٠ ٪ بعد عمليات البطن السفلية والعمليات الصدرية، وقد تحتاج عودة الوظيفة التنفسية إلى طبيعتها إلى عدة أسابيع. العمليات المحيطة لها تأثير ضئيل على السعة الحيوية والقدرة على طرح المفرزات .

د. تأثير وظيفة الأهداب Effect on ciliary function: يقوم الطريقتي التنفسي العفوي عادة بتدفئة وترطيب هواء الشهيق مما يؤمن بيئة مثالية لعمل الأهداب والمخاط في الطرق التنفسية. التحدير العام والذي يتم بغازات غير مرطبة وبمعدلات جريان عالية يجفف المفرزات ويمكن أن يؤدي البطانة التنفسية بسهولة، ويزيد التيبب الرغامي من هذه المشكلة حيث يتجاوز البلعوم الأنفي. تصبح المفرزات أكثر كثيفاً وتنقص الوظيفة الهدبية وتنقص مقاومة المريض للإنتانات التنفسية. يمكن إنقاص هذه المشاكل جزئياً بإنقاص معدل الجريان للغازات الطازجة وإدخال مرطباً مدمجاً على دارة التحدير .

#### خامساً: المعالجة قبل العمل الجراحي في الأمراض الرئوية:

الهدف من المعالجة قبل العمل الجراحي هو تحسين تلك الجوانب من المرض التي قد تكون عكوسة.

آ. إيقاف التدخين لمدة ٢٤-٤٨ ساعة قبل الجراحة قد يُنقص مستويات الكاربوكسي

هيموغلوبين مما يُنتج نقل أفضل للأكسجين عبر الأنسجة من خلال انحراف منحني افتراق



الخضاب المؤكسج إلى الأيمن. وإيقاف التدخين لأكثر من ٤ أسابيع قد يُنقص من خطورة الاختلاطات الرئوية عقب العمل الجراحي بتحسين الوظيفة الهدبية وإنقاص المفرزات والحساسية في الطرق التنفسية .

ب. الإنتانات الحادة يجب معالجتها قبل الجراحة الانتخائية، وتوجهه المعالجة بلطاخة غرام مع الزرع .

ج. إمامة وترطيب غازات الشهيق سوف يسهم في إطراح المفرزات القصبية .

د. المعالجة الفيزيائية للصدر ( التنفس الإرادي العميق، والسعال، وقياس التنفس الحافز Incentive spirometry، وقرع الصدر والاهتزاز المترافق مع التفجير بالوضعة ) سوف تُحسن تحريك المفرزات وتزيد من الحجم الرئوية مما يُنقص من نسبة حدوث الاختلاطات الرئوية عقب العمل الجراحي .

#### هـ. المعالجة الدوائية Medical treatment

١. مقلدات الودي، أو الأدوية المقلدة لبيتا، تُحدث توسعاً قصبياً بواسطة العضلات الملس القصبية المتواسط بـ الأدينوزين وحيد الفوسفات الحلقي ( cAMP ) .

آ - الأدوية ذات التأثير على بيتا-١ وبيتا-٢ تتضمن الإبي نفرين ( الأدرينالين )، والإيزوبروتيرينول (الايروبيل )، والإيزوتارين ( البرونكوزول ) . التأثيرات الجانبية لهذه الأدوية تسرع القلب وتقرض اللائظيمات وبشكل خاص الإبي نفرين والايروبوتيرينول، ويجب أخذها بعين الاعتبار في المرضى الذين لديهم داء قلبي .

ب - الأدوية ذات الانتقائية لـ بيتا-٢ تتضمن الألبوتيرول ( الفيتولين )، والتوربوتالين ( البريتين Brethine )، والميتابروتيرينول ( ألرنت Alupent ) وهي أقل إحداثاً لتأثيرات قلبية متواسطة. مستقبلات بيتا-١ . هذه الأدوية تُعطي بشكل أكثر شوعاً إنشاقياً .

٢. مثبطات الفوسفودي إستراز Phosphodiesterase inhibitors ( مثل التيوفيلين ) .

آ - هذه الأدوية تُحدث التوسع القصي بزيادة التراكيز داخل الخلية من cAMP من خلال تثبيط إنزيم الفوسفودي إستراز .

ب - يتلقى العديد من مرضى الربو القصبي أو COPD معالجة طويلة الأمد بالثيوفيلين الفموي بجرعة ٣٠٠ - ١٥٠٠ ملغ/يوم عادة، ويجب معايرة مستويات الثيوفيلين المصلية وتعديل الجرعة للحفاظ على المستوى ١٠ - ٢٠ مكغ/ دل ويجب متابعة إعطاء هذه الأدوية حتى صباح العمل الجراحي .

ج - المرضى الذين عانوا من سؤرة حادة أو أولئك الذين سيقون NPO ( لاشيء عن طريق

الغم) لمدة طويلة يجب إعطاؤهم أمينوفيللين وريدياً ( ملح ايشلين ديامين منحل يحوي ٨٥٪ ثيوفيللين من الوزن ) وللمرضى الموضوعين على الثيوفيللين يمكن وضعهم على تسريب مقرر على أساس الجرعة التي يتناولونها في اليوم مقسمة على ٢٤ ( ومقسمة كذلك على ٨٥. نظرأ لأن الثيوفيللين = ٨٥. x أمينوفيللين ). أما المرضى الذين لم يتناولوا الثيوفيللين مؤخراً يمكن إعطاؤهم جرعة تحميل ٥-٦ ملغ/كغ وريدياً على مدى ٢٠ دقيقة تُتبع بمعدل تسريب ٥. - ٩. ملغ/كغ/سا. المدخنون والمراهقون يحتاجون جرعات أعلى، مما يعكس الاستقلاب السريع. و المرضى المسنّون أو الذين لديهم CHF أو داء كيدي أو أولئك الذين يتناولون السيميتيدين أو البروبرانولول أو الإريثروميسين يجب أن تُنقص الجرعات لهم مما يعكس استقلاباً أبطأ للأمينوفيللين .

د - علامات الانسمام كثيراً ما تحدث عندما تتجاوز المستويات المصلية ٢٠مكغ/مل وتتضمن الغثيان والإقياء والصداع والقلق وتسرع القلب واللانظميات والاختلاجات .

٣. الستيروئيدات القشرية Corticosteroids غالباً ما تُعطى للمرضى الذين لم يستجيبوا على الثيوفيللين ومقلدات بيتا، وقد تأخذ تأثيراتها العلاجية وقتاً حتى ١٢ ساعة ويُعتقد أن آلية تأثيرها هي إنقاص وذمة المخاطية والتثبيت الغشائي للخلايا البدينة مع تقليل تحرير الهيستامين .  
أ - تتضمن الأدوية شائعة الاستعمال: الهيدروكورتيزون ( Solu-cortef ) ١٠٠ ملغ وريدي كل ٨ ساعات و المتيل بريدنيزولون ( solu-Medrol ) ٤٠-٥٠ ملغ وريدي كل ٤-٦ ساعات، وتُنقص هذه الأدوية عادة بالتدرج بالنسبة للجرعة والتواتر وطريق الإعطاء كما يُستدل من الاستجابة السريرية .

ب - كذلك يمكن إعطاء الستيروئيدات عن طريق الإنشاق ( مثل البيكلوميثازون Beclomethasone ) مع أعراض جهازية قليلة .

٤. كرومولين الصوديوم Cromolyn sodium دواء إنشاقى يُستخدم كمعالجة وقائية في الربو. آلية تأثيره هي تثبيت غشاء الخلايا البدينة وتثبيت تحرر الهيستامين واللوكوترين Leukotrienes المتواسط بـ IgE ( وهما المقبضان القصييان ) وليس له دور في المعالجة الحادة للتشنج القصبي .

٥. حالات نظير السودي Parasympatholytics: مضادات الكولين كالأثروبين والغليكوبيرولات قد يكون لها تأثير موسع قصبي مباشر. يمنع تشكيل الغوانين وحيد الفوسفات الحلقي ( cGMP ) وقد تحسّن حجم الزفير القسري ( FEV<sub>1</sub> ) في مرضى COPD عندما تُعطى إنشاقاً، والأسماء النوعية تتضمن :

- آ - سلفات الأتروبين والذي له امتصاص جهازى محسوس مما يسبب تسرع قلبى ويجد من فائدته.  
 ب - الغليكوبيرولات ( ٤، ٨-، ملغ بالمرذاذ ) .  
 ج - بروم الإبراتروبوم Ipratropium bromide ( أتروفنت Atrovent ) بختين كل ٦ ساعات من بَخاخ معاير الجرعة ) .  
 ٦. حالات المخاط Mucolytics

- آ - أستيل السيسستين Acetylcysteine ( موكوميسست Mucomyst ): يُعطى بواسطة المرذاذ فينقص لزوجة المخاط عبر كسر الروابط ثنائية الكبريت في البروتينات المخاطية. هذا المركب عَرَّش للطرق التنفسية، لذلك يجب أن يسبق إعطاؤه موسع قصبي ( مقلد بيتا ) لإنقاص التشنج القصبي .  
 ب - الملح مفرط التوتر Hypertonic saline كذلك يُستخدم لإنقاص لزوجة المخاط فعندما يُعطى بالمرذاذ يؤدي انزياح الماء بفعل حلولي إلى المخاط لزيادة حجم المخاط وتسهيل إطرأحه. كذلك الملح مفرط التوتر قد يزيد من مقاومة الطريق الهوائي مثل الأستيل سيسيئين .

#### سادساً: التحضير الدوائي Premedication:

- أهداف التحضير الدوائي هي تهدئة القلق وتسهيل المباشرة الناعمة للتخدير .  
 آ. المعالجة بالاكسجين، إذا كان هناك حاجة لها، يجب الاستمرار بها أثناء نقل المريض إلى غرفة العمليات وأن يكتب ذلك بشكل واضح كأحد " التوصيات " قبل العمل الجراحي، ويجب أن نفكر بالبدء بمعدل أولي ( مثلاً ٢ل/د عبر قنطرة أنفية ) إذا كان المدخّر التنفسي للمريض على الحدود .  
 ب. إذا كان المريض يتناول مقلدات السودي أو السيترونيديات عن طريق الانشاق فيجب أن ترافق المريض إلى غرفة العمليات .  
 ج. نادراً ما يُستطب إعطاء حالات الكولين: إن الإعطاء الحفني لهذه الأدوية لن يؤدي إلى توسع قصبي إنما سيخفف المفرزات مما يزيد من لزوجة المخاط .  
 د. حاصرات  $H_2$  ( السيميبيدين Cimetidine، رانيتيدين Ranitidine ) قد تؤدي إلى تفاقم التشنج القصبي في مرضى الربو حيث أن حصار مستقبلات  $H_2$  سيؤدي إلى تقبض قصبي بفعل  $H_1$  غير المعاكسة .  
 هـ. البنزوديازيبينات Benzodiazepines هي مزيلات قلق Anxiolytics فعالة لكن قد تؤدي إلى تركيز زائد وتثبيط تنفسي في المرضى المضطربين .

و. المسكنات المركزية Naecotics تُحدث تسكيناً بالإضافة إلى التركين، لكن يجب حساب الجرعة بحرص لتجنب التثبيط التنفسي. يفضل تجنب المسكنات في المرضى الذين لديهم اضطراب تنفسي شديد .

#### سابعاً: تقنية التخدير Anesthetic technique

آ. التخدير الناحي، بما فيه حصار العصب المحيطي أو التخدير الموضعي قد يكون الخيار الأنسب لمريض الداء الرئوي عندما يكون موقع الجراحة محيطياً كعمليات العين والأطراف .

ب. التخدير الشوكي أو فوق الجافية هو اختيار معقول لجراحة الأطراف السفلية. مرضى COPD يعتمدون على استخدام العضلات المساعدة بما فيها العضلات الوربية للشهيق وعضلات البطن للزفير الفاعل، والتخدير الشوكي قد يكون خطراً إذا أدى الحصار الحركي إلى إنقاص FRC أو إنقاص قدرة المريض على السعال وطرح المفرزات أو تحريض إفلاس تنفسي أو قصور. التخدير المشترك بين فوق الجافية والتخدير العام يضمن الحفاظ على الطريق الهوائي وتأمين تهوية كافية ومنع نقص الأكسجة والانخفاض. العمليات المحيطية الطويلة ربما من الأفضل إنجازها تحت التخدير العام .

ج. التخدير العام يستطب في جراحة البطن العلوية والصدر رغم أن التخدير المشترك بين التخدير فوق الجافية والتخدير العام كثيراً ما يوجد. العوامل الإنشاقية تؤمن توسعاً قصيباً إضافة إلى عمق كافٍ لإنقاص فرط الارتكاس للطرق التنفسية الحساسة .

#### ثامناً: العناية بعد العمل الجراحي Postoperative care

كل المرضى المعروفين على أنهم على خطورة عالية يجب أن يُقبلوا لوحدة العناية بعد العمل الجراحي، حيث يمكن أن يُجرى معالجة فيزيائية للصدر وسحب للمفرزات. يجب أن تتوقع حاجة المريض لدعم تنفسي وأن يُناقش ذلك مع المريض، ومن المهم تدبير الألم بعد الجراحة لإنقاص الاختلاطات الرئوية .



أولاً: فيزيولوجيا الكلية الطبيعية Normal renal physiology

١. الدور الأساسي للكلية هو الحفاظ على حجم، وتركيب وتوزع سوائل الجسم وكذلك إفراز المواد السامة. يتم إنجاز هذا العمل بما يلي :

١. جهاز رينين-أنجيوتنسين-الألدوستيرون (RAA): تفرز الكلية الرينين استجابة لنقص الإرواء الكلوي، ولنقص الحجم (مثل نقص تركيز الصوديوم)، ولزيادة الفعالية الوذية. يقوم الرينين بشطر مولد الأنجيوتنسين فينتج الأنجيوتنسين I الذي يُقلب بدوره إلى الأنجيوتنسين II في الرئة بواسطة الإنزيم القالب للأنجيوتنسين .

٢. يحدث الأنجيوتنسين II تقيضاً وعائياً شريئياً ويحث إطلاق الألدوستيرون .

٣. الألدوستيرون من القشرانيات المعدنية يحرر من قشر الكظر استجابة للأنجيوتنسين II ولزيادة مستويات البوتاسيوم الدموي، ونقص تركيز الصوديوم، وكذلك الهرمون الحاث لقشر الكظر ( Adrenocorticotropic hormone ACTH). يؤثر الألدوستيرون على الأنيون البعيد فيزيد من عود ارتشاف  $Na^+$  بمبادله مع  $K^+$  و  $H^+$  .

٤. الهرمون المضاد للإدرار ( ADH ) Antidiuretic hormone يُحرر من النخامى الخلفية استجابة لزيادة الخلوية، ونقص الحجم خارج الخلوي، والتهوية بالضغط الإيجابي، أو للحم الجراحي. يعمل الـ ADH على زيادة نفوذية الأنيون الجامع للماء، وهكذا يُحترن الـ ADH الماء في الجسم ويركز البول .

٥. العامل الأذيني المدر للصوديوم ( ANF ) Atrial natriuretic factor محرره خلايا أذينية خاصة استجابة للتوسع الأذيني ( كما في زيادة الحجم داخل الوعائي). يُحدث ANF الإدرار ويعمل على معاكسة جهاز RAA .

٦. البروستاغلاندينات (  $PGE_2$ ,  $PGI_2$  ) Prostaglandins والكينينات Kinins تُحث بتحرر الرينين وبالشدة. تُحدث توسعاً وعائياً كلوياً وتُفقد من امتصاص  $Na^+$  .

ب. الوظائف الثانوية للكلية Secondary roles of the kidney تضم التنظيم خارج الكلوي والوظائف الاستقلابية .

١. الاريثروبويتين Erythropoietin يُنتج ليحث إنتاج كريات الدم الحمر .

٢. فيتامين د يُقلب في الكلية إلى معظم أشكاله الفعالة .

٣. هرمون جارات الدرق Parathyroid hormone يعمل على الكلية للحفاظ على  $Ca^{2+}$ ، ونشط ارتشاف  $PO_4^{2-}$ ، وكذلك لزيادة قلب فيتامين د .

٤. البيبتيدات والهرمونات البروتينية مثل الأنسولين تُستقلب كلوياً، وهذا ما يفسر نقص

متطلبات الأنسولين مع تقدم القصور الكلوي .

ج. الجريان الدموي الكلوي Renal blood flow يشكل ٢٠-٢٥٪ من نتاج القلب، ويبقى ثابتاً بآلية التنظيم الذاتي وذلك ضمن مجال واسع لقيم الضغط الشرياني الوسطي (٧٠-١٨٠ ملم زئبقي )

ثانياً: السوائل والشوارد Fluids and electrolytes

آ. أحياز السوائل Fluid compartments

١. يعادل ماء الجسم الكلي ( TBW ) ٦٠٪ من وزن الجسم .

آ - ثلثا TBW هو سائل داخل خلوي .

ب - ثلث TBW هو سائل خارج خلوي. وبشكل تقريبي ثلثا السائل خارج الخلوي تكون

بشكل سائل خلالي وثله هو السائل داخل الأوعية .

٢. يتناسب TBW مع تغير كتلة الجسم .

ب. توازن السائل الطبيعي Normal fluid balance

١. تعادل كمية الوارد اليومي من الماء ٢٦٠٠ مل : منها ١٤٠٠ مل بشكل سوائل ، ٨٠٠ مل من الأطعمة الجامدة، و ٤٠٠ مل من الاستقلاب .

٢. الضياع اليومي للماء هو نفسه في الحالة الطبيعية : ١٥٠٠ مل في البول، ٤٠٠ مل من

التنفس، ٥٠٠ مل من البخر الجلدي، و ٢٠٠ مل في البراز .

٣. تزداد خسارة الماء بالحمى ( حوالي ٥٠٠ مل/ درجة / اليوم )، والتعرق، ونقص الرطوبة، وإدرار المُلحلات كما في فرط السكر والأصبغة، والمعالجة الدوائية، وتحضيرات الأمعاء، وأمراض الكظر .

ج. اضطرابات الشوارد Electrolyte disorders

١. نقص صوديوم الدم Heponatremia ( زيادة TBW نسبة لـ  $Na^+$  ) .

آ - TBW يمكن أن يكون منخفضاً، مرتفعاً، أو طبيعياً .

ب - ينتج عن نقص صوديوم الدم حدوث نقص حلوية البلازما Plasma osmolality

والتي تُحسب بواسطة المعادلة التالية :

$$\frac{\text{البولة (ملغ / ل)}}{٢,٨} + [Na^+ (\text{مك/ل}) + K^+ (\text{مك/ل})] = \text{الحلوية (ميلي أوزمول)}$$

$$+ \frac{\text{السكر (ملغ / ل)}}{١٨}$$

## I. تقييم المريض قبل التخدير

إذا تواجدت تراكيز أكبر للمواد الفعالة حلولياً ( سكر، بولة، مانيتول، كحول مثيلي ) فستكون الحولية المقيسة عالية على الرغم من نقص  $Na^+$  المصلي .

ج - المظاهر السريرية: لاتعكس الأعراض فقط الحالة الحجمية المستبطنة لكنها تتضمن أيضاً الدعث، والصداع، والوسن الذي يتطور إلى نوبات صرعية أو سبات. يسبب نقص الصوديوم نقصاً في استتارية الخلايا، ونقصاً في نتاج القلب، واضطراب النظم. تظهر الأعراض غالباً إذا كان  $Na^+$  دون ١٢٠ ممك/ل، أو إذا حصل انخفاض سريع في تراكيزه .  
د - المعالجة تعتمد على تحديد الحالة الحجمية عند المريض .

(١) المرضي بحجم ناقص Hypovolemic ( مثل نقص ثانوي لاستعمال المدرات، الإقياء، أو تخضيرات الأمعاء ) يجب إصلاح الحجم داخل الوعائي لديهم وذلك بالمحاليل البللورانية معادلة التوتر .

(٢) المرضي بحجم زائد Hypervolemic ( مثل ثانوياً لنقصور كلوي، قصور القلب الاحتقاني، تشمع الكبد والمتلازمة الكلائية [ النفروزية ] Nephrotic ) يجب أن يتناولوا الماء المقرر لهم فقط وأن يخضعوا لإدرار لطيف .

(٣) المرضي بحجم طبيعي Normovolemic ( مثل متلازمة الإفراز غير الملائم للـ ADH، قصور الدرق، الأدوية التي تمنع إخراج الكلية للماء، الانسمام المائي ) يجب أن يأخذوا كمية الماء المقررة لهم، وأن يخضعوا للإدرار مع إعاضة الصوديوم والبوتاسيوم المطروح في البول. يجب الاحتفاظ بإعطاء المحلول مفرط التوتر (٣٪ كلور الصوديوم) أو المانيتول للتدبير الإسعافي عند ظهور الأعراض الشديدة في الجهاز العصبي المركزي أو القلب، وكلاهما يجب استعماله بحذر لمنع حدوث فرط الحمل الدراني .

(٤) ليس من الضروري إجراء التصحيح الكامل للصوديوم حيث تحسن معظم الأعراض برفع تركيزه إلى ١٢٥ ممك/ل .

٢. فرط صوديوم الدم Hypernatremia ( نقص TBW نسبة لتركيز  $Na^+$  ) .

آ - TBW قد يكون منخفضاً، مرتفعاً، أو طبيعياً .

ب - المظاهر السريرية تتضمن: الرعاش، الضعف، زيادة الميوجية، تخطيط عقلي يتطور إلى نوبات صرعية وسبات .

ج - المعالجة تعتمد على حالة الحجم عند المريض .

(١) المرضي ناقص الحجم وذلك بشكل ثانوي لضياغ الماء المفرط أكثر من الصوديوم (سعال، إقياء، مدرات حلولية) أو لعدم كفاية الوارد من الماء ( تعطل آلية العطش،

تغير الحالة العقلية ) .

(آ) إذا حدث اضطراب هيמודيناميكي أو إذا وُجد دليل على نقص الإرواء، فإن  
المعالجة البدئية للحجم يجب أن تتألف من محلول كلور الصوديوم Na Cl بتركيز  
٠.٠٩٪ أو حتى بتركيز ٠.٠٩٪ .

(ب) بعد إعاضة الحجم، فإن نقص حجم الماء الحر المتبقي يجب أن يُعوض بمحلول ٥٪  
دكستروز حتى تنقص تراكيز الصوديوم وبعد ذلك يمكن استعمال محلول كلور  
الصوديوم Na Cl بتركيز ٠.٠٩٪ .

(٢) مريض زائد الحجم يحدث بشكل ثانوي لفرط حمل الصوديوم بسبب زيادة  
القشرانيات المعدنية، والتحال بسوائل مفرطة التوتر، والمعالجة بمحلول ملحي مفرط  
التوتر أو إعطاء بيكاربونات الصوديوم (  $\text{NaHCO}_3$  ) .

(آ) يمكن التخلص من زيادة صوديوم الجسم الكلي ( وكذلك الحجم ) بواسطة التحال  
أو المعالجة بالمدرات. يعوض نقص الماء بإعطاء محلول دكستروز ٥٪ (D/W) كما  
تقرره المعادلة التالية :

ماء الجسم الكلي TBW الطبيعي = ٠.٦ × وزن الجسم (كغ)

$$\text{TBW الحالي} = \frac{\text{صوديوم المصل الطبيعي}}{\text{صوديوم المصل الحالي}} \times \text{TBW}$$

نقص الماء = TBW الطبيعي - TBW الحالي

(ب) يجب أن يعوّض النقص تدريجياً وخاصة في الحالات المزمنة وذلك لتجنب حدوث  
الوذمة الدماغية والنوبات الصرعية. عادة يعوض نصف النقص المقرر في السوائل  
خلال أول ٢٤ ساعة ويعوض الباقي في الـ ٢٤-٤٨ ساعة التالية، ومع تقدم المعالجة  
يجب ضبطها بإجراء سلسلة معايير لتركيز الصوديوم .

(٣) مريض طبيعي الحجم يحدث بشكل ثانوي في الداء السكري. يتضمن التدبير معالجة  
المرض الأساسي المستظن وإصلاح نقص الماء الحر بمحاليل دكستروز ٥٪ وإعطاء  
الفازوبريسين Vasopressin خارجي المنشأ في الليلة التفهة عصبية المنشأ  
( Neurogenic diabetes insipidus ) انظر الفصل ٦ ) .

٣. نقص بوتاسيوم الدم Hypokalemia

آ - الأسباب Etiologies

(١) نقص بوتاسيوم الجسم الكلي .



(٢) الزيجان Shifts في توزيع البوتاسيوم ( من خارج إلى داخل الخلايا ) .

ب - البوتاسيوم المصلي مشعر ضعيف كموشر لمخازن بوتاسيوم الجسم الكلي، حيث أن ٩٨٪ من بوتاسيوم الجسم يتوضع داخل الخلايا. وهكذا يجب أن يحصل نقص ضخم في البوتاسيوم قبل أن يتجلى ذلك بانخفاض بوتاسيوم المصل، ففي رجل وزنه ٧٠ كغ وبوجود pH طبيعي، يعكس انخفاض البوتاسيوم المصلي من ٤ إلى ٣ ممك/ل نقصاً مقداره ١٠٠-٢٠٠ ممك. تحت مستوى ٣ ممك/ل، كل انخفاض إضافي بمقدار ١ ممك/ل في المصل يعني نقصاً إضافياً مقداره ٢٠٠-٤٠٠ ممك بشكل كلي .

ج - ضياع البوتاسيوم تتضمن مصادره :

(١) السيل المعدي المعوي ( إقياء، إسهال، أو انسداد عروية لثاقية ) .

(٢) الكلية ( المدرات، زيادة القشرانيات المعدنية والسكرية، الحمض الأنيوني الكلوي ) .

د - التغيرات في توزيع البوتاسيوم تحدث في القلاء حيث ينحرف  $H^+$  إلى السوائل خارج الخلوية ويتحرك  $K^+$  إلى داخل الخلايا، لذلك يمكن عند الإصلاح السريع للحمض بالتهوية الاصطناعية أو إعطاء  $NaHCO_3$  أن يحدث نقص بوتاسيوم ممت .

هـ - المظاهر السريرية نادراً ما تظهر حتى يصبح البوتاسيوم أقل من ٣ ممك/ل أو عندما يكون معدل الانخفاض سريعاً .

(١) العلامات تتضمن الضعف وتقوية الحصار العصبي العضلي والانسداد الشللي (العلوص) واضطرابات القلوصية القلبية .

(٢) تغيرات مخطط القلب الكهربائي ( ECG ) تتضمن تسطح موجات T وموجات U وزيادة الفواصل P-R و Q-T وانخفاض القطعة ST واضطرابات النظم الأذينية والبطينية. النظم النابذ البطيني Ventricular ectopy أكثر حدوثاً عندما يكون هناك معالجة مرافقة بالديجيتال .

(٣) بوتاسيوم المصل أقل من ٢ ميلي ممك/ل يترافق مع التقيض الوعائي وانحلال العضلات المخططة .

و - المعالجة تتضمن تدبير السبب المستلطن وإعطاء البوتاسيوم (٢، ٠.٠٠٠ ممك/كغ/سا وريدياً) . ليس هناك من حاجة لتصحيح نقص البوتاسيوم المزمن (  $K^+ \leq ٢$  ممك/ل ) قبل مباشرة التخدير، وقد يؤدي الإعطاء السريع للبوتاسيوم لمشاكل أكثر من نقص البوتاسيوم نفسه. من الحكمة تجنب فرط التهوية أثناء العمل الجراحي. تعالج اضطرابات التوصيل ( المحدثه بنقص البوتاسيوم أو نقص القلوصية ) بإعطاء  $K^+$  (٠.٠٠٠-١ ممك وريدياً كل ٣-٥٥ )

حتى تحل المشكلة. يجب متابعة مستوى  $K^+$  المصل باستمرار .

#### ٤. فرط البوتاسيوم Hyperkalemia

##### آ - الأسباب

- (١) نقص الإطراح ( القصور الكلوي، نقص الألدوستيرون ) .
  - (٢) الزيجان خارج الخلوي ( حماض، نقص تروية، انحلال عضلي مخطط، والأدرية مثل السكسونيل كولين ) .
  - (٣) نقل الدم، بنسبينات البوتاسيوم، وبدائل الملح لمرضى القصور الكلوي .
  - (٤) يشاهد الارتفاع الاصطناعي للبوتاسيوم في انحلال الدم .
- ب - المظاهر السريرية تشاهد أكثر في الارتفاعات الحادة منها في الارتفاع المزمن .

- (١) الأعراض والعلامات تتضمن ضعف العضلات، مثل Paresthesias، وشذوذات في التوصيل القلبي والتي تصبح خطيرة حالما تقارب مستويات  $K^+$  من ٧ مملك/ل، يمكن أن يحدث بطء قلب، رجفان بطيئ، وتوقف قلبي .
  - (٢) موجودات ECG تتضمن موجات T عالية مؤنفة، انخفاض قطعة ST، وفترة P-R متطاول، فقدان موجات P، نقص سعة موجة R، زيادة عرض QRS وتطاول وصلة Q-T .
- ج - المعالجة تعتمد على طبيعة تغيرات ECG والمستويات المصلية .

- (١) تعالج تغيرات ECG بالإعطاء البطيء لـ ٥-١٠ غ من كلور الكالسيوم (Ca Cl<sub>2</sub>)، ويمكن إعادة الجرعة بعد ٥ دقائق إذا استمرت التغيرات .
- (٢)  $NaHCO_3$  يزيح  $K^+$  إلى داخل الخلايا، ويمكن إعطاء ٥٠ مملك وريدياً خلال ٥ دقائق، ويمكن إعادة الجرعة بعد ١٠-١٥ دقيقة. كذلك يسبب فرط التهوية زيجان  $K^+$  إلى داخل الخلايا .

- (٣) يزيح الغلوكوز والأنسولين أيضاً  $K^+$  إلى داخل الخلايا. يعطى الأنسولين النظامي (١٠ وحدات) بشكل متواقت مع ٢٥ غ غلوكوز ( أمبولة من ذوات التركيز ٥٠٪) خلال ٥ دقائق .

- (٤) المعالجات السابقة هي إجراءات قصيرة أمد الفعالية في إنقاص  $K^+$  بواسطة الزيجان الخلوي. إن الراتنجات المبادلة للشوارد ( بوليستيرين سلفات الصوديوم [ كي اكرالات Kayexalate]، ٥٠ غ مع سوربيتول.) سوف تطرح البوتاسيوم تدريجياً من الجسم ويجب إعطاؤها بأسرع ما يمكن، كما يمكن إنخفاض  $K^+$  المصل بواسطة التحال..

جدول ٤ - ١ المشعرات التشخيصية في المصل والبول

بعد كلوية	كلوية	قبل كلوية	
$< 20 \text{ مكم/ل}$	$< 20 \text{ مكم/ل}$	$> 10 \text{ مكم/ل}$	بول ( Na )
	$< 20 \text{ مكم/ل}$	$> 10 \text{ مكم/ل}$	بول ( Cl )
$< 2\%$	$< 2\%$	$> 1\%$	FEna
$> 300$	$> 300$	$< 500$	أوسمولية البول
$> 20$	$> 20$	$< 40$	بول/مصل ( كرياتينين )
$< 2\%$	$< 2\%$	$> 1\%$	مشعر للقصور الكلوي (RFI)
$> 3$	$> 3$	$< 8$	بول/مصل ( بولة )
$= 10$	$= 10$	$< 20$	مصل ( BUN ) / كرياتينين

Una - تركيز الصوديوم في البول

$$FEna = (Una / Pna) \div (Ucr / Pcr) \times 100$$

Pna - تركيز الصوديوم في البلازما

$$RFI = Una \div (Ucr / Pcr)$$

Ucr - تركيز الكرياتينين في البول

FEna - الإطراح الجزئي للصوديوم

Pcr - تركيز الكرياتينين في البلازما

RFI - مشعر القصور الكلوي

## ثالثاً: القصور الكلوي Renal Failure

أ. القصور الكلوي الحاد (ARF) هو انخفاض مفاجئ في الوظيفة الكلوية يتميز بالزرام

Anuria (انقطاع البول) أو شح البول ( $> 20 \text{ مل/سا}$ ) أو بحالات لايرافقها شح البول

Nonoliguric. إن وفيات ARF كبيرة كونها تتجاوز ٥٠٪ في المرضى الجراحيين والمريضين .

## ١. الأسباب

آ - قبل كلوية Prerenal (مثل نقص الحجم، وانخفاض نتاج القلب) يؤدي التصحيح

الباكر للسبب المستبطن عادة إلى تراجع سريع للاضطراب الكلوي ولكن استمرار نقص

تروية الكلية يؤدي إلى أذية كلوية داخلية .

ب - داخل كلوية Intrarenal (مثل النخر الأنوبي الحاد) يشكّل تالي لأسباب ما قبل

كلوية أو للأدوية، وآفات وعائية كلوية أو التهاب الكبد والكلية الحاد، أو التهاب الكلية

الخلالي الحاد .

ج - بعد كلوية Postrenal (مثل انسداد الطريق البولي) تُعزى إلى حصيات كلوية،

نخثرات، أو مرض البروستات (جدول ٤-١) .

## ٢. المظاهر السريرية

- أ - فرط الحجم بسبب إعاقة القدرة على طرح الماء و  $\text{Na}^+$  مع ما ينجم عنه من فرط توتر شرياني ووذمة محيطية .
- ب - نقص الحجم محتمل ويُعزى إلى فقدان القدرة على تركيز البول .
- ج - احتباس البوتاسيوم  $\text{K}^+$  Retention .
- د - إعاقة إطراح الأدوية والمواد السمية .
- هـ - إمكانية الترقى نحو القصور الكلوي المزمن .
- ب. القصور الكلوي المزمن (CRF) يتميز بنقص ثابت في معدل الرشح الكلي (GFR) مع ارتفاع في كرياتينين المصل وأزوتيميا Azotemia. يمكن أن يعارض المرضى بشكل جيد حتى وقت متأخر من CRF .
١. الأسباب: الأسباب الشائعة تشمل فرط التوتر الشرياني، الداء السكري، التهاب الكبد والكلية المزمن، آفة أنبوية خلالية، مرض وعائي كلوي، داء الكلية عديدة الكيسات .

## ٢. المظاهر السريرية

- أ - فرط الحجم و ارتفاع التوتر الشرياني ينتج عنهما في النهاية CHF والوذمة .
- ب - سهولة تصلب الشرايين التي تزيد خطورة حدوث داء الشريان الإكليلي .
- ج - التهاب التأمور اليوريميائي وانصباب التأمور .
- د - فرط بوتاسيوم الدم، و فرط مغنيزيوم الدم و نقص صوديوم الدم يمكن أن تصادف أيضاً .
- هـ - نقص كلس الدم و فرط فوسفات الدم تُعزى إلى زيادة هرمون جارات الدرق الأمر الذي يؤدي إلى حثل عظمي Osteodystrophy كلوي .
- و - الحمض الاستقلابي يُعزى لعدم القدرة على طرح الحموض داخلية المنشأ .
- ز - فقر الدم المزمن يحدث ثانوياً لانخفاض إنتاج الأريثروويتين وانخفاض عمر كرية الدم الحمراء، وهو نسبياً متحتمل بشكل جيد حيث أنه يوازى الانحدار البطيء للوظيفة الكلوية.
- ح - تطاول زمن النزف يُعزى إلى نقص تجمع الصفائح .
- ط - زيادة حجم محتوى المعدة وإنتاج الحمض و تأخر الإفراغ المعدي وزيادة حدوث الغثيان والإقياء والقرحات الهضمية .
- ي - زيادة الاستعداد للخمج حتى في غياب المعالجة بكابتات المناعة .
- ك - تغيرات CNS من تغيرات ذهنية خفيفة إلى اعتلال دماغي شديد وسببات، واعتلالات

الأعصاب المحيطة والذاتية الشائعة .

ل - عدم تحمل الغلوكوز، فرط ليبيدات الدم نمط IV، وكذلك اضطراب اختبارات وظائف الكلى .

م - تبدل التأثيرات الدوائية لمعظم الأدوية يُعزى إلى تغيرات الأحياز الحجمية، الشوارد، pH، البروتين الكلي، ومعدلات الإطراح .

ج. التحال Dialysis يستطب في ARF و CRF لعلاج فرط بوتاسيوم الدم، الحمض، فرط الحمل الحجمي، الاختلالات اليوريميائية ( التهاب التأمور، السطام، الاعتلال الدماغى ) وكذلك الأزوتيميا الشديدة .

١. التحال الدموي Hemodialysis باستخدام غشاء اصطناعي نصف نفوذ والذي يفصل دم المريض عن الديال Dialysate ويسمح بتبادل المحالّات بالانتشار ، وتتطلب طريقاً وعائياً إما من قنطرة وريدية مركزية Quinton أو بواسطة مجازة وريدية شريانية مجراة جراحياً AV fistula في الذراع أو الساق مع مميزات جهازية أو موضعية. يُنجز التحال الدموي بشكل نموذجي ٢-٣ مرات في الأسبوع وتصلح الشوارد واضطرابات الحجم بتعديل سائل الفسيل. تكون العينات الدموية المأخوذة مباشرة بعد التحال غير دقيقة لأن عود توزع السائل والشوارد بعد التحال يستغرق حوالي ٦ ساعات. تتضمن الاختلالات : إثنان المجازة أو صمتها الخثرية، عدم التوازن Disequilibrium والعتة بسبب التحال، انخفاض الضغط الشرياني، التهاب التأمور، ونقص الأكسجة .

٢. الترشيح الفائق Ultrafiltration والترشيح الدموي Hemofiltration يسمحان بإزالة الحجم مع إزالة أصغرية للفضلات الناتجة. تنفيذ هذه التقنيات في مرضى فرط الحجم، ومن الضروري إعطاء مضادات التخثر كما في التحال النظامي .

آ - الترشيح الفائق يستخدم معدات التحال الدموي لتطبيق قوة دفع مائية سكونية عبر الغشاء بدون وجود سائل الديال على الجهة المقابلة، وبهذا الشكل يحدث ترشيح فائق للمصل. إذا سُحبت كميات كبيرة من السوائل بسرعة يحدث عندها هبوط في التوتر لشرىاني .

ب - الترشيح الدموي ( ترشيح دموي شرياني وريدي مستمر ) يستخدم غشاء عالي النفوذية والضغط الشرياني الجهازى للمريض لإزالة الرشاحات. تُسحب السوائل بسطء أكثر مما في الترشيح الفائق، ولذلك تنفيذ هذه الطريقة في المرضى الذين لايتحملون تبدلات الحجم السريعة .

٣. التحال البريتواني Peritoneal dialysis يستخدم الشعيرات في البريتوان كغشاء نصف

نفوذ حيث يسرب سائل الدبالة إلى جوف الريتران عن طريق قنطار بريتراني. يستعمل التحال الريتراني إسعافياً في ARF أو بشكل مزمن. تتضمن مزايا التحال الريتراني عن الدموي حدوث أقل لهبوط التوتر الشرياني أو عدم التوازن وكذلك عدم الحاجة للهيرنة، ومع ذلك فإن التحال الريتراني أقل كفاية ومحدد الاستخدام (حالات تفهقرية) مقارنة مع التحال الدموي. تتضمن الاختلاطات: الخمج، فرط سكر الدم من الدكستران الموجود في سائل الدبالة، وزيادة خسارة البروتين إلى سائل الدبالة .

د. الأسباب النوعية للقصور الكلوي: يعتبر فهم الفيزيولوجيا المرضية والتظاهرات الجهازية الأخرى للقصور الكلوي مهماً لإنجاز التدبير المثالي للمريض .

١. التهاب الكبد والكلية الحاد Acute glomerulonephritis ينجم عن التهاب في الكبد يُعزى عادة إلى ترسب معقدات ضدية- مستضدية- ، ويتظاهر عادة على شكل متلازمة كلالية (نفرولية) Nephrotic حادة تتميز ببيلة دموية وبيلة بروتينية وفرط توتر شرياني ووذمة. تتضمن الاختلاطات الخطرة: فرط التوتر الشرياني، اعتلال الدماغ، قصور القلب، التطور إلى قصور كلوي. الأسباب متعددة تتضمن ما بعد الإبتان، والداء الوعائي الكولاجيني.

٢. المتلازمة الكلالية تعرف بأنها بيلة بروتينية غزيرة ( $> ٣,٥$  غ/اليوم)، ونقص ألبومين الدم، وفرط ليبيدات الدم، والوذمة. تتضمن الملاحظات التخديرية نقص الحجم داخل الوعائي مع نقص الضغط الجرمي، زيادة خطورة التعصد الشرياني، وزيادة قابلية التجلط. من الشائع معالجتها بالستيروئيدات القشرية والمدرات. توجد أسباب متعددة لهذه المتلازمة وتتضمن: الداء السكري والذئبة الحمامية الجهازية (SLE) والانسمام الحلمي .

٣. الداء السكري يصيب الكلية بشكل شائع، خاصة السكري نمط I المدة تتجاوز ١٠ سنوات. تتظاهر الإصابة الكلوية ببيلة بروتينية تسوء بالتدرج وتبلغ ذروتها بحدوث المتلازمة الكلالية ويحدث CRF بعد بدء البيلة البروتينية بـ ٥ سنوات عادة. يمكن أن تتظاهر الإصابة الكلوية أيضاً على شكل حمض أميني كلوي نمط IV (نقص زينين الدم، نقص الألدوستيرون). توجد علاقة وثيقة بين خلل الوظيفة الكلوية واعتلال الأعصاب السكري .

٤. أمراض النسيج الضام مثل SLE، التهاب المفاصل نظير الرثواني، والتهاب محيط الشريان العقدي يمكن أن يصيب الكلية ويتطور ذلك نحو القصور الكلوي .

٥. الأمراض الخلالية الأنبوية الكلوية تؤثر بشكل بدني على الأنابيب الكلوية والنسيج الخلالي مؤدية إلى حدوث التهاب النسيج الخلالي ويمكن مشاهدة تبدلات كية ثانوية أيضاً. إن إصابة الأنبوب المعوج القريب تؤدي إلى ضياع  $\text{HCO}_3^-$  والحمض، أو ضياع الحموض

العضوية  $PO_4$  والحموض الأمينية والغلوكوز كما يشاهد في متلازمة فانكوني's Fanconi's syndrome. تؤدي إصابة عروة هانله واللب إلى تأثر القدرة على تكيف البول، وشمول الإصابة للأنايب المعوّجة البعيدة والأنايب الجامعة يؤدي إلى فقدان إفراز الحمض وحمضات الدم  $K^+$  مودياً إلى فرط بوتاسيوم الدم. وهكذا يمكن أن يوجد المرض الخلالي الأتوبي مع تغيرات في التوازن الحلوي، التوازن الحمضي القلوي، الاستقرار الحجمي، والاستقرار المعدني والاستقلابي. توجد عدة أسباب محتملة (التشعيع Radiation، المعادن الثقيلة، الكلاس الكلوي، الورم النقوي العديد، الاضطرابات المناعية، فرط حمض البول في الدم Hyperuricemia). الأسباب الأكثر شيوعاً هي التهاب حويضة كلية، والتهاب كلية فائق الحساسية (التهاب كلية خلالي)، ومرض الكلية عديد الكيسات.

آ - التهاب الحويضة والكلى حاد أو مزمن يُعزى إلى حمح راجع من الطرق البولية بجرائهم سلبية الغرام.

(١) الشكل الحاد يتميز بألم في الخصرة، حمى، عسرة بول، وأعراض التهاب المثانة وقد تقلد الموجودات البطن الحاد. لا يتظاهر العجز الكلوي بشكل حاد غالباً، ولكن خلل الوظيفة الكلية Medullary dysfunction يمكن أن يحدث وكذلك ARF قبل كلوي بسبب التخفاف ونقص الحجم. تتضمن الاختلالات نخر الحليمات، داء الكلية والحويضة، وخراج حول الكلية.

(٢) الشكل المزمن يمكن أن يختلط مع نقص تروية كلوية، التهاب كلية خلالي مزمن، أذية تشعيع، أو آفة انسدادية. يحدث عجز باكر في القدرة على تركيز البول مع ضياع  $K^+$ .

(٣) يشاهد اضطراب توازن سوائل ونقص حجم في كلا الشكلين.

ب - التهاب الكلية بفرض الحساسية Hypersensitivity هو تفاعل أرجي للأدوية، والذي يؤثر على النسيج الكلوي الخلالي. المثال الكلاسيكي لذلك هو التهاب الكلية الخلالي المحدث بالميتيسيلين Methicillin. تضم الأسباب الشائعة البنسلينات، السيفالوسبورينات، السلفوناميدات، والمدرات. تتضمن التظاهرات السريرية الحمى وكثرة الحمضات في البول والدوران الخيطي، والطفح، ومن الشائع وجود بيلة بروتينية ونقص القدرة على التكيف وفرط التوتر الشرياني. تضم المعالجة الستيرويدات القشرية.

ج - الكلية عديدة الكيسات عند البالغين مرض يورث كصفة قاهرة على الصبغي الجسمي. حوالي ٢٥٪ من المرضى بعمر ٥٠ سنة و ٥٠٪ بعمر ٧٥ سنة سوف يصلون إلى

المرحلة النهائية للداء الكلوي. تتضمن التظاهرات الباكرة نقص القدرة على التكثيف، بيلة دموية، بيلة بروتينية، وارتفاع توتر شرياني خفيف، ولا تتظاهر هذه الموجدات عادة حتى عمر ٢٠-٢٥ سنة. يمكن أن توجد الكيسات في الكبد أو CNS (أم دم داخل القحف).

#### رابعاً: الدوائيات والكلية Pharmacology and the kidney

آ. المدرّات: تُستعمل لزيادة نتاج البول (الجدول ٤-٢)، وعلاج فرط التوتّر الشرياني، وتدبير اضطرابات الشوارد والسوائل والتوازن الحامضي القلوي .

ب. الدوبامين: بجرعة ١-٤مكغ/كغ/د، يزيد الدوبامين الجريان الدموي الكلوي، و GFR ، وإطراح الصوديوم. تتواسط هذه التأثيرات المستقبلات الدوبامينية التي تنقص بشكل انتحابي المقاومة الشريانية الناحية للكلية (يحدث توسع مساريقي أيضاً). يستعمل الدوبامين بشكل واسع للمحافظ أو لتحسين وظيفة الكلية أو لعلاج ARF . في الحالة السريرية قد تغطّي التأثيرات الكلوية للدوبامين بأحداث فيزيولوجية أخرى مثل جهاز RAA وبذلك تقلل من مزايا الدوبامين السريرية. تتضمن التأثيرات الفيزيولوجية الأخرى تقوية القلوصية، زيادة النظم (بجرعات من ٤-١٠ مكغ/كغ/د)، والتقبض الوعائي (< ١٠ مكغ/كغ/د) .

ج. التأثيرات التخديرية على الكلية Anesthetic effects on the kidney: يتعرض المرضى ذوو الكلى الطبيعية لتغيرات عابرة بعد التخدير في الوظيفة الكلوية. يمكن أن تحدث هذه التغيرات على الرغم من عدم وجود تغيرات ملحوظة في الضغط الدموي ونتاج القلب، مما يقترح أن المسؤول عن هذه التغيرات هو اضطراب التوزع داخل الكلوي للجريان الدموي .

١. التأثيرات غير المباشرة: يمكن أن يسبب الهالوتان، الإنفلوران، الإيزوفلوران والثيوبنتال تسيط العضلة القلبية، وهبوط التوتّر الشرياني، وزيادة خفيفة إلى معتدلة في المقاومة الوعائية الكلوية مما يقود إلى نقص الجريان الدموي في القشر الكلوي. يسبب إفراز الكاتيكولامينات المعاكض عودة توزع الجريان الدموي في القشر الكلوي. لانتغير مستويات ADH خلال التخدير بالهالوتان أو المورفين ولكنها تزداد مع بدء الحث الجراحي. تتخفف الإماهة قبل مباشرة التخدير من ارتفاع ADH المسبب بالحث الألمي. يُحدث التخدير الشوكي وفوق الجافية انخفاضاً في الجريان الدموي الكلوي، و GFR، والصيبب البولي .

٢. التأثيرات المباشرة: إن السمية المباشرة للعوامل المفلورة Fluorinated ذات أهمية حيث أن الفلور (F<sup>-</sup>) يبطئ العمليات الاستقلابية ويؤثر على قدرة تكثيف البول، ويمكن أن يسبب تورّم الأنبوب القريب أو تنخّره. إن منحنى ارتفاع F<sup>-</sup> في المصل يعتمد على التركيز والفترة الزمنية. تترافق المستويات فوق ٥٠ ميكرومول/ل مع اضطراب كلوي ملحوظ .



I. تقسيم المريض قبل التخدير

٦٠

الجدول ٤-٢ المدرات

ملاحظات	التأثيرات الجانبية	التأثير البيئي	موقع التأثير البيئي	غير الحلولية
تداخل مع كلاً من التركيز اليولي والتعديل	نقص بوتاسيوم الدم ، قلاء ، نقص الحجم	يلاء صوديوم ، يلاء كلور معتدلة إلى شديدة	العروة النخية الصاعدة لـ هائلة ، مضخة $Cl^- Na^+$ قاعة	مدرات العروة (Lasix, Edectrin, Bumex)
يتداخل مع التعديل اليولي، يكون قد غير فعال في القصور الكلوي و CHF	نقص صوديوم الدم، تقبوتاسيوم الدم، قلاء ، نقص الحجم	يلاء صوديوم خفيفة إلى معتدلة	$Na^+ - H^+$ (تبادل $Na^+$ - $K^+$ )	التيازيدات، (Diuril, Dyazide, Metolazone)
تستعمل بشكل أساسي في العينية ، تأثر كلوي عمده لنفسه	فرط كلور الدم ، نقص بوتاسيوم الدم	يلاء صوديوم خفيفة	$NaH^+ - H^+$	مبسطات الأنيديراز كربوني-ك، استيازولاميد (Diamox)
يستعمل بالمشاركة مع المدرات الطازجة للبوتاسيوم أو في حالات فرط الألدوستيرون	فرط بوتاسيوم الدم	يلاء صوديوم خفيفة إلى معتدلة	$Na^+ - K^+$ تبادل $Na^+$ - $H^+$	حافظات البوتاسيوم (Aldactone, Triamterene, Amiloride)
تسحب السائل داخل الخلوي إلى الخيز داخل الوعائي	باكرا: توسع وعائي، تمدد الحجم متأخراً: فرط حارلية، تقلص الحجم	إدراج معتدل إلى شديد	فرط حمل حلوي داخل الأنايب	الحلولية مانيتول

- آ - ميتوكسي فلوران لم يعد يستعمل بسبب سميته الكلوية المسببة بالفلور .
- ب - فقط ٢٪ من الإنفلوران المتص يستقلب إلى شوارد فلور، وهذا يُنتج مستويات منخفضة من  $F^-$  (غودجياً  $> ١٥$  ميكرومول/ل)، هنالك اعتبار نظري بأن استعمال الإنفلوران في مرضى لديهم اضطراب كلوي قد يؤدي إلى تجمّع الفلور وبالتالي سمية كلوية إضافية .
- ج - الإيزوفلوران لا يترافق مع تحرير ملحوظ للفلور .
- د - الهالوثان له تركيب واستقلاب مختلف وينتج عنه المستوى الأخفض للفلور .
٣. تكون التغيرات الوظيفية الكلوية قابلة للعكس في التخدير القصير (يعود الجريان الدموي الكلوي وال GFR إلى المستوى الطبيعي خلال عدة ساعات)، بوجود الجراحة الكبيرة والتخدير المطول يشاهد نقص القدرة على إفراز الحمل المائي أو تكثيف البول وربما يستمر ذلك لعدة أيام .

#### خامساً: الدوائيات والقصور الكلوي Pharmacology and renal failure

آ. التغيرات في تأثير الدواء التي تشاهد في القصور الكلوي قد تكون ناجمة عن أحد الأسباب التالية :

١. تغيرات حجم التوزع .
  ٢. نقص تراكيز البروتين المصلية مما يؤدي إلى زيادة التوفر الحيوي للأدوية المرتبطة بالبروتين .
  ٣. الاحمضاض الدموي الذي يؤدي إلى نسبة أعلى من الدواء غير المشرد .
  ٤. اضطرابات الشوارد .
  ٥. ضعف التبدل الحيوي .
  ٦. نقص الإطراح الكلوي .
  ٧. قد يترافق بتولن الدم مع تثبيط CNS، مما يُنقص احتياجات التركيز، مما يصل إلى ٥٠٪ .
- ب. الأدوية المنحلة بالدمس على العموم ضعيفة التشرد وهي تستقلب في الكبد إلى أشكال منحلة بالماء قبل إطراحها عن طريق الكلية. المستقلبات لها فعالية حيوية قليلة مع بعض الاستثناءات .
١. الأتروبين و الفليكوبيرولات يُطرحان عن طريق الكلية ويجب إنقاص الجرعات في حالة القصور الكلوي الشديد .
  ٢. مركبات البنزوديازيبين و الفينوتيازين و البوتسروفينون تُستقلب في الكبد إلى مستقلبات فعالة وغير فعالة ثم تُطرح عن طريق الكلية. البنزوديازيبينات ترتبط بالبروتين بنسبة ٩٠-٩٥٪. اللورازيبام خاصة غير مستحسن في مرضى القصور الكلوي الشديد بسبب احتمال

حدوث التراكم، ويجب بذل عناية فائقة عند استخدام الديازپام بسبب نصف عمره المديد ومستقبلاته الفعالة. لا يمكن تقدير مدى إطراح البنزوديازيبينات عن طريق التحال. قد يؤدي حصار ألفا الودية الناجم عن مشتقات الفينوتيازين إلى تقاوم الاختلال القلبي الوعائي خاصة عند المرضى الخاضعين للتحال حديثاً .

٣. الباريتوريات و الايوميديات و البروبوفول مرتبطة بالبروتين بشدة، وفي المرضى الذين لديهم نقص ألبومين الدم سوف يكون هناك نسبة أعلى من الطبيعي بكثير من الدواء الذي يصل إلى مواقع المستقبلات، وسوف يؤدي الحمض وتبدلات الحاجز الوعائي الدماغي إلى نقص أكبر في الاحتياجات، لذلك يستحسن البدء بجرعات أخفض في حالة القصور الكلوي.

٤. المسكنات Narcotics تستقلب في الكبد ولكن قد يكون لها تأثير أشد وأطول في مرضى القصور الكلوي، خاصة في مرضى ناقصي الألبومين الذين ينقص لديهم الربط البروتيني .

ج. الأدوية المتشردة Ionized drugs: الأدوية ذات التشرد العالي في درجة pH الفيزيولوجية تميل للانطراح بدون تبدل عن طريق الكلية وقد يتناول تأثيرها في حالة اضطراب الوظيفة الكلوية.

١. مرخيات العضلات ( انظر الفصل ١٢ ) .

٢. منبطات الكولين استيراز ( انظر الفصل ١٢ ). في حال ضعف الوظيفة الكلوية، ينقص إطراح الأدوية المعاكسة، ويتناول نصف عمرها. تتناول تأثيرها يشابه أو يفوق تناول الحصار الناجم عن البانكورونيوم أو دي - توبوكورارين ولذلك فإن عودة الحصار العصبي العضلي بعد المعاكسة الكافية ( عود الكورار ) نادرة الحدوث .

٣. الأدوية المؤثرة وعائياً Vasoactive agents

آ - الكاتيكولامينات ذات التأثيرات ألفا-الودية (نورإبينيفرين، إبينيفرين، فينيل إفرين، إندرين ) تقبض السرير الوعائي الكلوي وتنقص الجريان الدموي الكلوي .

ب - الإيزوبروتيرينول يُنقص الجريان الدموي أيضاً ولكن بدرجة أقل .

ج - الدوبامين ( انظر المقطع رابعاً.ب. ) .

د - نيتروبروسايد الصوديوم يحتوي السيانيد ويُستقلب إلى الثيوسيانيد الذي يُطرح كلوياً، لذلك فالسمية العصبية بشكل أساسي والناجمة من التراكم الزائد للثيوسيانيد تكون أكثر حدوثاً في مرضى القصور الكلوي .

٤. الديجوكسين يُطرح في البول ويجب تحديد مستوياته الدموية قبل الجراحة .

سادساً: المبادئ العامة في تدبير مرضى القصور الكلوي General principles

آ. التقييم قبل العملية Preoperative assessment: يجب معرفة سبب القصور الكلوي

(مثل الداء السكري، التهاب الكبد والكلية، داء الكلية عديدة الكيسات)، كما يجب أن تُولج الجراحة الانتخائية ربما تُحل المشكلة المرضية الحادة. إن من أهم اعتبارات التدبير التخديري هو درجة الوظيفة الكلوية المتبقية .

#### ١. القصة المرضية

آ - العلامات والأعراض: يجب التحري عن تعدد بيلات، سهاف Polydipsia، عسر تبول، وذمة، زلة تنفسية .

ب - الأدوية ذات العلاقة يجب تفصيلها كالمدرات، ومضادات ارتفاع التوتر الشرياني، وإعاضة البوتاسيوم، والأدوية الستيرويدية، والعوامل السامة للكلية ( أمينو غليكوزيدات، التعرض لمعادن ثقيلة، تصوير شعاعي حديث بالصباغ ) .

ج - مرضى التحال Dialyzed patients: يجب تحديد جدول التحال والأوزان الجافة والرطوبة وكل المشاكل خلال التحال .

#### ٢. الفحص الفيزيائي

آ - يجب فحص المرضى بشكل شامل لتحديد العلامات الواهمة للقصور الكلوي (كما ذكر في المقطع ثالثاً ب.٢) .

ب - يجب تقييم المجازة الشريانية الوريدية من حيث انفتاحها أو إصابتها بنمخ، كما يجب وضع الخط الوريدي وقياس الضغط الشرياني في الطرف المقابل .

#### ٣. الدراسات المخبرية

آ - تحليل البول يُعطي تقيماً كيميائياً لوظيفة الكلية العامة .

(١) تتضمن الموجودات الايجابية pH غير طبيعي، بيلة بروتينية، بيلة قيحية، أسطوانات .

(٢) نزول قدرة الكلية على تكثيف البول قبل أن تصبح التغيرات الأخرى واضحة. إن وجود وزن نوعي (١٠١٨) أو أكبر بعد صيام ليلة كاملة يدل على أن قدرة التكثيف سليمة، لكن صباغ التصوير الشعاعي أو الأدوية الحلولة ترفع الوزن النوعي وتجعله اختياريًا غير موثوق .

ب - شوارد البول و الحلولية و كرياتينين البول تساعد في تحديد حالة الحجم وقدرة التكثيف وتستعمل في التشخيص التفريقي بين الأمانات قبل وداخل الكلية (انظر الجدول ٤-١) ج - البولة الدموية (BUN) اختبار غير حساس لتحديد GFR حيث أنه يتأثر بالحالة الحجمية، ونتاج القلب، والحمية، وعادات الجسم. تبلغ نسبة BUN إلى الكرياتينين في الحالة الطبيعية عادة ١٠ إلى ٢٠:١، وقد يعكس الارتفاع غير المتناسب في BUN نقص

الحجم أو انخفاض نتاج القلب أو النزف المعدي المعوي .

د - كرياتينين المصل (Cr) تبلغ قيمته الطبيعية ٠,٦ - ١,٢ ملغ/دل لكنه يتأثر بالكتلة العضلية الهيكلية للمريض وبفَعَالِيَتِهِ الفيزيائية. يتناسب Cr بشكل عكسي مع GFR حيث أن تضاعف الكرياتينين غالباً ما يشير إلى ٥٠٪ انخفاض في GFR .

هـ - تصفية الكرياتينين (Creatinine clearance (C<sub>Cr</sub>) (تبلغ القيمة الطبيعية ٨٠-١٢٠

مل/د) هي أفضل مؤشر للمدخّر الكلوي. يمكن تقدير C<sub>Cr</sub> كما يلي:  
(١٤٠ - العمر) × الوزن (كغ)

$$\text{تصفية الكرياتينين } C_{Cr} = \frac{72 \times \text{كرياتينين المصل}}{\text{Cr}}$$

يضرب الناتج السابق بـ ٨٥٪ لحساب تصفية الكرياتينين عند النساء. تبطل هذه المعادلة في حال وجود قصور كلوي متقدم أو تغير في وظيفة الكلية. تترافق الاضطرابات الكلوية الخفيفة مع قيم بين ٥٠-٨٠ مل/د .

و - تبقى المستويات المصلية لـ Cl<sup>-</sup>، K<sup>+</sup>، Na<sup>+</sup> و HCO<sup>3-</sup> طبيعية عادة حتى يصبح القصور الكلوي متقدماً. يجب إجراء موازنة دقيقة بين خطورة وفائدة العمل الجراحي الانتخابي إذا كانت Na<sup>+</sup> أقل من ١٣١ أو أكثر من ١٥٠ مل/ل أو إذا كان K<sup>+</sup> أقل من ٢,٥ أو أكثر من ٥,٩ مل/ل لأن هذه القيم الشاذة تُفاقم اضطرابات النظم وتبطل وظيفة القلب.  
ز - المستويات المصلية لـ Ca<sup>2+</sup>، PO<sub>4</sub><sup>-</sup>، Mg<sup>+</sup> تتغير كما ذكر في (المقطع ثالثاً، ب. ٢. د.).

ح - الدراسات الدموية تثبت وجود فقر الدم، خلل وظيفة الصفائح، اضطرابات التخثر .

ط - البروتين الكلي قد ينخفض في المرض الكلوي بشكل ثانوي لبيئة البروتينية أو لنقص التغذية.

ي - غازات الدم الشرياني يمكن أن تحدد درجة اضطراب التوازن الحامضي القلوي .

لك - ECG قد يظهر وجود نقص تروية أو احتشاء العضلة القلبية، التهاب التأمور، وتأثيرات

اضطرابات الشوارد ( انظر المقطع ثالثاً، ج. ٣. هـ - ) .

ل - صور الصدر الشعاعية قد تُظهر دليلاً على فرط الحمل بالسوائل، انصباب التأمور،

الحمج، ذات الرئة اليوريمائية، وضخامة العضلة القلبية .

ب. تحديد المرضى الذين لديهم خطورة عالية لحدوث ARF حول الجراحة

١. المرضى المسنون، لأن المدخّر الكلوي و GFR يتناقصان بتقدم العمر .

٢. المرضى المصابون بمرض كلوي سابق مرافق .

آ - المرضى الذين لديهم تصفية الكرياتينين أكثر من ٥٠٪ من القيمة الطبيعية ( يعني C<sub>Cr</sub>

< ٥٠ مل/د ) يمكن تدبيرهم كالمعتاد .

ب - إذا كان  $C_{Cr}$  بين ٢٥-٥٠ مل/د فهناك برهان باكر على وجود قصور كلوي. يجب بذل عناية خاصة لجعل حالة المريض الطبية مثالية قبل الجراحة والحفاظ على جريان الدم الكلوي فترة ما حول الجراحة .

ج - المرضى بتصفية كرياتينين  $C_{Cr}$  أقل من ٢٠ مل/د سوف تتظاهر لديهم أعراض أشد لتبولن الدم والقصور الكلوي وهم يوضعون عادة على التحال .

٣. المرضى المصابين باضطراب وظيفة كلية أو أولئك الذين يحتاجون لجراحة كلية .

٤. المرضى الخاضعين لإجراءات تصوير أوعية أو يحتاجون جراحة وعائية .

٥. المرضى المصابين برض كبير أو حروق .

٦. المرضى الذين لديهم حجم داخل وعائي غير كافٍ ( مثل صدمة، إتان، متلازمة كلالية، تشمع ) .

٧. المرضى الذين لديهم فرط حرارة حبيث .

ج. مرضى التحال يجب أن يخضعوا للتحال قبل الجراحة مع ترك زمن كافٍ بين التحال والجراحة كي يعود توازن السوائل والشوارد. عادة تجرى التحال للمرضى في الصباح وتجرى عملياتهم الجراحية بعد الظهر. حيث أن مرضى القصور الكلوي يستجيبون للتخدير كمرضى ناقصي الحجم، يجب أن يبذل في التحال قبل الجراحة محاولة لإنقاذ ضياع السوائل ما لم يكن عند المرضى أعراض فرط الحجم .

د. التحضير البدائي يجب إعطاؤه بحذر لأن لدى مرضى القصور الكلوي حساسية لمثبطات CNS. يجب الأخذ بعين الاعتبار المشاركة بين مضادات الحموضة، حاصرات  $H_2$ ، ومضادات الاقياء.

هـ. التقنية التخديرية Anesthetic technique: كلا التخديرين العام والناحي مقبول، وقبل البدء بإجراء التخدير الناحي يجب تقييم الحالة التخثرية الحالية وكذلك تسجيل وجود اعتلال أعصاب يوريمائي .

و. التدبير خلال الجراحة

١. المراقبة الروتينية يجب استخدامها كما وصفت في الفصل ١٠ . تعتمد الحاجة لرجسود مراقبة هيموديناميكية باضعة على المرض المرافق، والحالة السريرية وزيجانات الحجم المتوقعة خلال الجراحة .

٢. الوضعية المناسبة للجراحة يجب إجراؤها بحذر لأن هذلاء المرضى معرضون للكسور بسبب الخلل العظمي الكلوي Renal osteodystrophy .

٣. المباشرة: قد تكون هناك حاجة لإنقاص جرعة أدوية المباشرة وكذلك إعطاؤها ببطء كي

- تجنب هبوط الضغط الدموي. قد يحتاج الأمر استخدام الفينيل إفرين على الرغم من أنه يُنقص التروية الكلوية .
- آ - يجب حماية الطريق الهوائي بأنبوب رغامي ذي بالون بسبب زيادة خطورة الاستنشاق عند هؤلاء المرضى ( انظر المقطع ثالثاً.ب. ٢. ح - ) ويجب تقييم الحاجة لإجراء مباشرة سريعة متلاحقة على أساس فردي .
٤. تتأمن استمرارية التخدير نموذجياً بالنايتروس أوكسيد، والأكسجين، والإيزوفلوران. تُعطى المسكنات بخذر، وتُعطى مرخيات العضلات عند الحاجة ( أتراكوريوم، فيكرونيوم ) .
٥. إعطاء السوائل يجب أن يتم بخذر .
- آ - للعمليات القصيرة غير الباضعة يجب تعويض الضياع غير المحسوس بسيروم ملحي ٩، ٠، ٠٪.
- ب - للعمليات الأوسع يساعد الضغط الوريدي المركزي أو قطار الشريان الرئوي في توجيه تدبير السوائل .
٦. فرط التوتر الشرياني مشكلة شائعة في فترة ما بعد الجراحة تتفاقم بوجود فرط حمل السوائل. للمرضى الذين ليسوا على التحال تكون المدرات وحافظات الضغط الشرياني قصيرة الأمد فعالة، ولأولئك الذين على التحال قد يتطلب الأمر إجراء تحال بعد الجراحة .



أولاً: التزوية الدموية للكبد Hepatic blood supply:

يقوم الشريان الكبدي ووريد الباب بتزويد الكبد بحوالي ٢٥٪ من التاج القلبي .  
 آ. الشريان الكبدي hepatic artery يحمل دمًا شريانيًا غنيًا بالأوكسجين ويشكل حوالي ثلث  
 الجريان الدموي الكبدي في الوقت الذي يؤمن نصف الأوكسجين الذي يحتاج اليه الكبد تقريباً .  
 ب. ووريد الباب Portal vein يحمل النزح الوريدي من الأحشاء البطنية وهو أقل غنى  
 بالأوكسجين لكنه غني بالمواد الغذائية ( السكريات، الشحوم، الحموض الأمينية ) والهرمونات  
 (مثل الأنسولين، والغلوكاغون، والغاسترين، والبيبتيدات المعوية المفعلة للأوعية Vasoactive  
 intestinal peptide ، والكوليستستوكينين Cholecystokinin )، والأدوية، والسوموم .  
 ج. تحمي التزوية المزدوجة الكبد من نقص التزوية الثانوي لانقطاع أحد الجريانيين عادة على الرغم  
 من أنه قد يظهر مع الوقت درجة من القصور الكبدي، لكن قد يفقد نقص الجريان الدموي من  
 أحد المصدرين إلى نقص تزوية في حال وجود مرض كبدي سابق ونقص المدّخر الكبدي .

ثانياً: وظائف الكبد Functions of the liver

آ. الوظائف الإنشائية Synthetic functions

١. تركيب البروتينات

آ - الألبومين بروتين ذو وزن جزيئي عالٍ يُصنع حصراً في الكبد، يحافظ على الضغط  
 الجرمي للمصورة ويشكل حاملاً بروتينياً للبيرويين وبعض الهرمونات والكثير من الأدوية  
 المحبة للدهن والحمضية. الأمراض الكبدية التي تؤدي إلى نقص البومين الدم يمكن أن  
 تسبب نقص الحجم داخل الأوعية وتوسع الحجم خارج الوعائي (على شكل حبن ووذمة)  
 ويزيد حجم توزع الأدوية المنحلة بالماء وهذا يُنقص تراكيزها الفعالة لكن يزيد نصف  
 العمر. كذلك يؤدي نقص الألبومين الدموي إلى نقص الربط البروتيني مما يؤدي إلى زيادة  
 الجزء الحر "الفعال" من الأدوية المحبة للدهن كالباربيتوريات والبنزوديازيبينات والمسكنات  
 المحبة للدهن وهذا يزيد تأثيراتها الفيزيولوجية خاصة في حال الدفش Bolus الوريدي  
 ويزيد معدلات التصفية لها فينقص نصف العمر .

ب - البروتين السكري الحمضي ألفسا وهو " متفاعل الطور الحاد Acut-phase  
 reactant " يُفرز من الكبد ويزداد في حالات الالتهاب والشدة، وهو يربط الأدوية  
 الأساسية كالمرخيات العضلية والمخدرات الموضعية وحاصرات بيتا وبعض المسكنات. قد  
 يتناول التأثير السريري لهذه الأدوية في حالات الرض Trauma والجراحة والحروق



## II. تقييم المريض قبل التخدير

والحيثيات واحتشاء العضلة القلبية بسبب زيادة ربط البروتين لها .

ج - عوامل التخثر: تُصنع أغلب عوامل التخثر، بما فيها الفيبرينوجين والبروترومبين بواسطة الكبد والاستثناء الواضح هو العامل الثامن الذي يُصنع ويُفرز من البطانة الرئوية. على العموم لا يتظاهر اضطراب التخثر سريرياً إلا في الأمراض الكبدية الشديدة عندما تنقص مستويات العوامل عن ٣٠-٥٠٪ من القيم الطبيعية. إضافة لذلك تعتمد العوامل المعتمدة على الفيتامين K وهي الثاني، والسابع، والتاسع، والعاشر على قدرة الكبد على تصنيع الصفراء اللازمة لامتصاص الفيتامين K ( كواثرزيم Coenzyme ضروري لتفعيلها ) من القناة الهضمية. ونظراً لأن هذا الفيتامين يتصنع بواسطة الفلورا الكولونية Colonic flora فإن نقصه المؤدي إلى مظاهر سريرية ينتج عموماً من نقص امتصاصه من القناة الهضمية. هذا يحدث في القصور الكبدي الذي ينجم عنه نقص في إنتاج الصفراء أو في الانسداد الصفراوي مع نقص الجريان الصفراوي أو المعالجة بالصادات التي تُنقص الفلورا الكولونية (السيفالوسبورينات من الجيل الثاني أو الثالث) .

د - كولين استراز المصل Plasma cholinesterase أو الكولين استراز الكاذب Pseudocholinesterase أو الكولين استراز اللا نوعي Nonspecific cholinesterase هو بروتين ذو وزن جزيئي ٣٢٠,٠٠٠ يُصنع في الكبد، وهو مسؤول عن تدرك السكسونيل كولين والميفاكوريم والمخدرات الموضعية الإستيرية. يُصنع بكميات كبيرة أكثر من الحاجة الطبيعية بكثير لذلك لا يظهر تطاول مهم سريرياً في فعالية السكسونيل كولين أو الميفاكوريم أو زيادة سمية المخدرات الموضعية الأستيرية إلا بوجود مرض كبدي شديد أو عوز أنزيمي موروث حيث تنخفض مستوياته بمقدار ٧٥٪ تقريباً .

٢. تركيب الصفراء: تحوي الصفراء الأملاح الصفراوية الأساسية ( المصنعة في الكبد ) والأملاح الصفراوية الثانوية ( المصنعة من الأملاح الصفراوية الأساسية بواسطة الفلورا الكولونية الطبيعية ). تحتوي الصفراء إضافة لهذه المكونات الرئيسية على كولستزول وحموض دسمة وبروتينات وسكريات وكهليليات وبيسرولين وتعمل كحامل لفضلات الاستقلاب والمستقلبات الدوائية المفرزة من الكبد. تعمل الصفراء كمستقلبات للدسم فتسهل امتصاصها من الأمعاء الدقيقة، لذلك يؤدي القصور في إنشائها أو إفراغها إلى فشل امتصاص الدسم مما ينجم عنه يرقان و إسهال دهني وعوز في الفيتامينات المحللة بالدسم ( فيتامين A ، ، D ، E و K ) .

٣. استحداث السكر: يستطيع الكبد أن يخزن من الغليكوجين ما يكفي كمصدر للغلوكوز خلال ١٢ ساعة صيام تقريباً. بعد هذا الوقت يتم الحصول على الغلوكوز بواسطة استحداث

السكر. يتطلب معظم مرضى الجراحات الانتخابية صيام ٨-١٠ ساعات تقريباً قبل العمل الجراحي مما يجعلهم معتمدين على استحداث السكر لتأمين حاجاتهم من الطاقة خلال العمل الجراحي. تؤدي هرمونات الشدة التي تفرز قبل وخلال العمل الجراحي ( الأدرينالين، النورأدرينالين، الكورتيزول، والغلوكاغون ) إلى تسهيل استحداث السكر مما يؤدي إلى فرط سكر الدم. مع ذلك فإن المرضى الذين لديهم آفات كبدية يملكون مخزون أقل من الغليكوجين في الكبد وحساسية أقل في مستقبلات الأعضاء الانتخابية Endorgan للهرمونات وقدرة أقل على توليد الغلوكوز. لذلك فهم على خطورة حقيقية من حدوث نقص سكر في فترة ما حول الجراحة .

### ب. الاستقلاب وإزالة السمية Metabolism and detoxification

#### ١. البيلوروبين Bilirubin

آ - البيلوروبين هو المستقلب النهائي للمواد الحاوية على الهيم (الخصاب في الأساس وكذلك الميغلوبين والسيتوكرومات)، محب للدهم بشدة ويتطلب نقله إلى الكبد ارتباطه بالألبومين، لذلك فهو يلتقط من الخلايا الكبدية و " يقترن Conjugated " بالحمض الغلوكوروني ليشكل البيلوروبين المقترن المنحل بالماء وبذلك يُطرح في الصفراء .

ب - فرط بيلوروبين الدم Hyperbilirubinemia علامة هامة للأمراض الكبدية الصفراوية. ينجم فرط البيلوروبين غير المقترن غالباً عن زيادة إنتاج البيلوروبين ( مثل نقل الدم الكثيفي أو امتصاص أورام دموية كبيرة أو اختلال دموي ) أو عن خلل في التقاط البيلوروبين غير المقترن من الخلية الكبدية ( مثل متلازمة جلبرت )، أما فرط البيلوروبين المقترن فيحدث عادة في أمراض الخلية الكبدية ( مثل التهاب الكبد الكحولي أو الفيروسي والتشمع ) أو أمراض الطرق الصفراوية الدقيقة ( مثل التشمع الصفراوي البدئي ومتلازمة دوسن جونسون ) أو انسداد الطرق الصفراوية خارج الكبد ( مثل ورم بانكرياس أو ورم الطرق الصفراوية أو الحصيات الصفراوية ) .

٢. الأمونيا Ammonia: في حال وجود الحموض الأمينية بما يزيد عن حاجة الجسم لتركيبة البروتين والجزيئات الحيوية الأخرى تتعرض لنزع الأمين " Deaminated " لتنتج الأمونيا والتي تُقلب فيما بعد إلى بولة بواسطة الكبد. لذلك ففي الآفات الكبدية الشديدة تنخفض مستويات البولة الدموية ( BUN ) بينما ترتفع مستويات الأمونيا. تُستخدم مستويات الأمونيا في المصل غالباً لتقييم درجة القصور الكيدي غير أنها لا ترتبط مباشرة بتطور الاعتلال الدماغى الكيدي. هناك عوامل أخرى تشارك في حدوثه تتضمن تشكل أمينات تعمل كنواقل

عصبية كاذبة وزيادة الناقل العصبي غاما أمينوبوتيريك أسيد  $\gamma$ -aminobutyric acid .  
 ٣. الهرمونات الستيرويدية Steroid hormones: تحدث زيادة الستيرويدات في حالة الفصور الكبدية لأن الكبد هو المكان الرئيسي لتدرك الهرمونات الستيرويدية، ويؤدي ارتفاع مستويات الألدوستيرون والكورتيزول في المصل إلى زيادة عود امتصاص الصوديوم والماء (مما يساهم في الوذمة والحين) وضياح البوتاسيوم في البول. إن نقص استقلاب الأستروجين وضعف انتحاله إلى أندروجين يتسبب في ظهور السمات السريرية للمرض الكبدية والتي هي العنكبوت الوعائية Spider angiomata، والتشدي Gynecomastia، والحمامي الراحية Palmar erythema، وضمر الخصيتين .

#### ٤. الأدوية Drugs

آ - الآليات Mechanisms: تُستقلب معظم المركبات بشكل أولي بواسطة مجموعة أكسدياز متعددة الوظائف (سيتوكروم P-450) في الطور الأول ذي التفاعل التأكسدي. وترتبط نواتج هذا التفاعل فيما بعد بالغلوسين أو الحمض الغلوكوروني أو السلفات في الطور الثاني ذي تفاعل الاقتران في سبيل تقوية انحلالها بالماء من أجل إطراحها في الصفراء والبول. بعض المستقبلات تكون أكثر فعالية من المركب الأصلي (بريدنيزلون < بريدنيزون) أو لها نصف عمر أطول (ديسميتيل ديازبام < ديازبام). إذن يمكن للأفات الكبدية أن تؤثر على التأثيرات الدوائية ومدة تأثير الدواء بتغييرها لدرجة استقلابه وإطراحه .

ب - تحفيز الأنزيمات Induction of enzymes: يمكن لبعض الأدوية (مثل الباريتورات والبنزوديازيبينات، والستيرويدات القشرية، ومضادات الهيستامين، والإيتانول، والفينيتوين، وماء الكلورال Chloral hydrate) إذا ما أعطيت بتركيز عالية أن تحفز الأنزيمات التي تستقبلها فتزيد من عددها وفعاليتها وهذا يؤدي إلى الميل لحدوث التحمل Dispositional tolerance حيث نحتاج إلى جرعات زائدة للحصول على التأثيرات الدوائية المطلوبة نظراً لأن كميات أكبر من الدواء تُستقلب بمعدل أسرع. لا يكون تحفيز الأنزيمات هذا نوعياً ويمكن حدوثه في مناطق Cross-tolerance بين الأدوية المختلفة.  
 ج - العوامل الإنشاقية المألوجينية تُستقلب في الكبد إلى مراحل مختلفة لينتج عن ذلك شاردة الفلور اللاعضوية ( $F^-$ ) والتي لها سمية كلوية بالتركيز العالية (انظر الفصل ٤) .  
 (١) الإيزوفلوران: يخضع ٢٪ فقط من الإيزوفلوران الممتص إلى استقلاب كبدية مشكلاً كميات من  $F^-$  لا تحدث سمية كلوية .

(٢) الإنفلوران: يُستقلب ٢٪ فقط من الإنفلوران المتص في الكبد ويتج عنه  $F^-$ ، لذلك الاحتمال قليل لاتنتاج كميات كافية من  $F^-$  لاحداث سمية كلوية. هناك خطر الوصول إلى كميات سمية من  $F^-$  عند المشاركة بين الإنفلوران والإيزونازيد ( والذي يُعرف عنه تنشيط السيتروكروم P-450 ) .

(٣) الهالوتان: يُستقلب حوالي ٢٠٪ من الهالوتان المتص يكون معظمها بالاستقلاب التأكسدي الذي ينتج عنه تحمر ثلاثي فلور حمض الخل و الكلور و البروم و آثار قليلة من الفلور. قد يحدث استقلاب الفلوران بالإرجاع بواسطة جملة السيتروكروم P-450 في حالات نقص الأكسجة وهذا يُنتج جذور حرة اتهمت بإحداث أذية خلوية كبدية مباشرة ( انظر المقطع السابع.ج في بحث التهاب الكبد المرافق للهلوتان ) .

د - الباريتوريات Barbiturates: يحدث في القصور الكبدية تطاول في تأثير الباريتوريات طويلة الأمد ومتوسطة الأمد ( فينوباريتال، بنتوباريتال، سيكوباريتال) والتي تعتمد فترة تأثيرها على استقلالها، أما الباريتوريات قصيرة الأمد (نيوبتال، تياميلال، ميتوهكيتال ) التي تعتمد فترة تأثيرها على التوزع، فيجب الحذر عند استخدامها في الأمراض الكبدية ليس فقط بسبب نقص استقلالها ولكن كذلك بسبب أن وجود نقص في الألبومين الدم سوف يُنقص من درجة ارتباطها بالبروتين فيزيد من الجزء الحر الفعال .

هـ - المرخيات العضلية Neuromuscular blocking agents: مركبات قطبية Polar بشدة وتُطرح غالباً في البول دون تبدل ( لوحظ أن كميات قليلة من الكورار، والبانكورونيوم تُطرح عادة في الصفراء). يستثنى من ذلك الفيكورونيوم والدوكساكوريوم اللذان يُطرحان في الصفراء، والأتراكوريوم الذي يتدرّك بآلية هوفمان Hofman elimination وبوساطة الإسترات المصلية. يتطاول تأثير معظم المرخيات العضلية في حالة القصور الكبدية ولكن بآليات مختلفة، فالمرخيات التي تُطرح بمعظمها عن طريق الكلتيين يتطاول تأثيرها بشكل ثانوي لزيادة حجم التوزع، بينما الفيكورونيوم والدوكساكوريوم فبسبب نقص الطرح الصفراوي، وبالرغم من أن الأتراكوريوم يعتمد جزئياً على الإسترات المصنعة في الكبد فإنه فقط في الأمراض الكبدية الشديدة تنقص مستويات هذه الأنزيمات إلى الحد الذي تتطاول فيه تأثيراته السريعة .

و - الأمينات المؤثرة على الأوعية، والأدوية القلبية الوعائية

(١) الكاتيكولامينات بما فيها النورإبينفرين والايينفرين والإيزوبروترينول والدوبامينوالدوبوتامين يظل مفعولها سريعاً في الجسم. ويعد الكبد غنياً بكل الأنزيمات

المسؤولين عن تدركها الكاتيكول-O-ميثيل ترانسفيراز (COMT) والمونوأمين أوكسيداز (MAO)، وإن دور الكبد في هذه العملية مهم ولكنه ليس أساسياً، لذلك فإن مستويات الكاتيكولامينات التي تُطلق في الجسم داخلياً لا يتأثر في حالة الأمراض الكبدية بسبب الانتشار الواسع لهذه الأنزيمات في الجسم. من ناحية أخرى عندما تُعطى جرعات دوائية من هذه المواد فهناك خطر زيادة الحساسية تجاهها في مرضى الآفات الكبدية الشديدة بسبب نقص الاستقلاب .

(٢) الأدوية غير الكاتيكولامينية تتضمن الأمفيتامين والإفدرين والفينيل إفرين والميتابروتيرونول والتريبتالين كلها يمكن امتصاصها بالطريق الهضمي إضافة لطرق الحقن، عند ذلك تكون معرضة لتأثير العبور الأول First-pass effect ورغم أن جزءاً ضئيلاً من استقلابها واطراحها يعتمد على الكبد فيمكن للمرء أن يتوقع زيادة في فترة تأثيرها وآثارها الدوائية في أدوية الخلية الكبدية الشديدة وفي المغاقرات الباية الجهازية .

(٣) حاصرات بيتا ( بروبرانولول، إسمولول، أتينولول، ميتوبرولول ) وحاصرات الكلس ( ديلتيازيم، نيفيدين، وفرايباميل ) تُستقلب في الكبد بشكل واسع. عندما تُعطى عن طريق الفم تخضع للاستقلاب بالعبور الأول في الكبد وتكون قادرة على الوصول إلى مستويات سمية إذا لم تعدّل الجرعة في القصور الكبدية، وكذلك يجب إنقاص الجرعات الوريدية لذات السبب .

(٤) المسكنات والبنزوديازيبينات والمخدرات الموضعية الأמידية: تُستقلب بشكل أولي في الكبد ويتطاور نصف عمرها بشكل واضح في القصور الكبدية .

### ثالثاً: اضطرابات كبدية خاصة Specific hepatic disorders

آ. التهاب الكبد Hepatitis: قد يحدث التهاب الكبد الحاد بسبب فيروسي ( فيروس التهاب الكبد A ، B ، C ، ايبشتاين-بار Epstein-Barr، المضخم للخلايا، الحلاّ البسيط، فيروس كوكساجي، فيروس ايكو ECHO، الحمى الصفراء ) أو بسبب دوائي ( ميثيل دوبا، أستامينوفين، فينتونين، إيزونيازيد، الكحول، بروبيل تيوراسيل، الإستروجينات، التتراسكلين ) أو بسبب انسمامي. ترتفع عادة ناقات الأمين المصلية ( الأسبارتات أمينوترانسفيراز AST، والألانين أمينوترانسفيراز ALT ) بشكل لا يتناسب مع ارتفاع الفوسفاتاز القلوية والبيروين .

١. التهاب الكبد A ينتشر على الغالب بالاتصال البرازي الفموي. يعتبر على العموم إصابة خفيفة مع حالات تحت سريرية، والشفاء خلال شهورين. الوفيات المسجلة أقل من ١/١٠٠٠ ولكن إذا أُجري التخدير والجراحة خلال فترة الحضانة أو المرض ترتفع هذه

النسبة بشكل واضح لتصل إلى مستوى عالٍ بما يقارب ١٠٠٪ في المرضى بالتهاب كبدي صاعق، لذلك يجب تأجيل كل العمليات الانتخائية حتى يُشفى المرض .

٢. التهاب الكبد B و C يتقلان عادة بوساطة سوائل البدن، وفيهما معدّل وفيات أعلى من A - تقريباً ٥٪ بالنسبة لـ B و ١-٣٪ بالنسبة لـ C. كلاهما يمكن أن يؤدي إلى حالة حَمَلَة مزمنين Chronic carrier، أو التهاب كبد مستمر مزمن، أو التهاب كبد مزمن فعال يؤدي إلى التشمع و كارسينوما الخلية الكبدية Hepatocellular carcinoma، أو نخر كبدي خاطف. هناك العديد من المظاهر الأخرى التي ترافق التهاب الكبد الحاد B وتتضمن الغثيان، والطفح، والإسهال، والآلام المفصليّة، والتهاب البنكرياس، وبطء القلب، وانصباب الجنب، وقلة الكريات الشاملة. تزداد بشكل واسع نسبة الوفيات عند إجراء الجراحة والتخدير أثناء التهاب الكبد الفعال، مما يستدعي تأجيل كل جراحة انتخائية. لانتزاد نسبة الخطورة لدى مرضى التهاب الكبد المزمن الفعال الخفيف Mild المثبت بالخزعة والتهاب الكبد المزمن المستمر عندما يخضعون للتخدير والجراحة. يجب انتقاء المخدرات بحيث تتجنب استخدام الأدوية التي من المحتمل أن تُحدث أذية كبدية .

ب. الأمراض الكبدية المحدثة لركودة صفراوية تؤدي لارتفاع الفوسفاتاز القلوية. بما لا يتناسب مع نانات الأمين المصلية. يمكن حدوث ركودة صفراوية بدون انسداد تشريحي في سن الرضاع Infancy ، خلال الحمل، بعد التخدير، الانتانات، التهاب الكبد الفيروسي، وبسبب أدوية معينة (كالكحول، موانع الحمل الفموية، خافضات السكر الفموية، الفينوتيازينات، المدرات اليتازيدية، السلفاميدات، الإريثروميسين ) .

ج. الداء الكبدي المزمن والتشمع قد ينجمان عن التهاب الكبد الفعال المزمن أو الكحولية أو داء الهيموكروماتوز أو التشمع الصفراوي البدئي، أو الاضطرابات الاستقلابية الخلقية مثل داء ويلسون أو عوز أنسي تريسين ألفا-١، أو أدواء خزن الفليكوجين، أو التيروزينيميا Tyrosinemia الوراثية. النتيجة النهائية للداء الكبدي المزمن هي التشمع الذي يتمثل بكبد متندب، منكمش يتسبب في مقاومة واضحة للجران الدموي البابي وهذا بدوره يرفع ضغط وريد الباب محدثاً ارتفاع توتر بابي ودوالي مري. إن ارتفاع التوتر البابي مع نقص إنتاج الألبومين وعوامل التخثر يوجب لحدوث الحين واضطراب التخثر والتزف المعدي المعوي والاعتلال الدماغى. كنتيجة لما سبق يخضر الكثير من هؤلاء المرضى لإجراء عمليات تهدف إلى إقلال هذه المظاهر ( مفاغرة بابية أجوفية، مساريقية أجوفية، ومفاغرة ليفين LeVein ) بالإضافة إلى زرع الكبد المثلي Orthotopic .

رابعاً: التقييم قبل العمل الجراحي لمرضى الداء الكبدى:

آ. يجب تحرّي قصة يرقان والتهاب كبد، تعاطي الكحول، تعاطي أدوية وريدية، الميل للنزف، براز شاحب، فقدان وزن .

ب. قد تتضمن الموجودات الفيزيائية ضخامة كبدية طحالية، حَبْن، وذمة محيطية، عنكبوت وعائى، ضمور خصري، تمدد الأوردة حول السرة، البواسير، لاثباتية، تشدّي، ضمور صدغي.

ج. يجب إجراء التحاليل المخبرية المشخّصة والتي تتضمن البيلروبين المباشر واللامباشر، وناقلات الأمين المصلية، والفسفاتاز القلوية. يجب أن تذكر أن العضلات الهيكلية والقلبية تحرر ناقلات الأمين المصلية. كذلك يمكن أن يكون ارتفاع الفوسفاتاز القلوية ناجماً عن مرض عظمي، ومن أجل تفرّيق أدقّ يمكن إجراء 5'-نيوكليوتيداز Nucleotidase -5 أو غاما غلوتاميل ترانسفيراز Gamma-Glutamyl transferase وهما نوعيان للكبد. يمكن تقييم الوظيفة الانشائية للكبد بعبارة ألبومين المصل أو زمن البروترومين ( PT ) .

د. الاستشارة الهضمية gastrointestinal consultant: عندما يكون هناك شك حول أهمية القصة المرضية الكبدية أو فحوص الوظائف الكبدية غير الطبيعية فإنه من الحكمة الحصول على استشارة المختص بأمراض الكبد .

هـ. تقييم خطورة العمل الجراحي Operative risk assessment

١. يقيّم تصنيف تشيلد child's classification الخطورة عند مرضى التشمّع على أن المرضى قليلي الخطورة ( Class A ) هم الذين لديهم بيلروبين أقل من ٢ملغ/١٠٠مل وألبومين أكثر من ٣,٥ غ/١٠٠مل وليس هناك حبن أو اعتلال دماغي، في حين أن المجموعة عالية الخطورة ( Class C ) لديهم بيلروبين فوق ٣ملغ/١٠٠مل وألبومين أقل من ٣ غ/١٠٠مل وهناك حبن و/ أو اعتلال دماغي .

٢. حالة سوء التغذية، العته Dementia، والاعتلال لدماغي مؤشرات على خطورة سيئة جداً.

٣. النزف الهضمي الفعّال أو قصة نزف دوالي تزيد من خطورة العمل الجراحي .

٤. الأمراض الطيبة المرافقة تزيد الخطورة بشكل مميز .

٥. تغيرات قيم الألبومين والبيلروبين وPT علامات خطورة زائدة .

٦. عدم ضبط الحبن يجعل المريض تحت خطورة أعلى مما لو تم تصحيح أو ضبط الحبن .

٧. من المفيد تصحيح ما أمكن من الاضطرابات الطيبة الموجودة سابقاً .

٨. تجب تخدير المرضى المحتمل إصابتهم بالتهاب كبد فيروسي بسبب معضّل الوفيات المرتفع بعد

الجراحة .

خامساً: اعتبارات تحذيرية في المراحل الأخيرة من الداء الكبدي:

بغض النظر عن السبب يؤثر المرض الكبدي في مراحلها الأخيرة على معظم الأجهزة الأخرى. من الضروري الانتباه الدقيق للحجم الوعائي والحالة الحامضية القلوية وتروية الأعضاء الحيوية لتجنب قصور الأجهزة المتعددة .

آ. الجهاز العصبي المركزي Central nervous system: تتراوح شدة الاعتلال الدماغي الكبدي من تخليط ذهني معتدل إلى سبات عميق. قد يصبح مرضى الاعتلال الدماغي منبطين بشدة عند التسكين لأسباب تتعلق بالحركات الدوائية والتأثيرات الدوائية. يكثر حدوث الاستشاق خاصة بوجود حَبْن لذلك تتجنب التحضير الدوائي أو تعطيه بحذر عند هَوْلَاء المرضى .

ب. الجملة القلبية الوعائية Cardiovascular system

١. اعتلال العضلة القلبية الكحولي قد يكون موجوداً. إن المدرات المعطاة لإنقاص فرط حمل السوائل قد تُحدث نقص الحجم داخل الوعائي، وقد تؤدي إلى نقص بوتاسيوم (فوروسيميد) أو فرط بوتاسيوم (سيبرونولاكتون). قد يؤدي الشنت الشرياني الوريدي المهم إلى نقص المقاومة المحيطية ويزداد عادةً الناتج القلبي للمحافظة على الضغط الدموي في وجه هذا النقص. قد تحتاج إلى مراقبة باضعة لتوجيه إعطاء السوائل ( ضغط وريدي مركزي، قنطرة شريان رئوي ) .

٢. فرط التوتر البابي واضطرابات التخثر يتشاركان عادةً في زيادة نسبة النزف من الدوالي، والتهاب المعدة المنتشر، والقرحات المضعية .

ج. الجهاز التنفسي Respiratory system

١. حماية الطريق الهوائي أمر حيوي بسبب الأسباب المذكورة في المقطع آو بسبب احتمال امتلاء المعدة بالدم، ويجب إجراء مباشرة خاطفة بيد خبيرة .

٢. التبادل الغازي مضطرب عادةً، فالاعتلال الدماغي يميل لإحداث فرط تهوية مركزية غير ملائمة مما ينتج عنه نقص كربمية وقلاء تنفسي. قد يوجد نقص أكسجة نتيجة الانخفاض القاعدي الناجم عن توسع البطن إضافة إلى الشنت الشرياني الوريدي داخل الرئوي .

د. الجهاز الكلوي Renal system

١. قد يؤدي نقص الحجم الوعائي الناجم عن نقص الالبيومين الدموي والمدرات إلى آزوتيميا قبل الكلوية Prerenal azotemia، وقد تكون البولة الدموية منخفضة انخفاضاً خادعاً بسبب نقص قدرة الكبد على تركيب البولة من الأمونيا .



٢. قد ينجم القصور الكلوي من المتلازمة الكبدية الكلوية Hepatorenal syndrome مجهولة الآلية التي قد تكون بسبب عوامل جوارلة تؤثر على الحركية الدموية داخل الكلية، ونظراً لأن المتن الكلوي لا يتأذى بشكل عكوس فيمكن عودة الوظيفة الكلوية الطبيعية عند إصلاح القصور الكبدية .

هـ. يحدث اضطراب التخثر Coagulopathy بسبب نقص عوامل التخثر ونقص الصفائح التالفة لفرط الطحالية: إن الشنت البائي الجهازي في جدار البطن المري وأوردة المستقيم وخلف البريتوان يجعل التداخل الجراحي على هذه المناطق عرضة للتلف. يجب اجراء اختبارات التخثر قبل أي اجراء ناسحي وتعطى مكونات الدم المناسبة قبل الجراحة ( بلاسما طازجة مجمدة، صفائح ) .

و. التزويد بالكربوهيدرات Carbohydrate support: لأن نقص المدخر من الغليكوجين يوجب لنقص سكر الدم، يجب إعطاء هؤلاء المرضى تسريعاً مستمراً من المحاليل الحاوية على الغليكوز ويجب فحص سكر الدم بشكل متكرر لديهم .

#### سادساً: تأثيرات التخدير على الكبد Effects of anesthesia on the liver

أ. الجريان الدموي الكبدية: تنقص الجراحة والتخدير من الجريان الدموي الكبدية ويكون ذلك تابعاً لنقص الضغط الدموي عادة. ورغم النقص الكلي في الجريان فإن جريان الدم الشرياني الكبدية يزداد عندما ينقص جريان الدم البائي وهذا يبقى صحيحاً فيما إذا كان انخفاض الضغط نتيجة تخدير عام أو ناسحي. ومع ذلك هناك بعض الأدلة على أن الهالتان يزيد من المقاومة الوعائية للشريان الكبدية في حالة نقص الجريان البائي مما يزيد من نقص مجموع الجريان الدموي الكبدية. هناك بعض العوامل إضافة لطريقة التخدير يمكن أن تنقص الجريان الدموي الكبدية ويجب تجنبها أو الإقلال منها وتتضمن: نقص الحجم، وضعية المريض المعيقة، نقص الكرمية، التهوية بالضغط الايجابي، حاصرات بيتا، مقلدات الودي، موسعات الأوعية، الكمادات الجراحية. يضطرب الجريان الدموي الكبدية عادة في الأمراض الكبدية الشديدة ويتفاقم الاضطراب الكبدية إذا حدث نقص إضافي فيه .

ب. حاصرات الهستامين H<sub>2</sub> هي أدوية تخدير شائعة خاصة في مرضى الكبد بسبب خطورة الاستنشاق الرئوي. السيميتيدين يُعرف عنه أنه يبطئ جملة السيستوكروم P-450 وهذا بدوره يطيل من أمد الأدوية المعتمدة على الكبد في إطرحها مثل مضادات التخثر من غط الوارفارين، الفينيتوين، البروبرانولول، الديازيبام، الليدوكائين، الثيوفلن، المترونيذازل، الرانيتيدين أقل إلفة جملة P-450 فهو أقل تأثيراً على استقلاب الأدوية. لكلا الدوائين القدرة على إنقاص الجريان

الدموي الكبدية، ربما بانقاص فعالية الاستقلاب المعدي عبر نقص انتاج الحمض المعدي .  
 سابعاً: الاضطراب الكبدية بعد العمل الجراحي Postoperative hepatic dysfunction:  
 إن اضطراب الوظيفة الكبدية بعد التعرض للجراحة ليس أمراً نادراً. وهو يتراوح بين ارتفاع الخماثر المعتدل إلى القصور الكبدية الحاد. وتتضمن الأسباب المسؤولة عن ذلك مايلي :  
 أ. التداخلات الجراحية التي تُضعف الجريان الكبدية أو تسد الجهاز الصفراوي. وقد ينجم ارتفاع الخماثر الكبدية بعد الجراحة أيضاً عن زيادة حمل البيلروبين بعد نقل الدم الكلي أو امتصاص ورم دموي، أو الانحلال الدموي بسبب الصمامات البديلة أو الإلتان أو عوز أنزيم غلوكوز ٦- فوسفات ديهيدروجيناز G-6-PD. إن صورة " الركودة الصفراوية السليمة داخل الكبد بعد الجراحة " هي علامة على الاضطراب الجهازية ( مثل الإلتان ) أكثر من الاضطراب الكبدية الحقيقي. يمكن حدوث قصور كبدية صريح بعد أو خلال الصدمة لأي سبب كان خاصة إذا كان هناك قصة استخدام رافع ضغط لفترة طويلة، الأمر الذي ينجم عنه إقفار كبدية طويل الأمد.  
 ب. الأسباب غير الجراحية: يمكن وجود اضطراب كبدية من أسباب شائعة قبل العمل الجراحي كالفيروسات أو الكحولية أو الحصيات الصفراوية ( ولكن لم يكن مشخصاً ) أو قد يحدث بعد العمل الجراحي كمجرد ترائف. وقد تقلب الشدة الجراحية الحالات اللايرقانية إلى يرقان صريح، يجب كذلك التفكير بالمعالجة الدوائية بعد العمل الجراحي كسبب لليرقان .  
 ج. التهاب الكبد المرافق للهلوتان: يمكن حدوث اضطراب كبدية يتلو التعرض للهلوتان ولا يمكن تمييزه سريرياً عن التهاب الكبد الفيروسي. يتضمن المشهد طيفاً واسعاً فقد يكون بشكل زيادة لاعرضية في ناقلات الأمين المصلية، أو حمى مجهولة السبب أو يرقان سريري، أو نادراً، بشكل عمّت كبدية واسع ثم الموت. تتضمن العوامل الموهبة من الناحية النظرية : التعرض السابق للهلوتان (خاصة إذا ترائف مع اضطراب كبدية سابق أو حمى مجهولة السبب)، والتحصينات الدوائية الأخرى، والبدانة، والتقدم بالعمر، وجنس الإناث، ولم تلاحظ المشكلة في المرضى الأطفال. يتم التشخيص حالياً بالاستبعاد One of exclusion ولا يوجد على ما يبدو آلية مرضية مميزة .

١. البحث القومي الأمريكي The united states national halothane study أظهر حدوث عموت كبدية كبير غير معلل يتلو التعرض للهلوتان كاختلاط نادر جداً يحدث في ١/٣٥٠٠٠ تعرض فقط. كانت الخطورة أعلى في مجموعات البالغين الذين تعرضوا بشكل متكرر للهلوتان وفي أولئك الذين خضعوا لاجراءات ذات نسبة وفيات فعالية عالية. حدثت سبع حالات عموت كبدية واسع في ٢٥٠ الف تعرض للهلوتان أربع منها تلقت الهلوتان

خلال ٦ أسابيع من التعرض الثاني .

٢. الآليات المحتملة: تبين الآن أن هناك نمطين من الاضطراب الكيدي المحدث بالهالوتان أحدهما بشكل تحت سريري خفيف يتظاهر بوظائف كبدية غير طبيعية وقد يحدث بنسبة تصل إلى ٢٠٪ من المرضى الذين تعرضوا للهالوتان، وقد يكون إما بسبب تآهب وراثي أو نقص الفعالية الاستقلابية في حال نقص الأكسجة مما يؤدي إلى وجود مستقبلات سامة للكبد . الشكل الأندر والأكثر تدهوراً قد يكون ظاهرة مناعية يرتبط وفقاً لها جزئياً تري فلورو أسيتيل Trifluoroacetyl، والمستقلب التأكسدي للهالوتان، بالخلية الكبدية مشكلاً تركيباً مستضدياً يتكون له أضداد وينجم عن ذلك تآذي الخلية الكبدية .

٣. توصيات حول استخدام الهالوتان: يملك الهالوتان خواصاً معينة يجعله في بعض الأحيان أكثر فائدة من المخدرات الإنشاقية القوية الأخرى. حدد مشفى Massachusetts العام بعض الارشادات المقترحة حول استخدام الهالوتان عند البالغين. لا يوجد أي قيود حول استخدام الهالوتان عند الأطفال. أما عند البالغين فيجب أن يقتصر استخدامه على المرضى الذين لديهم طريق تنفسي مشبوه بخطر انسداد Compromised أو تشنج قصبي. ويجب أن يتضمن اتفاق خاص معلن Specific informed consent، استطباب استخدام الهالوتان والمخاطر المحتملة. هيئة المخدرين صادقت على الاتفاق المعلن واستطبابات استخدامه وضمنته تقييماً للوظيفة الكبدية للمريض ونتائج التعرض السابق للهالوتان. يجب الاقلال من التعرض المتعدد والمتكرر للهالوتان ويجب تبين التدهور في الوظيفة الكبدية الذي يتلو التعرض للهالوتان. يجب عدم تخزين الهالوتان في المبخر Vaporizer بشكل روتيني، ويجب إفراغ المبخر من الهالوتان عند نهاية التخدير والتخلص منه .



### أولاً: الداء السكري Diabetes mellitus

آ. السكري مرض جهازى مزمن Chronic systemic يتبع عن عَوَز تام أو نسبي بالأنسولين، كثير الحدوث، ويزيد وجوده من وفيات العمل الجراحي بنسبة ٥ أضعاف .

ب. الفيزيولوجيا: يتراكم الأنسولين في البنكرياس ويُخترن ضمن حبيبات في خلايا بيتا البنكرياسية. يُسهّل الأنسولين نقل السكر والبوتاسيوم عبر الغشاء الخلوي ويزيد من تركيب الغليكوجين ويثبط أنحلال الدمس. يتحرض إفراز الأنسولين بالسكزيات وهرمون النمو والأسيتيل كولين كما يثبط إفرازه الكاتيكلامينات بتأثيرها على مستقبلات ألفا. ويستمر إفراز الأنسولين خلال فترات الصيام لمنع حدوث التقويض والحماض الكيتوني. تحدث مقاومة محيطية لتأثيرات الأنسولين خلال أوقات الشدة مثل الجراحة والحاجة القلبية الرئوية. يُستقلب الأنسولين في الكبد والكلى، وقد يتناول تأثيره في حالة القصور الكلوي .

ج. السكري من النمط الأول Type I يسمى أيضاً السكري الشبابي أو السكري المعتمد على الأنسولين (IDDM) وعادة هؤلاء المرضى صغار العمر، نحيلون، معرضون للتخلُّون Ketosis .

د. السكري من النمط الثاني Type II يسمى أيضاً السكري غير المعتمد على الأنسولين (NIDDM) أو الداء السكري الكهلي (AODM) . تكون وظيفة البنكرياس عادة طبيعية في هؤلاء المرضى ولكن توجد مقاومة محيطية لتأثيرات الأنسولين ويمثل هذا النمط ٩٠٪ من كل حالات السكري. المرضى عادة كبار السن، بدينون، مقاومون للتخلُّون ولكنهم معرضون لاختلاطات فرط الجلوكوز ويمكن تدبيرهم بالحمية فقط أو بالمشاركة مع خافضات السكر الفموية. تؤثر خافضات السكر الفموية بزيادة إفراز الأنسولين من البنكرياس والاستجابة الأنسولينية المحيطية وقد تسبب نقص السكر حتى ٥٠ ساعة من إعطائها عند المرضى الصائمين. تزيد هذه الأدوية من فعالية المدرات التيازيدية والباريتوريات ومضادات التخثر .

هـ. أسباب أخرى لعوز الأنسولين: ينقص إفراز الأنسولين في التليف الكيسي، وجراحة / قطع البنكرياس، والتهاب البنكرياس المزمن، والصباغ الدموي Hemochromatosis . يضطرب تأثير الأنسولين لدى مرضى الورم المفرز للجلوكاكون Glucagonomas، الفيوكروموسيتوما، ضخامة النهايات، وفرط الستيروئيدات السكرية .

### و. الاختلاطات الحادة للسكري Acute complications of diabetes

١. الحماض الكيتوني Ketoacidosis: قد تسبب الشدة (مثل الخمج - الجراحة - الرضوخ) زيادة المقاومة للأنسولين وحدوث الحماض الكيتوني. يحدث هذا بشكل شائع أكثر في

مرضى النمط I للداء السكري .

آ - يترافق الحماض الكيتوني بتثبيت قلووية العضلة القلبية والمقاومة الوعائية المحيطية، مع ارتفاع سكر الدم ( مترافق مع فرط أوسمولية ) وتخفاف داخل خلوي، وبوال حلولي مودياً إلى نقص حجم ظاهر .

ب - اضطرابات الشوارد تتضمن: فرط سكر الدم ( على الرغم من أن السكر أقل من ٥٠٠ ملغ/دل )، فرط البوتاسيوم الدموي، ونقص الصوديوم. ينقص بوتاسيوم الجسم الكلي فعلياً ( ٣-١٠ مملك/كغ من وزن الجسم ) ولكنه يظهر مرتفعاً لعدم وجود أنسولين كافي لإدخاله إلى الخلايا كما ينقص تركيز الصوديوم ١,٦ مملك/ل لكل ١٠٠ ملغ/دل ارتفاع في سكر الدم .

ج - المعالجة: يُعطى الأنسولين النظامي مبدئياً ( ١٠ وحدات وريدياً ) ثم تسريب وريدي مستمر، كما يعوّض نقص الحجم داخل الأوعية بمحلول ملحي عادي مع تعويض البوتاسيوم، وقد نحتاج لتعويض الفوسفور والمغنيزيوم، وتُعطى البيكاربونات إذا كان الـ pH أقل من ٧,١ وحدث اضطراب في التوازن الميموديناميكي .

### ز. حالة فرط الحلولية Hyperosmolar state

١. تتعرض عادة بالحمج أو التخفاف، وقد تحدث في السكري من النمط II، أو حتى المرضى غير السكريين وتتضمن المظاهر: ارتفاع سكر الدم أكثر من ٦٠٠ ملغ/دل، نقص الحجم بفرط الإبالة التناضحية، شذوذات شاردية، تركيز الدم Hemoconcentration، اضطرابات في الجملة العصبية المركزية CNS ( مثل الاختلاجات، السبات ) ولكن لا يوجد إثبات على حدوث التخلون .

٢. المعالجة تتضمن إعطاء سيروم ملحي نظامي مع إضافة الأنسولين، ولكنه يُعطى بجرعات صغيرة لأن هؤلاء المرضى قد يتحسسون للأنسولين، وعندما ينخفض سكر الدم إلى أقل من ٣٠٠ ملغ/دل يجب الاستمرار بالمعالجة بحذر لتجنب حدوث الوذمة الدماغية، كما يتم إصلاح الاضطرابات الشاردية .

### ح. الاختلاطات المزمنة للداء السكري Chronic complications of diabetes

١. التصلب العصيدي Atherosclerosis: يحدث لدى السكريين في منتصف العمر ورسن الكهولة آفات وعالية منتشرة، ومن الشائع وجود آفات شريانية اكليلية، وآفات وعالية دماغية، واعتلال أوعية كلوية سكري، وتنكس شبكية .
٢. الاعتلال العصبي Neuropathy: يسبب اعتلال الأعصاب الذاتية حلوث نقص تروية صامت.

هبوط ضغط انصباي، شلل معدة Gastroparesis، وروهن مئانة. يزداد خطر حدوث الموت المفاجئ القلبي المنشأ في فترة ما حول العمل الجراحي بسبب اضطرابات الوظيفة القلبية الذاتية ونقص استجابة التهوية المركزية لنقص الأكسجة وللأدوية التي تثبط الجملة العصبية المركزية CNS. قد يسبب الاعتلال العصبي المحيطي الألم و/أو التمثل Numbness .

٣. تظاهرات أخرى: يعتبر الخمج وتأخر الشام الجرح من أكثر الاختلاطات ما بعد العمل الجراحي.

ط. الأدوية Agents: انظر الجدول (٦-١) .

### ي. الاعتبارات التخديرية

١. يجب تصحيح الحمض الكيتوني أو سبات فرط الحلولية قبل الجراحة الانتخائية .
٢. يجب التخطيط لإجراء العمليات الجراحية صباحاً في أول القائمة الجراحية .
٣. تدبير الغلو كوز والأنسولين
  - أ - يجب منع حدوث الحمض الكيتوني وسبات فرط الحلولية بدون إحداث انخفاض في سكر الدم. قيمة سكر الدم المثلى أثناء العمل الجراحي ١٢٠-٢٠٠ ملغ/دل .
  - ب - يجب إيقاف خافضات السكر الفموية قبل ٢٤ ساعة من الجراحة، وفي حال عدم إيقافها من الضروري إعطاء سيروم سكري خلال فترة الصيام. بالنسبة للمرضى المعتمدين على الأنسولين IDDM والذين ستجرى لهم عمليات جراحة صغيرة ولمدة قصيرة، يمكن إيقاف جرعة الأنسولين الصباحية حتى يصحو المريض من العمل الجراحي ويصبح قادراً على الأكل. يمكن فحص سكر الدم بطريقة ونخز الإصبع مباشرة قبل وبعد العمل الجراحي.
  - ج - في حالة الإجراءات الجراحية الواسعة Substantial يجب إعطاء المريض نصف الجرعة الصباحية من الأنسولين متوسط أو مديد التأثير بالحقن تحت الجلد ( SQ ) ثم البدء مباشرة بتسريب سيروم سكري بمعدل ١٠٠ مل/سا وتعديل جرعة التسريب أو جرعة الأنسولين حسب قيم سكر الدم ( كل ٢-٤ ساعات خلال العمل الجراحي ) ويجب إنقاص جرعة الأنسولين في القصور الكلوي. يجب إنقاص جرعات الأنسولين المديد أو متوسط التأثير منذ الليلة السابقة للجراحة في المرضى الموضوعين على نظام جرعة مزدوجة من الأنسولين. يفضل إعطاء الجرعات وريدياً عند وجود عدم ثبات هيموديناميكي أو في المرضى الذين يأخذون مقبضات أو عمية بسبب الامتصاص غير الملائم من تحت الجلد في هذه الظروف .
٤. المراقبة الباعثة ما حول العمل الجراحي ضرورية عند مرضى لديهم مرض قلبي شديد أو اضطرابات في الوظيفة الذاتية .

٥. مرضى الاعتلالات العصبية المحيطية Autonomic dysfunction معرضين للإصابة بأذيات

## الجدول ٦-١ الأدوية المخفضة لسكر الدم

الدواء	الوقت النموذجي لبداء التأثير (سا)	الوقت النموذجي لاستمرار التأثير (سا)
الأنسولينات ( تحت الجلد )		
النظامي	١	٨
نصف المديد	١	١٤
NPH	٢	٢٤
مديد	٢	٢٤
بروتامين زنك	٤	٣٦
فوق مديد	٤	٣٦
مركبات السلفونيك يوريه		
تالوتاميد ( اوريناز، اوراميد )	١	٨ - ١٢
غليزيد ( غلوكوتروزل )	١	٨ - ٢٤
أسيوتيهكساميد ( ديميلور )	١	١٢ - ٢٤
تولازاميد ( توليناز )	٤ - ٦	١٢ - ١٦
غلييوريد (ميكرونناز أو ديابينا)	١ - ٤	١٨ - ٢٤
كلوربروبراميد	١ - ٤	٢٤ - ٧٢

الوضعة، ويجب القيام بتثيق إصابتهم العصبية قبل البدء بالتخدير الناحي .

٦. يتأخر الإنسراغ المعدي لدى مرضى الاعتلالات العصبية الذاتية Autonomic neuropathy كما تصبح المعاوضة عند تغيير الوضعة أو في إحصار الودي في التخدير الناحي أقل. يجب إعطاء المرضى المعاولة الوقائية للاستنشاق والقيام بمباشرة سريعة متلاحقة عند التخطيط لإجراء التخدير العام .

٧. يُعطى البروتامين بحذر لمعاكسة الهيبارين لدى مرضى تلقوا معاولة طويلة الأمد بالأنسولين NPH .

## ك. نقص السكر Hypoglycemia

١. الأسباب: نقص السكر حالة غير شائعة، تُعزى إلى ورم غدي أو كارسينوما في البنكرياس أو إلى تشمع الكبد، قصور النخامي، قصور الكظر، ورم كبدى، الساركوما، الكحول (إيتانول) .

٢. يظهر لدى المرضى أعراض فرط أدرينالين مثل التعرق، تسرع القلب، خفقان وارتعاشات أو العلامات عصبية لنقص السكر مثل الصداع، الهياج، ذهول، الاختلاجات، والسيات .

٣. الاعتبارات التخديرية تتضمن تأمين تسريب مستمر للغلوكونز مع معايرة دورية لسكر المصل.

### ثانياً: أمراض الغدة الدرقية Thyroid disease

أ. الفيزيولوجيا: الهرمون الدرقي واحد من أهم منظمات فعالية الاستقلاب الخلوي، فهو يعدل سرعة التفاعلات والاستهلاك الكلي للأوكسجين وإنتاج الجسم للحرارة. يسيطر الهرمون الحاد للدرق (TSH) Thyroid-stimulating hormone) المفرز من النخامة الأمامية على قنص اليود من قبل الغدة الدرقية واندماجه مع ثمانية التيروسين Tyrosine residues، ويتم تشكيل واختزان الهرمونين ثلاثي يود التيروين Triiodothyronine (T<sub>3</sub>) والتيروكسين (T<sub>4</sub>). تقلب النسج المحيطة T<sub>4</sub> إلى T<sub>3</sub> وهو ذو فعالية أكثر بثلاث مرات من T<sub>4</sub> والعمر النصف له أقصر. يرتبط كلا الهرمونين الدرقيين جزئياً مع بروتين بلاسمي وهو الغلوبين الدرقي الرابط (TBG)، والتراكيز الحرة (غير المرتبطة) هي الفعالة من الناحية الكيمائية الحيوية. يزداد TBG في أمراض الكبد الحادة، الحمل، البورفيريا المتقطعة الحادة، وبعض الأدوية (خافضات سكر فموية، استروجينات خارجية، كلوفيرات، ومورفينات Opioids)، كما ينقص TBG في أمراض الكبد المزمنة، المتلازمة الكلوية، الستيرويدات البنائية Anabolic، وضخامة النهايات. لايلعب الـ TBG دوراً مباشراً في استقلاب الخلية ولكن تركيزه يغير من نتائج التشخيص المخبري في أمراض الدرق.

ب. الدراسات المخبرية: إن عيار T<sub>4</sub> الكلي هو فحص مفيد في تشخيص وتقصي اضطرابات الوظيفة الدرقية. وحيث أن تركيز TBG يغير من قيم T<sub>4</sub>، يفيد قياس T<sub>3</sub> المشع (T<sub>3</sub> R) في التمييز بين شذوذات البروتين الرابط والتغيرات الاستقلابية الحقيقية المترافقة مع نقص أو فرط نشاط الدرق. عيار TSH هو الفحص الأكثر حساسية لقصور الدرق على الرغم من أنه قد ينقص بشكل زائف في الجماعة وإعطاء الستيرويدات والشدة والحمى الجدول (٦-٢).

### ج. فرط نشاط الدرق Hyperthyroidism

١. الأسباب: إن الزيادة في الفعالية الدرقية الناجمة عن زيادة إفراز الهرمونات الدرقية تترافق مع داء غريف، وفرط إنتاج TSH، الحمل، وكذلك في التهاب الدرق تحت الحاد حيث يتسرب الهرمون الدرقي من الغدة المنتهية. يتم إنتاج الهرمون الدرقي من مصدر خارجي في أورام المبيض، وانتقالات الكارسينوما الدرقية. إن إعطاء الهرمون الدرقي خارجي المنشأ قد يسبب أيضاً فرط نشاط الدرق.

### ٢. المظاهر السريرية

أ- يشكو المرضى من نزق (نزفة)، عدم تحمل الحرارة، ضعف عضلي، رجفان. العلامات



الجدول ٦-٢ اختبارات مسح الوظيفة الدرقية في الحالات المرضية

المرض	T <sub>4</sub>	R T <sub>3</sub>	TSH
فرط نشاط الدرق	يزداد	يزداد	ينقص أو يبقى طبيعياً
قصور درق بدئي	ينقص	ينقص	يزداد
قصور درق ثانوي	ينقص	ينقص	ينقص
الحمل	يزداد	ينقص	طبيعي

القلبية الرعائية تتضمن اضطرابات النظم ( تسرّع قلب جيبي، رجفان أذيني )، نفخة انقباضية، وقصور قلب احتقاني .

ب - يتحرض حدوث العاصفة الدرقية Thyroid storm بالشدة الجراحية ولكنها تحدث عادة بعد ٦-٨ ساعات من العمل الجراحي وتظاهر بإسهال وإقياء وفرط حرارة مما يؤدي إلى نقص حجم الدم، هوجية، هذيان، أو سبات. تقلد العاصفة الدرقية فرط الحرارة الخبيث، الخمخ، النزف، والتحسن للأدوية الوريدية / نقل الدم .

٣. المعالجة: يُعالج فرط إفراز الهرمون الدرقي المزمن باستئصال الغدة الجراحية، اليود المشع، مضادات الدرق النوعية ( بروبييل ثيوراسيل [ PTU ] و ميثمازول Methimazole ). تتضمن التأثيرات الجانبية للـ PTU قلة البيض، قلة الصفيحات الدموية، ونقص الثرومين. تعالج العاصفة الدرقية بالتبريد الفعال والإماهة وحاصرات بيتا الأدرنجية والستيرويدات إذا كان هناك دلائل على قصور قشر الكظر، ثم البدء بعلاج طويل الأمد بالـ PTU أو اليود. يتطلب الوصول إلى سواء درقي حوالي ٦ أسابيع .

٤. اعتبارات تخديرية: تُجرى الجراحة لمرضى الانسمام الدرقي في الحالات الإسعافية فقط. يتضمن التحضير الدوائي حاصرات بيتا ويجب تجنب محرضات الودي ( الألم، الكيتامين، البانكورونيم )، كما يجب حماية عيون المرضى المصابين بداء غريف جيداً. سريرياً يظهر تزايد في استقلاب الأدوية ومتطلبات التخدير. قد يترافق الوهن العضلي الوخيم مع فرط نشاط الدرق لدى بعض المرضى لذلك يجب تحديد جرعة الرخيات بحذر، كما يعالج انخفاض الضغط بمواد مباشرة التأثير مثل الفينيل إفرين. قد يفيد التخدير الناحي في مرضى الانسمام الدرقي حيث أنه يحصر الاستجابة الودية. في التخدير الموضعي قد يسبب الإيبي نفرين تزايداً في اضطرابات النظم .

د. قصور الدرق Hypothyroidism

١. الأسباب: قد يكون نقص إنشاء الهرمون الدرقي بسبب خلقي، أو تالي للاستئصال الجراحي، أو بعد المعالجة الشعاعية، أو بسبب الحالات المتردية ( مثل عوز اليود )، أو العلاج الدوائي (الليثيوم، فينيل بوتازون )، أو التهاب الدرقي لهاشيموتو. يعتبر التهاب الدرقي لهاشيموتو السبب الأكثر شيوعاً لقصور الدرقي عند البالغين، ويمكن أن يترافق مع حالات مناعية ذاتية أخرى مثل الوهن العضلي الوخيم، أو قصور الكظر البدئي، أو فقر الدم الرييل، أو متلازمة جوغرن.

٢. المظاهر السريرية

آ - يشكو المريض من وسن، إمساك، عدم تحمل البرد، وذمة في الوجه مع ضخامة لسان، اعتلال عضلة قلبية عكوس، انصباب تأمور، حين، فقر دم، وهن معوي مع تأخر الإفراغ المعدي وقد يترافق مع ضمور الكظر ونقص إفراز الكورتيزول ونقص صوديوم تمديدي مع نقص إطراح الماء. كذلك يوجد نقص في الشاج القلبي، بطء قلب، نقص حجم، مع ضعف المنعكسات الخاصة بمستقبلات الضغط. يُظهر تخطيط القلب الكهربائي نقص اتساع QRS .

ب - سنات الوذمة المخاطية Myxedema coma ( قصور الدرقي العريض Profound hypothyroidism ) قد يتعرض حدوثه بثلاثية تتضمن: المرض والإنتان ومثبطات الجملة العصبية المركزية، مما يؤدي إلى حدوث تثبيط تنفسي وقصور قلب احتقاني مع فقد وعي .

٣. المعالجة: تتضمن إعطاء الهرمون الدرقي خارجي المنشأ ( الصناعي )، ويحتاج T<sub>4</sub> إلى فترة ١٠ أيام ليبدأ تأثيره بينما يبدأ تأثير T<sub>3</sub> بعد عدة ساعات .

٤. اعتبارات تخديرية: لا يجب أن تُجرى أي جراحة انتخابية لمرضى قصور الدرقي الذين لديهم أعراض سريرية، وفي حالة العمليات الاسعافية يراعى ما يلي :

آ - تجنب التركيز قبل العمل الجراحي بسبب حساسية CNS والتنفس الشديدة للمثبطات. إعطاء الكورتيزول الداعم يجب أخذه بعين الاعتبار ويجب تصحيح الحجم داخل الوعائي وكذلك فقر الدم .

ب - التقنيات التخديرية: يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار صعوبات الطريق الهوائي المسببة بضخامة اللسان وضعف الانفراغ المعدي المعوي وزيادة الحساسية لكل الأدوية المثبطة .

ج - المراقبة بعد الجراحة يجب التحضير لها .

ثالثاً: استقلاب الكالسيوم وأمراض جارات الدرقي

Calcium metabolism and parathyroid disease

آ. الغدد جارات الدرقي مسؤولة عن الحفاظ على تركيز الكالسيوم في الحيز خارج الخلوي. هرمون

نظائر الدرق (PTH) يؤثر على الكلية فينقص التصفية الكلوية للكالسيوم، وعلى الأمعاء فيزيد من امتصاصه، وعلى الجهاز العصبي فيزيد الارتشاف العظمي Resorption. الماكس لتأثيرات الـ PTH هو الكالسيتونين Calcitonin وهو هرمون تنتجه الغدة الدرقية ويُتقصد تراكم الكالسيوم والفسفور. إن تغيرات عمل PTH تنعكس على التوفر الحيوي النسبي من الكالسيوم. ب. الكالسيوم ضروري لعملية التخثر، تقلص العضلي، تحرر النواقل العصبية، والإفراز الغدي. إن الكالسيوم الحر المُشرد هو الجزء الفعّال والمهام فيزيولوجياً ويمكن قياسه بشكل مباشر .

#### ١. فرط كلس الدم Hypercalcemia

أ - الأسباب تتضمن فرط نشاط جارات الدرق، الآفات السرطانية، الساركويد، الانسمام بيفيتامين D، الانسمام الدرقي، وقصور الكظر .

ب - المظاهر السريرية تتضمن القمّة العصبي، الغثيان / الإقياء، الإمساك، القرحة المعدية، الإكتئاب، الوهن، التحصّي الكلوي ( حصيات كلوية )، البوال، وتغيرات على الـ ECG ( مثل تطاول فترة P-R مع قصر فترة Q-T ) .

ج - المعالجة: يعتبر فرط كلس الدم حالة إسعافية عندما ترتفع قيمته عن ( ١٥ ملغ/دل ) وتتضمن المعالجة تحديد الورد الفموي PO وتسريب كميات كبيرة من السيروم الملحي النظامي ( ٦-١٠ ل/يوم ) وإحداث الإدرار بالفورسميد أو بحمض الإيتاكرينيك Ethacrynic. إن إعطاء الفوسفات سيحدد امتصاص الكالسيوم المعوي ويزيد من عود امتصاصه العظمي، يُنقص الميزاميسين والكالسيتونين من ارتشاف العظم، كما تزيد الستيرويدات من الإطراح الكلوي للكالسيوم ( وخاصة لدى مرضى مصابين بسرطان الثدي أو الدم ) .

#### ٢. نقص كلس الدم Hypocalcemia

أ - المظاهر السريرية: بسبب نقص الكلس الحاد ( بعد استئصال غدد جارات الدرق ) الصرير، تشنج الحنجرة، توقف التنفس، وتؤب صرعية موضّعة أو شاملة لاستجابة للمعالجة التقليدية. إن قابلية استثارة العصب الوجهي بالقرع ( علامة شفوستك ) أو تشنج الرسغ بنقص التروية المسبب بالعاصبة ( التورنيكة ) Tourniquet ischem (علامة تروسو) تستلج الحاجة إلى المعالجة الداعمة بالكالسيوم . تتضمن أعراض وعلامات النقص المزمن اللذل المحيطي وحول القدم، تبدلات الحالة العقلية، تشنج القصبات، هبوط الضغط الدموي مع عدم تحسس نسبي لمقلدات بيتا، وتطاول فترة Q-T مودياً إلى حصار

ب - المعالجة: يجب أن يُعوّض الكالسيوم (بشكل حاد : حتى ١-٤ غ من كلور أو غلوكونات الكالسيوم وريدياً، بشكل مزمن : حتى ١-٨ غ/يوم من كربونات الكالسيوم وغالباً مع إضافة الفيتامين D) حتى يعود المستوى المصلي للكالسيوم المشرد إلى قيمته الطبيعية وتزول الأعراض. كما يجب تحديد قيم الفوسفور والمغنيزيوم وتصحيحها إذا كانت منخفضة .

### ج. فرط نشاط جارات الدرق Hyperparathyroidism

١. الأسباب: يتميز فرط نشاط جارات الدرق بفرط الكالسيوم ونقص الفوسفات في الدم بسبب آفات مفرزة مثل الكارسيئوما أو الأدينوما، و١٠٪ فقط بسبب فرط التصنع. تتضمن الأسباب أيضاً تَسَاوُر الأورام الغدية المتعددة Multiple endocrine neoplasia complex. تتضمن المعالجة استئصال غدة أو الغدد جارات الدرق. يُعزى فرط نشاط جارات الدرق الكاذب إلى إفراز جزئيء مماثل للـ PTH من أورام الرئة، الشدي، المعوي، الأنيوب البولي، الجهاز اللمفي التكاثري .

٢. اعتبارات تخديرية: يجب تصحيح فرط كلس الدم كما نوقش سابقاً في المقطع ب. ١. ج - يجب تصحيح الحجم داخل الوعائي والشذوذات الشاردية الأخرى . إن لفرط كلس الدم تأثير لايمكن معرفة أبعاده على الحصار العصبي العضلي ولذلك يجب معايرة كمية المرخيات بحذر، كما يجب تفسير وضعية المريض للجراحة بحذر حيث أن هؤلاء المرضى مصابين بترقق العظام. بعد العمل الجراحي، قد يعاني المرضى من نقص الكلس العابر أو التام، الأمر الذي يستوجب إعطاؤه الداعم .

### د. نقص نشاط جارات الدرق Hypoparathyroidism

١. الأسباب: يُعزى نقص جارات الدرق إلى نقص إنتاج هرمون PTH أو وجود مقاومة لتأثيراته على أنسجة العضو الهدف. يمكن أن يحدث ذلك بعد جراحة العنق حيث تتأذى الغدد جارات الدرق أو تُمتأصل. تظهر الأعراض عادة بعد أسابيع إلى أشهر، ولكن يلاحظ أحياناً حدوث نقص كلس الدم الحاد بعد العمل الجراحي. تتضمن الأسباب الأخرى المعالجة الشعاعية ( بعد التشعيع )، الأورام الحبيبية، الهموسيدروز، أمراض ارتشاحية مثل الخباثات أو الداء النشواني، ونقص المغنيزيوم. تسبب الحروق الواسعة والتهاب البنكرياس احتجاز الكالسيوم وتثبيت وظيفة الـ PTH .

٢. الاعتبارات التخديرية: يجب تصحيح قيم الكالسيوم والشذوذات الشاردية الأخرى. يسوء نقص الكلس بحدوث القلاء التنفسي أو الاستقلابي، التسريب السريع لمتجات الدم، هبوط الحرارة والاضطراب الكلوي. يجب متابعة عوامل التخثر بحرص .

## رابعاً: آفات قشر الكظر Adrenal cortical disease

أ. الفيزيولوجيا Physiology: يُنتج قشر الكظر ثلاثة أنواع من الهرمونات: القشرانيات السكرية، والقشرانيات المعدنية، والأندروجينات .

١. القشرانيات السكرية Glucocorticoids: الكورتيزول هو الهرمون الرئيسي في هذه الزمرة، يُنتج استجابة للهرمون الحاث لقشر الكظر Adrenocorticotropic hormone ( ACTH ) المفرز من النخامة الأمامية ويتم إنتاج ٢٠ ملغ منه يومياً وله تأثيرات متعددة على استقلاب مائيات الفحم والبروتين والحموض الشحمية. يُنقص الكورتيزول من القنص الخلوي للسكر ويعرّض استحداث السكر وتركيب الغليكوجين الكبدي، كما أنه له تأثيراً أساسياً في تحويل النورأدرينالين إلى أدرينالين في لب الكظر وله تأثير مضاد للالتهاب بتثبيت الميكوروزومات وإحداث ثبات الأوعية الشعرية. يُستقلب الكورتيزول في الكبد وتتم تصفيته وإطراحه بشكل غير متبدل في الكلية .

٢. القشرانيات المعدنية Mineralocorticoids: الألدوستيرون هو المنظم الأساسي لحجم السائل خارج الخلايا واستتباب البوتاسيوم، وينظم إنتاجه بشكل رئيسي جهاز الرنين-أنجيوتنسين وتركيز البوتاسيوم ( انظر الفصل ٤ ) .

٣. الأندروجينات Androgens: قد يشير الإفراز غير الطبيعي لهذه الهرمونات الجنسية إلى اضطرابات في التركيب الجيوي لعدة ستيرويدات مثل الكورتيزول .

ب. الدوائيات Pharmacology: يتوفر العديد من الستيرويدات التركيبية التي تختلف بقوة تأثيرها ونسبة تأثيراتها السكرية والمعدنية ( الجدول ٦-٣ ) .

## ج. فرط نشاط قشر الكظر Hyperfunction

١. الأسباب: تُعزى غالبية الحالات إلى فرط تصنع قشر الكظر نتيجة لفرط إفراز ACTH ( إما من ورم نخامي أو كإنتاج متبذ من كارسينويد أو أورام في الكلية، البنكرياس، الليموس، أو الرئة ) تتضمن الأسباب الأخرى أورام الكظر أو إعطاء الستيرويدات خارجية المنشأ .

٢. المظاهر السريرية: يشكو المرضى من بدانة في الجذع، ارتفاع توتر شرياني، فرط صوديوم الدم، فرط الحجم داخل الأوعية، ارتفاع سكر الدم، نقص بوتاسيوم، ضعف عضلي، تخلخل العظام، زيادة القابلية للتخثر مع الانصمام الخثري والإنتان .

٣. الاعتبارات التخديرية: لاتوجد تقنيات تخديرية نوعية في استئصال الكظر. يمكن إنقاص الحجم داخل الأوعية بالمدرات ولكن يتوجب تعويض البوتاسيوم. يجب مراقبة سكر الدم خلال العمل الجراحي. إن وجود تخلخل العظام يجعل الحذر في اتخاذ الوضعية الجراحية ضرورياً.

الجدول ٦-٣ هرمونات قشر الكظر

القوة النسبية			
الجرعة المعادلة (ملغ)	القشرية المعدنية	القشرية السكرية	الستيرويد
			قصيرة أمد التأثير (٨-١٢ سا)
٢٠	١	١	كورتيزول
٢٥	٠,٨	٠,٨	كورتيزون
-	٣٠٠٠	٠,٣	ألدوسترون
			متوسطة أمد التأثير (١٢-٣٦ سا)
٥	٠,٨	٤	بريدنيزون
٥	٠,٨	٤	بريدنيزولون
٤	٠,٥	٥	ميثيل بريدنيزولون
-	١٢٥	١٠	فلودروكورتيزون
			طويلة أمد التأثير (> من ٤٨ سا)
٠,٥	صفر	٤٠-٢٥	ديكساميثازون

يجب البدء بتعويض الستيرويدات بعد الجراحة في استئصال الكظر وحيد أو ثنائي الجانب، ومن الضروري تعويض الستيرويدات السكرية والمعدنية. في الاستئصال وحيد الجانب يجب أن تستأنف الغدة الكظرية المتبقية الإنتاج الطبيعي للستيرويدات في النهاية .

#### د. قصور قشر الكظر Hypofunction

##### ١. فقدان وظيفة الغدة القشرية Loss of adrenal gland function

أ - الأسباب تتضمن الضمور المناعي الذاتي، الاستئصال الجراحي، المعالجة الشعاعية، غزو بالناقائل Metastatic invasion، حمى (مثل الفطور، تدرن، HIV)، أو نقص الحث بال ACTH بسبب ورم نخامي. يسبب إعطاء الستيرويدات خارجية المنشأ تثبط المحور الكظري النخامي لمدة قد تستمر ١٢ شهراً .

ب - قصور قشر الكظر البدني Primary adrenal insufficiency (داء أديسون) يتظاهر بنقص الوزن، قهيم Anorexia، غثيان وإقياء، ألم بطني، إسهال أو إمساك، وفرط التصبغ Hyperpigmentation. قد يسبب نقص الكاتيكولامينات انخفاض الضغط الشرياني ويجعل استبعاد البطن الجراحي الحاد صعباً. يؤدي نقص الستيرويدات المعدنية إلى نقص عود الامتصاص الكلوي للصدوديوم، نقص الاستجابة الدورانية للكاتيكولامينات وفرط

برتاسيوم الدم .

## ٢. الاعتبارات التخديرية

أ - قصور قشر الكظر الحاد ( نوبة داء أديسون ) حالة إسعافية طبية تتضمن معالجتها إعطاء السوائل، إعاضة الستيرويدات، مقويات القلوية حسب ضرورتها، وتصحيح اضطراب الشوارد. إذادعت الحاجة للجراحة، يجب معايرة جرعات الأدوية بحرص لأن مثل هؤلاء المرضى حساسين جداً للأدوية المثبطة للعضلة القلبية. تُعطى الستيرويدات في فترة العمل الجراحي بشكل يتناسب مع احتياجات المريض. يتطلب قصور قشر الكظر البدئي تعويض كلا الستيرويدات السكرية والمعدنية .

ب - إن أي مريض تلقى معالجة بالستيرويدات لمدة أكثر من خمسة أيام في السنة الماضية يجب أن يُدعم بإعطاء الستيرويدات السكرية ( ستيرويدات الشدة ) يُستطب في الجراحة الكبيرة إعطاء الهيدروكورتيزون وريدياً ٢٥ ملغ قبل الجراحة، ١٠٠ ملغ خلال الجراحة، ٥٠ ملغ كل ٨ ساعات خلال ٢٤ ساعة الأولى، و ٢٥ ملغ كل ٨ ساعات خلال ٢٤ ساعة الثانية بعد العمل الجراحي .

ج - إن المرضى المعالجين بشكل مزمن بجرعات كبيرة من الستيرويدات معرضون لخطورة عدم تحمل السكر واحتباس السوائل مع فرط التوتر الشرياني، نخر عظمية غير إنثانية، التهاب بنكرياس، فرط توتر قحفي سليم، قرحة معدية، زرق، تغيرات في الحالة العقلية، حمج، وشفاء متأخر للجروح .

د - الإيتوميديات Etomidate يجب تجنبها بسبب احتمال إحداثها للتثبيط الكظري (انظر الفصل ١١) .

## خامساً: آفات لب الكظر Adrenal medullary disease

أ. الفيزيولوجيا: تنتهي الألياف ما قبل العقدية للأعصاب الودية في لب الكظر، وتحت إفراز النورإبينفرين(٢٠٪) والايبنفرين(٨٠٪). تتضمن التأثيرات المحيطية لهذه الكاتيكولامينات تنبيه الانتظام الزمني والقلوية في العضلة القلبية، وتبدلات الحركة الرعائية، وزيادة انحلال الغليكوجين الكبدي، وتثبيط إفراز الأنسولين. تُستقلب الكاتيكولامينات حيوياً في الكلية والكبد إلى ميتانفرين وحمض فينيل مندليك ( VMA ) .

## ب. الفيوكروموسيتوما ( ورم القواتم ) Pheochromocytoma

١. ورم القواتم هو ورم لب الكظر، على الرغم من إمكانية حدوثه في توضع أخرى متعددة تتضمن الطحال والمبيض والمثانة والأذينة اليمنى. الورم غالباً وحيد الجانب، وثنائي الجانب

في ١٠٪ من الحالات، و ١٠٪ انتقالي في البالغين. قد يكون الورم جزءاً من متلازمة الاورام الغدية المتعددة نمط IIa, IIb وقد يترافق مع داء فون ريكلينفهاوزن. تُفسرز غالبية الأورام الإيبينغرين والنورإيبينغرين بشكل مستقل عن التحكم العصبي .

٢. المظاهر السريرية: تعود معظم الأعراض والعلامات إلى زيادة إفراز الكاتيكولامينات. يتضمن الثالوث العرضي الكلاسيكي: خفقان، صداع، تعرّق عند مريض مصاب بارتفاع الضغط الشرياني. تتضمن الأعراض الأخرى احمرار الوجه (بيغ Flushing)، تبدلات الحالة العقلية، ارتفاع سكر الدم، نقص الحجم المحدث لميوط الضغط الانتصابي، كثرة الكريات الحمر ونقص الوزن. قد يسبب التعرض المزمن لمقادير عالية من الكاتيكولامينات حدوث اعتلال عضلة قلبية. الإجراء الروتيني المشخص يتم بجمع بول ٢٤ ساعة لمعايرة الكاتيكولامينات ومستقلاتها، وأحياناً يكون جمع عدة عينات ضرورياً لوضع التشخيص ويجب عندها استئصال الورم جراحياً .

### ٣. اعتبارات ماحول العمل الجراحي Perioperative considerations

أ - التحضير ما قبل العمل الجراحي: تنخفض نسبة الوفيات بوجود تحضير ملائم من ٤٥٪ إلى ٣٪. يبدأ عادة بحصر مستقبلات  $\alpha$  بإعطاء الفينوكسي بنزامين Phenoxylbenzamine فموياً، وهو حاصر  $\alpha_1$  ،  $\alpha_2$  طويل أمد التأثير ( البدء بس ٢٠-٣٠ ملغ/يوم تزداد إلى ٦٠-٢٥٠ ملغ/يوم حتى يتم ضبط الضغط ( وقد يتطلب ذلك ١٠-١٤ يوماً ليتم حصر مستقبلات  $\alpha$  بشكل ملائم، والذي يُبثّ بحدوث هبوط ضغط بالوضعة وانسداد أنف ونقص التعرّق. يمكن استخدام البرازوزين Prazosin وهو حاصر  $\alpha_1$  أقصر أمداً كدواء بديل. يجب إعاضة الحجم الدموي بشكل مناسب والذي يتظاهر بحدوث انخفاض في الهيماتوكريت.. تُعطى حاصرات  $\beta$  بعد إحداث حصار  $\alpha$  ملائم إذا استمر تسرع القلب .

ب - الاعتبارات التخديرية: الهدف الأساسي هو تجنب التنبه الودّي الذي يحدث عادة عند المباشرة التخديرية والحث الجراحي. إن الحاجة إلى وسائل المراقبة الباضعة ( الضغط الوريدي المركزي، قسطار الشريان الرئوي ) تعتمد على حالة المريض واستجابته للتحضير ما قبل الجراحة ويجب وضعها تحت التركيز أو تأجيلها إلى ما بعد مباشرة التخدير. إن التكييف المشترك باستعمال القسطار فوق الجافية أو الشوكي مفيد وفعال في حصر الاستجابة الودية بينما يؤمن إرخاء عضلياً عميقاً. قد تحدث اضطرابات في النظم وارتفاع ضغط شديد عند المناورة على الورم، الأمر الذي يتطلب استخدام نيتروبروسايد الصوديوم وحاصرات  $\beta$  للمعالجة. عند عزل الورم وربط أورده قد يحدث هبوط ضغط مفاجئ



( خاصة بوجود إحصار ودي بالتخدير الشوكي أو فوق الجافية ) ويتطلب ذلك تسريب السوائل وإعطاء مقبضات الأوعية قصيرة الأمد حسب الحاجة مثل الفينيل إينرين. مستويات الكاتيكولامينات داخلية المنشأ يجب أن تصبح طبيعية خلال بضعة أيام بعد الاستئصال الناجح للورم .

### سادساً: آفات النخامى Pituitary disease

#### أ. النخامى الأمامية Anterior

١. الفيزيولوجيا: تفرز النخامى الأمامية عدة هرمونات تتضمن الهرمون المُلوِّثين Luteinizing hormone ( LH )، والهرمون الحاث للحريب Folliclestimulating hormone (FSH)، وTSH، وACTH وهرمون النمو Growth hormone ( GH )، والبرولاكتين. يتحكم بإنتاج هذه الهرمونات عواملٌ محرِّرةٌ من منطقة الوطاء وقد تسبب الأورام الغدية زيادة إفرازها (مثل البرولاكتين).

#### ٢. ضخامة النهايات Acromegaly

أ - المظاهر السريرية: يؤدي الإفراز المفرط لهرمون النمو عند البالغين إلى ضخامة الفك السفلي وزيادة نمو الأنسجة للشفاة واللسان ولسان المزمار والجيال الصوتية، وتضيق تحت المزمار في الرغامى. قد تسبب زيادة نمو الأنسجة الضامة شلل العصب الحنجري الراجع ومتلازمة نفق الرسغ. يتطور لدى المرضى غالباً اعتلالات أعصاب محيطية، عدم تحمل السكر مع زيادة في حدوث آفات الشرايين الإكليلية وتصور القلب الاحتقاني، واضطرابات النظم .

ب - الاعتبارات التخديرية: من الصعب غالباً تطبيق التهوية بالقناع، وقد يكون التنبيب الرغامي تحدياً حقيقياً، لذلك يفضل التنبيب بحالة الصحر باستعمال المنظار الليفي أو بدونه مستخدمين أنابيب رغامية صغيرة ( انظر الفصل ١٣ ). يجب الحفاظ على مستوى ثابت لمقادير سكر الدم ويجب معايرة إعطاء المرخيات العضلية باستخدام جهاز منه العصب المحيطي عند المرضى الذين لديهم قصة ضعف الهيكل العضلي .

#### ٣. نقص الإفراز Hyposecretion ( قصور النخامى الشامل Panhypopituitarism )

أ - متلازمة شيهان Sheehan's syndrome ( مرض بعد الولادة ) تشاهد عندما تسبب الصدمة النزفية قسباً وعائياً يتلوه حدوث تنخر في النخامى. من الأسباب الأخرى لقصور النخامى الرضوض، والمعالجة الشعاعية، والاستئصال الجراحي. الاستئصال الجراحي القسدي للنخامى يُجرى لاستئصال ورم، ولعلاج اعتلال الشبكية السكري أو جحوظ

العين، ولتحرير ترشح أورام معتمدة هرمونياً في مكان آخر. الاستئصال الكيماي للنخامى بالكحول يطبق لإنقاذ الألم المرافق لكارسينوما انتقالية .

ب - الاعتبارات التخديرية: لا يحدث نقص إفراز الستيروئيدات الكظرية عند هؤلاء المرضى إلا بعد استئصال أو تخريب النخامى بـ ٤-١٤ يوماً ويتطلب ذلك تعويض الستيروئيدات القشرية السكرية لا المعدنية. يحدث قصور الإفراز الدرقي بعد ٤ أسابيع من استئصال النخامى .

#### ب. النخامى الخلفية Posterior

١. الفيزيولوجيا: يمتزج الهرمون المضاد للإدرار ( ADH ) والمعروف أيضاً بالفازوبريسين، مع الأوكستوسين في النخامى الخلفية. ينظّم ADH حلوية البلاسما وثبات حجم السوائل خارج الأوعية، فهو يسهّل عود امتصاص الماء في الأنابيب الكلوية وبالتالي يرفع من حلوية البول. يتنبه إفراز الـ ADH بوجود نقص حجم داخل الأوعية ، التنبيه الألمي التالي للرضوض أو الجراحة، الضغط الإيجابي داخل الطرق الهوائية، والضغط الإيجابي في نهاية الزفير .

#### ٢. البيلة التفهة ( DI ) Diabetes insipidus

آ - الأسباب: تعني البيلة التفهة فقدان إفراز الـ ADH من النخامة الخلفية (بيلة تفهة مركزية)، أو نقص استحابة الأنابيب الكلوية للـ ADH ( بيلة تفهة كلوية المنشأ) . من أسباب البيلة التفهة المركزية الرضوض داخل القحف، قطع النخامى، نقاتل ورمية أو ساركويد. ومن أسباب البيلة التفهة الكلوية نقص بوتاسيوم الدم، ارتفاع كلس الدم، فقر الدم المنجلي، اعتلال بولي انسدادى، قصور كلوي مزمن، أو الليثيوم .

ب - المظاهر السريرية تتضمن السهاف، البول، بول قليل التركيز بالرغم من ارتفاع حلوية البلاسما .

جـ - الاعتبارات التخديرية: تتضمن المعالجة مراقبة دقيقة للإطراح البولي وحجم البلاسما وأوسمولية البلاسما. تعطى السوائل معادلة التوتر، حتى ترتفع إوسمولية البلاسما عن ٢٩٠، وي بعدها يصبح إعطاء السوائل ناقصة التوتر ضرورياً. تعالج البيلة التفهة المركزية بالديسموبريسين ( Desmopressin ) ( DDAVP ) بجرعة ٣،٠ مكغ/كغ، وتتضمن تأثيراته الجانبية انخفاض الضغط الشرياني وتشنج الشرايين الإكليلية .

٣. متلازمة الإفراز غير الملائم للـ ADH: (SIADH) يمكن أن يسببها النيكوتين، الأفيونيات، الكلوروبروباميد، الكلوفيرات، الفينكريستين، الفينبلاستين، السيكلوفوسفاميد، الأحماض الرئوية ( خاصة Legionella )، قصور الدرق، نقص إفراز الستيروئيدات الكظرية، الأورام داخل القحف، البورفيريا، وكارسينوما الرئة (خاصة كارسينوما صغيرة الخلايا غير المميزة) .

## أ. تقييم المريض قبل التخدير

يوضع التشخيص بفحص قيم الصوديوم وأوسمولية المصل والبول. تكون أوسمولية البول مرتفعة (أكثر من القيمة الأصلية)، صوديوم البول أكثر من ٢٠ ممل/ل وصوديوم المصل أقل من ١٣٠ ممل/ل. قد يسبب هبوط صوديوم المصل عن ١١٠ ممل/ل حدوث وذمة دماغية ونوبات صرعية. تعوض السوائل بمحاليل حاوية على الصوديوم مع الانتباه إلى تصحيح صوديوم الدم ببطء (ليس أكثر من ٥ ممل/ل/سا لأن التعويض الأسرع يمكن أن يسبب حدوث انحلال نخاعيني حشري) .

## سابعاً: الكارسينويد Carcinoid

أ. أكثر ماتواجد أورام الكارسينويد في السبيل المعدي المعوي وبشكل أكثر شيوعاً في الزائدة الدودية. تتضمن المواقع الأخرى الثدي، الرأس والعنق، الرئة، المناسل، الجهاز البولي التناسلي، والبنكرياس. تفرز ١٠٪ من أورام الكارسينويد وسائط خلطية أو مواد فعالة وعائياً مسببة متلازمة الكارسينويد .

ب. الفيزيولوجيا: بينما تفرز هذه الأورام الكثير من الوسائط مثل السيروتونين والبراديكينين والهستامين والبروستاغلاندين والكاليسرين، فإن السمة المميزة كيميائياً وحيوياً لمتلازمة الكارسينويد هي الإنتاج المفرط للسيروتونين وزيادة إنتاج مستقلبه - حمض ٥- هيدروكسي إندول أسيتات- في البول. تتضمن المنبهات التي تحرر هذه الوسائط، الكاتيكولامينات والهستامين ومناولة الورم Tumor manipulation .

ج. المظاهر السريرية تعتمد المظاهر السريرية على موضع الورم، وعلى امتداد الانتقالات إلى الكبد. تستقلب المركبات المحررة من الورم عادة خلال العبور الأول الكبدي، وتظهر الأعراض فقط عندما تتواجد انتقالات كبدية واسعة، أو بوجود ورم لا يتوضع في الجهاز البوابي. تتضمن الأعراض البهيم، الإسهال، تشنج العضلات، ارتفاع خفيف في قيم سكر الدم، وتسرع قلب اشتدادية فوق بطينية. إن تشوه صمامات القلب بالنقائل قد يسبب قصور مثلث الشرف وتضيق الدسام الرئوي. يحدث التوسع الوعائي المحيطي هبوطاً شديداً في التوتر الشرياني .

## د. الاعتبارات التخديرية

١. قد تكون العناية ماحول العمل الجراحي بمرضى الكارسينويد العرضيين صعبة. يجب الأخذ بعين الاعتبار المعالجة السابقة بنظير السوماتوستاتين وهو ساندوستاتين (Octreotide) - الذي يحد من التأثيرات المحيطية للسيروتونين والكينينات ويمنع إطلاق الوسائط الأخرى- مع متابعة إعطائه خلال العمل الجراحي .

٢. عند حدوث نوبة الكارسينويد - ويلاحظ ذلك بهبوط الضغط الشرياني المند أو تشنج

القصبات - يجب البدء بالمعالجة بإعطاء ساندوستاتين ( ٥٠-١٠٠مكغ وريدياً ) والسوائل ومقبضات الأوعية مباشرة التأثير ( مثل الفينيل إفرين ) .

### ثامناً: البورفيريا Porphyria

أ. الأسباب: تنتج البورفيريا عن التراكم الشاذ للبورفيرينات وهي الوسائط الاستقلابية المتشكلة أثناء تركيب الهيم. توجد أشكال متعددة للمرض اعتماداً على مكان حدوث الخلل الكيميائي الحيوي بالضبط .

### ب. البورفيريا الحادة المتقطعة Acute intermittent porphyria

١. الأسباب: هذا المرض الصبغي الذاتي المسيطر هو الأكثر شيوعاً والأكثر أهمية وخطورة من أشكال البورفيريا. يسبب تراكم البورفوبيلينوجين Porphobilinogen .
٢. المظاهر السريرية تتضمن: ألم بطني، تنكس في الجملة العصبية المركزية سببه زوال النخاعين في العصبونات ويقود ذلك إلى ضعف حركي، تثبيط المنعكسات، اضطراب الوظيفة الذاتية، شلل الأعصاب القحفية، وتغير في الحالة العقلية. المريض النموذجي هو أنثى شابة أو متوسطة العمر ويسبب الحمل إلى حالتها .
٣. تثار نوبات البورفيريا بشدات معينة تتضمن المخمصة والتجفاف والحمج. تتضمن الأدوية المحرّضة الباريتوريات، الكيتامين، الإيتانول، الفينيتوين، الإيتوميدات، البنزوديازيبينات، الميروبامات، والبيتازوسين .
٤. الأدوية الآمنة للتخدير تتضمن: المخدرات الإنشاقية، المسكنات الأفيونية (عدا البيتازوسين) الدروربيدول، الكلوربرومسازين، مضادات القمع الكولينرجي Anticholinergics، مضادات الكولين استراز، والمرخيات العضلية النازعة وغير النازعة للاستقلاب .



أولاً: الوسط الجراحي Operating environment:

إن وسط غرفة العمليات وتطبيق التخدير العام يُحدث وسائط كثيرة لنقل الأمراض الإنتانية. ويجب أخذ احتياطات خاصة ضد خطورة العدوى من مريض لآخر ( عن طريق الوسط أو معدات التخدير ) أو من المريض للمخدر أو من المخدر للمريض. قد يدخل المرضى الجراحيون غرفة العمليات وهم مبطو المناعة بسبب الأذية أو المرض أو الأدوية الكابتة للمناعة. يمكن اختراق الدفاعات الأساسية في الجسم مثل الجلد والأغشية المخاطية السليمة بالإدخال الروتيني لتشاطير وريدية أو شريانية. أيضاً يحذف التيبب الرغامي منعكسات الحنجرة الواقية والتصفية التي تقوم بها المرعات الأنفية، وتُعيق العوامل المخدرة الإنشاقية وظيفه الأهداب المخاطية كما يؤثر التخدير العام على وظيفة الكرية البيضاء، لذلك من الضروري إجراء التطهير المناسب أو استخدام أدوات استعمالها مرة واحدة في كل الأدوات التي يحتمل تلوثها .

آ. منطقة العمل التخديري Work area: يجب الحفاظ على سطوح العمل نظيفة ومرتبة. يجب تنظيف البصاق أو الدم أو أي من سوائل الجسم الأخرى بأسرع ما يمكن. يجب تبديل القفازات الملوثة حالاً لمنع الانتشار المحتمل للسوائل إلى سطوح أخرى أو للمعدات ( متضمنة سجل التخدير، المحاقن، الأكياس الوريدية، والأنبوب ). يجب مسح سطوح آلة التخدير والعربة جيداً بعد كل استعمال وذلك باستخدام إيزوبروبيل الكحول ٧٠٪. يجب تنظيف أرض غرفة العمليات وطاوله العمليات أيضاً بعد كل استعمال. إن غسل اليدين قبل وبعد التماس مع المريض وتغيير الألبسة الملوثة ما تزال حتى الآن خطوات وقائية هامة .

ب. آلة التخدير Anesthesia machine: يجب أن ينظف السطح الخارجي لآلة التخدير بما في ذلك المونيتورات يوماً على الأقل وكذلك كلما حدث تلوث مرئي. إن الوسط الداخلي لآلة التخدير وبسبب التغيرات في الرطوبة والحرارة ووجود تراكيز أو كسجين عالية نسبياً وسطوح معدنية كل ذلك يؤمن وسطاً معادياً Hostile لنمو الجراثيم، وآلة التخدير نفسها تم تعد مصدرراً للتلوث. مع ذلك، التنظيف الدوري الروتيني وتطهير الآلة من الأمور المستطبة .

ج. معدّات الطريق الهوائي ودارة التنفس Airway and breathing circuit equipment: إن كل المعدّات التي تستعمل عدة مرات والتي لها تماس مع السطوح المخاطية أو سوائل الجسم يجب أن تعقّم بشكل مناسب مع كل استعمال، ويتضمن ذلك مناظير الحنجرة، القنيتات الهوائية القموية والأنفية، الأقنعة الوجهية، ملاقط ماجيل، القناع الحنجري متعدد الاستعمال، والأنابيب الرغامية (عند استعمالها) . بشكل مشابه فإن دارة التخدير وكيس التنفس قد تصبح ملوثة بالمفرزات التنفسية والقموية خاصة خلال السعال والصحو ويجب تعقيمها إذا لم تكن من ذوات

الاستعمال الوحيد. لم يقرر بعد كفاءة مصافي التنفس ( مثل فلتر Pall HME ) لإنقاص الإنتانات التنفسية بعد الجراحة. المرطبات مصادر محتملة للتلوث ويجب تغييرها وتعقيمها مع كل حالة، كذلك يجب تنظيف حاويات الكلور الصودي Soda lime في كل مرة يغير فيها الكلور الصودي .

د. المعدات التي تكون فقط بتماس الجسم السليم غير المخموج مثل أكمام قياس الضغط ومساري مقياس التأكسج النبضي وأحزمة الرأس يجب أن تُنظف بالمسح بعد كل استعمال .  
هـ. إن وجد حوض أو كيس على آلة أو عربة التخدير لحفظ المعدات متكررة الاستعمال المستخدمة ليس فقط يحفظ سطح العمل نظيفاً ولكنه أيضاً يسهل رفع المعدات لإجراء تنظيفها بشكل مناسب قبل إعادة استخدامها .

#### ثانياً: الإجراءات الروتينية Routine procedures

آ. التنبيب داخل الرغامى Endotracheal intubation: نوقش تعقيم معدات الطريق الهوائي (انظر المقطع أولاً ج). يجب بذل عناية خاصة لمنع تلوث أدوات أخرى إذ يجب إبقاء مناظير الحجرمة المستعملة والقنيتات الهوائية والأقنعة منفصلة عن غيرها. يتلو التنبيب الرغامى عادة بعض الإجراءات، ومن الضروري الانتباه الدائم بأن القفازات يمكن أن تتعرض للآعب، الدم، المفرزات التنفسية، أو الإقياء خلال إجراء التنبيب. إن الطريقة الوحيدة لتجنب التلوث المتبادل هي ارتداء زوج من القفازات خلال التنبيب ( قفازين فوق بعضهما )، يُنزع الزوج الخارجي الملوث بينما تبقى الحماية بوجود الزوج الثاني من تماس لاحق مع مفرزات جسم المريض .

ب. القسطار الوريدي Intravenous catheters: إن وضع واستعمال قسطر وريدية هو إجراء روتيني ولكنه يجب أن يتم دائماً باستعمال تقنية تطهير مناسبة. يجب أن يسبق تركيب القسطار تخضير الجلد بمادة مطهرة مضادة للجراثيم، وكذلك يجب تجنب لمس القسطار خلال إدخاله. وتثبيت القسطار بشكل ملائم بواسطة شريط لاصق كتيتم يمنع تلوث موضع البزل. يجب أن يوصل أنبوب التسريب الوريدي بشكل عقيم وأن يتم الحقن عن طريق حنفية أو باستعمال رؤوس إبر نظيفة في جزء الحقن من الجهاز والذي يُسمح بالكحول قبل كل استعمال. يجب أن يعامل المرضى الميثطي المناعة أو المصابين بأفات دسامية أو الذين لديهم بدائل صناعية Indwelling prostheses بأقصى درجات الطهارة، ويجب استعمال قفازات معقمة خلال التعامل معهم .

ج. المراقبات الباضعة Invasive monitoring: إن إدخال قسطر وريدية مركزية أو قسطر شريان رئوي أو قسطر شريانية يجب أن يُجرى تحت إجراءات تعقيم صارمة. يجب استعمال

قفازات معقمة، ثوب عمليات معقم Gown ووضع كمامة Mask خلال إدخال تنطار الشريان الرئوي. وكذلك يجب استعمال أجهزة التسريب الوريدي وكل الوصلات والسوائل الوريدية بطريقة عقيمة .

د. التخدير الناحي وإحصار العصب المحيطي يجب أن يُنجز أيضاً بطريقة عقيمة تتضمن تطهير الجلد وتغطية المنطقة بالسانات. يجب تجنب المناطق المخموجة بجد ذاتها أو التي يجوار مناطق مخموجة أيضاً. يجب أن يكون إدخال القناطر ( مثل فوق الجافية ) موثقاً ويجب أن يُفحص الموقع في فترات زمنية مناسبة بعد الجراحة. ويغلى جزء الحقن بغطاء مغلق، وكل اتصال حديد معه أو الحقن فيه يجب أن يتم بطريقة معقمة .

ثالثاً: التخدير في المرضى المصابين بالإنتانات Anesthesia for patients with infections

آ. اعتبارات عامة: يجب أن يعلم المخدر بكل الاحتياطات الخاصة المطلوبة للمريض وأن يتخذ الخطوات المناسبة لاستمرار هذه الإجراءات ( مثل الاحتياطات التنفسية في مريض مصاب بالسل الرئوي أو جدري الماء Varicella ). يستعمل "العزل العكوس Reverse isolation" في بعض الحالات مرضى مثبتي المناعة .

ب. الحالات المرافقة: يتطلب المرضى الذين لديهم حمى احتياجات تخديرية أعلى لتحقيق عمق تخديري معين. أيضاً تزداد متطلبات الأوكسجين والسوائل بوجود الحمى. يمكن أن يصادف سوء التغذية، نقص ألبومين الدم، وفقر الدم في المرضى المصابين بإنتان مزمن. وقد يكون من الصعب تركيب الخط الوريدي في مرضى يتلقون الصادات بالحقن الوريدي منذ زمن .

ج. يجب دوماً مراجعة برنامج الصادات الخاص بالمريض ومتابعة استمراره. قد يستطب استخدام أدوية بديلة حسب طبيعة وتوضع العملية. تؤثر العديد من الصادات على أعضاء مختلفة من الجسم ويجب أخذ التداحلات الدوائية بعين الاعتبار ( مثل صادات الأمينو غليكوزيد التي تُعزّز فعل الأدوية الحاصرة للوصل العصبي العضلي ) .

رابعاً: المرضى مثبطو المناعة The immunocompromised patient:

العديد من حالات تبيط المناعة لأسباب مختلفة يعرض المرضى لطيف واسع من الإنتانات وبالتالي يجب الانتباه الشديد لتقنيات التعقيم بشكل مستمر لمنع احتمال تهديد الحياة بإنتانات دخيلة.

آ. العيوب الخاصة في دفاعات التوي Specific defects in host defenses

١. الجلد والأغشية المخاطية: إن الحروق، الرض الشديد، السكري، وقرحات الاضطجاع، كذلك القناطر الوريدية والقناطر البولية هي طرق لإنتان ثانوي بالمتعضيات عن طريق الجلد. إن أذية الغشاء المخاطي التنفسي من الحروق، استنشاق المواد السامة والإنتانات الفيروسية

يعرض لحدوث الإبتانات التنفسية . يُنقص التثبيبات الرغامسي القدرة على تنظيف المفرزات والعوامل المرضية .

٢. المناعة الخلقية Humoral immunity: تنقص الغلوبولينات المناعية في الليمفوسا والسورم التفري العديد وفقد الغلوبولين غاما في الدم و المعالجة بالأدوية المثبطة للمناعة مما يعرض مثل هؤلاء المرضى للإبتان بمتعضيات من ذوات المحفظة .

٣. ندرة العدلات Neutropenia تحدث خللاً في الجهاز البلعومي وتترافق مع ازدياد حدوث الحمى. إن فقر الدم اللامتنع والمعالجة الكيماوية المثبطة للمناعة ينتج عنهما ندرة العدلات. تُعزى وظيفة العدلات الشاذة إلى زيادة سكرالدم، تبلون الدم، المعقدات المناعية والتي تشاهد على التوالي في المرضى المصابين بالسكري والقصور الكلوي وأمراض أخرى مثل التهاب المفاصل الرثواني والذئبة الحمامية الجهازية .

٤. المناعة المتواسطة بالخلايا Cell-mediated immunity غير طبيعية في المرضى المصابين بفيروس نقص المناعة الانساني (HIV) [ انظر المقطع سادساً.ب. ]، وداء هودجكين والساركوما وحالات أخرى وذلك بسبب خلل وظيفة اللمفاويات ووحيدات التوي. يمكن هنا حدوث الإصابة بالسل، المبيضات البيض وإبتانات فيروسية منتشرة .

٥. استئصال الطحال Splenectomy يعرض المريض لإنبتان جرثومي شديد خاصة بالمكورات الرئوية .

### ب. الخلل المناعي المحدث دوائياً Drug-induced immune defect

١. الصادات: برامج الصادات واسعة الطيف أو المتعددة الأدوية تعرض المرضى لإبتانات مركبة وغالباً بمتعضيات مقاومة .

٢. الستيروئيدات القشرية: تغير مناعة التوي بإنقاصها استنفار وتحرك العدلات وتداخلها مع المناعة المتواسطة بالخلايا. لربما أثرت التغيرات الأدمية مثل ترقق الجلد على دفاع التوي ، وقد تؤدي إلى صعوبات تقنية عند وضع القشاظر الوريدية أو أي خطوط أخرى باضعة .

٣. الأدوية المثبطة للمناعة: توصف العديد من الأدوية ( مثل الستيروئيدات وبعض الأدوية السامة للخلايا ) لعلاج العديد من الأمراض مثل الأورام الخبيثة، الأدواء الرثوانية ( التهاب المفاصل الرثواني، الذئبة الحمامية الجهازية )، الالتهابات الوعائية، والاعتلالات الكيكية الكلوية وكذلك لتثبيبات رفض زراعة الطعوم .

خامساً: المعالجة الكيماوية Chemotherapy :

إن أدوية العلاج الكيماوي تثبط أو تدمر الخلايا السرطانية، لكن تتأثر خلايا التوي السليمة أيضاً.





ويتوقع أن النسيج شديدة السعة التكاثرية ( مثل نقي العظم، الغشاء المخاطي المعدي المعوي، الجلد، والجريبات الشعرية) تتأثر بشكل خاص، ولكن تحدث أيضاً سمية الأعضاء الكبيرة (مثل القلب، الرتين، الكليتين، الكبد، الجهاز العصبي المركزي) (الجدول ٧-١). يجب أن يتضمن تقييم ما قبل الجراحة للمرضى الذين تلقوا معالجة كيميائية تعداد الدم الكامل، تعداد الصفيحات، شوارد المصل ( الصوديوم، البوتاسيوم، الكالسيوم، المغنيزيوم )، البولة الدموية، الكرياتينين، اختبارات وظائف الكبد، البيلروبين، الأميلاز، سكر الدم الصباحي، تحليل البول، تخطيط القلب الكهربائي، وصورة شعاعية للصدر. وعندما يكون مستطباً يجب إجراء الصيغة التحريية واختبارات الوظيفة الرئوية وغازات الدم الشريانية وكذلك يجب أن يتم قبل الجراحة مسح الجهاز العصبي المركزي خاصة في مرضى لديهم أعراض عصبية معروفة أو عجز عصبي .

أ. تثبيت النقي ونقص عمر الخلايا تسبب جميع الأدوية الكيميائية ويؤدي إلى فقر الدم ونقص الكريات البيض ونقص الصفيحات، ويعود هذا إلى طبيعته خلال ١-٦ أسابيع من وقف العلاج.

ب. تثبيت المناعة ينتج من استعمال معظم الأدوية خاصة الأدوية الألكيلية .

ج. السمية الرئوية تُرى بشكل متكرر باستخدام البليومايسين ( يسبب ذات الرئة الخلالية والتليف ). لكنها تحدث أيضاً في الأدوية الأخرى ( الجدول ٧-١). إن تأثير البليومايسين مشابه لما يحدثه التشعيع، ويتأذر الاثنان في إحداث السمية. تتضمن المظاهر البدئية السعال، والزلة التنفسية، وخراخر القاعدتين، وقد يتطور ذلك لحدوث نقص أكسجة حاد مع تغيرات شعاعية. يجب أن تراقب غازات الدم الشريانية في المرضى العرضيين، ومن الملاحظ زيادة حدوث متلازمة العسرة التنفسية عند الكهول ARDS بعد الجراحة. ربما يمكن إنقاص حدوث الاختلاطات الرئوية الحادة بتجنب إنشاق تراكييز أو كسجين عالية في فترة ما حول الجراحة، واستعمال السوائل الغروية بدلاً من البلورانية في إعاضة السوائل .

د. السمية القلبية Cardiac toxicity: يترافق دواء دو كسوروييسين ودونوروييسين مع نسبة ١٠٪ شذوذات في تخطيط القلب الكهربائي ( مسافات QRS قصيرة، اضطرابات نظم فوق بطينية، وانحراف المحور نحو الأيسر )، وقد ذُكر حدوث موت مفاجئ. لانتعتمد هذه التظاهرات على الجرعة ولكنها تحدث خلال تطبيق الأدوية وتنتهي لوحدها بعد إيقاف العلاج. يمكن أن يحدث اعتلال عضلة قلبية حاد معتمد على الجرعة وهو عكوس عادة ويمكن أن يحدث حتى ٦ أشهر بعد وقف العلاج. نسبة الحدوث تقريباً ٢٪ ولكنها قد تكون مرتفعة حتى ٢٥٪ في جرعات تراكمية فوق ٥٥٠ ملغ/م<sup>٢</sup>. يجب الأخذ بعين الاعتبار تقييم الوظيفة البطينية قبل الجراحة ويجب تجنب الأدوية التخديرية التي ترافق مع تثبط ملحوظ في العضلة القلبية .

هـ. السمية الكبدية أو الكلوية تحدث بعد استعمال عدد من الأدوية الكيميائية (الجدول ٧-١) .  
نوقشت الاعتبارات التخديرية في الفصل ٤ و ٥ .

و. التأثيرات المضادة للكولين استيراز Anticholinesterase effects: قد تطاول الأدوية الالكيلية بشكل ملحوظ تأثير السكونيل ويجب أن تُعدّل الجرعة بحسب ذلك .

سادساً: المخاطر الانتانية على المخدر Infectious risk to anesthesiologists

أ. التهاب الكبد الفيروسي Viral hepatitis

١. التهاب الكبد A يسبب عادة إلتاناً حاداً معدداً لنفسه دون أن يؤدي إلى وجود حَمَلَة للمرض أو أن يتطور إلى حالة مزمنة. ينتقل بالطريق الفموي الشرجي، ونادراً بنقل الدم. يشكل المرض عادة خطورة قليلة للمخدر، ولكن هناك خطورة التعرض من مريض في دور حضانة الفيروس عند إجراء الجراحة. يستطب إعطاء جرعة وحيدة من الغاماغلوتين خلال أسبوعين من التعرض لفيروس التهاب الكبد A .

٢. التهاب الكبد B يحدث إلتاناً حاداً، التهاب كبد مزمن فعّال يمكن أن يؤدي إلى التشنج أو سرطان الخلايا الكبدية، وكذلك يمكن أن يؤدي إلى وجود حَمَلَة لاعرضين. تحدث العدوى خلال تماس دم المتلقي أو الأغشية المخاطية أو الجلد غير السليم بالدم المخموج أو مشتقاته وكذلك بسوائل جسم المريض بما في ذلك البول واللعاب أو عن طريق الاتصال الجنسي يُقدر أن ١٠-١٪ من الكهول الأصحاء في الولايات المتحدة الأمريكية يُحتمل إصابتهم بحمّة التهاب الكبد B (HBV) .

أ - الإثبات المضلي للمستضد السطحي HBV ( Hb<sub>s</sub> Ag ) يشخص الإلتان في حالته الحادة أو المزمنة أو في حالة الحمل. وجود أضداد IgM للمستضد اللي الفيروسي ( IgM anti -Hb<sub>e</sub> ) يشخص الحالة الحادة للإلتان وإن وجود مستضد HBV e ( Hb<sub>e</sub> Ag ) يشير إلى زيادة الفعالية الالتهابية. تشر أضداد Hb<sub>s</sub> إلى التعرض السابق والمناعة أيضاً. يُتبع التهاب الكبد الحاد بشفاء تام في حوالي ٩٠٪ من المرضى و ٥ - ١٠٪ يؤدي إلى حملة وأقل من ١٪ بشكل مرض صاعق تتجاوز معدل وفياته ٦٠٪ .

ب - التلقيح Vaccination: كونه يُعطى للفئات ذات خطورة التعرض العالية للـ HBV خلال التدريب أو الممارسة فإن اللقاح يستطب بشدة لجميع المخدرين ما لم يكن عندهم Anti- Hb<sub>s</sub> مصلي إيجابي نتيجة تعرض سابق. يوجد تركيبان للقاح التهاب الكبد B (مضوع من بلاسما مطهرة لحملة أو محضر بتقنيات التآشيب ) يؤمن كلاهما حماية ضد HBV مع تأثيرات جانبية دنيا، وترتفع عيارات الأضداد الواقية في ٩٥٪ من البالغين

جدي المناعة. يقلل التطبيق الصارم للتحذيرات العالمية في هذا المجال خطورة التعرض للفيروس (انظر المقطع ثامناً) .

جـ - العلاج التالي للتماس مع مرضى لديهم عامل استرالي إيجابي يجب أن يتضمن الفلوربولين المناعي الخاص بالتهاب الكبد B (HBIG) ولقاح التهاب الكبد B خلال ٢٤-٤٨ ساعة من التعرض .

٣. التهاب الكبد Non-A Non-B هو سبب ٩٠٪ من التهاب الكبد بعد نقل الدم . العامل المسبب في معظم الحالات هو التهاب الكبد C (HCV) وهو فيروس يشخص بعبارة أضداد HCV. التهاب الكبد C مسؤول أيضاً عن ٢٠-٥٠٪ من التهابات الكبد المتفرقة في الولايات المتحدة، حيث وجدت أضداد HCV في ٦٧٪ من متعاطي المخدرات و ١٠-٣٠٪ من المرضى الموضوعين على التحال الدموي المزمن .

آ - يتميز التهاب الكبد C بعيل كبير لإحداث مرض مزمن. الارتفاعات المتزودة المزمنة في مستويات الترانس أميناز تلاحظ في ٥٠٪ من الحالات ويحدث التشمع لدى ٢٠٪ من الحملة المزمنين .

ب - طرق العدوى في التهاب الكبد C مشابهة للالتهاب B وإجراءات الوقاية التي يجب اتخاذها لمنع التعرض هي نفسها. لا يوجد حتى الآن لقاح متوفر لـ HCV .

ب. متلازمة نقص المناعة المكتسبة Acquired immunodeficiency syndrome AIDS

١. الإيدز AIDS يحدث بسبب فيروس نقص المناعة الانساني من النوع التهقيري ( HIV ). يهاجم هذا الفيروس ويقتل الخلايا اللمفاوية CD4 ( T4 ) (الخلايا T المساعدة) كما يمكن للفيروس أن يهاجم البالعات الكبيرة وخلايا الجهاز العصبي المركزي. تثبط الوظيفة المناعية أكثر بالشذوذات الوظيفية للخلايا البائية B، والخلايا القاتلة الطبيعية ووحيدات النوى/البالعات الكبيرة. وجود أضداد HIV يثبت الإصابة على الرغم من أن التحول المصلي لا يثبت وجود مرض قتال .

٢. المتلازمة الفيروسية غير النوعية قد تتبع الإصابة بالـ HIV بعدة أيام بحسبى، دعس، طفح، آلام مفصلية، واعتلال لمفاوي. هذه الأعراض التي تظهر فقط في القليل من الحالات تزول ويتبعها بشكل عام فترة طويلة لاعرضية. تحدث التبدلات المصلية خلال ٦ أشهر بعد حدوث الخمج وقد تمر شهور وسنوات قبل أن يظهر أي عرض سريري. تختلف المظاهر المميزة للإيدز في أوجهه، وربما تضمنت فقدان الوزن أو التعب أو فقر الدم أو ندرة الكريات البيض أو الاسهال المزمن أو عته متزقي. قد يتظاهر المرض بدنياً بأورام خبيثة ثانوية ويحدث بشكل

شائع هنا غرّن كابوزي ولفوما لأهودجكن. العلامة المميزة للإيدز بشكل خاص هي سهولة التعرّض لأحماج انتهائية مثل ذات الرئة بالمتكيس الكاريبي *Pneumocystis carinii*، داء التوكسوبلازموز، *Cryptosporidiosis*، داء المبيضات، داء المكورات المستخفية، الهيستوبلازموز، الفيروس المضخم للخلايا CMV، حمة الحلاّ البسيط، التهاب المادة البيضاء الدماغية المرقّي عديد البور، المتفطرات اللاعوزجية .

٣. ينتقل الإيدز بواسطة الدم وسوائل الجسم، بما فيها السائل المنوي ومفرزات المهبل. وعلى الرغم من أن فيروس HIV قد عُزل من اللعاب والدمع والبول فإن انتقاله عن طريق تلك السوائل لم يُلاحظ. من المرضى المعرضين لخطورة انتقال HIV بنسبة مرتفعة نذكر متعاطي المخدرات الوريدية، الرجال الشاذين جنسياً *Homosexual*، متلقي الدم ومشتقاته، والشركاء الجنسيين لأي شخص في المجموعة عالية الخطورة، والأطفال المولودين من أمهات مصابات بالمرض.

آ - إن وخزة الأبرة أو أي أذية اختراق هي مصدر خطر كبير يعرض المخدر لعدوى HIV. أيضاً تعرّض الأغشية المخاطية، المتحممة، والجلد غير السليم هو مصدر خطورة. إن التعرض خلال الجلد (مثل وخز ابرة) يجعل نسبة خطورة تقدر تقريباً بواحد بالألف (١٪) لإحداث التحول المصلي، مقارنة بالتهاب الكبد B ذي نسبة الخطورة (١٠٪).  
ب - لأن اتان HIV ذو فترة غير عرضية طويلة، يُحتمل أن يكون كل المرضى لديهم إيجابية HIV مصلبة. وحيث أن المسح الروتيني قبل الجراحة للـ HIV غير عملي وغير مُحدّد حتى هذا الوقت، فيجب اتخاذ جميع إجراءات الوقاية دائماً (انظر المقطع ثامناً) .

### ج. فيروس الحلاّ البسيط ( Herpes simplex virus ( HSV

١. HSV غمط I غالباً ما يوجد في الإتنانات الفموية والمتحممة (مثل قرحات الرشح Cold sores)، و غمط II في إصابات المناطق التناسلية (على الرغم من أن كلا الفيروسين قادر على إجماع المنطقة الأخرى) .

٢. الداحس العقبوي Herpetic whitlow هو إتنان الأصابع بالحلاّ البسيط ويحدث بعد تعرض الجلد غير السليم للمفرزات الفموية. وحيث أن هذه الإصابة تحدث بوجود رض جلدي بسيط، يمكن الوقاية منها بارتداء القفازات. وجود الآفة الفموية ليس ضرورياً لحدوث الانتقال الفيروسي. يمكن أن ينتقل فيروس الحلاّ البسيط من حويصلات الحلاّ، ويجب أن لا يوضع شخص لديه داحس حلتي فعّال بتماس مباشر للعناية بالمريض قبل أن تجف تلك الحويصلات وتنتشر. من الضروري تمييز الآفات العقبوية من التهاب التسيج الخلوي تحت

الجلد أو الحراج (التهاب الظفر أو الدُحاس) حيث أن الشق والتفجير يسبب بشكل ملحوظ إلى تطور الإلتان العقبوي .

د. فيروس الحلاّ النطاقي Varicella zoster virus فيروس حلقي آخر، قدرته على العدوى أشد من HSV، ينتقل بالتماس المباشر وكذلك محمولاً بواسطة الهواء أو الإرذاذ. يتعرض المخدرون ناقصو المناعة للخطورة عند تعرضهم لمرضى لديهم حلاً نطاقي فعال، حماق، أو التهاب رئه حماتي. إذا لم يمكن تجنب التماس فيجب ارتداء القفازات، لباس عمليات Gown وكذلك القناع. الغلوبولين المناعي للحلاّ النطاقي (VZIG) متوفر للفئات المعرضة للعدوى .

هـ. الإلتان السلي الرئوي الفعّال والذي ازداد حدوثه مؤخراً، يحمل خطورة للمخدر. بعد عقود مضت من إنقاص نسبة حدوثه قبل عام ١٩٨٠، ازداد حدوث السل الرئوي بنسبة ٣-٦٪ سنوياً. وقد رفعت تقارير بـ ٢٥٠٠٠ حالة إلى مركز ضبط المرض في عام ١٩٩٠. يجب اتخاذ جميع الاحتياطات التنفسية المناسبة. يجب تحريّ PPD بانتظام، ويتبعه صورة شعاعية للصدر مع معالجة طبية مناسبة إذا حدث التحول المرضي .

#### سابعاً: مشتقات الدم Blood products:

الأخطار الإنتانية الأكبر التي تترافق بنقل الدم ومشتقاته هي انتقال فيروس HIV وفيروس التهاب الكبد، وقد أنقص التحري الروتيني في إماء المتبرعين عن أضرار HIV و HBV و HCV بشكل ملحوظ من انتقال الإلتانات المتعلقة بها. توجد " نافذة زمنية " من السلية المصلية تتبع الإصابة بـ HIV وإن الدم الحاروي على فيروس نقص المناعة HIV قد يكون اختباره سلبيا لهذا السبب. نوقشت استطبابات نقل مشتقات الدم في الفصل ٣٣ .

#### ثامناً: التعليمات الأكاديمية لضبط الانتقال المرضي

وضعت هذه التحذيرات من قِبَل مراكز ضبط الأمراض ( CDC ) واعتمدت من قبل إدارة الصحة والسلامة المهنية ( OSHA ). يجب اعتبار الدم وسوائل الجسم في جميع المرضى محتملة الإصابة بالإلتان، كما يجب اعتماد احتياطات الأمان التالية :

أ. يجب استعمال حواجز وقائية مناسبة لرقاية الجلد والأغشية المخاطية من التعرض كلما كان التماس مع الدم أو سوائل الجسم متوقّعا ( قد يتضمن ذلك القفازات، الأقفعة، الواقي العيني أو الواقي الوجهي، لباس العمليات، أو المايول ) .

ب. القمسل الفوري لليدين والسطوح الجلدية الأخرى إذا تعرضت للدم أو سوائل الجسم. يجب أن تغسل اليدين بعد نزع القفازات .

ج. يجب اتخاذ عناية خاصة عند استعمال أو تنظيف أو التخلص من الإبر، المشارط،

## أ. تقييم المريض قبل التخدير

والأدوات الحادة الأخرى. يجب عدم إعادة تغطية الإبر مرة ثانية أو كسرها أو نزعها من المحاقن وحيدة الاستعمال. يجب وضع " الأدوات الحادة " المستعملة في حاويات مقاومة للاحتراق، ووضعها قريبة من مكان استخدامها ( مثل غرفة العمليات، وحدة العناية المشددة ).

د. يجب توفر الأدوات المناسبة للتهوية وذلك لحذف الحاجة لتطبيق الإنعاش بطريقة فم- فم. الحنفيات التي توصل إلى جهاز التسريب الوريدي تسمح بإعطاء الأدوية وتُنقّص من خطورة التعرض لوخز الإبر .

هـ. أجهزة خاصة أخرى قد تُنقص خطر التعرض الجلدي وتتضمن الأجزاء الخاصة للحقن بدون استخدام الإبر في جهاز التسريب الوريدي، وقواعد وضع الإبر غير المغطاة أو التي تمكّن من إعادة الإدخال الآمن للإبر في أغطيتها .

و. بعد التعرض للدم أو لسوائل الجسم التي يُتوقع أو يُعرف إصابتها بإنتان HIV عن طريق التعرض الجلدي أو بالأغشية المخاطية، تتضمن الاجراءات الأساسية المعتمدة ما يلي :

١. كتابة تقرير عاجل لمدير الخدمات الصحية ووحدة ضبط الأحمال أو لقسم الطوارئ ( بعد عدة ساعات ) .

٢. وضع تقرير الواقعة في إضارة لشرح ملابس وظروف التعرض .

٣. يجب سحب عينة دموية كشاهد من العامل المتعرض وإرسالها، ويجب إعادة اختبار HIV بعده أسابيع، ٣ أشهر، وسنة بعد التعرض .

٤. إذا لم يكن العامل مُنعاً للـ HBV، يفحص دم المريض لتحريّ HBV .

٥. للعامل مطلق الحرية في أن يبدأ العلاج بالزيدوفودين Zidovudine ( ازيدوثيميدين AZT, Azidothymidine ) فوراً بعد التعرض، والذي يتوفر من خلال مديرية الصحة بشكل داعم على مدار ٢٤ ساعة أو في صيدلية غرفة العمليات، أو من قسم الطوارئ. هنالك تقارير تفيد أنه عند إعطائه خلال عدة ساعات من التعرض فإن AZT يُنقص قدرة الفيروس الإبتائية على اللمفاويات. يجب إعطاء جرعات أولية ١٠٠ ملغ عن طريق القسم كل ٦ ساعات لمدة ٣ أيام يتبعها إعطاء ١٠٠ ملغ ٥ مرات باليوم لمدة ٤ أسابيع. مايزال الإبتيات الأكيد لفعالية العلاج بالـ AZT غير موجود، والعلاج لا يخلو من التأثيرات الجانبية. لذلك كل عامل تعرض للدم أو سوائل جسم يُعرف أو يُتوقع إصابتها بفيروس HIV عليه أن يقرر وبشكل فردي إذا كان سيأخذ العلاج بالـ AZT .



اجراءات التخدير السريري

ZZ -

**Clinical Anesthesia Procedures**

---

تطبيق التخدير

الجزء الثاني –

**Administration of  
Anesthesia**





## أولاً: الخطورة التخديرية The risk of anesthesia

أ. ليس هناك من مقياس دقيق للخطورة الكلية في التخدير ولا يمكن توقع الخطورة في أي حالة محددة، وقد قُدِّر في الخمسينات من هذا القرن بأن أوجه العناية التخديرية أسهمت في ٣ وفيات من أصل ١٠,٠٠٠ إجراء جراحي، وبعد وجود الخبرة بالمرخيات العضلية والتهوية الموجهة وتطور وسائل الإنعاش ودخول أدوية حديثة نقصت هذه النسبة بشكل ملحوظ، ويمكن اعتبار نسبة الوفيات عند المرضى السلميين المرشحين لجراحة انتخائية بين ١ / ٥٠,٠٠٠ إلى ١ / ١٥٠,٠٠٠. أيضاً لا يمكن معرفة نسبة المراضة الخطرة ( مثلاً الأذية العصبية الثابتة ) لكن يمكن إضافة ٣٠٪ إضافية فوق نسبة الوفيات المسببة بالتخدير. يكثر حدوث الطوارئ غير المتوقعة أو المرغوبة والتي تستدعي تدخل اختصاصي التخدير مثل هبوط الضغط، نقص الحجم، انسداد الطريق الهوائي، والتشنج القصبي. يجب على طبيب التخدير أن يصحح بحزم أي اضطراب مؤثر خطير في الاستقرار وأن يكون جاهزاً للتدخل السريع لمنع تطور المشاكل الصغرى إلى نتائج سلبية .

ب. عادة تكون المآسي الخطيرة هي نتيجة اجتماع الأخطاء مع غياب بسيط للانتباه ومؤثرات محيطية ونقص سببه الإنسان وهذه الأمور يمكن أن تشارك في إخفاء الكشف أو الإصلاح لأي مشكلة .

ج. هناك بعض العوامل التي كثيراً ما تتوافق مع حدوث حوادث أو مآسي تخديرية مؤسفة .

١. عدم التحضير الجيد للتخدير بما في ذلك قصة كاملة للمريض وتجري شامل للأجهزة والمعدات.

٢. عدم الإلمام الكافي بالأجهزة والمعدات أو العمل الجراحي أو طريقة التخدير .

٣. غياب التعاون مع الطاقم الجراحي .

٤. السرعة ونقص الانتباه .

٥. غياب الرؤية للساحة .

٦. الإهمال أو التعب .

## ثانياً: إجراءات السلامة العامة General safety strategies

يجب على المخدر اتباع أسلوب يقيه من حصول النتائج السلبية، وفيما يلي بعض الطرق :

أ. التحضير قبل الجراحة: تَبْنُ خطة عمل تخديرية دقيقة، حضّر المريض، حضّر ساحة العمل

(بما فيها الاجهزة )، وألصق التسميات على كل الأدوية .

ب. الملاحظة الدقيقة: رتّب الأدوات وأجهزة المراقبة بشكل يسهل تناوله، تجنّب العوائق أمام

الوصول للطريق الطوائي إذا أمكن .

- ج. استخدم مراقبة Monitoring مناسبة خلال العمل الجراحي ( انظر المقطع ثالثاً. آ ) .  
 د. الاستعداد للطوارئ: كن متجهزاً لأي حوادث خطيرة، واستدع المساعدة باكراً .

### ثالثاً: المعايير والطرق Standards and procedures

آ. معايير للمراقبة الأساسية أثناء العمل الجراحي: وضعت جمعية المخدرين الأمريكية معايير العناية قبل التخدير، والمراقبة أثناء العمل الجراحي، والعناية بعد التخدير، كل ذلك بهدف تعزيز سلامة المريض. إن معايير المراقبة الأساسية خلال العمل الجراحي تنطبق على كل العناية التخديرية رغم أنه في حالات الطوارئ تكون الأسبقيات للوسائل الداعمة للحياة المناسبة. يمكن هذه المعايير أن تزداد في أي وقت حسب قرار المخدر المسؤول، وهي ترمي للقيام بعناية عالية بالمريض غير أن ملاحظتها وأخذها بعين الاعتبار لا يضمن عدم حدوث أي مشكلة معينة. هذه المجموعة من المعايير توجه الانتباه فقط للمراقبة الأساسية أثناء العمل الجراحي والتي هي فقط جزء واحد من العناية التخديرية. هناك بعض الحالات المعينة النادرة أو غير الاعتيادية يكون فيها بعض طرق المراقبة هذه غير عملي وربما فشل الاستخدام المناسب لطرق المراقبة المرصوفة في كشف التطور السريري المتكس. أحياناً لا يمكن تجنب بعض الانقطاعات القصيرة في المراقبة المستمرة.

١. القاعدة الأولى Standard I: يجب وجود طاقم تخديري مؤهل في غرفة العمليات خلال أي تخدير عام أو ناحي أو عناية تخديرية .

٢. القاعدة الثانية Standard II: يجب إجراء تقييم مستمر لأكسجة المرضى والتهوية والدوران والحرارة خلال أي تخدير .

### أ - الأكسجة Oxygenation

(١) غازات الشهيق: يجب قياس تركيز الأكسجين في دارة التنفس خلال أي تخدير عام يستخدم جهاز التخدير وذلك بواسطة محلل الأوكسجين مع وجود إنذار للحدود الدنيا المسموحة .

(٢) الأكسجة الدموية: من الضروري خلال أي تخدير أن يكون هناك إنارة كافية وظهور واضح للمريض ليتم تقييم لون جلد المريض، وفي حين أن هذه الطريقة والطرق الكيفية الأخرى السريرية قد تكون كافية فإنه من المستحسن اتباع الطرائق الكمية مثل مقياس التأكسج النبضي .

### ب - التهوية Ventilation

(١) يجب تقييم كفاية التهوية باستمرار عند كل مريض يتلقى التخدير العام. وفي حين أن

الطرق الكيفية كحركة الصدر ومراقبة كيس نفخ الغازات وإصغاء الأصوات التنفسية قد تكون كافية فإنه يفضل اتباع الطرائق الكمية مثل مراقبة محتوى ثاني أكسيد الكربون و/ أو حجم الغازات المزفورة .

(٢) بعد أن ندخل الأنبوب الرغامى يجب التأكد من وضعته الصحيحة في الرغامى .

التقييم السريري أساسي ويستحسن استخدام معايرة ثاني أكسيد الكربون في نهاية الزفير منذ إدخال الأنبوب الرغامى .

(٣) عندما تتم التهوية عن طريق منفسة آلية يجب أن يكون هناك جهاز قادر على الإشارة إلى خلل التوصيل في أي جزء من أجزاء دارة التنفس ، يمكن لمل هذا الجهاز أن يُعطي إشارة صوتية عندما يتم تجاوز عتبة معينة .

(٤) يجب تقييم التهوية، على الأقل بالمراقبة المستمرة للعلامات السريرية الكيفية، وذلك خلال أي تخدير ناحي أو عناية تخديرية مراقبة .

جـ - الدوران Circulation: لكي نضمن كفاية الوظيفة الدورانية عند المريض تحت أي نوع من أنواع التخدير:

(١) كل مريض تحت التخدير يجب أن يُجرى له تخطيط قلب كهربي متواصل من بداية التخدير وحتى التحضير للخروج من مكان التخدير .

(٢) كل مريض تحت التخدير يجب أن يُقاس لديه الضغط الدموي الشرياني ومعدل النبض كل ٥ دقائق على الأقل .

(٣) كل مريض تحت التخدير العام يجب أن يُجرى له إضافة لما سبق تقييم مستمر للوظيفة الدورانية بواسطة واحدة مما يلي على الأقل: جس النبض، إصغاء أصوات القلب، مراقبة نظم الضغط داخل الشريان، مراقبة النبض المحيطي بفرق الصوت، أو مخطط الحجم النبضي أو مقياس التاكسج النبضي .

د - حرارة الجسم Body temperature: من أجل المحافظة على حرارة جسم مناسبة تحت أي تخدير يجب توفر طريقة ثابتة لقياس حرارة المريض باستمرار، ويجب قياس الحرارة كلما كان هناك تغيرات مرتقبة أو وشيكة أو متوقعة في الحرارة .

ب. خطوط عامة للتدبير عقب حوادث تخديري عارض: تبنى قسم التخدير في مدرسة هارفارد الطبية معايير وقواعد أخرى لسلامة المرضى، تتضمن معايير فحص جهاز التخدير قبل العملية ( انظر الفصل ٩ )، معايير مواقع التخدير خارج غرفة العمليات ( انظر الفصل ٣١ )، والمعايير التالية للتدبير عقب الحوادث العارضة والتي يجب اتباعها عند موت مريض، أو عندما

يتأذى بسبب يتوقع علاقته بالتخدير التخديري .

١. الأهداف هي تحديد أذية المريض نتيجة سبب عارض معروف مترافق مع التخدير وتأكيد أن الأسباب محددة وبالتالي يمكن الوقاية من عودتها، ويجب أن تهدف الإجراءات إلى تأكيد العناية بالمريض ومنع نقص أو تغيير الأجهزة أو المواد التي لها علاقة بالحادث، وتوثيق المعلومات، وإبلاغ الجهات المسؤولة، وإعطاء الارشادات الضرورية والمساعدة للجهات المسؤولة عن العناية بالمريض .

٢. تشير القواعد إلى مسؤوليات المخدر الأساسي، والمشرف على الحادث ( يفضل أن يكون شخص آخر غير المخدرين الأساسيين المتدخلين في الحادث )، والمسؤول عن الأجهزة، والمشرف على المتابعة .

٣. على المخدر الذي له علاقة بالحادث العارض أن :

آ - يركز على متابعة العناية .

ب - يُعلم المدير العام للتخدير في غرف العمليات ( أو المقيم أو ممرضة التخدير المسجلة والموثوقة أو طاقم الخدمات الطبية ) بأسرع ما يمكن .

ج - لا يتخلص من المواد المتبقية أو يعيث بالأجهزة .

د - يسجل الحادث في بطاقة المريض .

هـ - لا يغير التقرير .

و - يبقى متدخلاً في متابعة المريض .

ز - يطلب الاستشاري عند الضرورة .

ح - يخضع لتقرير المتابعة .

ط - يسجل المتابعة المستمرة في بطاقة المريض .

### ج. نظام الإراحة Relief protocol

١. هو سياسة متبعة في مستشفى Massachusetts العام لتأمين استراحات دورية للأشخاص الأساسيين الذين يتولون التخدير، وليس هناك قاعدة إجبارية، بالأحرى يقع القرار على الرغبة الشخصية. على كل حال حرت الممارسة المعتادة على إعطاء استراحة ٢٠ دقيقة تقريباً كل ٢-٣ ساعات .

٢. يجب عدم اللجوء إلى الإراحة في الحالات القصيرة ويجب توخي الحذر عند اللجوء إليها في الحالات التي تتصف بالتعبيد أي عندما لا يمكن نقل حدس المخدر حول التدبير التخديري إلى شخص آخر بشكل مُرضي .

٣. عندما تبدأ راحة المخدر يجب تدوين ذلك الوقت في سجل المريض .  
 ٤. عندما يتم التبديل يجب أن يتم تبادل المعلومات التالية وأن يبدأ العمل قبل مغادرة المخدر الأصلي .

#### ٢ - الحالة situation

- (١) عرض لتشخيص المرض، العملية، القصة الطبية السابقة، التحسسات، القيم المخبرية غير الطبيعية، صورة الصدر الشعاعية، وتخطيط القلب الكهربائي .  
 (٢) وصف لطريقة التخدير والأسباب وراء اختيارها .

#### ب - السير الجراحي Surgical course

- (١) تحديد السير التخديري ووضع العملية الجراحية .  
 (٢) تقدير الضياع الدموي وكفاية التعويض بالسوائل .  
 (٣) فحص القشاطر الوريدية وخطوط الترقاب .  
 (٤) مستوى التخدير الحالي ( خفيف أو عميق )، الوقت الذي سيحتاج المريض عنده أدوية معينة .  
 (٥) فحص محاقن الأدوية والزجاجات والتراكيز والأسماء الدوائية .  
 (٦) تحديد وضع الجريان الغازي والتراكيز التخديرية الراهنة والقراءات على مخلص الأوكسجين وضغوط الأسطوانات والأنابيب .  
 (٧) قياس العلامات الحيوية الراهنة .

#### ج - السير المتوقع Anticipated course

- (١) توفر منتجات الدم .  
 (٢) خطة التخدير بما فيها السوائل والأدوية .  
 (٣) خطة الدعم التنفسي والدوائي بعد العمل الجراحي .

#### رابعاً: تأمين النوعية Quality assurance

إن برنامج تأمين النوعية يتضمن طيفاً من النشاطات التي ترمي إلى المحافظة وتحسين نوعية العناية وإنقاذ خطورة أذية التخدير. وهو يتضمن مايلي :

آ. تقرير الحادث: يجب إتمامه لكل حادث غير طبيعي خاصة إذا كان هناك حاجة للمتابعة بهدف الوقاية من تكرار الحدوث. يجب أن توثق فقط الحقائق الأكيدة في الحادث مع تجنب العبارات التي تتعلق بالرأي. يجب إعادة النظر في الحادث من قبل لجنة تأمين النوعية الإدارية والتي تتلقى معلومات إضافية من أولئك الذين لهم علاقة بالحادث وقد تقترح إعادة الخطوات الطبية لتوضيح العوامل النظامية. الحالات التي لها أهمية تعليمية يجب طرحها على المؤتمرات

الإدارية والتي تومن منتدى لمناقشة الحالات السريرية الهامة والمختلف عليها .  
ب. زيارة ما بعد العمل الجراحي من قِبَل المخدر هي مفتاح للعناية المميزة وهي مطلوبة من  
قبل اللجنة المشتركة للتفويض في المشافي Joint Commission on Accreditation of  
Hospitals. يمكن اكتشاف النتائج السيئة بهذه الطريقة ومناقشتها في المؤتمرات الدولية .



أولاً: نظرة عامة Overview:

تُستخدم معدّات التخدير لإعطاء الأوكسجين والمخدرات الإنشاقية والتحكم بالتهوية ومراقبة وظيفة تلك المعدّات. يؤمن جهاز التخدير Anesthesia machine جريان مضبوط من الأوكسجين وأوكسيد النيتروس والهواء وأبخرة المخدرات الإنشاقية، والتي تُطلق إلى دائرة دارة التنفس التي تؤمن توجيه التهوية بالضغط الإيجابي والتحكم بتركيز غاز ثاني أوكسيد الكربون في الاسناخ (PCO<sub>2</sub>) بإنقاص عود التنفس أو بامتصاص غاز ثاني أوكسيد الكربون. يتم ربط منفسة Ventilator إلى دائرة التنفس مما يسمح لأيدي المخدرين بالقيام بمهام أخرى. تُستخدم عدة نماذج من أجهزة المراقبة Monitors لمراقبة أداء الدارة وتبين تعطل المعدّات وتأمين المعلومات المطلوبة حول المريض. يوجد نماذج مختلفة لكل جزء من دائرة التخدير وقد شُرحت هنا الملامح العامة ويجب توفر الأجزاء المذكورة أعلاه - بغض النظر عن طريقة التخدير - في التحضير لأي عملية وذلك لاحتمال الحاجة إلى التخدير العام ويجب توفر مصدر للأوكسجين مع الوسائل الآلية للتهوية بالضغط الإيجابي ( كس ذاتي الانتفاخ [مثل أمبو ] ) في أي عملية تخديرية .

ثانياً: جهاز التخدير ( الشكل ٩-١ )

آ. منافذ الغاز Gas outlets

١. يوجد منافذ جدارية Wall outlets لإعطاء الأوكسجين والنايتروس بضغط ٥٠-٥٥ باوند/ إنش<sup>٢</sup> ( psi )، هذه المنافذ والأنابيب الموصلة لجهاز التخدير لها أقطار واللوان متعارف عليها ( الأوكسجين-أخضر، النايتروس-أزرق ) لمنع التوصيل الخاطى .

٢. منابع الإسطوانات ( E size ) Cylinder supplies

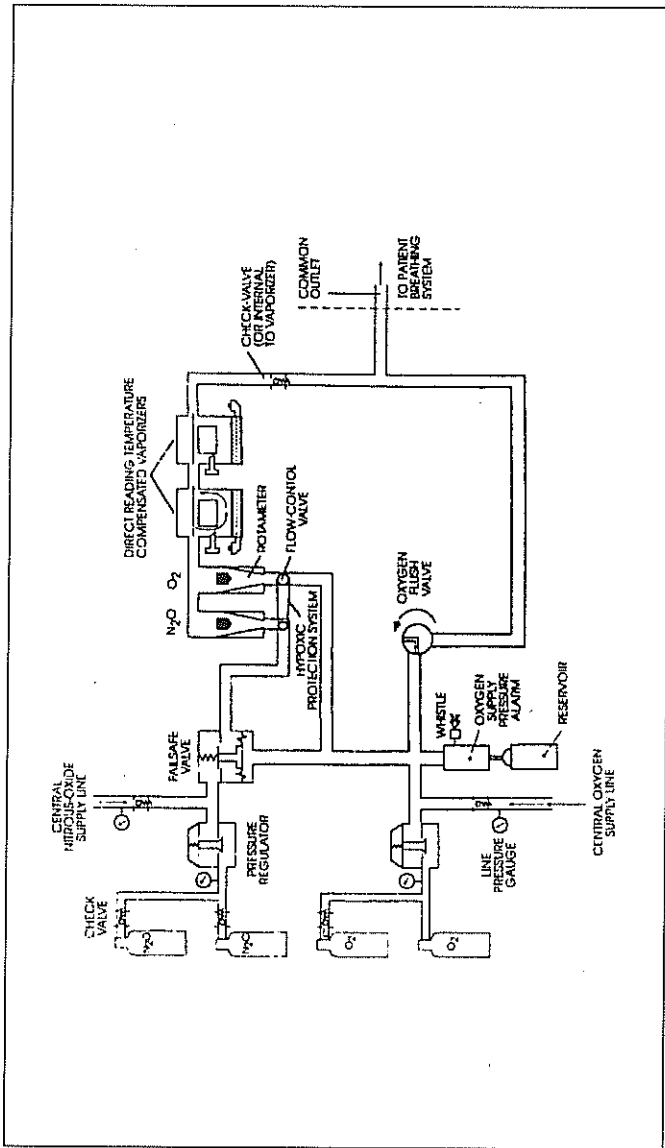
أ - توضع أسطوانات الأوكسجين الحاوية على ٦٦٠ لتر ( في الضغط الجبري وحرارة الغرفة) بضغط ٢٠٠٠ - ٢٢٠٠ psi على الجهاز ويتناقص مقدار الضغط في أسطوانة الأوكسجين بالتناسب مع حجم الأوكسجين في الأسطوانة .

ب - تحوي أسطوانات النايتروس على ١٥٠٠ لتر بضغط ٧٥٠ psi عند الامتلاء، ولا يتناقص مقدار ضغط النايتروس حتى يُستهلك المحتوى السائل وعند ذلك يبقى الربع .  
ج - تحوي أسطوانات الهواء ( صفراء ) على ٦٣٠ لتر بضغط ١٨٠٠ psi وتوجد على بعض الأجهزة .

ب. منظمات الضغط Pressure regulators تُنقص الضغط المرتفع من مصادر الأوكسجين

والنايتروس إلى حوالي ٤٥ psi في الجهاز وعندما ينخفض الضغط ضمن الخط إلى أقل من ٢٥ psi





شكل ٩-١ دارة تخدير نموذجية. يوجد العديد من التغيرات في التصميم حسب التطور الزمني، والشركة الصانعة.

يتوقف تزويد الغازات الأخرى بشكل آلي. إن جهاز أمان النقص Fail-safe system في ضغط الأوكسجين يتفعل فقط لضغط منبع الأوكسجين ولا يمنع إعطاء مزيج غازي ناقص الأوكسجين .

ج.مقاييس الصبيب Flowmeters ( المقياس الدوّارة Rotameters ) تزوّد بالغاز من المنظمات. المقياس عبارة عن أنبوب زجاجي مدرّج يتناقص قطره تدريجياً ويوجد ضمنه بكرة أو كرة طافية تشير إلى الصبيب الغازي. تملك الآلات الحديثة أجهزة أمان تمنع إعطاء مزيج غازي ناقص الأوكسجين أقل من ٢٥٪ أو كسجين إلى جهاز التنفس .

#### د.المبخرات Vaporizers

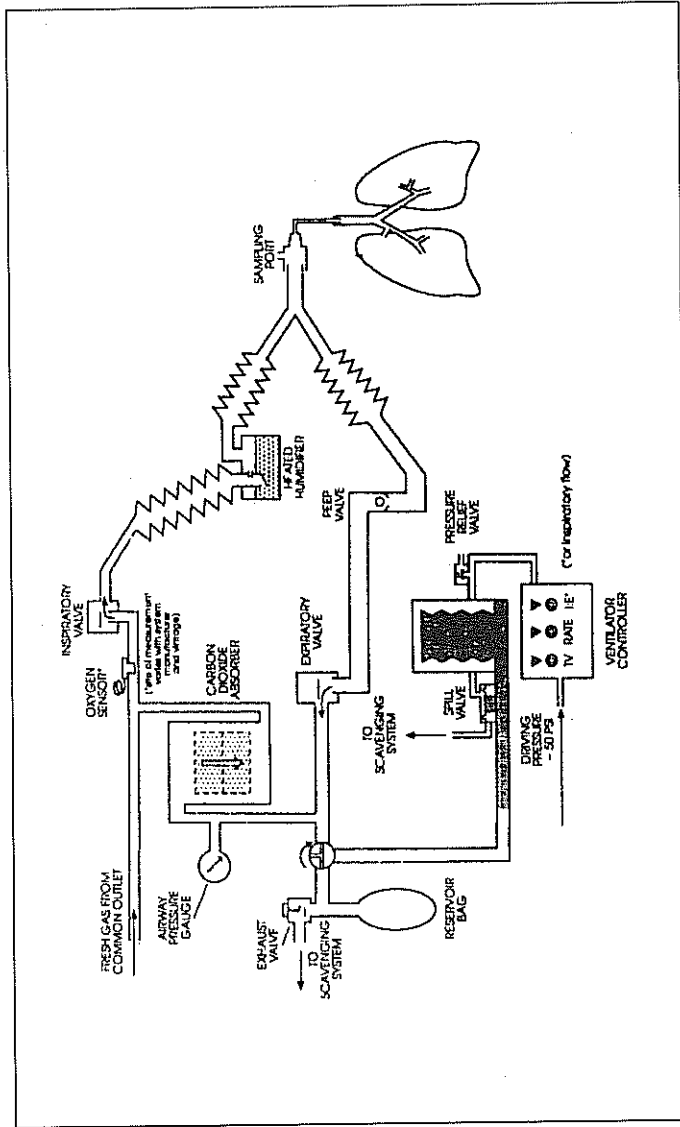
١.المبخرات المعاوضة للحرارة Temperature-compensated مدرّج لإعطاء حجم متوري محدد من المخدر. توضع أسفل مستوى جريان مقاييس الصبيب، ويتوجه جزء ضئيل من الجريان الكلي للغازات إلى حجرة البخار بحيث يتشبع ببخار المخدر ثم يختلط مع الجريان الغازي الذي تجاوز البخار، ويتناسب التركيز مع كمية الغاز التي تعبر الحجرة والتي يتم تغييرها بواسطة قرص على البخار. هذه المبخرات تعاوض الحرارة، وتدرّج لمخدر معين ولها أجهزة إملاء مزودة بمؤشر دبوسي لمنع المزج غير المقصود للمخدرات .

٢.مبخرات الوعاء النحاسي Copper kettle تتلقى الأوكسجين من مقياس صبيب منفصل، هذا الجريان الأوكسجيني يشبع ببخار المخدر ثم يضاف إلى جريان الغازات الأخرى. هذا النمط من المبخرات يفيد في الحالات النادرة التي تتطلب تراكيز مرتفعة من المخدرات (مثل مباشرة جراحة الرغامى) وهي تعتمد على الحرارة وليست نوعية لمخدر معين وغير مزودة بمؤشر دبوسي .

هـ.صمام الأوكسجين المباشر Oxygen flush valve: أوكسجين ١٠٠٪ بضغط ٤٥ psi ، يأتي مباشرة من منظم الضغط إلى مأخذ الغازات المشتركة، وإن التدفق يؤمن إملاءً سريعاً للجهاز التنفسي لكنه يُنقص الغازات المخدرة الموجودة. يمكن إعطاء الأوكسجين بمعدل ٤٠-٦٠ لتر/ دقيقة .

و.منفذ الغازات المشتركة common gas outlet هو الجزء الذي تخرج منه الغازات من الجهاز لتصل إلى دارة التنفس .

ز.يوجد مقياس صبيب أوكسجيني منفصل على معظم أجهزة التخدير لإعطاء الأوكسجين عبر قنية أنفية أو قناع وجهي، وعندما لا يكون متوفراً يمكن إدخال وصلة أنبوب رغامى قياس ٥ في منفذ الغازات المشتركة ويوصل أنبوب الأوكسجين مباشرة إلى الوصلة .



الشكل ٩-٢ نظام دارة تنفس نموذجية مع جهاز تهوية ميكانيكي. مقياس ضغط الطريق الهوائي قد يقيس من جانب المريض الذي يحتوي دسام الشهيق. قد يكون دسام PEEP متمم لجهاز التهوية الميكانيكي. عدة تغيرات قد تكون ممكنة حسب الشركة الصانعة .

ثالثاً: دارة التنفس ( الشكل ٩-٢ ) :

الدارة الحلقية circle system هي الدارة الأكثر استعمالاً عند البالغين في حين نستخدم عند الأطفال نموذج مايلسن Mapleson .

أ. الدارة الحلقية تمنع عود تنفس غاز CO<sub>2</sub> المزفور مما يسمح بحريان منخفض من الغازات الطازجة ويوفر الكثير من مواد التخدير الغالية ويحافظ على رطوبة أعلى .

١. الدسّامان وحيداً الإتجاه ( الشهيقى والزفيرى ) يضمنان عدم عودة تنفس الغاز المزفور قبل مروره عبر وعاء الكلّس الصودى. يوجد في هذا الوعاء :

صودا لايم ( Ca ( OH )<sub>2</sub> + Na OH + SodalyneKOH + Silica ) أو بارالايم Baralyne (Ba (OH)<sub>2</sub> + Ca (OH)<sub>2</sub>) تتحد مع غاز CO<sub>2</sub> ويشكل Ca CO<sub>2</sub> مما يحمر حرارة ورطوبة (H<sub>2</sub>O). هناك صباغ يتحسس للـ PH فيغير لون المادة إلى بنفسجي أزرق مشيراً إلى فساد القدرة الامتصاصية ويجب تغيير الوعاء عندما يتغير لون ٢٥-٥٠٪ من المحتوى.

٢. محساس جهاز تحليل الأوكسجين Oxygen analyzer sensor يوضع على الجرى الشهيقى من الدارة وهو جهاز المراقبة الأهم لتحديد المريج الغازى ناقص الأكسجة. يمكن أن تستخدم محلات الأوكسجين محساس قطبي Polarographic ( مسرى كلارك Clark electrode ) يتم تركيبه كخرطوشة قابلة للتبديل ( مدة صلاحيتها ٩ أشهر تقريباً ). ينتشر الأوكسجين عبر غشاء نصف نفوذ وبعد ذلك يتم إرجاعه بشكل كيموكهربائى Electrochemically بواسطة قطب سالب بلائيبى، وتم المحافظة على سلبية الفولتاج في هذا القطب بالاتصال مع قطب موجب من الفضة/ كلور الفضة. وإن التيار الناجم عن ذلك يتناسب مع تركيز الأوكسجين. تُستخدم خلية الوقود الغلفانية Galvanic fuel cell بشكل أكثر شيوعاً وهي تعمل بشكل مشابه للخلية القطبية لكن لا تحتاج إلى استعمال فولتاج خارجي. في كل هذه النماذج نحن بحاجة إلى وقت تحمية Warm-up time. يجب وضع المحساسات في وضع مستقيم لتجنب تراكم البخار وقد نحتاج إلى فكها وتخفيفها بشكل متكرر .

٣. كيس التخزين reservoir bag وصمام تحديد الضغط قابل للتعديل Adjustable- pressure limiting ( APL ) أو ( POP- Off ) يوضعان على حجرة الزفير .

آ - كيس التخزين يجمع الغازات ما بين فترات الشهيق، وهو يُستخدم لمراقبة التنفس العفوى وللمساعدة التنفس يدوياً. يحتاج البالغ إلى كيس ذي سعة ٣ ليتر والأطفال كيس ٢ ليتر ويوجد في أغلب أجهزة التخدير الحديثة مفتاح للفصل بين الكيس وبين المنفسة،

اما الأجهزة القديمة فيتم إزالة الكيس وتوصل المنفسة بواسطة خرطوم .  
 ب - يُستخدم الدسام APL لضبط الضغط ضمن الدارة وكمخرج للغازات الفائضة، ويمكن تعديله من مفتوح بشكل كامل ( للتنفس العفوي، ضغط ذروة أصغري ١-٣ سم ماء ) إلى مغلق بشكل كامل ( ضغط أعظمي ٧٥ سم ماء أو أكثر). قد نصل إلى ضغوط مرتفعة بشدة وخطرة تؤدي إلى أذية ضغطية barotrauma وإعانة هيموديناميكية إذا لم يراقب الدسام خلال تركه في وضعية الإغلاق التام أو الجزئي .

٤. تفرم قنيات جملة إزالة الغازات المطروحة بسحب الغازات إلى جملة تخلية المشفى ويوجد نموذجان من هذه الأنظمة :

أ - الجملة المفتوحة وتتألف من علبة تخزين مفتوحة على الهواء بأحد طرفيها الذي يربط فيه جهاز ماص .

ب - الجملة المغلقة وتتألف من كيس تخزين له دسامات تخفيف للضغط الإيجابي والسليبي. ويمكن لأي من الجملتين أن تسد مما يؤدي إلى ضغوط مرتفعة في دارة التنفس .

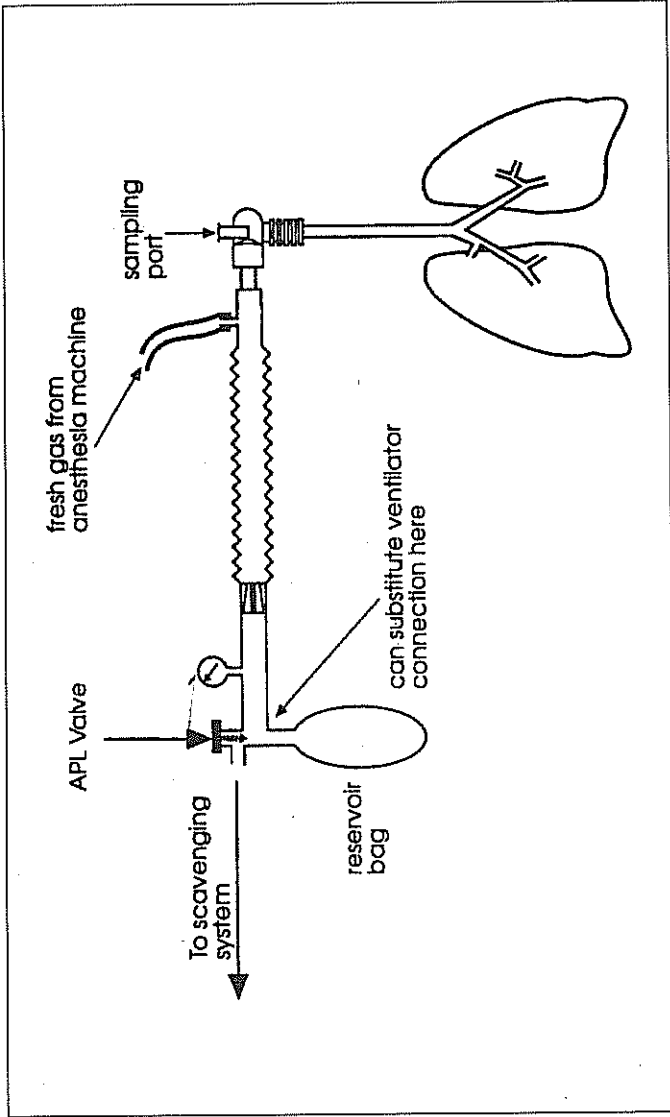
٥. قطعة Y تُستخدم لربط الأجزاء الشهيقية والزفيرية إلى المريض .

٦. تكون المرطبات إما فاعلة ( وهذا يعني الحاجة إلى طاقة لتدفئة خزان مائي ثم تُفخ الغازات فيه أو تمرر فوقه ) أو منفصلة ( وهذا يعني عدم الحاجة إلى طاقة ويمكن انتصاص الحرارة والبخار من الغازات المزفورة بمصفاة ماصة للرطوبة والتي تدفئ وترطب فيما بعد غازات الشهيقي). النموذج المنفصل أبسط يستخدم لمرة واحدة وهو فعّال كالنموذج الفاعل في منع الضياع الحراري. يمكن للمرطبات أن تروي المتعضيات إذا لم تُطهر بشكل متكرر. المرطبات المسخنة بدون وجود آلة حماية Servomechanism قد يحدث فيها فرط حرارة، مُحدثة ارتفاع حرارة في الطرق التنفسية بشكل مؤذ ويجب مراقبتها بحذر. تحوي بعض المدفئات الفاعلة على دسامات وحيدة الاتجاه قد تعيق الجريان الغازي إذا وضعت في دارة التنفس بشكل خاطئ .

٧. يمكن وصل دسام الضغط الإيجابي في نهاية الزفير ( PEEP ) إلى الرعاء الماص على الطرف الزفيري من الدارة. الأجهزة الحديثة فيها آلية PEEP مزودة داخليا .

ب. دارات مايلسن Mapleson: يوجد عدة أنماط من دارات مايلسن التنفسية وكلها ليس فيها صمامات ولا وعاء كلسي صودي. يمكن ضبط تركيز CO<sub>2</sub> المستنشق بالتحكم بجريان الغازات الطازجة و/ أو حجم التهوية بالدقيقة ( الشكل ٩-٣ ) .

١. دارة مايلسن D circuit شائعة عند الأطفال. تزيح الغازات الطازجة الغازات المزفورة



الشكل ٩-٣ مخطط بياني ترميمي لدارة تنفس مايلسون - D. في نموذج Bain المعدل، يكون جريان الغاز الطازج من خلال أنبوب يتوضع ضمن الأنبوب المتوج.

- ويجب أن تكون كافية لمنع عود التنفس ( على الأقل ٢-٣ مرات من حجم الدقيقة ). يجب استخدام جهاز معايرة  $CO_2$  للتأكد من عدم عود التنفس .
٢. دائرة Bain هي دائرة مابلسن د معدلة حيث تسير الغازات الطازجة بأنبوب متمحور ضمن أنبوب أطول من أجل التدفئة والبساطة .
٣. قطعة جاكسون ريز/آير T- المعدلة عن دائرة مبلسن - د ليس فيها صمام APL. يوجد فتحة في النهاية البعيدة من كيس النفخ يمكن إغلاقها عند التهوية اليدوية .

#### رابعاً: منفسة التخدير anesthesia ventilator

تتألف المنفسة من منفاخ داخل حجرة ( وجهاز تحكّم الكهروني )، ويتم ضغط المنفاخ بالأوكسجين أو الهواء المدفوع داخل الحجرة. تختلف ضوابط المنفسة حسب التركيب والنموذج، فبعض المنفسات تتطلب تحديد حجم الدقيقة والتواتر ونسبة الشهيق على الزفير ( I/E ) للحصول على الحجم الجاري المطلوب في حين يمكن مباشرةً تحديد الحجم الجاري في بعض المنفسات الأخرى، وتغير فيها النسبة ( I/E ) بالاعتماد على معدل الجريان الشهيتي الذي يوضع بشكل مستقل. يضاف جزء من الغازات الطازجة المعطاة للجهاز التخدير إلى الحجم الجاري الموضوع خلال طور الشهيق، مثلاً إن زيادة جريان الغازات الطازجة من ٣ل/د إلى ٦ل/د سوف تزيد حجم الدقيقة المقدم ١ل/د عند وجود نسبة E/I تساوي ٥،. أو بزيادة ١,٥ل/د بوجود نسبة E/I تساوي ١ (يوجد زمن شهيتي أطول) .

آ. يطلق إنذار الضغط المنخفض عند مرور فترة ٣٠ ثانية على غياب الضغط في الدارة ( Omehda 7810 series ) أو عندما يهبط الضغط تحت ٦ سم ماء على مدار ٣ تنفسات ( in the Frasier Halake 2000 series ) وهذا يشير عادة إلى خلل وصل أو تسريب كبير في الدارة .

ب. إنذار الضغط المرتفع يمكن أن يكون حده متغيراً أو محدداً ( ٦٥ سم ماء ) ويشير إلى انسداد أنابيب الوصل أو الأنبوب الرغامي أو تغير في المطاوعة الرئوية (مثل تشنج قصبي أو ربح صدرية).

#### خامساً: مقياس التأكسج النبضي Pulse oximetry

آ. محتوى الدم من الأوكسجين (  $CaO_2$  ) Blood oxygen content : هو حجم الأوكسجين الموجود في ١٠٠ مل من الدم، ونظراً لأنه عبارة عن أوكسجين منحل في البلازما وأوكسجين مرتبط بالخصاب فإن معادلة حسابه لها طرفان

$$CaO_2 = [ (1,37) ( Hgb ) ( SaO_2 ) ] + [ ( ...3 ) ( PaO_2 ) ]$$

حيث 1,37 = عدد المليلترات من الأوكسجين التي ترتبط ب ١ مل من الخصاب كامل الإشباع.

Hgb = تركيز الحضاب مقدراً بال غ / ١٠٠ مل.  $\text{SaO}_2$  - إشباع الأوكسجين .  
 3... = ثابتة الانحلال K للأوكسجين في البلاسما مقدرة بال مل اوكسجين/دل دم /ملغ  
 حَضاب موكسج.  $\text{PaO}_2$  - توتر الأوكسجين الشرياني .

ب. نستخدم في مقياس التأكسج النبضي مقياس الطيف الضوئي Soectrophotometry لقياس  
 الفعريات في امتصاص الضوء في الدم، ونستخدم طولي موجة مختلفين من الضوء أحدهما بتواتر  
 تحت الحمراء والأخر بتواتر الضوء الأحمر المرئي وفي كلا التواترين يكون امتصاص الضوء  
 مختلفاً بين الأوكسي هيموغلوبين و الحَضاب المرجح. يأتي الضوء من الصمامات الثنائية  
 Diodes المطلقة للضوء ( LED ) والتي تتوضع في محساس موضوع حول سرير وعائي ( عادة  
 الأصبع ) وتختلف كمية الضوء التي تصل إلى الكاشف ( مُقاوم Resistor حساس للضوء )  
 المرصوع على الطرف الآخر من المحساس وذلك لسببين :

١. تؤدي كل نبضة إلى زيادة نسبية في كمية الضوء الممتص عند كلا طولي الموجة بسبب زيادة  
 كمية الدم بين LED والكاشف .

٢. إن تغير تركيز كل من الحَضاب والحَضاب الموكسج نسبة للآخر ( تغيرات الإشباع ) يسبب  
 تغير الكمية الممتصة من كل طول موجة نسبة للآخر وتتناسب هذه النسبة من الضوء الأحمر  
 الممتص إلى الضوء تحت الأحمر الممتص مع إشباع الأوكسجين .

ج. يتم قياس امتصاص الضوء فقط عبر الأجزاء النابضة من الدوران طارحاً بذلك الامتصاص  
 من الأجزاء غير النابضة مثل الدم الوريدي والأنسجة والأربطة. هذا الشكل من الكشف  
 النبضي يسمح لمقياس التأكسج النبضي أن يختار الدم الشرياني ولكنه في ذات الوقت يكون  
 مسؤولاً عن أخطاء المعايرة مثل ضياع القيم المقروءة الناجم عن فقدان النبض والقراءات الخاطئة  
 بسبب حركة المحساس والتي تقلد إشارة "نابضة" . بسبب قلة دقتها الناجمة عن تبعثر الضوء  
 خلال مروره عبر الأنسجة فإن كل مقاييس التأكسج النبضي تعابير تجريبياً وغالباً على مترعين  
 أصحاء ، ولهذا السبب يكون نقص دقتها عند قيم الاشباع الأقل من ٧٠٪ .

د. يتم صف مصدر الضوء والكاشف بدقة ومن الضروري وجود نبض محيطي كافٍ. يمكن وضع  
 مسابر مختلفة في أماكن أخرى ( الأنف، الأذن، القدم، قياس وليد / طفل ) لحالات خاصة.  
 يمكن استخدام مسابر وحيدة الاستعمال وهي أفضل ملاءمة ، إلا أن المسابر متعددة الاستعمال  
 مستحسنة لأنها أرخص ممناً بشكل واضح ومتوفرة بشكل كافٍ .

سادساً: تحليل الغازات Gas analysis :

هناك طرق عديدة لمراقبة تراكيز  $\text{CO}_2$  ( Capnography ) والغازات التخديرية الإنشاقية الأخرى



في دارة التنفس ( النايتروس، الهالوتان، الإيزتان، الفوران، النتروجين ) .

أ. التحليل تحت الأحمر Infrared analysis يستعمل قياس الطيف الضوئي وقانون بير Beer's law لقياس تركيز عامل ما في الخليط الغازي. في الحالة العادية تُسحب بعض الغازات من دارة التنفس بمعدل ثابت ( ٥٠-٣٠٠ مل/د ) وتمرر داخل حجرة معايرة في الجهاز. عند طول الموجة الذي يمتص فقط من الغاز المقصود تتوهج نبضات الطاقة تحت الحمراء ضمن هذا الغاز وفارق الطاقة الممتصة يشير إلى تركيز الغاز .

ب. قياس الطيف الكتلي Mass spectrometry: تُسحب عينة من الغاز من خلال جزء جانبي من الدارة قرب القطعة Y وتُنقل عبر قنطرة من النايلون إلى مقياس طيف كتلي مركزي وتشرّد داخل حزمة الكترونية وتتراكم الأجزاء الناجمة عنها عبر حقل عالي الفولتاج ثم تُعرض إلى حقل مغناطيسي كاسر Deflecting. تُكشف الأجزاء النوعية في جوامع Collectors ويحدّد التركيز المناسب لكل من هذه العوامل، وتتم المعايرة في الجملة المركزية بشكل آلي. يقيس الجهاز تركيز الأوكسجين وغاز ثاني أكسيد الكربون والآزوت وغاز النايتروس والعوامل المخدرة الإنشاقية الشائعة. يمكن لمقياس الطيف الكتلي بواسطة جملة محمولة أن يقيس عينات من ٣٢ موقع والزمن بين القياسات في كل غرفة قد يكون دقيقة أو عدة دقائق حسب عدد الغرف " على الخط " . يمكن طلب عينة " State " ، ويمكن جملة واحدة أن تزود تحليل CO<sub>2</sub> في كل تنفس في وقت عملي. هذا النموذج من المراقبة يؤمن متابعة متمازاة لعملية أخذ المواد المخدرة الإنشاقية وتوزعها .

ج. التحليل الطيفي لرامان Raman spectroscopy يستعمل مصدراً لأشعة الليزر وتأثير رامان، والذي يتضمن تبعثر وتغير طول موجة الضوء الذي يتفاعل مع جزيئات الغاز. تقيس الأجهزة المعتمدة على تأثير رامان تركيز المخدرات الإنشاقية، الأوكسجين، الآزوت، النايتروس، CO<sub>2</sub> .

سابعاً: توصيات فحص المعدات التخديرية:

هذا الفحص أو ما يكافئه إلى حد ما يجب إجراؤه قبل مباشرة التخدير. وهذه التوصيات يسري مفعولها على دارات التخدير التي تماثل تلك الرائجة والقواعد ذات العلاقة بالموضوع بما فيها المنفسة وأجهزة المراقبة التالية على الأقل: Capnography، مقياس التأكسج النبضي، محللات الأوكسجين، أجهزة مراقبة الحجم التنفسي ( Sprometer )، وأجهزة مراقبة الضغط ضمن دارة التنفس مع إنذارات الحد الأعلى والأدنى. هذا دليل يساعد المستخدمين على التعديل ليُتسع لكل الاختلافات بين المعدات المصممة والاختلافات في الممارسة السريرية المكانية. مثل هذه التعديلات تحتاج إلى مراجع

مماثلة مناسبة وعلى المستخدمين أن يرجعوا إلى الميكانيكي في إجراءات وتخديرات معينة .

أ. معدات التهوية الإسعافية: تَحَقَّقْ من أن المعدات البسيطة الأولية من معدات التهوية متوفرة وجاهزة للعمل ( مثل كيس ذاتي النفخ، أمبو ) .

ب. نظام الضغط المرتفع High-pressure system

١. فحص منبع أسطوانة الأوكسجين .

أ - افتحها وتأكد من أن نصفها على الأقل مملوء ( تقريباً ١٠٠٠ psi ) .

ب - أغلق الأسطوانة .

٢. افحص منابع الخطوط المركزية، تأكد من أن الخراطيم موصولة وأن مقاييس الضغط في الخطوط المركزية تشير إلى ٤٥-٥٥ psi .

ج. نظام الضغط المنخفض Low-pressure system

١. انحص الحالة البدنية لهذه الجملة .

أ - أغلق مفاتيح ضبط الجريان وأطفئ المبخر .

ب - افحص مستوى الإملاء Fill level، وشد غطاء إملاء المبخر .

ج - ارفع محساس محلل الأوكسجين من الدارة .

٢. قم ب فحص التسريب في جملة الضغط المنخفض .

أ - تأكد من إغلاق المفتاح العام للجهاز ومفاتيح ضبط الجريان .

ب - أرسل " الإحاصة الماصة إلى منفذ الغازات المشتركة ( الطازجة ) .

ج - اضغط الإحاصة بشكل متكرر حتى تنخمس تماماً .

د - تأكد من أن الإحاصة بقيت منخمة تماماً لمدة ١٠ ثوان على الأقل .

هـ - افتح المبخر وكرر الخطوة (ج)، (د) كما ورد أعلاه .

و - أبعاد إحاصة المص وأعد وصل خرطوم الغازات الطازجة .

٣. افتح المفتاح العام للجهاز وكل المعدات الكهربائية الأخرى .

٤. جرّب مقاييس الصبيب .

أ - غير الجريان لكل الغازات من خلال الحد الأعلى لها متأكداً من الحركة السهلة للككرة

الطافية وعدم تأذي أنبوب الصبيب .

ب - حاول إنشاء خليط نمازي من الأوكسجين والنايتروس بحيث يكون ناقص الأوكسجين

وتأكد من تغير الصبيب وأو الانذار .

د.دارة التنفس Breathing system

١. عاير محلل الأوكسجين .
  - أ - عاير للقيمة ٢١٪ في هواء الغرفة .
  - ب - أدخل المحساس في الدارة وأملأ دارة التنفس بالأوكسجين ١٠٠٪ .
  - ج - الآن تأكد من أن الجهاز يعطي أكثر من ٩٠٪ .
٢. افحص الحالة البدئية لدارة التنفس .
  - أ - ضع مفتاح الاختيار Selector switch على وضعية " الكيس Bag " .
  - ب - تأكد من أن دارة التنفس كاملة غير متأذية وغير مسدودة .
  - ج - تأكد من كفاية وعاء امتصاص  $CO_2$  .
٣. قم بإدخال دارة التنفس المساعد على الجهاز لاستخدامها في الحالة .
  ٤. قم بإجراء فحص التسريب للدارة .
    - أ - ضع كل الغازات على الرقم صفر ( أو الحد الأدنى ) .
    - ب - أغلق الصمام APL وتسد القطعة Y .
    - ج - إملأ الدارة بضغط ٣٠ سم ماء بتيار أوكسجين .
    - د - تأكد من أن الضغط يبقى عند ٣٠ سم ماء لمدة ١٠ ثوان على الأقل .
- هـ. نظام طرد الغازات Scavenging system: افحص صمام APL وجملة طرد الغازات .
  ١. إملأ دارة التنفس بضغط ٥٠ سم ماء وتأكد من سلامتها .
  ٢. افتح صمام APL وتأكد أن الضغط ينقص .
  ٣. تأكد من سلامة وصل جملة طرد الغازات وسحب الغازات الزائدة .
  ٤. افتح صمام APL بشكل كامل وأغلق القطعة Y .
  ٥. تأكد أن قيم مؤشر ضغط الامتصاص تبقى صفراً عندما :
    - أ - جريان الأوكسجين في القيم الدنيا .
    - ب - بإعطاء أوكسجين مباشر .
- و. أنظمة التهوية اليدوية والآلية: افحص أنظمة التهوية و الدسامات وحيدة الاتجاه .
  ١. ضع كيس تنفس ثاني ( رئة كاذبة ) على القطعة Y .
  ٢. عاير قياسات المنفسة بما يناسب المريض المقرر وضعه عليها .
  ٣. عاير جريان الأوكسجين بمقدار ٢٥٠ مل/د واجعل جريان الغازات الأخرى صفراً .
  ٤. افتح مفتاح المنفسة على التهوية الآلية .
  ٥. شغل المنفسة وأملأ المنفاخ وكيس التنفس بالأوكسجين المباشر .

٦. تأكد من أن :

- أ - المنفاخ الموجود بالمنفسة يضغط بالحجم الجاري نفسه خلال الشهيق وكيس التنفس يتنفخ بشكل مناسب .
- ب - كيس التنفس يتقلص خلال الزفير والمنفاخ يتنفخ بشكل كامل .
- ج - يَمَّ أجهزَة مراقبة الحجم متناسبة مع الحجم الموضوعة على المنفسة .
- د - حركة المنفاخ حرة خلال الدورة التنفسية .
٧. افحص سلامة عمل الدسامات وحيدة الاتجاه .
٨. حرِّب ملحقات الدارة التنفسية وتأكد من سلامة وظيفتها .
٩. أطلق المنفسة وأدر المفتاح على وضعية التهوية اليدوية ( Bag / APL ) .
١٠. أجرِ التهوية اليدوية وتأكد من انتفاخ وتفيس الرئة الكاذبة والشعور المناسب لمقاومة ومطاوعة الجملة .
١١. انزع كيس التنفس الثاني من القطعة Y .

ز. أجهزَة المراقبة: افحص، عاير، و/ أو حدد حدود الانذار Alarm limits لكل الأجهزة، جهاز معايرة CO<sub>2</sub>، مقياس التأكسج النبضي، محلل الأوكسجين، مراقبة الحجم التنفسي (Spirometer)، وأجهزَة مراقبة الضغط ذوي الإنذارات عالية ومنخفضة الضغط .

ح. الوضعية النهائية Final position: افحص الحالة النهائية للجهاز

١. المبخرات مغلقة .
٢. صمام APL مفتوح .
٣. المفتاح موضوع على وضعية " الكيس Bag " .
٤. كل مقاييس الصبيب على الصفر ( أو الحد الأدنى ) .
٥. مستوى سحب المفرزات كافٍ .
٦. جملة التنفس جاهزة للعمل .
- ط. الفحص الدوري Periodic inspection: كل أجهزَة التخدير يجب فحصها بشكل نظامي كل ٦ أشهر وتُحفظ سجلات الفحص والتعديلات .
- ي. يجب تسجيل رقم التعريف identifying number المثبت على مقدمة الجهاز على سجل التخدير وفي حال حدوث مشكلة متوقعة أو فعلية يمكن التعرف على الجهاز .

ثامناً: أجهزَة المساعدة التنفسية Airway accessories

آ. القنيتات الهوائية القموية ( قياس ٣-٥ للبالغين ) .

- ب. القنيتات الهوائية الأنفية ( قياس ٢٨-٣٠ للنساء ، ٣٢-٣٤ للرجال ) .
- ج. الأنابيب الرغامية ( مزودة بالون بقطر داخلي [ ID ] ٧-٨ ملم للنساء، و ID ٨-٩ ملم للرجال، وللأطفال الصغار بدون بالون تقريباً [ ID ] العمر + ١٦ / ٤ ) .
- د. دليل الأنبوب الرغامى Stylette .
- هـ. قناع وجهي ثابت بحكم السد، عدة أمتعة ( صغير إلى متوسط للنساء ، متوسط إلى كبير للرجال ) .
- و. حزام رأسي للمساعدة على المحافظة على ثبات القناع الوجهي .
- ز. المنظار الحنجري Laryngoscope مع وصلات بقياسات مناسبة ( ماكنتوش رقم ٣ هي الأكثر استعمالاً عند البالغين، القياسات الأخرى والأنواع المختلفة يجب توافرها إذا كان هناك احتمال تسيب صعب .
- ح. جهاز سحب مفرزات Working suction مع أدوات من نوعين: رأس ممص لوزة قلس وآخر مرن .

تاسعاً: طبق الأدوية الأساسية جاهز Standard drug setup tray

آ. قبل أي مباشرة يجب أن يتضمن هذا الطبق :

١. دواء منوم ( ثيوبنتال، بروبوفول، إيتو ميدات، أو كيتامين ) .
  ٢. مسكنات ( مورفين، فنتانيل، سوفنتانيل، ميبريدين، أو ألفانتانيل ) .
  ٣. مرخيات عضلية سكسونيل كولين ومرخي غير نازع للاستقطاب مناسب .
  ٤. أتروپين .
  ٥. إفريدين ( ٥-١٠ ملغ /مل ) .
  ٦. فينيل إفرين عند استخدام إحدى طرائق التخدير الناحي .
- ب. لصق التسميات Labeling: يجب تعريف كل المخاقن بشكل واضح بوضع لصاقات تتضمن اسم الدواء وتركيزه، ويجب عدم إعطاء الدواء ما لم توضع عليه لصاقة .
- عاشراً: الأدوية الأخرى التي يجب توافرها في غرفة العمليات :
- آ. مضادات اللانظميات Antiarrhythmics ( مثل الليدوكائين، البروكائين أميد، البريتيليوم، الفيراباميل، الإسمولول، والأدينوزين ) .
- ب. مضادات ارتفاع التوتر ( مثل البروبرانولول، اللايتولول، الإسمولول، الهيدرالازين، الثروروسايد، النثروغليسرين، التريميتانان، أو حاصرات الكلس ) .

- ج. العوامل المضادة للكولين استراز ( مثل النيوستغمين ) .  
 د. مضادات الكولين ( مثل الأتروبين، الفليكوبيرولات ) .  
 هـ. أدوية متفوقة ( مثل الصادات، الستيروئيدات، المانيتول، الفوروسيميد، الديفينهيدرامين،  
 النالوكسون ) يجب توفرها وربما في غرفة أو درج منفصل .

#### حادى عشر: مستخانات السوائل Fluid warmers

يجب تحضيرها إذا كان هناك احتمال ضياع دموي كبير، تتضمن النماذج العامة مبادلات تحتوي على ملف ومبادلات حرارية مركزية للجريان .

آ. السخانات نموذج الملف تتألف من خزان مائي ساخن مغطس فيه ملف أنبوبي بلاستيكي أو سطح معدني ساخن مقابل صفيحة بلاستيكية ذات استعمال لمرة واحدة تعبر السوائل من خلالها. هذه السخانات تحدث مقاومة عالية للجريان وتختلف بفعاليتها .

ب. أعمدة المبادلة الحرارية مركزية الجريان تؤمن حداً أقل من المقاومة للسوائل وهي فعالة جداً. تقوم أجهزة التقاط الهواء بسحب الهواء الناجم عن تسخين السوائل ولكن قد تنقص فعاليتها بعد تسريب الدم. يمكن وضع جهاز الأمان بشكل خطي والذي يوقف تسريب الهواء العارض. يمكن اللجوء إلى جريان عالٍ خلال الرض أو حالات الضياع الدموي الكبير .  
 يجب عدم تجاوز هذه الصفة التأمينية .

ثاني عشر:

يجب توفر ضوء بطارية flashlight



أولاً: المراقبة المعيارية Standard monitoring :

إن تطور أجهزة المراقبة في مرحلة ما حول الجراحة قد ساهم في رفع مستوى العناية المعيارية في علم التخدير .

أ. تتضمن المراقبة المعيارية الخاصة بالتخدير العام تخطيط القلب الكهربائي، معدل التنفس، إشباع الأوكسجين، غاز ثاني أوكسيد الكربون في نهاية الزفير، وتركيز الأوكسجين المستشق ( $F_iO_2$ ) .

ب. تتضمن المراقبة المعيارية في التخدير الناحي تخطيط القلب الكهربائي، الضغط الدموي، معدل التنفس، وإشباع الأوكسجين .

ثانياً: مراقبة الجهاز القلبي الوعائي Cardiovascular monitoring

أ. تخطيط القلب الكهربائي ( ECG )

١. الهدف: يراقب تخطيط القلب الكهربائي في كل المرضى الذين يخضعون للجراحة. ويستعمل لتشخيص اضطرابات النظم، ونقص تروية العضلة القلبية، والاضطرابات الشاردية، وكذلك عمل ناظم الخطأ القلبي .

٢. توضع المساري Electrode: تتطلب مراقبة الـ ECG الوضع المناسب لمسرين حساسين ولمسرى ثالث أرضي، وقد تستعمل أربعة مساري حتى تتمكن من اختيار اتجاهات الأطراف. نظراً لأن تخطيط القلب الكهربائي هو رسم لإشارة كهربائية صغيرة ( حوالي ١ ميلي فولت ) فإن قياسها عرضة للتشويش الكهربائي من المصادر الأخرى خاصة من أسلاك الطاقة، والأدوات الكهربائية الجراحية، والحركة. التوضع غير المناسب للمساري أيضاً مصدر هام للتشويش. يجب أن يوضع للمساري هلام كافٍ ويجب أن تطبق على سطح جلدي نظيف وجاف، ويجب أن توصل الأسلاك بإحكام إلى الكبل الرئيسي .

٣. الاتجاه الثاني Lead II هو الاتجاه المراقب في معظم الحالات لأن موجة P يمكن رؤيتها بسهولة في هذا الاتجاه مما يسمح بتحديد اضطرابات النظم، ويمكن كذلك تشخيص نقص التروية السفلية بواسطته .

٤. الاتجاه الخامس القلبي Lead V5 يراقب لتشخيص نقص تروية العضلة القلبية وذلك لأن معظم العضلة البطينية اليسرى تتوضع تحت مكان المسرى الخاص به. إذا كان نظام المراقبة المتوفر يجري ثلاثة مساري فقط، يمكن الحصول على اتجاه V5 معادل بوضع مسرى الذراع الأيمن تحت الترقوة اليمنى ومسرى الذراع الأيسر في موضع الاتجاه V5 ومسرى الساق اليسرى كالعادة، بينما تختار على المونيتور الاتجاه I .

٥. نظام المساري الخمسة five-lead system يستعمل ( بمراقبة متزامنة للاتجاهين V5, II ) في

المرضى المصابين بمرض قلبي ملحوظ. هذه المشاركة سوف تقدم ٨٠-٩٦٪ من الحساسية لتحديد حوادث نقص التروية الحادثة خلال العمل الجراحي ( V5 لوحده ٧٥-٨٠٪، II لوحده ١٨-٣٣٪ ) .

آ - معظم المونيتريرات ذات نموذج تشخيصي ونموذج للمراقبة. يجب استخدام النموذج التشخيصي عندما تقيم تغيرات ST بسبب أن تصفيتها أقل تشويشاً (تجاوب أوسع من ٠.٥ - ١٠٠ هرتز) من نموذج المراقبة (تجاوب أقل من ٠.٥ - ١٠٠ هرتز) .

ب - النموذج التشخيصي يعطي مخططاً أكثر ثباتاً في مراقبة اضطراب النظم العادي .

ج - يجب التأكد من معايرة إشارة تخطيط القلب الكهربائي بواسطة زر المعايرة الداخلي. إن إشارة (١) ميلي فولت يجب أن تحدث ارتفاعاً مقداره (١) سم .

د - تؤمن المونيتريرات الأحدث الآن قياساً ونوعية اتجاه تغيرات القطعة ST بشكل مستمر .

#### ب. الضغط الدموي Blood pressure

١. قياس الضغط الدموي بطرق غير باضعة Noninvasive يتضمن تطبيق ضغط خارجي فوق الطرف بواسطة كم ضاغط. ينفخ الكم بالهواء إلى ضغط يفوق الضغط الانقباضي لإيقاف التدفق الشرياني ومن ثم يُفَسَّ الكُم بالتدرّيج. تحدث عودة الجريان الدموي الشرياني مع سماع أصوات كورنكوف، وكذلك جس النبض الكعبري، أو يعرف ذلك بتحديد الجريان بواسطة الدوبلر أو بمراقبة التغيرات النبضية في ضغط الكُم المسببة بالنبض الشرياني (قياس التوتر الذبذبي Oscillometry) .

آ - مصدران للخطأ شائعان في كل تلك التقنيات .

(١) قياس الكُم غير المناسب: إن كماً ضيقاً أكثر من اللازم يعطي قياسات عالية خاطئة بينما يعطي الكُم الأعرض من اللازم قياسات منخفضة خاطئة. الكُم المناسب يجب أن يغطي ثلثي الذراع العلوي أو الفخذ ، هذا يعني أن عرض الكُم يجب أن يكون أكبر بـ ٢٠٪ من قطر الطرف .

(٢) إذا كان معدل التنفيس سريعاً جداً فقد يكون القياس أخفض بشكل كاذب خاصة في حالات معدل القلب البطيء ( المعدل المنصوح به ٣-٥ ملم ز/ثا ) .

ب - إصغاء أصوات كورنكوف Korotkoff's sounds هو التقنية الأكثر شيوعاً. حالما يخفض ضغط الكُم يتدفق الدم بجريان مضطرب وهذا يحدث أصواتاً يمكن عادة سماعها بالسماعة الطبية. يستمر وجود هذه الأصوات طالما يُخفَض ضغط الكُم بالتدرّيج حتى تصل إلى الضغط الانبساطي، وفي تلك النقطة يتغير لحن أصوات كورنكوف أو تختفي طالما



أن الشريان لم يعد مغلقاً في أي نقطة من الدورة النبضية. إن تحديد حدود الأصوات Muffling هو السمة الأساسية لقياس الضغط الانبساطي .

ج - جس النبض الشرياني أول ما يعود للظهور بعيداً عن مكان نفخ الكُم، يعطي قياساً تقريبياً للضغط الانقباضي. إن هذه القيمة سوف تكون أقل من تلك المقاسة بواسطة القياس المباشر من داخل الشريان .

د - مجسات الجريان بالدوبلر فوق الصوت يمكن استعمالها مكان السماعة عندما تكون أصوات كور تكوف غير مسموعة أو ضعيفة. هذا الجهاز مفيد خاصة في الرضع أو في حالات نقص الجريان عند الكهول. تقوم بلورة فوق صوتية بإرسال إشارة عالية التردد إلى جدار الأوعية الدموية. إن حركة جدار الرعاء الدموي خلال الانقباض تسبب زحمان في تردد الأمواج المنعكسة ( مبدأ دوبلر) والتي عندها تنقلب إلى إشارة مسموعة .

هـ - قياس التوتر الذلذبي هو طريقة بسيطة لقياس ضغط الدم الانقباضي التقريبي وملاحظة التغيرات. حالما يُنفَس الكُم يراقب المقياس لزيادة مفاجئة في مدى تذبذبات الإبرة كمشعر على ضغط الدم الانقباضي Systolic. هذه التقنية مفيدة خاصة في الرضع والأطفال الصغار .

و - الأجهزة الأوتوماتيكية لها كم ينفخ وينفس بفترات زمنية معينة لقياس الضغط الانقباضي والانبساطي وكذلك الضغط الشرياني الوسطي MAP. نموذجياً يتنفخ الكُم حتى ضغط ١٧٠ ملم ز مبدئياً أو ما مقداره ٤٠ ملم ز فوق الضغط الشرياني الانقباضي المقيس سابقاً ثم ينفس بشكل خطي بفترات ثابتة يبلغ كل منها ٣ ملم ز. يحلل معامل مكروي Microprocessor اهتزازات الضغط في الكُم ويحدد الضغط الوسطي حيث يكون هو معدل الضغط في الكُم الذي عنده معدل الاهتزاز أعظماً. إن القراءة الانقباضية والانبساطية ليست دائماً مرتبطة بشكل جيد بالقياسات الباضعة، ويجب التعامل مع تفسيرها بحذر خاصة عندما يوجد ببطء قلب حاد أو اضطراب في النظم. يمكن اختيار الزمن الدوري للقياس وحدود الإنذار. بعض الأجهزة ترفض الحركة الصنعية ولكنها تزيد زمن النفخ. إن الضغط الخارجي على الكُم سوف يُعطي قراءات خاطئة إذا استمر أو سبب زيادة زمن دورة القياس. بعض الأجهزة لها نموذج " STAT " والذي يدور بسرعة أكبر ليعطي قراءة تقديرية للضغط الانقباضي. قد يحدث الاحتقان الوريدي إذا كان التوقيت الدوري للجهاز متلاحقاً بشدة يُجب تجنب زمن توقيت دوري بفواصل أقل من ٢ دقيقة في المراقبة الروتينية .

٢. التقنيات الباضعة لقياس الضغط الدموي المباشر تتطلب ربط الحيز داخل الوعائي إلى ترجم Transducer خارجي ( الكهروني عادة ) عن طريق قنطار .

آ - يحول الترجام اشارة الضغط إلى إشارة الكترونية يتم تضخيمها ورسمها بجهاز المراقبة وكي نضمن عدم نشوه شكل الموجه يجب أن يكون الأنبوب الواصل قاسياً وقصيراً ما أمكن ويفضل أن يكون أقل من ٤ أقدام ( لمنع التضخيم التوافقي ) كما يجب الإقلال من عدد الحنفيات Stopcocks وأن يكون الحيز الداخلي مفرغاً من فقاعات الهواء. يجب تجميع جهاز ملء السوائل بشكل عقيم ، ومن الضروري وجود جهاز غسل مستمر بـ ٣-٥ مل/سا بضغط ١٥٠ ملم ز (ضغط وريدي مركزي) أو ٣٠٠ ملم ز ( ضغط شرياني ) أو غسيل يدوي متقطع، وذلك لمنع تشكل الخثرات في ذروة القنطار .

ب - لتعاير الجهاز على صفر دقيق True zero يجب أن يكون الترجام بالمستوى الأفقي نفسه الذي فيه نقطة الصفر في الجهاز القلبي الوعائي ( تقريباً في مستوى الأذنية اليمنى ). هذا هام جداً خاصة في القياس المباشر للضغوط الوريدية .

ج - ترجام المعايرة الداخلي الكهربائي يختلف حسب نموذج المونيتور، ويمكن إثبات دقة المعايرة خارجياً باستعمال مقياس زئبقي .

د - المعايرة الدورية سوف تؤكد الدقة. الانحراف عن خط الصفر قد يعني أن الترجام عاطل .  
هـ - قنطرة الشريان

(١) الاستطبايات Indications: تتضمن الاستطبايات السريرية للمراقبة الباضعة الشريانية :

(آ) المراقبة المتواصلة عندما تكون التغيرات في ضغط الدم مؤذية ( مثل أم دم داخل

القحف، داء الشريان الكليلي أو السباتي الشديد، هبوط الضغط المراقب ) .

(ب) المراقبة المتكررة لغازات الدم الشريانية .

(ج) المرضى غير المستقرين هيموديناميكياً .

(٢) الموضع Location: الشريان الكعبري هو الأكثر استعمالاً. تتضمن المواضع الأخرى

الشريان الزندي، العضدي، الإيطي، الفخذي، شريان ظهر القدم، الشريان الصدغي

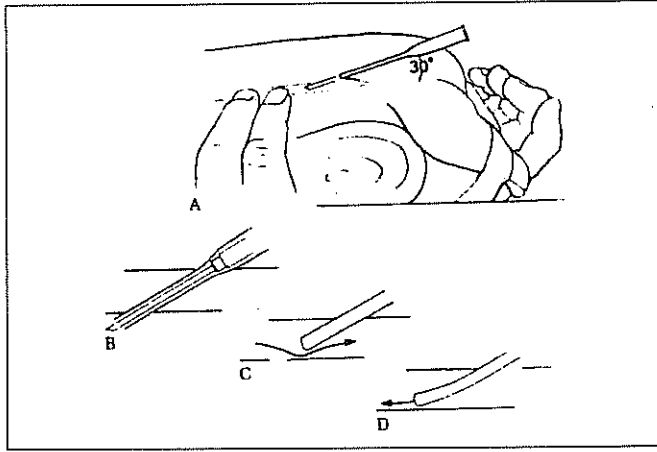
السطحي. يزداد ضغط الدم الانقباضي بازدياد البعد عن القلب وتتضيق موجات

الضغط المرتسمة على المونيتور .

(٣) تقنية قنطرة الشريان الكعبري

(آ) تبت الساعد واليد والمعصم بوضعية فرط بسط فوق حامل ذراع موثّق

(الشكل ١٠-١). قد يوضع الإبهام بوضعية تبعيد. قم بجس الشريان الكعبري



الشكل ١٠-١ إثناء الشريان الكعبر يعبر الجلد. A: طريقة الوضع المباشر. B-D: طريقة الاحتراق المشت. وضعية اليد والساعد هي نفسها في كلا الطريقتين .

إلى الأنسي من رأس الكعبرة .

(ب) بعد تحضير الجلد تستعمل ابرة قياس ٢٥ لإنشاء نفاطة جلدية بالليدوكاين ١٪ بعيداً إلى النقطة المخطط عندها احتراق الشريان. تُقَب الجلد بآبرة قياس ١٥ سوف يسهل إدخال القنطرة الشريانية .

(ج) اختر القنطار ذو القياس المناسب ( قياس ٢٢ للرضع، قياس ٢٠ للأطفال الأكبر، ١٨ أو ٢٠ للبالغين ) .

(د) طريقة الاحتراق Transfixing method: يُدفع القنطار ببطء وبشكل كامل عبر الشريان. سوف يُرى الدم غالباً في محور الإبرة ولكن ربما لا يحدث ذلك بآبرة قياس ٢٢. يسحب الدليل المعدني من القنطرة ( احفظ الدليل معقماً لاحتمال إعادة استعماله ) ووصل القنطار بإحكام إلى حنفية ثلاثية الاتجاه مع محقنة للغسيل. طريقة الوصل يجب أن تسمح للدم بالتدفق راجعاً إلى المحقنة. يُخفَض القنطار بشكل مواز لجلد المعصم تقريباً ويسحب ببطء حتى يتدفق الدم بحريته إلى المحقنة وعندها يُدفع القنطار إلى داخل الوعاء الشرياني. يجب بعدها غسل القنطار تماماً من الدم وإقتال الحنفية الموصولة حتى تفرغ بالوصل مع التزجاء. يمكن استعمال دليل معدني شرياني عقيم كموجه للحالات التي يصعب فيها إدخال القنطار .

(هـ) في تقنية الإدخال المباشر Direct threading technique ( دون اختراق الشريان من الجانبين ) يُدفع القنطار ببطء حتى يتم الدخول في الشريان ويتدفق الدم بحرية. ثم يُدفع القنطار البلاستيكي بينما يُبثّ الدليل المعدني بإحكام في مكانه. يطبق الضغط على الناحية القريبة لإغلاق الشريان بينما يُسحب الدليل المعدني ويوصل جهاز الغسيل .

(و) تجريد الشريان Arterial cutdown: يُعمل شق جلدي معترض ١-٢ سم فوق موضع الدخول في الرعاء الشرياني. يستعمل معد صغير لإبعاد النسيج حتى الوصول إلى الشريان. يمرر خيط ( دون ربطه ) تحت الشريان لتثبيته، ثم يُدخل القنطار إلى الشريان مباشرة كما وُصف في المقطع السابق، يجب بعدها إغلاق الجرح بخياطة جلدية متفرقة .

(ز) يُستعمل لاصق البنزواتين لتوثيق اتصال القنطار ووصلة T بالجلد، ويمكن الآن وصل القنطار بجهاز الترجام .

(ح) لاتغسل الخط أبداً بأكثر من ٣ مل من المحلول لأنه لوحظ حدوث جريان راجع في الدوران المخي .

(ط) يجب سحب ٢ مل من الدم لتفريغ الحجم الموجود في القنطار ووصلة T قبل أخذ العينات الشريانية .

### ٣. اعتبارات خاصة في قنطرة الشريان

آ - اختبار ألين Allen's test يُصح بإجرائه لتقييم الدوران المشترك بين الشريان الكعبري والزند في اليد. مع ذلك هذا الاختبار لا يقيّم بشكل دقيق الجريان الدموي في اليد ولا يستعمل بشكل روتيني .

ب - مواضع بزل الشريان السابقة: يجب تقييم النبض الشرياني القريب ( نسبة للجسم ) من موقع الاختراق القديم للشريان قبل الإدخال لتأكد من أن النخر لم يحصل، ربما كان النبضان البعيد الموجود مصدره من الجريان التفاضري الزندي. في مرضى أجروا قنطرة قلبية في ذراع واحد ربما ينخفض الضغط البعيد المقيس عندهم وقد تضطر إلى استعمال الذراع الأخرى .

ج - المواضع الأخرى: للشريان الابطي والفخذي يستعمل قنطار بطول ٢ إنش قياس ١٨ أو ٢٠ للدخول في الرعاء ( كما وصف في المقطع ج.٧ ). قنطار ٦ إنش قياس ١٨ يتم ادخاله في الرعاء بعد ذلك بتقنية سيلدينغر Seldinger ( باستعمال دليل بطول ٤٠ سم

وقطر ٠.٣٥. إنش) لتجنب الخروج من الشريان .

د - شكل الموجات المشوهة: يجب أن يُتحقق من دقة قياس الضغط الدموي بتقنية أخرى كما يجب استبعاد الضغط القريب على الشريان أو تعطل وظيفة الترحام أو المشاكل الميكانيكية مثل وجود فقاعات هواء. السحب من القنطار وغسله يجب أن يتم بسهولة. ربما تتطلب الأمر إعادة التثبيت أو إعادة الإدخال لقنطرة أكبر قياساً أو أطول من السابقة .

٤. الاختلاطات نادرة لكنها تتضمن الخنثار، نقص التروية البعيدة، الإنتان، وتشكيل ناسور أو أم دم. إذا ظهر نقص تروية في الإصبع أو اليد يجب البحث عن وعاء أكبر وأقرب Proximal، كما يجب سحب القنطرة بالسرعة الممكنة .

### ج. قياس الضغط الوريدي المركزي (CVP) Measurement

١. القنطار الوريدي المركزي قد يوضع من أجل :

أ - قياس ضغوط امتلاء البطين الأيمن كمرجّح على الحجم داخل الوعائي .

ب - إعطاء الأدوية في الدوران المركزي مباشرة .

ج - تأمين خط وريدي في مريض أوردتهم المحيطة غير واضحة .

د - تأمين طريق لإعطاء التغذية الوريدية طويلة الأمد .

هـ - حقن الصباغ لحساب نتاج القلب .

و - سحب الصمّة الهوائية .

ز - تأمين طريق لإدخال ناظم خطا عبر الوريد .

٢. المواضع Sites: إن الوريد الوداجي الباطن، الوريد تحت الترقوة، الوريد الوداجي

الظاهري، الوريد الرأسي، الوريد الإبطني، الوريد الفخذي، جميعها يمكن استخدامها كخط

للدوران المركزي .

٣. قنطرة الوريد الوداجي الباطن الأيمن right internal jugular vein (تقنية

سيلدينجر Seldinger) (الشكل ١٠-٢) .

أ - يوضع قناع أوكسجين ويُدار رأس المريض باتجاه الأيسر مع بسط خفيف .

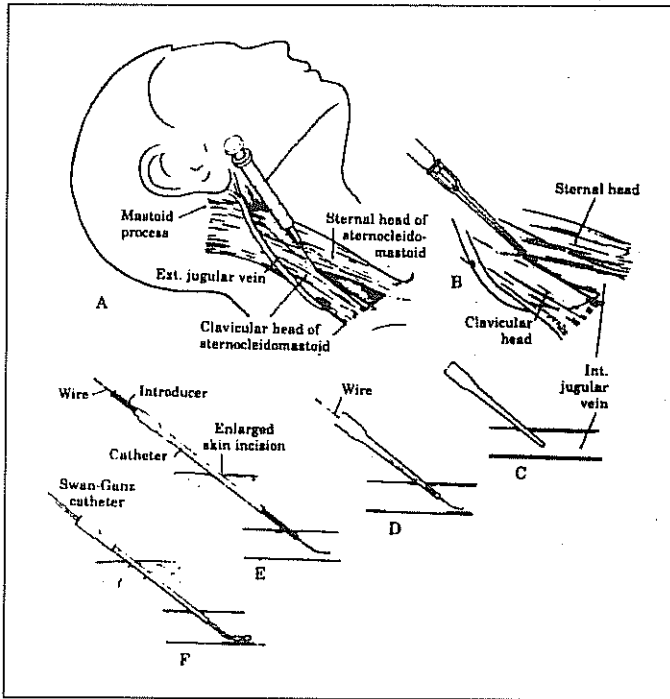
ب - يجب أن يمتد تطهير الجلد ومد الشانات إلى الحفرة فوق القصية، الترقوة، حافة الفك

السفلي، والحافة الوحشية للعضلة القصية الترقوية الخشائية ( القترائية ) .

ج - تحدد النقطة المتوسطة بين الناتج الخشائي والارتكاز القصي للعضلة القصية الترقوية الخشائية .

د - يتم دخول الوريد الوداجي الباطن أنسي العضلة في تلك النقطة، أو وحشياً إليها في

القمة المشكّلة بين رأسي العضلة القترائية. يجب تحديد موضع الوريد الوداجي الظاهر لتجنب ثقبه.



الشكل ١٠-٢ إثناء الوريد الوداجي الباطن الأيمن (تقنية سيلدينغر). راجع النص لمعرفة التفاصيل.

هـ - يوضع المريض الآن بوضعية تراندلنبرغ Trendelenburg ما لم يكن لدى المريض فرط

توتر رئوي أو قصور قلب احتقاني .

و - يحس الشريان السباتي بلطف ويشرب الجلد والنسج العميقة بالليدوكائين ١٪ وحشياً

إلى الشريان السباتي. تُدفع إبرة السير (قياس ٢٢ أو ٢٥) وحشي الشريان بزاوية ٣٠

درجة مع سطح الجلد متجهة إلى حلمة الثدي حتى يمكن سحب الدم الوريدي .

ز - تُسحب تلك الإبرة وتُدخل إبرة قياس ١٨ رقيقة الجدار (tw) (أو قنطار وريدي) في

الزاوية نفسها والعمق نفسه. يجب أن يُسحب الدم بسهولة أيضاً مرة ثانية عند الدخول في

لمعة الوريد .

حـ - تُحل المحقنة ويُتأكد من سحب الدم من جديد وتترغ المحقنة بعد ذلك ثم يُدفع الدليل

من خلال الإبرة أو القنطار بينما يُراقب ECG. يجب أن يُدخّل الدليل بسهولة تامة،

بعد ذلك تسحب إبرة tw (أو القنطار) على السلك الدليل، ويتم إمرار الموسع Dilator على الدليل مع توتر الجلد، كما يمكن توسيع موضع الإدخال بشكل سطحي بواسطة شفرة مشرط قياس ١١، أيضاً فتل الموسع عند استخدامه يساعد على دخوله. بعد ذلك يُسحب الموسع ويُدخل قنطار متعدد اللمعات على الدليل. يجب إبقاء النهاية البعيدة للدليل دائماً مرئية. يُسحب الدليل الآن وتُغسل أجزاء التسريب بسرور ملحي مهين. يثبت القنطار على الجلد ويوضع ضماد لاصق عليه .

ط - قد تزيد مناورة فالسالفا Valsalva احتقان الوريد خلال تحديده الصعب، ويمكن استعمال مسير جريان فوق صوتي قياس ٥-٥،٥ لتحديد مجرى الوريد قبل برله .

٤. الوريد الوداجي الظاهر external jugular يسير سطحياً إلى الوحشي من حافة العضلة القصية الترقوية الخشائية باتجاه الترقوة. يمكن إدخال القنطار فيه بطريقة مشابهة لتلك المذكورة في المقطع ٣. إن إغلاق الوريد عند الترقوة سوف يجعله يمتلئ ويتخفف قابليته للتحرك. ينحني الوريد الوداجي الظاهر ليتحد مع الوريد تحت الترقوة، وقد يكون التوجه بالقنطار مركزياً هنا أكثر صعوبة .

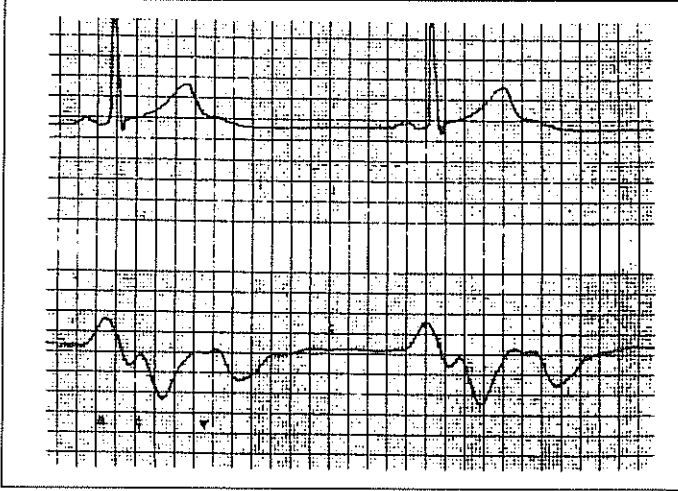
٥. الوريد تحت الترقوة subclavian يسير أسفل الترقوة تماماً إلى الأنسي من الخط منتصف الترقوة. تدخل الإبرة عند الثلث الخارجي للترقوة وتوجهه باتجاه الحفرة فوق القصية. يجب أن تبقى الإبرة مماساً للحافة السفلية للترقوة لتجنب حدوث الريح الصدرية. يدخل القنطار إلى الوريد كما ذكر في المقطع ٣ .

٦. الوريد القاعدي basilic يمكن استعماله لوضع قنطار ٢٠ إنش قياس ١٦. يوضع أولاً قنطار ٢،٥ إنش قياس ١٤ في الوريد ويُدخل القنطار السابق بشكل عقيم ضمنه. إذا كان دفع القنطار صعباً يمكن تباعد الذراع بشكل أكبر ويدار الرأس إلى جانب الإدخال وذلك للإقلال من احتمال مرور القنطار باتجاه الوريد الوداجي الباطن كذلك يمكن استخدام دليل بطول ١٤٠ سم .

٧. يمكن إجراء قنطرة الوريد الفخذي Femoral بالدخول في الوريد تماماً إلى الأنسي من الشريان الفخذي (تحت الرباط الإربي)، وبالخطوات نفسها المذكورة في المقطع ٣. يجب أن تكون الساق بوضعية تباعد خفيف قبل الإدخال .

٨. يجب إجراء صورة شعاعية للصدر A chest x-ray لتحري وضع القنطار الظليل شعاعياً وكذلك استبعاد حدوث الريح الصدرية. تتضمن التقنيات المشخصة الأخرى :

أ - تخطيط قلب كهربائي متصل بواسطة حافية ناقلة كهربائياً إلى نهاية حيط الـ CVP المملوء بالسرور الملحي. حالماً يُدفع القنطار تظهر موجات P التي تنحرف للأعلى حالماً



الشكل ١٠-٣ يظهر مرتسم CVP الطبيعي في النصف السفلي من الصورة مع ECG الموافق اه في النصف العلوي. إن موجات A, C, V على مرتسم الضغط الوريدي مصنفة. يحدث انحدار X بين موجتي C و V ، بينما يحدث انحدار Y بعد موجة V ( من Kablan, J.A. التخدير القلبي [الطبعة الثانية] . فيلادلفيا: Saunders ، ١٩٨٧ . الجزء الأول. الصفحة ١٨٦ ) .

يدخل القنطار الأذنية اليمنى بعدما كانت للأسفل في البداية .

ب - يوصل خط الـ CVP بترجم لمراقبة موجة الضغط بينما يدفع القنطار . عندما تظهر موجة البطون الأيمن يسحب القنطار ببطء حتى الوريد الأجوف العلوي SVC .

#### ٩. شكل الموجة Waveform

أ - طبيعي تحوي موجة CVP ثلاثة انحرافات ايجابية وهي موجات a, c, و v (الشكل ١٠-٣) .  
قياس CVP الطبيعي ٢-٦ ملم ز .

ب - غير طبيعي

(١) موجات a الاندفاعية Cannon تحدث بالانتراق الأذيني البطيني عندما يحدث التقلص الأذيني على دسام مثلث شرف مغلق .

(٢) القلس التاجي يسبب جرياناً راجعاً عبر الدسام غير تام الإغلاق محدثاً زيادة في

ضغط الأذينة اليمنى خلال الإنقباض ويتظاهر ذلك بموجات V غير طبيعية .

١٠. الاختلاطات الناجمة عن إدخال واستعمال القنطرة الوريدية المركزية تتضمن مايلي :



آ - اضطرابات النظم: يمكن أن تحدث اضطرابات نظم أذينية وبطينية .  
 ب - خزع الشريان السباتي أو تحت الرقوة: إن للقطرة تحت الرقوة مضاد استطباب نسبي لهذا السبب في المرضى الذين يتناولون مضادات التخثر بسبب عدم القدرة على ضغط الوعاء النازف .

ج - الريح الصدرية، الانتصاب المائي، الخمج، والصمة الهوائية .

د. قنطار الشريان الرئوي Pulmonary artery catheters (سوان - غازن Swan-Ganz)

١. استطابات تركيب القنطار

آ - الداء القلبي

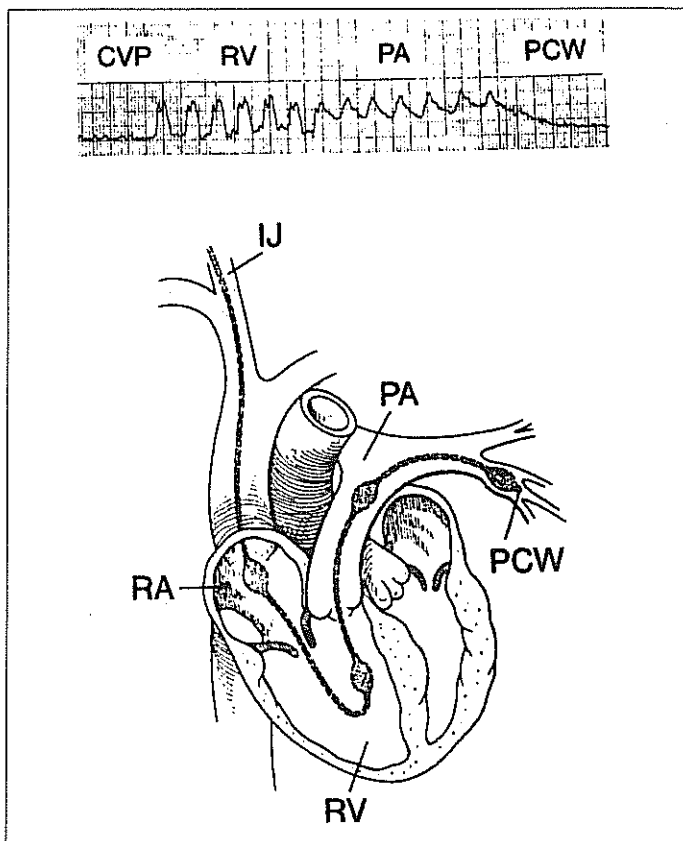
- (١) المرضى المصابين بسوء وظيفة بطينية .
- (٢) المرضى المصابين بآفات نقص تروية قلبية شديدة .
- (٣) المرضى المصابين بآفات دسامية شديدة .
- (٤) مرضى خناق الصدر وآفات التوصيل القلبي الذين ربما لا يشخص لديهم نقص التروية بال ECG (مثل حصار فرع الحزمة اليسرى LBBB، ناظم الخطأ) .
- (٥) المرضى الذين يتطلبون ناظم خطأ خلال الجراحة .

ب - الحالات غير القلبية: المرضى المصابين بقصور جهازي متعدد (إتان، صدمة، متلازمة العسرة التنفسية عند الكهول ARDS، والقصور الكلوي) .

ج - الجراحية عمليات محدودة قد تترافق بتغيرات فيزيولوجية كبيرة (مثل زرع الكبد أو الرئة أو إصلاح أم دم بطينية صدرية) .

د - حساب نتاج القلب، مماثلات ضغط الشريان الرئوي (PA)، وأشكال الموجات يمكن أن يحدد التشخيص الباكر لسوء وظيفة البطين والدسامات واضطراب النظم وفرط التوتر الرئوي. موجات A الكبيرة في الوضعية الإسفينية Wedge ربما تشخص انخفاضاً في مطاوعة البطين الأيسر. بشكل مشابه يمكن تشخيص سوء وظيفة العضلة الخلفية والقلس التاجي بموجات V البارزة. قد يتواجد كلا المظهرين السابقين بدون دلائل بحدوث نقص تروية على تخطيط القلب الكهربائي ECG .

٢. إدخال قنطار الشريان الرئوي (PAC) (الشكل ١٠-٤): الوريد الوداجي الباطن هو الأكثر استخداماً لأن امتداده محوري من رأس المريض ونسبة حدوث الريح الصدرية كانت نادرة، ولكن جميع مواقع الإدخال المذكورة سابقاً يمكن استخدامها. تنتهي معظم القناطر بعد تركيبها في الشريان الرئوي الأيمن .



الشكل ١٠-٤ موجات الضغط المميزة المشاهدة خلال إدخال قسطار Swan-Ganz

آ - يطبق الأوكسجين بواسطة قناع وجهي ويراقب ECG. تُجرى تقنية سيلدينغر لوضع دليل في الوريد الوداجي الباطن كما هو مذكور في المقطع ثانياً ج.٣. وبشكل مشابه يُدخل الموسع وغمد الإدخال Introducer بواسطة الدليل .  
 ب - يُسحب الدليل والموسع من غمد الإدخال ويُغسل الجزء الجانبي للغمد. يمكن هنا إعادة المريض من وضعية تراندنبرغ .

جد - يُدخل غمد الحماية " الغمد العميق " (يوجد في نموذج Arrow cath-Gard ومثلاته) على خط PA للقسطار ومن ثم يُتأكد من صلاحية البالون بحقن ١,٥ سم من الهواء. تُغسل

لمعة خط PA وخط CVP في القنطار بواسطة سيروم ملحي مهبون، وتوصل إلى ترجمات ضغط معايرة بواسطة حنقفة ثلاثية الاتجاه. إن القيام بهز النهاية البعيدة للقنطار تؤكد وجود المعايرة وحساسية الترحام قبل إدخال القنطار .

د - للقنطار انحناء طبيعي يسهل طوفانه المناسب عبر القلب. يُدخل خط PA لمسافة ٢٠ سم ويجب عندها أن تظهر موجات CVP على المونيتر. يُنفخ البالون بـ ١-١,٥ مل من الهواء ويُدفع خط الشريان الرئوي حتى تُرى موجات البطين الأيمن. يجب أن يحدث هذا بعد إدخال القنطار ٣٠-٣٥ سم .

هـ - يُدفع القنطار الآن حتى تظهر موجات PA ( حوالي ٤٠-٤٥ سم )، يكثر حدوث تقلصات خارجة بطينية في هذه المرحلة .

و - يُدخل قنطار PA حتى نُحصل على موجات الضغط الشعري الإسفنجي (٥٠-٥٥ سم) .

ز - يجب أن تظهر موجات الضغط الشريان الرئوي ثانية بتنفيس البالون. إذا لم تظهر يُسحب القنطار حتى تظهر موجات PA ثانية .

ح - يوصل الغمد المعقم بغمد الإدخال وكذلك يوضع شريط إغلاق على نهايته القريبة بحيث يسمح بحركة القنطار ( حوالي ١٠ سم). يثبت غمد الإدخال بالجلد ويوضع شريط لاصق معقم عليه. كذلك يجب تثبيت القنطار إلى جبهة المريض أو إلى سريره .

ط - خلال إدخال قنطار PAC قد تحدث صعوبة في مروره إلى البطين الأيمن والشريان الرئوي بسبب تعطل في وظيفة البالون، وكذلك في الآفات الدسامية ، وحالة نقص الجريان، والبطين الأيمن المتوسع . يجب إعادة التأكد من جهاز المراقبة من أجل المعايرة ومدروج القياس. قد يحتاج الأمر إلى ملء ١,٥ مل من الهواء في البالون مع دفع القنطار ببطء وكذلك أخذ حركات شهيق عميقة من قبل المريض لتحسين حجم الضربة. ربما تطلب الأمر سحب القنطار لـ ٢٠-٣٠ سم وتدويره ثم إعادة إدخاله من جديد .

### ٣. الاختلاطات

أ - اللانظميات قد تحدث عندما يمر القنطار عبر البطين الأيمن إلى مخرج الجريان الرئوي. يجب توفر الليدوكائين دوسماً، والمرضى الذين لديهم قصة خوارج بطينية ربما توجب إعطاؤهم دفعة وريدية من الليدوكائين (١مغ/كغ) قبل إدخال القنطار .

ب - قد يحدث إحصار حزامية بمنسى عمابر، وقد يؤدي إحصار القنطار في مرضى مصابين بإحصار قلب درجة أولى أو إحصار فرع الحزمة اليسرى إلى حدوث إحصار القلب التام . يجب توفر العلاجات الدوائية المناسبة ( ايزوبروتيرينول ) وناظم خطا ( خارجي عبر الجلد،

ناظم خطا عبر الوريد، أو ناظم الخطا المحمول بالقفطار الرئوي ) .  
ج - لا يجب إبقاء البالون منفوخاً لفترة أطول من اللازم لأن ذلك يعمل خطورة تمزق الشريان الرئوي أو الاحتشاء . يجب أن يكون نفخ البالون بطيئاً ويجب التوقف عن ذلك حالما نحصل على الموجة .

د - يُدخل القفطار بواسطة منظار التآلق البصري Fluoroscopic visualization عندما يكون لدى المريض ناظم خطا داعم قد رُكّب ضمن الأشهر الثلاثة الأخيرة، كذلك عندما يكون هناك حاجة لوضعه انتقائياً في الشريان الرئوي كما في عملية استئصال الرئة، أو إذا كان وجوده ضرورياً في شدودات بنوية مميزة ( إيزمنجر Eisemenger ) .  
هـ - نادراً ما يشكل خط الشريان الرئوي للقفطار عقدة .

و - اختلافات أخرى مشابهة لما ذكر سابقاً في قنطرة الأوردة المركزية ( انظر المقطع ثانياً.ج. ١٠ ) .

٤. نماذج قناطر الشريان الرئوي: تومن هذه أجزاء إضافية للحقن، قدرة ناظمة للخطا، إمكانية تحديد إشباع الأوكسجين في الدم الوريدي المختلط، والجزء المقذوف من البطن الأيمن. هذه القناطر عادة أكثر قساوة. ويمكن أن تكون أكثر صعوبة في الإدخال. تتضمن هذه النماذج مايلي:  
أ - VIP .

ب - Paceport .

ج - Pacing .

د - Oximetric .

هـ - Ejection fraction .

٥. حساب نتاج القلب Cardiac output: يمكن قياسه بإحدى الطرق الثلاث التالية :

أ - طريقة فيلك Fick: تعتمد هذه الطريقة على حساب استهلاك الأوكسجين والفرق بين محتوى الدم الوريدي والشرياني من الأوكسجين لتحديد نتاج القلب .

ب - تمديد الصباغ Dye dilution

(١) تتطلب هذه التقنية حقن صباغ غير سام ( أخضر الأندوسيانين ) إلى الدوران

المركزي ( بقططار CVP ) .

(٢) يُحمل الصباغ إلى الدوران الجهازي وتؤخذ عينات شريانية متلاحقة لتحديد وجود

الصباغ وتركيزه .

(٣) هذا التكنيك محدود لعدم القدرة على إجراء مثل هذه القياسات بشكل متكرر بسبب

الزيادة الراجعة في تركيز الصباغ .

### ج - طريقة التمديد الحراري Thermodilution

(١) تستعمل هذه الطريقة بوجود قناطر الشريان الرئوي .

(٢) يحقن سيروم ملحي أو دكستروز ٥% ( ١٠ مل ) في جزء الـ CVP من قنطار الشريان الرئوي وهو بجمارة منخفضة عن حرارة الدم. يحدد هذا الاختلاف في الحرارة بواسطة مسرى حساس للحرارة في ذروة القنطار الرئوي. وبحساب التكامل مع الزمن يحدد نتاج القلب .

(٣) المصادر المحتملة للنتائج الكاذبة :

(آ) استعمال معايرة خاطئة باستمرار سوف يعطي نتائج مزيفة .

(ب) صغر الحجم المحقون عن ذلك المقرر لكمبيوتر نتاج القلب سوف يعطي قيمةً زائفة عالية .

(ج) الحقن البطيء أكثر من اللازم سوف يعطي قيمةً أخفض لنتاج القلب .

(د) لاثوثر حرارة السائل المحقون على دقة حساب نتاج القلب. يمكن استعمال سوائل بدرجة حرارة الغرفة للحقن ما لم يكن الكمبيوتر غير قادر على تحديد فرق الحرارة بين الدم المركزي والسائل المحقون. في هذه الحالة يتطلب الأمر استعمال سوائل أكثر برودة.

(هـ) الشنت داخل القلبي يجعل حساب نتاج القلب بطريقة التمديد الحراري خاطئاً .

(و) يؤثر التنفس على دقة حساب نتاج القلب والذي يستحصل عليه عادة في نهاية الزفير. يجب إنحاز قياسين على الأقل عندما نريد حساب نتاج القلب. توضح بعض المونيتورات منحى التمديد الحراري والذي يجب أن يكون بشكل ذروة سريعة واتحدار سلس .

(ز) قد يغير التسريب السريع للسوائل قياسات الحرارة المركزية .

### هـ. التصوير بالصدى عبر المري ( TEE ) Transesophageal echocardiography

يستعمل في هذه الطريقة مسرى زيجمان كريستال لإرسال وتلقي الأمواج فوق الصوتية ( ٢.٥ - ١٠ ميغا هرتز MHz ). إن الوقت اللازم للمرور عبر الأجزاء العضوية وكثافة الأمواج المنعكسة يعطي فكرة عن عمل وبنية العضو المصور. يستعمل التصوير بالصدى بشكل شائع في أمراض القلب. وتتضمن فوائد التصوير بالصدى عبر المري والتي تفوق الطريقة الكلاسيكية للتصوير بالصدى عبر جدار الصدر مايلي :

١. وضعية المسرى الثابتة في المري .

٢. المراقبة المستمرة لكل المرضى الصالحين والمخدرين .

٣. التصوير الثابت الممتاز الذي يُعزى إلى قرب المسرى للصبح من القلب .
٤. القدرة على مراقبة ومقارنة تغيرات الحجم القلبية واضطرابات حركة الجدار القلبي مع وسائل مراقبة أخرى تتضمن تخطيط القلب الكهربائي متعدد المساري، نتاج القلب، حجم الضربة، وضغوط الإملاء .
٥. تعدد محاور التصوير الممكنة :

٦. نموذج M هو محور الرؤية النظامي والذي يعطي منظرًا وحيد الأبعاد للبنى في عرض حزمي ضيق. يستعمل لقياسات البطين الأيسر في نهاية الانقباض ونهاية الانقباض وكذلك التقاصر النسبي .

ب - النموذج ثنائي الأبعاد Two-dimensional mode يقدم بإحداثيات تغيير سريع في اتجاه الحزمة على طول سطح وحيد. إن التغيرات في مناطق العبور المقطعي كما تحدد في النموذج ثنائي الأبعاد تعادل التغيرات في القلوصية. اضطرابات حركة الجدار يمكن ملاحظتها في هذه التقنية ويمكن كذلك حساب الجزء المقذوف .

ج - التصوير بالصدى دوبلر Doppler echocardiography يستعمل بالمشاركة مع نموذج M النظامي، أو النموذج ثنائي الأبعاد. تغير اتجاه الدوبلر يمكن أن يعطي معلومات حول سرعة واتجاه الدوران الدموي ويستعمل بشكل شائع في تقييم الآفات الدسامية .

د - تطبيقات أخرى للـ TEE تتضمن مراقبة المصابين بأمراض قلبية عند إجراء جراحة قلبية أو غير قلبية، وفي المراقبة للكشف عن حدوث صمة هوائية، كذلك يستخدم كوسيلة تشخيصية لآفات القلب الولادية، كما أنه واسطة لتقدير اتجاهات الجريان بعد عمليات القلب الدسامية .

### ثالثاً: مراقبة التهوية Ventilation monitoring

أ. سماعات المري وفوق القلب تسمح بالتقييم المستمر لأصوات التنفس. يحتوي البعض منها على مقاومة حرارية لقياس الحرارة .

ب. مقياس النبض التأكسجي ( انظر الفصل ٩ للمبادئ ) .

١. قيم الإشباع غير الطبيعية يمكن أن يُعزى سببها إلى مشاكل في المريض أو المونيتور .

آ - المريض: الإشباع المنخفض للأوكسجين ( $SaO_2$ ) قد يكون سببه :

(١) انخفاض ( $F_i O_2$ ) .

(٢) تهوية غير كافية .

(٣) تروية غير كافية إما كتروية للطرف أو في حالات نقص الجريان الدموي. إن انخفاض

الحرارة وبرودة الأطراف يمكن أن تسبب هبوط قيسم الإشباع بسبب التقبض الوعائي ويمكن منع حدوث ذلك بالحفاظ على الإصبع دافئاً بقفاز بلاستيكي .

(٤) اضطرابات الهموغلوبين (ميتهموغلوبين، كاربوكسي هموغلوبين، سلفهموغلوبين) .

(٥) الأصبغة المحقونة (زرقة الميثيلين، أخضر الأندوسيانين، وصبغة كارمن) .

(٦) الاحتقان الوريدي .

(٧) غياب الجريان النبضي ( مثل المجازة القلبية الرئوية الاصطناعية CPB ) والتي سوف

ينتج عنها عودة المونيتور إلى وضعية " البحث Search " .

(٨) حركة المريض .

ب - المونيتور: انخفاض الإشباع سببه :

(١) تعطل فعالية المسرى .

(٢) تداخل كهربائي ( وحدة التخثير الكهربائي الجراحية ) .

(٣) مصادر الضوء تحت الأحمر فوق الرأس ربما تحسس لها مسرى الجهاز وتسبب قراءة مرتفعة خاطئة (تغطية منطقة القياس بقماش غير شفاف يقي من حدوث مثل هذه المشكلة).

(٤) تعطل الكابل Cable .

(٥) الحركات والاهتزازات الحقيقية في غرفة العمليات .

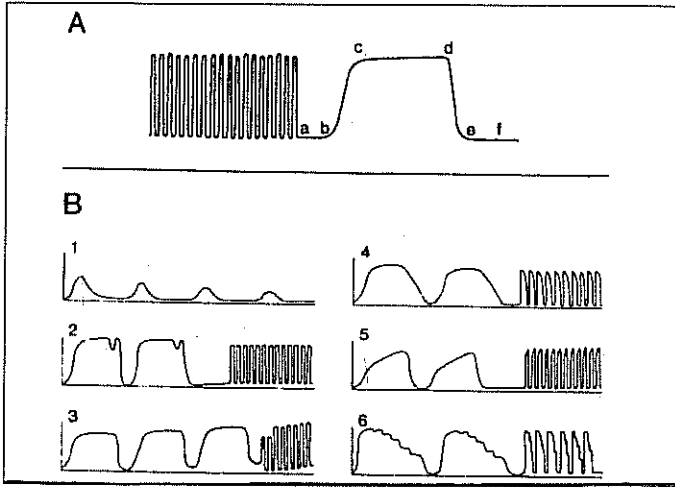
ج. قياس الكرومجة: تستعمل مقاييس الكرومجة في كل حالات التخدير (انظر الفصل ٨ للمبادئ).

١. الاستعمالات السريرية تتضمن إثبات التنبيب الرغامي المحتمل، وتقييم كفاية التهوية، وتشخيص بعض الاضطرابات المرضية ( فرط الحرارة الخبيث، الصمة الرئوية ) . غوذجياً، تكون قيمة غاز ثاني أكسيد الكربون في نهاية الزفير أقل بعدة ملمترات زئبقية من  $PaCO_2$  ويتبع تغيراته بشكل جيد تحت معظم الظروف. برغم ذلك يمكن لتغيرات ارتباط التروية والتهوية، والحيز الميت، وجريان الدم الرئوي أن تغير من ذلك الفارق بين  $CO_2$  الشرياني وفي نهاية الزفير، وهنا قد لاتعكس تغيرات  $ET-CO_2$  تغيرات  $PaCO_2$  . في بعض الحالات يجب إثبات  $PaCO_2$  بقياس غازات الدم الشريانية. أيضاً قيمة  $ET-CO_2$  بحد ذاتها قد تكون خاطئة نظراً لأنه من الضروري وجود صفحة تركيز ثابتة في نهاية الزفير للتعبير عن الغازات السخنة بشكل دقيق. إن تحليل شكل الموجة هام جداً لأن ذلك يقدم معلومات هامة .

٢. أشكال موجات غاز  $CO_2$  في نهاية الزفير ( الشكل ١٠ - ٥ )

آ - الطبيعي

(١) يرتفع ثاني أكسيد الكربون خلال الزفير حالما تفرغ الطرق الهوائية البعيدة .



الشكل ١٠-٥ A. مخطط الكابتوغراف الطبيعي: a = الشهيق; b = بداية الزفير; c = بدء طور الصفحة في الزفير; d = نهاية الزفير; e = نهاية الانحدار الشديد الموافق للشهيق الطبيعي; f = العودة إلى خط الصفر القاعدي في نهاية الشهيق. B. بعض أشكال الكابتوغراف المشاهدة في الممارسة. ١ = شكل موجة غير نموذجية متخامد بسرعة، متوافق مع التثبيب المريضي; ٢ = انخفاضات منتظمة في نهاية صفحة الزفير، تُرى في المرضى تحت التهوية أو الذين يتخلصون من الحصار العصبي العضلي; ٣ = انزياح للأعلى في الخط القاعدي والخط القمي، يُرى في عود تنفس غاز ثاني أكسيد الكربون، أو وجود خطأ في المعايرة، الخ; ٤ = آفة رئوية حاصرة; ٥ = آفة رئوية سادة; ٦ = ذبذبات قلبية المنشأ.

- (٢) هنالك صفحة ارتفاع في نهاية الزفير تقارب قيم ثاني أكسيد الكربون في نهاية الزفير .  
 (٣) يحدث بعد ذلك انخفاض سريع إلى نقطة الصفر يُرى مجلدوث الشهيق .  
 ب - التثبيب داخل المري: إن أول دفعة من ثاني أكسيد الكربون الموجود مع الغاز المتبلع ربما حسس الكمبيوتر . لكن سرعان ما يعود شكل الموجة إلى خط الصفر .  
 ج - مشاكل في الدارة أو الأنابيب الرغامي  
 (١) انقطاع الدارة .  
 (٢) تعطل دسامات الشهيق أو الزفير .  
 (٣) التسريب في الدارة أو جهاز الاختبار (خط العينة) .



- (٤) انتهاء فعالية خزان امتصاص  $CO_2$  (الكلس الصودي) .  
 (٥) الانسداد في جهاز التنفس ، الأنبوب الرغامي، أو-خط الاختبار (خط العينة) .  
 (٦) اختبار بطيء مع معدل تنفس سريع .

#### د - التغيرات في المريض

- (١) أحد علامات فرط الحرارة الحثيث هو حدوث ارتفاع حاد في تركيز  $CO_2$  .  
 (٢) حالات انخفاض التروية / الصدمة .  
 (٣) الصمة الهوائية أو الشحمية أو الخثرية .  
 (٤) انسداد زفيري - ريو، جسم أجنبي، ضغط خارجي على الطريق الهوائي .  
 (٥) اضطرابات نسبة تهوية / تروية (  $V/Q$  ) .  
 (٦) امتصاص  $CO_2$  من جوف البريتوان خلال عمليات تنظير البطن .  
 (٧) إعاقة التروية التي تلو رفع التورنيكة طويلة الأمد أو الملقط الشرياني .  
 (٨) العلامات المبكرة لعودة عمل الوصل العصبي العضلي بعد الإحصار الدوائي .

د. أنظمة تحليل الغاز Gas analysis systems تقيس بشكل مستمر تراكيز المخدر، وهي مفيدة في تحديد الأخذ والتوزع، وتحديد عطل البخار أو وجود مخدر باق، وكذلك تشخيص الصمة الهوائية ( انظر الفصل ٩) لمبادئ التشغيل. تكون نترات أخذ العينة قصيرة لتعطي إنذاراً مبكراً بشكل كافٍ عن الحوادث السيئة أو التغيرات الفيزيولوجية، لكن تشخيص بعض الحوادث مثل التثبيبات المريضية (في أنظمة تفتقد تحليل غاز  $CO_2$  بزمن واقعي) ربما لا يكون سريعاً بما فيه الكفاية إذا حدث تطاول زمن القياس. يسبب التداخل بين قياسات الغازات والمخدرات أخطاء صغيرة لبعض المخدرات الإنشاقية. أيضاً ارذادات بعض مقلدات بيتا-٢ (مثل البروتيرول) يمكن أن تنتج قياسات مرتفعة بشكل خادع. يمكن أن يحدث القياس الخاطئ أيضاً إذا لم تعابر الأداة على ضغط العمل الفعلي .

#### رابعاً: مراقبة الحرارة Temperature monitoring

##### أ. الاستطبايات Indications

١. فرط الحرارة الحثيث: اختلاط طارئ خطير، ويجب أن تكون مراقبات الحرارة متوفرة للاستخدام.
٢. الرضع والأطفال الصغار، حيث نسب مساحة سطح الجسم بالنسبة للكتلة عالية، يكون لديهم توازن حراري ضعيف ولا يتحملون انخفاض درجة الحرارة .
٣. البالغون المعرضون لانخفاض حرارة المحيط وحدوث ضياع تبخري كبير ( من الحروق، البريتوان المفتوح، تسريب سوائل وريدية باردة، أو الإرواء Irrigation المفرط ) ربما يحدث

- عندهم انخفاض درجة الحرارة .
٤. المجازة القلبية الرئوية الإصطناعية مع تخفيض الحرارة. إن إعادة التسخين هي فترة خطيرة بشكل خاص .
٥. المرضى المصابين بالحمى .
٦. المرضى المصابين باضطرابات الجهاز العصبي الذاتي .
- ب. يمكن استخدام مواقع متعددة لمراقبة درجة الحرارة تتضمن الجلد، الإبسط، المستقيم، المري، البلعوم الأنفي، غشاء الطبل، والمثانة .
١. التغيرات في درجة حرارة الجلد ربما لاتعكس التغيرات في الحرارة المركزية ( حرارة الجلد في الجبهة هي بمعدل ٣-٤ درجات دون الحرارة المركزية ) .
٢. يمكن أن يستخدم الإبسط لتحديد درجة الحرارة إذا كان المسرى مثبتاً بشكل جيد فوق الشريان الإبطي والذراع مقربة بشكل تام إلى جانب المريض. الحرارة المقاسة هنا هي عادة أخفض بدرجة مئوية واحدة عن الحرارة المركزية .
٣. حرارة المستقيم لاتعكس بشكل فعلي التغيرات المبكرة في حرارة الجسم الطبيعية خلال التخدير ويجب أن تستعمل مراقبتها فقط عندما لايتوفر البديل. من النادر حدوث انتقاب المستقيم كاختلاط .
٤. حرارة المري يجب أن تقاس في الثلث السفلي للمري، وهي انعكاس حقيقي للحرارة المركزية وكذلك حرارة الدم .
٥. يعطي البلعوم الأنفي قياس حقيقي لحرارة الدماغ، حيث أنه قريب بشكل لصيق إلى الشريان السباتي. يمكن وضع المسرى بشكل صحيح بقياس البعد بين صمماخ الأذن الظاهرة وفوهتي المنخرين. يجب إدخال المسرى المطلي بمزلق بجرص خفيفاً نسبة لهذه المسافة، ويجب أن يثبت إلى جسم الأنف وتحمى فوهته بالقطن لمنع حدوث التخرج الجلدي الأنفي خلال العمليات الطويلة. يمكن لمساري قياس حرارة البلعوم الأنفي أن تسبب نزفاً ملحوظاً خاصة في الحوامل (بسبب احتقان مخاطية الأنف ) وعند مرضى اضطراب التخثر، كما أن لهذه المساري مضاد استتباب نسبي في المرضى المصابين برضوض الرأس وتسرب السائل الدماغى الشوكي من الأنف .
٦. حرارة غشاء الطبل تقيس الحرارة المركزية بوضع مسرى خاص قرب طبلة الأذن والتي لها اتصال لصيق مع الشريان السباتي. هذه المساري دقيقة ولكنها قد تحدث انتقاب لغشاء الطبل.
٧. إذا ركّب تنطار PA يمكن قياس الحرارة المركزية بدقة بواسطة مسرى التمديد الحراري .

- خامساً: مراقبة الحصار العصبي العضلي. انظر الفصل ١٢ .
- سادساً: الجهاز العصبي المركزي.
- أ. تخطيط الدماغ الكهربائي: انظر الفصل ٢٤ .
- ب. الكمونات المحرّضة: انظر الفصل ٢٤ .
- ج. مراقبة الضغط داخل القحف: انظر الفصل ٢٤ .
- د. ضغط السائل الدماغي الشوكي: انظر الفصل ٢٢ .



أولاً : دوائيات المخدرات الوريدية Pharmacology of intravenous anesthetics

١. الباربيتوريات Barbiturates المستخدمة للتخدير هي من النوع سريعة التأثير Ultrashort-acting وتتضمن الثيوبنتال، التامبال، والميتوهيكزيتال. تستخدم هذه الأدوية لمباشرة التخدير العام أو للمساعدة في استمرارية التخدير. الباربيتوريات قلوية بشدة ( $\text{pH} < 10$ ) وعادة تُحضر بشكل محاليل ممددة (١-٢,٥٪) للحقن الوريدي (IV).

٢. آلية عملها Mode of action: يبدو أن الباربيتوريات تشغل مستقبلات مجاورة لمستقبلات حمض غاما أمينوبوتيريك (GABA) في الجملة العصبية المركزية وتزيد من فعله المشبط.

٣. الحرائك الدوائية Pharmacokinetics: إن نصف عمر عود التوزع ( $t_{1/2\alpha}$ ) لهذه الأدوية قصير جداً (حوالي ٢-٥ دقائق) بسبب انحلالها الشديد في الدم وعود التوزع السريع للعضلات والجلد. نصف عمر الاطراح ( $t_{1/2\beta}$ ) للثيوبنتال حوالي ١٢ ساعة بينما هو ٤ ساعات للميتوهيكزيتال، وتُستقلب في الكبد إلى مستقبلات غير فعالة.

٤. التأثيرات الدوائية Pharmacodynamics

أ - الجملة العصبية المركزية (CNS): تُحدث الباربيتوريات فقدان الوعي في زمن الدوران من الذراع للدماغ Arm-to-brain circulation (حوالي ٣٠ ثانية)، ويحدث الصحو سريعاً (حوالي ٥ - ١٠ دقائق) بسبب عود التوزع السريع، وقد يؤدي إعطاء جرعات متعددة أو التسريب المديد إلى حدوث تسدير أو فقدان وعي لمدة طويلة، وفي هذه الحالة نلاحظ طول نصف عمر الإطراح للثيوبنتال نسبة للميتوهيكزيتال. لاتبدي هذه الأدوية أي خصائص تسكينية وقد تكون مضادة للتسكين بالجرعات الصغيرة. تؤدي الباربيتوريات إلى نقص معتمد على الجرعة في الاستقلاب الدماغي والجريان الدموي الدماغي وفي الجرعات العالية قد تؤدي إلى مخطط دماغ كهربائي على خط السواء Isoelectric.

ب - الجهاز القلبي الوعائي Cardiovascular system: يحدث نقص معتمد على الجرعة في الضغط الدموي الشرياني والنتاج القلبي، ويحدث تسرع قلبي غالباً بسبب منعكس مستقبلات الضغط.

ج - الجهاز التنفسي Respiratory system: تُحدث الباربيتوريات نقصاً معتمداً على الجرعة في عدد مرات التنفس والحجم الجاري وقد يحدث توقف التنفس لمدة ٣٠ - ٩٠ ثانية بعد حقنها.

٤. الجرعة وطرق الإعطاء Dosage and administration: إن جرعة المباشرة للثيوبنتال والتامبال هي ٣-٥ ملغ/كغ وريدياً، ويجب إنقاص هذه الجرعات في المرضى الواهين والمسنين

وناقصي الحجم. الإعطاء عن طريق المستقيم تمت مناقشته في الفصل ٢٨ .

### ٥. التأثيرات الجانبية Adverse effects

أ - التحسس Allergy: يجب عدم إعطاء الباربيتوريات للمرضى الذين لديهم قصة تحسس لأحد الباربيتوريات. ومن النادر حدوث ارتكاس تأقي عند إعطائها .

ب - البورفيريا Porphyria: تعتبر الباربيتوريات مضاد استطباب مطلق عند مرضى البورفيرية الحادة المتقطعة Intermittent ، والبورفيرية المتنوعة Variegate ، والبورفيرية الوراثية Hereditary. ففي هؤلاء المرضى تقوي الباربيتوريات تركيب الروفيرين وقد تحرض هجمة حادة .

ج - النهيج الوريدي Venous irritation: قد تسبب الباربيتوريات أحياناً ألماً مكان الحقن، ويمكن إنقاص ذلك بالحقن الوريدي ضمن قنطرة واسعة ويجب فحص المكان بدقة لكشف الارتشاح الموضعي قبل الحقن .

د - أذية النسيج Tissue damage: قد يؤدي الحقن خارج الوريد أو في الشريان إلى ألم شديد وتأذي نسجي وتموت بسبب القلوية الشديدة، وعند الحقن داخل الشريان من المفيد إعطاء الهيبارين مع حصر موضعي للودي. يجب تحري مكان القنطرة بإعطاء " جرعة اختبار " من الثيوبنتال ( ٢٥-٥٠ ملغ وريدياً ) مباشرة قبل جرعة المباشرة .

هـ - الرمع العضلي Myoclonus و الفواق Hiccoughing يحدثان غالباً مع إعطاء الميروهكزيتال .

ب. الكيتامين Ketamine: هو أريل سيكلوهيكزولامين وهو جمانس للفينسيكليدين (PCP)، يستخدم عادة للمباشرة، وهو مفيد في الإعطاء العضلي ( IM ) للمرضى الذين لم يمكن الوصول إلى طريق وريدي ( IV ) عندهم كالأطفال مثلاً .

١. آلية عمله: لم تُعرف تماماً آلية عمل الكيتامين لكن قد تتضمن معاكسة الناقل العصبي الأسيتيل كولين .

٢. الحرائك الدوائية: بعد الإعطاء الوريدي يكون  $t_{1/2\alpha}$  للكيتامين حوالي ١٠-١٥ دقيقة و  $t_{1/2\beta}$  حوالي ٣ ساعات، ويتم استقلابه في الكبد إلى العديد من المستقلبات بعضها فعال .

### ٣. التأثيرات الدوائية

أ - الجملة العصبية المركزية: يوصف الكيتامين غالباً بأنه يحدث حالة "انفصالية" مترافقة مع نساوة وتسكين، وهو يحدث فقدان الوعي بعد إعطائه وريدياً بسرعة (٣٠-٦٠ ثانية) وقد يستمر ١٥ - ٢٠ دقيقة. بعد الحقن العضلي تتأخر التأثيرات على CNS ٥ دقائق مع

ذروة التأثير بعد ١٥ دقيقة. يزيد الكيتامين الجريان الدموي الدماغى ومعدل الاستقلاب والضغط داخل القحف (ICP) .

ب - الجهاز القلبي الوعائى يميل الكيتامين لإحداث زيادة في سرعة القلب والضغط الشريانى الجهازى والرئوى، وبسبب هذه التأثيرات المقلدة للودي فإنه يستخدم غالباً لمباشرة التخدير فى المرضى الذين لديهم اضطراب هيموديناميكى. ومع ذلك فإذا أعطى بوجود نقص حجم أو إحصار للحملة الذاتية أو تنبيه شديد للحملة الودية فإنه يعمل كمثبط للعضلة القلبية .

ج - الجهاز التنفسى: يبط الكيتامين سرعة التنفس والحجم الجارى بشكل خفيف لكن تأثيره على الاستجابة لفرط الكريمة ضئيل، ويميل للمحافظة على المنعكسات الحنجرية الواقية رغم أن ذلك لا يمنع استخدام التنبيب الرغامى. يبدو أن الكيتامين يخفف التشنج القصوى بتأثيراته الودية .

٤ . الجرعة وطرق الإعطاء: الكيتامين ينحل بالماء ويمكن إعطاؤه وريدياً أو عضلياً. الجرعة الوريدية المعتادة للمباشرة هي ١-٢ ملغ/كغ، والجرعات الوريدية المستخدمة للتسدير أخفض من ذلك بكثير (٢،٠ ملغ/كغ) وينبغي معايرتها حتى الوصول للتأثير المطلوب. جرعة المباشرة العضلية هي ٥-١٠ ملغ/كغ ومن أجل ذلك هناك محاليل مركزة (٥ ٪ أو ١٠ ٪) .

#### ٥. التأثيرات الجانبية Adverse effects

آ - المقرزات القموية تزداد بشكل ملحوظ فى الكيتامين، ومن المفيد إعطاء دواء مضاد للإلعباب Antisialagogue معه (مثل الفليكوربولات) .

ب - الاضطرابات الانفعالية Emotional disturbance: قد يودي الكيتامين أحياناً لحدوث الانزعاج Restlessness والهباج Agitation خلال الصحو وقد تحدث أهلاسات وأحلام مزعجة فى فترة مابعد العمل الجراحي. تتضمن صفات المرضى الذين تكثر عندهم مثل هذه الاضطرابات: عمر الشباب، الإناث، والجرعات فوق ٢ ملغ/كغ. يمكن إنقاص حدوث مثل هذه النتيجة غير المرغوبة (نسبتها حتى ٣٠ ٪) بإعطاء بنزوديازيبين مع الكيتامين (مثل الميدازولام). يجب التفكير بديل للكيتامين فى مرضى الاضطرابات النفسية .

ج - المقوية العضلية Muscle tone: قد يُحدث الكيتامين حركات عضلية ارتجائية عشوائية خاصة كاستجابته للتنبيه، وغالباً ما تزداد المقوية العضلية .

د - الجملة العصبية المركزية: يزيد الكيتامين من ICP فهو مضاد استقلاب نسبي فى مرضى

رضوض الرأس أو فرط التوتر داخل القحف .

هـ - حركات العين Eye movements: قد يُحدث الكيتامين الرأرأة، الشفح، التشنج الجفني، أو زيادة الضغط داخل العين، ويجب التفكير بديل عنه في الجراحة العينية .  
و - العمق التخديري يصعب الوصول إليه، العلامات الشائعة للتخدير العميق ( سرعة التنفس، الضغط الدموي، نظلم القلب، العلامات العينية ) أقل مصداقية عند استخدام الكيتامين .

ج. البنزوديازيبينات Benzodiazepines: تتضمن البنزوديازيبينات المستخدمة بكثرة الميدازولام، الديازپام، واللورازپام. هذه الأدوية تُعطى غالباً للتسدير أو لإحداث نساوة أو كدعم للتخدير العام .

١. آلية العمل: ترتبط البنزوديازيبينات بمستقبلات خاصة في CNS وتقوّي من الفعالية المبطنة للـ GABA .

٢. الحرائك الدوائية تُستقبل هذه الأدوية في الكبد، وقد تؤدي المستقبلات الفعالة للديازپام إلى إطالة فترة تأثيره.  $t_{1/2\beta}$  للميدازولام حوالي ٢-٤ ساعات وللديازپام حوالي ٢٠ ساعة وللورازپام حوالي ١٥ ساعة. قد يكون الاستقلاب أبطأ بشكل واضح في المسنين أو بوجود مرض كبدي. يبدو أن عود التوزع أقل أهمية نسبة لبقية المخدرات الوريدية .

### ٣. التأثيرات الدوائية

آ - الجملة العصبية المركزية: تُحدث البنزوديازيبينات نساوة وتأثيرات مضادة للاختلاج ومنومة ومرخية للعضلات ومسدرة بشكل يعتمد على الجرعة. ولكن لأُتحدث تسكيناً ظاهراً، وهي تُنقص الجريان الدموي ومعدل الاستقلاب الدماغيين. تُحدث ذروة التأثيرات على CNS بعد ٢-٣ دقائق من حقن الميدازولام وريدياً، وأبطأ من ذلك بعد حقن الديازپام وريدياً (٤-٨ دقائق) أو اللورازپام (٢٠-٤٠ دقيقة)، كما تتأخر بداية التأثير بعد الحقن العضلي للميدازولام حوالي ١٠ دقائق وتكون ذروة تأثيره بعد ٤٥ دقيقة. تكون تأثيرات الديازپام واللورازپام أطول أمداً بشكل واضح، والوقت اللازم للصحو بعد جرعة مباشرة وريدية من الميدازولام هو حوالي ٢-٤ ساعات .

ب - الجهاز القلبي الوعائي: تُحدث البنزوديازيبينات توسعاً وعائياً خفيفاً مع انخفاض للتاج القلبي، وغالباً لا يتغير معدل ضربات القلب. ومع ذلك ففي المرضى الذين لديهم اضطراب هيموديناميكي فإن الإعطاء السريع لجرعات عالية أو الإعطاء المرافق للمسكنات قد يحدثان تغيرات هيموديناميكية ظاهرة .

ج - الجهاز التنفسي بالجرعات المستخدمة لإحداث نساوة تؤدي البنزوديازيبينات إلى حدوث نقص خفيف معتمد على الجرعة في معدل مرات التنفس والحجم الجاري، ومع ذلك قد تكون الاستجابة السريرية متفاوتة بشدة. ويكون الشبث التنفسي ظاهراً إذا أعطيت مع المسكنات، أو بوجود داء رئوي، أو في المرضى الواهين .

٤. الجرعة وطرق الاعطاء يُعطي الديازيام واللورازيام عادة وريدياً بينما يُعطى الميذازولام - وهو البنزوديازيبين المنحل بالماء - وريدياً أو عضلياً. وتكون الجرعات المقطعة للتسدير عن طريق الوريد كما يلي: الميذازولام ٠.٥ - ١ ملغ، الديازيام ٢.٥ - ٥ ملغ، اللورازيام ٠.٥ - ٢ ملغ (حتى ٢ ملغ). جرعة الميذازولام العضلية من أجل التسدير هي ٠.٧ - ١.٠ ملغ/كغ. جرعات المباشرة الوريدية كما يلي: الميذازولام ٠.١٥ - ٠.٣٥ ملغ/كغ، الديازيام ٠.٣ - ٠.٤ ملغ/كغ، اللورازيام ٠.٤ - ٠.٦ ملغ/كغ، وقد تؤدي هذه الجرعات إلى تسدير طويل الأمد بعد العمل الجراحي.

#### ٥. التأثيرات الجانبية

آ - التهاب الوريد Phlebitis: قد يحدث إعطاء الديازيام، وإلى حد أقل اللورازيام، ضمن قطرة وريدية تبيحاً وريدياً مع ألم، ويمكن الإقلال من ذلك إذا تم الحقن ضمن قطرة واسعة القطر أو قطرة وريدية جارية .

ب - الاستجابة المتفاوتة Variable response: قد تكون استجابات المرضى للجرعات المعيارية من البنزوديازيبين - خاصة للتسدير - متفاوتة وغير متوقعة، لذلك يجب المعايرة الدقيقة والمراقبة المناسبة مع وجود أشخاص مؤهلين وأدوات إنعاش .

ج - التداخل الدوائي Drug interactions: قد يؤدي إعطاء البنزوديازيبين لمريض يتلقى فالبروات Valproate ( مضاد اختلاج ) إلى إثارة هجمة نفاسية Psychotic episode. قد يكون الشبث العصبي ظاهراً إذا أعطى البنزوديازيبين بوجود شبث عصبي آخر خاصة الإيتانول ( الكحول الإيثيلي ) .

د - الحمل والولادة: ترافق إعطاء الديازيام خلال الحمل بالتشوهات الولادية ( انشقاق الشفة والحنك ). كما تعبر البنزوديازيبينات المشيمة وقد تؤدي إلى شبث الوليد، فمن المفضل تجنبها أثناء الحمل خاصة في الثلث الأول .

٦. معاكسات البنزوديازيبين Benzodiazepine antagonist الفلومازينيل وهو حاصر تنافسي لمستقبلات البنزوديازيبين في CNS. وهو يملك  $t_{1/2\alpha}$  قصير نسبياً (٧-١٥ دقيقة) و  $t_{1/2\beta}$  (٦٠ دقيقة) بالمقارنة مع البنزوديازيبينات، ويستقلب في الكبد إلى مستقلبات غير



فعالة. تحدث معاكسة التأثيرات المسدرة للبنزوديازيبين بعد ٢ دقيقة من إعطائه وريدياً وتكون ذروة تأثيره بعد حوالي ١٠ دقائق، ويجب تكرار الجرعة بعد فترة نظراً لعود التوزيع والإطراح السريعين نسبة للبنزوديازيبينات. في حالة معاكسة التسدير أو فقد الوعي الناجمين عن البنزوديازيبينات يجب معايرة الفلومازينيل بشكل جرعات وريدية متقطعة ٣،٠. ملغ كل ٣٠-٦٠ ثانية (حتى جرعة عظمى ٥ ملغ). الفلومازينيل مضاد استبطاب في التسمم بمضادات الإعياء ثلاثية الحلقة أو في المرضى الذين يتناولون البنزوديازيبينات لمعالجة الاختلاجات أو فرط التوتر داخل القحف، ويجب الحذر عند استخدامه في مرضى تناولوا البنزوديازيبينات لفترة طويلة.

د. الإيتوميدات Etomidate مركب يحوي الإيميدازول Imidazole وهو منوم لإعلاقة له بسمائر المخدرات وغالباً ما يستخدم كعامل مباشرة في التخدير العام.

١. آلية العمل: يبدو أنه يقوي الفعل المثبط للـ GABA في CNS.

٢. الحرائك الدوائية:  $t_{1/2\alpha}$  قصيرة جداً (٢-٤ دقائق) و 11/2B حوالي ٣ ساعات وهو يتحلل في الكبد لمركبات غير فعالة.

### ٣. التأثيرات الدوائية

أ - الجملة العصبية المركزية: تحدث الإيتوميدات فقدان الوعي في زمن دوران واحد من الذراع إلى الدماغ (حوالي ٣٠ ثانية) ويحدث الصحو سريعاً (٣-٥ دقائق) بسبب عود التوزيع السريع. ينقص الجريان الدموي ومعدل الاستقلاب الدماغيين بشكل معتمد على الجرعة.  
ب - الجهاز القلبي الوعائي: تحدث الإيتوميدات تغيرات طفيفة في معدل ضربات القلب والضغط الدموي والتاج القلبي لذلك فهو دواء مفضل ربما لمباشرة التخدير العام في المرضى الذين لديهم اضطراب هيموديناميكي، وباعتبار أنه لا يملك تأثير مثبط قلبي وعائي أو خصائص تسكينية فإن التيبب الرغامي أو أي تيبه آخر قد يترافق مع تسرع قلبي وارتفاع توتر شرياني.

ج - الجهاز التنفسي يحدث نقص معتمد على الجرعة في عدد مرات التنفس والحجم الجاري وقد يحدث توقف تنفس عابر. يبدو أن تأثيراته المثبطة للتنفس أقل منها في الثيرنتال.

٤. الجرعة وطرق الإعطاء عادة يُحل الإيتوميدات في بروبيلين غليكول Propylene glycol حينما يجهز للإعطاء الوريدي، وجرعته الوريدية ٣،٠ ملغ/كغ.

### ٥. التأثيرات الجانبية

أ - الرمع العضلي قد يحدث بعد إعطائه خاصة كاستجابة للتببه.

ب - القيء والغثيان يحدثان بكثرة في فترة ما بعد العمل الجراحي .

ج - التهيج الوريدي يمكن إنقاذه بإعطائه عبر قنطرة وريدية جارية .

د - التثبيط الكظري Adrenal suppression قد يثبط الإيتوميدات تركيب الستيرويدات الكظرية لأكثر من ٢٤ ساعة ورغم أن ذلك قد يحدث بعد جرعة وحيدة فهو ذو أهمية أكبر بعد الجرعات المتكررة أو التسريب .

هـ. البروبوفول Propofol (٢، ٦- داي ايزوبروبيل فينول): يستخدم لمباشرة واستمرارية التخدير العام وهو يحضر بشكل مستحلب زيت في الماء ١٪ سوري التوتر والذي يحوي ليسيتين البيض، والغليسول، وزيت فول الصويا .

١. آلية العمل: غير معروفة .

٢. الحرائك الدوائية: يتم عود التوزيع سريعاً (  $t_{1/2\alpha}$  ٢-٤ دقائق ) وإن (  $t_{1/2\beta}$  ١/٢٠ حوالى ٤ ساعات ) ويتم الإطراح بشكل أساسي عبر الاستقلاب الكبدي إلى مستقلبات غير فعالة .

٣. التأثيرات الدوائية

أ - الجملة العصبية المركزية: يحدث البروبوفول فقدان الوعي بسرعة ( ٣٠-٤٥ ثا ) وقد تحدث الجرعات الصغيرة التسدير الواعي، وهو لا يملك خصائص مسكنة. تسمح حرائكه بالصحر السريع بعد جرعة وحيدة أو بعد إيقاف التسريب، ويبدو أنه يُنقص من الجريان الدموي الدماغى .

ب - الجهاز القلبي الوعائى: البروبوفول مثبط قلبي وعائى يحدث نقصاً معتمداً على الجرعة في الضغط الدموي والتناج القلبي مشابهاً لما يحدثه التيوبنتال، ولكن معدل ضربات القلب قليلاً ما يتأثر .

ج - الجهاز التنفسي: البروبوفول يحدث نقصاً معتمداً على الجرعة في عدد مرات التنفس والحجم الجارى وإضافة إلى ذلك هناك نقص في استجابة التهوية لفرط الكربمية، وإن جرعة مباشرة وحيدة منه كثيراً ما تؤدي إلى توقف التنفس ٣٠-٩٠ ثانية. عندما يُستخدم للتسدير يجب أن تكون المراقبة دقيقة وأن يكون هناك معدات إنعاش وأشخاص مؤهلين .

٤. الجرعة وطرق الإعطاء: يمكن تمديد البروبوفول فقط بالكستروز ٥٪ ولتركيز حده الأدنى

٢،٠٪. جرعة المباشرة عادة ٢-٢،٥ ملغ/كغ وريدياً، وجرعة صيانة التخدير العام ١،٠-٢،٠

٢،٠ ملغ/كغ/د يتم تعديلها حسب الاستجابة. جرعة ٣-٤ ملغ/كغ/سا كافية عادة

للتسدير. يجب إنقاص هذه الجرعات في حال إعطاء مخدرات أخرى أو عند المرضى المسنين أو الذين لديهم اضطراب هيموديناميكى. يجب إتلاف البروبوفول بعد فتحه إن لم يُعطَ خلال

٦ ساعات (للوقاية من التلوث الجرثومي غير الملاحظ) .

### ٥. التأثيرات الجانبية Other effects

أ - التحسس Allergy يجب عدم إعطاء البروبوفول لمريض لديه قصة تحسس للبروبوفول أو مشتقات البيض .

ب - اضطرابات الدم Lipid disorders. بما أن البروبوفول هو مستحلب فيجب الحذر عند استخدامه في المرضى الذين لديهم اضطراب في استقلاب الدم ( مثل فرط شحوم الدم، أو التهاب البنكرياس ) .

ج - التهيج الوريدي Venous irritation: قد يكون نسبة حدوث الألم عقب الحقن الوريدي عالية إلى حد ٥٠-٧٠٪ ويمكن إنقاذها بإعطاء المسكنات قبله أو إضافة الليدوكائين (١٪) بجرعة المباشرة أو الإعطاء ضمن قنطرة وريدية جارية أو قنطرة عرضة للتمعة (مثلاً 16-Gauge ) في وريد كبير (مثل الأوردة الوريدية Antecubital).

د - الغشيان والإقياء يحدثان بعد العملية بنسبة أقل من طرق التخدير الأخرى .

و. المسكنات Narcotics (المقلدات الأفيونية ) المورفين، الميريدن، الفنتانيل، السوفانتيل، الألفانتانيل، هي المسكنات الرئيسية المستخدمة في التخدير العام. تأثيرها الأساسي هو التسكين لذلك غالباً ما تستخدم لدعم المخدرات الأخرى خلال مباشرة أو صيانة التخدير العام. أحياناً تُستخدم كمخدر وحيد بالجرعات العالية (مثل الجراحة القلبية). تختلف هذه المسكنات في الأساس من حيث قوتها، والحرثات الدوائية، والتأثيرات الجانبية .

١. آلية العمل: ترتبط المسكنات المركزية بمستقبلات مورفينية نوعية في الدماغ والحبل الشوكي.
٢. الحرثات الدوائية: بعد الحقن الوريدي هناك عود توزع سريع، وكلها لها حجم توزع كبير والمعلومات الخاصة بالحرثات الدوائية وضعت بالجدول (١-١) . يعتمد طول فترة التأثير على عدة عوامل، فمثلاً بالرغم من أن  $t_{1/2\beta}$  للفنتانيل أطول منه للمورفين فإن طول تأثير جرعة وريدية من المورفين قد يكون أطول من جرعة معادلة من حيث التأثير التسكينى من الفنتانيل، وهذا بسبب الانحلال الشديد بالدم وعود التوزع الأسرع بالنسبة للفنتانيل. يكون الاستقلاب بالأساس في الكبد وهو يعتمد إلى حد ما على مستوى الجريان الدموي الكبدى وفعالية أنزيمات الاستقلاب. معظم مستقبلات المسكنات غير فعالة وتطرح في البول.

### ٣. التأثيرات الدوائية Pharmacodynamics

أ - الجملة العصبية المركزية: تُحدث المسكنات التسدير والتسكين بطريقة تعتمد على الجرعة ومن الشائع حدوث النشوة Euphoria، وقد تُحدث بالجرعات الكبيرة نساوة

## جدول ١٠-١١ جرعات المسكنات وجرعاتها الوريدية

السكن	جرعة A	جرعة B	جرعة C	جرعة D	الرمس حتى حدوث التأثيرات الدورية في CNS (د)	$t_{1/2\alpha}$ (د)	$t_{1/2\beta}$ (س)
مورفين	٢-١٠,٥	٠,٢-٠,٢	٢-١		٣٠'	١٩-٩	٤,٥-٣
ميبريدولين	٢-٠,٥	٣-٢	ملغ/كغ	ملغ/كغ	١٥'	١٧-٧	٤-٣
نتانابيل	٢-٠,٥	٨-٢	١٥٠-٥٠		٧-٥	١٢	٧-٤
سوفنتانابيل		٠,٨-٠,٢	٣٠-١٠	١-٠,٢٥	٤-٣	١٣-١٠	٢,٥
الفنتانابيل		٧٥-١٠		٣-٠,٥	٢-١	١٣-١٠	١,٥

جرعة A : جرعات غير كافية لشككين ما حول الجرعة تعطى في دفعات وريدية مقسمة .

جرعة B : الجرعات البديئية الموزونة المستعملة من تقنية تايلورس أو كسيد - مسكنات - مرخيات .

جرعة C : معدل الجرعة لزيادة التصغير العام (مثل جراحة القلب) في مرضى يحتاجون إلى فترة طويلة من التهورية الميكانيكية بعد الجراحة .

جرعة D: معدل الجرعة للتسريب المستمر من تقنية تايلورس أو كسيد - مسكنات - مرخيات .

جرعة T<sub>1/2 $\alpha$</sub>  : العمر النصفى لمدد النزح . T<sub>1/2 $\beta$</sub>  : العمر النصفى للأطراح .

وفقداناً للوعي، وزيادة الجرعة ينقص التركيز السنخي الأصغر (MAC) بشكل واضح ومع ذلك وحتى بوجود جرعات عالية لا بد من استخدام مخدر آخر غالباً. تحدث بداية التأثير بعد دقائق من الحقن الوريدي، والمسكنات التي لها انحلالية أعظم في الدمس لها بداية تأثير أسرع. تنقص المسكنات الجريان الدموي ومعدل الاستقلاب الدماغيين. قد يحدث الميريدين بجرعاته العالية تنبيه عصبي مركزي CNS Excitation واختلاجات ربما بسبب تأثيرات مستقبله النورميريدين .

ب - الجهاز القلبي الوعائي عموماً لا يؤدي إعطاء المسكنات بجرعاتها السريرية إلى تغيرات عظمى في التقلصية القلبية (عدا الميريدين الذي له تأثير ميثبط قلبي مباشر). تنقص المقاومة الوعائية الجهازية بشكل خفيف نتيجة لنقص الدفق الودي من البصلة، ورغم ذلك فربما تنقص المقاومة الوعائية الجهازية بشدة نتيجة تحرر الهيستامين عقب حقن الميريدين أو المورفين، ويمكن إنقاص ذلك بواسطة الحقن البطيء و / أو الإعطاء المسبق لحاصرات  $H_1$  و  $H_2$  الهيستامينية. إضافة لذلك يمكن للمسكنات أن تقوي التأثير الميثبط القلبي لبقية المخدرات بشكل واضح (مثل البنزوديازيبينات، المخدرات الإنشاقية). تحدث المسكنات (عدا الميريدين) بطناً قلبياً معتمداً على الجرعة بسبب آلية متواسطة مركزياً، وقد يكون ذلك ظاهراً بوجود حاصر بيتا، ويحدث الميريدين زيادة في عدد ضربات القلب ربما بسبب بنته المشابهة للأتروبين. الثبات الهيموديناميكي النسبي التي تحدثه المسكنات يجعلها المخدر الرئيسي في تخدير المرضى الذين لديهم اضطراب هيموديناميكي أو المعلولين بشدة، ورغم ذلك فالثبات ليس أكيداً ويجب أن يكون إعطاؤها تدريجياً وبعبار للوصول إلى التأثير المرغوب .

ج - الجهاز التنفسي: تحدث المسكنات تهيئاً تنفسياً معتمداً على الجرعة، ويكون هناك نقص في معدل مرات التنفس أولاً، ومع الجرعات الأعلى ينقص الحجم الحاروي، وتنقص الاستجابة التنفسية لـ  $PaCO_2$  أيضاً. قد يحدث توقف التنفس (مع أو بدون فقدان الوعي) بسبب التهيئ التنفسي وذلك باستخدام الجرعات الكبيرة أو الحقن السريع، وقد يحدث توقف التنفس أو ضعف التنفس الشديد كنتيجة لضلابة العضلات Muscle rigidity (انظر المقطع ٥. ب). تحدث الجرعات المتكافئة لهذه المسكنات درجات متشابهة من التهيئ التنفسي، وهذا يتفاقم باستخدام ميثبط تنفسي آخر أو بوجود مرض رئوي. تحدث المسكنات نقص في منعكس السعال بشكل معتمد على الجرعة .

٤. الجرعة وطرق الاستعمال: تستعمل المسكنات عادة بالطريق الوريدي أما بشكل جرعات متكررة أو تسريب، وإن الجرعات المناسبة موجودة في الجدول (١١-١) وهذه هي الجرعات

المقترحة، إنما الجرعات المستخدمة سريريًا مختلفة من شخص إلى آخر وتعتمد على حالة المريض والاستجابة السريرية. قد نضطر لاستخدام جرعات أكبر في المرضى الذين يتلقون المسكنات لفترة طويلة. الجرعات وطرق الاستخدام في التخدير الناحي نوقشت في الفصل ٣٧ .

#### ٥. التأثيرات الأخرى Other effects

أ - حجم الحدقة Pupil size: تُحدث المسكنات نقصاً نسبياً معتمداً على الجرعة في حجم الحدقة ( Miosis ) عبر تنبيه نواة Edinger-Westphal ، وإن مراقبة حجم الحدقة معيار مفيد في تقييم تأثير المسكن .

ب - الصلابة العضلية: قد تحدث مع حقن المسكنات، وتزداد نسبة الحدوث بزيادة قوة الدواء، والجرعة، وسرعة الحقن، ووجود غاز أو أكسيد النيتروس، وأكثر ما يظهر في عضلات الصدر والبطن مما يسبب صعوبة تهوية المريض، ويمكن التغلب على ذلك بإعطاء المرخيات العضلية أو معاكسات المسكنات. يمكن إنقاص نسبة الحدوث بالإعطاء المسبق لجرعة صغيرة من مُرخٍ عضلي غير نازع للاستقطاب .

ج - الجهاز المعدي المعوي: عموماً تُحدث المسكنات زيادة في مقوية وإفرازات السيل المعدي المعوي ونقصاً في الحركية، كما تحدث زيادة مقوية الطرق الصفراوية مما يحدث قولنجاً Colic صفراوياً، ونسبة ذلك أقل في الميريدين .

د - الغثيان والإقياء يحدثان عقب إعطاء المسكنات غالباً، وذلك بسبب تنبيه مباشر للمستقبلات الكيميائية في منطقة الزناد Trigger zone .

هـ - الاحتباس البولي يحدث أحياناً نتيجة تنبيه المعصرة المثانية Vesical sphincter ونقص الإدراك بالحاجة للتبول .

و - التحسس تم تسجيل الظواهر التحسسية للمسكنات ولكن بشكل نادر جداً. معظم التفاعلات الجانبية تميز لتكون متوقعة، لأرجحية، ومعتمدة على الجرعة (كالغثيان). المرضى الذين لديهم قصة تحسس سابقة لأحد المسكنات يجب أن يتم استجوابهم بدقة ويتم فحص سجلاتهم بعناية كيلا نستبعد هذه الأدوية بغير ضرورة لذلك .

ز - التداخلات الدوائية: كما سبق تقوّي المسكنات التأثيرات المثبطة على CNS والقلب والتنفس للمخدرات الأخرى. كذلك يمكن للفينوتيازينات ومبطلات المونوأمينوأكسيدات MAOI ومضادات الإعياء ثلاثية الحلقة أن تقوّي تأثير المسكنات المثبط بشكل واضح، وإن إعطاء الميريدين لمريض يتناول MAOI قد يؤدي لحدوث الهذيان وارتفاع الحرارة .

٦. معاكسات المسكنات Narcotic antagonists ( النالوكسون ) : هذه الأدوية تستعمل أحياناً لمعاكسة التثبيط التنفسي أو العصبي غير المتوقع أو المرغوب فيه، والناتج عن المسكنات في فترة ما بعد العمل الجراحي. إن المعاكس الصافي الوحيد المناسب للحقن هو النالوكسون، نوقشت المعاكسات - الشاذات Agonist للمسكنات في الفصل ٣٧ .

آ - طريقة العمل: النالوكسون معاكس تنافسي للمسكنات على المستقبلات المورفينية في الدماغ والجبل الشوكي .

ب - الحرائك الدوائية: بعد حقنه وريدياً يكون  $t_{1/2\alpha}$  حوالي ساعة واحدة و  $t_{1/2\beta}$  ١-٤ ساعات تقريباً وهو يُستقلب في الكبد .

ج - التأثيرات الدوائية يعاكس النالوكسون التأثيرات الدوائية للمسكنات ( التثبيط العصبي، التثبيط التنفسي ) بشكل معتمد على الجرعة وتكون ذروة تأثيره على CNS بعد حقنه وريدياً بـ ١-٢ دقيقة ويحدث انخفاض مهم في تأثيره خلال ٣٠ دقيقة. قد يملك النالوكسون خصائص " منبهة " داخلية رغم أنه لا يظهر أن لها أهمية سريرية. يعبر النالوكسون المشيمة ولذلك فإن حقنه للأم قبل الولادة يُنقص درجة التثبيط التنفسي في الوليد والناتج عن المسكنات .

د - الجرعة وطرق الإعطاء: النالوكسون يُعطى وريدياً عادة رغم أن الحقن العضلي فعال أيضاً، ويجب حقن النالوكسون بجرعات وريدية ٤...٠.٠ ملغ كل ٢-٣ دقائق عند الحاجة إليه بعد العمل الجراحي وذلك حتى الوصول إلى التأثير المطلوب .

هـ - التأثيرات الجانبية

(١) الألم: قد يؤدي إعطاء النالوكسون حتى ولو كان بشكل محسب إلى بدء ألم فحائي طالما تمت معاكسة التسكين وقد يترافق ذلك باضطرابات هيموديناميكية (مثل فرط التوتر الشرياني، تسرع القلب )، وقد يكون تدير الألم في مثل هذه الحالة تحدياً واضحاً.

(٢) توقف القلب: حرّض إعطاء النالوكسون في حالات نادرة حدوث وذمة رئوية وتوقف قلب .

(٣) عودة تأثير المسكنات: إن العمر السريري لجرعة النالوكسون الوريدية أقل من أعمار المسكنات بشكل واضح وهذا قد يؤدي إلى عودة ظهور تأثيرات المسكنات ثانية، لذلك يحتاج كل المرضى الذين يُعطى لهم النالوكسون إلى مراقبة هذه الظاهرة بعد معاكسة المسكن .

ثانياً: دوائيات المخدرات الإنشاقية Pharmacology of inhalation anesthetics

تُعطى المخدرات الإنشاقية عادة لاستمرارية التخدير، لكن قد تُستخدم للمباشرة خاصة عند الأطفال.

الجدول ١١-٢ خصائص المخدرات الإنشاقية .

MAC	معاملات التقاسم		ضغط التبخر (مم ز ٢٠ م°)	المخدرات
	دماغ - دم	دم - غاز*		
(حجم % مع أوكسجين نقيط)	(٢٧ م°)	(٢٧ م°)		
٠,٧٤	٢	٢,٣	٢٤٣	المالوتان
١,٦٨	١,٤	١,٨	١٧٥	إنفلوران
١,١٥	١,٦	١,٤	٢٣٩	إيزوفلوران
٢,٠٥	١,٧	٠,٦٩	١٥٧	سيفوفلوران
١٠٤	١,١	٠,٤٧	٣٩,٠٠٠	نايتروس أوكسيد

MAC = التركيز السنخي الأصفر Minimal alveolar concentration والذي يبسط الحركة

استجابة لشق الجلد في ٥٠٪ من المرضى .

\* = معامل تقاسم دم - غاز يتناسب عكساً مع سرعة المباشرة .

وقد وصفت خصائصها العامة في الجدول (١١-٢)، ويعبر عن جرعاتها عادة بتعبير MAC وهو التركيز السنخي الأصفر تحت ضغط جوي واحد والذي يجعل ٥٠٪ من المرضى لا يتحركون كاستجابة لتئيبه جراحي .

آ. أول أوكسيد الآزوت: وهو غاز شفاف لالون له ولا رائحة ويوجد غالباً بشكل أسطوانات مضغوطة .

١. طريقة التأثير: يبدو أنه يُحدث التخدير العام عبر تداخله مع جدار الخلايا العصبية لكن الآلية الدقيقة لو تُعرف بعد .

٢. الحرائك الدوائية: طريق الإطراح البارز هو الطريق الإنشاقى ولم يتم إثبات حدوث تبدل حيوي مهم. إن تنص وإطراح غاز النايتروس أسرع من بقية المخدرات الإنشاقية وذلك بسبب عامل التوزع دم - غاز المنخفض (٠,٤٧ ..). ومن أجل مقارنة كاملة انظر المقطع ثالثاً.

### ٣. التأثيرات الدوائية

آ - الجملة العصبية المركزية: يُحدث غاز النايتروس أوكسايد تسكيناً معتمداً على الجرعة وقد يحدث التركيز فوق ٦٠٪ النسوة رغم أن ذلك غير مضمون. بسبب الـ MAC العالي للنايتروس (١٠٤٪) فإنه غالباً ما يُشرك مع مخدرات أخرى لإحداث التخدير الجراحي .  
ب - الجهاز القلبي الوعائي: النايتروس أوكسايد مشبط قلبي وعائي خفيف، وهو شاذ ودي



خفيف لأحداث عادة تفرأ في الضغط الشرياني أو النظم القلبي. عند البالغين قد يحدث زيادة في المقاومة الرئوية .

ج - الجهاز التنفسي: النايتروس ميثبط تنفسي خفيف وهو أخف من المخدرات الطيارة، وإن إعطاه بتركيز ٥٠-٧٠٪ يحدد من  $FI O_2$  المعطى للمريض .

#### ٤. التأثيرات الجانبية

أ - تمدد الفراغات الغازية المغلقة إن العامل الأساسي في الفراغات المغلقة الحارة على غاز في الجسم هو النتروجين ( الأزوت ) وبسبب الانحلالية العالية لأوكسيد النايتروس في الدم ( بعامل يساوي ٣١ ) فإن هذه الفراغات سوف تتمدد حيث أن ما يدخل من أوكسيد النايتروس إلى هذه الفراغات أعظم مما يخرج من النتروجين ، وإن فراغات مثل الريح الصدرية أو الأذن الوسطى المسدودة أو الغازات المعوية أو الصمة الهوائية أو الغاز الموجود داخل الجمجمة بعد تصوير الدماغ الغازي سوف تتضخم بشكل كبير عند استخدام أوكسيد النايتروس، لذلك يجب تجنبه هنا. كذلك قد ينتشر أوكسيد النايتروس داخل بالون الأنبوب الرغامي مما يؤدي لزيادة الضغط فيه بشكل ظاهر وهذا يستدعي تقييمه بين الحين والآخر وأحياناً تعديله .

ب - الغثيان والإقياء قد يزيد استخدام النايتروس من حدوثها بعد العملية .

ج - نقص الأكسجة الانتشاري Diffusion hypoxia: عند إيقاف أوكسيد النايتروس فإن انتشاره السريع من الدم إلى الرئتين يؤدي إلى هبوط شديد في  $PO_2$  السنخي عن  $PO_2$  المستنشق مما يؤدي إلى حدوث نقص أكسجة دموية خاصة عند استنشاق هواء الغرفة يمكن تجنب ذلك بإعطاء الأكسجين لمدة ٣-٥ دقائق من إيقاف النايتروس .

د - تثبيط تركيب تيمزهايدروفوليت Tetrahydrofolate: يبدو أن أوكسيد النايتروس يبطل فعالية Methionine synthetase وهو الأنتزيم المعتمد على فيتامين  $B_{12}$  والضروري لتركيب DNA، لذلك يجب الحذر عند استخدامه في الحوامل وأولئك الذين لديهم عوز فيتامين  $B_{12}$  .

ب. الأدوية الطيارة Volatile agents وهي سوائل أبخرتها التي تبخر بشدة ( ضمن غاز حامل ) في التخدير الإنشائي ويتضمن أشهرها حالياً الهالوتان، الإنفلوران، والإيزوفلوران، وهناك حديثاً الديسفلوران والسيفورلوران .

١. طريقة التأثير Mode of action: يبدو أن التخدير العام يتم عبر تداخلها بمجدار الخلية العصبية ولم تُعرف الآلية بدقة .

٢. الحرائك الدوائية: ترتبط سرعة امتصاص وإطراح العامل الطيار (الإيزوفلوران < الإنفلوران < الهالوتان) بعامل التوزع دم-غاز، وإن الانحلالية الأقل تعني امتصاصاً وإطراحاً أسرع (انظر المقطع ثالثاً). ورغم أن طريق الإطراح الأساسي هو الإنشاقى فإن هذه العوامل تخضع لتبدل حيوي مختلف بالاستقلاب الكبدي (الهالوتان ١٥٪، الإنفلوران ٢-٥٪، الإيزوفلوران ٠,٢٪).

### ٣. التأثيرات الدوائية Pharmacodynamics

آ - الجملة العصبية المركزية: تُحدث العوامل الطيارة فقدان الوعي والنسابة بتراكيز قليلة نسبياً (٢٥٪ MAC)، وبالتراكيز الأعلى يحدث المزيد من التثبيط العصبي. يمكن للإنفلوران بالجرعات العظمى أكبر من ٢٪ أن يُحدث غنطط دماغي كهربي ذو شكل صرعي. تميل المخدرات الطيارة لإحداث نقص سعة وزيادة كمون الكومونات المرخضة الحسية الجسمية Somatosensoryevoked potentials، وهي تزيد الجريان الدموي الدماغي (الهالوتان < الإنفلوران < الإيزوفلوران) وتُنقص معدل الاستقلاب الدماغي (الإيزوفلوران < الإنفلوران < الهالوتان).

ب - الجهاز القلبي الوعائي: تُحدث العوامل الطيارة تبيطاً قليلاً معتمداً على الجرعة (الهالوتان < الإنفلوران < الإيزوفلوران) وتوسعاً وعائياً جهازياً (الإيزوفلوران < الإنفلوران < الهالوتان)، وغالباً لايشأثر معدل ضربات القلب رغم أن استخدام الإيزوفلوران يترافق أحياناً مع تسرع قلبي. تزيد العوامل الطيارة من تحسس العضلة القلبية لتأثيرات الكاتيكولامينات (الهالوتان < الإنفلوران < الإيزوفلوران) وهو اعتبار مهم خاصة عند التسريب بالمحاليل الحاوية على الأدرينالين أو عند استخدام مقلدات الودي. بالنسبة للهالوتان يجب أن لاتتجاوز كمية الأدرينالين المحقون تحت الجلد ٢ مكغ/كغ/٢٠ دقيقة. في بعض المجموعات من المرضى الذين لديهم داء قلبي إكليلسي قد يساهم الإيزوفلوران في حدوث نقص تروية قلبية، وإن الأهمية السريرية لذلك غير واضحة (انظر الفصل ٢٣).

ج - الجهاز التنفسي: تُحدث العوامل الطيارة تبيطاً تنفسياً معتمداً على الجرعة مع نقص الحجم الجاري وزيادة عدد مرات التنفس وزيادة Pa CO<sub>2</sub> وتختلف درجة التثبيط التنفسي حسب العامل (الهالوتان < الإنفلوران < الإيزوفلوران). تُحدث الجرعات المتكافئة توسعاً قصبياً متشابهاً، ورغم ذلك فإن هذه العوامل قد تكون مخرشة للطرق التنفسية (الإيزوفلوران < الإنفلوران < الهالوتان)، وخلال الدرجات الخفيفة من التخدير قد تسبب

السعال، وتشنج الحنجرة، أو تشنج القصات خاصة عند المدخنين أو الربويين. باعتبار أن الهالوتان أقل العوامل الطيارة لضعف Pungency فهو الأفضل من بينها كعامل مباشرة .  
 د - الجهاز العضلي: تحدث المخدرات الطيارة نقصاً في المقوية العضلية معتمداً على الجرعة مما يسهل غالباً الإجراءات الجراحية. وقد يشير استخدامها عند المرضى المؤهبين حدوث فرط حرارة خبيث ( انظر الفصل ١٨ ) .

هـ - الكبد تحمّل المخدرات الطيارة لإحداث نقص في التروية الكبدية وهذا النقص يكون أعظمياً مع الهالوسوتان، ومتوسطاً مع الإنفلوران، وأقل ما يكون مع الإيزوفلوران. في أحوال نادرة يحدث لدى المريض التهاب كبد تالٍ للعرض للعامل الطيار وأكثر ما يلاحظ ذلك مع الهالوتان ( " التهاب كبد بالهالوتان " ) ( انظر الفصل ٥ ) .

و - الجهاز الكليوي: تنقص المخدرات الطيارة الجريان الدموي الكلوي بسبب نقص الضغط الشرياني أو زيادة المقاومة الوعائية الكلوية. إن لشاردة الفلور التي تتج من استقلاب الإنفلوران سمية كلوية، ولكن مستوياتها المصلية المنخفضة حتى بعد الاستخدام الطويل للإنفلوران لها أهمية سريرية غير واضحة ( انظر الفصل ٤ ) .

٤. الديسفلوران والسيوفلوران Desflurane and sevoflurane يتم اقتناصهما بسرعة أكبر من بقية المخدرات الطيارة نظراً لأنهما عامل توزع دم-غاز أخفض، وبشكل مشابه فإن الصحو أسرع. لا يخضع الديسفلوران لاستقلاب مهم بينما يؤدي استقلاب السيوفلوران لإنتاج شوارد الفلور، ورغم أنه يمكن قياس مستويات مصلية واضحة فإنها لاتصل إلى حد إحداث أذية كلوية. الديسفلوران والسيوفلوران مبطنان للقلب مع تأثيرات هيوديناميكية مشابهة للإيزوفلوران، وهما يحدثان تهيئاً تنفسياً معتمداً على الجرعة بشكل مشابه لبقية المخدرات الطيارة. يبدو أن للديسفلوران تأثيراً مخزناً للطرق التنفسية أعظم من الإيزوفلوران، بينما السيوفلوران له خصائص تخريشية ضئيلة .

ثالثاً: اقتناص، توزع، وإطراح المخدرات الإنشاقية uptake, distribution, and elimination

يُعطي المخدر الإنشاقى عادة بتركيز محدد بواسطة البخار ضمن الدارة، ورغم ذلك فعندما نبدأ بإعطائه أو عند زيادة تركيزه فإن هناك عدة عوامل تحدد في النهاية الضغط التسمي لهذا المخدر في مختلف الأنسجة .

أ. تركيز المخدر المستنشق Inspired anesthetic concentration إن الدارات التي يحدث فيها عودة زفير ( مثل نصف المفتوحة، نصف المغلقة، المغلقة ) قد يكون تركيز المخدر فيها أقل بشكل واضح من التركيز المعطى أساساً وذلك للعوامل التالية :

١. حجم الدارة Circuit size نسبة لمعدل جريان الغازات الطازجة، فإلى أن يحصل توازن عبر الدارة سيقى التركيز المستنشق من المخدر أقل من ذلك المقدم أصلاً، وإن هذا التوازن في الدارة (والسعة الوظيفية الباقية) يكون أسرع حدوثاً في معدلات الجريان العالية والدارات الصغيرة .

٢. معدل جريان الغازات الطازجة Fresh gas inflow rate نقص هذا المعدل يؤدي إلى زيادة عود التنفس وهذا بدوره سيدفع بغازات خالية من المخدر إلى الجزء الشهقي من الدارة مؤدياً إلى انخفاض تركيز المخدر المستنشق .

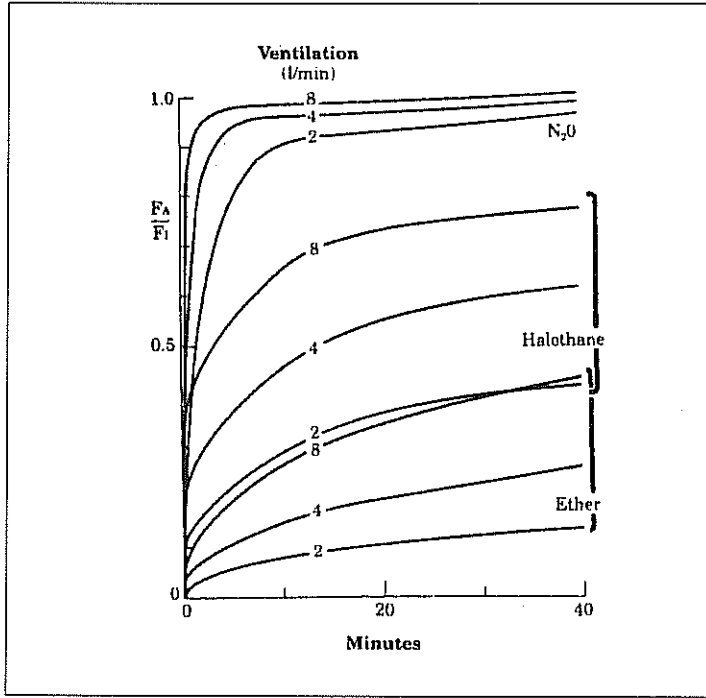
٣. الانحلالية في أجزاء الدارة Solubility in circuit components سوف يحدث نقص في التركيز المستنشق بسبب أخذ العامل من قبل الأنابيب والكلس الصودي حتى يحصل التوازن الكامل. ويزداد أثر هذا العامل وضوحاً كلما زادت الانحلالية في الدم عموماً .

ب. تركيز المخدر السنخي Alveolar anesthetic قد يختلف التركيز السنخي للمخدر (FA) بشكل واضح عن التركيز المستنشق (FI) وإن سرعة زيادة هذه النسبة (FA/FI) يحدد سرعة مباشرة التخدير العام. هناك عمليتان متعاكستان هما إدخال المخدر إلى الأسناخ، وامتصاصه منها تحددان FA/FI في وقت مابعد إعطاء المخدر الإنشاقى .

١. إدخال المخدر للأسناخ Increased anesthetic delivery سوف يؤدي لزيادة سرعة ارتفاع FA/FI. وإن هذا الشيء يتحدد - عدا في الدارة المغلقة - بالعوامل التالية :  
 آ - التهوية السنخية Alveolar ventilation: إن زيادة التهوية بدون تغيير العمليات التي تؤثر على إدخال أو امتصاص المخدر سيزيد من FA/FI (الشكل ١١-١). هذا التأثير يكون أوضح في العوامل الأكثر انحلالاً في الدم (يعني أن عامل التوزيع دم-غاز أعلى،) انظر الجدول ١١-٢) .

ب - تأثير التركيز Concentration effect: إن اقتناص المخدر من الأسناخ إلى الدم يجعل الغازات المتبقية أشد تركيزاً فيزيد التدفق لمزيد من المخدر إلى داخل الأسناخ عبر زيادة الحجم المستنشق، وإن التأثير النهائي لهاتين العمليتين هو زيادة سرعة ارتفاع التركيز السنخي للمخدر طالما ازدادت تراكيزه المستنشقة .

ج - تأثير الغاز الثاني The second gas effect: عندما يُعطى غازان مخدران إنشاقيان مع بعضهما فإن اقتناص الدم لكميات كبيرة من الغاز "الأول" (مثلاً أكسيد النيتروس) يزيد كلاً من التركيز السنخي للغاز "الثاني" (مثلاً الإيزوفلوران) وتدفق المزيد من الغاز "الثاني" إلى داخل السنخ بزيادة الحجم المستنشق .



الشكل ١١-١ نسبة تراكيز الغازات السخية إلى المستنشقة  $F_A/F_I$  كفعالية خلال الزفير مع تغير التهوية بالدقيقة. بوجود نتاج قلبي ثابت، فإن زيادة التهوية بالدقيقة تزيد المعدل السخية لارتفاع تركيز المخدرات. يلاحظ هذا التأثير بشكل أكبر مع المخدرات الأعلى حلوية بالدم (مثل الايتر) وينقص بشكل مواز لانخفاض الحلوية (مثل النايتروس أوكسيد). [ من E.I. Eger، قبط المخدرات وعملها، 1974، Williams & Wilkins، Baltimore .

٢. المخدر يُقتنص من الأسناخ إلى الدم  $Anesthetic is taken up from alveoli by blood$  هناك العديد من العوامل التي تزيد من اقتنص المخدر من الأسناخ فتتقص من سرعة ارتفاع التركيز السخية للمخدر ( وسرعة المباشرة ) .

آ - النتاج القلبي  $Cardiac output$  يؤدي ارتفاع النتاج القلبي (والجريان الدموي الرئوي) إلى زيادة اقتنص المخدر ونقص سرعة ارتفاع التركيز السخية له، وبالعكس فإن نقص النتاج القلبي له تأثير معاكس، ويكون هذا التأثير أوضح في الدارات التي ليس فيها عود زفير أو في

المخدرات عالية الانحلالية، وكذلك يكون واضحاً عند بداية إعطاء المخدر .

ب - **الانحلالية المخدر Anesthetic solubility**: إن زيادة الانحلالية تزيد من اقتناص المخدر وتبطئ بذلك من سرعة زيادة  $F_A/F_I$  ( انظر الشكل ١١-١ ). تزداد سرعة الانحلالية للمخدرات الطيارة الهالوجينية نوعاً ما في انخفاض الحرارة وارتفاع شحوم الدم .

جـ - **المُمال بين الأَسناخ والدم الوريدي Gradient between alveolar and venous blood** يزداد اقتناص المخدر إلى الدم العابر للرئتين ( وتنقص سرعة زيادة  $F_A/F_I$  ) عندما يكون المُمال للضغط الجزئي للمخدر بين الأَسناخ والدم زائداً. يكون هذا المُمال عالياً بشكل خاص عند بداية إعطاء المخدر .

ج. عادة يكون الضغط القسيمي للمخدر الإنشاقية في الدم الشرياني يقارب الضغط السنخي، ومع ذلك قد يكون الأول أقل بشكل واضح بوجود اضطراب التهوية - النزوية ( مثل السنت ) خاصة بوجود مخدر قليل الانحلالية ( مثل أوكسيد النايترس ) . ويعتمد معدل حدوث التوازن بين الضغط القسيمي للمخدر في الدم وعضو ما على العوامل التالية :

١. **الجريان الدموي النسيجي Tissue blood flow** يحدث التوازن بسرعة أكبر في النسيج غزيرة النزوية، وإن الأجهزة عالية النزوية تتلقى حوالي ٧٥٪ من النتاج القلبي وهي تتضمن الدماغ والكليتين والقلب والكبد والغدد الصم، ويشار إليها بالزمرة غزيرة الأوعية **Vessel rich group** - . ماتبقى من النتاج القلبي يُروى بشكل أساسي العضلات والشحوم .

٢. **الانحلالية في النسيج Tissue solubility** من أجل ضغط قسيمي عداد للمخدر، فإن العامل الأكثر انحلالاً في النسيج يكون التوازن له أبطأ، وتختلف سرعة الانحلالية للعوامل المخدرة بين النسيج، وقد توضحّت عوامل التوزع دم - دماغ للعوامل الإنشاقية في الجدول ( ١١-٢ ) .

٣. **المُمال ( التحدّر ) بين الدم الشرياني والنسيج Gradient between arterial blood and tissue** هناك مُمال بين الدم الشرياني والنسيج يؤدي إلى اقتناص المخدر للنسيج من الدم وبقى مائلاً حتى يحدث التوازن بين الضغط القسيمي للمخدر في الدم والنسيج، وينقص الاقتناص عندما ينقص هذا المُمال .

د. **الإطراح Elimination**: بعد إيقاف المخدر الإنشاقية يتم إطراره بالطرق التالية :

١. **الزفير Exhalation** وهو الطريق الاساسي، فبعد إيقاف المخدر يحدث نقص في الضغوط القسيمي للمخدر في النسيج والأَسناخ بالآلية نفسها ( رغم أنها معكوسة ) التي تتراد بها عند إعطاء المخدر .

٢ الإستقلاب Metabolism تخضع المخدرات الإنشائية حقيقة لدرجات مختلفة من الإستقلاب الكبدي ( انظر المقطع ثانياً.ب.٢ ). عندما تكون التراكيز التخديرية لعامل ما موجودة ( مثل المباشرة أو الاستمرارية ) فإن الإستقلاب ربما له تأثير ضئيل على التركيز السنخي نظراً لإشباع أنزيمات الكبد، لكن بعد إيقاف إعطاء المخدر فإن الإستقلاب قد يساهم في إنقاص التركيز السنخي مع أن أثر ذلك غير واضح سريرياً .

٣. ضياع المخدر Anesthetic loss: يمكن ضياع المخدر من الجسم عبر الجلد أو الجدران الحشوية وهذه المقادير الضائعة مهمة .



## أولاً: النقل العصبي العضلي Neuromuscular transmission

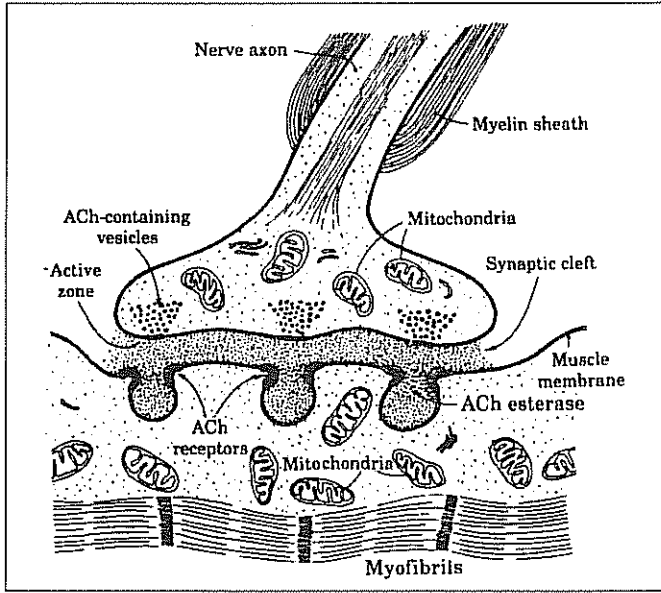
آ. يتألف النورون الحركي النموذجي من جسم الخلية مع نواة واضحة، والتغصنات العديدة، ومحور وحيد نخاعيني، وتلتقي الكثير من محاور النورونات الأخرى على التغصنات أو جسم الخلية. تلعب هذه التشابكات المحورية التغصنية Axodendritic والمحورية الجسمية Axosomatic دور مثبط قبل وبعد الوصل وميسر قبل الوصل. يفقد محور النورون الحركي غمده النخاعيني عندما يصل إلى الوصل العصبي العضلي وينتهي بعدد من عقد الوصل Synaptic knobs أو براعم انتهائية Terminal buttons، يوجد في البلاسما الخلوية لهذه العقد حويصلات تحوي الناقل العصبي، الأسيتيل كولين (ACh) (شكل ١٢ - ١).

ب. إن الركيزتين الأساسيتين لتركيب ACh هما الكولين والأسيتات (الخلايا) وكلاهما ينتقل إلى البلاسما الخلوية من السائل خارج الخلوي المجاور، ويُخزن الثاني منهما داخل ميتوكوندريا النهاية العصبية على شكل أسيتيل كوانتريم A (CoA). الجزئيات الأخرى التي تلزم لتركيب واختزان ACh تُصنع في جسم الخلية وتُنقل إلى النهاية العصبية. الأنزيم الرئيسي الذي يحفز تركيب ACh في النهاية العصبية هو الكولين-O-أسيتيل ترانسفيراز Cholin-O-Acetyltransferase. يُخزن الأسيتيل كولين في البلاسما الخلوية حتى يتم نقل بعضه داخل الحويصلات لتحريكه إلى مواقع التحرر، أما القسم "غير الحويصلي" الباقى من ACh فهو غير معلوم الوظيفة، وترتب الحويصلات ضمن أشكال مثلثية تؤلف قمة كل منها جزءاً متمسكاً من الغشاء يعرف باسم "المنطقة الفعالة"، وإن أمكنة إطلاق الحويصلات تكون على جانبي هذه المنطقة تماماً بمواجهة كتف طيات الغشاء بعد الوصل حيث تتوضع المستقبلات النيكوتينية بعد الوصل.

ج. إن الفهم الحالي لفيزيولوجيا النقل العصبي العضلي يقع ضمن "نظرية الدنعات Quantal theory"، فاستجابةً لكمون عمل عصبي تفتح قنوات الكالسيوم المؤبّية بالفولتايج Voltage-dependent وتدخل شوارد الكالسيوم النهاية العصبية وتتحد مع الكالمودولين. وإن مركب  $Ca^{2+}$ -Calmodulin يسبب اندماج غشاء الحويصلات مع غشاء النهاية العصبية فتنتقل "مجموعات Packets" أو دفعات Quanta من ACh داخل شق الوصل Synaptic cleft. تحدد كمية الناقل المتحررة بتغير تركيز الكالسيوم داخل الخلوي وبطول فترة التدفق لشوارد الكالسيوم. كذلك يُحدث تحرر (ACh) غير الدفعات لكن لم تُعرف آليته ووظيفته تماماً.

د. إن المعدلات السريعة للتنبية تتطلب مقدرة العصب على زيادة مخازن ACh القابلة للتحرر، وهي العملية التي تدعى الاستنفار Mobilization، وتتضمن نقل الكولين و تركيب CoA وتحريك





الشكل ١٢-١ الوصل العصبي العضلي .

الحويصلات لمواقع التحرر، وفي الحالات الطبيعية يستطيع العصب أن يحرك الناقل بسرعة كافية ليحل محل الناقل المتحرر، وبوجود د. توبوكورارين (d.Tubocurarine) فإن عملية التحريك هذه تضعف، وإنتاج ACh لا يفي بالطلب وبالتيجة تضعف الاستجابة العضلية. ACh المتحرر ينتشر في شق الوصل ويرتبط إلى المستقبلات الكولينرجية النيكوتينية. هذه المستقبلات التي تتألف من خمس وحدات Subunits اثنتان منها متطابقتان وتشكلان مواقع ارتباط ACh، وعندما يرتبط ACh إلى هذين الموقعين يحدث تغير شكلي في بروتينات المستقبل مما ينجم عنه انتقال القنوات الشاردية. تتحرك شوارد الصوديوم ( $Na^+$ ) وشوارد الكالسيوم ( $Ca^{++}$ ) إلى الداخل، وأما شوارد البوتاسيوم ( $K^+$ ) فتتجه نحو الخارج وينشأ تغير في كمون الصفحة الانتهائية (EPP). حين تتجاوز EPP عتبة الإطلاق للعضلة المجاورة ينشأ كمون عمل ينتشر عبر الغشاء العضلي ويبدأ العملية التقلصية، وإن سعة تقلص العضلة كاستجابة للتنبه العصبي لعلاقة لها بحجم كمون العمل (قانون كل شيء أو لا شيء)، وإنما ترتبط بعدد الألياف العضلية للتقلص. يوجد عادة هامش أمان كبير نظراً لأن كميات ACh المتحررة وعدد

المستقبلات الموجودة في الصفيحة الانتهائية أكبر بكثير من ذلك الضروري للتقلص العضلي .  
و. عَود استقطاب الغشاء Membrane repolarization يحدث حالما ينفك الأستيل  
كولين عن مستقبله ليتحطّم بواسطة أنزيم الأستيل كولينستراز الموجود في الشق الوصلي .

ثانياً: نماذج الحصار العصبي العضلي Types of neuromuscular blockade:

هناك ثلاثة نماذج كلاسيكية للحصار العصبي العضلي: النازع للاستقطاب، واللانازع  
للاستقطاب، والطور II .

١. الحصار النازع للاستقطاب Depolarizing blockade يحدث عندما يفقد الدواء عمل الناقل  
العصبي ACh. السكونيل كولين ( Sch ) هو أمين رباعي كما ACh فهو يرتبط بمستقبله  
ويحفزه مما يؤدي إلى نزع الاستقطاب في الصفيحة الانتهائية والغشاء العضلي المجاور، وبما أن  
Sch لا يتحطم بسرعة مثلما هو ACh فإن نزع الاستقطاب يستمر في الصفيحة الانتهائية ويقود  
إلى تعديل Accommodation الغشاء العضلي المجاور للغشاء الوصلي أو إلى جعله غير قابل  
للاستارة، وهذا يفسر الارتخاء العضلي العويص بوجود EPP تحت العتبة التي تحفز كمون العمل  
العضلي في الحالة الطبيعية .

١. الحصار النازع للاستقطاب ( الأشكال ١٢-٢ و ١٢-٣ ) يتميز بما يلي :

آ - تحزّم عضلي ( تقلّصات ) Fasciculation يتلوه الارتخاء .

ب - غياب التلاشي عقب التكرز Fade following tetanic و قطار الأربعة -Train- of four ( TOF ) .

ج - غياب التقوية عقب التكرز Posttetanic potentiation .

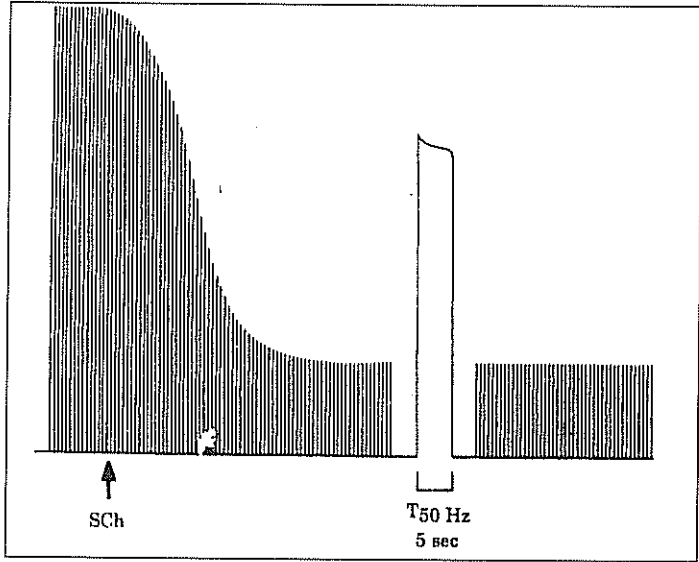
د - يتقرّى الحصار بواسطة معاكسات الكولين استراز .

هـ - يتعاكس الحصار بواسطة المرخيات غير النازعة للاستقطاب .

٢. ينتهي الحصار النازع للاستقطاب باك Sch عندما ينفك هذا الجزيء عن المستقبل ويتم  
تحطيمه إلى الكولين وحمض السوكسينيك Scenic acid . أولاً يتحلّمه Sch بكولين  
استراز البلاسما إلى كولين وسكونيل وحيد الكولين ( وهو عامل نازع للاستقطاب له  
حوالي ١/٢٠ من قوّة المركب ثنائي الكولين). وفي المرحلة الثانية يتقلب السكونيل وحيد  
الكولين وبشكل أبطأ إلى الكولين وحمض السوكسينيك وذلك بواسطة كولين استراز البلاسما  
والأستيل كولين استراز .

٣. الدوائيات السريرية: المتعلقة بـ Sch لخصّت بالجدول ( ١٢-١ ) .

٤. التأثيرات الجانبية Side effects عموماً تتعلق بالتأثيرات الجانبية للمرخيات النازعة للاستقطاب

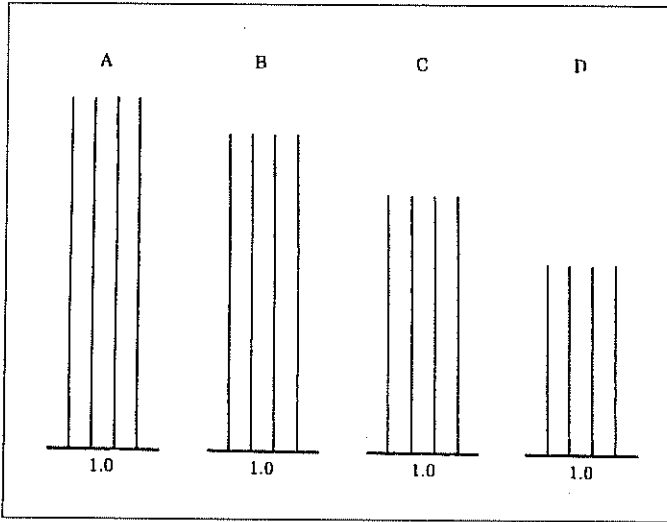


الشكل ١٢-٢ رسم بياني يُظهر الاستجابة لتسريب السكينيل كولين على السهم. مع بدء ثبات حالة الاحصار، لا يظهر التركيز على ٥٠ هرتز أي تخامد أو تسهيل ما بعد التركيز .

مثل SCH بقدرتها على تقليد عمل ACh على مستقبلاته ( النيكوتينية والموسكارينية على السواء ) في الأنسجة الأخرى .

آ - الآلام العضلية عقب حقن SCH تحدث بكثرة عند النساء وفي المرضى المتحركين Ambulatory patients بعد الإجراءات الجراحية الصغرى. يمكن إنقاص حدوث الألم العضلي بإعطاء جرعة صغيرة من مرخي عضلي غير نازع للاستقطاب (مثلاً ٣ ملغ من التوربوكورارين ) قبل SCH بثلاث دقائق أو الإعطاء المسبق لليدوكائين ( ٢ ملغ/كغ ) أو الديازيبام ( ٥... ملغ/كغ )، ولكن ليس لأي من هذه الطرق الإمكانية الأكيدة لحذف الألم العضلي التالي للـ SCH. إذا كانت المعالجة تتناول مباشرة سريعة متلاحقة فإن جرعة SCH تزداد حتى ٥،١ ملغ/كغ. إن الإعطاء المسبق لمرخي غير نازع للاستقطاب قد يُحدث شغاً Diplopia وضعفاً ونقصاً في السعة الحيوية الأمر الذي يجب أن ينبه له المريض الصاحي .

ب - تنبيه العقسد الذاتية Ganglionic stimulation قد يزيد SCH من سرعة القلب والضغط الدموي عند البالغين أو يحدث بطء قلبي في الأطفال أو البالغين بعد الجرعة الثانية



الشكل ١٢-٣ قطار الأربعة، استجابة A قبل تطبيق المرخي النزاع للاستقطاب. استجابات B, C, D، تُظهر تناقصاً في السعة لاستجابة قطار الأربعة دون أن تتغير نسبة T4 (هذا يعني لانتخام).

من SCH، وإن التحضير بإعطاء الأترويين يكون أفضل ما يمكن عندما يُعطى وريدياً .  
 ج - فرط البوتاسيوم Hyperkalemia يسبب ارتفاع مستويات  $K^+$  المصلية بمعدل ٥،٠-١٠ ممل/ل، لكنه قد يكون ارتفاعاً مهماً في مرضى الحروق وأمراض الثورون المحرك العلوي والسفلي، والرضوض، والراحة المديدة في السرير، والآفات العضلية، وأذيات الرأس المغلقة وذلك بسبب زيادة مستقبلات ACh خارج الوصلية. مدة الخطورة العظمى عند المرضى المحروقين هي بين أسبوعين إلى ٦ أشهر من الحرق، رغم أنه يفضل تجنب إعطاء SCH عند المحروقين عدا في ٢٤ ساعة الأولى ولمدة سنتين من الأذية .  
 د - ارتفاع عابر في الضغط داخل المقلة يحدث عقب جرعة تيبب من SCH وذلك بسبب تقلص العضلات خارج المقلة، وإن استخدام SCH في أذيات العين المفتوحة هو موضع جدل ( انظر الفصل ٢٥ لمناقشة أوسع ) .

هـ - زيادة الضغط داخل المعدة بعد حقن SCH بسبب تقلصات عضلات البطن، ومعدل الزيادة ١٥-٢٠ ملم ز لدى البالغين لكنها لاتصل لحدود مهمة في الولدان والأطفال. يمكن إنقاص ذلك بإعطاء مرخي عضلي غير نازع للاستقطاب مسبقاً (مثل ٣ ملغ من dTC).

## II. تطبيق التحليل

١٧٤

الجدول ١٢-١ مقارنة سريرية لتأثيرات كورنيجيا المرحيات a, b.

الدواء	ED <sub>50</sub> <sup>c</sup>	جرعة التسبب d	الوقت حتى التسبب e	الوقت حتى (د) %٢٥	الإطراح
	ملغ/كغ وريد	ملغ/كغ دفعات وريدية	(س)	(د)	
سكوبيل كولين (Sch)	٧٥	١	١	١٠-٥٥	يعظم بكونين استراز البلاجا
بانكوردونيوم	٧	١-٨	٥-٣	١٠٠-٨٠	٨٠-٧٠٪ كلوي، ١٥-٢٠٪ إفراز صفراوي واستقلاب كليدي
ليكوردونيوم	٦	١-١٢	٣-٢	٣٠-٢٥	١٠-٢٠٪ كلوي، ٨٠٪ إفراز صفراوي واستقلاب كليدي
ديتوبو كورالين (ITC)	٥١	١-٦	٥-٣	١٠٠-٨٠	٧٠٪ كلوي، ١٥-٢٠٪ إفراز صفراوي، التي تزداد في القصور الكلوي
ميتر كورين	٢٨	٠.٤-٠.٣	٥-٣	١٠٠-٨٠	٨٠-١٠٠٪ كلوي
أوكورونوم	٢٥	٠.٥-٠.٤	٣-٢	٢٠-٢٥	حلمهة استيرية مستقلة عن كورين استراز البلاجا وبإطراح هورلمان (محملة على درجة الـ pH)
غلامين	٣	٤-٣	٥-٣	١٠٠-٨٠	١٠٠٪ كلوي
بانكوردونيوم و dTC	٠.٢ + ٠.١٥	٠.١٥ + ٠.٢	٥-٣	٦٠-٤٠	يُطرح بشكل رئيسي في البول ويذيرج أقل في الصفراء
بانكوردونيوم و ميتر كورين	٠.٢ + ٠.٠٧	٠.٢ + ٠.٠٧	٥-٣	٦٠-٤٠	يُطرح غير متبادل في البول والصفراء
سيسيكورونوم	٠.٥ - ٠.٠٦	٠.٠٧ - ٠.٠٨	٥	١٧٤-٤٧	
دوكسارونوم	٠.٣	٠.٠٥ - ٠.٠٨	٥-٤	١٦٠-١٠٠	
ميفاكورونوم	٠.٩	٠.١٥ - ٠.٢٥	٢-١.٥	٢٠-١٦	يُحلمهة بكونين استراز البلاجا

a: تقرر كل المرحات تحت تغطية التحليل (نافوريس - مسكات) b: هناك تغير كبير في استجابة المريض لكل المرحيات خاصة في طرني العمر، لذلك يجب مراقبة المرضى كما وُصف في القطع تالفاً.  
 c: جرعة ED<sub>50</sub> من الرخي نطفي إرجاءً جزئياً كما فيا مع تحليل نافوريس أ.ك.ب. مسكات. لا تقدر جميع المرحيات بالمحضرات الإثنائية القوية. بشكل عام يجب إتقاص جرعة الإرجاء لـ ٤٠٪ مع المالتان، ٥٠٪ مع الإنفلونزا والإنفلورادان. e: المباشرة السريرة الثلاثة للمرحيات غير النازعة للاستقلاب، يمكن إتقاص زمن البدء باستعمال جرعة بدء ٣-٥. قبل الجرعة الثانية لـ ٦٠٪ مباشرة هي: أوكورونوم ٠.٦ - ٠.٨ ملغ/كغ ثم ٠.٥ - ٠.٦ ملغ/كغ بكونورونوم ٠.١ ملغ/كغ ثم ٠.١٠ - ٠.١٥ ملغ/كغ كما هي المادة يجب توفر الإرجاء عند إعطاء الجرعة المسقة للمرحيات غير النازعة. يجب إخبار المرضى بأنه قد يحدث لديهم شغف، هبوط الشمان العيون، وصعوبة بلع ولكن يجب طمأننتهم بأن قد تفرغم على النفس مستمراً أو متداعماً. لا يوجد مفرح غير نازع للاستقلاب، خمسة وسبعة بعد كما للسكوبيل كولين Sch. f: جرعات الصيانة التي نطفي عندما يصبح ارتفاع النفضة ٥٠٪ من الشاهد على عادة ٢٠ - ٢٥٪ من الجرعة البدية. g: يمكن إعطاء SCH بالترسب المستمر الممدد ١ غ/١٠٠ مل حلول ملحي أو دكسوزون ٧-٢٠ ملغ/د مع مراقبة الإحصار. h: كلا البانكوردونيوم والليكوردونيوم له مستطبات كيدية فعالة: الألدانوزين، مُستطبات الأتراكروم، يُستطلب بالكبد ويُطرح عن طريق البول.

و- يُحدث Sch إرتفاع خفيف وسريع في الجريان الدموي الدماغى والضغط داخل القحف .  
 ز- حصار الطور II يحدث بتكرار الجرعات أو عند التسريب وذلك عند الوصول إلى  
 جرعة كلية ٥-٦ ملغ/كغ مع الهالوتان والإنفلوران و ٨-١٢ ملغ/كغ مع التحدير  
 بالنايتروس أوكساید والمسكنات. لم تُعرف الآلية تماماً ولكن قد يكون السبب تبادلاً شكلياً  
 في المستقبل. يتميز حصار الطور II بما يلي :

(١) تلاشي التركيز أو قطار الأربعة TOF .

(٢) تسرع المناعة Tachyphylaxis .

(٣) التسهيل عقب التركيز .

(٤) معاكسة جزئية أو كاملة بمعاكسات الكولين استيراز.

ح- الحصار المديد يمكن الحدوث عند وجود مستويات منخفضة من الكولين استيراز في  
 المصل، أو تثبيط فعالية الكولين استيراز دوائي المنشأ، أو شذوذ أنزيمي موروث .

(١) يُلاحظ نقص في مستويات الكولين استيراز المصلية في الثلث الأخير من الحمل، وفي  
 أمراض الكبد، والجماعة، والخبثات، ونقص نشاط الدرق، والمرضى المحروقين، والصدمة،  
 واليوريمية، والقصور القلبي، وعقب المعالجة الشعاعية .

(٢) يحدث تثبيط الكولين استيراز عند استخدام القطرات العينية الحاوية على ايكوثيوفات  
 Echothiophate، ومعاكسات الكولين استيراز، والفينيلزين Phenelzine ( من  
 مثبطات MAO )، ومركبات الفوسفور العضوية (مبيدات الحشرات وغازات  
 الأعصاب). لا تتغير مستويات الكولين استيراز المصلية عادة بعد التحال الدموي .

(٣) الشذوذ متقاير اللواقح في الكولين استيراز يوجد في ٤٪ من عموم الناس، بينما  
 تكون نسبة حدوث الشذوذ متماثل اللواقح ١ / ٢٨٠٠. هؤلاء المرضى يحدث لديهم  
 تطاول في الحصار وقصور تنفسي لمدة ٢-٣ ساعة من حقن Sch. يمكن تقييم  
 مستويات الكولين استيراز المصلية بتحليل مخبرية تقدم رقم الديوكائين Dibucaine  
 والفلور، تثبط الكولين استيراز المصلية الطبيعية بنسبة ٨٠٪ في الرجاج بالمخدرات  
 الموضعية والديوكائين ( يعنى الديوكائين رقم ٨٠ )، والكولين استيراز الشاذة  
 شذوذ متماثل اللواقح تثبط فقط ٢٠٪ ( ديوكائين رقم ٢٠ ). ويحدث مجال  
 بأرقام الديوكائين بين ٣٠-٦٥ في الحالات متخالفة اللواقح. هناك أشخاص آخرون  
 يتحسسون للـ Sch قد يكون لديهم أنزيم شاذ يسمى الأنزيم المقاوم للفلور  
 Fluoride-resistant ( مع رقم ديوكائين ٣٤ وسطياً ) أو مورثة خفية مع غياب كامل

للكولين استيراز المصلية (ديوكاتين: رقم صفر) .

ط - تخريص فرط الحرارة الخبيث: إن عدم ارتخاء الماضغات أو حدوث التآثر العضلي Myotonia ( تشنج توتري ) المعمم عقب إعطاء Sch تد يشير لإمكانية ذلك ( انظر الفصل ١٨ ) .

ب. الحصار غير النازع للاستقطاب Nondepolarizing blockade يعود غالباً إلى منافسة صافية Pure وعكوسة بين جزئيات حاصرة و ACh على إشغال مواقع ارتباط ACh .

#### ١. آليات أخرى

آ - حصر القنوات الشاردية: إن المرخيات غير النازعة للاستقطاب الكلاسيكية كالفلامين والتوبوكورارين لها قدرة قوية على حصر القنوات الشاردية المفتوحة إضافة إلى الإلفة الشديدة لمواقع الارتباط في مستقبلات ACh. إن حصار القنوات المفتوحة أكثر حدوثاً خلال التثبي السريع للعضلة، ويشار إلى هذه الظاهرة بتعبير Use dependence .

ب - حصار دخول القنوات الشاردية المفتوحة .

ج - الارتباط بموقع آخر " مخالف Allosteric " على المستقبل مما يجعله غير حساس لفعل ACh .

د - نقص التحسس Desensitization يمكن أن ينتج عن تعرض مستقبل ACh المديد للشاذ Agonist .

هـ - التأثير على تحريك ACh قبل التشابك أو على تدفق  $Ca^{2+}$ . المرخيات غير النازعة للاستقطاب المستخدمة بكثرة تتواسط مثل هذه التغيرات قبل الوصلية بواسطة الارتباط بالمستقبلات الكولينرجية على النهاية العصبية .

و - تغيير المحيط الدم لمستقبل ACh ، وبذلك تتغير خصائص القنوات .

٢. يتميز Characterized الحصار غير النازع للاستقطاب بما يلي (الشكل ١٢-؛ والشكل ١٢-٥) :

آ - غياب التحزّم العضلي .

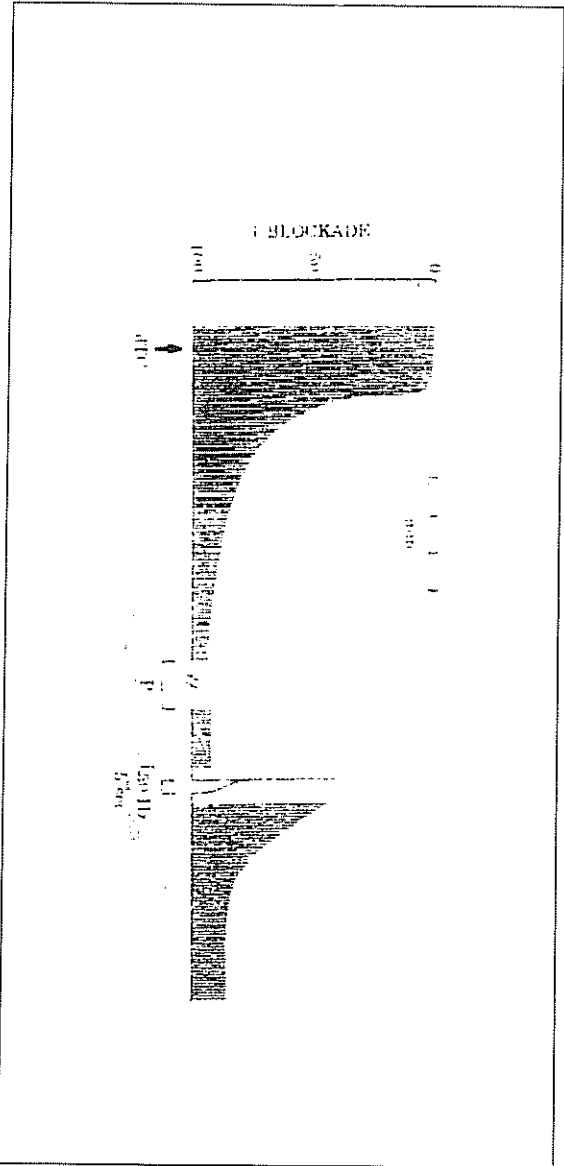
ب - التلاشي خلال التكرز وتثبي قطار الاربعة .

ج - التقوية عقب التكرز .

د - معاكسة هذا الحصار بالعوامل النازعة للاستقطاب ومعاكسات الكولين استيراز .

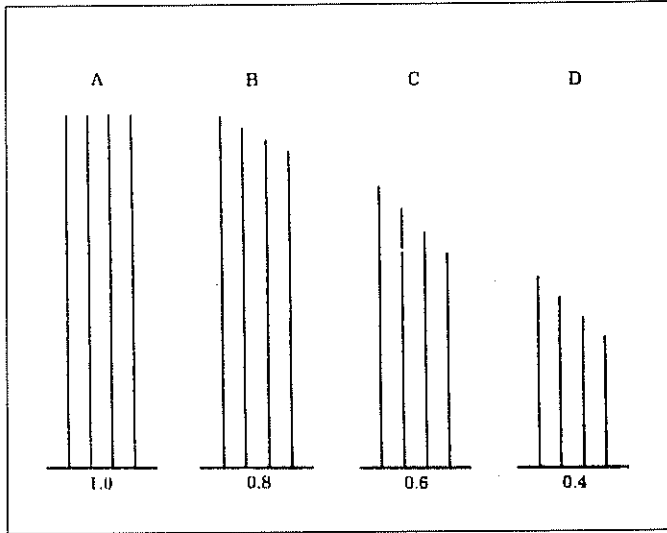
هـ - تقوية الحصار بالعوامل غير النازعة للاستقطاب الأخرى .

٣. المرخيات العضلية غير النازعة للاستقطاب هي مركبات أمونيوم رباعية تتضمن زمرتين أساسيتين: مشتقات ستيروليدية (بانكورونيوم، فيكورونيوم، بيكورونيوم) و مركبات البنزيل ايزوكينولين Benzylisoquinolines ( توبوكورارين، ميتوكورين، أتراكوروم،



الشكل ١٢-٤ رسم بياني يُظهر الاستجابة لحث متكرر وحمه بتراتب ١٠١ هرتز. أعطى د- توبوكورارين عند السهم. عند ٤٨، ناصل التسجيل: على اليمين، أظهر التنبه الكركزي على ٥٠ هرتز لمدة ٥ ثواني انخفاضاً في الترتب الذروي، متبعاً بحداث تخمد (استجابة غير مستمرة). التنبه بعد الكركزي على تراتب ما قبل الكركز يُظهر تسهلاً ملحوظاً (PTP).





الشكل ١٢-٥ استجابة قطار الأربعة في A سابق لإعطاء المرحيات غير النازعة للاستقطاب. استجابات B, C, D، تظهر التناقص المتزايد في ارتفاع النبضة ونسبة T4 (تخامد).

دوكساكوريوم، وميفاكوريوم).

آ - مشاركة البانكوريونيوم مع التوبرورائين أو الميتوكورين تعمل بشكل تآزري، كما هي مشاركة الأتراكوريوم مع الفيكورونيوم. أما المركبات ذات التركيب المتشابه كالتوبرورائين والميتوكورين فهي لا تظهر أي تآزر عند مشاركتها مع بعضها.

ب - يتوفر الآن عاملان طويلتا المفعول هما اليبيكورونيوم وهو مشتق سترويدي و الدوكساكوريوم وهو بنزيل ايزوكيتولين، وفالديهما الأساسية عدم وجود تأثيرات قلبية وعائية، وربما سيكون استخدامهما بشكل أساسي في الجراحة القلبية الوعائية الطويلة حيث من المهم المحافظة على ثبات هيوديناميكي بشكل خاص.

ج - الميفاكوريوم هو مركب بنزيل ايزوكيتولين يتدرّك سريعاً بواسطة الكولين استيراز المصلية وبذلك لا يتراكم. يبدي تأثيرات ظاهرة قلبية وعائية وتحرر للهيستامين فقط عندما يُعطى بجرعة ضعف جرعة ED<sub>95</sub> (يعني < ١٥ ملغ/كغ)، وإن عدم تراكمه يجعل من المفيد استخدامه بشكل تسريب وربما يتيح الصحو السريع العفوي عدم استخدام المعاكسة.

د - تتوفر مُرخيات حديثة غير قابلة للتراكم ومضخات المحاقن المتخصصة فإن المرحيات العضلية

غير النازعة للاستقطاب كثيراً ما تستخدم حالياً بشكل تسريب. ومن بين المرخيات شائعة الاستخدام فإن الأتراكورويوم هو أقلها تأثيراً بمقدار أو تكرار الجرعة من حيث طول فترة تأثيره. اللودانوزين Laudanosine هو أحد مستقبلات الأتراكورويوم وهو أمين ثلاثي يستطيع عبور الحاجز الدموي الدماغي وقد أحدث عند الحيوان اختلاجات، أما عند الإنسان فإنه حتى بعد التسريب المديد تكون تراكيز اللودانوزين أقل بشكل واضح من تلك التي تحدث الاختلاجات .

٤. الدوائيات السريوية للمرخيات غير النازعة للاستقطاب موجودة في الجدول (١٢-١) .
٥. التأثيرات الجانبية لهذه المرخيات سببها معاكسة ACh على المستقبلات الكولينرجية، وإن هذه المرخيات تختلف في تأثيراتها الحاصرة للنيكوتين أو الحاصرة للموسكارين. يوضح الجدول (١٢-٢) مواقع ووظائف المستقبلات الكولينرجية .
٦. التأثيرات الجانبية القلبية الوعائية مزجودة في الجدول (١٢-٣). يمكن الوقاية من هبوط الضغط الحادث بعد الأتراكورويوم بجرعاته العظمى (٨. ملغ/كغ) بالإعطاء البطيء ( يعني على مدى ٣٠ ثانية ) وليس بإعطاء أو التحضير بدواء مضاد للهستامين .

ج. إن التأثيرات الجانبية القلبية الوعائية واستقلاب المرخي هما المحددان الأساسيان للمرخي الأفضل حالة سريرية معينة، فمثلاً البداية السريعة والتأثير القصير لكـ SCh يجعلانه مفضلاً في مرضى المعدة الممتلئة وفي الإجراءات القصيرة كتنظير القصبات الصلب. يُستقبل الأتراكورويوم في البلازما ( بواسطة تدرّك معتمد على pH والحرارة وجملمهة استيرية غير نوعية ) مما يجعله المرخي المختار بوجود قصور كلوي أو كبدي أو في الإجراءات القصيرة خاصة عندما يكون SCh مضاد استقطاب. الخصائص الحائلة للمبهم في البانكورويوم والغلامين مفيدة في الحالات التي يستحب فيها زيادة سرعة القلب ( مثلاً عند الأطفال ) ولعكاسة التأثير المبهمي للجرعات العالية من الفانثانيل. إن تحرر الهستامين بعد حقن dTC يمكن أن يؤدي إلى هبوط الضغط، كما أن زيادة تصفيته الصفراوية بوجود قصور كلوي تجعله مناسباً لمثل هذه الحالات. إن التأثيرات المحررة للهستامين الضئيلة بالنسبة للميتوكورين والتأثيرات القلبية الوعائية الضئيلة بالنسبة للميكورونيوم تجعلهما مناسبين عندما تكون الاضطرابات الهيموديناميكية غير محتملة (مثل مرضى الأوعية الاكليلية) .

ثالثاً: معاكسة الحصار العصبي العضلي Reversal of neuromuscular blockade

آ. زوال تأثير السكسونيل كولين Recovery from succinylcholine

١. تحدث عودة الوظيفة والقرّة العضلية بعد الحصار النازع للاستقطاب المُحدّث بالـ SCh

## الجدول ١٢-٢ توضع ووظيفة المستقبلات النيكوتينية والموسكارينية

نموذج المستقبل	Type of receptor	الوظيفة Function
نيكوتيني		
الوصل العصبي العضلي		
ما قبل التشابك		استمرار تحرير ACh بالتنبه عالي التردد
بعد التشابك		بدء نزع الاستقطاب للغشاء العضلي
أحسام خلايا العقد الذاتية-الودية		بدء نزع استقطاب الخلية العقدية، مودباً إلى تأثيرات ودية عامة
ونظرة الودية		( زيادة مقوية جدران الأوعية، زيادة التعرق ) وتأثيرات نظرة ودية مذكورة في الأسفل
موسكاريني		
النهايات العصبية المحيطة بعد العقدية		
نظرة الودية		
القلب ( عن طريق العصب المبهم )		يطلق العقدة الجيبية، ينقص التوصيلي الأذيني، ينقص التوصيلي في العقدة الأذينة البطينية
العضلات الملس في الرغامى		تقبض قصي
والقنصات		
المعدية المعوية		زيادة المتوية
البولية التناسلية		زيادة مقوية المثانة، إنقاص مقوية المعصرة
العين		تقبض حدقة
الغدد المفرزة		تنبيه إفراز اللعاب، المفرزات القصبية الرغامية، الدمعية،
		المضمية والغدد العرقية خارجية الإفراز

بحوالي ١٠-١٥ دقيقة ولا يحتاج إلى معاكسة، أما المرضى الذين لديهم كولين استيراز مصلية شاذة أو مضطربة فإن الحصار يتطول لديهم كثيراً .

٢. تحدث عودة الحصار ذي الطور II عفوياً خلال ١٠-١٥ دقيقة في حوالي ٥٠٪ من المرضى، أما البقية فتكون استجابتهم مديدة ومن المستحسن أن نتركهم للتحسن العفوي لمدة ٢٠-٢٥ دقيقة بعد إيقاف تسريب Sch، بعد هذه المدة يمكن محاولة المعاكسة بإعطاء عامل معاكس للكولين استيراز وذلك إذا حصلنا على الصفحة في عودة الحصار plateau in recovery ( وذلك من خلال مراقبة الحصار ) أما المعاكسة قبل ذلك فقد تسيء للحالة.

الجدول ١٢-٣ التأثيرات الجانبية القليلة الوعائية للمرخيات

الأدوية	تحرير الهيستامين <sup>a</sup>	التأثيرات العقدية	فعالية الحالة للمبهم	التنبه الرودي
سكسونيل كولين	+	يبنه	صفر	صفر
بانكورونيوم	صفر	صفر	+	+
د.توبوكورارين	++	يُحصَر	صفر	صفر
ميثوكورين	+	إحصار ضعيف	صفر	صفر
أتراكوربيوم	b+	صفر	صفر	صفر
غلامين	صفر	صفر	++	+
ميثاكوربيوم	+	صفر	صفر	صفر
بانكورونيوم	صفر	صفر	صفر	صفر
دوكساكوربيوم	صفر	صفر	صفر	صفر

a : تحرير الهيستامين معتمد على الجرعة والتكرار لذلك يحدث بشكل أقل عند إعطاء الدواء ببطء .

b : بجرعة < ٥.٠ ملغ/كغ .

ب. الحصار غير النازع للاستقطاب Nondepolarizing blockade يتراجع عفوياً عندما ينفك المرخي عن مواقع ارتباطه ويمكن تسريع ذلك بإعطاء مشبطات الكولين أستيراز فيزيد بذلك ACh الذي ينافس المرخي على هذه المواقع. هنالك أدوية أخرى مثل ٤- أمينو بيريدين تزيد من تحرير ACh قبل الوصل، ومع ذلك فإن معاكسات الكولين أستيراز هي وحدها المستخدمة عادة، وهذه قد تؤثر على ما قبل الوصل بزيادة تحريك و/ أو تحرير ACh وكذلك مباشرةً بنزع استقطاب الغشاء بعد الوصل .

ج. معاكسات الكولين أستيراز Anticholinesterases الأدوية الأساسية الثلاثة هي الأيدروفونيوم، النيوستغمين، والبيريدوستغمين. يرتبط كلاً من النيوستغمين والبيريدوستغمين بشكل تكافؤي مع الأستيل كولين أستيراز بينما يرتبط الأيدروفونيوم معه بارتباط كهربائي ساكن Electrostatically وهذا يعلل قصر فترة تأثيره. لكل من هذه المركبات الثلاث كما ACh تأسيرات موسكارينية إضافة للتأثيرات النيكوتينية. يسبب التنبه الموسكاريني حدوث الإلغاب، وبطء القلب، والدُماع، وتقبض الحديقة، والتقبض القصي، وإن إعطاء دواء معاكس كولينرجي ( مثل الأتروپين أو الغليكوبيرولات ) قبل معاكسات الكولين أستيراز ينقص من التنبه الموسكاريني. يحدث الغثيان والإقياء أكثر بعد المعاكسة بالنيو ستغمين والأتروپين منه بعد التراجع العفوي للحصار. يلخص الجدول ( ١٢-٤ ) الدوائيات السريعة لمعاكسات المرخيات الثلاث هذه .

الم جدول ١٢-٤ التأثيرات الدوائية للأدوية المعاكسة

الجرعة المطلوبة من الأثروبين (مكغ/كغم)	الجرعة المطروح a	استمرار المعاكسة (د)	الوقت حتى المعاكسة الأعظمية (د)	الجرعة	الدواء
١٠ - ٧	٧٠٪ كلوري	٦٥ - ٤٠	١	١ - ٠.٥ ملغ/كغم	إيدروفونيم
٣٠ - ١٥	٥٠٪ كلوري كيدي	٧٥ - ٥٥	٧	٠.٦ - ٠.٣ ملغ/كغم	نيوستيفين
٢٠ - ١٥	٧٥٪ كلوري كيدي	١٣٠ - ٨٠	١٣ - ١٠	٠.٢٥ ملغ/كغم	بريلوستيفين

a : يزداد استمرار التأثير في القصور الكلوي بشكل يفرق زيادة تأثير البنكوريدونيم والكلورال لذلك لا يوجد هنا " عود كرور " .

b : جرعة غليكويرولات = ١/٧ جرعة الأثروبين. سرعة بدء تأثير الأثروبين أكثر بكثير من الغليكويرولات ويبلغ ذروته بأقل من دقيقة مقارنة مع ٤ - ٥ دقائق للغليكويرولات. لذلك الغليكويرولات هي خيار جيد مع البريلوستيفين الذي له أطول زمن للوصول للمعاكسة الضرورية. على أية حال، يجب إعطاء الغليكويرولات على الأقل ٣ دقائق قبل الأثروبينيم. والغليكويرولات أقل إحداثاً للتسرع القلبي، أقل إحداثاً لاضطرابات النظم. كما أن تأثير الغليكويرولات المخفف للإنترانات أكبر .

د. الوقت اللازم لمعاكسة كافية يرتبط بدرجة السزاجع العفوي قبل إعطاء الدواء المعاكس، لذلك قد يكون أطول عند وجود حصار عميق Deeper ويجب عدم معاكسة الحصار حتى تحدث على الأقل استجابة واحدة للتنبيه TOF. تتضمن العوامل التي تؤثر على سهولة المعاكسة : المُرْخِي المستخدم، طريقة الإعطاء ( يعني جرعة وحيدة، جرعات متكررة، تسريب )، عمق الحصار، استخدام عوامل إنشاقية، اختيار العامل المعاكس. يجب أن نحصل على دلائل سريرية على المعاكسة الكافية للحصار منها : التهوية والأكسجة الجيدتين، المقدرة على المحافظة على اليد مقبوضة، المقدرة على المحافظة على الرأس مرفوعاً أو تحريك أحد الأطراف وذلك بدون تخامد، غياب الحركات العضلية غير المتناسقة. إن العوامل التي يجب التفكير بها عندما يتناول الحصار غير النازع للاستقطاب أو يعند على المعاكسة موجودة في الجدول ( ١٢-٥ )، وإذا كان ما يزال هناك بعض الضعف بعد محاولة المعاكسة فإنه يجب إبقاء التنبيب في مكانه لتأمين تهوية مناسبة ووقاية الطرق التنفسية، ويجب نقل المريض عندها إلى وحدة العناية بعد التخدير أو إلى وحدة العناية المشددة. وإن محاولة معاكسة الحصار العميق أو المقاوم، بالمزيد من النيوستغمين ربما يزيد من درجة الضعف الموجود وذلك بسبب حصار مُحَدَث بالنيوستغمين .

#### رابعاً: مراقبة وظيفة النقل العصبي العضلي Monitoring neuromuscular function

آ. هنالك عدة أسباب لمراقبة النقل العصبي العضلي تحت التخدير .

١. كإضافة موضوعية للتقييم السريري في تحديد درجة الإرخاء خلال السجراحة ودرجة المعاكسة قبل الإنجاب .
٢. لتحديد وقت التنبيب .
٣. لمعايرة الجرعات حسب إستجابات المريض .
٤. مراقبة حدوث حصار الطور II .
٥. السماح بتحديد مبكر لمرضى اضطرابات الكولين أستيراز المصلية .

ب. منبهات العصب المحيطي peripheral nerve stimulators المستخدمة حالياً تعتمد نماذج مختلفة من التنبيه : نبضة وحيدة Single-twitch، تكرر، قطار الأبعدة TOF، والتنبيه المزدوج الانفجاري Double-burst إضافة إلى "التقدير عقب التكرز Post-tetanic count". غالباً ما يستخدم تنبيه العصب الزندي عند المعصم والحصول على استجابة مقربة الإبهام نظراً لسهولة الحصول عليها وعدم اختلاط النتائج بالتفعيل المباشر للعضلة. توضع المساري الجلدية على المعصم فوق العصب الزندي، وتوصل إلى مولد نبضات يعمل على البطارية، يعمل على إطلاق نبضة محسوبة من تيار كهربائي وبتواتر معين. يمكن تقييم التوتر العضلي الخرض بالمشور

## الجدول ١٢-٥ التقييم السريري للحصار

الأهمية السريرية	الإستجابة المخترضة (بمراقب الحصار)
انخفاض ٩٥٪ للنفضة المفردة على توتر ١٥. - حالات كافية للتثبيت	١ هرتز
إرخاء جراحي بتخدير نايتروس أو أكسيد مسكنات	٩٠٪ تثبيت للنفضة المفردة. قطار الأربعة يُظهر نفضة وحيدة
إرخاء كافٍ مع المخدرات الإنشاقية	٧٥٪ تثبيت للنفضة المفردة. قطار الأربعة يُظهر ٣ نفضات
رفع الرأس لـ ٥ ثاني، سعة حيوية ١٥ -	٢٥٪ تثبيت للنفضة المفردة. نسبة قطار الأربعة < ٧٥٪، تكرر مستمر على ٥٠ هرتز لمدة ٥
٢٠ مل/كغ، قوة شهيقية - - ٢٥ سم ماء، سعال فعال	ثواني
معدل جريان زفيري، سعة حيوية، وقوة شهيقية، ضمن الطبيعي	نسبة قطار الأربعة = ١

بتقريب الإبهام أو بقياسه باستخدام مقياس راسم مشدود إلى إبهام اليد. يمكن حساب الاستجابة للتنبه للعصب كذلك بتحليل تخطيط العضل الكهربائي المتكامل Integrated electromyogram (EMG) للذات العضلة. ينقص توتر العضلة tension وارتفاع النفضة twitch height بعد إعطاء المرخي العضلي. بمجرد بدء الحصار العصبي العضلي، ونظرًا لأن عضلة الحجاب أكثر مقاومة للمرخيات غير النازعة للاستقطاب من مقربة الإبهام، فإن مراقبة درجة تراجع الحصار في هذه قبل الإنجاب يؤمن هامش أمان إضافي. يمكن استخدام غير العصب الزندي إذا لم نستطع استخدامه (مثلًا العصب الوجهي).

ج. إن العلاقة ما بين الاستجابة لأنواع التنبه المختلفة وبين المعايير السريرية (الجدول ١٢-٥) هي كما يلي :

١. نفضة وحيدة Single twitch: عادة يستخدم تنبيه لمدة ٢.٠ ميلي ثانية بتواتر ١.٠ هرتز. يؤخذ ارتفاع النفضة المعياري قبل إعطاء المرخي العضلي، ومن ثم تقارن الارتفاعات المسجلة نسبة له، لتحديد درجة الحصار. التنبه الأعظمي يتضمن كل ألياف العضلة والزمن القصير - مثل ٢.٠ ميلي ثانية - يمنع الإطلاق العصبي المتكرر. إن تواتر التنبه يؤثر على ارتفاع النفضة ودرجة التلاشي وقد اختبر تواتر ١.٠ هرتز لأن تثبيت النفضة ٩٥٪ عند هذا

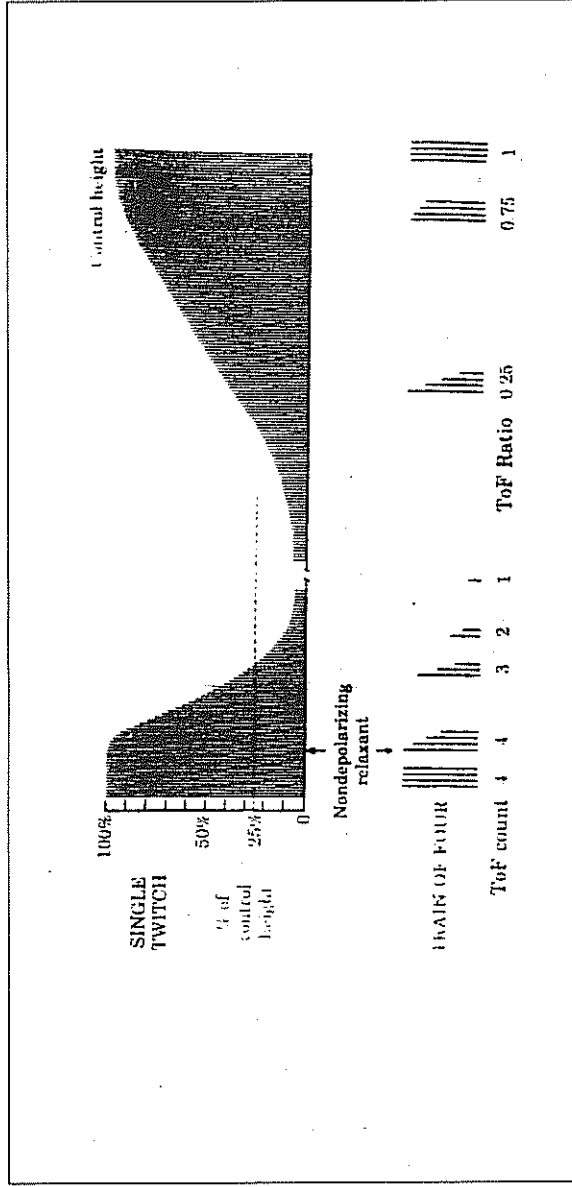
التواتر ينسجم مع الإرخاء المقنع للتعب وإرخاء جراحي كافٍ، وإن هذا التواتر كافٍ تماماً ليُجهد Stress الوصل العصبي العضلي فبين بذلك التلاشي Fade في الحصار غير الشام، في حين أنه غير كافٍ تماماً يُظهر التقوية عقب التركيز الأمر الذي يعيق القياسات التالية، وهو قياس غير حساس لبدية أو تراجع الحصار ذلك أن ٧٥٪ من المستقبلات يجب حصرها قبل أن يبدأ ارتفاع النفضة بالتناقص وعند الارتفاع المعياري تكون حوالي ٧٥٪ من المستقبلات مازالت مشغولة .

٢. التبيه التكرزي Tetanic stimulus: إن تواترات هذا التبيه تتراوح بين ٥٠-٢٠٠ هرتز. خلال الحصار نازع الاستقطاب ينقص التوتر الأعظمي لكن يبقى بمرور الوقت، بمعنى أنه لا يوجد تلاشي. وفي الحصار غير النازع للاستقطاب وحصار الطور II، ينقص كذلك التوتر الأعظمي لكن يظهر بوضوح تلاشي التركيز. إن تلاشي التركيز هو ظاهرة قبل وصلية سببها تأثيرات الأدوية الكوراربية على تحريك ACh خلال التبيه عالي التوتر. إن استعمال تبيه تكرزي بتواتر ٥٠ هرتز لمدة ٥ ثوان مفيد سريرياً لأن التوتر الذي تُحصل عليه مطابق لذلك الذي يحصل بالجهد الإرادي الأعظمي، ومع ذلك فإن التبيه التكرزي موم وقد يسرّع تراجع الحصار بالنسبة للعضلة المنبهة وبذلك يوقننا بالخطأ فيما يتعلق بدرجة التراجع في العضلات التنفسية وعضلات الطريق الهوائي المهمة .

٣. النفضة الوحيدة بعد التركيز Posttetanic single twich: هي إعادة تبيه مفرد بعد التبيه التكرزي ب ٦-١٠ ثوان. تُعرف الزيادة في النفضة عقب التركيز بالتقوية عقب التركيز (PTP) Posttetanic potentiation ويمكن تفسيره بزيادة تحريك وتركيب ACh خلال وبعد التبيه التكرزي وذلك خلال وجود الكورار الجزئي. يُظهر PTP في الحصار غير النازع للاستقطاب والحصار بالطور II، ولا يُظهر في الحصار النازع للاستقطاب. لا يظهر PTP في العضلة الطبيعية بواسطة EMG لكن ربما يظهر PTP اصطناعي Mechanical بسبب تغير في الاستجابة التلقوية للعضلة. إن وجود PTP على تحطيط العضلة الكهربائي يعني بقية من الحصار غير النازع للاستقطاب .

٤. قطار الأربعة (TOF) Train-of-four: تُعطي أربعة تبيهات أعظمية بتواتر ٢ هرتز وبفاصل لاتقل عن ١٠ ثواني. تُظهر الاستجابة عند هذا التواتر التلاشي خلال وجود الكورار الجزئي. في الحصار غير النازع للاستقطاب ينسجم غياب الاستجابة الرابعة مع التبيط بنسبة ٧٥٪ للاستجابة الأولى نسبة للمعياري، ومثل ذلك فإن غياب الاستجابة الثالثة والثانية والأولى يتطابق مع تبيط ٨٠٪، ٩٠٪، ١٠٠٪ على الترتيب. إن نسبة ارتفاع النفضة





الشكل ١٢-٦ عرض متزامن لمخطط النبضة المعقدة بـ ٠.١ هرتز واستجابة قنطار الأربعة T4، خلال بدء تأثير وانتهاء فعالية الإرخاء العصبي العضلي. يقد قنطار الأربعة: ١- عمائل لاحتصار ٧/٩٠؛ ٢- <math>7/80</math>؛ ٣- <math>7/70</math>؛ ٤- إحتصار ٧/٥٠. نسبة T4 : ٢٥ = ٠.٧٥ - إحتصار ملحوظ؛ ٧٥ = ٠.٧٥ إحتصار متبقي أصغري؛ ١٠٠ شفاء تام من T4.

الرابعة على ارتفاع النفضة الأولى (نسبة TOF) تنسجم مع التراجع السريري للإحصار. إن نسبة TOF تساوي ٧٥٪ تشير إلى أن النفضة الوحيدة عادت إلى الحجم المعياري، وأن التنبية التركيزي بتواتر ٥٠ هرتز لمدة ٥ ثواني سيقى ثابتاً وبشكل كامل. ويتماشى هذا المستوى من المعايير مع مستوى سريري كافي لتراجع الحصار. إن TOF هو الطريقة الأفضل للمراقبة السريرية نظراً إلى أنها لا تحتاج إلى حساب الارتفاع المعياري وهي غير مؤلمة كما هو التنبية التركيزي كما أنها لا تُحدث تغيراً في التراجع التالي لها. إنها معيار جيد للإرخاء ضمن مدى الحصار المطلوب للإرخاء الجراحي (٧٥-٩٠٪) وهي مفيدة في تقييم تراجع الحصار (الشكل ١٢-٦)، لكنها غير مفيدة في تقدير درجة الحصار النازع للاستقطاب لأنه لا يضمن أي تلاشي. مع ذلك فإن مراقبة TOF يمكن استخدامها للإشارة إلى التلاشي، والدلالة على حصول الطور II من الحصار خلال إعطاء ACh بشكل تسريب أو متكرر.

٥. التقدير عقب التركيز Posttetanic count: يمكن تقدير الحصار النازع غير الشديد بتطبيق تنبيه تركزي ٥٠ هرتز لمدة ٥ ثوان وملاحظة الاستجابة بعد ذلك لتنبية وحيد النفضة يبدأ بعد ٣ ثوان، وإن عدد الاستجابات الظاهرة هو مؤشر إلى الزمن اللازم لتراجع الحصار العفوي.

٦. التنبية المزدوج الانفجاري (DBS): إذا كانت الاستجابة للتنبية الثاني من تنبيهين تركزيين قصيرين ٥٠ هرتز يفصل بينهما ٧٥٠ ميلي ثانية أقل من الاستجابة للأول منهما فإن هناك كورار باقياً. وقد اقترح أن التلاشي في DBS أكثر سهولة في التحديد من التلاشي في تنبيه TOF.

خامساً: اضطرابات الوصل العصبي العضلي التي تؤثر على الاستجابة للمرخيات العضلية

#### أ. الوهن العضلي الوخيم (MG) Myasthenia gravis

١. MG هو مرض مناعي ذاتي انتشاره حوالي ١/٢٠٠٠٠ من عموم الناس، وهو أكثر شيوعاً عند الإناث الشباب.

٢. يمكن كشف أزداد مستقبلات ACh في مصل ٩٠٪ من مرضى MG، لكن قد يكون غالباً عندما تكون الموجودات العينية باكرة. إن أزداد مستقبلات مضادات الأستيل كولين استيراز (AChR) لا يتماشى عياريها كثيراً مع العلامات السريرية لكنه قد يكون إشارة نافعة عن الحساسية للمرخيات العضلية غير النازعة للاستقطاب. توجد أورام التيموس في ١٠٪ من مرضى MG ومن الشائع وجود فرط تنسج التيموس Thymic hyperplasia.

٣. تتضمن الموجودات في MG غالباً البداية المتدرجة لضعف بلعومي وعيني (رغم أن كل مجموعة

عضلية قد تصاب ) والذي يصبح أسوأ بالجهد .

٤. التشخيص يتأكد بالقصة السريرية ويتم إثباته بالتحسن العابر في القرة العضلية عقب حقن الأيدروفونيوم ( ١٠ ملغ ) وردياً ( اختبار " Tensilon test " ) أو بالموجودات المميزة على EMG ( نقص سعة ومعدل ارتفاع كمون الصفحة النهائية مما يحدث زيادة " التهييج Jitter " أو " الحصار Blocking " على غخطط الليف الوحيد Single-fibre EMG )، والتشخيص الأكثر نوعية هو وجود أضداد Anti-AChR في مصل المريض .
٥. المعالجة تتضمن إعطاء معاكسات الكولين استيراز ( مثل البيريديستغمين )، الستيروئيدات القشرية، مثبطات المناعة كالأزاثيوبرين Azathioprine أو السيكلوفوسفاميد Cyclophosphamide، والفضادة Plasmapheresis، واستئصال التيموس. ومن الشائع شفاء المرض بعد استئصال التيموس .

#### ٦. الإعتبارات التخديرية

- آ - يجب إيقاف معاكسات الكولين استيراز صباح العمل الجراحي وفي الحالات الشديدة يكون إجراء الفصادة قبل العمل الجراحي مفيداً .
- ب - عند استخدام إحدى طرق التخدير الناحي، فإن الإرخاء العضلي الحادث قد يُفاقم أي ضعف عضلي ويسبب القصور التنفسي .
- ج - عند اللجوء إلى التخدير العام يجب وضع القرار بضرورة أو عدم ضرورة استخدام المرخيات العضلية، فالمخدرات الإنشاقية تؤمن إرخاءً مقنعاً للعديد من الإجراءات الجراحية ( بما فيها استئصال التيموس عن طريق العنق ) . يبدي هؤلاء المرضى حساسية ملحوظة للمرخيات غير النازعة للاستقطاب مع مقاومة ضعيفة للـ SCH. عند الضرورة تُستخدم جرعات مخففة من العوامل متوسطة الأمد كالأتراكوريوم والفيكسورونيوم مع معايرة الجرعات للحصول على التأثير المطلوب عن طريق منبه العصب المحيطي .
- د - تحدث بعض الأخطاء في تفسير النتائج عندما يتوجب استخدام مراقبة النقل العصبي العضلي نظراً لأن مجموعات العضلات المختلفة تتأثر لدرجات مختلفة فإن تراجع الحصار بشكل كامل في العضلة مقربة الإبهام لا يدل بالضرورة على تراجع الكامل في عضلات الطريق الهوائي ولاعضلات التهوية .
٧. يجب التفكير بالتهوية بعد العمل الجراحي بعد الإجراءات الجراحية العظمى. أكثر المشترات لذلك هو مدة المرض، وجود داء تنفسي مرافق، الجرعة السابقة للعمل الجراحي من البيريديستغمين ( جرعة الصيانة ) .

ب. متلازمة الوهن العضلي The myasthenic syndrome (متلازمة إيتون-لاميرت )

تختلف عن MG بالاعتبارات التالية :

١. تترافق مع خبائة مبطنة ( خاصة كارسينوما الخلايا الشوفانية Oat-cell في الرئة ) .
٢. غالباً ما تصاب العضلات المحيطة للأطراف والحزام الحوضي .
٣. تتحسن الأعراض عند الجهد .
٤. تزداد سعة كمون عمل العضلة عند السرعات العالية من التنبيه .
٥. في حين هناك حساسية للمرخيات غير النازعة للاستقطاب ، فإنه ( على العكس من MG ) هناك أيضاً حساسية للمرخيات النازعة للاستقطاب .
٦. السبب في هذه الحالة هو قبل وصلي وليس بعد وصلي كما في MG. إن نقص التحرر الكلي من ACh من نهاية العصب الحركي كاستجابته لتنبيه العصب هو المسؤول عن الضعف العضلي .
٧. الاستجابة العلاجية لمعاكسات الكولين أستيراز غير متوقعة .

ج. الحثل العضلية muscular dystrophies هي مجموعة من الاعتلالات العضلية الوراثية تتميز بضعف متزق بدون دلائل على شذوذ في حزن الكربوهيدرات أو الشحوم في الألياف العضلية. حثل دوشين العضلي Duchenne ( الضخامة الكاذبة ) هو الأكثر شيعاً والأكثر شدة، ينتقل مرتبطاً ب الصبغي x وتحدث تظاهراته في الطفولة المبكرة مع ضعف متزقي في الأطراف. ومن الشائع وجود الحدب Kyphoscoliosis مع تقفّع Contractures الركبة والحوض. الاعتلال العضلي القلبي السريري والقلس التاجي بسبب قصور العضلات الخليمية نادران رغم أن تغيرات تخطيط القلب الكهربائي موجودة في ٦٠-٩٠٪ من المرضى. تبقى وظيفة الحجاب الحاجز طبيعية لكن تنقص السعة الرئوية الكلية والحجم الباقي ويتعرض المرضى لإنتانات رئوية متكررة ويحدث فرط الحرارة الخبيث بنسبة متزايدة، ويجب تجنب Sch بسبب احتمال حدوث فرط بوتاسيوم خطر مع اضطرابات نظم قلبية مهددة للحياة. بما أن هناك احتمال زيادة الحساسية للعوامل غير النازعة للاستقطاب في ضمور العضلات الدانية من نموذج دوشين فإنه من المحتم مراقبة النقل العصبي العضلي إذا ما استخدمت .

د. المتلازمات الصمليية Myotonic syndromes تمتاز بخلل في الارتخاء العضلي وتقلص مستمر للعضلات الهيكلية عندما يتم تنبيهها، وسب ذلك فشل عودة الكالسيوم من البلاسما الخلوية إلى الشبكة الهيولية عند إيقاف التنبيه. أهم هذه المتلازمات هو الحثل الصملي Myotonia dystrophica ( يمتاز بالضعف، الصملي العضلي، الساد، التدهور العقلي، الجبهة

المكشوفة Frontal balding، اعتلال العضلة القلبية، الاضطراب الفسدي الصمّاوي ) و الصمّل الولادي Myotonia congenita ( يتظاهر عند الولادة ولا يزوي ) و نظير الصمّل Paramyotonia ( وفيه يحدث الصمّل فقط عند التعرّض للبرد ) . قد يحدث التقلص العضلي الثابت في العضلات الهيكلية بعد إعطاء Sch، وهذا قد لا يزول بعد إعطاء المرخيات غير النازعة للاستقطاب ولا يتعمّق التخدير، وقد يتحسن بإعطاء الكينيدين (٣٠٠-٦٠٠ ملغ) أو تدفئة المريض. لا يبدو أن النيوستغمين يُحدث استجابة صملية وتبقى الاستجابة للمرخيات غير النازعة للاستقطاب طبيعية، وإن ترافق التلازمات الصملية مع فرط الحرارة الحثيث هو موضع خلاف .

هـ. الشلل العائلي الدوري Familial periodic paralyses يتميز بنوبات متقطعة من ضعف عضلي ظاهر يُعْف عن عضلات المقلة فقط. قد ترافق النوبات مع بوتاسيوم دموي مرتفع أو طبيعي أو ناقص. وإن شدوذ تيار البوتاسيوم قد يسبب فرطاً أو نقصاً في استقطاب غشاء الخلية العضلية، وبذلك فإن تدفق البوتاسيوم سوف يزيد من استقطاب الغشاء الخلوي مما يجعله أقل حساسية للـ Sch وأكثر حساسية للعوامل غير النازعة للاستقطاب. من المقبول إذا اضطرت الحاجة أن تُعطي المرخيات العضلية بجرعات صغيرة مع مراقبة عصبية عضلية لتحديد تآثيراتها. أذى Sch لحدوث الصمّل العضلي عند هؤلاء المرضى .



أولاً: التشريح Anatomy

- آ. الطريق الهوائي العلوي upper airway هو الجزء الذي يقع فوق الحبال الصوتية .
١. الممرات الأنفية nasal passages تتألف من حاجز، وقرينات، وناميات .
  ٢. الجوف الفموي oral cavity ويحتوي الأسنان واللسان .
  ٣. البلعوم pharynx يتألف من اللوزات، اللهاة، والفلكة (لسان المزمار) .
  ٤. المزمار Glottis .
- ب. الطريق الهوائي السفلي lower airway ويتضمن البنى تحت الحبال الصوتية .
١. الحبال الصوتية vocal cords هي الجزء الأضيق في الطريق الهوائي عند البالغين وهي العامل المحدد لقياس الأنبوب الرغامي ( ETT ) .
  ٢. الحنجرة larynx تتوضع في المستوى من الفقرة الرقبية الرابعة حتى السادسة وهي بنية معقدة مولفة من الغضاريف ، والأربطة، والعضلات .
- آ - وظائفها functions
- (١) حماية الطريق الهوائي .
  - (٢) التنفس .
  - (٣) التصويت .
- ب - يوجد في الحنجرة تسعة غضاريف .
- (١) أحادية: الدرقي، الحلقي، ولسان المزمار .
  - (٢) ثنائية: الطرحجاري Arytenoid، القريني، الإسفنجي .
٣. الغضروف الحلقي هو الغضروف الوحيد التام الحلقة الموجود في الجهاز التنفسي وهو سفلي التوضع نسبة للغضروف الدرقي وهو الجزء الأضيق في الطريق الهوائي عند الأطفال .
٤. الغشاء الحلقي الدرقي cricothyroid membrane يربط الغضروف الدرقي بحلقة الغضروف الحلقي ويقس ٩ × ٣ سم عند الكهول وهو رقيق جداً ولا يجوي أوعية دموية كبيرة في وسطه .
٥. الرغامى trachea أنبوب ليفي عضلي طوله تقريباً ١٠-١٢ سم وقطره الداخلي حوالي ٢٠ مم في الكهول. تُدعم الرغامى بـ ٢٠ غضروفاً له شكل U وتدخل جوف الصدر في المنتصف العلوي وتشعب (عند الزاوية القصية) على مستوى السطح السفلي للفقرة الصدرية الرابعة.
٦. الجوزجوز carina يحد تفرع الرغامى إلى قصبتيين رئيسيتين يمتدى ويسرى. طول القصبية اليمنى ٢,٥ سم وزاوية تفرعها ٢٥ درجة، واليسرى طولها ٥ سم وزاوية تفرعها ٤٥ درجة.

ج. العضلات الحنجرية laryngeal muscles يمكن تقسيمها إلى مجموعتين :

١. العضلات التي تغلق وتفتح المزمار : الحلقة الطرجهارية الوحشية، الحلقة الطرجهارية الأمامية، الطرجهارية المعترضة .
٢. العضلات التي تضبط توتر الأربطة الصوتية: الحلقة الدرقية، والصوتية Vocalis، والدرقية الطرجهارية .

د. التعصيب Innervation

١. الحس Sensory

- أ - العصب البلعومي اللساني glossopharyngeal ( العصب القحفي التاسع ) يعصب الثلث الخلفي للسان والبلعوم القموي من اتصاله مع البلعوم الأنفي متضمناً السطوح البلعومية لشراع الحنك الرخو، لسان المزمار، الخلق Fauces، وحتى الملتقى الحنجري المريئي .
- ب - العصب الحنجري العلوي superior layngeal فرع العصب المبهم ويعصب الغشاء المخاطي من لسان المزمار حتى الجبال الصوتية التي تعصب به أيضاً .
- ج - العصب الحنجري الراجع recurrent layngeal nerve فرع العصب المبهم يغذي المخاطية من تحت الجبال الصوتية وإلى الرغامى .

٢. الحركة Motor

- أ - الفرع الخارجي من العصب الحنجري العلوي يعصب العضلة الحلقة الدرقية .
- ب - العصب الحنجري الراجع يعصب جميع العضلات الداخلية للحنجرة ما عدا الحلقة الدرقية .

ثانياً: التقييم : Evaluation

أ. القصة History

١. يجب إعطاء أهمية خاصة لبعض الأمراض التي قد تؤثر على الطريق الهوائي .
- أ - الرثية Arthritis ربما أدت إلى انخفاض ملحوظ في حركة الرقبة. في التهاب المفاصل الروماتوي Rheumatoid arthritis، من الشائع حدوث عدم استقرار العمود الرقي. إن الخلع الفقهي الحوري والانفصال اللاحق للمفصل الفقهي الفاتقي ربما ينجم عنه اندفاع الناتئ الفقهي إلى الثقب الكبرى وارتطامه بالحبل الشوكي. ربما أدى التهاب الغشاء الزليلي للمفصل الفكي السفلي الصدغي إلى تحدد كبير في حركة الفك السفلي. أيضاً يُحتمل إصابة الطرجهاري .
- ب - الإنتان Infection في أرضية الفم، الغدتين التكنيتين، اللوزتين، أوخراج البلعوم يمكن أن ينجم عنها الألم، الوذمة، الضزز، مع تحدد حركة فتح الفم .

جـ - الأورام Tumors قد تسد الطريق الهوائي أو تسبب انضغاطه الخارجي وانحراف الرغامى.  
د - الأشخاص المصابين بالبدانة المرضية Morbidly obese ربما تكون لديهم قصة انقطاع النفس أثناء النوم من اللوزات المتضخمة والناميات .

هـ - الرض Trauma ربما تتطلب قصة الرض البحث عن احتمال وجود أذيات العمود الفقري الرقي، كسر قاعدة الجمجمة، وأذيات داخل القحف. ( انظر الفصل ٣٢ ) .

و - الحروق Burns ( انظر الفصل ٣٢ ) .

ز - ثلث الصبغي Trisomy 21 ( تناذر داون ) قد يكون للمرضى محور فهقي غير ثابت وتضخم لسان .

ح - تصلب الجلد Sclerodema ربما نتج عنه تحدد حركة الفك السفلي وتضييق فوهة الفم التي تعزى إلى الجلد المتصلب.

ط - ضخامة النهايات Acromegaly: قد يسبب فرط إفراز هرمون النمو فرط نمو الفك السفلي مع فرط نمو وتضخم اللسان ولسان المزمار . فتحة المزمار ربما تضيق بسبب تضخم الحبال الصوتية .

ي - القزامة Dwarfism قد ترافق مع عدم استقرار المحور الفهقي واحتمال صعوبة تدبير الطريق الهوائي بشكل ثانوي لنقص التنسج في الفك السفلي ( صغر الفك السفلي ) .

ك - الشذوذات الولادية Congenital anomalies: يمكن لعدة تناذرات ولادية أن تعقد تدبير الطريق الهوائي خاصة في مرضى التشوّهات الوجهية القحفية مثل تناذر بيير روبن Pierre Robin syndrome أو تريشر كولينز Treacher Collins syndrome . يمكن مراجعة هذه التناذرات في قائمة القراءة المقترحة .

٢. إذا كانت السجلات الطبية القديمة متوفرة ، يجب مراجعة ملاحظات التخدير السابق من حيث سهولة التنبيب والتهوية (عدد المحاولات، القدرة على التهوية بالقناع، نموذج نصلة منظار الخنجر المستخدمة، استعمال الدليل والتعديلات الأخرى في التنكيك ) .

٣. الأعراض الخاصة Specific symptoms بانضغاط الطريق الهوائي يجب أخذها بعين الاعتبار وتتضمن البحة، الصرير، الوزيز، عسرة البلع، الزلة التنفسية، وانسداد الطريق الهوائي بالوضعة .

٤. الجراحة السابقة للراش / الرقبة أو التشيع Previous head/neck surgery or radiation ربما يتطلب إجراء تقييم أبعاد .

ب. الفحص الفيزيائي Physical examination



١. الموجودات النوعية الواضحة التي ربما تحدد صعوبة الطريق الهوائي تتضمن :

أ - عدم القدرة على فتح الفم .

ب - حركة العمود الرقي الضعيفة .

ج - الذقن المتراجعة ( صغر الفك السفلي ) .

د - القواطع البارزة .

هـ - الرقبة القصيرة العضلية .

و - البدانة المرضية .

٢. أذيات Injuries الوجه أو الرقبة أو الصدر يجب تقييمها لتقدير تداخلها مع انضغاط الطريق الهوائي.

٣. تتضمن العلامات العامة لانضغاط الطريق الهوائي الحاد الهياج، القلق، تغير معدل التنفس ونغوضه، وتسرع القلب .

٤. فحص الرأس والعنق Head and neck examination

أ - الأنف Nose يجب أن تتحدد سلوكية فوهي الأنف ووجود إنحراف في الوترية بواسطة سد فوهي الأنف بالتناوب وسؤال المريض أي جانب من المنخر يسمح له بالتنفس الأسهل وذلك أمر هام خاصة عندما يتوجب إجراء تنبيب أنفي رغامي .

ب - الفم Mouth

(١) فتحة الفم: يجب أن يكون المرضى قادرين على فتح أفواههم على الأقل بعرض ٣ أصابع .

(٢) الأسنان: ربما تزيد الأسنان الضعيفة من خطورة الأذية السنية والانحلال الأسنان خلال مناورات الطريق الهوائي. يجب تحديد الأسنان غير الثابتة قبل العمل الجراحي وحمايتها بواق سني بلاستيكي، أو يتم إستئصالها من قبل جراح الفم أحياناً .

(٣) اللسان: تُشاهد ضخامة اللسان في العديد من التناذرات الخلقية .

ج - الرقبة Neck

(١) إذا كانت المسافة الذقنية الدرقي ( البعد بين أخفض نقطة في الفك السفلي وبين الفلم الدرقي عندما تكون الرقبة في وضعية بسط تام ) أقل من عرض ٣-٤ أصابع فقد تكون هناك صعوبة في تنظير الرغامي .

(٢) حركة العمود الرقي Cervical spine mobility: يجب أن يكون المرضى قادرين على لمس صدورهم بذقنهم وعلى بسط رقبتهم إلى الخلف بالقدر الممكن .

(٣) وجود إندهمال أو فغر رغامي باقي قد يكون دليلاً على تضيق ما تحت المزمار .

٥. تصنيف الطريق الهوائي Airway classification: يقوم بتصنيف Mallampati على

الفرضية القائلة : عندما تكون قاعدة اللسان كبيرة بشكل غير متناسب، فإن اللسان سوف يُغطّي الخنجرة بشكل أكثر من اللازم وينتج عن ذلك صعوبة الكشف عن الخنجرة عند تنظيرها. يجري تقييم المريض وهو جالس بشكل عمودي ، رأسه في وضعية طبيعية و فمه مفتوح بأعرض ما يمكن ولسانه خارجاً بقدر ما يستطيع .

آ - التصنيف الأول Class I : قواعد الحلق، شراع الخنك الرخو، واللهاة كلها مرئية .

ب - التصنيف الثاني Class II: قواعد الحلق والشراع قد تكون مرئية ولكن اللهاة مغطاة بقاعدة اللسان .

ج - التصنيف الثالث Class III: فقط الخنك الرخو يمكن رؤيته. يُتوقع أن يكون التسييب صعباً في هذه الفئة .

ج. الفحوص المخبرية Laboratory studies: في معظم المرضى القصة الدقيقة والنحوص

الفيزيائي هو كل ما نحتاجه لتقييم الطريق الهوائي بشكل جيد. تتضمن الفحوص المتممة المفيدة :

١. تنظير الخنجرة ( مباشر، غير مباشر، بالمنظار الليفي البصري ) يقدم معلومات تتعلق بالبلعوم السفلي ومدخل الخنجرة وعمل الحبال الصوتية. يمكن إجازه في المرضى الراعين باستعمال تخدير سطحي أو بإحصار العصب .

٢. صورة الصدر الشعاعية ربما تظهر انحراف الرغامى أو تضيقها .

٣. التصوير الطبقي للرغامى .

٤. أفلام تصوير النخاع الرقي هامة في حالات الرض ويجب إجراؤها كلما كانت هناك أذية فوق مستوى الرقوة .

٥. التصوير الطبقي المحوسب ( CT ) يمكن أن يشخص كتلاً تسد الطريق الهوائي بشكل أدق.

٦. اختبارات الوظيفة الرئوية ومنحنيات حجم الجريان يمكن أن تساعد في تحديد درجة وموقع الانسداد في الطريق الهوائي ( انظر الفصل ٣ ) .

٧. غازات الدم الشريانية يمكن أن تشخص الفئة من المرضى المصابين بنقص الأكسجة المزمن وأولئك الذين لديهم احتباس في غاز ثاني أكسيد الكربون .

ثالثاً: التدبير الأساسي للطريق الهوائي Basic airway management

آ. الطريق الهوائي بالقناع Mask airway

١. الاستطبابات

آ - لتأمين التخدير الإنشافي في عمليات جراحية قصيرة في مرضى ليس لديهم خطورة قلس محتويات المعدة .

ب - الأكسجة المسبقة To preoxygenate ( طرح التروحين ) للمريض وذلك قبل إجراء التنبيب الرغامي .

ج - لمساعدة وضبط التهوية كجزء في الإنعاش المبدئي .

٢. التقنية تتضمن وضع القناع الوجهي والإبقاء على الطريق الهوائي مفتوحاً .

أ - يجب اختيار القناع ليحدث إغلاقاً محكماً ومريحاً حول حواف الأنف والوجنات والقم. يُعرف عن القناع البلاستيكي الشفاف أنه أقل ضرراً ويسمح بمراقبة الشفاه ( من أجل اللون ) والقم ( من أجل المرزقات أو القيء ) .

ب - وضع القناع Mask placement يُمسك القناع باليد اليسرى حيث تكون الإصبع الصغرى على زاوية الفك السفلي، الإصبعان الثالثة والرابعة على طول الفك السفلي، السبابة والإبهام يوضعان على القناع. يمكن استخدام اليد اليمنى للعمل على كيس التنفس. قد نحتاج لكتلتا اليدين إذا كان المريض ضحماً للحفاظ على قناع جيد التطبيق الأمر الذي يتطلب مساعدةً للعمل على كيس التنفس. يمكن استعمال رباطات الرأس Head straps للمساعدة في تثبيت القناع .

ج - المرضى فاقدو الأسنان ( الدرد ) قد يسيبون مشكلة في محاولة تطبيق القناع الوجهي بإحكام كافي بسبب انخماص الفك السفلي إلى مسافة الفك العلوي التي يُحافظ عليها عادة وجود الأسنان. يجب تصحيح هذه المشكلة بوضع قنية هوائية فموية وقد يُضغَط الخدَّان ليلصقا بالقناع لإنفاص التسريب من حوافه، وقد نحتاج لكتلتا اليدين لفعل ذلك .

د - التهوية يجب تقييمها، فقد نحتاج إلى تهوية مساعدة أو موجهة كلياً .

هـ - الانسداد في الطريق الهوائي يمكن تمييزه بحدوث الصرير، صوت صياح ديكي حاد الطبقة، والحركة " القبانية Rocking " بين الصدر والبطن. بالإضافة لذلك لاتوجد حركات تنفسية في كيس الخزن ( التنفس ) .

و - متاورات الحفاظ على انفتاح الطريق الهوائي تتضمن :

(١) بسط العنق .

(٢) رفع الفك بوضع الأصابع تحت زاوية الفك السفلي ورفعهُ للأمام .

(٣) يمكن للقنية الهوائية القموية الحفاظ على انفتاح الطريق الهوائي العلوي في مرضى لديهم انسداد في الطريق الهوائي بسبب شراع الحنك الرخو أو اللسان ولكن قد لايتحملها المرضى إذا كانت منعكساتهم سليمة وفعالة. من اختلاطات القنية القموية حدوث الإقياء، تشنج الحنجرة، الرض السيئ. إذا كانت القنية قصيرة جداً ربما ضغطت اللسان

معدته انسداداً تاماً في الطريق الهوائي .

(٤) القنية الهوائية الأنفية nasal airway تساعد في الحفاظ على انفتاح الطريق الهوائي العلوي في مرضى الإنسداد البسيط أو المعتدل في الطريق الهوائي. يتحملها المرضى في حالة الصحر أو التسدير بشكل جيد على الرغم من بقاء منعكساتهم سليمة. يمكن للقنية الأنفية أن تسبب رعافاً ويجب تجنب استخدامها في مرضى يتناولون المميعات .

ز - الاختلاطات في تقنية الطريق الهوائي بالقناع يُحتمل حدوث الاستنشاق الرئوي لأن الطريق الهوائي بدون حماية، قد يحدث ذلك تشنج الخنجره، وربما تطلب الوضع استخدام كلتا اليدين .

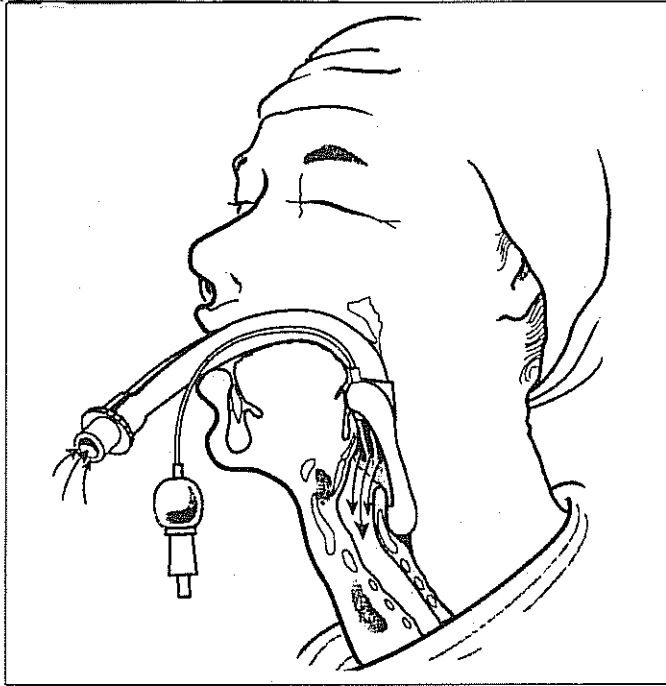
ب. القناع الخنجري laryngeal mask يوجد في أربع قياسات: قياس أول ( > ٦,٥ كغ )، قياس ثان ( ٦,٥-٢٥ كغ ) للأطفال، وقياسين ثالث ورابع للكهول ( الشكل ١٣-١ ). يُدخل القناع الخنجري لأسفل البلعوم في وضعيته التشريحية ثم يمرر للأسفل خلف الخنجره ليتوضع بشكل محكم فوق فتحة المرمار ويمكن عندها إجراء التهوية بعد نفخ البالون. إن حدوث انتفاخ خفيف لكنه واضح في النسيج المحيطة بالخنجره يفيد بأن القناع في مكانه الصحيح. يسمح القناع الخنجري بإجراء التهوية بالضغط الإيجابي، ويمكن أن يؤمن طريقاً هوائياً وذلك عندما لا يُستطاع رؤية الرغامى وتبنيها بالطرق الكلاسيكية، ويمكن استعماله كذلك كدليل لوضع أنبوب رغامي ( الأنبوب الرغامى الذي قطره الداخلي ٦ ملم يمكن إمراره عبر القياسين الثالث والرابع للقناع الخنجري ). منطقياً ربما يكون هناك صعوبة في الحصول على إحكام تام. لايجي القناع الخنجري من القلس والاستنشاق الرئوي ويتطلب تخديراً لوضعه (موضعي، ناحي، أو تخدير عام ) .

رابعاً: التنبيب Intubation

أ. التنبيب القموي Orotracheal Intubation

١. الاستطابات يُستطب التنبيب الرغامى لتأمين طريق هوائي سالك في المرضى الذين لديهم خطورة الاستنشاق الرئوي ، كذلك عندما يكون استمرار الحفاظ على الطريق الهوائي بالقناع صعباً، ولإجراء التهوية الموجهة لوقت طويل. أيضاً قد يكون التنبيب الرغامى ضرورياً في بعض الإجراءات الجراحية ( مثل جراحة الرأس والعنق، وجراحة داخل الصدر أو داخل البطن ) .

٢. التقنية يُنجز التنبيب عادة باستخدام منظار الخنجره ( الشكل ١٣-٢ ) والنصلات الأكثر استخداماً هي نصلات ماكينتوش وميلر .

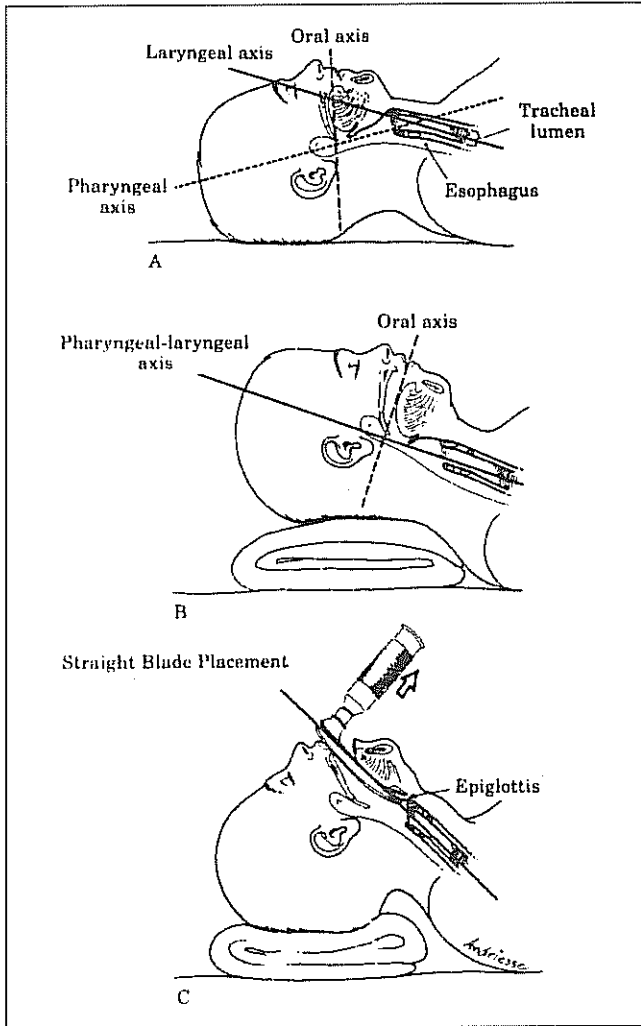


الشكل ١٣-١ القناع الخنجري .

آ - نصلة ماكيتوش Macintosh منحنية تُدخل قمتها إلى أهدود لسان المزمار ( الأهدود بين قاعدة اللسان والسطح البلعومي للسان المزمار ) الشكل (١٣-١٢) D٢). وتُغطي منظراً جيداً للبعوم الفموي وأرض البلعوم، فتؤمن مساحة أكبر لإدخال الأنبوب الرغامي ETT مع رض قليل للسان المزمار. تتنوع قياسات النصلة من (١-٤) وأغلب الكهول يتطلبون استخدام نصلة ماكيتوش قياس ٣ .

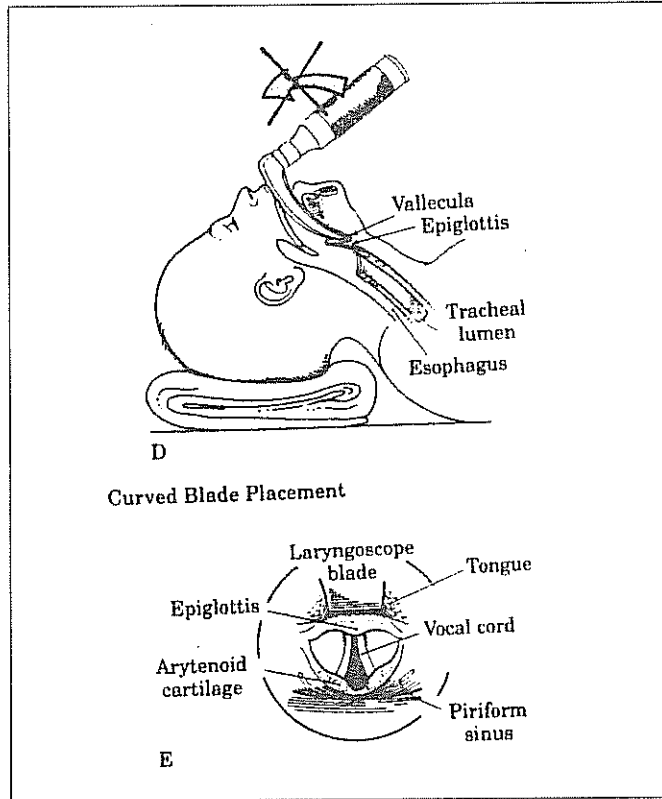
ب - نصلة ميلر Miller مستقيمة وتُدخل بحيث تتوضع قمتها خلف السطح الخنجري للسان المزمار الشكل (١٣-٢) C). ومن ثم يُرفع لسان المزمار لكشف الجبال الصوتية. تؤمن نصلة ميلر رؤية أفضل لفتحة المزمار ولكنها تُعطي ممراً ضيقاً خلال البلعوم تؤمن نصلة ميلر رؤية أفضل لفتحة المزمار ولكنها تُعطي ممراً ضيقاً خلال البلعوم الفموي وأرض البلعوم. تتنوع قياساتها من (٠-٣)، معظم الكهول يحتاجون لنصلة قياس ٢ و ٣ .

ج - يجب أن يكون المريض موضعاً بحيث يرتفع رأسه حوالي ١٠ سم تقريباً باستخدام



الشكل ١٣-٢ الروابط التشريحية لتنظير الحنجرة والتنبيب الرغامي .

وسادة توضع تحت قذاله ويُرفع الفك السفلي للأمام. يمكن إنجاز ذلك بوضع شانتين مطويتين تحت الرأس بحيث يصبح بوضعية استنشاق الهواء Sniffing position ، هذه الوضعية توافق بين محور القم والبلعوم والحنجرة، وبذلك يصبح الطريق من الشفاه إلى



الشكل ١٣-٢ (تابع) .

المزمارة بشكل خط مستقيم (الشكل ١٣-٢، A، B) .

د - يُعَمَّكُ منظار الخنجرة باليد اليسرى قرب اتصال القبضة بالنصلة، بعد فتح الفم باليد اليمنى بحركة " فتح المقص " يُدخَلُ منظار الخنجرة إلى الجانب الأيمن لقم المريض لتجنب القواطع السنية بينما يُزَلِّقُ اللسان نحو اليسار . يجب عدم حشر الشفاه بين النصلة والأسنان . تُدْفَعُ النصلة بعد ذلك باتجاه الخط المتوسط حتى يصبح لسان المزمارة مرتينياً . يرفع عندها اللسان والنسج البلعومية الرخوة لكشف فتحة المزمارة . يجب أن يُستَخدمَ المنظار بشكل عام للرفع (الشكل ١٣-٢، C) أكثر من أن يكون رافعة (الشكل ١٣-٢، D) لتجنب أذية القواطع السنية أو اللثة .

هـ - يعتمد انتقاء ETT ذي الحجم المناسب على عمر المريض، ومظهر جسمه، ونوعية الجراحة. يُستعمل أنبوب رغامي ٧ ملم لمعظم النساء وأنبوب ٨ ملم لمعظم الرجال. يُمسك الأنبوب الرغامي باليد اليمنى كما يُمسك قلم الرصاص، ويدفع عبر حروف الفم من زاوية الفم اليمنى ومن ثم عبر الحبال الصوتية. إن المظهر التشريحي للرؤيا بمنظار ماكينتوش موضح في ( الشكل ١٣-٢-٤). إذا لم يمكن رؤية فتحة المزمار فقد يكون من الضروري استعمال لسان المزمار كمنقطة علام يمرر تحتها مباشرة أنبوب رغامي فيه دليل إلى الرغامي. قد يُحسّن الضغط الخارجي على الغضروف الحلقي من الرؤية. توضع النهاية القريبة لكُم الأنبوب الرغامي تماماً تحت الحبال الصوتية ويتبه إلى تدريجات الأنبوب الرغامي الموافقة لتقاطع المريض ( أو شفتاه). يُنفخ كُم ( بالون ) الأنبوب الرغامي فقط إلى النقطة التي تُحصل فيها على إحكام يكون معه ضغط التهوية الإيجابية ٢٠-٣٠ سم ماء. و - الدليل على صحة التثبيت الرغامي يمكن إثباته بقياس ثاني أكسيد الكربون في نهاية الزفير والإصغاء لكلا الساحتين الرئويتين والمعدة. إذا سُمعت الأصوات التنفسية في الساحة الرئوية اليمنى فقط، فقد يحصل ذلك بسبب تثبيت القصبة الرئيسية اليمنى ( أكثر شوعاً ) ويتوجب بالتالي سحب الأنبوب الرغامي حتى نسمع تناظر الأصوات التنفسية في الجانبين. إن سماع الأصوات التنفسية عالياً في كل إبط سوف يُجنب خطأ الفاحص في سماع الأصوات المنقطة من الرئة الأخرى أو المعدة عند تحديد التناظر .

ز - يجب بعد ذلك تثبيت الأنبوب بإحكام إلى الخند بشرط لاصق. يستعمل عادة لاصق البنزوين Benzoin .

٣. اختلاطات التثبيت القموي تتضمن أذية الشفاه واللسان، الأذيات السنية، رض الغشاء المخاطي الرغامي البلعومي، تمزق الرغامي، انخلاع الغضاريف الطرجهارية، وأذية الحبال الصوتية.

#### ب. التثبيت الرغامي الأنفي Nasotracheal intubation

١. الاستطبابات: قد يكون التثبيت الرغامي الأنفي ضرورياً في المرضى الذين سيخضعون لعمل جراحي داخل الفم أو يتطلبون تنبيباً لفترة طويلة حيث أنه يؤمن راحة أكبر للمرضى واحتمالاً أقل لالتواءات الأنبوب. هذه التقنية تقلل المشاورة على النخاع الرقي ولذلك أهمية خاصة في المرضى الذين لديهم نخاع رقي غير مستقر ( انظر الفصل ٣٢ ) .

٢. مضادات الاستطباب: كسر قاعدة الجمجمة وخاصة العظم الغربالي، كسور الأنف، الرعاف المزمن، اضطرابات التخثر، البوليبات الأنفية، كلها مضاد استطباب نسبي للتثبيت الأنفي.

٣. التقنية: يُخدّر الغشاء المخاطي الأنفي وتُقَبِّض أوعيته بـ ٤٪ محلول كوكائين أو مزيج ليدوكائين



وفينيل إفرين وذلك باستعمال قطنة موضوعة بشكل كروي على ذروة حامل. إذا كان كلا المنخرين سالكين تُفضَّل فوهة المنخر الأيمن لأن شطفة معظم الأنابيب الرغامية عندما تُدفع عبر فوهته سوف تواجه الحاجز الأنفي القاسي منقصة بذلك أذية القرينات. تتداخل القرينات السفلية مع إدخال الأنبوب وتحدد من قياسه. في العادة يستعمل أنبوب رغامي ٦-٦,٥ ملم عند النساء وأنبوب ٧-٧,٥ ملم للرجال. بعد إمرار الأنبوب عبر فوهة الأنف إلى البلعوم يُدفع عبر فوهة الزمار. قد يكون من الضروري هنا إدخاله تحت الرؤية المباشرة باستعمال منظار الحنجرة وملقط ماجيل Magill .

#### ٤. الاختلاطات Complications

- أ - مشابهة لتلك المذكورة في التيبب القموي ( المقطع آ.٣ ) .  
 ب - بالإضافة لذلك يمكن حدوث النزف الأنفي، تسليخ تحت المخاطية، انقلاع اللوزات المتضخمة والناميات .  
 ج - إتان الجيوب الجبهية والفكية وقد يحدث تخرثم الدم .

#### ج. التيبب الصاحي Awake intubation

١. الاستطابات: يجب أخذ التيبب القموي أو الانفي الصاحي بعين الاعتبار في ما يلي :  
 أ - توقع صعوبة تيبب عند مريض لديه خطورة استنشاق .  
 ب - الشك حول إمكانية التهوية والتيبب بعد مباشرة التخدير العام ( مثل مرضى البدانة المرضية ) .  
 ج - الحاجة لتقييم الوظيفة العصبية بعد التيبب أو اتخاذ الوضعية الجراحية ( مثل مريض مصاب بعدم ثبات العمود النخاعي الرقي ) .

#### ٢. التقنية

أ - لإخجاز التيبب الصاحي يجب إجراء غرغرة بمحلول ليدوكائين ٤٪ يتبعه استخدام بخاخ أو إرذاذ ليدوكائين لإنقاص إحساس الطريق الهوائي العلوي. يتضمن إحصار العصب النوعي ما يلي :

- (١) العصب الحنجري العلوي: توجّه إبرة قياس ٢٥ نحو القرن الكبير للعظم اللامي وتسير باتجاه ذليل حتى تدخل الغشاء الدرقي اللامي. بعد السحب السلبي ( نفسي الدخول في وعاء دموي ) يُحقن ٢ مل من الديدوكائين ٢٪ ويجرى ذلك في الجانبين .  
 (٢) العصب الحنجري الراجع: يمكن إحصاره بالتقنية عبر الرغامى حيث تُدخل إبرة قياس ٢٥ عبر الغشاء الحلقي الدرقي على الخط المتوسط. وبعد سحب الهواء لإنبات الدخول في لمعة الرغامى يُحقن ٢ مل من الديدوكائين ٢٪ وتُسحب الأبرة .

لا يُجرى مثل هذا الإحصار عادة في مرضى المعدة المثقلة بسبب خطورة حدوث الاستنشاق .  
 ب - تنظير الحنجرة القموي الصاحي يَسمح غالباً بتقييم الطريق الهوائي . قد يُستعمل  
 التسدير باستخدام الميدازولام أو البروبوفول أو الفنتانيل بالإضافة إلى الإحصار العصبي  
 المذكور أعلاه .

ج - التنبيب الأنفي الصاحي يمكن إنجازه بعد التخدير السطحي الملائم والإحصار الساحي  
 للطريق الهوائي .

(١) يفيد إعطاء جرعات متقطعة من المسدرات .

(٢) يمرر أنبوب رغامي مطلي جيداً بمزلق إلى البلعوم الأنفي بضغط خفيف .

(٣) يمكن سماع أصوات تنفسية عميقة رنانة حالماً يُدفع الأنبوب باتجاه المزمار . قد يكون  
 وضع المريض بوضعية شم الهواء Sniffing القصوى مفيداً .

(٤) التنبيب الناجح يكون عندما يصبح المريض غير قادر على التصويت، وتلاحظ  
 الأصوات التنفسية مرافقة للتنهوية، وكذلك يلاحظ مخطط ثاني أو أكسيد الكربين على

الكابنوغراف Capnograph .

٣. الاختلاطات هي تلك التي مر ذكرها ( في المقطع آ.٣ ) .

د. الدليل الضوئي light wand هو عبارة عن دليل مضاء قابل للثني يمكن أن يمرر عليه الأنبوب  
 الرغامي بشكل أعمى باتجاه الرغامي . تُطفأ أنوار غرفة العمليات ويُدفع الدليل الضوئي بشكل  
 يتبع منحنى اللسان . ملاحظة التوهج في جانب العنق يحدد أن قمة الدليل تتوضع في الحفرة  
 الكُثرية . إذا دخلت القمة المري يقل لمعان الضوء إلى حدود دنيا، أما عندما تكون القمة في  
 موضعها الصحيح في الرغامي فيلاحظ وجود لمعان ملحوظ في العنق الأمامي . في تلك الحالة  
 يُزلق الأنبوب الرغامي فوق الدليل كالعادة .

هـ. التنبيب بالمنظار الليفي البصري Fiberoptic: يتألف المنظار الحنجري الليفي البصري

المرن من ألياف زجاجية جُمعت مع بعضها فأصبحت وحدة مرنة ناقلة للضوء والصورة . إن  
 حزمة الليف البصري هذه هشة وثنيها بشكل مفرط يمكن أن يؤدي عناصرها الضوئية . قِسة  
 العمل في المنظار يمكن استعمالها لإعطاء مخدرات سطحية وكذلك لإعطاء أو كسجين داعم أو  
 لمص المفرزات، بشكل عام أفضل عمل لهذه القناة هو إعطاء الأوكسجين الداعم وبمعدل جريان  
 ١٠-١٥ ل/دقيقة، وهذا الاستخدام يحفظ العناصر الضوئية نظيفة من المفرزات . يصبح حقل  
 الرؤية محدوداً عندما يصبح المنظار الليفي البصري القصي قرب فتحة المزمار، وإن توضع المفرزات  
 أو الدم أو بخار الماء على العدسات ربما يحجب الرؤية . إن غمس قمة المنظار الليفي البصري بماء

دافئ أو استخدام السيليكون يساعد على منع تشكل بخار الماء وكذلك يفعل الأوكسجين بالجريان العالي .

١. المعدات النظامية للتبيب بالمنظار الليفي البصري تتضمن :

آ - مانع العض الفموي Bite block

ب - قنية هوائية من نوع Ovassapain

ج - مخدرات سطحية .

د - ممص مفرزات .

هـ - المنظار الليفي البصري مع مصدر ضوئي .

## ٢. الاستطبايات

٢.١ - يمكن أن يُستعمل منظار الحنجرة الليفي البصري المرن في حالة الصحو والتخدير لتقييم وتبيب الطريق الهوائي للمريض ويمكن استعماله لإجراء التبيب الرغامي الفموي أو الأنفي، ويجب أن يُستعمل كخيار أول في المرضى المتوقع وجود صعوبة في طريقهم الهوائي وليس كحل متقدّم أخير .

ب - يُصحّ بإجراء التبيب بالمنظار الليفي البصري بشكل أساسي في المرضى المعروف عندهم أو المتوقع وجود اعتلالات في النخاع الرقي، أورام الرأس والعنق، البدانة المرضية، أو صعوبة التهوية والتبيب المعروفة سابقاً أو المتوقعة .

٣. التقنية: يوضع الأنبوب الرغامي فوق المنظار الليفي البصري، يوصل أنبوب الأوكسجين إلى الجزء الخاص بممص المفرزات، وتُمسك رافعة التحكم باليد اليمنى بينما يُدفع المنظار ويُؤازر به باليد اليسرى. إن القنية الفموية Ovassapian مفيدة وجيدة التحمل في المحاولات الفموية. من المهم إبقاء حزمة المنظار الليفي على الخط المتوسط حتى تتجنب دخوله إلى الحفرة الكُثرية. يوجّه رأس المنظار إلى الأمام عندما يصل أسفل البلعوم ويُدفع باتجاه لسان المزمار. إذا أعاق المخاط أو المفرزات الرؤيا يجب سحب أو إخراج المنظار لتنظيف فتحته وإعادة إدخاله إلى الخط المتوسط. حالما ينزلق المنظار تحت لسان المزمار تُرى الحبال الصوتية فيُدفع عندئذٍ وقمته في الوضعية الطبيعية حتى تُرى حلقات الرغامي، إذا كان التخدير السطحي كافياً فإن المريض سوف يتحمل ذلك بدون سعال. بعد ذلك يثبت المنظار ويُزلق الأنبوب الرغامي من فوقه باتجاه الرغامي. إذا كان هناك مقاومة للإدخال فقد تكون بحاجة لإدارة الأنبوب الرغامي ١٨٠ درجة عكس اتجاه عقارب الساعة لمنع التماس مع الملتقى الأمامي والسماح بمرور الأنبوب الرغامي عبر الحبال الصوتية .

## و. التثبيت الرغامي بالطريق الراجع Retrograde tracheal intubation

١. الاستطبابات Indications تُجز هذه التقنية عندما لا تنتج التقنيات السابقة. وتُجرى في مريض واع يهوى بطريق هوائي ثابت .

٢. التقنية Technique يُحدد الغشاء الحلقي الدرقي ويُخزق على الخط المتوسط بقسطار وريدي قياس ١٨ ( الشكل ١٣-٣ ). يُدفع فيه دليل طوله ٨٠ سم وقطره ٢,٥ . انش ويوجه رأسياً. ويستعمل منظار المنجرة لرؤية والتقاط الدليل، بعد ذلك يمر أنبوب رغامي فوق الدليل، الذي يفيد كموجه لمروره عبر الحبال الصوتية .

## خامساً: تقنيات الطريق الهوائي الطارئة Emergency airway techniques

أ. إبرة احتراق الغشاء الحلقي الدرقي عبر الجلد تتضمن إدخال قسطار وريدي قياس ١٤ أو دليل أحرف قياس ٧,٥ فرنسي عبر الغشاء الحلقي الدرقي إلى الرغامي . يمكن إعطاء الأوكسجين بوصول دارة التنفس إلى وصلة أنبوب رغامي قطره الداخلي ٣ ملم توصل مباشرة إلى القسطار الوريدي المستعمل أو إلى أنبوب رغامي ملائم قياس قطره الداخلي ٧,٥ ملم يُدخل في حاوية محقنة (سرنغ) ٣ مل وتوصل المحقنة إلى القسطار الوريدي. يجب تثبيت القسطار جيداً على الجلد لأن أي الزياح له عن موضعه خلال التهوية ربما يؤدي إلى رض ضغطي حاد واسترواح كئلي في العنق والصدر الأمامي وفقدان الطريق الهوائي .

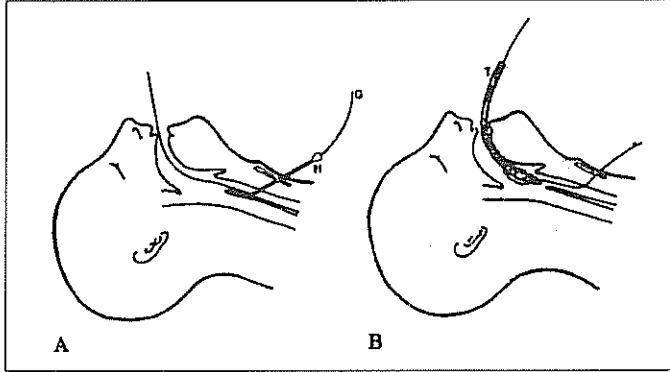
١. الأكسجة وليس التهوية يمكن تحقيقها عبر القسطار بمعدل جريان ١٠-١٢ ل/دقيقة. هذه مناوره مؤقتة، وهي حتماً مضاد استطباب في حالات انسداد الطريق الهوائي العلوي التام حيث يمكن أن ينجم عن ذلك رض ضغطي حاد .

٢. يمكن تحقيق بعض التهوية بطريقة التهوية النفاثة J.V. وذلك بضغط دسّام الأوكسجين المباشر لمدة ثانية واحدة والسماح بحدوث زفير منفعل لمدة ٢-٣ ثانية .

٣. الاختلاطات تتضمن استرواح الأنسجة، والرض الضغطي، والريح الصدرية. أكثر من ذلك الطريق الهوائي غير " محمي " من إمكانية الاستنشاق .

ب. خزع الغشاء الحلقي الدرقي cricothyroidotomy بسيط، سريع، كما أنه طريقة آمنة في تدبير انسداد الطريق الهوائي. يُجرى فرط بسط للرقبة ويُجرى شق معترض في الغشاء الحلقي الدرقي على الخط المتوسط. تُستخدم قبضة المشروط لإبعاد الأنسجة الفاصلة للقضارييف حتى يتم إدخال أنبوب تيب رغامي .

ج. منظار القصبات القاسي قد يكون ضرورياً لدعم الطريق الهوائي المسدود بحسم أجنبي أو بتمزق رضّي، أو تضيق، أو كتلة منصفية. من الضروري جداً وجود عدد من قياسات



الشكل ١٣-٣ التقنية الراجعة لاجراء التنبيب الرغامى .

A. أدخلت إيبرة (N) باتجاه رأسي ضمن الغشاء الحلقي الدرقي ودُفع الدليل (G) غيرها حتى ظهوره من خلال الفم .B. ثم سحب الإبرة ووُضع الأنبوب الرغامى (T) فوق الدليل ودُفع باتجاه الرغامى. ينتبه دوماً إلى نهايتي الدليل .

المنظار (بما في ذلك قياسات الأطفال) ومن الضروري المباشرة الإنشاقية بالطريق العفوي .

د. خزع الرغامى Tracheostomy يمكن إنجازه تحت التخدير الموضعي قبل مباشرة التخدير

العام في مريض لديه صعوبة خاصة في طريقه الهوائي .

١. التقنية يُجرى عادة شق في الحلقة الغضروفية الرغامية الثالثة أو الرابعة. يتطلب هذا الإجراء

التسليخ الدقيق للأوعية، الأعصاب، وبرزخ الدرق .

٢. الاختلاطات تتضمن النزف، الطريق الكاذب، والريح الصدرية .

سادساً: اعتبارات خاصة Special consideration

آ. المباشرة السريعة المتلاحقة Rapid sequence induction

١. الاستطباقات: المرضى الذين لديهم خطورة حدوث الاستنشاق بما فيهم الذين تناولوا الطعام

مؤخراً (معدة ممتلئة)، المريضات الحوامل، المصابون بانسداد الأمعاء، البدانة المرضية،

والجزر المريئي العرضي .

٢. التقنية

آ - المعدّات الضرورية لإجراء المباشرة السريعة المتلاحقة تتضمن :

(١) ممص عمليات اللوزة جاهز للعمل .

- (٢) وصلات متعددة لمتظار الخندجرة ( ماكيتوش ، ميلر ) .
- (٣) عدة أنابيب رغامية مع دليل متضمنة قياساً أصغر من الطبيعي المتوقع .
- (٤) مساعد يستطيع القيام بضغط الغضروف الحلقي .
- ب - يُؤكسج المريض مسبقاً باستعمال جريان عالي من الأوكسجين ١٠٠٪ لمدة ٣-٥ دقائق ( عملية طرح النتروجين ) . يمكن تحقيق النتيجة نفسها بإجراء ٤ حركات تنفسية بالسعة الحيوية الكاملة بأوكسجين ١٠٠٪ عندما لايسمح الوقت للإجراء السابق .
- ج - بالإعطاء الوريدي لدواء المباشرة ( مثل الثيوبنتال ، البروبوفول ، الكيتامين ) والسكسونايل كولين ، يقوم المساعد بإجراء مناورة سيليك Sellick بتطبيق ضغط ثابت باتجاه الأسفل على الغضروف الحلقي الذي يضغط ويغلق المري . هذه المناورة سوف تمنع القلس المنفعل لمخثرات المعدة إلى الرغامى وكذلك تقلل من انتفاخ المعدة خلال التهوية بالقناع وربما تعدل وضعية الحبال الصوتية لرؤيا أفضل وذلك بدفعهم إلى الخلف ، لكنها لاتقي من الإتياء الفعال .
- د - لايجب أن تكون هناك أي محاولة لتهوية المريض بالقناع . يمكن إجراء التنبيب الرغامى عادة خلال ٣٠-٦٠ ثانية.يجب الاستمرار بضغط الغضروف الحلقي حتى نتأكد من حدوث التوضع المناسب للتنبيب الرغامى الناجح .
- هـ - إذا لم تنجح محاولات التنبيب يجب الإبقاء على ضغط الغضروف الحلقي مستمراً خلال كل المناورات اللاحقة لإجراء التنبيب ، بينما يتم تطبيق التهوية بالقناع بالأوكسجين الصرف ١٠٠٪ .
- ب. تبديل الأنبوب الرغامى يتوجب أحياناً تبديل الأنبوب الرغامى في مريض لديه صعوبة في طريقه الهوائي، عادة بسبب تعطل البالون .
- ١.تمتص مفرزات البلعوم القموي ويهوى المريض بالأوكسجين ١٠٠٪ بواسطة الأمبو Ambu .
  - ٢.يوضع مبدل الأنبوب الرغامى ( يشبه الدليل ) عبر الأنبوب الرغامى القديم إلى النهاية البعيدة للرغامى ومن ثم يُزلق الأنبوب القديم خارجاً على المبدل . ويمرر بعد ذلك الأنبوب الرغامى الجديد عليه إلى الرغامى ثم يسحب المبدل . بشكل بديل لما سبق يمكن إعادة تنبيب المريض باستعمال منظار القصبات اللفي البصري حيث يوضع أنبوب رغامى فوق المنظار القضي الذي يمرر إلى داخل الرغامى على طول الأنبوب الرغامى القديم الواجب تبديله . يُفَسّ بالون الأنبوب الرغامى القديم ويُدفع المنظار إلى الأمام حتى تُشاهد الحلقات الرغامية كدليل على صحته توضع، يُسحب عندها الأنبوب الرغامى القديم ويُدفع بالأنبوب الجديد



( كما ذكر في المقطع رابعاً و ) .

### ج. فشل التنبيب Failed intubation

١. يجب القيام بالتهوية بالقناع بينما تُجرَّب تقنية أخرى للتنبيب ( مثل المنظار الليفي ) . في حال عدم النجاح يجب السماح للمريض باستعادة صحوه، وإذا كان الإجراء الجراحي لا يُحتمل التأجيل ( مثل عملية قيصرية إسعافية ) فإن التهوية بالقناع مع ضغط العضروف الحلقي يجب أن تستمر . إذا كانت التهوية بالقناع مستحيلة فقد يؤمن استخدام القناع المنحرجي طريقاً لإعطاء الأوكسجين . إذا انخفض إشباع الأوكسجين عند المريض فإن اختراق الغشاء الحلقي الدرقي عبر الجلد أو البضع الجراحي له يجب القيام به حالاً .

٢. مفتاح النجاح هو التقييم الدقيق قبل العمل الجراحي، التخطيط والاستعداد لحطة عمل غير محددة الخيارات، وامتلاك طلب المساعدة الإضافية وكذلك المعدات (الشكل ١٣-٤) .

د. دور التخدير الناحي: يبرز التخدير الناحي كخيار بديل في مرضى لديهم صعوبة في الطريق الهوائي، ورغم ذلك فإن الاختلاطات الخطيرة الناجمة عن التخدير الناحي تتطلب إجراء التنبيب الإسعافي ( مثل حالات فقدان الوعي والاختلاجات الناجمة عن حقن المخدر الموضعي داخل السرير الوعائي )، وبالإضافة لذلك قد يتطلب المريض دعماً بالمسدرات والمسكنات والتي يمكن أن ينجح عنها إعاقه الطريق الهوائي. يتضمن التدبير الناجح هنا استعمال تقنية القنطار المستمر، جرعات الاختبار، التقييم المستمر للمريض، وإعطاء دفعات صغيرة الحجم من الدواء لتقليل احتمال السّية. كذلك يجب تقييم فعالية وكفاية الإحصار قبل بدء الجراحة ويجب مناقشة خطة العمل مع الجراح في حالة أصبح الإحصار التخديري غير كافٍ خلال العملية أو أن المريض غير قادر على تحمّل الوضعية أو العملية أو استمرار الجراحة، هذا قد يتضمن إحصار الحقل بالمخدرات الموضعية أو تأجيل العملية إلى يوم آخر أو إجراء تقنية التنبيب الصاحي مع مباشرة لاحقة للتخدير العام .





أهداف التخدير العام هي إحداث النسارة (Amnesia)، التسكين (Analgesia)، وشروط جراحية مثالية، مع وضع صحة وسلامة المريض في الاعتبار الأول .

أولاً: تحضير ما قبل الجراحة (Preoperative preparation):

يفترض أن يكون المخدر مسؤولاً عن المريض عند إعطاء التحضير الدوائي قبل الجراحة، ويجب على طبيب التخدير مرافقة مريضه غير المستقر خلال نقله إلى غرفة العمليات .

أ. تقييم ما قبل الجراحة يمكن إجراؤه في أي وقت من عدة دقائق إلى عدة أسابيع قبل الجراحة. يجب مراجعة السجل الطبي للحصول على معلومات إضافية ونتائج الفحوص المخبرية وملاحظات الاستشارات الاختصاصية والتغيرات الزمنية في حالة المريض ( مثال آخر حادثة خنق ) وزمن وجرة التحضير مع التأكيد على صيام المريض .

ب. تأمين الطريق الوريدي (Intravenous access): يعتمد تحديد القياس المناسب للقسطار الوريدي على حالة المريض الطبية وطبيعة العمل الجراحي. إن وضع قسطار وحيد وظيفته جيدة بقياس ١٨ أو ٢٠ يُعتبر كافياً عادة لمريض صحته جيدة سيخضع لجراحة روتينية، لكن يجب وضع قسطار واحد على الأقل بقياس ١٤ أو ١٦ عند توقع الحاجة لنقل حجم كبير من السوائل أو مشتقات الدم. توضع القشاطر الوريدية عادة في اليد أو الساعد أو الحفرة المرفقية بعد التئريب تحت الجلدي بالليدوكائين ١-٢ مل بتركيز ١٪. قد تكون قنطرة الوريد صعبة في المرضى قبل الجراحة بسبب القلق، أو البدانة، أو فتح الأوردة السابق، أو نقص الحجم داخل الرعائي. أحياناً يوضع قسطار وريدي بقياس صغير ( ٢٠ أو ٢٢ ) قبل مباشرة التخدير ويوضع قسطار أكبر أو أكثر فيما بعد. يجب تثبيت القسطار بشكل جيد ومضمون. إذا وصل المريض إلى غرفة العمليات وكان لديه قسطار وريدي موضوع سابقاً يجب التأكد من وظيفته وفحص مكان بزل الوريد ومثانة تثبيت القسطار. ربما كنا بحاجة إلى تبديل نوع المحلول الوريدي أو جهاز التقطير ( جهاز السيروم ) .

ج. القلق (Anxiety): خلال هذا الوقت " ما قبل الجراحة " يكون المريض قلقاً بشدة. ويمكن علاج هذه الحالة بشكل أكثر فعالية بإعادة طمأنة المريض. عندما يُسمح وضع المريض يمكن إعطاؤه البنزوديازيبينات ( ميدازولام ٥، ١٠ - ملغ وريدي بدفعات ) أو الأفيونيات ( فنتانيل ٢٥ ملغ وريدي ). هذه الجرعات يجب معايرتها حسب عمر المريض وحالته الطبية. يجب تأمين المراقبة المناسبة وأن تكون وسائل الإنعاش في متناول اليد .

د. الحجم داخل الوعائي (Intravascular volume): من الشائع وجود نقص حجم عند المرضى قبل العمل الجراحي. الأسباب الأكثر شيوعاً لذلك طول فترة الصيام ( خاصة عند

(الأطفال)، المرض الشديد المزمن، النزف، الحمى، الإقياء، استعمال المدرات، وتحضير الأمعاء للجراحة. إن العديد من المخدرات هي موسعات وعائية ومثبطات قلبية يؤدي إعطاؤها لميوط ملحوظ في الضغط الشرياني خاصة عندما لا يكون الحجم الناقص قد تم تعويضه .  
 هـ. المراقبة Monitoring: يجب وضع أجهزة المراقبة الروتينية وأجهزة المراقبة الباضعة ( مثل الخط الشرياني ) قبل المباشرة. أما أجهزة المراقبة التي لا تحتاجها عند المباشرة فيمكن أن توجهل إلى وقت لاحق. من أجل تفاصيل أكثر انظر الفصل ١٠ .

#### ثانياً: المباشرة Induction

تستلزم المباشرة الانتقال من مريض واع، وصاح، ومنعكساته الواقية سليمة إلى مريض فاقد للوعي يصبح اعتماده كلياً على المخدر. من أهم مكونات هذه الفترة تأمين استمرارية التهوية وثبات الحالة الميموديناميكية .

أ. الوضعية Positioning: عادة يوضع المريض في وضعية الاضطجاع الظهرى وأطرافه مستلقية على سطوح استناد في الوضعية التشريحية الطبيعية. يجب أن يكون وضع الرأس مريحاً على مسند ناعم لكنه ثابت ( بطاينات مطوية، وسادة ناعمة Foam headrest ) ويجب أن يكون مرفوعاً بشكل خفيف .

ب. الوسط المحيط Environment: تأمين راحة المريض لها الأهمية القصوى. يجب منع حدوث الارتعاش باستعمال البطانيات الدافئة و / أو تدفئة غرفة العمليات. يجب الإقلال من الضجة في غرفة العمليات ما أمكن، كما يجب إيقاف كل المناقشات غير الضرورية .

#### ج. التقنيات Techniques

١. غالباً ما تكون المباشرة بالطريق الوريدي Intravenous بعد إنشاق الأوكسجين للمريض عن طريق القناع الوجهي المطبق بلطف على وجهه. يجب عدم تطبيق القناع للمرضى الذين يُظهرون الحثوف منه إلا بعد ما يصبح للمصدرات الوريدية المعطاة لهم بعض التأثير. بعد ذلك يُعطى نمواً سريع التأثير قوي الفعالية وريدياً (ثيوبتال ٢-٤ ملغ/كغ أو بروبوفول ١-٢.٥ ملغ/كغ)، ويبدأ إنشاق المخدرات الإنشاقية حالما يزول المنعكس الجفني Eyelid reflex. قد يستمر المريض في هذه المرحلة بالتنفس العفوي أو يحتاج للمساعدة. إذا توجب إجراء التثبيت الرغامي يجب إعطاء مُرخٍ عضلي لتسهيل إجراء تنظير الحنجرة، ولكن يجب التأكيد من القدرة على تهوية المريض قبل إعطائه .

٢. المباشرة عن طريق الانشاق تستعمل عندما نريد الحفاظ على التهوية العفوية ( عند وجود إعانة في الطريق الهوائي compromised airway ) أو لتسهيل وضع القنطار الوريدي

## الجدول ١٤-١ مراحل التخدير العام

حدد غودل Guedel "مراحل" أو مستويات التخدير. بعد الملاحظة الدقيقة لاستجابات المرضى خلال المباشرة بالدي إيتيل إيتير. إن المباشرة بالمخدرات الحديثة تكون سريعة بشكل يجعل هذا الوصف لمراحل التخدير غير قابل للتطبيق أو الإدراك. على أي حال ما يزال تعديل هذه المظاهر يقدم لنا مصطلحات مفيدة لوصف الانتقال من حالة الصحو إلى حالة التخدير .

المرحلة الأولى : النساوة  
Amnesia  
تبدأ هذه الفترة مع مباشرة التخدير وتستمر حتى فقدان الوعي.  
لاتنخفض عتبة الإدراك الحسي للألم في هذه المرحلة .

المرحلة الثانية : (الهذيان)  
Delirium  
تميز هذه المرحلة بالمساج غير المعاكس وإمكانية حدوث الارتكاسات المؤذية للحث الضار متضمنة: الإقياء، تشنج الحجر، ارتفاع التوتر الشرياني، تسرع القلب، والحركات غير الموجهة. غالباً ما تكون الحدقات متسعة وقد تنحرف النظرة المخدقة للمريض (Gaz). غالباً ما يكون التنفس غير منتظم ومن الشائع مشاهدة حيس النفس. إن أدوية المباشرة الحديثة المتقاة تسرع عبور هذه المرحلة .

المرحلة الثالثة: التخدير الجراحي  
Surgical anesthesia  
في هذا العمق المستهدف تخديرياً، التخديت Gaze مركزي، الحدقات متقبضة، التنفس منتظم. يُعتبر التخدير كافياً عندما لا يُحرَض الحث المؤلم المنمكسات الجسدية Somatic أو الاستجابات الذاتية المؤذية ( فرط التوتر الشرياني، تسرع القلب ) .

المرحلة الرابعة : فرط الجرعة  
Overdosage  
غالباً ما يشير إلى "زيادة العمق too deep"، وتميز هذه المرحلة بتنفس سطحي (قليل العمق) أو معدوم وحدقات متوسعة غير متفاعلة وهبوط الضغط الشرياني الذي قد يتطور لتقصير دوراني. يجب تخفيف عمق التخدير حالاً .

( الأطفال ). في هذه المباشرة يمكن مراجعة "مراحل Stages" التخدير العام التي وردت في الجدول ( ١٤-١ ) .

٣. المباشرة العضلية Intramuscular induction وذلك باستعمال الكيتامين و المباشرة عن طريق المستقيم باستعمال ميتوهكزيتال غالباً ما تستعمل عند الأطفال وسوف تناقش في الفصل ٢٨ .

د. تدبير الطريق الهوائي: تُوجَّه الأهمية الأساسية خلال المباشرة لتدبير الطريق الهوائي للمريض الذي قد يحتاج إلى مساعدة بالثنية الأنفية البلعومية أو الفموية ( انظر الفصل ١٣ ) . هـ. تنظير الحنجرة والتنبيب: ربما ترافق باستجابات ودية ظاهرة تتضمن فرطالتوتر الشرياني وتسرع القلب. هذه الاستجابات يمكن تجنبها بإعطاء الأفيونيات، ال利多كائين، حاصرات  $\beta$ ، أو جرعة إضافية من النوم وريدياً قبل إجراء التنبيب .

و. التخدير الناحي: إذا حططنا للمشاركة بين التخدير الناحي والعام، فإن مباشرة التخدير الناحي (مثل التخدير فوق الجافية) تبدأ أولاً في الغالب وذلك للتأكد من فعالية هذا التكيف الناحي، وبعد ذلك قد تتطلب مباشرة التخدير العام بعض التعديل (مثل المرضى الذين يرتفع مستوى الإحساس الحسي عندهم يكونوا أكثر حساسية للتأثيرات الخافضة للضغط التي تسببها أدوية المباشرة) كأن تكون مقبضات الأوعية جاهزة للاستخدام .

ز. وضعية الجراحة: غالباً ما يعدل وضع المريض إلى الوضعية المناسبة للتداخل الجراحي بعد مباشرة التخدير العام، وإن تغيير الوضعية من الاضطجاع الظهرى إلى وضعية أخرى (مثل وضعية الجلوس) قد يترافق مع عدم ثبات دوراني (مثل هبوط الضغط الشرياني) الأمر الذي يُنزي إلى فقدان المنعكسات الهموديناميكية المتعاوضة بعد مباشرة التخدير. إن تغيير وضعية المريض بعد التخدير يجب أن يكون بشكل متسلسل وموجه مع إجراء تقييم لحالته بشكل متكرر. من المهم جداً في هذه الفترة أيضاً المراقبة الدقيقة لطريق المريض الهوائي وتهويته. المرضى المؤهين للإصابة بهبوط عصبي ناتج عن الوضعية Positional neurologic deficit قد يتطلبون بعد إجراء "التنبيب الصاحي Awake intubation" ( انظر الفصل ١٣) تعديل وضعتهم بشكل يلائم الجراحة قبل مباشرة التخدير .

#### ثالثاً: الاستمرارية Maintenance

آ. تبدأ هذه الفترة عندما يصل المريض إلى عمق تخديري كافي لبدا العمل الجراحي وتستمر حتى يصبح زمن التخدير الجراحي غير ضروري. وبينما تكون التغيرات الفيزيولوجية المرافقة للتخدير خلال هذه الفترة ليست حادة ومفاجئة بالشكل التي تحدث فيه خلال المباشرة والصحو، فإن العديد من المناورات الجراحية يمكن أن يرافقها اضطرابات دورانية دراماتيكية (أي ضغط الأحواف السفلي، ضغط القلب) .

ب. عمق التخدير يجب تقييمه باستمرار بمراقبة استجابات المريض للحث الجراحي وتدبير التغيرات التي قد تحدث. قد تكون الاستجابات جسموية Somatic (الحركة، السعال، حبس النفس) أو ذاتية Autonomic (تسرع القلب، فرط التوتر الشرياني، توسع الحدقة،

التعرق، الدماغ). يمكن أن تضعف الاستجابات الجسمية بشكل ملحوظ أو تغيب عند إعطاء المرخيات العضلية، أما العلامات الذاتية فقد تتغير بوجود التخدير الناحي المشارك أو باستعمال الأدوية الحاصرة الذاتية (مثل حاصرات  $\beta$ )، كما يمكن أن يُعزى ظهورها لأسباب أخرى لاتتعلق بالحث الجراحي (مثل نقص الأكسجة، فرط الكرمية، نقص الحجم). إن تقييم مستوى التخدير هو تكامل للعديد من الملاحظات السريرية والمحاكمة والخبرة، للتصرف بالشكل الذي يتناسب مع الحالة السريرية.

### ج. الطرق Methods

١. في التقنية الإنشاقية الصرفة يعاير تركيز المخدر الإنشاقى حسب حركة المريض (إذا لم تستعمل المرخيات العضلية) والضغط الشرياني (الذي ينخفض مع ازدياد عمق التخدير) والتهوية (يزداد معدل التنفس وينخفض الحجم الجاري مع ازدياد عمق التخدير). إذا استعمل النايتروس أو أكسيد فيجب التأكد من تأمين أكسجة كافية. تسمح هذه التقنية بالتهوية العفوية والصحو السريع.

٢. في تقنية نايتروس أو أكسيد - أفيونيات - مرخيات (التخدير المتوازن) تُستعمل أدوية خاصة لإحداث المكونات المنفصلة للتخدير العام. يُشرك النايتروس أو أكسيد ٦٥-٧٠٪ مع الأفيونيات بشكل جرعة تحميل في بداية الجراحة ثم تعاير جرعاتها حسب معدل ضربات قلب المريض وضغطه الدموي استجابة للحث الجراحي. يجب هنا تقدير الجرعة الكلية من الأفيونيات كما يجب تجنب إعطاء الجرعات الكبيرة قرب انتهاء الجراحة حتى لا يتطاول الصحو. تكون التهوية في هذه التقنية موجهة بسبب الشبب التنفسي الذي تحدده الأفيونيات وكذلك الحاجة لاستعمال المرخيات العضلية لأغلب العمليات الجراحية. تقلل هذه التقنية الشبب القلبي وهي التقنية المختارة للمرضى الموهبين لفرط الحرارة الخبيث. يبقى الإدراك Awareness خلال الجراحة محتملاً على أية حال وذلك حسب تركيز النايتروس أو أكسيد، وعمر المريض، والحالة الفيزيائية.

٣. التخدير الوريدي الكلي يُستخدم تقنية التسريب المستمر أو الدفعات المتكررة لواحد أو أكثر من المخدرات الوريدية الفعالة (مثل الألفانتانيل، البروبوفول) مع أو بدون المرخيات العضلية. يوقف التسريب قبل فترة كافية من انتهاء العمل الجراحي، هذه الفترة تعتمد على مدة عمل المخدر الوريدي المستعمل (مثال البروبوفول ٥ دقائق، الألفانتانيل ٢٠ دقيقة). تفيد هذه التقنية بشكل خاص في الحالات التي تنقطع فيها التهوية (مثال تنظير القصبات، جراحة الطريق الهوائي بالليزر) كما تسمح بحدوث الصحو السريع.

٤. المشاركات Combinations: غالباً ماتم مشاركة الطرق السابقة مع بعضها. تضاف غالباً تراكيز قليلة من المخدرات الإنشاقية (إيزوفلوران ٣،٠ - ٥،٠٪ مثلاً) لتقنية نايتروس أو أكسيد - أنيونات - مرخيات، وذلك لضمان حدوث النساوة. كثيراً ما يستعمل النايتروس أو أكسيد مع المخدرات الوريدية. إن تعدد المخدرات يُنقص المقادير المستعملة واحتمال حدوث السمية بأي منها والناجمة عن استعمال جرعة كبيرة لمخدر وحيد، لكن تزداد التفاعلات الدوائية المتعاكسة (أو التداخلات الدوائية) بزيادة عدد المخدرات المستعملة .

د. التهوية Ventilation: يمكن أن تكون تهوية المريض خلال التخدير عفوية أو مساعدة أو موجهة.

١. التهوية العفوية أو المساعدة assisted: يمكن أن يتنفس المريض عفوياً مع أو بدون مساعدة، عن طريق القناع الوجهي أو الأنسوب الرغامي (ETT) Endotracheal tube. مع ذلك قد تتأثر الوظيفة التنفسية خلال الجراحة بشكل ملحوظ تبعاً لحالة المريض الطبية أو وضعيته خلال الجراحة، أو الضغط الخارجي على الصدر، أو المناورات الجراحية المستخدمة (مثل نفخ الريتوان التنظري، الصدر المفتوح، الدك الجراحي)، أو التداخلات الدوائية (مثل المرخيات العضلية). معظم أدوية التخدير العام تثبط التنفس بطريقة تعتمد على مقدار الجرعة ولذلك غالباً ما يحدث نقص في التهوية وكذلك في الحجم الجاري مع ما يرافق ذلك من ارتفاع خفيف في متوسط  $PaCO_2$ . التنفس العفوي أو المساعد يسمح بإمكانية تقييم عمق التخدير ومراقبة عدد مرات وعمودج التنفس .

٢. التهوية الموجهة Controlled: على الرغم من إمكانية استعمال القناع فالغالب هو تطبيق هذا النمط من التهوية عن طريق التنبيب الرغامي والمنفسة الآلية في حالة استعماله لفترة زمنية طويلة نسبياً. تعاريف المنفسة مبدئياً لإعطاء حجم جاري قدره ١٠-١٥ مل/كغ بمعدل تنفسي ٨-١٠ حركات/دقيقة. يجب مراقبة ضغط الذروة الشهيق والحفاظ عليه أقل من ٥٠ سم ماء (من أجل تفاصيل أكثر انظر الفصلين ٩ و ٣٥) .

٣. التقييم Assessment تتأكد من كفاية تهوية المريض بمراقبته المستمرة وتتضمن هذه المراقبة سماع أصوات الصدر التنفسية، ومراقبة عمل جهاز التخدير (مثل الكيس الحازن للتنفس Reservoir breathing bag، وحجرة التنفيخ Ventilator bellows، وضغط الذروة الشهيق)، وملاحظة أجهزة المراقبة (مثل مقياس الكريمية Capnograph، مقياس التأكسج النبضي Pulse oximeter). وقد يكون من الضروري تحليل غازات الدم وتعديل تهوية المريض خلال الجراحة. إذا لم تكن التهوية الميكانيكية كافية فإن التهوية اليدوية بأكسجين صافي ١٠٠٪ يجب إعطاؤها عن طريق كيس التنفس اليدوي حتى يتم تصحيح المشكلة.

هـ. السوائل الوريدية Intravenous fluids: من الأمور الهامة والضرورية إعطاء السوائل

وريدياً خلال العمل الجراحي، خاصة إذا امتدت الجراحة لفترة طويلة أو كانت كبيرة الحجم .

١. نقص السوائل السابق للجراحة ( الصيام ): يكون معظم المرضى صائمين لفترة طويلة

لا تقل عن ٨ ساعات قبل الجراحة وإن كمية السوائل التي يفقدها البالغون عادة ( في وضع

الراحة ) لكل ساعة والتي تعرف باسم سوائل الصيانة Maintenance fluid تقدر بالشكل التالي:

٦٠ + ١ مل/كغ ( لكل كيلو غرام فوق ٢٠ ). لذلك كهل سليم وزن ٥٠ كغ والذي صام

لفترة ٨ ساعات يكون نقص السوائل لديه ( ٦٠ + ١ × ٣٠ ) × ٨ = ٧٢٠ مل. بشكل عام

يجب تعويض نصف هذه الخسارة على الأقل قبل مباشرة التخدير والباقي يجب تعويضه خلال الجراحة.

٢. متطلبات السوائل الوريدية خلال الجراحة

آ - حاجة سوائل الصيانة يستمر حسابها خلال فترة العمل الجراحي كما ورد في المقطع ١ .

في بعض العمليات الجراحية ( جراحة اليد مثلاً ) يكون هذا الجزء من السوائل هو الأهم

عند تقدير الحاجة الكلية للسوائل خلال الجراحة .

ب - "ضيق الفراغ الثالث Third space losses" يتألف من متطلبات السوائل التي تعود

للوذمة الناجمة عن الرض الجراحي والضياع التبخري من ساحة العمل الجراحي. قد تكون

هذه الكميات ضخمة وتعتمد على موقع ومدة الجراحة. يتراوح حجم هذا الضياع من

٣-٥ مل/كغ/سا ( استئصال ندي ) حتى ١٥-٢٠ مل/كغ/سا (أم دم الأبهري البطني) .

ج - الضياع الدموي يصعب تقديره أحياناً. إن الكمية الموجودة في خزان ممص المفرزات

Suction يجب الانتباه إليها باستمرار آخذين بعين الاعتبار إمكانية اختلاطها بسوائل

أخرى ( سوائل الغسل، الحين ). يجب أن يحسب المخدر بدقة الشائعات الجراحية الماصة

Sponges المستعملة وقد نحتاج لوزنها في جراحة الأطفال. كما يجب مراقبة الضياع

الدموي في حقل العمل الجراحي (الشائعات الجراحية) وعلى الأرض أيضاً. إذا كان الضياع

الدموي ضخماً، يُفضل إجراء مراقبات متعددة للهِماتوكريت .

٣. تعويض النقص: يجب إعطاء السوائل وريدياً لتصحيح النقص المحسوب والأخذ بعين الاعتبار

معدل ضربات القلب، الضغط الدموي، والصبغ البولي كموجهات لتعويض نقص الحجم

داخل الوعائي. إن قياس الضغط الوريدي المركزي أو ضغط إغلاق الشريان الرئوي قد

يكون ضرورياً لتوجيه ذلك .

آ - السوائل البللورانية Crystalloid تُستعمل لإعاضة الحاجة من سوائل الصيانة وضياع

الفراغ الثالث. المحاليل الوريدية الأكثر ملاءمة هي المحاليل الملحية المتوازنة معادلة التوتر

(مثل رنجر لآكتات). كذلك الضياع الدموي يتم تعويضه بالمحلول الملحي المتوازن، ونظراً لأن البلوريات تفقد ثباتها النسبي Sequestration في المسافة داخل الوعائية، يجب إعطاؤها بنسبة ٣ : ١ من حجم الضياع الدموي، ومع الضياع الدموي المستمر قد نحتاج لزيادة هذه النسبة. ليس من الضروري إعطاء محاليل الفلوكوز وريدياً إلا في ظروف خاصة ( مثال سكري معتمد على الأنسولين، المصابين بآفات كبدية). من المفضل أن يوجه

إعطاء الفلوكوز بعبارة السكر المصلي أو بطريق وخز الاصبع Finger-stick .

ب - السوائل الغروية Colloid ( مثل أكياس الكريات الحمر، ألبومين ٥٪، محلول هيدروكسي إيتيل النشاء ٦٪ ) ربما استعملت لإعاضة الضياع الدموي أو تصحيح الحجم داخل الوعائي. لإعاضة الضياع الدموي يجب إعطاء السوائل الغروية بنسبة أعظمية ١ : ١ من الحجم الدموي الضائع ( انظر الفصل ٢٢ ) .

ج - نقل الدم نوقش في الفصل ٢٣ المعالجة بنقل الدم .

و. التخدير الناحي Regional anesthesia: إذا استخدم التخدير الناحي مع التخدير العام تنقص مقادير أدوية التخدير العام بشكل ملحوظ وربما اقتصرت الحاجة فقط على إحداث غياب الوعي والنسوة واضعاف الحث الناجم عن مناورات الطريق الهوائي ( التيبب الرغامي مثلاً). إن ازدياد متطلبات التخدير العام تعني الحاجة إلى زيادة قوة تأثير التخدير الناحي المشارك .

رابعاً: الصحو من التخدير العام Emergence from general anesthesia:

يكون المريض في فترة انتقالية خلال الصحو حيث ينتقل من حالة اللاوعي إلى حالة الصحو، وتعود بالتالي منعكساته الحيوية ( المنعكسات الراقية للطريق الهوائي مثلاً ) .

أ. الأهداف Goals: يجب أن يصبح المريض صاحباً وقادراً على إنقاص خطورة انسداد طريقه الهوائي وتعرضه للاستنشاق الرئوي ويُسهّل هذا أيضاً إجراء تقييم عصبي فوري. أما المرضى المصابين بآفات قلبية وعائية فيجب السيطرة على أوضاعهم الجيموديناميكية .

ب. التقنية Technique: تنقص درجة الحث الجراحي كلما اقترب العمل الجراحي من نهايته. يجب الحفاظ على عمق تخديري مناسب وتجنب معاكسة المرخيات العضلية المتبقية والسماح للمريض بأن يتنفس عفوياً. إن وجود الأنسرب الرغامي مع ما يرافق ذلك من حث الطريق الهوائي قد يكون مهيجاً بشكل كبير في صحو المريض من التخدير العام. يمكن هنا إعطاء الليدوكائين لتثبيط منعكس السعال بجرعة ٥-٠.١ ملغ/كغ وريدي لكنه قد يُطاول زمن الصحو .

ج. الوضعية Positioning: إذا غُيِّرت وضعية المريض بعد المباشرة فإنه يُعاد إلى وضعية الاضطجاع الظهرية، ولكن إذا قرر طبيب التخدير أن المريض يستطيع البقاء واعياً وعمي طريقه



الهوائي فقد يُجرى سحب التيبب الرغامي والمريض مايزال في وضعيته الجراحية. إن الوسائل التي تساعد على إعادة المريض إلى وضعيته الظهرية بسرعة يجب أن تكون متوفرة .  
 د. الوسط المحيط Environment: يجب أن تكون غرفة العمليات مدفأة، ويجب وضع شانات فوق المريض كما يجب تخفيف الضجة والمناقشات .

هـ. تدبير الألم Pain management: إن وجود درجة متوسطة إلى شديدة من الألم أثناء الصحو يمكن أن تؤدي إلى صحو مضطرب جداً ( هياج ) Tumultuous. ولتجنب ذلك يجب أن تقدر الحاجة للمسكنات وتُعطى قبل الصحو، وقد يستخدم التخدير الناحي أو التشريب اللطقي بالمخدرات الموضعية .

و. التهوية بالقناع Mask ventilation: في فترة الصحو، إذا كانت تهوية المريض خلال الجراحة عن طريق القناع الوجهي يترك المريض لتنفسه العفوي بأوكسجين صافي ١٠٠٪ . تحدث هنا فترة من التخدير السطحي قبل استعادة المريض لوعيه. إن الحث (خاصة للطريق الهوائي ) خلال هذه الفترة قد يوهب لحدوث تشنّج الحنجرة، ويفضل تجنب ذلك. يجب أن لا ينتقل المريض من طاولة غرفة العمليات حتى تعود المنعكسات الواقية لطريفه الهوائي، والمريض صالح يستجيب للأوامر الشفهية، وتهويته وأكسجته جيدة وكافية .

ز. الإنياب ( سحب الأنبوب ) Extubation: إذا كان المريض منيباً خلال الجراحة يُسحب الأنبوب عادة في نهاية العملية، وذلك إما بعد الصحو من التخدير ( الإنياب الصاحي Awake extubation ) أو حينما يكون هناك عمق تخديري كافٍ قرب انتهاء الجراحة (الإنياب العميق Deep extubation). بعض المرضى لأيسحب تنبيهم بعد انتهاء الجراحة وهم المصابون بالقصور التنفسي ( التثييط التنفسي )، أو تطاول الصحو، أو المصابون بعدم ثبات دوراني ملحوظ. يتضمن ذلك أيضاً المرضى الذين قد يتعرض طريقهم الهوائي للخطورة إذا سُحب التيبب ( الجراحة القموية الجائرة مثلاً ) وكذلك المرضى الذين خضعوا لإجراء طويل وراضٍ .

١. الإنياب الصاحي يُستطب إجراؤه في مرضى المعدة الممتلئة، أو الذين يصعب تهويتهم بالقناع أو تنبيهم، أو المرضى الذين يُحتمل إصابتهم بوذمة الزمار ( مثال وضعية الرأس للأسفل لفترة طويلة )، أو المرضى الذين خضعوا لجراحة رغامية أو فكية أو وحية .

آ - المعايير: يجب أن يكون المريض قادراً على حماية طريقه الهوائي. بالإضافة لذلك وقبل إجراء الإنياب يجب أن يكون المريض صاحياً ويستجيب للأوامر الشفهية البسيطة ( مثل قبض اليد ) وأن تكون حالته الدورانية ثابتة ويتنفس عفويّاً بشكل يحقق تهوية وأكسجة

مقبولة. يجب معاكسة ماتقي من المرخيات بشكل كافي الأمر الذي تحدده المعايير السريرية أو جهاز تنبيه العصب المحيطي .

ب - التقنية: يتنفس المريض أو كسجين ١٠٠٪ ، وتُمنص المفرزات القموية البلعومية. يُطبق ضغط انجابي خفيف عن طريق الأنبوب الرغامي ( وذلك لمنع الاستنشاق غير المقصود للمفرزات القموية البلعومية )، ثم يتم تنفيس الكم، وسحب التنبيب. يُعطى أو كسجين ١٠٠٪ عن طريق القناع الوجهي بينما يتم تقييم كفاية التهوية عند المريض ويفيد هنا مقياس التأكسج النبضي. إن هذه اللحظات حساسة لذلك يجب أن يبقى تركيز المخدر مرجحاً كلية نحو مرضيه بينما يُراقب قدرته على التهوية والأكسجة وحماية طريقه الهوائي .

٢. الإنباب العميق: يُجرى لتجنب السعال أو الشد اللذين لا يُرغب بحدوثهما بعد أعمال جراحية معينة ( جراحة الأذن الوسطى، استئصال البروستات عن طريق الإحليل، جراحة العين المفتوحة، أو إصلاح الفتوق البطنية والإربية ). إن إجراء الإنباب تحت التخدير العام قد يكون مفيداً كذلك بعد تخدير مرضى الربو .

آ - المعايير يجب أن يكون عمق التخدير كافياً لتجنب الاستجابات غير المرغوب بها (السعال، تشنج الحنجرة ) نتيجة لحث الطريق الهوائي. إذا دعت الحاجة قد يُعمق مستوى التخدير إما بإعطاء جرعات صغيرة من نوم وريدي أو بإعطاء تراكيز عالية من مخدر إنشاقى. ماتقي من المرخيات العضلية يجب أن تتم معاكسته بشكل كافٍ ويفضل أن تكون التهوية هنا مساعدة أو عفوية. مضادات استطباب الإنباب العميق النسبية المذكورة في بداية المقطع ز .

ب - التقنية: كل معدات الطريق الهوائي الضرورية والأدوية اللازمة للتدخل عليه يجب أن تكون جاهزة للاستخدام لإعادة التنبيب الرغامي حالما يستوجب ذلك. يجب أن لاتعيق الوضعية الجراحية الوصول للرأس في تدبير الطريق الهوائي. تُمنص المفرزات القموية البلعومية، ويُفرغ بالون الأنبوب الرغامي، ويُسحب. يستمر بعدها التخدير الإنشاقى بواسطة القناع الوجهي حتى يصبح الصحو مطلوباً .

ح. الهياج Agitation: يُرى الهياج الشديد أحياناً عند الصحو من التخدير العام، خاصة في اليافعين. يجب استبعاد الأسباب الفيزيولوجية ( الألم، نقص الأكسجة، فرط الكريمية، انسداد الطريق الهوائي، امتلاء المثانة ). قد يكون من الكافي تطمين المريض. يمكن علاج الألم وهو السبب الشائع لهذه الحالة مع أخذ الحيطة بجرعة مدروسة من الأفيونيات ( فننانيل ٢٥ مكغ دفعات وريديّة، أو مورفين ٢ ملغ دفعات وريديّة ) .

ي. تطاول الصحو Delayed awakening أحياناً لايصحو المريض خلال الفترة الزمنية المتوقعة لذلك بعد التخدير العام. يجب أن يستمر دعم التهوية وحماية الطريق الهوائي، واستقصاء الأسباب الإمبراضية لذلك ( انظر الفصل ٣٤ ) .

خامساً: النقل Tranaport:

يقوم الطبيب المخدر بعد الجراحة والتخدير العام بنقل المريض إما إلى وحدة العناية بعد التخدير Intensive care unit (PACU) أو إلى وحدة العناية المشددة Postanesthesia care unit (ICU). يجب أن يتوفر الأوكسجين الداعم ويجب أن تستمر مراقبة المريض خاصة طريقه الهوائي وتهويته وكذلك حالته العامة. إن وضع المريض بالوضعية الجانبية قد يجمع الاستنشاق وانسداد الطريق الهوائي. إذا لم يكن الوضع الهموديناميكي للمريض مستقرًا أو كان بحاجة لإعطاء أدوية دورانية التأثير وريدياً، فمن الضروري استمرار مراقبة الضغط الشرياني وتخطيط القلب الكهربيائي. يجب أن يصحب المخدر معه الأدوية والمعدات اللازمة للتداخل على الطريق الهوائي، خاصة أثناء نقل المرضى غير المستقرين أو إذا كان النقل يمتد لمسافة طويلة. بعد تسليم المريض إلى PACU أو ICU يجب أن يقدم طبيب التخدير تقريراً مكتوباً عن سوابق المريض الطبية وما حدث خلال العمل الجراحي والحالة الحالية بعد الجراحة وكذلك المعالجة .

سادساً: الزيارة بعد الجراحة Postoperative visit:

يجب أن يُجرى تقييم المريض بعد العمل الجراحي من قِبَل المخدر ضمن ٢٤-٤٨ ساعة ويُدوّن ذلك في سجل المريض الطبي. تتضمن الحالة العامة للمريض مراجعة السجل الطبي، والاستجابات، وفحص المريض. يجب التحري كذلك عن الاختلاطات النوعية مثل الإقياء، التهاب الحنجرة، أذية الأسنان، أذية العصب، أذية العين، ذات الرئة، أو تغير حالة الوعي. الاختلاطات التي تتطلب علاجاً أطول ( رقعة دموية فوق الجافية ) أو إجراء استشارات ( مثل اختصاصي عصبية ) يجب أن يتم تسجيلها .



أولاً: مبادئ عامة General principal

آ. التركيب الكيميائي Chemistry: المخدرات الموضعية أسس ضعيفة يتألف تركيبها من شطر عطري مرتبط مع أمين بديل بواسطة رابط أستري أو أميدي. قيم  $pK_{H_2}$  للمخدرات الموضعية قريبة من قيم pH الفيزيولوجية، لذلك يكون كلا الشكلان المتشرد وغير المتشرد في الزجاج موجودين للدرجة واضحة. درجة التشرد مهمة لأن الشكل غير المتشرد أكثر انحلالاً بالدم ومقدر على الوصول للمحور العصبي. الاختلافات السريعة بين المخدرات الموضعية الأسترية والأميدية تتعلق بإحداثها للتأثيرات الجانبية وبآلية استقلابها .

١. الاسترزية Esters: البروكائين، الكوكائين، الكلوروبروكائين، والتراكائين .

٢. الأميدية Amides: الليدوكائين، الميفيكائين، الإيتودوكائين، والروبيفاكائين.

ب. المستحضرات التجارية Commercial preparations

١. توجد محاليل المخدرات الموضعية المتوفرة تجارياً في pH حامضية وذلك لتحسين الثبات الكيميائي، وغالباً ما تُضبط pH المحاليل الصرفة على قيمة ٦، بينما تلك التي تخوي مقبضاً وعائياً تُضبط على  $pH = 4$  بسبب تخرب جزيء الكاتوكولامين في pH القلوي. تؤدي القيم المنخفضة من pH إلى تأخر وقت بداية التخدير بسبب نقص الجزيئات غير المتشردة .

٢. تضاف عادة مواد حافظة مضادة للجراثيم إلى القارورات متعددة الجرعات، ويجب ألا يُستخدم في التخدير الشوكي وفوق الجافية والذليلي إلا المستحضرات الخالية من المواد الحافظة وذلك منعاً للتأثيرات السمية العصبية الخطيرة .

ج. آلية التأثير Mechanism of action

١. تقوم المخدرات الموضعية بحصر النقل العصبي عبر إضعاف انتشار كميون العمل في المحاور العصبية، وليس لها تأثير على كميون الراحة وكميون العتبة لكنها تنقص من ارتفاع كميون العمل بحيث لا يصل إلى كميون العتبة .

٢. تتفاعل المخدرات الموضعية مباشرة مع مستقبلات خاصة على قنوات  $Na^+$  مما يبطئ تيار شاردة  $Na^+$ . يجب على جزئي المخدر أن يجتاز الغشاء الخلوي بالاتشار غير الشاردي المنفعل للجزء بجائه غير المشحونة ومن ثم ارتباطه بالقنوات الصودية بجائه المشحونة .

٣. العوامل الفيزيوكيميائية للمخدرات الموضعية تؤثر على الحصار العصبي .

آ - الانحلال بالدم يزيد الفعالية Potency حيث يكون المخدر الموضعي أكثر عبوراً للغشاء العصبي .

جدول ١٥ - ١ تصنيف الألياف العصبية

نموذج الليف	وجود النخاعين	القطر (بالميكرون)	الوظيفة
A-α	++	٦ - ٢٢	حركية صادرة، واردة لمستقبلات الحس العميق
A-β	++	٦ - ٢٢	حركية صادرة، واردة لمستقبلات الحس العميق
A-γ	++	٣ - ٦	صادرة للمغزل العظلي
A-δ	++	١ - ٤	واردة لحس الألم، الحرارة، اللمس
B	+	> ٣	ما قبل عقدية ذاتية
C	-	٣, - ١,٣	ما بعد عقدية ذاتية، واردة لحس الألم، الحرارة، اللمس

ب - الارتباط بالبروتين: الأدوية التي ترتبط لدرجة كبيرة بالبروتين تملك مدة تأثير أطول .  
 ج -  $pK_a$  يحدد سرعة بداية التأثير لحصار العصب.  $pK_a$  هو pH الذي يكون ٥٠٪ من الدواء متشرداً عنده و ٥٠٪ غير متشرد، والأدوية التي يكون  $pK_a$  المتعلق بها أخفض تكون بداية تأثيرها أسرع لأن جزءاً أكبر من جزيئاته يكون بحالة غير شاردية فينتشر عبر غشاء العصب بسهولة أكثر .

#### ٤. الحصار المتباين للألياف العصبية Differential blockade of nerve fibers

أ - تُصنّف الأعصاب المحيطة تبعاً لحجمها ووظيفتها ( جدول ١٥ - ١ ). تُحصّر الألياف الرقيقة بشكل أسهل من النخينة، ومع ذلك فإن حصار الألياف النخاعية أكثر سهولة من اللائخاعية لأن الحاجة هنا فقط للحصار على عقد رانفييه Ranvier .

ب - إذا تم اختيار العامل والتركيز المناسبين بدقة فمن الممكن حصار حس الألم والحرور ( ألياف A-delta وألياف C ) بدون حصار الأعصاب الحركية بشكل هام (A-alpha) .  
 ج - إن الحصار المتباين هو انعكاس لترتيب الألياف في العصب المحيطي، فالطبقة الخارجية تُحصّر أولاً مع تدرج نحو المركز .

٥. تسلسل التخدير السريري: يحدث الحصار العصبي للأعصاب المحيطة عادة حسب الترتيب التالي:

أ - حصار ودي مع توسع وعائي محيطي وارتفاع في درجة حرارة الجلد .

ب - غياب الألم والحرور .

ج - غياب الحس العميق .

د - غياب حس اللمس والضغط .

هـ - شلل حركي .

#### ٦. استقلاب المخدرات الموضعية

آ - الأستزية: تتخطم الرابطة الأستزية بشكل ثابت بواسطة كولين استراز البلاسما، وإن العمر النصفى في الدوران قصير جداً ( حوالي دقيقة واحدة )، وإن ناتج الاستقلاب هو حمض بارا - أمينوبنزويك .

ب - الأמידية: يتم تحطيم الرابطة الأמידية أولاً عبر N-dealkylation يعقبه حلمهة Hydrolysis والذي يحدث بشكل أساسي في الكبد، والمرضى الذين لديهم مرض كبدي شديد قد يكونون أكثر عرضة للتأثيرات الجانبية للمخدرات الموضعية الأמידية. نصف عمر الإطراح لهذه الأدوية تقريباً ٢-٣ ساعات .

#### ٧. العوامل الفيزيولوجية المرضية

آ - يؤدي نقص النتاج القلبي إلى نقص حجم التوزع والتصفية البلاسمية للمخدرات الموضعية مما يزيد تركيزها البلاسمي وفعاليتها وسميتها .

ب - الأمراض الكبدية ( انظر المقطع ٦. ب - ) .

ج - الأمراض الكلوية تأثيرها ضئيل .

د - المرضى الذين لديهم نقص في فعالية الكولين استراز ( الولدان، الحوامل ) قد يكونون أكثر عرضة للسمية .

ثانياً: الاستخدامات السريرية للمخدرات الموضعية Clinical uses of local anesthetics:

يجب عند اختيار المخدر الموضعي أن تأخذ بعين الاعتبار مدة الجراحة، طريقة التخدير الساحي، متطلبات الجراحة، خطورة السمية الموضعية أو الجهازية، وأي اضطراب استقلابي. انظر الجدول (١٥-٢).

#### آ. الأستزية Esters

##### ١. البروكائين procaine ( نوفوكائين Novocaine )

آ - بداية سريعة، فترة تأثير قصيرة، قوة ضعيفة، سمية قليلة .

ب - يُستخدم للارتشاح الموضعي والتخدير الشوكي عندما تكون هناك حاجة لفترة تأثير قصيرة .

##### ٢. الكلوروبروكائين Chloroprocaine ( نيساكائين Nesacaine )

آ - بداية سريعة جداً، فترة تأثير قصيرة، قوة ضعيفة، سمية قليلة جداً .

ب - حلمهة سريعة جداً بواسطة كولين استراز المصل وهي سبب السمية القليلة وفترة التأثير القصيرة .

معدل الجرعة (ملل. ليتر/ ٧٠ كغم)	مدة التأثير (سا)	مدة التأثير (سا) مع الأدرينالين	مدة التأثير (سا)	التركيز (%)	دوائياتها	السمية التخديرية
٥٠ - ٤٠	٤ - ٢	٥ - ٣	٣ - ١,٥	٢ - ١	ليدو كائين	إحصار عصب محطبي
٥٠ - ٤٠	٥ - ٣	٥ - ٣	٥ - ٣	٢ - ١	ميثا كائين	
٥٠ - ٤٠	١٢ - ٦	١٢ - ٦	١٢ - ٦	٠,٥ - ٠,٢٥	بوتيفاكائين	فروق الجافية ، الدليلي
٥٠ - ٤٠	١٢ - ٦	١٢ - ٦	١٢ - ٦	١,٥ - ١	إيتيلو كائين	
٣٠ - ٢٠	١ - ٠,٥	١ - ٠,٥	٠,٥ - ٠,٢٥	٣ - ٢	كلوروروبرو كائين	
٣٠ - ٢٠	١,٥ - ٠,٧٥	٢ - ١	١ - ٠,٥	٢ - ١	ليدو كائين	
٣٠ - ٢٠	٤ - ٢	٤ - ٢	٣ - ١,٥	٠,٢ - ٠,١	ميثا كائين	التشريب الموضعي
٣٠ - ٢٠	٤ - ٢	٤ - ٢	٣ - ١,٥	٠,٧٥ - ٠,٢٥	بوتيفاكائين	
٦٠ - ١	١,٥ - ٠,٥	١,٥ - ٠,٥	٣ - ١,٥	١ - ٠,٥	إيتيلو كائين	
٥٠ - ١	٣ - ١	٣ - ١	٢ - ٠,٥	١ - ٠,٥	ليدو كائين	
٥٠ - ١	٣ - ١	٣ - ١	٢ - ٠,٥	١ - ٠,٥	ميثا كائين	الطشوكي
٤٥ - ١	٨ - ٤	٨ - ٤	٤ - ٢	٠,٥ - ٠,٢٥	بوتيفاكائين	
٦٠ ملغ (١,٢ مل)	١,٥ - ٠,٧٥	٢ - ١	١,٥ - ٠,٧٥	٥	ليدو كائين (مفرط توتر)	
٦٠ ملغ (١,٢ مل)	٢ - ١	٤ - ٢	٢ - ١	٢	ليدو كائين (معدل توتر)	
١٥ ملغ (٣ مل)	٤ - ٢	٤ - ٢	٤ - ٢	٠,٥	بوتيفاكائين (مفرط توتر)	
١٢ ملغ (٢,٤ مل)	٥ - ٣	٤ - ٢	٤ - ٢	٠,٥	بوتيفاكائين (معدل توتر)	
١٥ ملغ (٣ مل)	٨ - ٥	٥ - ٣	٥ - ٣	٠,٥	تورا كائين (مفرط توتر)	
١٠ ملغ (١٠ مل)	٨ - ٥	٨ - ٥	٥ - ٣	٠,١	تورا كائين (ناقص توتر)	

ج - يُستخدم للارتشاح الموضعي، حصارات الأعصاب، التخدير فوق الجافية .  
 د - أزيلت المواد الحافظة التي تحوي ثاني كبريتات وأحدثت اضطرابات عصبية عقب الحقن تحت العنكبوت .

### ٣. التتراكاين ( Tetracaine ) بوتوكاين ( Pontocaine )

آ - بداية بطيئة، فترة تأثير طويلة جداً، فعالية قوية، سمية معتدلة .  
 ب - تستخدم بشكل أساسي للتخدير الشوكي .  
 ج - يحدث حصاراً حسيّاً حركياً لفترة تأثير ولدرجة متشابهة .  
 د - موجود تجارياً بشكل محلول معادل التوتر ١٪ أو بشكل بلورات التتراكاين ٢٠ ملغ/أمبولة .  
 (١) يتم تحضير المحلول مفرط التوتر بمزج حجم متساوية من محلول ١٪ مع دكستروز ١٠٪ .  
 (٢) يتم تحضير المحلول معادل التوتر بمزج حجم متساوية من محلول ١٪ مع السائل الدماغي الشوكي (CSF) وقت البزل القطني، أو بدلاً عن ذلك تُستخدم ٤ مل من CSF لحل ٢٠ ملغ من بلورات التتراكاين .  
 (٣) يتم تحضير المحلول ناقص التوتر بجل ٢٠ ملغ من بلورات التتراكاين في ٢٠ مل من ماء معقم خالي من المواد الحافظة .

### ب. الأميدية Amides

#### ١. الليدوكاين ( كزيلوكاين Xylocaine )

آ - بداية سريعة، فترة تأثير متوسطة، فعالية متوسطة، سمية متوسطة .  
 ب - المخدر الموضعي الأكثر استخداماً لكل أنواع التخدير الناحي .  
 ٢. الميبيفيكاين ( Mepivacaine ) كاربوكاين ( Carbocaine ) .  
 آ - بداية متوسطة، وكذلك فترة التأثير والقوة والسمية .  
 ب - يستخدم للارتشاح الموضعي، حصار الأعصاب، التخدير فوق الجافية .

#### ٣. البوبيفاكاين ( Bupivacaine ) ماركاين ( Marcaine ) سنسوركاين ( Sensorcaine )

آ - بداية بطيئة، فترة تأثير طويلة جداً، فعالية قوية، سمية عالية .  
 ب - يُستخدم بكثرة لكل أنواع التخدير الموضعي والناحي عندما نرغب بفترة تأثير طويلة .  
 ج - الحصار الحسي أعظم شدة ومدة من الحصار الحركي .  
 د - الحقن العارض داخل الأوعية قد يؤدي إلى توقف قلبي مقاوم على المعالجة بشكل واضح خاصة عند المرضى الحوامل .

#### ٤. الإيتيدوكاين ( Etidocaine ) دورانست ( Duranest )



- آ - بداية سريعة، فترة تأثير طويلة، فعالية قوية، سمية متوسطة .  
 ب - يُستخدم في تخدير الأعصاب والتخدير فوق الجافية .  
 ج - يحدث حصاراً حركياً أكثر من الحصار الحسي المرافق. نحتاج إلى تراكيز ١,٥ ٪  
 للتخدير فوق الجافية في الجراحة البطنية .

### ٥. الروبيفاكائين Ropivacaine

- آ - بداية بطيئة، فترة تأثير طويلة، فعالية قوية، سمية متوسطة .  
 ب - يحدث حصاراً حسياً أكثر من الحصار الحركي .  
 ج - حالياً هو عامل قيد البحث، ربما يُستخدم بطريقة مشابهة للوبيفاكائين مع سمية قلبية أقل بكثير .

ج. مشاركة المخدرات الموضعية Combinations of local anesthetics: إن خليط المخدرات الموضعية يقوّي الميزات الحسنة لكل عامل منه، وقد تبين أن الكلوربروكائين - بوبيفاكائين أو الليدوكائين - البوبيفاكائين يؤمن حصار سريع البداية طويل المفعول. يبدو أن السمية الجهازية للخليط المركب هي مجموعية Additive فحسب. ورغم المزايا العظيمة للمشاركة فإن الحصار العصبي المُحدث بالمزيج غير مضمون النتيجة وفائدتها السريرية هي موضع تساؤل .

### ٥. العوامل الداعمة Adjuvants

#### ١. الإبينيفرين Epinephrine

- آ - يمكن إضافة الإبينيفرين للمخدرات الموضعية من أجل :  
 (١) إطالة فترة التأثير، وهو يختلف حسب نموذج الحصار الناحي وتركيز المخدر الموضعي .  
 (٢) نقص السمية الجهازية بإنقاص معدل الامتصاص وبذلك نقص المستويات العظمى الدموية للمخدرات الموضعية .  
 (٣) زيادة شدة الحصار .  
 (٤) نقص النزف الجراحي .  
 (٥) يساعد في تقييم مفعول جرعة الاختبار .

#### ب - التطبيقات السريرية Clinical applications

- (١) إن استخدام محلول صرف وإضافة الإبينيفرين ( ١/٢٠٠٠٠٠٠ ) تماماً قبل الحقن يسمح باستخدام محلول له pH عالية وقد يسرّع بداية الحصار. يمكن الحصول على محلول ١/٢٠٠٠٠٠٠ بإضافة ٠,١ مل من المحلول الألفي ( ١/١٠٠٠ ) للإبينيفرين ( ضمن

سيرنغ ( TB ) إلى ٢٠ مل من محلول المخدر الموضعي .  
 (٢) الجرعة العظمى من الإينفرين يجب ألا تتجاوز ١٠ مكغ/كغ في الأطفال أو ٢٠٠-  
 ٢٥٠ مكغ في البالغين .

(٣) يجب عدم استخدام الإينفرين في حصار الأعصاب المحيطية في المناطق التي لا تملك  
 تروية جانبية كافية ( مثل الأصابع، القضيبي، أصابع القدم ) أو التخدير الوريدي  
 الناحي. ويجب توخي الحذر في مرضى الداء الكللي الشديد، واللاذئميّات، وفرط التوتر  
 غير المضبوط، وفرط نشاط الدرق، والقصور المشيمي الرحمي .

٢. الفينيل إفرين Phenylephrine له على ما يبدو تأثيرات مشابهة للإينفرين بدون مزايا  
 خاصة، تضاف ٥ ملغ منه لمحاليل المخدرات الموضعية لإطالة أمد التخدير الشوكي .

٣. بيكربونات الصوديوم Sodium bicarbonate: إن إضافة بيكربونات الصوديوم إلى محاليل  
 المخدرات الموضعية ترفع pH وتزيد تركيز الأساس الحر غير المتشرد، وإن هذه الزيادة تزيد  
 من معدل الانتشار ومن سرعة بداية الحصار العصبي. نموذجياً يُضاف ١ ممك من  
 البيكربونات لكل ١٠ مل من الليدوكائين أو المييفاكائين بينما يضاف فقط ١ ., ممك من  
 البيكربونات لكل ١٠ مل من البوبيفاكائين وذلك تجنباً لترسبه .

ثالثاً: السميّة Toxicity ( الجدول ١٥ - ٣ )

آ. التفاعلات الأرجية Allergic reactions: نادراً ما تحدث تفاعلات أرجية تجاه المخدرات  
 الموضعية ومن المهم تمييز ذلك عن الاستجابات غير الأرجية الشائعة كالغشي والتثبي المبهمي .

١. المخدرات الموضعية الأستزية قد تحدث تفاعلات أرجية ناجمة عن مستقبلها حمض ب-  
 أمينو بنزويك p-aminobenzoic acid، إضافة إلى ذلك فإن هذه المخدرات قد تحدث  
 تفاعلات أرجية في المرضى الذين يتحسنون للسلفاميدات أو المدرات التيازيدية .

٢. المخدرات الموضعية الأميدية لأتحدث في الأساس تفاعلات أرجية. محاليل المخدرات  
 الحاوية على مثيل بارابن Methylparaben كمادة حافظة قد تحدث تفاعلاً تحسسياً في أي  
 شخص يتحسس على حمض ب- أمينو بنزويك .

٣. تفاعلات فرط التحسس الموضعية Local Hypersensitivity reactions قد تتظاهر  
 على شكل حمامي، شرى، وذمة، أو التهاب جلد .

٤. تفاعلات فرط التحسس العامة نادرة وتتظاهر بشكل حمامي معممة، شرى، وذمة،  
 تقبض وعائي، هبوط ضغط، أو وهط قلبي وعائي .

٥. المعالجة عرضية وداعمة ( انظر الفصل ١٨ ) .

## الجدول ١٥ - ٣ النسبية المتعلقة بالمخدرات الموضعية

الجرعات العظمى المسجلة b		نسبة القوة التقريبية a	
الجرعة (ملغ)	الحمال القردة (ملغ)	نتيجة CNS	قوة التخدير
٦٠٠	٤٠٠	١	١
١٠٠٠	٨٠٠	١	١
٥٠٠	٣٠٠	٣	٢
٥٠٠	٣٠٠	٢	
٤٠٠	٣٠٠	٦	
٢٢٥	١٧٥	١٢	١٤
٢٠٠	٥١٠٠	٨	١٠

a مناسب القوة potency ratios والجرعات المعادلة تعتمد على طريقة التخدير المستخدمة .

b الجرعات العظمى المتغيرة من أصحاب الصناعات في الولايات المتحدة لإحصاء الأعصاب المخيطية في أشخاص وزنتهم ٧٠ كغ .

c مبدئياً يُستعمل التراكزين فقط للتخدير الشوكي، بسبب قوته السمية. عندما يُستعمل بالجرعات المعتدلة في التخدير الشوكي، من غير المحتمل حدوث نتيجة CNS أو قلبية وعائية .

ب. السمية الموضعية: من النادر حدوث أذية نسجية، ربما تحدث سمية عصبية بشكل ثانوي للحقن تحت العنكبوت غير المقصود لكميات كبيرة أو تراكيز عالية من المخدرات الموضعية أو التلوثات الكيماوية للمحاليل .

ج. السمية الجهازية عادة تنجم عن حقن عارض داخل الأوعية أو عن فرط جرعة .

١. الحقن العارض داخل الأوعية يحدث غالباً خلال حصار الأعصاب في المناطق ذات الأوعية الدموية الغزيرة ( مثل الشريان الإبطي، الشريان الفقري، الوريد فوق الجافية ). يمكن تقليل حدوث ذلك بالوسائل التالية :

آ - الشفط قبل الحقن .

ب - استخدام المحاليل الحاوية على الإينفرين من أجل جرعة الاختبار .

ج - استخدام حجوم صغيرة بشكل دفعات في إحداث الحصار .

د - استخدام التقنيات المناسبة خلال التخدير الناحي الوريدي ( انظر الفصل ١٧ ) .

## ٢. سمية الجهاز العصبي المركزي (CNS) toxicity

آ - المظاهر السريرية لسمية CNS تتضمن خفة في الرأس، طنين، طعم معدني، اضطراب رؤية، مذل في اللسان والشفة، وربما تطور الأمر إلى نفضات عضلية، ونقص وعي، واختلاجات معممة، وسبات .

ب - تتفاقم السمية العصبية بوجود فرط كرمية أو نقص أكسجة أو حماض .

ج - المعالجة: يجب إعطاء الأوكسجين عند أول علامة للانسمام، وإذا ما تداخلت الاختلاجات مع التهوية أو تطاول وجودها فيستطب إعطاء مضادات الاختلاج مثل البنزوديازيبينات ( مثل الميذازولام ١-٢ ملغ ) أو الباريتوريات ( مثل الثيوبنتال ٥٠-٢٠٠ ملغ ) . يمكن إعطاء السكسونيل كولين لتسهيل التنبيب، هذا يُلغِي النشاط العضلي ويُقْص من خطورة الحماض الاستقلابي لكن الفعالية الاختلاجية العصبية تستمر ويقتى الاستقلاب والحاجة للأوكسجين الدماغيين مرتفعين مع خطورة حدوث نقص تروية دماغية .

٣. السمية القلبية الوعائية Cardiovascular toxicity: الجهاز القلبي الوعائي أكثر مقاومة للتأثيرات السمية من CNS لكن السمية القلبية الوعائية قد تكون شديدة ومقاومة على العلاج .

آ - المعالم السريرية Clinical features تتظاهر السمية القلبية الوعائية على شكل نقص التقلبية البطنية، نقص التوصيل، نقص القوة الوعائية المحيطية والذي قد يقود إلى وهط قلبي وعائي.

ب - قد يؤدي الحقن داخل الوعاء للبيفاكائين أو الإيتدوكائين إلى وهط قلبي وعائي مقاوم على العلاج بسبب درجة الارتباط بالنسيج العالية لهذين العاملين .

## جـ - المعالجة

- (١) يجب إعطاء الأوكسجين ودعم الدوران بتعويض السوائل والمقبضات الوعائية بما فيها الأدوية المقوية للقلب حسب الضرورة، ويجب تأمين الدعم القلبي الحياتي المتقدم عند الحاجة ( انظر الفصل ٣٦ ) .
- (٢) يجب معالجة التسرع البطيني بالصدمة، وإن اضطرابات النظم المحدثة بالمخدرات الموضعية معندة على العلاج لكنها تستقر مع الزمن إذا ما استطعنا المحافظة على المريض هيموديناميكياً .
- (٣) الريتيليم قد يكون أفضل من الليدوكائين في معالجة اللانظميات البطينية المرافقة مع حتن البيفمكائين داخل الوعاء وقد نحتاج لجرعات عالية جداً من الإينيفرين لنجاح الإنعاش .
- (٤) قد نضطر إلى إنعاش قلبي رئوي طويل حتى تختفي التأثيرات السعّية القلبية للدواء عند عودة توزعه .



أولاً : اعتبارات عامة General considerations

آ. التقييم قبل الجراحة لمريض سيجرى له التخدير الناحي هو ذاته الذي يتم إجراؤه في حالة التخدير العام. إن التفاصيل المتعلقة بالعمل الجراحي المخطط لإجرائه والتي تتضمن الفترة الزمنية المتوقعة لإجراء العملية ، وضعية المريض، الضياع الدموي المتوقع، ودرجة الإرخاء العضلي المطلوبة كلها يجب أخذها بالحسبان في الاختيار المناسب لتقنية التخدير الناحي .

ب. الفحص الفيزيائي يجب أن نولي أهمية إلى وجود أي أذيات عصبية نوعية. كذلك يجب فحص الناحية التي سيتم إجراء الإحصار فيها لتحديد الصعوبات المحتملة أو التغيرات المرضية .  
ج. وجود قصة نزف وكذلك مراجعة المعالجة الطبية المتبعة قد تستوجب الحاجة لإجراء المزيد من الاختبارات الدموية .

د. يجب أن يُشرح للمرضى ككل التفاصيل الدقيقة للتقنية التخديرية المخطط إجرائها لهم، بالإضافة لذلك يجب أن يؤكد للمريض أن تسديراً أو تخديراً إضافياً قد يُعطى له خلال الجراحة، وأن التخدير العام هو خيار محتمل في حالة فشل الإحصار الناحي أو إذا تطاول زمن الجراحة أو إذا توسعت أكثر مما هو متوقع ومعروف في الحالات الاعتيادية .

هـ. في جميع التقنيات التخديرية المتبعة يجب أن يخضع المرضى للمراقبات النظامية ( انظر الفصل ١٠ ) وأن يوضع لهم قطار وريدي. بالإضافة لذلك، الأوكسجين ومعدات التنبيب والتهوية بالضغط الإيجابي والأدوية الداعمة للدوران كلها يجب أن تكون متوفرة .

ثانياً : المستويات الشدافية المطلوبة للجراحة Segmental level required for surgery

آ. إن معرفة توزع التفرعات الحسية والحركية والذاتية للأعصاب الشوكية يساعد المخدر على تحديد المستوى الشدفي الصحيح المطلوب لعملية جراحية نوعية، كما يمكنه أن يتوقع التأثيرات الفيزيولوجية المحتملة لإحصار ذلك المستوى، الشكل (١٦-١) يوضح التوزع القطعي الجلدي للأعصاب الشوكية .

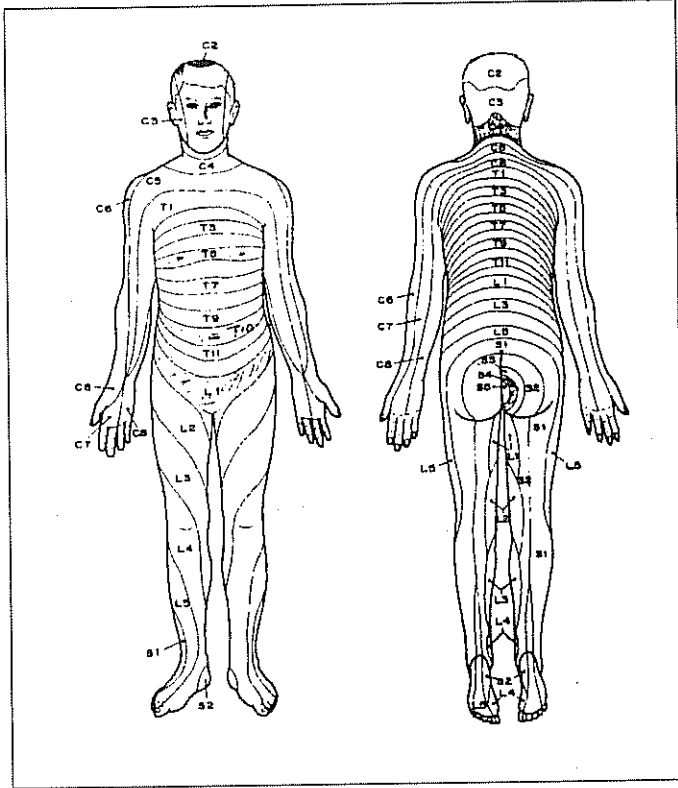
ب. الأعصاب الواردة الذاتية التي تعطي التعصيب الحسي للأحشاء والمنعكسات الذاتية الحشوية في المستويات الشدافية الشاعية هي أعلى من تلك المتوقعة بالقطاعات الجلدية بكثير .

ج. يقدم الجدول ( ١٦-١ ) بعض المستويات الأصغرية المقترحة للإجراءات الجراحية الشائعة .

ثالثاً : مضادات استبطاب التخدير حول الجافية Contraindication to peridural anesthesia

آ. المطلقة Absolute

١. عدم موافقة المريض .



الشكل ١٦-١ القطاعات الجلدية الموافقة للتعصيب الحسي المتعلق بالأعصاب الحسية .

٢. الإلتان الموضع في موضع الدخول الجلدي .
٣. الأحماج العامة ( مثل إلتان الدم، تجرثم الدم ) .
٤. اعتلالات التخثر .
٥. الحساسية لتلك الفئة الخاصة من أدوية التخدير الموضعي .
٦. ارتفاع الضغط داخل القحف .

ب. النسبية Relative

١. الإلتان المتوضع محيطياً حول منطقة إجراء التخدير الناحي .
٢. نقص الحجم .

الجدول ١٦-١ المستويات الجلدية الدنيا المقترحة للتخدير الشوكي

موقع الجراحة	المستوى
الأطراف السفلية	T 12
الورك	T 10
المهبل / الرحم	T 10
المثانة / البروستات	T 10
الأطراف السفلية مع تورنيكة	T 8
الخصيتان / المبيض	T 8
جدار البطن السفلي	T6
جراحات أخرى داخل البطن	T4

٣ . أمراض الجهاز العصبي المركزي .

٤ . الألم الظهري المزمن .

٥ . المرضى الذين يتناولون مضادات التصاق الصفائح، متضمنة الأسبرين، الستيرويد، الستيروئيدية .

#### رابعاً : التخدير الشوكي Spinal anesthesia

هو إدخال المخدر الموضعي إلى المسافة تحت العنكبوتية. هذه التقنية هي الأبسط لإحصار الأعصاب الشوكية وتقدم شروطاً جراحية ممتازة في العمليات المناسبة .

#### ١ . التشريح Anatomy

١ . القناة النخاعية spinal canal تمتد من الثقب الكبري إلى الفرجة العجزية. تشكل حدود القناة العظمية في الأمام أجسام الفقرات، في الوحشي السويقات، وفي الخلف النواتئ الشوكية والصفائح ( الشكل ١٦-٢ ) .

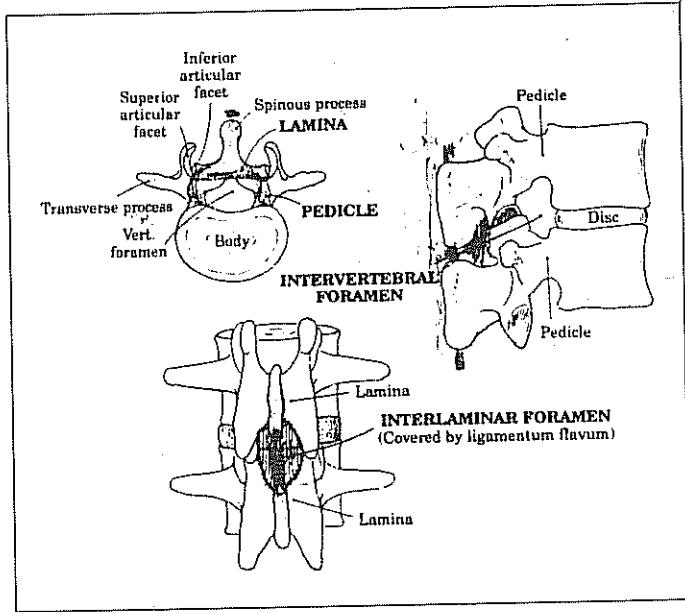
٢ . هناك ثلاثة أربطة بين الصفائح الفقرية Interlaminar ligaments تربط النواتئ الفقرية مع بعضها .

أ - الرباط فوق الأشواك supraspinous يربط بين قسم النواتئ الشوكية .

ب - الرباط بين الأشواك interspinous ligament يربط النواتئ الشوكية .

ج - الرباط الأصفر ligamentum flavum يربط الحافة الذيلية للفقرات العليا إلى الحافة الرأسية للصفائح الفقرية الأسفل. يتكون هذا الرباط من ألياف مرنة ويسهل التعرف عليه





الشكل ١٦-٢ تشرح الفقرة .

بزيادة المقاومة لعبور الإبرة خلاله .

٣. الحبل الشوكي spinal cord يمتد على طول القناة الفقرية في الحياة الجنينية. ينتهي عند الفقرة القطنية الثالثة عند الولادة، ويتحرك رأسياً مع النمو حتى يصل إلى وضعه عند الكهول في القطنية الأولى L1 بانتهاء السنة الثانية من العمر. تتفرع أعصاب المخروط النخاعي وجذور الأعصاب القطنية والعصصية بعيداً حتى تشكل ذيل الفرس، وهو في الموقع من القناة ( تحت القطنية الثانية L2 ) الذي تدخل فيه الإبرة الشوكية حيث أن حركة هذه الأعصاب تقلل من خطر رض الإبرة .

٤. يغلف الحبل الشوكي ثلاث طبقات سحائية Three meninges :

أ - الأم الحنون pia mater .

ب - الأم الجافية dura mater وهي صفيحة ليفية قاسية تسير بشكل طولاني على كامل

الحبل الشوكي وتجمع متجهة في مستوى الفقرة العجزية الثانية S2

ج - الغشاء العنكبوتي arachnoid ويتوضع بين الأم الحنون والجافية

٥. المسافة تحت العنكبوتية subarachnoid space تتوضع بين الأم الحنون والعنكبوتية وتمتد

من كيس الجافية بمستوى الفقرة العجزية الثانية S2 حتى البطينات الدماغية في الأعلى. يخترق هذا الحيز الحبل الشوكي، الأعصاب، السائل الدماغي الشوكي، والأوعية الدموية المغذية للحبل الشوكي .

٦. السائل الدماغي الشوكي (CSF) Cerebrospinal fluid سائل رائق لالون له يملأ الفراغ تحت العنكبوتية يبلغ حجمه الكلي ( ١٠٠ - ١٥٠ مل ) بينما الحجم المتوضع في المسافة تحت العنكبوتية الشوكية هو ( ٢٥-٣٥ مل ). يتشكل السائل الدماغي الشوكي باستمرار بمعدل ٤٥٠ مل في اليوم بإفراز أو الترشيح الفائض للبلاسما من الضفائر الشريانية المشيمية المتوضعة في البطينات الدماغية، الجانبيين والثالث والرابع. يعاد امتصاص السائل الدماغي الشوكي إلى الجريان الدموي من خلال الزغابات والاستطالات العنكبوتية التي تبرز من الجافية حتى تنوضع بتماس بطانة الجيوب الوريدية الدماغية. يبلغ الثقل النوعي للسائل الدماغي الشوكي بين ١,٠٠٣ - ١,٠٠٩ بدرجة حرارة ٣٧ مئوية .

#### ب. الفيزيولوجيا

١. الإحصار العصبي: ألياف C الأصغر والتي تنقل الدفقات العصبية الذاتية هي أسهل إحصاراً من الألياف الحسية والحركية الأكبر. وكتيجة لذلك، يمتد مستوى الإحصار الذاتي فوق مستوى الإحصار الحسي بمستوى شدتين أو ثلاث ( مثلاً إحصار حسي حتى T3 يتوافق بإحصار كامل الأعصاب في الجملة الذاتية ). بشكل مشابه، الألياف التي تنقل الحس أسهل إحصاراً من الألياف الحركية الأكبر ولذلك الإحصار الحسي سوف يمتد فوق مستوى الإحصار الحركي .

٢. الجملة القلبية الوعائية: يتناسب هبوط الضغط الشرياني مع درجة الإحصار الودي المحدث. ينتج عن الإحصار الودي توسع الشرايين وزيادة السعة الوعائية الوريدية الأمر الذي يؤدي إلى انخفاض المقاومة الوعائية المحيطية ونقصان العود الوريدي. إذا كان الإحصار تحت مستوى الصدرية الرابعة T4 فإن زيادة فعالية مستقبلات الضغط سوف تقود إلى زيادة فعالية الألياف الودية القلبية وإلى التقيض الوعائي في الأطراف العليا. الإحصار فوق مستوى T4 يحصر الألياف الودية القلبية مؤدياً إلى حدوث ببطء قلب، انخفاض في نتاج القلب، وكذلك انخفاض أكبر في الضغط الدموي. تلاحظ هذه التغيرات بشكل أكبر في المرضى الذين لديهم نقص في الحجم و المستين والذين لديهم انسداد في العود الوريدي (مثل الحمل) .

٣. التنفس: ليس للتخدير الشوكي المنخفض أي تأثير على التهوية. بارتفاع مستوى الإحصار إلى المنطقة الصدرية يحدث شلل صاعد مترق في العضلات الوربية، وتأثير ذلك قليل على

التهوية في الجراحة التي تجري بوضعية الاضطجاع الظهرى لمريض ماتزال تهويته الحجابية سليمة بوجود فعالية العصب الحجابي. رغم ذلك قد تتعرض التهوية في مرضى لديهم مدّخر تنفسي ضعيف مثل البدانة المرضية إلى إعاقة شديدة. كما أن شلل كلي من العضلات الوربية والبطنية يُنقص قدرة المريض على السعال بفعالية والذي يكون ضرورياً في المرضى المصابين بأفات رئوية سادة .

#### ٤ . التأثيرات الحشوية

أ - المثانة: ينتج عن الإحصار العجزي مائة مسترخية يمكن أن تستوعب حجوماً كبيرة من البول. إن إحصار الأعصاب الودية الصادرة ( T5-L1 ) ينتج عنه زيادة في مقوية المعصرة محدثة احتباس البول. يجب وضع قسطار بولي إذا كان التخدير أو التسكين سيستمر لفترة طويلة .

ب - الأمعاء: الإحصار الودي الحشوي ( T5-L1 ) الذي يحدث بالتخدير الشوكي ينتج عنه تشنّج الأمعاء الدقيقة والغليظة الأمر الذي يُعزى إلى سيطرة نظير الودي .

٥ . الكلية: يحدث التخدير الشوكي انخفاضاً في معدل الرشح الكبي والجريان الكلوي البلاسمي الفعال بحدود ١٠-١٥٪ ، الأمر الذي أهمية سريرية قليلة. تزداد هذه التغيرات بشكل ملحوظ في المرضى الناقصي الحجم .

٦ . الجهاز العصبي الغدي: الاستجابة الغدية العصبية Neuroendocrine أو الاستجابة " للشدّة Stress " الجراحية هي شلال هرموني استقلابي يتواسطه كلا الطريقتين العصبي والهرموني اللذين يزيدان معدل استقلاب الجسم، مع تحريك مصادر الطاقة واحتباس الملح والماء. هذه الاستجابة قد تغير بشدة عملية الشفاء بعد الجراحة خاصة في المرضى المشبطين. التخدير الشوكي إلى T5 يثبط جزءاً من المكونة العصبية لاستجابة الشدة عبر إحصاره الوارد الودي إلى لب الكظر إضافة لإحصاره للطرق الودية والجسمية المتواسطة لنقل الألم. لانتأثر المركبات الأخرى لاستجابة الشدة. لا يتم إحصار الألياف الواردة المبهمة من الأحشاء البطنية العلوية ويمكن أن تحت إطلاق هرمونات التخامى وماتحت المهاد مثل الهرمون المضاد للإدرار والهرمون الحات لقشر الكظر، كذلك الضياع الدموي والإنسان يمكن أن يسبب الإطلاق المركزي للعوامل الخلطية. يُلغى الإحصار الشوكي ارتفاع سكر الدم المشاهد خلال الجراحة تحت التخدير العام. عادة يكون تحمل الغلوكوز طبيعياً وكذلك تحرر الأنسولين .

٧. التنظيم الحراري: يوهب التوسع الوعائي في الأطراف السفلية إلى نقص الحرارة وخاصة إذا كانت الساقان بدون تغطية .

## ج. التقنية Technique

١. إبرة البزل الشوكي Spinal needle: يُنجز التخدير الشوكي في معظم الحالات بإبرة حادة قياس ٢٢ أو ٢٥ بطول ٣,٥ إنش على الرغم من توفر إبر أصغر (قياس ٢٧)، فإبرة قياس ٢٢ تكون أكثر صلابة وأسهل في التوجيه والإدخال. يمكن مشاهدة حدوث نسبة أعلى من الصداع التالي للثقب الجافية باستخدام هذه الإبرة. الإبرة ذات القياس ٢٥ هي أكثر مرونة وتحني بسهولة وتتطلب غالباً استخدام إبرة قياس ١٩ بطول ١,٥ إنش كطريق يُستخدم لإدخال تلك الإبرة. يترافق استخدامها بنسبة منخفضة جداً من حدوث الصداع التالي للثقب الجافية (منخفض حتى ١٪). الإبر الأحدث مثل "Whitacre" و "Sprotte" يشبه تصميمها رأس قلم الرصاص وفتحة لمعتها جانبية. هذه الإبر تقلل حدوث الصداع التالي للثقب الجافية وذلك بإحداثها تبعداً أكثر من القطع لألياف الجافية عند إدخالها.

٢. وضعية المريض: الاضطجاع الجانبي، والبطني، ووضعية الجلوس كلها شائعة لإجراء التخدير الشوكي. آ - في الوضعية الجانبية يوضع المريض وجانبه المصاب إلى أعلى إذا استعملت تقنية المخدر منخفض التوتر، أو يوضع وجانبه المصاب إلى الأسفل عندما يستعمل دواء مخدر مفرط التوتر. يجب أن يكون المحور الشوكي أفقياً وموازياً لحافة الطاولة و الركبتان مضمومتان إلى الصدر والذقن منعطفة إلى الأسفل على الصدر، وذلك للحصول على العطف الأَعْظَمي للعمود الفقري.

ب - وضعية الجلوس مفيدة لإجراء الإحصار الشوكي المنخفض الذي تتطلبه بعض الإجراءات التناسلية والبولية. ويستعمل بشكل شائع في المرضى البدينين لتسهيل تحديد الخط المستقيم لديهم. يُلجأ لهذه الوضعية أيضاً عند استعمال المخدرات الموضعية مفرطة التوتر. يُعطف الرأس والكتفين باتجاه الأسفل على الجدع، توضع الذراعان بوضعية Mayo stand. يجب وضع القدمين على مسند ويجب أن يُقرب المريض تماماً من حافة الطاولة. يجب أن يوفر مساعد تثبيت المريض، كما يجب عدم تسدير المريض أكثر من اللازم.

ج - وضعية الاضطجاع البطني تُستخدم بوجود مخدر موضعي ناقص التوتر لعمليات المستقيم، والعجان، والشرج. أيضاً وضعية مدية الجيب Jackknife يمكن أن تستعمل لإجراء كل من التخدير الشوكي والجراحة.

## ٣. الخطوات Approaches

آ - إن الخط الراصل بين السطوح العلوية للفتحتين الحرقفتين يعبر الناتي الشوكي للفقرة القطنية الرابعة أو المسافة بين الفقرتين القطنيتين الثالثة والرابعة L3-L4. المسافات القطنية

- L2-L3 ، L3-L4 ، L4-L5 استخدامها شائع لإجراء التخدير الشوكي .
- ب - تُحضر مساحة واسعة من الجلد محللول مطهر مناسب. يجب أخذ الحرص التام لتجنب تماس أدوات البزل مع المحلول المطهر حيث أن ذلك قد يسبب تسمية عصبية .
- ج - يتأكد من سلامة وضع الدليل الصحيح ضمن الإبرة .
- د - يُجرى التشريب الموضعي بمحلول ليدوكائين ١٪ في الموقع المحدد لإجراء البزل الشوكي باستخدام إبرة قياس ٢٥ .
- (١) الخطأ المتوسط: تُدفع الإبرة الشوكية ( أو دليل الإدخال Introdncer ) عبر النفاطة الجلدية إلى الرباط بين الأشواك. يجب أن تكون الإبرة في مستوى التوائى الشوكية مع تزوي رأسي خفيف باتجاه الفراغ بين الصفائح الفقرية .
- (٢) جانب الخطأ المتوسط: هذه التقنية مفيدة في المرضى الذين لا يمكن عطفهم بشكل كافٍ بسبب الألم أو أولئك الذين قد تكون أربطتهم بين الشوكية قد تصلبت. تُدخل الإبرة الشوكية ١,٥ سم وحشياً إلى مركز المسافة الفقرية المختارة. توجه نحو الخطأ المتوسط وبشكل بسيط في الاتجاه الرأسي وعمود وحشي الرباط فوق الأشواك. إذا ارتطمت الإبرة بالصفحة الفقرية تُسحب قليلاً ويعاد توجيهها بالاتجاه المتوسط والرأسي .
- (٣) إدخال الإبرة تُدخل الإبرة بحيث تكون شطفتها موازية لألياف الأم الجافية التي تتجه طولانياً وذلك بهدف الإقلال من حدوث الصداع التالي لتقب الجافية. تُدفع الإبرة حتى يتم الشعور بزيادة المقاومة لإدخالها حالما تبدأ بالدخول عبر الرباط الأصفر وحالما تدخل الإبرة خلف هذا الرباط يُشعر بفقدان مفاجئ للمقاومة عندما "تخزق" الإبرة الأم الجافية.
- (٤) يُسحب الدليل ويتأكد من صحة إدخال الإبرة بالجريان الحر للسائل الدماغي الشوكي من قمع الإبرة . إذا كان جريان السائل الدماغي الشوكي منقطعاً تدار الإبرة بمراحل كل منها ٩٠ درجة حتى يحدث التدفق الحر. إن السحب الحذر يكون مطلوباً إذا استعملت إبرة شوكية قياس ٢٥ أو إذا كان ضغط السائل الدماغي الشوكي منخفضاً. يجب المحافظة على الدليل في مكانه عندما تُدفع الإبرة لتجنب انسداد لعتها بالأنسجة. المثل " شواش الحس Paresthesia " الذي يحدث بإدخال الإبرة يستوجب سحبها الفوري وإعادة إدخالها بشكل آخر .
- (٥) حقن أدوية التخدير: توصل المحقنة الحاوية على جرعة المخدر الموضعي المسبق تحديدها إلى الإبرة. يُسحب السائل الدماغي الشوكي إلى المحقنة فيمكن رؤية لعان (كسر) مضاعف للضوء إذا استعمل الديكستروز كما هو الحال في تقنية محلول التخدير

مفرط التوتر، وكذلك يثبت التدفق الحر. عند ذلك يحقن الدواء ببطء. إن سحب الـ CSF في نهاية الحقن يثبت أن رأس الإبرة ما يزال في العنكبوتية. تُسحب الإبرة بعد ذلك ويوضع المريض بهذوء في الوضعية المطلوبة .

هـ - ضغط الدم، النبض، والفعالية التنفسية تُراقب بشكلٍ حيث (كل ٦٠-٩٠ ثانية) لمدة ١٠-١٥ دقيقة. يُحدد ارتفاع مستوى التخدير باستخدام وانخز جلدي أو الكحول. يستغرق ثبات مستوى التخدير الناحي ٢٠ دقيقة تقريباً .

و - التخدير الشوكي المستمر يسمح بمستوى إحصار حسي يمكن معيارته باستعمال جرعات صغيرة من الدواء. في هذه التقنية يمكن تجنب حدوث إحصار ودي عالي (ولذلك اعتباره الخاص في المرضى المثبتين). يمكن الحفاظ على استمرارية التخدير في العمليات الجراحية الطويلة بإعادة إعطاء الدواء المخدر. يجب استعمال أدوات فرق الجافية (إبرة قياس ١٧ وفتطار قياس ٢٠). يُدخل الفتطار عبر الإبرة ويُدفع ٢-٤ سم بعد قمتها. إن تنبيه الجذور العصبية بقمة الفتطار مؤلم جداً ولذلك يجب عدم دفع الفتطار أكثر من ذلك. لقد ذُكر حدوث سمية عصبية من محاليل المخدرات الموضعية مفرطة التوتر بالفلوروكز المخفونة عبر فتاطر شوكية خاصة صغيرة للمعة (قياس ٢٦-٣٢) ويحتمل أن يعود ذلك إلى حدوث ارتفاع شديد في تراكيز المخدر الموضعي حول الأعصاب في ذيل الفرس ولذلك يجب عدم استخدام هذه الفتاطر دقيقة اللعة في التخدير الشوكي المستمر .

#### د. محددات مستوى الإحصار الشوكي Determinants of level of spinal blockade

١. جرعة الدواء Drug dose: يتغير مستوى التخدير مباشرة مع جرعة الدواء المستعملة .
٢. حجم الدواء Drug volume: كلما كبر حجم الدواء الحقون كلما انتشر بشكل أكبر في السائل الدماغي الشوكي. يرى هذا خاصة باستعمال محاليل مفرطة التوتر .
٣. خفضت السائل الدماغي الشوكي إن الخفضت Turbulence التي تُجرى ضمن السائل الدماغي الشوكي خلال أو بعد الحقن سوف تزيد انتشار الدواء والمستوى التخديري الناتج. يمكن إحداث الخفضت بالحقن السريع أو بالبقية Barbotage (السحب المتكرر وإعادة الحقن لكميات صغيرة من CSF الممتزجة بالدواء) أو بالسعال أو بحركة المريض المفرطة .
٤. توترية المخدر الموضعي Baricity of local anesthetic: يمكن تصنيف محاليل التخدير الموضعي إلى مفرطة التوتر، منخفضة التوتر، أو مساوية التوتر وذلك نسبة للحولية السائل الدماغي الشوكي .

## الجدول ١٦-٢ الأدوية والجرعات في التخدير الشوكي مفرط التوتر

الدواء	المستوى (ملغ)*		
	T6	T8	T10
تتراكاين	١٤	١٢	١٠
بوبيفاكاين	١٠,٥	٩	٧,٥
ليدوكاين	٧٠	٦٠	٥٠

\* اعتمد تقدير الجرعة على مريض بطول ٦٦ إنش. كمية إضافية من ٢ ملغ تتراكاين، ١٠ ملغ من الليدوكاين أو ١,٥ ملغ بوبيفاكاين يجب إضافتها أو إنقاصها لكل ٦ إنشات فوق أو تحت ٦٦ إنش

آ - المحاليل مفرطة التوتر Hyperbaric تُحضر عادة بمرج الدواء بالكسروز. تتدفق إلى الجزء الأكثر اعتماداً في العمود الشوكي تبعاً للحاذبية (الجدول ١٦-٢).

ب - المحاليل منخفضة التوتر Hypobaric تُحضر بمرج الدواء بالماء المقطر. تتساب هذه المحاليل إلى الجزء الأعلى في السائل الدماغي الشوكي.

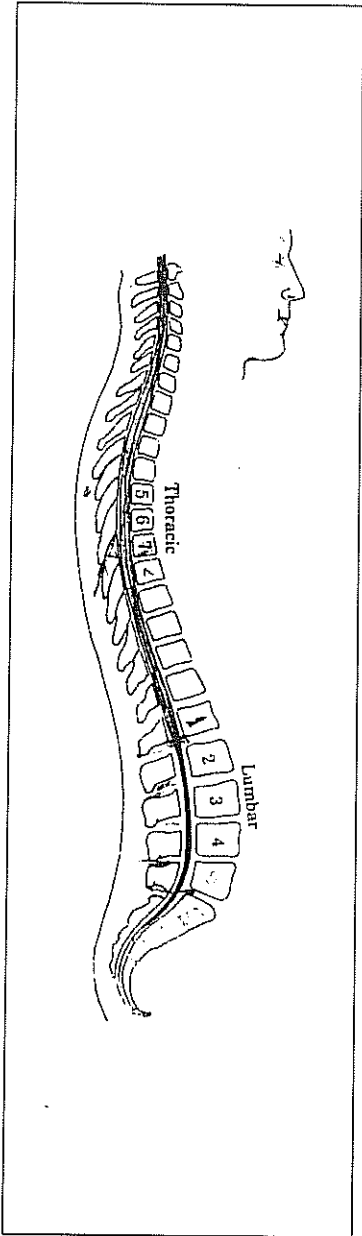
ج - المحاليل مساوية التوتر Isobaric يُفترض أن لها ميزة الانتشار المحدد في السائل الدماغي الشوكي والذي يكون مستقلاً عن وضعية المريض. إن زيادة جرعة المخدر الموضعي مساوي التوتر هو أكثر تأثيراً على استمرارية التخدير منه على الانتشار المقطعي الجلدي. يمكن تغيير وضعية المريض لإنقاص أو زيادة انتشار هذه المحاليل المخدرة المزوجة.

٥. زيادة الضغط ضمن البطن Increased intraabdominal pressure: إن الحمل، السمنة، الحبن، والأورام البطنية تُنقص الجريان عبر الوريد الأحوف السفلي، وهذا يزيد الجريان عبر الضفائر الوريدية فوق الجافية منقصةً بذلك حجم السائل الدماغي الشوكي الموجود ضمن العمود الفقري مسبباً انتشار المخدر الموضعي المحقون بشكل أكبر.

٦. التقوس الشوكي Spinal curvatures: يؤثر الجنف Lordosis القطني والحدب Kyphosis الصدري على انتشار المحاليل مفرطة التوتر. الدواء المحقون فوق القطنية الثالثة L3 والمريض في الوضعية الجانبية سوف ينتشر راسياً بينما سوف يتحدد انتشاره بالتقوس الصدري في مستوى الفقرة الصدرية الرابعة T4 (الشكل ١٦-٣).

## هـ. محددات استمرار الإحصار الشوكي Determinants of duration

١. الأدوية والجرعة Drugs and dose: إن مدة الاستمرار هو صفة نوعية لكل دواء على حدة



الشكل ١٦-٣ اغصانات العمود الفقري الشوكي التي تؤثر على انتشار عائل المجدر المرضعي .



( انظر الفصل ١٥ ) .

٢. المقبضات الوعائية Vasoconstrictors: إن إضافة ٢.٢ ملغ أدرينالين (٢.٢ مل من محلول ١/١٠٠٠) أو الفينيل إفرين ٢-٥ ملغ أظهر أنه يُطاول استمرار التخدير الشوكي بالتراكباتين لأكثر من ٥٠٪. يجب إضافة الأدرينالين للمخدر الموضعي حالاً قبل الاستعمال وإلا كان زمن بدء التخدير أبطأ. هذا التأثير للأدرينالين لم يلاحظ عند مزجه مع البيوتيفاكاتين .

## و. الاختلاطات

### ١. الحادة

آ - هبوط الضغط الدموي اختلاط شائع في التخدير الشوكي وربما كان عويصاً في المرضى الناقصي الحجم. إن الاعطاء الوريدي لـ ٥٠٠ - ١٠٠٠ مل من محلول رينغر لاسكات قبل القيام بإجراء الإحصار الناحي الشوكي سوف يقلل من هبوط الضغط هذا . يجب أن يكون بالإمكان إعطاء الأوكسجين بالقناع، وقد يكون من الضروري رفع الساقين، إعطاء الإندرين (٥-١٠ ملغ دفعات وريدية) أو تسريب الفينيل إفرين. يمكن أن يحدث بطء قلبي بسبب إحصار الألياف الودية القلبية ويُعالج بإعطاء الأنروبين وريدياً ٤، ٢ - ١، ٢ ملغ. في المرضى المصابين بنقص المدخر القلبي يجب أخذ الحذر من تسريب حجوم كبيرة من السوائل الوريدية حيث أن إعادة توضع السوائل من المحيط إلى الدوران المركزي الذي يحدث خلال تراجع الإحصار وعودة المقوية الوعائية الودية يمكن أن يؤدي إلى حدوث فرط حمل حجمي وحدوث وذمة الرئة .

ب - المذل: خلال إدخال الإبرة الشوكية أو حقن المادة المخدرة قد يحدث الرض المباشر للعصب الشوكي أو الحقن داخل العصب .

ج - البزل الدموي blood tap: إن بزل وريد فوق الجافية خلال إدخال الإبرة ربما نتج عنه إما خروج الدم لوحده أو مزيج من الدم والسائل الدماغي الشوكي من الإبرة الشوكية. إذا لم يعد السائل الدماغي الشوكي صافياً وبسرعة، يجب أن تُسحب الإبرة ويعاد إدخالها ثانية .

د - الزلة التنفسية Dyspnea: شكوى شائعة في التخدير الشوكي العالي وتُعزى إلى إحصار المستقبلات الحسية العميقة للألياف الواردة من جدار البطن والصدر. إن تطمين المريض قد يكون هو كل ما يحتاجه الأمر من علاج على الرغم من أنه يجب التأكد من كفاية التهوية .

هد - توقف التنفس Apnea يمكن أن يحدث إما كنتيجة لانخفاض تروية البصلة من انخفاض الضغط الحاد أو نتيجة الإحصار المباشر في المستوى C3-C5 ( التخدير الشوكي الكلي ) مما يبط عمل العصب الحجابي. هنا يجب القيام بالدعم التنفسي فوراً .  
و - الغثيان والإقياء: يُعزى عادة لانخفاض الضغط الشرياني والحث المبهمي غير المعاكس. تتضمن المعالجة تصحيح قيم الضغط الشرياني، إعطاء الأوكسجين، وإعطاء الأتروبين وريدياً. يجب الحذر من إعطاء الدروبيريديول كمضاد إقياء حيث أنه يفاقم هبوط الضغط الشرياني .

## ٢ . بعد الجراحة Postoperative

آ - الصداع التالي لثقب الجافية Postdural puncture headache يتميز بأنه يسوء بالجلوس منتصباً ويتحسن بالاضطجاع وهو صداع قفوي حاد يتشعب إلى المنطقة الرقبية الخلفية، ومع زيادة حدته يصبح دائرياً وربما تترافق مع حدوث الطنين، تشوش الرؤيا والشقع. بدايته عادة بعد ٢٤ - ٤٨ ساعة من الجراحة، وهو يُعزى إلى التسرب المستمر للسائل الدماغي الشوكي من خلال الثقب في الأم الجافية مؤدياً إلى انخفاض ضغط السائل الدماغي الشوكي والذي يؤدي إلى الشد على الأوعية السحائية والأعصاب. إن نسبة حدوث الصداع التالي لثقب الجافية تقريباً ٥-١٠٪ ولكنه يكون أعلى من ذلك في المرضى الشباب، ومع استعمال الإبر الأكبر قياساً، وبعد تعدد المحاولات. العلاج المبدئي يقتصر على الراحة في السرير، السوائل الوريدية، والمسكنات. يُنصح باستعمال الكافئين ٣٠٠ ملغ فموي أو الكافئين بنزوات ( ٥٠٠ ملغ في ٥٠٠ مل محلول ملحي وريدياً خلال مدة تفوق الساعتين ). إذا كان الصداع حاداً واستمر لمدة أطول من ٢٤ ساعة، يمكن القيام بإجراء الوقعة الدموية فوق الجافية، تُسحب كمية من الدم مقدارها ١٠-١٥ مل من المريض نفسه وبطريقة عقيمة من وريد أمام الحفرة المرفقية وتحقن في الفراغ فوق الجافية في النقطة نفسها التي جرى فيها البزل القطني السابق. نسبة النجاح ٩٥٪ في المحاولة الأولى. من النادر حدوث التهاب السحايا والتهاب العنكبوت ولكن يجب أخذهما بعين الاعتبار في التشخيص التفريقي للصداع عقب ثقب الجافية .

ب - ألم الظهر Backache: لا يختلف ألم الظهر الحادث بعد التخدير الشوكي عن ذلك الذي يتلو التخدير العام. الآلية المقترحة هي انبساط منحني الجنف القطني الطبيعي عند حدوث ارتخاء العضلات مع ما يحدثه ذلك من تمطط المحافظ المفصليسة، الأربطة، والعضلات. العلاج محافظ بتطمين المريض والمسكنات .

جـ - الاحتباس البولي Urinary retention: آلية حدوث الاحتباس البولي المذكورة في المقطع (ب. ٤. آ-). قد يستمر الاحتباس البولي لفترة أطول من الإحصار الحسي والحركي ويجب أن يكون المخدر منتبهاً لحدوثه خاصة في المرضى الذين لديهم أعراض انسداد بولي مرافقة أو الذين أُعطي لهم حجوم وريدية كبيرة خلال الجراحة .

د - الأذية العصبية التي تتبع التخدير الشوكي نادرة على الرغم من أن المريض غالباً يخاف من حدوثها مسبقاً. يمكن أن تكون الأذية العصبية تطبيق بسبب رض الإبرة أو سمية تُعزى لعوامل كيميائية أو فيروسية أو جرثومية، أو تُعزى إلى نقص التروية الذي سببه الانضغاط الوعائي المسبب من ضغط الورم الدموي فوق الجافية. الرض المباشر للعصب من العملية الجراحية أو الوضعية غير المناسبة للمريض ربما يحدث أيضاً. يجب تقييم الأذية العصبية من قِبَل اختصاصي في الأمراض العصبية بأسرع ما يمكن في مرحلة ما بعد الجراحة لأن التشخيص السليم والمعالجة ضرورية لتحسين الشفاء .

هـ - الإلتان Infection الذي يتلو التخدير الشوكي نادر جداً. يمكن حدوث التهاب السحايا، أو التهاب الغشاء العنكبوتي، أو خراج فوق الجافية. تتضمن الإمبراضات المحتملة التلوث الكيميائي والإلتان الفيروسي أو الجرثومي. من الضروري إجراء استشارة عصبية مبكرة لتأكيد التشخيص والمعالجة .

#### خامساً : التخدير فوق الجافية Epidural anesthesia

هو إيصال المحاليل المخدرة الموضعية إلى الفراغ فوق الجافية .

آ. التشريخ Anatomy: يمتد الفراغ فوق الجافية من قاعدة الجمجمة إلى الغشاء العجزوي العصعصي. يحده خلفياً الرباط الأصفر والسطوح الأمامية للصفائح الفقرية والتوائى المفصليّة، ومن الأمام يحده الرباط الطولاني الخلفي المغطى لأجسام الفقرات والأقراص بين الفقرية، ويحد الفراغ وحشياً الثقب بين الفقرية والسويقات وله اتصال مباشر مع الفراغ جانب الفقرات Paravertebral. يحتوي الفراغ فوق الجافية على الشحوم والنسيج اللمفاوي وكذلك الأوردة فوق الجافية والتي غالباً ما تتوضع في جانبه الوحشي وليس لهذه الأوردة دسامات وتتصل مباشرة بالأوردة داخل القحف، وكذلك تتصل مع الأوردة الصدرية والبطنية من خلال الثقب بين الفقرات ومع أوردة الحوض من خلال الضفيرة الوريدية العجزوية. يكون الفراغ فوق الجافية أعرض ما يكون على الخط المتوسط ويتناقص ذلك تدريجياً باتجاه الوحشي. في المنطقة القطنية له عرض ٥-٦ ملم في الخط المتوسط بينما في المنطقة الصدرية المتوسطة يكون عرض الفراغ ٣-٥ ملم .

## ب. الفيزيولوجيا

١. الإحصار العصبي: المخدر الموضعي المحقون في المسافة فوق الجافية يؤثر مباشرة على جذور الأعصاب الشوكية المتوضعة في الجزء الوحشي من الفراغ. تكون هذه الجذور العصبية مغطاة بالصفحة الجافية ويصل المخدر الموضعي إلى السائل الدماغي الشوكي باقتناصه عبر الجافية. يكون بدء الإحصار أبطأ من ذلك المشاهد في التخدير الشوكي وشدة الإحصار الحسي والحركي أقل. يتطور التخدير هنا بطريقة شديدة ويمكن الحصول على إحصار انتقائي .

٢. الجهاز القلبي الوعائي: هبوط الضغط نتيجة الإحصار الودي مشابه لذلك المذكور في التخدير الشوكي ( انظر المقطع رابعاً ب.٢ ). بالإضافة لذلك، جرعات كبيرة من المخدر الموضعي المستعمل ربما تمتص إلى الدوران الجهازى مؤدية إلى إحداث تبييط قلبي. الأدرينالين المستعمل مع المخدرات الموضعية قد يُمتص أيضاً محدثاً تأثيرات جهازية مثل تسرع القلب وفرط التوتر الشرياني .

٣. التغيرات الفيزيولوجية الأخرى المشاهدة مشابهة لتلك المذكورة في التخدير الشوكي ( انظر المقطع رابعاً ب. ) .

٤. يبدو أن التخدير فوق الجافية يُنقص الخثار الوريدي وما يتلوه من حدوث الصمة الرئوية في الجراحة المغلقة، ويُعزى ذلك غالباً لزيادة تروية الأطراف. أكثر من ذلك، شوهد خلال التخدير فوق الجافية انخفاض القابلية للتخثر ونقص تجمع الصفائح وزيادة الفعل الحال للفيرين .

## ج. التقنية

١. الإبر فوق الجافية Epidural needles: الإبر الأكثر استخداماً للوصول للفراغ فوق الجافية هي إبرة توهي Tuohy أو إبرة ويس Weiss قياس ١٧. لهذه الإبرة دليل ونهاية كليلة مع فتحة جانبية كما أن جدارها رقيق يسمح بإمرار قنطار قياس ٢٠. غالباً ما تستعمل إبرة قياس ٢٢ في تقنية " الجرعة الوحيدة " .

٢. وضعية المريض: يمكن أن يوضع المريض لإجراء التخدير فوق الجافية إما بوضعية الجلوس أو بوضعية الاضطجاع الجانبي. تطبق هنا الاعتبارات نفسها الواردة في التخدير الشوكي ( المقطع رابعاً ج.٢ ) .

٣. الخطوات: إذا أُجري التخدير فوق الجافية من الخط المتوسط أو جانب الخط المتوسط فيان الإبرة يجب أن تدخل الفراغ فوق الجافية من الخط المتوسط حيث أن الفراغ أعرض مما يمكن

عنده وهناك خطورة أقل لاحتراق الأوردة فوق الجافية أو الشرايين الشوكية أو جذور الأعصاب الشوكية التي جميعها تتوضع في الجانب الوحشي من الفراغ فوق الجافية. إن جس نقاط العلام، تخضير الجلد، ووضع الشانات، يجري كما وصف في التخدير الشوكي. ( انظر المقطع رابعاً، ج. ٣ ) .

آ - القطني Lumbar: يُستعمل إبرة طويلة قياس ٢٥ للتشريب السطحي والعميق لمخلول مخدر موضعي حتى الأريطة فوق الجافية وبين الأشواك. تساعد هذه الإبرة أيضاً على تحديد الاتجاه الذي يجب أن تسلكه الإبرة فوق الجافية عند إدخالها. يمكن استعمال إبرة قياس ١٥ لإحداث ثقب جلدي يسهل إدخال الإبرة فوق الجافية خلاله. تُدفع الإبرة فوق الجافية عبر الأريطة فوق وبين الأشواك وباتجاه رأسي قليلاً حتى تتوضع بتماس الياف الرباط الأصفر " المرن " .

(١) تقنية فقدان المقاومة Loss of resistance technique: يُسحب الدليل وتثبت محقنة الاختيار بإحكام إلى الإبرة والتي تحتوي على ٣ مل من السيروم الملحي أو الهواء . يطبق ضغط مستمر على مدحم المحقنة بالوقت الذي تُدفع فيه الإبرة ببطء. عندما تُدخل شظفة الإبرة الفراغ فوق الجافية سيحدث " فقدان ملحوظ للمقاومة " بالنسبة لتغير وضع المدحم .

(٢) تقنية النقطة المعلقة Hanging drop technique: تعتمد على مبدأ أن نقطة من السائل موضوعة على قمع الإبرة فوق الجافية ( حالما يُدخل عبر الرباط الأصفر ) سوف تُسحب إلى داخل الإبرة حالما تصبح قمتها في الفراغ فوق الجافية. يولد هذا الضغط السلي بتعطيط الجافية بقمة الإبرة، ولكنه أيضاً يتأثر بانتقال تغيرات الضغط ضمن البطن والصدر ( مثل الحمل والبدانة ) . يحدث انسحاب النقطة المعلقة فقط في ٨٠٪ من الحالات ولذلك يجب كلما شعرنا بتغير المقاومة لدخول الإبرة خلال دفعها عبر الرباط الأصفر أن نتحرى ذلك باختبار " فقدان المقاومة " .

ب - يحدث التخدير فوق الجافية الصدري Thoracic تخديراً للبطن العلوي والصدر باستخدام جرعة صغيرة من المخدر الموضعي ويمكن أن يحدث التسكين بعد العمل الجراحي بدون إحصار الأطراف. وبينما التقنية هي نفسها كما في التخدير القطني فإن النواتج الفقرية الشوكية هي ذات زاوية أكثر حدة باتجاه الأسفل بحيث أن قمة الناتج الشوكي تتوضع فوق الصفيحة الفقرية التي أسفله والإبرة فوق الجافية يجب أن توجه لذلك باتجاه رأسي أكبر. بالإضافة لذلك تبقى هناك خطورة إحداث رض النخاع الشوكي الذي يتوضع تحت الأم الجافية في حال احتراقها .

جسـ وضع القسطار Placement of catheter: يسمح قسطار فوق الجافية بإجراء الحقن

المتكرر للمخدر الموضعي في العمليات الجراحية الطويلة كما يؤمن طريقاً للتسكين بعد الجراحة .

(١) يُدخل قسطار قياس ٢٠ ظليل على الأشعة له تدريجات ١ سم عبر الإبرة فوق الجافية

والتي يوجه تقعرها باتجاه رأسي. وإذا كان القسطار يجوي سلكاً دليلاً فيجب سحب

ذلك السلك ١-٢ سم لإنقاص حدوث المذل أو ثقب الجافية أو الوريد بذروة القسطار.

(٢) يُدفع القسطار مسافة ٢-٥ سم في الفراغ فوق الجافية. ربما شعر المريض بمذل مفاجئ

لكنه في العادة يكون عابراً. أما إذا استمر ذلك فيجب تغيير وضع القسطار قليلاً إنما يجب

عدم سحبه عبر الإبرة حيث أن ذلك قد يسبب انقطاع رأسه، وإذا توجب سحب

القسطار فيجب سحبه والإبرة سوياً إلى الخارج .

(٣) يجب قياس مسافة من سطح ظهر المريض حتى تدريجة ما على القسطار ( تفيد المحقنة

الرجاجية المدرجة لهذا الغرض ) .

(٤) تُسحب الإبرة بحرص فوق القسطار وتقاس المسافة من سطح ظهر المريض حتى تلك

العلامة الموضوعية على القسطار ثانية. إذا وجدنا أن القسطار قد اندفع للدخل فإنه يُسحب

حتى لا يبقى منه سوى ٢-٣ سم فقط في المسافة فوق الجافية .

(٥) قسطار فوق الجافية المستعمل للتسكين بعد الجراحة يمكن أن يُحدث له نفق تحت الجلد

باستخدام قسطار بطول ٢ إنش قياس ١٨ يُدخل بجانب مخرج القسطار فوق الجافية ويُدفع

وحشياً (الهدف إخراج القسطار فوق الجافية من نقطة بعيدة عن مكان البزل الأساسي).

إن إحداث نفق للقسطار سوف يمكن من إجراء تثبيت أفضل والإقلال من تغيير الوضع

في فترة ما بعد الجراحة كما يُنقص الإلتان الموضعي للقسطار والمسافة فوق الجافية. يوصل

القسطار إلى قطعة ملائمة تسمح بوصله إلى محقنة، ويجرى سحب خفيف لتحري خروج

دم أو سائل دماغي شوكي وبعد ذلك يلمص القسطار بإحكام إلى ظهر المريض باستعمال

ضمد قوي وكبير ونظيف .

د - جرعة الاختبار Test dose: تحقن جرعة اختبار من المخدر الموضعي إما عن طريق

الإبرة، إذا كانت تقنية الجرعة الوحيدة هي المطبقة، أو عن طريق القسطار. تحوي جرعة

الاختبار على ٣ مل من مخدر موضعي ممزوج بـ ١ / ٢٠٠,٠٠٠ أدرينالين. إن هذه الجرعة

تأثير قليل في الفراغ فوق الجافية. أما إذا كان القسطار قد دخل إلى السائل الدماغي

الشوكي فإن المظاهر العصبية لحدوث الإحصار الشوكي تظهر بسرعة. أما إذا كان حقن

الجرعة قد تم في داخل وريد فوق الجافية فإن ذلك يحدث زيادة في معدل ضربات القلب

بحدود ٢٠-٣٠ % .

هـ - حقن المخدر الموضعي Injection of anesthetic: يجب أن يُعطى محلول المخدر الموضعي في دفعات من ٣-٥ مل كل ٣-٥ دقائق حتى يتم حقن الجرعة الكلية . يجرى السحب مع حقن كل دفعة للتأكد من استمرار وجود القنطار أو الإبرة في موضعها في الفراغ فوق الجافية .

### د. محددات مستوى الإحصار فوق الجافية Determinants of level

١. حجم المخدر الموضعي Volume of local anesthetic: من أجل إحداث التخدير فوق الجافية يجب استعمال جرعة أعظمية مقدارها ٦,١ مل من محلول المخدر الموضعي لكل شذفة.
٢. العمر: يجب إنقاص حجم المخدر الموضعي بنسبة ٥٠٪ في المسنين والأطفال. إن التضيق الحادث في الثقب بين الفقرية عند المسنين يُنقص الانتشار جانب الفقري لمحلول التخدير المحقون مُهيئاً بذلك لانتشار رأسي أكبر .
٣. الحمل: يجب إنقاص الجرعة ٣٠ ٪ في المرأة الحامل ليس فقط لأن العصبونات أكثر حساسية لتأثير المخدر الموضعي ولكن أيضاً انضغاط الوريد الأخرى السفلي يزيد الجريان الدموي في الضفيرة الوريدية فوق الجافية وبالتالي ينقص حجم الفراغ فوق الجافية .
٤. سرعة الحقن: يُحدث الحقن السريع في الفراغ فوق الجافية إحصاراً أقل ثباتاً فيما إذا حقنت الجرعة ببطء بشكل ثابت و بمعدل ٥,٠ مل/ ثا. الحقن السريع للدواء له تأثير خطير محتمل، بسبب إحداثه لزيادة دراماتيكية في الضغط ضمن المسافة فوق الجافية. إن مثل هذا الارتفاع في الضغط يمكن أن يُحدث صداعاً ويزيد الضغط داخل القحف ويؤدي إلى نقص تروية الحبل الشوكي بإنقاص تدفق الدم إليه .
٥. الوضعية: لوضعية المريض تأثير خفيف على مستوى الإحصار فوق الجافية. يحدث لدى المريض الجالس منتصباً انتشار ذليل أكبر للإحصار، بينما المريض المضطجع بشكل جانبي يحدث لديه درجة أعلى من الإحصار في الجانب الذي يضطجع إليه .
٦. انتشار الإحصار فوق الجافية Spread of epidural blockade: تحدث بداية الإحصار أولاً وبشكل مكثف أكثر في مستوى الحقن. يحدث الإحصار بشكل أسرع في الاتجاه الرأسي منه في الاتجاه الذليلي ويُعزى هذا بشكل أكبر إلى الاختلاف النسبي في الحجم بين الأعصاب القطنية والعجزية السفلية كبيرة الحجم مقارنة مع جذور الأعصاب الصدرية الأصغر. هنالك غالباً تضالؤ تخديري في جذور الأعصاب L5-S1 بسبب حجمها الكبير وبالتالي مقاومتها النسبية لاختراق الدواء المخدر. غالباً ما يحدث الانتشار الأعظمي للإحصار فوق الجافية خلال ٢٠-٣٠ دقيقة .

هـ. محددات بداية واستمرار الإحصار فوق الجافية Determinants of onset and duration

١. اختيار الدواء Selection of drug: انظر الفصل ١٥.
٢. إضافة الأدرينالين epinephrine: يضاف الأدرينالين بتركيز ١/٢٠٠,٠٠٠ لينقص الامتصاص الجهازي والمستويات البلاسمية للمخدر الموضعي كما يطاول أمد تأثيره. يلاحظ هذا التأثير أوضح ما يكون في الأدوية قصيرة أمد التأثير مثل الليدوكائين حيث يكون التطاول ٥٠٪، ولا يكون واضحاً في العوامل طويلة الأمد كالبيفيناكائين. يُدرأ Buffered محلول التخدير الموضعي الممزوج مسبقاً في درجة pH منخفضة، وهذا يُطويء بداية الإحصار بانقاص كمية المخدر الموضعي القلوي المتوفر لاحتراق الأعصاب. يمكن تجنب كل ذلك بإضافة الأدرينالين إلى محلول المخدر الموضعي قبل استعماله مباشرة.
٣. إضافة المورفينات Addition of opioid: إن إضافة الفنتانيل ٥٠ - ١٠٠ مكغ إلى محلول التخدير الموضعي يقصر زمن بدء الإحصار ويزيد مستواه ويطيل استمراريته. يعتقد أن الفنتانيل يحدث هذا التأثير لكونه يملك تأثيراً انتقائياً على المادة الحلامية للجبل الظهري في النخاع الشوكي الذي يتواسط نقل الألم وهذا التأثير مؤازر لفعل الأدوية المخدرة الموضعية.
٤. تعديل pH المحلول pH adjustment of solution: إن إضافة بيكربونات الصوديوم لمحلول التخدير الموضعي بمعدل ١ مل من بيكربونات الصوديوم ٨,٤ ٪ إلى كل ١٠ مل ليدوكائين (١٠٠ مل لكل ١٠ مل بويفاكائين) أظهر أنه يُنقص زمن بدء الإحصار ويبدو أن ذلك التأثير يُعزى إلى زيادة كمية المخدر الموضعي القلوي وبذلك يتوفر دواء أكثر يعبر أغشية الحاور العصبية.

## و. الاختلاطات

### ١. الحادة

آ - انثقاب الجافية Dural puncture: يحدث ثقب الجافية العارض بنسبة ١٪ من عمليات التخدير فوق الجافية. إذا حدث ذلك فإن للمخدر العديد من الخيارات معتمداً على ضرورة ومتطلبات التخدير بالنسبة للحالة. يمكن أن يتحوّل التخدير إلى تخدير شوكي بحقن كمية مناسبة من محلول التخدير الموضعي ضمن السائل الدماغي الشوكي. كذلك يمكن إحداث تخدير شوكي مستمر بإدخال قنطار فوق الجافية إلى المسافة تحت العنكبوتية عبر الإبرة. إذا كان التخدير فوق الجافية ضرورياً (مثل التسكين بعد الجراحة) يجب إعادة إدخال القنطار في مسافة فقرية فوق تلك التي حدثت عندها ثقب الجافية وبذلك تتوضع قمة القنطار هنا بعيداً بشكل كافي عن موقع انثقاب الجافية. إن احتمال حدوث تخدير



شوكي بعد الحقن بقتطار فوق الجافية احتمال يجب أخذه بعين الاعتبار .

#### ب - اختلاطات القتطار

(١) عدم القدرة على دفع القتطار فوق الجافية إلى مكانه صعوبة شائعة الحدوث، وسبب ذلك عادة هو إدخال الإبرة فوق الجافية من الجانب الوحشي للفراغ أكثر منه إلى الخط المتوسط، أو أن رأس الإبرة يصنع زاوية حادة جداً مع الفراغ فوق الجافية فيعيق بذلك مرور القتطار. وقد يُعزى ذلك أيضاً إلى أن رأس الإبرة قد مرَّ جزئياً عبر الرباط الأصفر عندما حدث فقدان المقاومة. في الحالة الأخيرة الدفع الحذر للإبرة لمسافة ١ ملم إلى داخل الفراغ فوق الجافية ربما يسهّل عملية إدخال القتطار. يجب سحب الإبرة والقتطار سوياً وإعادة الإدخال من جديد إذا حدثت المقاومة لدخول القتطار .

(٢) يمكن أن يدخل القتطار في وريد فوق الجافية وبذلك يلاحظ إمكانية سحب الدم من القتطار أو حدوث تسرّع قلب يحقن جرعة الاختبار. يجب أن يسحب القتطار بلطف حتى لا يعود سحب الدم منه ممكناً ومن ثم يعاد اختباره. إذا احتجنا لسحب ملحوظ يجب عندها سحب القتطار كلياً وإعادة إدخاله .

(٣) يمكن للقتطار أن يتسبب بشكل انكساري أو يتعقد ضمن الفراغ فوق الجافية. في حال غياب الإنتان فإن بقاء القتطار لا يحدث تفاعلاً في الجسم أكثر من ذلك الذي تحدثه الخيوط الجراحية. يجب أن يُخبر المريض بالمشكلة ويطمأن. إن اختلاطات إيجاد القتطار وإخراجه جراحياً أكثر من التدير المحافظ .

جـ - الحقن العارض في المسافة تحت العنكبوتية: إن حقن حجم كبير من المخدر الموضعي في الفراغ تحت العنكبوتية يمكن أن يحدث تخديراً شوكياً كلياً. العلاج مشابه لما ذكر في اختلاطات التخدير الشوكي ( انظر المقطع رابعاً. و. ) .

د - الحقن داخل الوعائي: إن حقن المخدر الموضعي في وريد فوق الجافية يمكن أن يحدث سمية للحملة العصبية المركزية والجهاز القلبي الوعائي، وقد ينتج عن ذلك حدوث اختلاجات وتوقف قلب وعائي، وقد ذُكر حدوث رجفان بطيئ معدن بحقن البوبيفاكائين ٧٥.٠٪ وريدياً ( انظر الفصل ١٥ ) .

هـ - فرط جرعة المخدر الموضعي: يُحتمل حدوث السمية الجهازية من المخدر الموضعي عند إجراء التخدير فوق الجافية باستعمال حجوم كبيرة نسبياً من الدواء بالمقارنة مع التخدير الشوكي .

و - أذية الحبل الشوكي المباشرة محتملة إذا كان الحقن فوق الجافية فوق مستوى القطنية

الثانية L2. إن حدوث مثل وحيد الجانب خلال إدخال الإبرة يشخص الدخول الروحشي في الفراغ فوق الجافية وإن الحقن الأبعد أو ادخال القثطار في هذه النقطة يُحدث رضاً لجدار العصب. تسير القروغ الشريانية الصغيرة للشريان الشوكي الأمامي أيضاً في هذه المنطقة حالماً. تمر عبر الثقب بين الفقرية وإن رض هذه الشرايين قد ينجم عنه نقص تروية النخاع الأمامي أو حدوث ورم دموي فوق الجافية .

ز - الانصباب الدموي: إن اختراق الوريد فوق الجافية بالإبرة سوف ينجم عنه تدفق الدم من قمعها. هنا يجب سحب الإبرة وإعادة إدخالها، ومن المفضل إعادة ادخالها في مسافة أخرى حيث أن وجود الدم في المسافة الأصلية سوف يجعل من الصعوبة بمكان تحديد الموضع الصحيح للإبرة .

#### ٢. ما بعد الجراحة

آ - الصداع التالي لقب الجافية: إذا ثبتت الجافية بإبرة بزل فوق الجافية قياس ١٧ فبنالك احتمال ٧٥٪ في المرضى الشباب لحدوث صداع تالي لقب الجافية. وتدبير هذا الصداع هو نفسه المذكور في بحث التخدير الشوكي ( انظر المقطع رابعاً، و.٢٠٢ - ) .

ب - الإنتان: من النادر حدوث خراج فوق الجافية كاختلاط للتخدير فوق الجافية. إن مصدر الإنتان في معظم الحالات هو انتشار دموي المنشأ إلى المسافة فوق الجافية من إتان متوضع في منطقة أخرى. يمكن أن يحدث الإنتان أيضاً من التلوث خلال عملية الإدخال، أو تلوث نهاية القثطار المستعمل للتسكين بعد الجراحة، أو وجود إتان جلدي في موضع البزل. يشكو المريض من حمى، ألم ظهري شديد، وألم ارتدادي ظهري موضع ثم التطور إلى ألم جذري وحدوث الشلل. تُظهر الفحوص المخبرية البديهة ارتفاع تعداد الكريات البيض، ويوجه البزل القطني لوجود التهاب حول السحايا. يتأكد التشخيص بتصوير النخاع Myelography أو بالتصوير بالرنين المغناطيسي (MRI). يتضمن العلاج القيام بخزغ صفائح عاجل لتخفيف الضغط وإعطاء الصادات. يترافق الشفاء العصبي الجيد مع التشخيص والعلاج السريعين .

ج - الورم الدموي فوق الجافية اختلاط نادر جداً في التخدير فوق الجافية. إن إصابة الأوردة فوق الجافية بوجود اعتلالات التخثر ينجم عنه ورم دموي كبير فوق الجافية. يشكو المريض من ألم ظهري مع خلل عصبي باقٍ إثر التخدير فوق الجافية. من الضروري إجراء التشخيص السريع بالتصوير الطبقي المحوسب أو بالمرنان (MRI). ويستطب خزغ الصفائح العاجل لإزالة الضغط واستعادة الوظيفة العصبية .

## سادساً : التخدير الذليلي Caudal anesthesia

آ. التشنج: الفراغ الذليلي هو امتداد للفراغ فوق الجافية. تتشكل الفرجة العجزية Sacral hiatus من فشل التحام الصفائح في الفقرة العجزية الخامسة S5. يحد الفرجة وحشياً قرنا العجز وهما النواتئ المنفصلة السفلية للفقرة العجزية الخامسة S5. الغشاء العجزى العصصي هو طبقة ليفية تغطي الفرجة العجزية. تحتوي القناة الذيلية الأعصاب العجزية، والضفائر الوريدية العجزية، والخيط الانتهائي، وكيس الجافية الذي ينتهي عند السطح السفلي للفقرة العجزية الثانية S2. قد يمتد كيس الجافية عند الولادة حتى الفقرة العجزية الرابعة S4 .

ب. الفيزيولوجيا: تشابه فيزيولوجيا التخدير الذليلي تلك المذكورة في التخدير فوق الجافية (انظر المقطع خامساً ب).

## ج. التقنية

١. يجري التخدير الذليلي فوق الجافية والمريض بوضعية جانبية أو بطنية، أو بوضعية مديّة الخبيبة.
٢. يجس قرنا العجز. إذا كان ذلك صعباً بشكل مباشر، يمكن تحديد موضع الفرجة العجزية بقياس ٥ سم من ذروة العصص على الخط المتوسط .
٣. يحضر الجلد وتوضع الشانات كما ذكر في التخدير الشوكي ( انظر المقطع رابعاً ج. ٣ ) .
٤. تُجرى نفاطة جلدية بالليدوكائين ١٪ بين قرني العجز .
٥. تُدخل إبرة شوكية قياس ٢٢ بزاوية ٧٠-٨٠ درجة من سطح الجلد ثم تُدفع عبر الغشاء العجزى العصصي، حيث يُشعر بحدوث " قفزة pop ". يجب تجنب دفع الإبرة أكثر في القناة العجزية حيث أن ذلك سوف يزيد احتمال ثقب وريد فوق الجافية وهو أمر غير محبّب .
٦. يُسحب الدليل ويُحرّى خروج CSF أو دم من قمع الإبرة. ويمكن إجراء مص من الإبرة للتأكد أكثر، ويجب تعديل وضع الإبرة في حال خروج الدم أو السائل الدماغى الشوكي
٧. تُحقن جرعة اختبار مقدارها ٣ مل من محلول التخدير الموضعي مع الأدرينالين Epinephrine بتركيز ١ / ٢٠٠,٠٠٠ بشكل مشابه لما ورد في التخدير فوق الجافية القطني ( انظر المقطع خامساً ج. ٥.٣ - ) ويراقب المريض لتحري حدوث علامات حدوث التخدير الشوكي أو الحقن داخل الوعائي، حيث أن القناة الذيلية غنية بالضفائر الوريدية فوق الجافية. ويشاهد الحقن داخل الوعائي هنا بشكل متكرر ويمكن أن يحدث حتى عند عدم إمكانية سحب الدم من الإبرة .
٨. يمكن إدخال تسطار ذليلي بطريقة مشابهة لتلك المذكورة في التخدير القطني فوق الجافية باستعمال إبرة توهمي قياس ١٧ مع قسطار (انظر المقطع خامساً ج. ٣.٣ -). في هذه الطريقة

يمكن أن يستعمل القنطار للتسكين بعد الجراحة، وهذه التقنية قيمة خاصة في مرضى الأطفال .

٩. يتنوع التخدير الذليلي من حيث المستوى ، و البدء ، والاستمرار المخطط الرئيسي نفسها للتخدير فوق الجافية ( انظر المقطع خامساً.د. وكذلك هـ. ) . يكون امتداد الإحصار الذليلي أقل إمكانية للتوقع من التخدير فوق الجافية بسبب اختلاف الحجم والحتوى في القناة الذيلية وكذلك بسبب كمية محلول المخدر الموضعي التي تنسرب خارجاً من الثقب العجزية. لنحصل على تخدير عجزى فإن حجم ١٠-١٥ مل يجب أن يكون كافياً.

د. الاحتلاطات: اختلافات التخدير الذليلي مشابهة لتلك المذكورة في التخدير فوق الجافية (انظر المقطع خامساً.و.) .



أولاً: اعتبارات عامة General considerations

آ. إحصار العصب المحيطي Peripheral nerve blockade يتطلب تحديد العصب بالدقة الممكنة ووضع حجم مناسب من المخدر الموضعي قريبه، وهو يمكن أن يؤمن التخدير لعدة إجراءات جراحية بدون تعطل مهم في الوظيفة الذاتية .

ب. التقييم قبل العملية، وتحضير المريض، ودرجة والمراقبة هي نفسها كما في حصار المحور العصبي المركزي ( انظر الفصل ١٦ )

ج. يجب أن تُنجز الحصارات كلها بطرق معقمة بدقة ( يعني أدوات معقمة، تحضير الجلد بمحلول مطهرة، وأغطية معقمة مناسبة ) . وقبل إدخال أي إبرة لإجراء الحصار يجب حقن القليل من المخدر الموضعي تحت الجلد. قد يُنصح بالتحضير الدوائي قبل العمل الجراحي رغم أن حصارات العصب تتطلب درجة كبيرة من التعاون (خاصة عند ظهور المذل [ شواش الحس ] ) أكثر من التخدير الشوكي أو فوق الجافية .

ثانياً: الأدوات Equipment

آ. الإبرة المستخدمة لإحصار العصب Needles used for nerve blockade

١. يجب أن تكون إبرة الحصار ذات قطر أصغر ما يمكن وذلك لإنقاص احتمال أذية العصب، ويفضل قياس ٢٢ .

٢. تفضل الإبرة ذات الشطفة B ( زاوية ١٩ درجة ) أو الشطفة القصيرة ( زاوية ٤٥ درجة ) على الشطفة A المعيارية .

٣. حصار الطرف العلوي يتم عادة أفضل ما يمكن بإبرة طولها ١,٥ إنش بينما الطرف السفلي يحتاج لإبرة ذات طول ٢-٣,٥ إنش .

ب. منبه العصب Nerve stimulators المصمم للتخدير الناحي يطلق تياراً ١,١ - ١٠ ميلي أمبير بتواتر ١ نبضة/ثا. تحقق الإبرة المعزولة Insulated نتائج أفضل رغم أنه يمكن استخدام الإبر غير المعزولة .

ج. تحتاج أكثر الحصارات إلى وضع حجم كبير من المخدر الموضعي بجرعة واحدة ويمكن تأمين ذلك أفضل ما يكون باستخدام محاقن ذات حجوم كبيرة موصولة بأنبوب إطالة معقم مما يؤمن وضعية ثابتة للإبرة أثناء الشفط والحقن .

د. طرق القثطرة Catheter techniques للحصار المستمر للأعصاب المختلفة أفضل ما تحققت بالطرق Kits المتوفرة في الأسواق .

## ثالثاً: طرق تحديد موقع العصب Nerve localization techniques

- أ. المذل paresthesia يمكن تخريضة بلمس العصب بالإبرة، ومن مساوئ هذه الطريقة انزعاج المريض واحتمال أكبر لحدوث اعتلال عصبي عقب التخدير .
- ب. التنبيه الكهربائي Electrical stimulation للعصب المختلط يؤدي لحدوث استجابة حركية.
١. يربط المسرى الأرضي ground electrode إلى المريض ويوصل به القطب الموجب للمنبه أما الطرف السالب فيوصل بالإبرة .
  ٢. يوضع منه العصب على تيار أولي ٢-٣ ميلي أمبير وتُحرك الإبرة باتجاه العصب حتى تحدث الاستجابة الحركية في العضلات المقصودة. يمكن أن تنشأ النفضات من التنبيه المباشر للعضلة ويجب تفريقه عن تنبيه العصب، وفي كل الأحوال يجب إنقاص شدة التيار عند انزعاج المريض. بعد تخريض النفضة المطلوبة يتم تعديل موضع الإبرة وشدة التيار حتى الحصول على النفضة العظمى عند الشدة الصغرى. عندما يكون التيار المطلوب لإحداث استجابة ٥، ١-١ ميلي أمبير تكون الإبرة تماس العصب ويمكن عندها حقن المخدر الموضعي.
  ٣. مزية هذه الطريقة أنها تُستخدم عند المرضى الذين لا يستطيعون الإخبار عن المذل إما بسبب تغير الحالة العقلية، أو التسدير المفرط، أو عقب التخدير العام. الانزعاج الحادث من المذل لا يحدث هنا، ويتقص حدوث اعتلال العصب عقب التخدير .
  ٤. السبب الأساسية لطريقة المنبه العصبي هي الحاجة إلى معدات خاصة وبكلفة زائدة .
- ج. الارتشاح Infiltration بدون توضيح دقيق قد يسمح بحصار أعصاب مختلفة بسبب علاقتها الثابتة لنقاط العلام التشريحية الجسوسة .

## رابعاً : مضادات الاستطباب Contraindications:

تتضمن مضادات الاستطباب المطلقة عدم موافقة المريض وكذلك عندما يعيق حصار العصب الجراحة المزمع إجراؤها. أما مضادات الاستطباب النسبية فتتضمن اضطراب التخثر، اتنان الجلد في موضع الحقن، وجود داء عصبي كالتصلب العنيد أو شلل الأطفال .

## خامساً : الاختلاطات الشائعة في حصار الأعصاب عموماً Complications

- آ. الارتكاس للمخدر الموضعي عندما يحقن داخل الأوعية، أو عند فرط الجرعة، أو كاستجابة أرحية. يمكن الوقاية من الحقن داخل الوعاء بإعطاء جرعة اختبار أو بالشفط المتكرر خلال الحقن. يمكن للبنزوديازيبينات أن تحسّن السمية العصبية المركزية للمخدرات الموضعية .
- ب. أذية العصب Nerve damage هي اختلاط نادر قد ينتج عن الرض بالإبرة أو من الحقن داخل العصب. إن حالات الألم أثناء الحقن قد تكون بسبب الحقن داخل العصب، ويصعب

تميز ذلك عن المذل الضغطي Pressure paresthesia وهو المذل الذي يزداد بالحقن. على كل حال إذا كان الألم شديداً أو لم يتوقف بعد المليمترات الأولى من المخدر الموضعي يجب تغيير موقع الإبرة قبل متابعة الحقن .

ج. الورم الدموي Hematomas ينشأ أحياناً من خزع الشريان وعادة يزول بدون بقايا .

سادساً : التخدير الناحي للرأس والعنق: حصار الضفيرة الرقبية Cervical plexus block

هو الإجراء التخديري الناحي الأكثر شيوعاً للرأس والعنق .

أ. التشريح Anatomy الشكل ( ١٧-١ ) : تقع الضفيرة الرقبية في المنطقة جانب الفقيرة

للفقرات الرقبية الأربع الأولى حيث تتشكل من الفروع الأمامية للجذور الشوكية الرقبية من C1-C4 وتكون عميقة نسبة للعضلة القترائية وأمام العضلة الأمامية المتوسطة، وتستمر مع الجذور العصبية المشكلة للضفيرة العضدية ( انظر المقطع سابقاً . آ ) . ولهذا الضفيرة مجموعتان من الفروع: سطحية وعميقة. الفروع السطحية تُخترق اللفافة الرقبية، خلف القترائية تماماً، وتزود جلد مؤخرة الرأس وجانب العنق والجانب الأمامي والوحشي من الكتف. أما الفروع العميقة فهي تعصب العضلات والتراكيب العميقة من العنق إضافة إلى تشكيل العصب الحجابي.

ب. الاستطبابات: يُحدث حصار الضفيرة الرقبية السطحية تخديراً للجلد فقط فهو مفيد للعمليات السطحية على العنق والكتف. أما حصار الضفيرة الرقبية العميقة فهو حصار جانب فقري للجذور العصبية C1-C4 والتي تشكل الضفيرة، فهو لذلك يخدر الفروع السطحية والعميقة. والاستطبابات الشائعة لحصار الضفيرة الرقبية العميقة هي :

١. خزعة / استئصال عقدة لغاوية رقبية .

٢. استئصال بطانة السباتي .

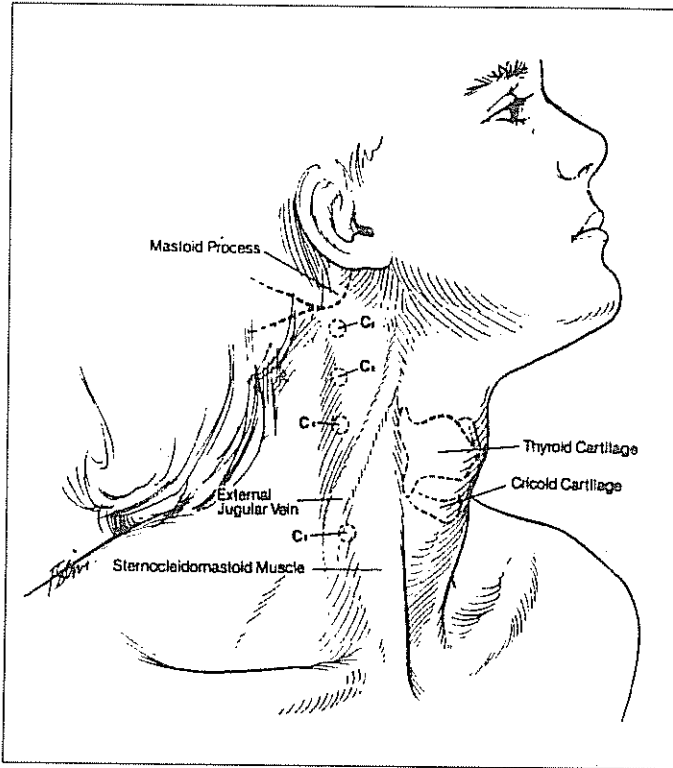
٣. جراحة الدرق .

٤. خزع الرغامى ( بالمشاركة مع تخدير موضعي للطريق الهوائي ) .

ج. التقنيات

١. من أجل الحصار السطحي يُحقن ١٠ مل من المخدر الموضعي تحت الجلد على طول الحافة الخلفية للقترائية .

٢. من أجل الحصار العميق يوضع المريض بوضعية الاستلقاء الظهرى مع بسط خفيف للرقبة ويدرأ الرأس للطرف المعاكس. يُرسم خط ما بين قمة الشرة الخشائي وحديسة Chassaignac ( أكثر التوءات المعترضة الرقبية بروزاً، تتوضع على مستوى الغضروف الحلقى )، يُرسم خط آخر خلف الأول بـ ١ سم. يمكن جس التوء الرقبى المعترض الثاني C2



الشكل ١٧-١ العلامات الخارجية لاحتصار الضفيرة الرقية للتخدير الناحي .

إلى الأسفل من التواء الخشائي بـ ١-٢ سم ويكون التواء الرقي الثالث C3 والرابع C4 على طول الخط الثاني بفواصل ١٥ سم. يُدخل رأس إبرة ٥ سم قياس ٢٢ عند كل مستوى بشكل عمودي على الجلد مع تزوي للأسفل، وتُدفع بمقدار ١٥-٣ سم حتى تلمس التواء المعترض، وبعد إحداث شفط لطيف لنفي خروج CSF أو دم، يحقن ١٠ مل من المحلول عند كل تواء معترض .

د. الاختلاطات Complications: هناك طائفة من الاختلاطات الممكنة أثناء حصار الضفيرة

الرقية العميقة بسبب القرب الشديد للإبرة من تراكيب عصبية دماغية مهمة عديدة .

١. حصار العصب الحجابي Phrenic هو الاختلاط الأكثر شيوعاً. هذا الحصار يجب استخدامه

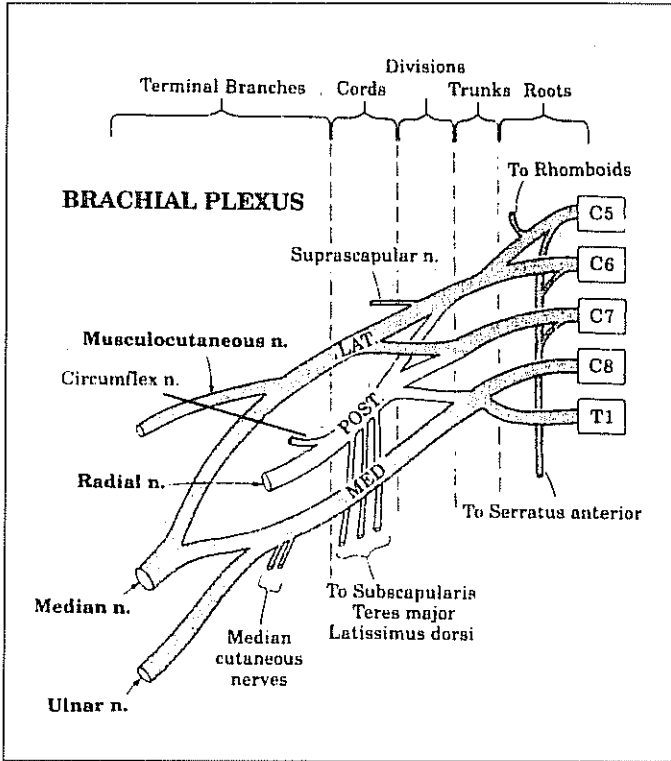


- يخدر في المرضى الذين لديهم نقص في المدّخر التنفسي. ويؤدي حصار الضفيرة الرقبية العميقة في الجانبين إلى حصار العصب الحجابي والعصب الخنجري الراجع، وهو لا يُنجز إلا نادراً بسبب خطورة القصور التنفسي .
٢. الحقن تحت العنكبوت Subarachnoid يؤدي إلى تخدير شوكي تام .
٣. الحقن فوق الجافية Epidural مع ما ينجم من التخدير فوق الجافية الرقي نثائي الجانب .
٤. الحقن داخل الشريان الفقري Vertebral يسبب سمية عصبية مركزية مع الجرعات الصغيرة جداً من المخدرات الموضعية .
٥. حصار العصب الخنجري الراجع Recurrent laryngeal محدثاً لجة صوت وقصور في وظيفة الحبل الصوتي .
٦. حصار العصب الودي الرقي Cervical sympathetic مما ينجم عنه تناذر هورنر .

سابعاً : التخدير الناحي للطرف العلوي Regional anesthesia of the upper extremity

### أ. التشريح

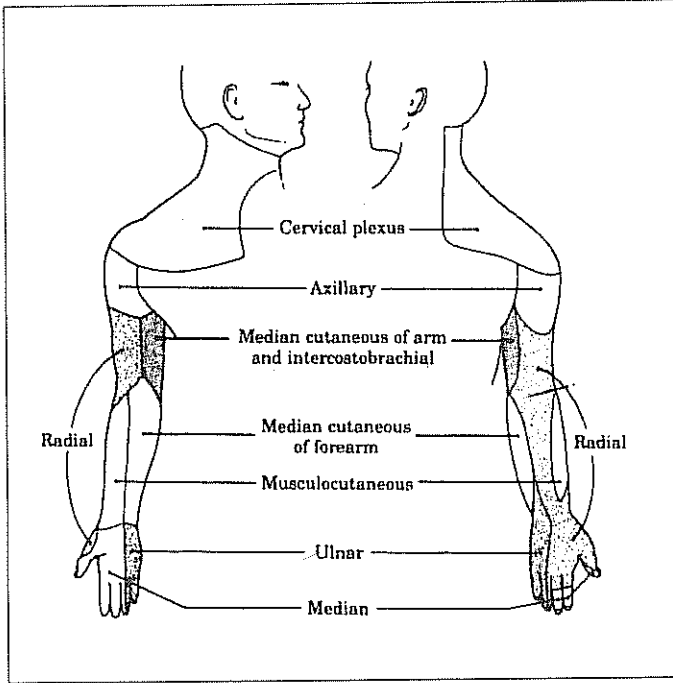
١. يتعصب الطرف العلوي كاملاً بالضفيرة العضدية باستثناء الجلد فوق الكتف وأنسي العضد حيث يعصب جلد الكتف بالضفيرة الرقبية بينما يعصب جلد أنسي العضد بالعصب الوربي العضدي فرع العصب الشوكي الصدري الثاني T2 .
٢. الضفيرة العضدية brachial plexus تتشكل من الجذور الأمامية للأعصاب الشوكية التي تنشأ من الفقرات الرقبية C5-C8 والظهرية الأولى T1 مع مشاركة أحياناً من C4 و T2 . يسير كل من هذه الجذور إلى الوحشي ضمن التلم الخاص بالتوء المعترض الرقي التابع له ثم يتجه باتجاه الضلع الأول حيث يتحد مع الجذور الأربعة الأخرى لتشكيل جذوع الضفيرة الثلاث. تقع الجذور بين العضلتين الأماميتين والمتوسطة حيث تشكل لفاتيهما غمداً يغلف الضفيرة، هذا الغمد يحصر الضفيرة خلال مسيرها مما يؤمن مسافة مغلقة مهيئة لحقن المخدرات الموضعية .
٣. تمر الجذوع Trunks فوق الضلع الأول داخل المسافة بين الأماميتين الأمامية والمتوسطة مرافقة الشريان تحت الترقوة والذي يُحصر بالغمدة نفسه. ينشأ عن الجذور والجذوع فروع عديدة تعصب الرقبة، وحزام الكتف، وحادار الصدر، وإن تبيه هذه الأعصاب عند خروجها قريباً من الضفيرة لا يمكن التمييز عليه لتحديد موضع الضفيرة .
٤. بمجرد عبور الجذوع للضلع الأول في الأسفل والترقوة في الأعلى، تعود لتشكيل الحبال الثلاثة للضفيرة. تنزل الحبال في الإبط حيث يعطي كلاً منها فرعاً رئيسياً إضافة لفروع صغرى



الشكل ١٧-٢ مخطط الضفيرة العضدية وتشكيل العصب المحيطي .

متعددة قبل أن يصبح عصباً نهائياً رئيسياً في الطرف العلوي. يشكل فرعان من الجبل الوحشي والجبل الأنسي العصب الناصف. يعطي الجبل الوحشي فرعاً يشكل العصب العضلي الجلدي في حين يعطي الجبل الخلفي العصبين الإبطي والكعبري. كذلك يشكل الجبل الأنسي العصب الزندي والأعصاب الجلدية العضدية والساعدية الأنسية. يقع العصب الناصف في الإبط وحشي الشريان العضدي، بينما يكون العصب الكعبري خلفياً، والعصب الزندي أنسياً. يخرج العصبان الإبطي والعضلي الجلدي من الغمد عالياً في الإبط، ويذهب العصب العضلي الجلدي عبر مادة العضلة الغرايبة العضدية Coracobrachialis قبل أن يصبح تحت الجلد أسفل المرفق ( الشكل ١٧ - ٢ ) .

٥ . تحق التوزيع الجلدي للأعصاب التابعة للضفيرة ضمن الشكل ( ١٧ - ٣ ) . الأعصاب الجلدية



الشكل ١٧-٣ تعصيب الجلد بالأعصاب المحيطة في الطرف العلوي .

- الأنسية للعضد والساعد هي فروع صغرى من الحبل الأنسي .  
 ٦. الوظائف الحركية الأساسية للأعصاب الخمسة هي التالي :  
 أ - الإبطي Axillary: تبعيد الكتف .  
 ب - العضلي الجلدي Musculocutaneous: عطف المرفق .  
 ج - الكعبري Radial: بسط المرفق والمعصم والإصبع .  
 د - الناصف Median: عطف المعصم والإصبع .  
 هـ - الزندي Ulnar: عطف المعصم والإصبع .

#### ب. الاستطبايات Indications

١. حصار الضفيرة العضدية يؤمن تخديراً للطرف العلوي باستثناء الجلد فوق الكتف والعضد الأنسي. وتعتمد أفضل طريقة الوصول للضفيرة على موقع الجراحة .

آ - الطريق بين الأضغيتين interscalene approach يَحصر الضفيرة الرقية إضافة للضفيرة العضدية، لذلك يؤمن تخدير الجلد فوق الكتف، وكثيراً ما يستثنى منه العصب الزندي. هذا الطريق أكثر ما يفيد في جراحة الكتف، وهو أقل فائدة لعمليات الساعد واليد سالم يشارك بحصر العصب الزندي .

ب - الطريق فوق الترقوة supraclavicular approach يُخدر كامل الضفيرة بسبب اندماجها عند نقطة الحقن، وحقيقة أنه لا يوجد أي عصب قد غادرها بعد .

ج - الطريق الإبطي axillary approach هو الأكثر انتشاراً بسبب سهولته و أمانه. نظراً لأن العصب العضلي الجلدي والجلدي الأنسي للعضد يخرجان من الغمد قبل ذلك فهما لا يُحصَران في هذه الطريقة مما يجعلها غير مناسبة للعمليات القريبة من المرفق .

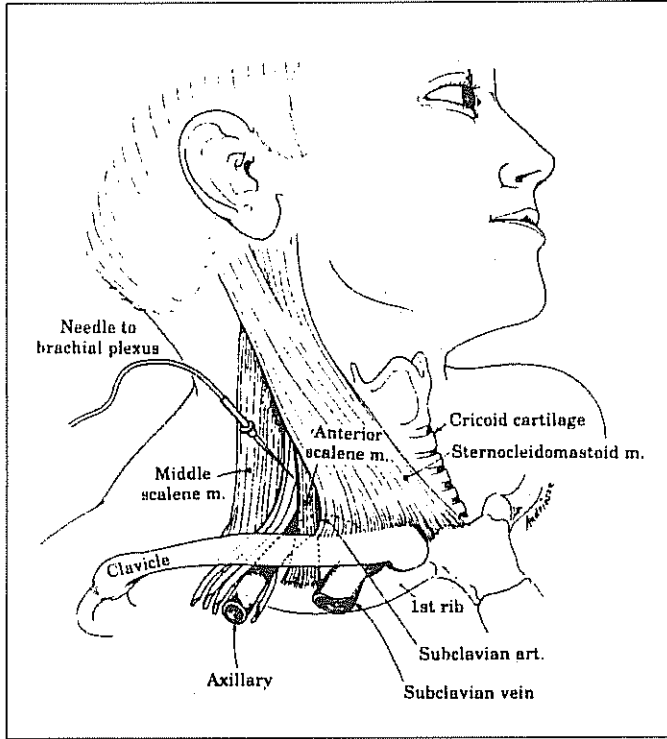
٤ . العصب الوربي العضدي intercostobrachial يجب أن يتم إحصاره إضافة للضفيرة في العمليات التي تتضمن العضد الأنسي أو يتم استخدام العاصبة فيها ( التورنيكة ) .

٣ . حصار عصب مفرد محيطي قد يكون مفيداً إذا كان التخدير المطلوب محدوداً أو إذا لم يكن حصار الضفيرة تاماً. يمكن حصار العصب العضلي الجلدي عند الإبط أو المرفق بينما يمكن حصار كل من الأعصاب النهائية الأخرى عند المرفق أو المعصم .

### ج. التقنيات Techniques

١ . بين الأضغيتين Interscalene الشكل ( ١٧-٤ ) .

آ - يوضع المريض بوضعية الاستلقاء الظهرى ويُدار الرأس بشكل خفيف إلى الجانب المقابل .  
 ب - يمكن تحديد الحافة الوحشية للقرائية بأن نُجعل المريض يرفع رأسه عن السرير. تقع الأضغية الأمامية أسفل الحافة الخلفية للقرائية. يمكن بإمرار الأصابع فوق الأضغية الأمامية باتجاه الخلف أن نشعر بانخفاض ما بين الأضغيتين الأمامية والمتوسطة. يمثل تقاطع هذا الاخدود مع خطٍ أفقي على مستوى الغضروف الحلقسي النقطة التي يجب إدخال الإبرة عندها في الجلد. وبما أن الأضغيات هي عضلات تنفسية مساعدة فإننا نسأل المريض أن يأخذ نفساً عميقاً بطيناً أثناء جس الأخدود مما قد يساعدنا في تحديده، وإضافة لذلك فإن الوداجي الظاهر كثيراً ما يعبر الأخدود عند مستوى الرقية السادسة C6 وقد يكون علامة مفيدة.  
 ج - تُدفع إبرة بطول ١,٥ إنش داخل الأخدود بشكل عمودي على الجلد بكل الاتجاهات. سوف يؤدي تبيبه الضفيرة إلى حس مذل أو نفضة عضلية تحت الكتف. إن المذل أو النفضة اللذين يقتصران على الكتف قد ينجمان عن تبيبه فوق لوح الكتف أو تبيبه الضفيرة الرقية ولا يُعوّل عليه بشكل جيد لتوضع الضفيرة. ورغم توضع الإبرة الصحيح



الشكل ١٧-٤ الطريقة بين الأضغيات لإحصار الضفيرة العضدية .

- في الأحدود فإنها قد تلمس التواء المعترض الرقي بدون تيبه الضفيرة، وفي هذه الحالة تُسحب الإبرة بلطف ومن ثم يؤدي الحقن إلى حصار كافٍ .
- د - يجب حقن حجم ٣٠-٤٠ مل من المخدر المرضعي .
- هـ - إذا ما طبق ضغط إصبعي في الناحية البعيدة نسبة لمكان الحقن فإن حصار الضفيرة الرقية يحدث مع حصار الضفيرة العضدية .
- و - الاختلاطات مشابهة لتلك المتعلقة بحصار الضفيرة الرقية ( انظر المقطع سادساً . د ) .
- ٢ . الحصار فوق الترقوة يؤمن تخدير الضفيرة العضدية بمستوى الجنوح العصبية ويُحدث تخديراً مناسباً للمرفق والساعد واليد. سنشرح ثلاث طرق يأخذ المريض في كل منها وضعية الاستلقاء الظهرى ويدرار الرأس للجانِب المقابل. في كل هذه الطرق يكون من الأمان أن

توجه الإبرة للوحشي فتوجيهها للأنسي يجب تجنبه لتجنب احتراق قمة الرئة .

آ - الطريق جانب الأفعي Parascalene: يمكن جس الترقوة والحافة الوحشية للقترائية، ثم يحدد الأحدود بين الأعمعيات كما في المقطع ج. ١. ب - . تُدفع إبرة بقياس ٢٢ ذات طول ٤ سم باتجاه أمامي خلفي، ويتم تحديد الضفيرة باستخدام طريقة الخدر أو المنبه العصبي. إذا لمست الإبرة الضلع الأول تُسحب ويعاد توجيهها، ويُحقن كمية ٢٠-٣٠ مل من المخدر الموضعي .

ب - الطريق تحت الترقوة حول الأوعية Subclavian perivascular يُختر المريض كما وصف سابقاً ويحدد الأحدود بين الأعمعيات. يجس نبض الشريان تحت الترقوة سفلياً في هذه المسافة. تدخل إبرة بقياس ٢٢ وبطول ١,٥ إنش وتوجه للأسفل بدون توجيه للأنسي أو الظهري. يمكن الشعور بـ " تكة Click " عندما تدخل الإبرة للضفيرة، ويمكن تحديد الضفيرة بالمنبه العصبي أو بطريق الخدر. يُحقن كمية ٢٠-٣٠ مل من المخدر الموضعي .

ج - طريق Plumb-bob: تُحدد نقطة منتصف الترقوة وتدخل إبرة بقياس ٢٢ وطول ١,٥ إنش باتجاه سفلي ويخط موازي لخط الرأس والعنق حتى نلمس الضلع الأول. إذا لم يحدث المذل أو الاستجابة الحركية بمنبه العصب، تحرك الإبرة باتجاه أمامي وخلفي على عرض الضلع الأول. بمجرد تحديد الضفيرة يُحقن ٢٥-٤٠ مل من المخدر الموضعي .

د - الاختلاطات الشائعة لكل من الطرق السابقة تتضمن الريح الصدرية والحقن داخل الأوعية. ٣ الطريقة الإبطية الشكل ( ١٧-٥ )

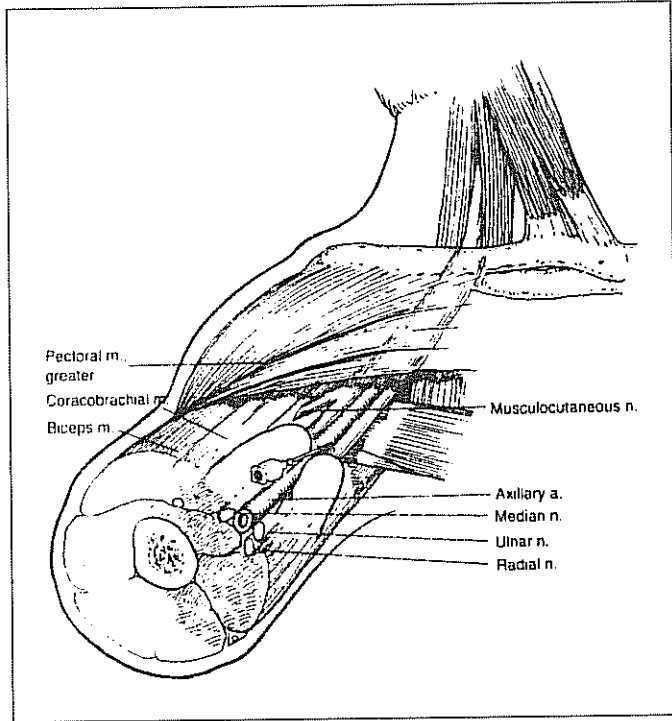
آ - يوضع المريض بوضعية الاستلقاء الظهرية وتُبعد الذراع ويُجعل ظهر اليد مرتاحاً بجانب الرأس بشكل مشابه لوضعية التحية العسكرية .

ب - يجس الشريان الإبطي ويحدد أقرب موقع مجسوس منه للإبط. إذا كان جس الشريان صعباً تحرك اليد وحشياً أو قلل من درجة التباعد عند الكتف .

ج - تُدخل إبرة بقياس ٢٣ عبر الجلد تماماً أعلى رأس الأصبع الجاسة مع توجيه الإبرة باتجاه قمة الإبط. إن تحديد موقع واحد من أعصاب الضفيرة بالمذل أو المنبه العصبي يثبت أن رأس الإبرة يقع ضمن غمد الضفيرة، عندها يمكن حقن ٤٠-٥٠ مل من المخدر الموضعي .

د - عند اختراق الشريان الإبطي نتابع إدخال الإبرة حتى تصل للجدار الخلفي للشريان حيث لا يعود بالإمكان سحب دم، عندها يُحقن المخدر الموضعي .

هـ - كثيراً ما يمكن الشعور بفرقة ظاهرة أثناء اختراق الغمد، فإذا حدث ذلك ولاحظنا أن الإبرة تتحرك بشكل متواتر مع النبض فإن الإبرة تكون عندها داخل الغمد ويمكن حقن



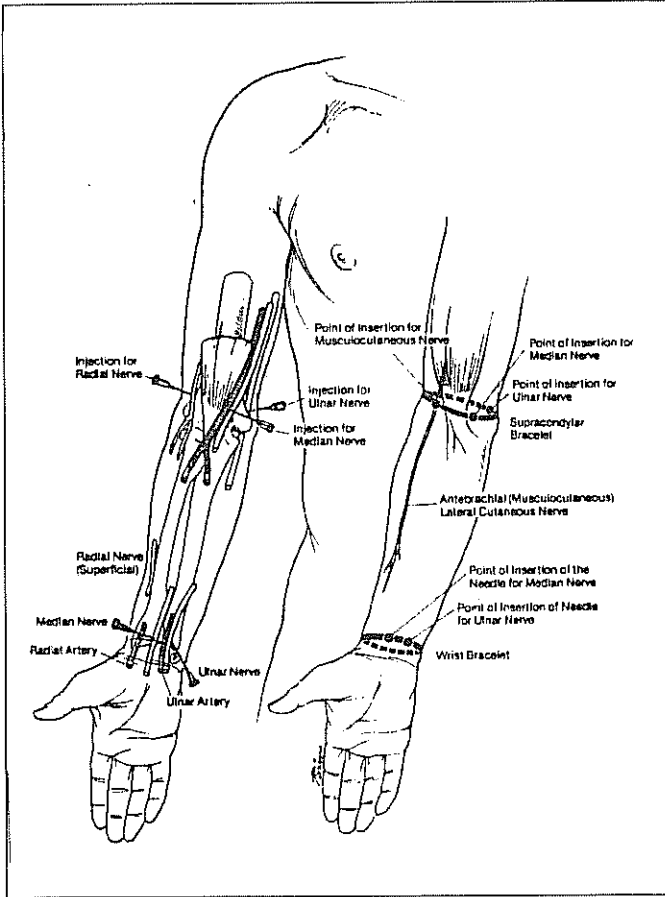
الشكل ١٧-٥ الإحصار الابطي. تُبعد الذراع بزاوية قائمة مع الجسم. يستمر بالضغط الاصبعي البعيد خلال وضع الإبرة وحقن المخدر الموضعي .

المخدر الموضعي .

و - عند هذه النقطة وبينما نستمر بتطبيق ضغط بعيد للعضد العلوي، توجه الإبرة بحيث يصبح رأس الإبرة أعلى الشريان تماماً ومعامد للجلد في كل الاتجاهات. تُدفع بعدها الإبرة حتى تلامس عظم العضد ومن ثم تُدار بزاوية ٣٠ درجة للأعلى ويحقن ٥ مل من المخدر الموضعي بشكل مروحي وهذا يمكن أن يحصر العصب العضلي الجلدي بحسره عبر العضلة الغرايبة العضدية .

ز - بعد حصار العصب العضلي الجلدي والعصب الوربي العضدي تُسحب الإبرة ويوضع الذراع بجانب المريض .

ح - يجب متابعة الضغط الاصبعي لمدة ٣-٥ دقائق بعد سحب الإبرة .



الشكل ١٧-٦ التشرح العميق لإحصار الأعصاب العضلي الجلدي، الزندي، الكمبري، والعصب الناصف في المرفق والكعبرة .

ط = الاختلاطات الأكثر شيوعاً ونوعية للطريق الإبطي هو حقن المخدر الموضعي داخل الشريان الإبطي .

٤ . حصار العصب الوريي العضلي يتطلب حقناً تحت الجلد بـ ٥ مل من المخدر الموضعي بدءاً من أسفل الشريان الإبطي تماماً إلى الحافة السفلية للإبط .



## ٥. حصار العصب الزندي

آ - المرفق: يحدد الأخدود الزندي فوق اللقمة الأنسية ويحقن ٥-١٠ مل من المخدر الموضعي على بعد ٣-٥ سم من الناحية القريبة للأخدود وبشكل مروحي .  
 ب - المعصم: الشكل ( ١٧-٦ ) يقع العصب الزندي تماماً وحشي وتر قابضة الرسغ الزندية بمستوى النتوء الإبري للزند. تُدخل الإبرة عمودياً على الجلد تماماً وحشي الوتر حتى تخترق اللقافة العميقة. تحقن كمية ٣-٦ مل من المخدر الموضعي .

## ٦ حصار العصب الناصف

آ - المرفق الشكل ( ١٧ - ٦ ): يقع العصب الناصف تماماً أنسي الشريان الكعبري. يحقن الشريان الكعبري على بعد ١-٢ سم من الناحية القريبة من الشية الرقمية، وتحقن ٣-٥ مل من المخدر الموضعي تماماً أنسيه بشكل مروحي .  
 ب - المعصم الشكل ( ١٧ - ٦ ): يقع العصب الناصف بين وتر الراحية الطويلة *Palmaris longus* وتر قابضة الرسغ الكعبرية على بعد ٢-٣ سم من الناحية القريبة من الشية الرسغية. تُدخل الإبرة بشكل معامد للجلد تقريباً للحافة الوحشية للراحية الطويلة حتى تخترق اللقافة العميقة. تحقن كمية ٣-٥ مل من المخدر .

٧. حصار العصب الكعبري *Redial nerve block*

آ - المرفق الشكل ( ١٧ - ٦ ): يقع العصب الكعبري إلى الوحشي من وتر ثنائية الرؤوس و إلى الأنسي من العضلة العضدية الكعبرية *Brachioradialis*. بمستوى اللقمة الوحشية لعظم العضد. تُدخل الإبرة وحشي الوتر ب ١-٢ سم وتُدفع حتى تلامس اللقمة الوحشية ثم يُحقن ٣-٥ مل من المخدر .

ب - المعصم: ينقسم الكعبري لفروعه الانتهازية التي تقع في اللقافة السطحية، تحقن كمية ٥-١٠ مل من المخدر الموضعي تحت الجلد امتداداً من الشريان الكعبري في الأمام إلى باسطة الرسغ الكعبرية في الخلف ابتداءً من الناحية القريبة تماماً من المعصم .

٨. حصار العصب العضلي الجلدي: يمكن إحصار العصب العضلي الجلدي في الإبط كما وصف في المقطع ٣. وتُحصر مركباته الجلدية الانتهازية مع حصار العصب الكعبري في المرفق.  
 ٩. التخدير الناحي الوريدي ( حصار بير *Bier block* ) : إن إعطاء المخدر الموضعي وريدياً في الطرف البعيد من التورنيكة هو وسيلة بسيطة لتخدير طرف .

آ - توضع نظرة وريدية قياس ٢٠ إلى ٢٢ في الطرف المراد إجراء العملية عليه أبعد ما يمكن وتغطى بجهاز إقفال مهرن. توضع تورنيكة هوائية مزدوجة من الناحية القريبة ويفرغ

- الطرف من الدم يرفعه ووضعه لفافة Esmarch من الأبعد إلى الأقرب .
- ب - يجب فحص كُمّ كلا التورنيكتين وينفخ الكُمّ القريب حتى يتجاوز ضغطه الضغط الانقباضي ١٥٠ ملم ز، ويؤكد غياب النبض أن الشريان قد أُغلق .
- ج - يحقن المخدر الموضعي ويتلوه حدوث التخدير في أقل من ٥ دقائق. يصبح الألم الناجم عن التورنيكه عادة غير محتمل خلال ساعة واحدة وهو العامل المحدد لنجاح هذه الطريقة. عندما يشكو المريض من الألم يجب أن يتم نفخ التورنيكه البعيدة التي تغطي جلدًا مخدرًا وتحرير التورنيكه القريبة. يُصحح البعض بتغيير الأكمام عند الدقيقة ٤٥ قبل بداية الألم .
- د - الجرعات الدوائية المعيارية هي ٥٠ مل من الليدوكائين ٠,٥٪ للذراع و ١٠٠ مل من الليدوكائين ٠,٢٥٪ للساق ويجب عدم استخدام أي مقبض وعائي .
- هـ - الاختلاط الوحيد المناسب للتخدير الوريدي الناحي هو الارتكاس الستيي للمخدر الموضعي. يمكن أن يحدث أثناء الحقن إذا انفلت التورنيكه أو عند تحرير التورنيكه خاصة إذا كان ذلك قبل ٢٥ دقيقة. الانتباه الدقيق للارتكاس الدوائي وكفاية الاغلاق الشرياني ينقص من خطورة الارتكاس للمخدر الموضعي. إذا تم تحرير التورنيكه قبل مرور ٢٥ دقيقة يجب مراقبة المريض بدقة لكشف أي ارتكاس ستي .

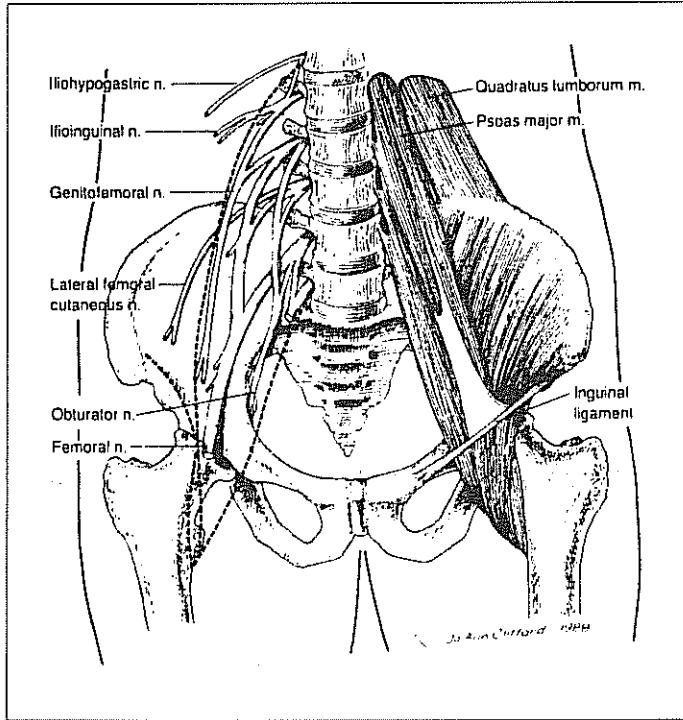
ثامناً : التخدير الناحي للطرف السفلي Regional anesthesia of the lower extremity

آ. التشريح Anatomy يوجد ضفيريّين رئيسيّين تعصبان الطرف السفلي : الضفيرة القطنية، والصفيرة العجزية .

١. الضفيرة القطنية The lumbar plexus الشكل (١٧ - ٧) تتشكل ضمن كتلة عضلة البسواس من الفروع الأمامية للأعصاب الشوكية القطنية L1-L4 مع اشراك العصب الصدري الثاني عشر أحياناً. الأعصاب الأكثر علوية في هذه الضفيرة هي الحرقفي الخلفي Iliohypogastric والحرقفي الإربي Ilioinguinal والتناسلي الفخذي Genitofemoral، وهذه الأعصاب تتفرق الكتلة العضلية البطنية في الأمام قبل أن تعصب جلد الورك والثنية الفخذية groin. تعصب بقية البطن السفلي بالأعصاب الوريدية. الأعصاب السفلية الثلاثة من الضفيرة القطنية هي العصب الجلدي الفخذي الوحشي والعصب الفخذي والعصب السدادي.

آ - العصب الجلدي الفخذي الوحشي (LFC) lateral femoral cutaneous يمر تحت النهاية الوحشية للرباط الإربي وهو عصب حسي صرف للفخذ الوحشي والإلية .

ب - العصب الفخذي femoral يمر تحت الرباط الإربي تماماً وحشي الشريان الفخذي ويعصب العضلات والجلد في الفخذ الأمامي إضافة إلى مفاصل الركبة والورك. العصب



الشكل ١٧-٧ توضع الضفيرة القطنية في ميزابة البسواس بين البسواس الكبرى والمربعة القطنية .

الصابان Saphenous هو النهاية الجلدية للعصب الفخذي ويعصب جلد أوسط الساق والقدم وهو العصب الوحيد من الضفيرة القطنية الذي يعصب الطرف السفلي تحت الركبة. جـ - العصب السدادي obturator يخرج من الحوض عبر الثقبة السدادية في عظم الورك ويعصب العضلات المقربة للفخذ، مفاصل الورك Hip والركبة، وأجزاء متفرقة من الجلد في أوسط الفخذ .

٢. الضفيرة العجزية Sacral plexus تتشكل من الفروع البطنية للأعصاب القطنية الرابع والخامس والعجزية الأول والثاني والثالث. إن العصبين الرئيسين من هذه الضفيرة هما العصب الجلدي الخلفي للفخذ والعصب الوركى .

آ - العصب الجلدي الخلفي للفخذ posterior cutaneous يسير مع العصب الوركى في مسيره القريب ويعصب الجلد الخلفي للفخذ والتقيبات التي تحصر العصب الوركى تحصره معه أيضاً .

ب - العصب الوركي sciatic يخرج من الحوض عبر الثقب الوركى الكرى ويصبح سطحياً عند الحافة السفلية للأليوية الكرى ثم ينزل على طول الوجه الأنسى من عظم الفخذ ويصبح سطحياً ثانية عند الحفرة المأبضية Popliteal fossa وهناك يتفرع إلى العصب الفظيوي والعصب الشظوي الأصلي .

(١) العصب الفظيوي tibial يسير خلف الربلة ويمر تحت الكعب الأنسى قبل أن يتقسم إلى فرعيه النهائيين. يعصب جلد أنسى وأخمص القدم وهو المسؤول عن العطف .

(٢) العصب الشظوي الأصلي Common peroneal يدور حول رأس الشظية قبل انقسامه إلى العصيين الشظويين السطحي والعميق .

(آ) العصب الشظوي السطحي superficial هو عصب حسي يمر وحشي الربلة منتقماً إلى فرعيه الانتهايين أنسى الكعب الوحشي تماماً معصباً القدم الأمامية .

(ب) العصب الشظوي العميق deep يدخل القدم تماماً وحشي الشريان الفظيوي الأمامي مستنداً إلى الحافة العلوية للكعب فيما بين وتر الفظيوية الأمامية ووتر باسطة الإبهام الطويلة. وبشكل عام هو عصب حركي يسبب العطف الظهرى للقدم ومع ذلك فهو يرسل فرعاً حسياً إلى المسافة بين الأخصين toes الأول والثاني Wep .

(٣) العصب الربلي sural هو عصب حسي يتشكل من فروع من الشظوي الأصلي والفظيوي ويمر تحت الكعب الوحشي فيعصب وحشي القدم .

ب. الاستطبايات: بالمقارنة مع الطرف العلوي، يتطلب تخدير كامل الطرف السفلي إحصار كلاً من الضفيريين القطنية والعجزية. وبسبب أننا نحتاج إلى حُقن متعددة فإن حصارات الطرف السفلي غير شائعة لدى كثير من الأطباء، ومع ذلك فإنها مفيدة عندما يحتاج الأمر إلى تخدير محدود (إمكانية إجراء حقنة واحدة) أو عندما يفضل التخدير الناحي، ولكن حصر المحور العصبي المركزي Central neuraxis مضاد استطباب. إضافة إلى ذلك قد تُجرى العديد من هذه الحصارات مع التخدير العام لتأمين التسكين بعد الجراحة.

١. بينما يمكن إجراء عمليات البطن السفلي Low abdominal operations بالحصار المشترك لكل من الضفيرة القطنية والأعصاب الوركية فهذا نادراً ما يجرى. مع ذلك فإن إحصار الحرقني الإربي - الحرقني الخطني (IL/IH) سهل ومفيد جداً حيث يؤمن تسكيناً جيداً للعمليات الجراحية على المغين (مثلاً رتق الفتق) .

٢. عمليات الورك تتطلب حصار كامل الضفيرة القطنية باستثناء العصبين IL و IH، وهذا أفضل ما يمكن إجراؤه بحصار الضفيرة القطنية (حصار البسواس Psoas block) .

٣. عمليات الفخذ الكبرى ( مثل تركيب سفود فخذي ) يتطلب تخدير الأعصاب الفخذي الجلدي الوحشي، الفخذي، السدادي، الوركى، وقد يكون من الصعب إنجاز تخدير العصب السدادي. يمكن بدلاً من ذلك إنجاز هذه العمليات بحصار الضفيرة القطنية ( البسواس ) .
٤. العمليات المحدودة في الفخذ الأمامي - مثلاً خزعة عضلات في مريض لديه استعداد لحدوث فرط حرارة حيث - يمكن أن تتم بحصار LFC - فخذي مشترك. يمكن إحضار هذه الأعصاب كل بمفرده أو معاً بواسطة حصار " ٣ في ١ " ( انظر المقطع ج. ٢ ) . حصار العصب LFC لوحده يؤمن تسكيناً ممتازاً لمواقع طعوم التبرع الجلدية. حصار العصب الفخذي بمفرده يفيد خاصة في تأمين تسكين بعد عمليات كسور جسم الفخذ أو كتخدير وحيد لرأب Plasty مربعة الرأس أو إصلاح كسر داغصي .
٥. من أجل ألم التورنيكة Tourniquet pain فإن الحصار المشترك LFC - الفخذي، إضافة إلى حصار الوركى يؤمن عادة تسكيناً كافياً، وذلك لأن مساحة الجلد التي يعصبها العصب السدادي صغيرة عادة .
٦. عمليات الركبة المفتوحة تتطلب تخدير LFC والفخذي والسدادي والوركى، وأسهل ما تُجرى بحصار وركى - بسواس مشترك. ومن أجل تنظير الركبة يؤمن التخدير المشترك " ٣ في ١ " مع حصار الوركى - الفخذي تخديراً كافياً .
٧. العمليات الأبعد من الركبة تحتاج إلى إحضار الوركى إضافة إلى إحضار الفرع الصافني من العصب الفخذي. يمكن إحضار فروع العصب الوركى بحقن متعددة عند الكاحل أو بحقنة وحيدة في الحفرة المأبضية وهذا مفيد بشكل خاص عندما يكون هناك التهاب النسيج خلوي عند الكاحل. يكون التخدير الكاحلي موثوقاً لبتز الأمشاط والأباخس (أصابع القدم) .
- ج. التقنيات رغم أنه من الممكن الاستعانة بالمثل لتحديد موقع العصب في الطرف السفلي، لكن منه العصب أكثر دقة .
١. حصار الضفيرة القطنية ( حصار البسواس )
- أ - توضع المادة المخدرة ضمن كتلة عضلة البسواس فتحتجز ضمن لفافة العضلة وبذلك سوف تخدر كامل الضفيرة .
- ب - يوضع المريض بالوضعية الجانبية ويثنى الوركان مع وضع جهة العمل الجراحي للأعلى. يتم إدخال إبرة بزل قطني قياس ٢٢ وطول ٣,٥ إنش بشكل عمودي على الجلد عند نقطة تبعد ٣ سم للأعلى عن الخط الواصل بين الفنزعتين الحرقيتين و٤-٥ سم وحشي الخط

المتوسط. إذا لمست الإبرة التواء المعترض للفقرة L4 يعاد إدخالها للأعلى. يتم تحديد الضفيرة بمنبه العصب ويكون إثبات التوضع الصحيح بنقضة مربعة الرؤوس ( أي نقضة تحدث حركة الداغصة ) ويحقن ٣٠-٤٠ مل .

جـ - الحصار فوق الجافية هو اختلاط لهذه الطريقة ونسبة حدوثه تقارب ١٠٪ .

### ٢. حصار " ٣ في ١ in 1 block 3 "

آ - يمكن حصار الفروع الثلاثة للضفيرة القطنية بحقنة واحدة .

ب - بينما المريض بوضعية الاضطجاع الظهرى يتم إدخال رأس إبرة ٢,٥ - ٣ إنش تماماً أسفل الرباط الإربي وحشي الشريان الفخذي. تُحرك الإبرة للأعلى بزاوية ٤٥ درجة حتى تحدث نقضة في مربعة الرؤوس أو مندل. يتم حقن ٣٠-٤٠ مل من المخدر الموضعي مع استمرار الضغط على المنطقة البعيدة منها مما يدفع المخدر بالاتجاه القريب للجنود العصية القطنية .

### ٣. حصار العصب الحرقفي الإربي - الحرقفي الخلفي: تُدخل إبرة ذات طول ١,٥ إنش بشكل

عمودي على الجلد أنسي الشوك الحرقفي العلوي الأمامي ( ASIS ) بمقدار ٣ سم. يتم الوصول إلى ASIS ويحقن ١٠-١٥ مل من المخدر الموضعي خلال سحب الإبرة إلى الجلد .

٤. حصار عصب LFC تُدخل إبرة ذات طول ١,٥ إنش أسفل ١,٥ سم أنسي ASIS وتوجه بشكل خفيف للوحشي والأعلى حتى تصطدم بالعظم الحرقفي تماماً أسفل ASIS حيث يحقن ٥-١٠ مل من المخدر الموضعي .

٥. حصار العصب الفخذي يجرى بشكل مطابق لحصار " ٣ في ١ " ( انظر المقطع ٢ . ) مع اختلاف أن توجيه الإبرة يكون بشكل معامد على الجلد وليس بزاوية ٤٥ درجة ويحقن ١٥-٢٠ مل من المخدر الموضعي .

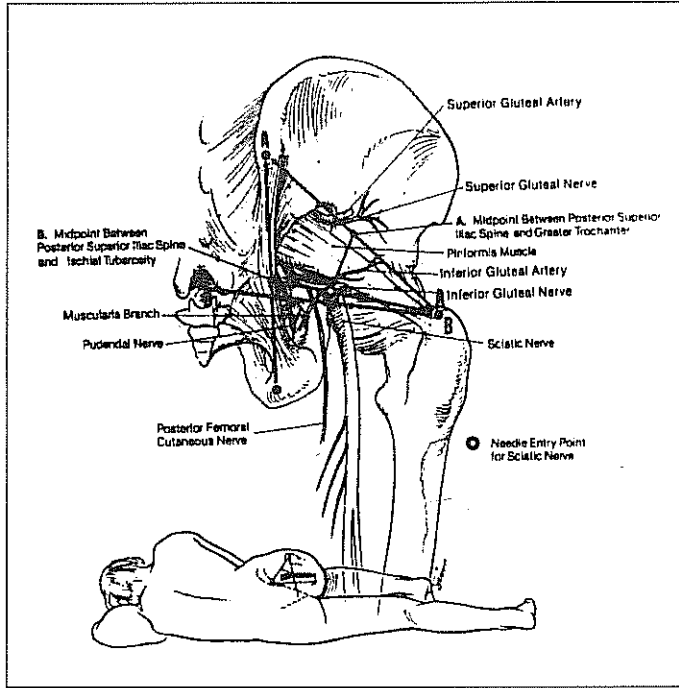
٦. حصار العصب السدادي يتم تحديد حديد العانة بوضعية الاضطجاع الظهرى وتُدخل إبرة ٣ إنش عند نقطة ١,٥ سم أسفل و ١,٥ سم وحشي الحديدة. بعد ملاسة العظم تُسحب الإبرة ويعاد توجيهها بشكل خفيف للوحشي والأسفل أثناء دفعها ٢-٣ سم داخل الثقبة السدادية. بعد إجراء السحب يحقن ٢٠ مل من المخدر الموضعي أثناء حركة مروحية للوحشي.

### ٧. حصار العصب الوركي

آ - الاستطبايات

(١) جراحة الساق عندما يُحصر من الناحية القريبة بمشاركة حصار العصب الفخذي .

(٢) جراحة الركبة عندما يشارك مع حصار الأعصاب، الفخذي و LFC؛ والسدادي .



الشكل ١٧-٨ تقنية الطريقة الخلفية للعصب الوركي والمريض في وضعية سيمز Sims. يصل الخط A-A بين الشوك الحرقفي العلوي الخلفي والمدور الأكبر. في نقطته المتوسطة يُرسم خط عمودي عليه. يتقاطع هذا الخط مع الخط العمودي المرسوم في منتصف الخط B-B بين المدور الأكبر والفرجة العجزية. يُفضل البعض خط عمودي مرسوم من النقطة المتوسطة للخط الواصل بين الشوك الحرقفي العلوي الخلفي والحذبة الوركية. يتقاطع هذا الخط مع الخط العمودي المرسوم من الخط A-A.

(٣) جراحة القدم والكاحل عندما يشارك مع حصار العصب الصافني ( الفخذي ) .  
 ب - الطريق الاعتيادي الخلفي Classic posterior approach: يوضع المريض بوضعية Sims ( وضعية الاستلقاء الجاني مع الساق المراد إحصارها للأعلى وبشكل مثني عند الورك والركبة [ شكل ١٧ - ٨ ] ). يتم تحديد الشوك الحرقفي العلوي الخلفي والمدور الأكبر ويرسم خط مستقيم بينهما وفي منتصف هذا الخط يُرسم خط عمودي للأفضل مسافة ٣-٤ سم.

تُدخل إبرة ٣,٥ إنش قياس ٢٢ عمودياً على الجلد أسفل نقطة المنتصف ب ٣ سم وتوصل إلى منه عصبي يتيار بدئي ٢,٥ ميلي أمبير. تُدفع الإبرة إلى عمق ٣ سم تقريباً حتى تُحدث استجابة عضلية حركية في توزع العصب الوركي ( تقلص العرقوب Hamstring أو التوأمية الساقية gastrocnemius، إنشاء قديمي ظهري أو ألمحي ) أو مدل في الساق أو القدم. إذا حدث تقلص إيري فهذا يعني تيبه العصب الإليوي العلوي أو السفلي ويجب إعادة توجيه الإبرة. عندما تُحدث الاستجابة المطلوبة نبدأ بإنقاص تيار المنبه بشكل متدرج حتى الوصول إلى العتبة المطلوبة لحدوث التنبه. تُدخّل الإبرة في العمق أو تُغيّر زاويتها حتى نحصل على عتبة أقل من ١ ميلي أمبير، وبعد جرعة اختبار نحقن ٤٠ مل من المخدر الموضعي مع إعادة الشفط كل ٥ مل .

ج - الطريق بوضعية استخراج الحصاة Lithotomy approach: بينما المريض مستلقٍ مع ثني الطرفين السفليين أقصى ما يمكن عند الورك وتبنيتهما بمحالتين أو بمساعدة شخص آخر، يتم تحديد منتصف الخط الواصل بين المدور الكبير والحدبة الوركية. تُدخّل الإبرة ٣,٥ إنش موصولة لمنبه عصبي بشكل عمودي على الجلد عند هذه النقطة وتُدفع حتى تُحدث استجابة حركية تدل على أن العصب الوركي قد تنبّه. بعد ذلك يُحقن ٢٠-٣٠ مل من المخدر الموضعي .

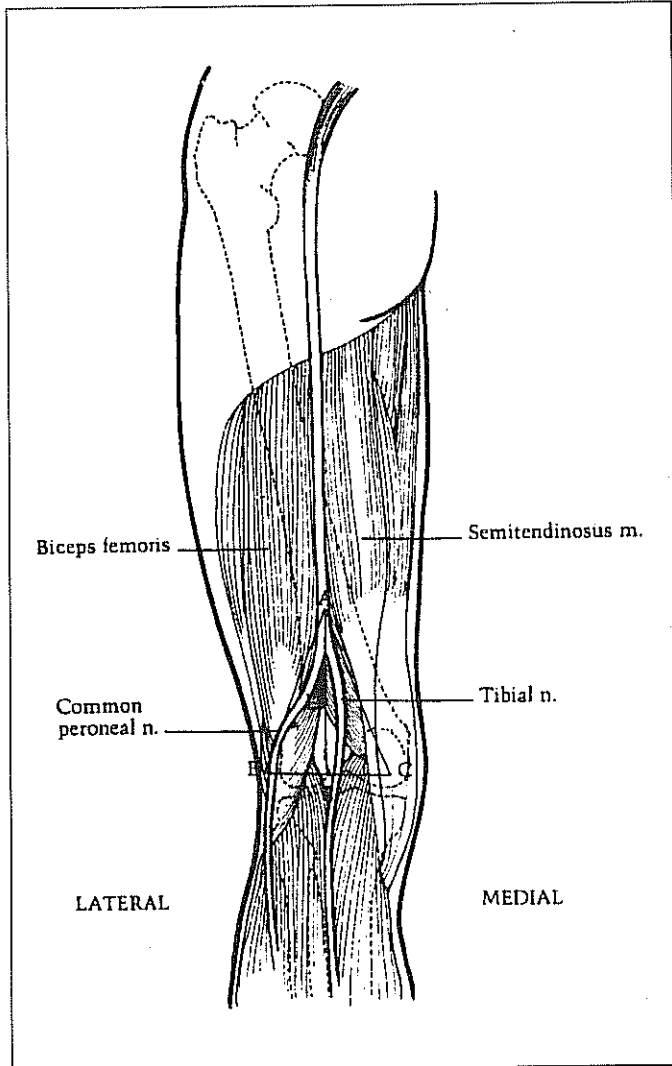
د - حصار العصب الوركي عند الركبة الشكل (١٧-٩) بينما المريض بوضعية الانكباب تنني الركبة ٣٠ درجة، هذا يحدد حواف الحفرة المأبضية والتي يحددها ثنية الركبة في الأسفل، والرأس الطويل لثنائية الرؤوس في الوحشي، وأوتار العضلات شبه الغشائية وشبه الوترية الكاذبة في الأنسي. يُرسم خط عمودي على الجلد ليقسم الحفرة إلى مثلثين متساوي الأضلاع. تدخّل إبرة أعلى من الثنية الركبية ب ٦ سم ووحشي الخط المنصف للحفرة ب ١ سم وتوصل بمنبه عصبي لتحديد العصب. يُحقن ٣٠-٤٠ مل من المخدر الموضعي.

٨. حصار العصب الصافني Saphenous nerve block يمكن إحصار العصب الصافني ( الفخذي ) عند الكاحل ( انظر المقطع ٩ ) أو عند الركبة. يُحقن عند الركبة ١٠ مل من المخدر الموضعي عميقاً في النسيج تحت الجلد بدءاً من السطح الأنسي للقمعة الفلتيوب إلى الأوتار الكاذبة superimposed tendons للعضلات شبه الغشائية semimembranosus وشبه الوترية semitendinosus .

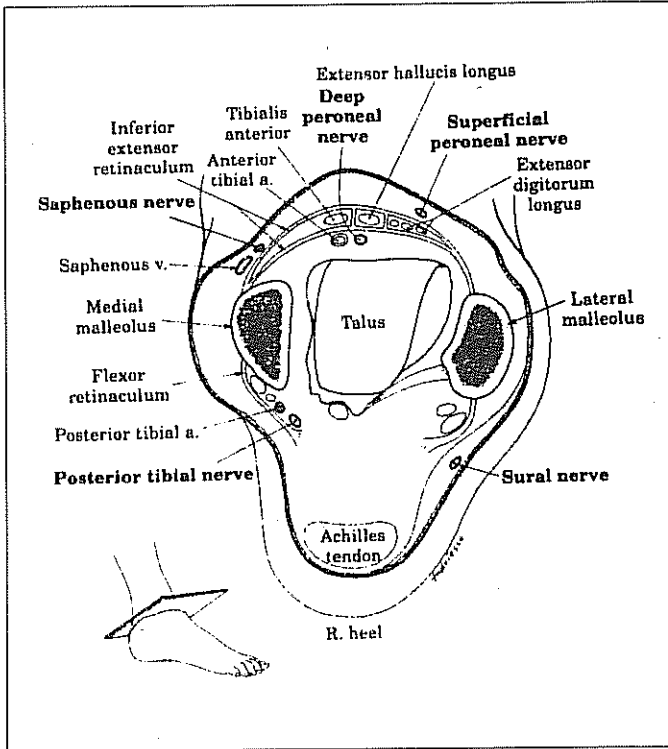
٩. حصار الكاحل Ankle block الشكل ( ١٧ - ١٠ )

آ - يمكن إحصار الأعصاب الخمسة التي تعصب القدم عند الكاحل. تُرفع القدم على وسادة لتأمين الوصول السهل لجانبي الكاحل .





الشكل ١٧-٩ إحصار الفرة المأبضية. يتفرع الجذعان الرئيسان من العصب الوركي في الحفرة  
 المسبضية ٧-١٠ سم فوق الركبة. يُرسم مثلث باستخدام رؤوس ذات الرأسين الفخذية  
 والعضلات نصف الوترية وثنية الجلد عند الركبة. تُدخل إبرة طويلة ١ سم وحشياً إلى نقطة  
 على بعد ٦ سم رأسياً عن الخط الممتد من الثنية الجلدية والذي ينصف هذا المثلث .



الشكل ١٧-١٠ مقطع معرض في مستوى الكاحل .

ب - عند الحافة العلوية للكعب يقع العصب الشظوي العميق بين وتر الظنبوية الأمامية ووتر باسطة الإبهام الطويلة والذي يمكن حسه بسهولة بالعطف الظهري للقدم وبسط الأصبع الكبير للقدم. تُدخل إبرة ١,٥ إنش تماماً وحشي الشريان الظنبوي الأمامي بين الوترين حتى تلامس الظنبوب ثم تُسحب أثناء حقن ٥-١٠ مل من المخدر الموضعي .

ج - يحقن بعد ذلك ١٠ مل من المخدر الموضعي تحت الجلد عبر السطح الأمامي للظنبوب من الكعب إلى الكعب، وهذا سوف يحصر العصب الشظوي السطحي في الوحشي والعصب الصافن في الأنسي .

د - من أجل حصار العصب الظنبوي الخلفي تُدخل إبرة خلف الكعب الأنسي وترجه إلى الحافة السفلية للشريان الظنبوي الخلفي. قد يُشعر بمذل في الأخصص. تُسحب الإبرة ١ سم

من نقطة ملامسة العظم ويحقن ٥-١٠ مل من المخدر الموضعي في مساحة مروحية الشكل. هـ - يُحصر العصب الربلي بإدخال إبرة في المنتصف ما بين وتر أشيل والكعب الوحشي، وتوجّه للسطح الخلفي من الكعب الوحشي. تلامس الإبرة العظم ثم تُسحب ويُحقن ٥ مل من المخدر الموضعي .

د. الاختلاطات تتضمن حصار فوق الجافية مع احتمال حصار ودي مصاحب للضفيرة القطنية، الحقن داخل الوعاء، بزل الشريان العارض، والرض العصبي (خاصة إذا كنا نتبع طريقة المذل) .



## أولاً: مشاكل عامة Common problems

آ. هبوط الضغط Hypotension يعرف بأنه انخفاض ملحوظ في ضغط الدم الشرياني تحت المعدل الطبيعي للمريض. يمكن أن يُعزى ذلك إلى انخفاض عمل القلب (القلوية)، أو نقص المقاومة الوعائية المحيطية، أو نقص العود الوريدي .

## ١. القلوية Contractility

آ - معظم أدوية التخدير بما فيها المخدرات الإنشائية، الباريتوريات، والبنزوديازينات (انظر الفصل ١١) تسبب تثبيطاً قلوبياً مباشراً يعتمد على مقدار جرعتها علماً أن المورفينات لا تثبط العضلة القلبية عندما تُستعمل بالجرعات السريرية الاعتيادية .

ب - الأدوية القلبية مثل حاصرات بيتا، حاصرات أقتية الكالسيوم، والليدوكائين تعتبر من مثبطات العضلة القلبية .

ج - اضطراب وظيفة القلب قد تحدث مرافقة لنقص تروية العضلة القلبية، الاحتشاء، نقص كلس الدم، الحمض أو القلاء الحاد، هبوط الحرارة لأقل من ٣٢ درجة مئوية، القلب الرئوي، المنعكسات المبهمية، والسمية الجهازية من المخدرات الموضعية ( خاصة البوبيفاكائين ) .

## ٢. نقص المقاومة الوعائية المحيطية (SVR)

آ - إن الإيزوفلوران Isoflurane وأقل منه إلى حد ما الهالوتان والإنفلوران تُحدث جميعها انخفاضاً في المقاومة الوعائية المحيطية .

ب - المورفينات Opiates تُحدث انخفاضاً في المقاومة الوعائية بانقاصها الصادر الودي للجهاز العصبي. والمورفين يمكن أن يحرر الهيستامين مع ما يحدثه الأخير من توسع وعائي .

ج - الجرعات الكبيرة من البنزوديازينات يمكن أن تُنقص SVR عند مشاركتها مع المورفينات .

د - يمكن أن يشاهد انخفاض SVR مع استعمال العديد من الأدوية خلال التخدير :

(١) الموسعات الوعائية المباشرة ( نتروبرسايد، نتروغليسرين، هيدرازين ) .

(٢) حاصرات ألفا- الأدرنجية ( دروبريدول، كلوربرومازين، فتولامين، لايتولول ) .

(٣) محررات الهيستامين ( الكورار ) .

(٤) شالات العقد ( تري ميتانان ) .

(٥) حاصرات أقتية الكالسيوم .

(٦) مثبطات ACE .

هـ - الحصار الودي كبير الشيع خلال التخدير الشوكي أو فوق الجافية .

و - الصدمة الإنتانية تسبب تخرر مواد موسعة للأوعية تتواسط إحداث هبوط التوتر الشرياني .  
 ز - المستقلبات الفعالة وعائياً ( مثل المناورات على الأمعاء، فك التورنيكة ) قد تسبب هبوط التوتر الشرياني .

ح - النضاعلات التحسسية ( انظر الفصل ١ و ٢ ) تُحدث هبوطاً عوبصاً في التوتر الشرياني .

### ٣. عدم كفاية العود الوريدي Inadequate venous return

أ - نقص الحجم Hypovolemia قد ينجم عن الضياع الدموي، الضياع البخري غير المحسوس، اضطرابات ما قبل الجراحة ( حالات NPO، الإقياء، الإسهال، مص المغزات من الأنبوب الأنفي المعدي، المفجرات الداخلية، تحضيرات الأمعاء )، تعدد البيلات ( ثانوية لفعال المدرات، الداء السكري، البيلة التفهة، إبالة ما بعد الانسداد )، وقصور الكظر .

ب - الانضغاط الأجوئي الذي ينجم عن المناورات الجراحية أو الرحم الحامل .

ج - زيادة التوسع الوريدي Capacitance قد تُحدث مع الإحصار الودي الناجم عن شالآت العقد، التخدير الناحي، موسعات الأوعية ( نتروغليسرين )، الأدوية المحررة للهيستامين، وأدوية المباشرة التخديرية ( باريتوريات، بروپوفول ) .

د - زيادة ضغط الأذينة اليمنى وذلك نتيجة لزيادة الضغط ضمن الصدر خلال التهوية الاصطناعية بحجوم كبيرة أو باستخدام الضغط الإيجابي في نهاية الزفير PEEP، حيث يعيق ذلك العود الوريدي. الآليات الإمرضية الأخرى هنا تتضمن فرط التوتر الرئوي، اضطرابات وظيفية البطين الأيمن الانبساطية بسبب نقص تروية، وفرط الحمل الحجمي، وآفات القلب الدسامية، والريح الصدرية، والسطم القلبي .

### ٤. اضطرابات النظم Arrhythmias

أ - اضطرابات النظم التسارعية Tachyarrhythmias تؤدي إلى هبوط التوتر الشرياني بسبب نقص زمن الامتلاء الانبساطي .

ب - الرجفان الأذيني، الرفرفة الأذينية، والنظم الوصلي junctional تُحدث هبوطاً في الضغط الشرياني بسبب ضياع المشاركة الأذينية الفعالة في الامتلاء الانبساطي. يحدث هذا بشكل خاص في مرضى آفات القلب الدسامية، أو عسر الوظيفة الانبساطية، لأن التقلص الأذيني يكون مسؤولاً عن أكثر من ٣٠٪ من حجم نهاية الانبساط .

ج - اضطرابات النظم التباطؤية قد تُحدث هبوطاً في التوتر الشرياني إذا كان مدخر الحمل القلبي Preload reserve غير كافٍ للحفاظ على زيادة معاوضة في حجم الضربة القلبية .

٥ . المعالجة Treatment: يجب توجيه المعالجة لتصحيح السبب المستبطن ويمكن إجراء مايلي:

- أ - إنقاص عمق التخدير .
- ب - زيادة الحجم لتحسين الامتلاء البطني .
- ج - تغيير وضعية المريض إلى وضعية تراندلنبرغ لزيادة العود الوريدي .
- د - إعطاء مقبضات الأوعية لزيادة المقاومة الوعائية أو إنقاص التوسع الوريدي ( مثل الفينيل إفرين ) وزيادة حجم الضربة ( كالدوبامين ) .
- هـ - تصحيح الأسباب الميكانيكية مثل تفجير الصدر في حالات الريح الصدرية، إنقاص أو حذف الضغط الإيجابي في نهاية الزفير PEEP، تحويل التهوية من الآلية إلى اليدوية، أو التخلص من الانضغاط الأروحي ( مثال: الوضعية اليسرى للرحم في المريضات الحوامل ) .
- و - علاج نقص التروية أو اضطرابات النظم .
- ز - استخدام الأدوية الحالية نظير الودي لزيادة معدل ضربات القلب. ويفيد استعمال ناظم الخطأ في حالات الحصار القلبي .

ب. فرط التوتر الشرياني Hypertension

#### ١ . الأسباب Etiologies

- أ - فرط الكاتيكولامينات يمكن مصادفته في التخدير غير الملائم ( خاصة خلال تنظير الخنجر، التيبب الرغامي، والصحر )، نقص الأكسجة، فرط الكريمية، قلق المريض، الخوف، الألم خلال إجراء التخدير الناحي، واستعمال التورنيكه المديد .
- ب - الأمراض المؤهبة المرافقة ( مثال فرط التوتر الأساسي ) .
- ج - زيادة الضغط داخل القحف .
- د - الامتناسص الجهازية لمقبضات الأوعية مثل الفينيل إفرين، الإينفرين، والكوكائين .
- هـ - ملقظ الأبهـر " خلال عمليات الأوعية " .
- و - ارتفاع التوتر الارتدادي وذلك بسبب التوقف عن استعمال الكلونيدين، حاصرات بيتا، أو ألفا- ميتيل دوبا .
- ز - التداخل الدوائي: مثبطات الإعياء ثلاثية الحلقة ومثبطات المونوأمينوأكسيداز MAOI إذا أعطيت مع الإينفرين قد تسبب ارتفاع توتر شرياني شديد .
- ح - تمدد المثانة قد يسبب ارتفاعاً شديداً في التوتر الشرياني .
- ط - فرط الحمل الحجمي Hypervolemia .
- ي - إعطاء صبغة أزرق الكارمن ( عن طريق تأثير ألفا- الأدرنجي ) .

٢. المعالجة Treatment يجب أن توجه لتصحيح السبب المستبطن ويمكن أن تتضمن مايلي :

آ - تحسين اضطرابات الأكسجة والتهوية .

ب - تعميق التخدير .

ج - تهدئة المرضى القلقين أو إفراغ المثانة الممتلئة .

د - المعالجة الدوائية: من أجل التوسع ( انظر الفصل ١٩ ) .

(١) حاصرات بيتا

(آ) اللابيتولول ٥ - ١٠ ملغ بشكل دفعات وريدية .

(ب) البروبرانولول ٠,٥ - ١ ملغ بشكل دفعات وريدية .

(ج) الإيسمولول ٥ - ١٠ ملغ بشكل دفعات وريدية .

(٢) موسعات الأوعية

(آ) الميدرالازين ٥ - ٢٠ ملغ IV .

(ب) تسريب النتروغليسرين، ويبدأ بجرعة ٢٠ مكغ/د ويتزايد حتى الحصول على التأثير المطلوب .

(ج) تسريب النتروبروسايد ٢٠ مكغ/د IV ويعاير معدل التسريب حتى الحصول على التأثير المطلوب .

(د) تسريب التري ميتافان وريدياً بجرعة ١ ملغ/د ومعايرته حسب الاستجابة .

ج. اضطرابات النظم Arrhythmias

١. بطء القلب الجيبي Sinus bradycardia هو انخفاض معدل ضربات القلب لأقل من ٦٠

ضربة/د. تكون التغيرات الهيموديناميكية الناتجة عن ذلك أصغر مما يمكن هناك مرض قلبي حاد مستبطن. مع وجود معدل بطيئ يكثر حدوث ضربات أو نظم هاجر أذيني أو بطيئ.

آ - الأسباب

(١) نقص الأكسجة

(٢) مرض قلبي داخلي مثل متلازمة العقدة الجيبية المريضة، الحصار القلبي الكامل ( درجة ثالثة )؛ والاحتشاء القلبي الحاد (MI) "خاصة احتشاء الجدار الأمامي للقلب".

(٣) الدوائيات مثل السكسونيل كولين ( خاصة في الأطفال اليافعين )، مضادات الكولين استيراز، حاصرات بيتا، حاصرات ألفية الكالسيوم، الديجوكسين، والمسكنات .

(٤) زيادة القوة المهمة وذلك عند الشد على السيريتوان أو الجبل المنوري، المنعكس

القلبي العيني، الضغط المباشر على العصب المبهم أو الجيب السباتي خلال جراحة الرقبة

وداخل الصدر، الاستجابة المبهمة المركزية للقلق أو الألم، ومناورة فالسافا .

(٥) زيادة الضغط داخل القحف .

ب - المعالجة

(١) التحقق من كفاية الأكسجة والتهوية .

(٢) بطء القلب الذي يُعزى إلى زيادة المقوية المبهمة يتطلب إيقاف الحث المحرض وقد

يتطلب الأمر استعمال الأتروبين (٤٠، ٨٠، ٨٠٠ ملغ IV) .

(٣) في المرضى المصابين بمرض قلبي مستبتن يجب أن يبدأ العلاج بالأتروبين (٤، ٨،

٨، ٨ ملغ IV)، أدوية الانتظام الزمسي Chronotropes (مثال الإندرين،

الإيزوبروتيرينول) واستعمال ناظم الخطأ .

٢. تسرع القلب الجيبي Sinus tachycardia هو زيادة عدد ضربات القلب لأكثر من ١٠٠

ضربة/د. تكون ضربات القلب منتظمة ونادراً ما يتجاوز عددها ١٦٠ ضربة/د .

آ - الأسباب تتضمن فرط الكاتيكولامين، فرط الكرمية، نقص الأكسجة، هبوط التوتر

الشرياني، نقص الحجم، الأدوية (بانكورونيوم، أتروبين، إندرين)، الحمى، الاحتشاء،

الصمة الرئوية، فرط الحرارة الخبيث، ورم القواتم (الفيوكروموسيتوما)، والعاصفة الدرقية .

ب - المعالجة يجب أن توجه نحو تصحيح السبب الكامن ويمكن أن تتضمن مايلي :

(١) تصحيح اضطرابات التهوية والأكسجة .

(٢) زيادة عمق التخدير .

(٣) تصحيح الحجم داخل الوعائي .

(٤) المعالجة الدوائية مثل المسكنات وحاصرات بيتا. يجب إعطاء حاصرات بيتا للمرضى

ذوي الخطورة العالية المصابين بداء إكليلي للسيطرة على معدل ضربات القلب ريثما يتم

تحديد السبب الأساسي .

٣. الحصار القلبي Heart block

آ - الحصار الاذيني البطيني (AV) من الدرجة الأولى هو تطاول الفترة P-R حتى ٢٠٠، ٢٠٠\*  
أو أكثر. في هذا النمط من الحصار عمر كل ضربة أذينية إلى البطين .

ب - الحصار AV من الدرجة الثانية يمكن تقسيمه إلى نمطين أساسيين موبيتز ١ (وينكباخ)،

موبيتز ٢ .

\*ذكرت في الأصل msec 0.2 أي ٢٠٠، ٢٠٠ ميلي ثانية والصحيح ٢٠٠، ٢٠٠ نا .



(١) موبيتز ١ Mobitz. I يحدث عادة عندما يكون خلل التوصيل في العقدة الأذينية البطينية ويتظاهر بزيادة مضطربة في الفترة P-R تبلغ أوجها في ضربة P (Wave P) غير موصلة إلى البطين. هذا النمط سليم الإنذار عادة .

(٢) موبيتز ٢ Mobitz. 2 هو عبارة عن حصار في العقدة الأذينية البطينية أو بعدها مع فترة P-R ثابتة. هذا النمط أكثر شيوعاً، ويتطور إلى حصار قلبي من الدرجة الثالثة. ج - الحصار القلبي من الدرجة الثالثة يُعزى عادة إلى اضطراب النقل في حزمة هيس. ويتميز بالغياب الكامل للتوصيل الأذيني البطيني. يشاهد معه عادة نظم بطيني بطيء (>٥٤). تحدث موجات P بانتظام لكن بشكل مستقل عن مركبات QRS (انتراق أذيني بطيني) .

#### ٤. المعالجة

أ - الحصار القلبي من الدرجة الأولى لا يتطلب معالجة نوعية وذلك في غياب وجود تباطؤ قلبي شديد أو هبوط في التوتر الشرياني .

ب - الحصار القلبي من الدرجة الثانية

(١) موبيتز ١ يتطلب العلاج فقط إذا حدث تباطؤ قلبي أو قصور قلب احتقاني أو إحصار حزمة هيس. قد يكون من الضروري وضع ناظم خطأ عبر الوريد خاصة في احتشاء الجدار الأمامي للقلب .

(٢) موبيتز ٢ قد يتطلب ناظم خطأ مؤقت .

ج - الحصار القلبي من الدرجة الثالثة يتطلب إدخال ناظم خطأ .

د - من المعالجات المفيدة الأترويين، والإيزوبروتيرينول .

هـ - ناظم الخطأ الجراحي عبر الجلد خيار إضافي في المعالجة .

.. تسرعات القلب فوق البطينية Supraventricular tachycardias تنشأ على حزمة

هيس أو فوقها. تكون مركبات QRS الناتجة ضيقة Narrow ما عدا تلك الناتجة عن التوصيل الشاذ .

١ . التقلصات الأذينية المتسررة ( PACs ) تحدث عندما تصدح بورة متبذة في الأذينية قبل النبضة التالية المتوقعة الناجمة عن العقدة الجيبية. موجات P الناجمة عن PAC تختلف بشكل مميز عن موجات P السابقة لها، والفترات P-R قد تتغير عن الطبيعي. ضربات PACs الباكورة تسبب حدوث مركبات QRS ضالة Aberrant أو تكون غير موصلة إلى البطين إذا ما كان الأخير في فترة العصيان. PACs شائعة وسليمة عادة ولا تتطلب علاجاً .

٢ . النظم الوصلي junctional أو من العقدة الأذينية البطينية atrioventricular nodal

يتميز بوجود موجات P غالبة أو شاذة مع مركبات QRS طبيعية. على الرغم من أن النظم

الوصلي قد يشير إلى نقص تروية قلبية، فإنه كثيراً ما يُرى في أشخاص طبيعيين يتعرضون لتخدير إنشافي. المرضى الذين يعتمد نجاحهم القلبي بشكل كبير على مساهمة التقلص الأذيني فإن حجم الضربة والضغط الشرياني ينحدر لديهم بشكل كبير في هذا الاضطراب ويجب أن تتضمن المعالجة :

آ - تقليل عمق التخدير .

ب - زيادة الحجم داخل الوعائي .

ج - الأترويين على دفعات ٢، ٠٠٠ ملغ IV ربما تقلب النظم الوصلي البطيء إلى نظم جيبي خاصة إذا كان ذلك النظم ثانوياً لآلية مبهمية .

د - البروبرانولول على دفعات ٢٥، ٠٠٠ ملغ IV قد تستعمل للعلاج .

هـ - إذا تفاق اضطراب النظم بهبوط الضغط الشرياني فقد يتطلب ذلك استخدام مقبضات الأوعية ( الإندرين، النوبينفرين ) .

و - عند الضرورة قد يُستطب وضع ناظم خطأ أذيني لإعادة التقلص الأذيني .

٣. الرجفان الأذيني Atrial fibrillation نظم شاذ بمعدل أذيني من ٣٥٠-٦٠٠ ضربة/د مع استجابة بطيئة متغيرة. قد يشاهد مع نقص تروية العضلة القلبية، آفات الدسام التاجي، فرط نشاط الدرق، الحث الودي المفرط، السمية بالديجيتال، تالي لاستئصال الرئة، وعندما يخضع القلب للمناورات الجراحية. يعتمد العلاج هنا على الحالة الميموديناميكية .

آ - النظم البطيئ السريع مع ثبات هيموديناميكي يمكن معالجته بالبروبرانولول ( ٠٠٠٠٠ ملغ دفعات IV )، الإيسمولول ( ٥٠-١٠٠ ملغ دفعات )، الفراباميل ( ٥٠-١٠٠ ملغ دفعات ) .

ب - النظم البطيئ السريع مع عدم ثبات هيموديناميكي يتطلب الصدمة المتزامنة لقلب النظم وتبدأ ب ٢٥-٥٠ جول .

٤. الرفرفة الأذينية Atrial flutter نظم شاذ بمعدل أذيني من ٢٥٠-٣٥٠ ضربة/د مع ملامحه من مظهر أسنان المنشار Saw-tooth configuration في تخطيط القلب الكهربائي. يشاهد في المصابين بآفات قلبية مستبطنة ( مثل إصابة القلب الرئوية، التضيق التاجي ) . يحدث إحصار ١/١ أو ١/٢ مع نظم بطيئ سريع ( عادة ١٥٠ ضربة/د ) . يتضمن العلاج الديجوكسين ( إذا لم تكن السمية بالديجيتال محتملة كسبب )، البروبرانولول، الإيسمولول، الفراباميل، أو قلب النظم بالصدمة .

٥. تسرعات القلب فوق البطينية الاشتدادية Paroxysmal اضطراب نظم تسرعى (معدل النظم الأذيني والبطيئ يتراوح بين ١٥٠-٢٥٠ ضربة/د) مع عود الدخول عبر العقدة

الأذينية البطينية. ربما تترافق حدوثه مع متلازمة وولف-باركس-وايت، السمية الدرقية، أو انسداد الدسام التاجي. المرضى الذين ليس لديهم آفة قلبية قد يحدث لديهم هذا الاضطراب بسبب القلق، الكافيين، أو فرط إفراز الكاتيكولامينات. يتضمن العلاج تمسيد الجيب السباتي، الفراباميل، البروبرانولول، الديجوكسين، الإيدروفونيوم، أو الفينيل إفرين. قد يتطلب الأمر قلب النظم كهربائياً في مرضى عدم الاستقرار الميموديناميكي .

#### هـ. اضطرابات النظم البطينية Ventricular arrhythmias

١. التقلصات البطينية المتسرة ( PVCs ) ينجم عنها مركبات QRS عريضة وشاذة، وعندما تتزوج مع مركبات QRS طبيعية ( ضربات طبيعية ) يحدث لدينا النظم البطيني التوأم bigeminy، وتُرى PVCs أحياناً لدى أشخاص طبيعيين. أثناء التخدير تحدث بشكل متكرر في حالات فرط إفراز الكاتيكولامينات، نقص الأكسجة، أو فرط الكرمية، كما أنها تشاهد في حالات نقص التروية، احتشاء العضلة القلبية، السمية بالديجيتال، أو نقص البوتاسيوم. تحتاج الـ PVCs إلى علاج عندما تكون عديدة البؤر، تحدث بشكل متواصل In runs، تزداد في عددها، أو تكون ناشئة على أو قرب موجة T السابقة (ظاهرة R على T) لأن هذه الحالات قد تسبق تطور التسرع البطيني، الرجفان البطيني، وتوقف القلب. العلاج في الحالات الفردية السليمة من PVCs يتضمن زيادة التهوية السنخية وتحسين الأكسجة وتعميق التخدير. المرضى المصابون بداء الشريان الإكليلي والذين تستمر لديهم الموجة البطينية هذه يجب إعطاؤهم الليدوكائين ١ ملغ/كغ وريدي متبوعة بتسريه وريدياً بجرعة ١-٢ ملغ/د أما الشرود البطيني المعتد فإنه يتطلب علاجاً أكثر من ذلك ( انظر الفصل ٣٦ ) .

٢. التسرع البطيني Ventricular tachycardia نظم تسرع خطير بمركبات QRS عريضة بمعدل ١٥٠-٢٥٠ ضربة/د. يشكل الليدوكائين وقلب النظم بالصدمة خط العلاج الأول (انظر الفصل ٣٦ للمعالجة) .

٣. الرجفان البطيني Ventricular Fibrillation فعالية بطيئة عشوائية ينجم عنها تقلصات بطيئة غير فعالة. نوع الرجفان والإنعاش القلبي الرئوي CPR هو العلاج (انظر الفصل ٣٦ للمعالجة).

٤. ما قبل الاستثارة البطينية Ventricular preexcitation: متلازمة وولف-باركس-وايت تُعزى إلى وجود طريق مرضي ثانوي يصل الأذينة بالبطين، والآلية الأكثر شيوعاً تتميز بتوصيلة تمهيدية عبر الطريق التوصيلي الأذيني البطيني الطبيعي وتوصيلة انعكاسية عبر الطريق الإضافي المرضي. ما يميز تخطيط القلب الكهربائي موجودات تتضمن فترة P-R قصيرة، مركب QRS عريض، مع موجة دلتا إضافية على بداية مركب QRS. اضطراب النظم التسرع

كثير الشيعر هنا وتتضمن المعالجة تطبيق الفراباميل أو قلب النظم بالصدمة. هزلء المرضى معرضون بشدة لتطوير الرجفان البطيني .

و. نقص الأكسجة Hypoxia يحدث عندما لا يكون الأوكسجين الواصل إلى الأنسجة كافياً لحاجتها الاستقلالية .

### ١. الأسباب خلال الجراحة Intraoperative etiologies

آ - التزويد غير الملائم بالأوكسجين

- (١) فراغ خزانات الأوكسجين الاحتياطية مع ضياء تزويد الخط الرئيسي .
- (٢) احتواء الخزان على شيء آخر غير الأوكسجين موصول. بمأخذ الأوكسجين .
- (٣) مقياس صيبب الأوكسجين مقفل أو غير موضوع على جريان كافٍ .
- (٤) دائرة التنفس غير موصولة .
- (٥) تسريب كبير من جهاز التخدير أو جهاز التنفس الآلي أو خزان امتصاص ثاني أوكسيد الكربون أو دائرة التنفس أو من حول الأنبوب الرغامي .
- (٦) انسداد الأنبوب الرغامي .
- (٧) التنبيب الخاطيء ( المري مثلاً ) .

ب - نقص التهوية ( انظر المقطع ز- ) .

ج - عدم تناسب التهوية-التزوية يُرى في الانخفاض الرئوي، الريح الصدرية، المذمة الرئوية، وحالات مرضية أخرى تصيب البارانشيم الرئوي. تتضمن الأسباب الأخرى انضغاط الرئة بالمبعدات، الكمادات، والتنبيب القصبي .

د - انخفاض السعة الرابطة للأوكسجين ( قدرة حمل الأوكسجين ) يحدث في الصدمة، فقر الدم، تحول الحضاب إلى ميتهموغلوبين، واعتلالات الحضاب الأخرى .

هـ - تحول منحنى افتراق الحضاب- الأوكسجين نحو اليسار ينجم عن نقص الحرارة، انخفاض تركيز ٢-٣ دي فوسفو غليسيرات، القلاء، ونقص الكرمية .

و - الشنت القلبي الأيمن- الأيسر .

ز - الصدمة بأي سبب تحدث نقص تزوية نسجية غير ملائمة .

### ٢. المعالجة

آ - إذا كان المريض موضوع على التهوية الآلية، يجب تحويلها إلى تهوية يدوية بأوكسجين ١٠٠٪. وذلك لتحرري المطاوعة الرئوية؛ يجب تقييم الأصوات التنفسية كما يجب البحث عن أي انضغاط في ساحة العمل الجراحي على الطرق الهوائية. يجب تحري

- انسداد الأنابيب الرغامى وخروجه من موضعه، وإن الحركة غير الكافية لجدار الصدر أو الحجاب الحاجز تثبت ذلك .
- ب - يجب مص المفرزات أو الدم، كما يجب إعادة التثبيت الرغامى عند الضرورة .
- ج - دارة التنفس، المنفسة الآلية، وكذلك جهاز التخدير يجب التأكد من عدم وجود أي تسريب فيها. عند وجود ذلك يجب القيام بالتهوية بأوكسجين صافي ١٠٠٪ من مصدر بديل كالأمو مثلًا حتى يتم حل المشكلة .
- د - يجب إثبات وصول التيار الأوكسجيني الكافي للمريض بإمرار الغازات على جهاز تحليل نسبة الأوكسجين Oxygen analyzer في التيار .
- هـ - إن نقص تروية النسيج والصدمة لأي سبب سوف تقود إلى حدوث نقص الأكسجة ويجب علاج مثل هذه الحالات بشكل عاجل .
- و - الشنت الأيمن-الأيسر يمكن أن يحدث في حالات الفتحة بين البطينين VSD، رباعي فاللو، الانسداد الرئوي الخلقي Pulmonary atresia، أو بقاء القناة الشريانية سالكة في الولدان المعرضين لشدة، خاصة عندما تكون المقاومة الوعائية الرئوية مرتفعة. في العلاج يجب منع حدوث نقص الأكسجة وفرط الكربمية وتأمين تهوية كافية
- ز. فرط الكربمية Hypercarbia يمكن أن يُعزى إما إلى وجود تهوية غير كافية أو لزيادة إنتاج ثاني أوكسيد الكربون .
١. عدم كفاية التهوية
- أ - التثبيت المركزي لمركز التنفس البصلي قد يكون بسبب المسكنات، الباريتوريات، البنزوديازيبينات، والمخدرات الإنشائية، وقد يكون المريض هنا بحاجة إلى التهوية الموجهة .
- ب - التثبيط العصبي العضلي يُرى في الإحصار العالي الشوكي أو فوق الجافية، شلل العصب الحجابي، أو المرخيات العضلية .
- ج - وضع قيم غير كافية خلال التهوية الميكانيكية .
- د - زيادة مقاومة الطرق الهوائية بسبب تشنج القصبات أو انخفاض المطاوعة الرئوية .
- هـ - الأسباب الرئوية التي تتضمن انسداد الطرق الهوائي العلوي، قصور القلب الاحتقاني، الريح الصدرية، والإنصباب الدموي في الصدر .
- و - إعادة استنشاق هواء الزفير بسبب انتهاء مفعول الجهاز الماص لـ  $CO_2$ ، تعطل دسسام الشهيق والزفير، أو عدم وجود جريان كافٍ من الغازات الطازجة في دارات لاعودة التنفس.
- ز - الاعتلالات الأولية في الجملة العصبية المركزية CNS (مثل الورم، نقص التروية، الورمة)

يمكن لها أن تثبط التهوية .

٢. زيادة إنتاج  $CO_2$  ينجم عن  $CO_2$  خارجي المصدر ( امتصاص  $CO_2$  المنفوخ خلال تنظير البطن )، عود النزوية Reperfusion، التغذية الوريدية الكاملة، حالات فرط الاستقلاب (مثل فرط الحرارة الخبيث)، أو اضطرابات التوازن الحامضي- القلوي .

### ٣. المعالجة

أ - تثبيط CNS: قد تسبب جرعة زائدة نسبياً من التحضير الدوائي بالمسدرات حدوث تثبيط تنفسي ويحدث هذا خاصة في المرضى المسنين والمرضى المصابين باعتلالات جهازية عديدة. قد يحتاج هؤلاء المرضى إلى طيف من المداخلات من التنبيه الصوتي و الفيزيائي إلى إعطاء المعاكسات الدوائية مثل ( النالوكسون، الفلومازينيل ) أو التنفس المساعد والتثبيط الرغامي .

ب - التهوية غير الكافية

(١) قد يحدث فرط الكرمية إذا كانت القيم الموضوعية للتهوية الموجهة غير كافية. معظم أجهزة التخدير مصممة لتعدل عدد مرات التنفس، الحجم الجاري، PEEP، ونسبة الشهيق للزفير I/E .

(٢) قد يحدث فرط الكرمية في نطاق التخدير العام عندما يكون التنفس عفواً، وهذا يحدث خاصة عند استخدام تراكيز كبيرة من المخدرات الإنشاقية أو عند إعطاء المسكنات المركزية وريدياً .

ج - زيادة مقاومة الطرق الهوائية: قد تسبب أمراض الطرق الهوائية الداخلية، الأحماس الأجنبية، أو الحث الآلي، تقبضاً قصبياً مما يؤدي إلى زيادة مقاومة الطرق الهوائية .

(١) يجب تحري وضعية الأنبوب الرغامي وسحبه ببطء لتجنب التثبيط داخل القصبات أو حث الجوجو .

(٢) يجب مص المواد الأجنبية كالدم أو القيح حتى يصبح الصدر صافياً .

(٣) يأتي إعطاء مقلدات الودي الانشاقية في الخيار الأول ثم حقن مقلدات الودي أو مشتقات الكترانتين عن طريق الوريد ( انظر المقطع ثانياً، ب. ٤. ج - ) .

د - عود تنفس  $CO_2$  قد يحدث بسبب سوء وظيفة دسامات الجريان الشهقي أو الزفيري أو إنتهاء فعالية مستودع امتصاص غاز  $CO_2$  .

(١) إن زيادة معدل صيبب الغازات الطازجة تقلل من عود استنشاق الغاز المزفور كإجراء أولي.

(٢) يجب استبدال الدسامات المعطلة كما يجب تغيير وعاء الكلس الصودي ( الماص لـ  $CO_2$  ) .

هـ - يزداد إنتاج  $CO_2$  في حالات متعددة :

- (١) إن تشخيص فرط الحرارة الحبيث يجب أن يبقى دائماً بالحسبان خاصة في المريض الذي يحدث لديه تسرع قلبي مجهول السبب ( انظر المقطع ثانياً ج . ) .
- (٢) الإنتان سبب شائع لفرط الكريمة خاصة عند المريض المصاب بأفة رئوية. يجب زيادة حجم التهوية/دقيقة وإعطاء الصادات المناسبة .
- (٣) تُرى حالة فرط الكريمة بشكل شائع خلال بعض الإجراءات الجراحية كما في تنظيف البطن بنفخ غاز الـ  $CO_2$ ، إعادة الجريان في الأبهر بعد رفع الملقط، وكذلك بعد إعادة التروية للطرف عند رفع التورنيكة. يمكن تصحيح ذلك بإجراء فرط تهوية لفترة وجيزة.

ح. الصيبب البولي Urine output الطبيعي حوالي ٠.٥-١ مل/كغ/سا.

١. الصيبب البولي المنخفض ( شح البول ) هو انخفاض الصيبب البولي لأقل من ٢٠ مل/سا. قد تكون الأسباب ما قبل كلوية، كلوية، ما بعد كلوية، وقد ورد تصنيف ذلك في الفصل ٤ .
- آ - تتضمن المعالجة استبعاد الأسباب الميكانيكية ( مثل الوضع الخاطئ لقطرة فولي أو انسدادها ) .
- ب - يجب علاج هبوط الضغط الشرياني لتحسين ضغط التروية الكلوية .
- ج - يجب تقييم الحالة الحجمية وإعطاء دفعة من السوائل البللورانية بمقدار ٢٥٠ مل إذا توقعنا وجود نقص في الحجم. إذا بقي شح البول رغم ذلك يجب وضع خطط وريدي مركزي لتقييم إعطاء المزيد من السوائل، أما المرضى الذين وظيفتهم البطينية منخفضة. فربما تطلب الأمر عندهم وضع قنطار شريان رئوي .

د - إذا بقي شح البول موجوداً يمكن تحسين الجريان الدموي الكلوي بـ :

- (١) تسريب الدوبامين ١-٢ مكغ/كغ/د ( تأثير  $\beta_1$  وتأثير  $\alpha$  ضيلان ) .
- (٢) مانيتول ١٢.٥-٢٥ غ IV .
- (٣) لازكس ٢-٢٠ ملغ IV .

هـ - المدرات خلال العمل الجراحي قد تكون مستطية لتأمين الصيبب البولي في المرضى المعالجين بشكل مزمن بالمدرات .

٢. إنقطاع البول ( الزُّرام ) Anuria نادر الحدوث في فترة ماحول العمل الجراحي. تتضمن الأسباب الآلية لذلك أذية الإحليل أو انقطاعه الأمر الذي يجب استبعاده (كما في المقطع ١. آ - ) كما يجب علاج عدم الثبات الميموديناميكي .

٣. الصيبب البولي العالي ربما حدث استجابة لإعطاء سوائل فائضة ولكن يجب أخذ الأسباب الأخرى بعين الاعتبار وتتضمن فرط سكر الدم، البيئة التفهية من منشأ أنبوبي، إعطاء مدرات

خارجية المصدر، وإعطاء التيوفيلين. لايشكل الصيب البولي الزائد مشكلة حتى يترافق مع نقص الحجم أو اضطرابات شاردية ويجب توجيه العلاج حسب السبب المستبطن .

ط. هبوط الحرارة Hypothermia مشكلة شائعة في فترة الجراحة .

١ . يمكن أن يحدث الضياع الحروري في أي من الآليات التالية :

أ - الإشعاع Radiation مسؤل عن ٦٠٪ من الضياع الحراري ويعتمد هذا الضياع على الجريان الدموي للنسيج تحت الجلد والمساحة المكشوفة من سطح الجسم .

ب - البخر Evaporation مسؤل عن ٢٠٪ من الضياع الحروري ويحدث هذا الضياع من الطاقة التي تُستخدم لتبخير السوائل من السطوح المخاطية والملصية والجلد والرتتين.

يعتمد الضياع البخري هذا على مساحة السطح المعرض وكذلك على نسبة رطوبة الغاز المحيط.

ج - التوصيل ( التماس ) Conduction هو الحرارة المتقلة من سطح دافئ إلى شيء بارد.

هذا النوع مسؤل عن ٥٪ من الضياع الحروري ويتناسب مع المساحة المعرضة للتماس،

درجة الاختلاف في الحرارة، وفعالية التوصيل الحراري .

د - التحميل الحراري Convection هو الضياع الحروري بالتماس مع الغاز المتحرك وهو

مسؤل عن ١٥٪ من الضياع الحروري. إن وجود جريان عالٍ في غرفة العمليات (عندما

يتغير حجم الغرفة ١٠-١٥ مرة/سا ) يؤدي إلى ضياع حروري ملحوظ .

٢ . المرضى الأطفال معرضون بشكل خاص لهبوط الحرارة خلال الجراحة ( انظر الفصل ٢٨ ) .

٣ . المرضى المسنون أيضاً أكثر تعرضاً لهبوط الحرارة ( انظر الفصل ٢٦ ) .

٤ . تأثيرات التخدير: تُضعف المخدرات الإنشاقية مركز تنظيم الحرارة الموجود في المهاد

الخلفي وتؤدي إلى ضياع حروري يُعزى إلى خصائصها الموسعة للأوعية. تقلل المسكنات من

آلية التقبض الوعائي المحافظ على الحرارة بسبب خصائصها الحالّة للودي. تقلل المرخيات

العضلية المقوية العضلية وتمنع حدوث الارتعاش. أما التخدير الناحي فيؤدي إلى إحصار

ودي، إرخاء عضلي، وإحصار حسي للمستقبلات الحرورية الأمر الذي يسهل الاستجابات

المعاوضة .

٥ . هبوط الحرارة يؤدي إلى عدد من التغيرات الفيزيولوجية .

أ - قلبية وعائية: قد تحدث زيادة المقاومة الوعائية الجهازية، اللانظميات البطيئة، وتنشيط

عضلة القلب .

ب - استقلابية: قد يحدث انخفاض معدل الاستقلاب، انخفاض الزوية النسجية يؤدي إلى

حمض استقلابي، وكذلك فرط في سكر الدم ( بسبب الاستجابة للكاتيكولامين ) .



جـ - رئوية : تزداد المقاومة الرئوية وينقص منعكس التقيض الوعائي الرئوي بنقص الأكسجة.  
 د - دموية: تزداد لزوجة الدم وينحرف منحني افتراق الأوكسجين-الخصاب إلى الأيسر ويضعف التخثر وينقص عدد الصفيحات .

هـ - عصبية: ينخفض الجريان الدموي الدماغى، تزداد المقاومة الرعائية الدماغية، ينخفض التركيز السنخي الأصغري MAC، يتطاول الصحر من التخدير، يحدث الوَسَن Drowsiness، والتخليط Confusion .

و - التخلص من الأدوية: ينقص الجريان الدموي الكبدي، الاستقلاب، ومع نقص الجريان الدموي الكلوي والتصفية تنخفض احتياجات مواد التخدير .

ز - الارتعاش Shivering: يستطيع أن يزيد إنتاج الحرارة بـ ١٠٠-٣٠٠٪، ومع ذلك يرافقه زيادة الحاجة للأوكسجين حتى ٥٠٠٪ وزيادة في إنتاج ثاني أوكسيد الكربون .

ح - كلوية : يحدث إدرار غزير تالٍ لنقص عود امتصاص الصوديوم وانخفاض الجريان الدموي الكلوي، وقد يؤدي ذلك إلى نقص الحجم .

#### ٦ . الوقاية وعلاج هبوط الحرارة

أ - الحفاظ أو رفع درجة حرارة المحيط: كل المرضى المخدرين ستهبط حرارتهم إذا كانت حرارة الغرفة دون ٢١ درجة مئوية .

ب - تغطية السقوف المكشوفة سوف تقلل من الضياع بالتماس والتحميل ( أي استعمال بطانية أو كيس بلاستيكي يشمل الذراعين والرأس ) .

ج - تدفئة السوائل الوريدية والدم خلال نقلها أمر ضروري في الحالات التي تحتاج كمية كبيرة من السوائل ( انظر الفصل ١٤ ) .

د - المرطبات الدافئة Heated humidifiers تضاف إلى دارة التخدير بحيث تدفئ وترطب الغازات المستنشقة وتقلل الضياع التبخيري من الرئتين. يجب أن تراقب درجة حرارة الغازات المستنشقة ويجب أن تبقى دوماً أقل من ١٠٥ درجة فهرنهايت لأنه في حال ارتفاعها فوق ذلك فهناك احتمال قوي لحرق الطرق الهوائية. يمكن عوضاً عن ذلك وضع " الأنوف الاصطناعية Artificial noses " ( مبادلات حرارة ورطوبة مفعلة ) بين الأنبوب الرغامي ودارة التنفس وهي عبارة عن سسطوح لها ثخانة مؤلفة من فلاتر مرطبة غشائية تُعطي الرطوبة والدفاء للغازات المستنشقة .

هـ - استعمال دارة مغلقة أو نصف مغلقة بجريان خفيف سوف يقلل الضياع التبخيري، وهذا يؤمن إعادة استنشاق الغازات التي سبق تدفئها وترطيبها نتيجة مرورها المسبق في الرئتين.

و - البطانيات المدفئة التي توضع تحت المريض ترفع درجة حرارة الجسم بالتماس مع ماء دافئ يُضخ عبر البطانية، وهذه الطريقة هي الأكثر فعالية عند الأطفال الذين لا يتجاوز وزنهم ١٠ كغ. يجب أن تبقى درجة الحرارة تحت ٤٠ درجة مئوية لتجنب حدوث الحرق. البطانيات المبادلة للهواء تومن العزل والتدفئة الفاعلة للجلد .

ز - المشعات الدافئة، والمصابيح المدفئة تؤمن تدفئة المريض بالأشعة تحت الحمراء وهي مفيدة فقط في الرضع. المصابيح المدفئة يجب أن تبقى على بعد ٧٠سم من المريض لتجنب حدوث الحرق .

ح - إن استخدام سوائل الغسل Irrigation المدفئة يُنقص من الضياع الحروري .  
 ي. فرط الحرارة Hyperthermia هو ارتفاع درجة الحرارة بمقدار ٢ درجة مئوية/سا أو بمقدار ٥,٠ درجة مئوية ككل ١٥ دقيقة. من النادر أن يصاب المريض بفرط الحرارة نتيجة لإجراءات الحفاظ على الحرارة في غرفة العمليات، وطالما أن انخفاض درجة الحرارة خلال التخدير هو القاعدة عادة، فإن أي ارتفاع في درجة الحرارة يجب أن يكون موضوع تحري وبحث. إن فرط الحرارة مع ما يصاحبها من فرط الاستقلاب يؤدي إلى زيادة الحاجة للأوكسجين والعمل القلبي والحاجة للسكر مع حدوث حمض استقلابي وتهوية معاوضة، ويؤدي التعرّق والتوسع الوعائي إلى نقص الحجم داخل الأوعية ونقص العود الوريدي. وصول درجة الحرارة إلى أكثر من ٤٢,٢ درجة مئوية يمكن أن يتسبب في أذية الجملة العصبية المركزية .

#### ١. الأسباب

آ - فرط الحرارة الخبيث يجب وضعه بالحسبان في أي حالة ارتفاع حرارة في فترة ما حول الجراحة ( انظر المقطع ثانياً. ح. ) .

ب - حالات فرط الاستقلاب كالخمج، الإلتان، العاصفة الدرقية، ورم القواتم، وتفاعلات نقل الدم وغيره قد تسبب فرط الحرارة .

ج - أذية مركز تنظيم الحرارة في ما تحت المهاد نتيجة عَوَز الأوكسجين، اللوذمة، الرض، أو الورم والتي يمكن أن تصيب نقاط تنظيم الحرارة في ما تحت المهاد .

د - تناذر حالات الأعصاب الخبيث Neuroleptic malignant syndrome تناول حالات الأعصاب ( مضادات الذهان ) كالفيتيازينات سبب نادر في هذا التصنيف .

هـ - مقلدات الودي كمشبطات المونوأمينوأكسيداز MAOI، الأمفيتامين، الكوكائين، ومضادات الإعياء ثلاثية الحلقة ربما أحدثت حالة فرط استقلاب. مضادات الكولين كالأتروپين والغليكويرولات ربما أحدثت تقبضاً وعائياً ودياً غير معاكس وثبطت التعرّق .

٢. المعالجة: يمكن علاج فرط الحرارة الشديد بتبريد الأجزاء المكشوفة من سطح الجسم (الجلد) أو برحض الأجواف الداخلية ( المعدة، المثانة، الأمعاء، والبريتان ) باستعمال سائل ملحي مبرد، جليد، بطانيات مبردة، وإخفاض درجة حرارة المحيط. السوائل الطيارة مثل الكحول والفيرون Freon تطبق على الجلد لتحدث ضياعاً حرورياً بالتبخير، كما يمكن زيادة الضياع الحروري بالتماس بإعطاء موسعات الأوعية مثل النتروبروسايد والنتروغليسرين، أما العوامل الفعالة مركزياً مثل الأسبرين والأستامينوفين فيمكن إعطاؤها عبر الأنبوب الأنفي المعدي أو عبر المستقيم. إذا كان فرط الحرارة الخبيث متوقعاً كسبب البدء بالدانترولين كعلاج .

ك. التعرق ( Diaphoresis ) Sweating يحدث استجابة للحث الودي المسبب بالقلق، الألم، فرط الكريمة، والحث المؤذي بوجود تخدير غير كافٍ. قد يشاهد كذلك مرتبطاً ببطء القلب، الغثيان، هبوط الضغط الشرياني كجزء من تفاعل مبهمي معمم، أو كتنظيم حراري إستجابة لفرط الحرارة .

### ثانياً: الطوارئ المهددة للحياة Life-threatening problems

#### أ. تشنج الحنجرة Laryngospasm

١. السبب الأكثر شيوعاً لتشنج الحنجرة هو الحث المهيح للطرق الهوائية خلال التخدير السطحي. الحث المؤذي الذي يؤدي إلى هذا المنعكس يتضمن المفزات، الإتياء، الدم، إنشاق المخدرات اللاذعة، وضع قنية هوائية أنفية بلعومية أو قمرية، تنظير الحنجرة، الحث المحيطي المؤلم، والشد البريتواني خلال التخدير السطحي .

٢. الانغلاق الانعكاسي للحنجرات الصوتية والذي يحدث انسداداً جزئياً أو تاماً للمزمار هو الحالة الأقل حدة التي تبدو يتنفس ديكي Crowing أو صرير، وعندما يصبح الانغلاق تاماً يصبح نموذج التنفس انسدادياً " متماوجاً " . وفي هذه الحالة يرتفع جدار البطن مع تقلص الحجاب الحاجز خلال الشهيق، لكن بسبب انغلاق مدخل الهواء فإن جدار الصدر يتموج أو يفشل في التمدد، أما خلال الزفير فإن جدار البطن يسقط حاملاً يرتقي الحجاب الحاجز ويتراجع الصدر إلى وضعه الأصلي. مع وجود الانغلاق التام لطريق الهواء يكون الطبيب المخدر غير قادر على تهوية المريض .

٣. إن نقص الأكسجة، فرط الكريمة، والحماض الذي ينجم سوف بسبب ارتفاع التوتر الشرياني وتسرع القلب وتلو ذلك هبوط التوتر، بطء القلب، واضطرابات النظم البطينية التي تقود إلى توقف القلب إذا لم تستعاد سلوكية الطريق الهوائي خلال دقائق. الأطفال بسبب صغر سعتهم الوظيفية الباقية ومتطلباتهم العالية من الأوكسجين معرضون بشكل خاص لمثل هذه الاختلاطات.

٤ . المعالجة: قد يكفي تعميق مستوى التخدير ورفع مسببات الحث ( مثل المفرزات، رفع القنية الهوائية، أو إيقاف الحث المحيطي ) مع إعطاء الأوكسجين ١٠٠٪ لتفريغ تشنج الخنجرة، وإذا لم يحدث ذلك فإن تطبيق الضغط الإيجابي المستمر عن طريق القناع الوجهي المطبق جيداً ربما "فك التشنج Break the spasm" وإلا فإن جرعة صغيرة من السكسونيل كولين ( مثل ١٠-٢٠ ملغ للبالغين ) سوف تُرخي عضلات الخنجرة المتشنجة. يجب أن يُهَوَّى المريض بأوكسجين صافٍ ١٠٠٪، وإمّا أن يُعمق مستوى التخدير قبل استئناف الحث المسبب للتشنج أو يُعاد المريض إلى صحوه التام إذا حدث تشنج الخنجرة أثناء الصحو .

#### ب. تشنج القصبات Bronchospasm

١ . تشنج القصبات الانعكاسي ربما كان بتواسط مركزي كما في الربو أو استجابة موضعية لتهييج الطرق الهوائية. يعتبر تشنج القصبات ارتكاساً شائعاً للتأق الدوائي ونقل الدم، كذلك الحال عند مدخني السجائر ومرضى التهاب القصبات المزمن. كما في تشنج الخنجرة فإن تشنج القصبات ربما يتحرض حدوثه بالحث المؤذي كالمفرزات أو التئيب الرغامي .

٢ . تشنج القصبات يمكن تشخيصه بالوزيز المميز (عادة يكون أكثر وضوحاً في الزفير) ويترافق مع زلة تنفسية وعسرة تنفس في المريض الصاحي، أما المريض المخدر فيصبح من الصعب تهويته بسبب انخفاض المطاوعة. إن الزيادة الملحوظة في ضغوط الطرق الهوائية التي تتطلب التهوية ربما سببت انقباس الهواء Air trapping، نقص الأكسجة، إعاقاة القود الوريدي، وانخفاض نتاج القلب .

٣ . الأدوية الخورة للهيستامين ( المورفين، د- توبوكورارين، الأتراكورسيوم، أو الميتوكورين ) والأدوية الخاصرة لمستقبلات بيتا، ربما تُقاوم التشنج القصبي .

#### ٤ . المعالجة

أ - يجب تحري وضعية الأنبوب الرغامي وسحبه قليلاً حيث قد يكون تئيبه الجؤجؤ Carinal سبباً محتملاً للتشنج .

ب - تعميق مستوى التخدير كثيراً ما يُنتهي التشنج القصبي المُسبب "بالتخدير السطحي" ويمكن تعميق مستوى التخدير بالأدوية الإنشاقية ولكن قد يتطلب الأمر إعطاء الأدوية الوريدية وذلك عندما تكون التهوية صعبة بشكل ملحوظ. للكيتامين هنا فائدة كبيرة لأنه يسبب توسعاً قسبياً نتيجة تحريه الكاتيكولامينات الداخلية، لكن من الخيارات المقبولة أيضاً البروبوفول والباربيتوريات. إذا تأثرت الأكسجة يجب عندها زيادة تراكيز الأوكسجين في غازات الشهيق .

ج - موسعات القصبات الإنشاقية امتصاصها الجهازى محدود الأمر الذي يقلل من تأثيراتها الجانبية على الجهاز القلبي الوعائي. قد تحوي الأشكال الرذاذية منها Nebulized جزئيات كبيرة والتي ترسب إلى حد كبير في الأنبوب والطرق الهوائية العلوية. تعتبر منشقات الجرعة المعيارية (MDI) Meter dose inhalers فعالة عندما تستعمل بشكل مناسب. تتضمن الموسعات الإنشاقية النوعية :

(١) مقلدات بيتا-الأدرنجية والتي تحث مستقبلات  $\beta_2$  في العضلات الملس القصية وتحدث توسعاً قصياً

(أ) الإيزوإيثارين Isoetharine (برونكوسول Bronkosol، يوضع ٠.٥ مل في ٢,٥ مل سيروم ملحي كل ٣-٤ ساعات) وهو الدواء الأقل انتقائية لمستقبلات  $\beta_2$ .  
(ب) الألبوتيرول Albuterol (بروفنتيل Proventil، أو فينتولين- Ventolin MDI، ٢ بخة كل ٣-٤ ساعات أو بشكل إرذاذ بتركيز ٠.٣ مل في ٢-٣ مل سيروم ملحي كل ٤-٦ ساعات). يعتبر الألبوتيرول الدواء الأكثر انتقائية لـ  $\beta_2$ .

(ج) الميتابروتيرينول Metaproterenol (ألوبينت Alubent-MDI، ٢ بخة كل ٣-٤ ساعات، أو إرذاذ بتركيز ٠.٣ مل في ٢,٥ مل سيروم ملحي كل ٤-٦ ساعات)، وهو أكثر انتقائية من الإيزوإيثارين وأقل من البوتيرول.

(٢) الستيروئيدات : بيكلوميثازون Beclomethasone (فانسبريل - Vanceril MDI، ٢ بخة كل ٦ ساعات) هو كورتيكوستيرويد إنشاقى مفيد في الربو القصبي المزمن وهو ليس فعالاً في الهجمات الحادة. امتصاصه الجهازى قليل وبالتالي لا تحدث التأثيرات الجانبية للستيروئيدات كالتثبيط الكظري مثلاً.

#### د - العوامل الوريدية Intravenous agents

(١) مقلدات الودي Sympathomimetics إن حثت مستقبلات  $\beta_2$  في الرئة يفعل الأدينيل - سيكلاز وبالتالي يزيد تراكيز الأدينوزين وحيد الفوسفات الحلقي (cAMP) والذي يحدث ارتخاء في العضلات القصية للمساء.

(أ) الإيسيفرين موسع قوي للقصبات. بجرعة قليلة (٠.٢٥-١ مكغ/د) يظهر تأثيره المسيطر على مستقبلات  $\beta_2$  مع زيادة معدل ضربات القلب بتثبيته  $\beta_1$ . في الجرعات الأعلى يصبح تأثيره على مستقبلات  $\alpha$  مسيطراً ويؤدي ذلك إلى زيادة كبيرة في الضغط الدموي الانقباضي.

(ب) الإيزوبروتيرينول مقلد لمستقبلات  $\beta$  غير انتقائي، يحدث تسرعاً قليلاً معتمداً

على الجرعة الدوائية وبشكل أكبر من ذلك الذي تحدته الجرعة الدنيا من الإينيفرين .  
(ج) كبريتات الثيوتالين ( ٢٥. . ملغ بطريق SQ يمكن تكرارها خلال ١٥ دقيقة  
ولكن بشكل لايتجاوز ٥. . ملغ كجرعة كلية في فترة ٤ ساعات ) هي مقلد  $\beta_2$   
انتقائي على الرغم من إحداثها تسرعاً قليلاً عند بعض المرضى .

(٢) المشتقات الكزانثينية Methylxanthines ( الأمينوفيللين ٥ ملغ/كغ خلال ٣٠  
دقيقة وريدياً كجرعة تحميل ثم ٥. .-١ ملغ/كغ/سا ) . ما تزال آلية عمل الثيوفيللين مثاراً  
للجدل ولكنها على الأغلب تُعزى لتحرير الكاتيكولامينات الداخلية، كما أنها تزيد  
تراكيز cAMP داخل الخلية بتثبيتها الفوسفودي استيراز الأمر الذي يؤدي في النهاية  
لإحداث التوسع القصبي. على الرغم من استعمالها الواسع في آفات الطرق الهوائية  
الارتكاسية الحادة والمزمنة فهي ذات هامش أمان ضيق ( نسبة الجرعة السمية/الجرعة  
العلاجية قليلة ) ويمكن أن يتغير استقلالها في ظروف معينة ( يزداد بالتدخين، وينقص  
بتناول بعض الصادات، العمر ، أمراض الكبد، والمخدرات ) . تتضمن مظاهر السمية  
بالأميوفيللين الغثيان، الصداع، الانزعاج Restlessness، الاهتياج، هبوط التوتر  
الشرياني، تسرع القلب، اضطرابات النظم، والاحتجاجات .

(٣) الستيروئيدات القشرية Corticosteroids: تفيد الستيروئيدات السكرية وريدياً  
(ميتيل بيريدنيزولين [ سولو-ميدرول Solu-Medrol ] ، ٣٠-٦٠ ملغ وريدياً كل ٦  
ساعات ) في الهجمات الربوية الحادة، حيث أنها تخفف الاحتقان وتبسط غمخ الحيستامين  
واستقلاب حمض الأراشيدونيك Arachidonic، ولكن قد تخفي عدة ساعات قبل  
ظهور التأثيرات المفيدة ويجب استخدامها كدعم لتأثيرات مقلدات الودي .

هـ - الاماهاة الجيدة وترطيب غازات الشهيق سوف تقلل كثافة المفرزات وتسهل التهوية.  
مع ذلك المرذات فوق الصوتية مخرشة وقد تزيد من مقاومة الطرق الهوائية .

ج. الاستنشاق Aspiration: يسبب التخدير العام تبيطاً لمنعكسات الطريق الهوائي الأمر الذي  
يعرض المريض لخطر الاستنشاق. يؤدي استنشاق محتويات المعدة بالإقياء أو القلس إلى حدوث  
تشنج القصبات، نقص الأكسجة، الانخماص، الزلة التنفسية، تسرع القلب، وهبوط الضغط  
الشرياني. تعتمد شدة الإصابة في هذه المتلازمة على حجم ودرجة حموضة المكونات المعدية  
المستنشقة. يترافق اشتنشاق سائل درجة حموضته أقل من ٢.٥، وحجمه أكثر من ٤. . سم/مخ  
مع مراضة مرتفعة. تتضمن الظروف المؤهبة للاستنشاق انسداد مخرج المعدة " البواب "، انسداد  
الأمعاء الدقيقة، الفتق الفرجوي العرضي Symptomatic hiatal hernia، الحمل، السمنة

الزائدة، وتناول الطعام قبل التخدير .

١ . إذا حدث القلس أو الإقياء في المريض المخدر الذي لم يُحَمَّ طريقه الهوائي بعد بواسطة التنبيب الرغامي، يجب وضع المريض في وضعية تراندلينبرغ للإقلال من التدفق المنفعل لمحتويات المعدة باتجاه الرغامي، ويجب إمالة الرأس إلى الجانب ومص المفرزات من الطريق الهوائي العلوي ثم يُجرى التنبيب الرغامي. من الهام جداً مص المفرزات من الأنبوب الرغامي قبل إعطاء التهوية بالضغط الإيجابي لأن ذلك يجنبنا نشر محتويات المعدة في الطرق الهوائية الأبعد. تتضمن الدلائل على حدوث الاستنشاق الفعلي حدوث الوزيز، انخفاض مطاوعة الرئة، نقص الأكسجة، ويجب معايرة غازات الدم وإجراء صورة شعاعية للصدر، لكن الدليل الشعاعي على وجود الارتشاحات قد يتأخر وقد يكون من المفيد إعطاء موسعات القصبات كالأميتوفيلين أو مقلدات الودي .

٢ . استنشاق الأجسام الصلبة الأجنبية مثل الأسنان أو الطعام قد يتطلب إجراء تنظيف القصبات والتنظيف .

٣ . يكون استنشاق الدم بحجم قليلة سليم عادة من الناحية السريرية .

٤ . لا تُعطى الصادات روتينياً ما لم تظهر علامات الإنتان الجرثومي .

٥ . يجب مسح القشع بفحص غرام Gram's stain وزرعه بشكل يومي .

٦ . استعمال جرعة عالية من الستيروئيدات لعلاج الاستنشاق يبقى مثاراً للجدل ولا يُنصح بها عادة .

٧ . إذا حدث استنشاق ملحوظ فإنه من الضروري مراقبة المريض بشكل حثيث في وحدة العناية المشددة بعد الجراحة وتتضمن هذه المراقبة مراقب التأكسج النبضي، معايرة غازات الدم الشريانية، صور الصدر الشعاعية المتكررة، مع التنبيب الرغامي والتهوية الآلية عند الضرورة .

#### د. الريح الصدرية Pneumothorax

١ . الأسباب: الريح الصدرية هي تجمع غاز ضمن فراغ الجنب ويمكن أن يحدث هذا في العديد من الحالات :

أ - تمزق عفوي لفقاعة أو فقاعات .

ب - رض الصدر الكليل أو النافذ .

ج - دخول جراحي إلى جوف الجنب خلال جراحة الصدر وجراحة البطن العلوي أو

خلف اليريتوان، أو خزع الرغامي، أو جراحة جدار الصدر أو العنق .

د - كاختلاطات لبعض الإجراءات كفتطرة الوريد تحت القوقعة، الوداجي الباطن، بزل الجنب،

يزل التأمور، وإحصار الأعصاب بين الوريدية .

هـ - خلال التهوية بالضغط الإيجابي مع استعمال حجوم وضغوط كبيرة مسببة رصاً ضغطياً وتمزقاً في الأنسجة. المرضى المصابون بأفات الطرق التنفسية المزمنة السادة معرضون بشكل خاص لمثل هذه الخطورة .

و - سوء وظيفة مفجر الصدر .

٢. التأثيرات الفيزيولوجية للريح الصدرية تعود في معظمها لتأثير حجم الغاز ومعدل تمدده (زيادة حجمه). قد لا يكون لإصابات الريح الصدرية الصغيرة أي تأثير على الفعالية القلبية التنفسية بينما تؤدي الاصابات الأكبر إلى وهط رئوي ملحوظ مع نقص الأكسجة. تحدث الريح الصدرية المتوترة ( الدسامية ) عندما يكون هناك اتجاه واحد لتسرب الهواء باتجاه جوف الجنب، الأمر الذي يحدث زيادة ملحوظة في الضغط داخل حوف الجنب ويؤدي بالتالي إلى انضغاط الأوعية الكبيرة وانحراف المنصف مع هبوط التوتر الشرياني وانخفاض الصبيب القلبي .

٣. قد يكون تشخيص الريح الصدرية صعب التأكيد. تتضمن العلامات حدوث الوزيز، انخفاض الأصوات التنفسية، انخفاض مطاوعة الرئة، زيادة الضغط الذروي الشهقي، نقص الأكسجة. انخفاض الضغط الشرياني يعكس وجود الريح الصدرية المتوترة .

٤. المعالجة: يجب قطع غاز النايتروس أو أكسيد فوراً، ويجب أن يهوى المريض بأوكسجين ١٠٠٪، أما الريح الصدرية المتوترة ( الدسامية ) فتحتاج إضافة لذلك تفجيراً عاجلاً حيث يُدخل قنطار كبير أجوف ( قياس ١٤-١٦ ) يتصل بـ برافاز قياس ١٠ مم وذلك في المسافة الوريدية الثانية أو الثالثة على الخط منتصف الرقبة مع إجراء السحب المتواصل بالبرافاز حتى يدخل فيه الهواء. يوضع مفجر الصدر النظامي في المسافة الوريدية الثامنة على الخط الإبطي الخلفي.

#### هـ. نقص التروية القلبية Myocardial ischemia

١. الأسباب: نقص التروية القلبية هو نتيجة عدم التوازن بين ما يصل إلى القلب من الأوكسجين وبين متطلباته الفعلية منه. إذا لم يعالج هذا الوضع فقد يؤدي إلى حدوث احتشاء العضلة القلبية.

#### ٢. الملامح السريرية

آ - في المريض الصاحي ربما تظاهر نقص التروية القلبية بالألم الصدري، لكن من الشائع حدوث نقص التروية اللاعرضي في فترة ما حول الجراحة خاصة لدى مرضى السكري. في المرضى تحت التخدير العام يكون عدم الثبات الهموديناميكي وتغيرات تحطيط القلب الكهربائي ECG دليلاً موجهاً لحدوث نقص التروية .



ب - تغيرات ECG مثل انخفاض قطعة ST لأكثر من ١مم أو انقلاب موجة T قد تشخص نقص التروية تحت الشغاف، ارتفاع القطعة ST يشاهد في نقص التروية عبر جدار القلب، قد تشاهد تغيرات قطعة ST أيضاً في الاضطرابات الشاردية. إن الاتجاه V<sub>5</sub> هو الأكثر حساسية لتشخيص حدوث نقص التروية ( انظر الفصل ١٠ ) .

ج - المظاهر الأخرى لنقص التروية تتضمن :

(١) هبوط التوتر الشرياني .

(٢) تغيرات ضغوط الامتلاء المركزي أو نتاج القلب عند قياسها بقطار الشريان الرئوي .

(٣) اضطراب حركة الجدار الموضعة كما يجددها إيكو القلب عبر المري .

### ٣. المعالجة

أ - يجب تصحيح نقص الأكسجة وفقر الدم للحصول على الحد الأعلى الممكن من الأكسجة القلبية .

ب - النتروغليسرين (تبدأ بجرعة ٠,٥ مكغ/كغ/د وريدياً أو ١٥٠ ملغ SL تحت اللسان) يُنقص الضغط الانبساطي البطيني والحجم عن طريق التوسع الوريدي الذي يجدهه. كما يؤدي إلى إنقاص متطلبات العضلة القلبية من الأوكسجين. بالإضافة لذلك يمكن للنتروغليسرين أن يحسن الأكسجة القلبية بتوسيعه للشرايين الإكليلية .

ج - حاصرات مستقبلات - بيتا ( بروبرانولول بجرعة ٠,٥ - ١ ملغ دفعات وريدياً أو اسمولول في ٥ - ١٠ ملغ دفعات وريدياً ) تنقص حاجة العضلة القلبية للأوكسجين بانقاصها معدل وقلوصية القلب .

د - نقص التروية القلبية الذي يحدث بوجود هبوط في التوتر الشرياني قد يتطلب إعطاء مقبضات الأوعية مثل الفينيل إفرين ( ١٠-٣٠ مكغ/د ) أو النورأدرينالين (١-٥ مكغ/د) لتحسين ضغط التروية القلبية. ربما يجب إنقاص عمق التخدير كما يجب اتصال الحجم داخل الوعائي إلى الحد الأمثل .

هـ - عندما ينتج عن نقص التروية القلبية انخفاض مهم في الصبيب القلبي وهبوط في التوتر الشرياني ( صدمة قلبية المنشأ ) يُستطب إعطاء مقويات النظم القلبي Positive inotropes مثل الدوبامين (٥-٢٠ مكغ/كغ/د) أو النورأدرينالين (٥-١٥ مكغ/د)، ونحتاج لإدخال قطار الشريان الرئوي كي نقيم الوظيفة البطنية والاستجابة للعلاج .

و - قد نحتاج لوضع بالون ضمن الأبهر ( يعمل بالتعاكس مع النبض ) كخطوة نهائية لزيادة نتاج القلب ( انظر الفصل ٢٣ ) .

و. الانصمام الرئوي Pulmonary embolism هو انسداد تدفق الدم الرئوي بخثرة، هواء، شحم، أو سائل أميوسي .

١ . الصمة الخثرية Thromboemboli المصدر الأكثر شيوعاً لها هو الجهاز الوريدي العميق للحوض والأطراف السفلية. العوامل المؤهبة لتطور الخثرة هي الركودة Stasis، زيادة فعالية التخثر، شذوذات الجدر الوعائية. أما الحالات المرافقة لحدوث الخثرة فتتضمن الحمل، المرض، السرطانات، المكوث الطويل في الفراش، والتهابات الأوعية .  
 أ - الموجودات الفيزيائية غالباً ما تكون غير نوعية وتتضمن الزلة التنفسية، تسرع القلب، الزرقة، الجراخر، التشنج القصبي، والحمى .

ب - الفحوص المخبرية: يُظهر تخطيط القلب الكهربائي تسرعاً قلبياً غير نوعي، ما لم تكن الصمة شديدة، ففي مثل هذه الحالة يظهر المحراف محور القلب نحو الأيمن، وحصار حزمة يميني، وتغيرات موجة T في الاتجاهات الأمامية. قد لا تخبر صورة الصدر الشعاعية علامات مميزة حتى يحدث الاحتشاء الرئوي. تظهر نتيجة غازات الدم وجود نقص أكسجة. في الصمات الكبيرة، ينخفض عيار غاز ثاني أكسيد الكربون في نهاية الزفير، وفي مرضى التنفس العفوي يحدث نقص كيميائية وقلادة تنفسي نتيجة زيادة عدد مرات التنفس. التشخيص النوعي يكون بإجراء تصوير الأوعية الرئوية .

ج - العلاج خلال الجراحة عند توقع وجود صمة رئوية هو علاج داعم. يجب تحسين الأكسجة، أما إعطاء الهيبارين أو الأدوية الحالة للخثرات فلا يبدو منطقياً خلال الجراحة بسبب خطورة النزف. في المرض الذين نقصت أكسجتهم وضغطهم الخثرياتي بشكل كبير يستطب تحويلهم بحمازة قلبية رئوية مع استئصال الخثرة الجراحي .

٢ . الصمة الهوائية Air embolism تحدث عند دخول الهواء إلى الوريد أو الجيب الوريدي . من الشائع مصادفتها في جراحة داخل القحف والمريض بوضعية الجلوس حيث تكون الجيوب الوريدية في الجافية مفتوحة ببيات لارتباطها بالنسج الرخوة الداعمة لها. يمكن مصادفة الصمامة الهوائية أيضاً خلال عمليات زرع الكبد، القلب المفتوح، والنفخ المرافق لعمليات تنظير البطن .

آ - وسائل التشخيص الباكر تتضمن ( مرتبة حسب انخفاض مستوى حساسيتها ) إيكو القلب عبر المري، الدوبلر القلبي فوق موضع الأذينة اليمنى، انخفاض مستوى ثاني أكسيد الكربون في نهاية الزفير، وازدياد النتروجين في نهاية الزفير .

ب - وسائل التشخيص المتأخر تتضمن ارتفاع الضغط الوريدي المركزي، نقص الأكسجة،

- هبوط التوتر الشرياني، النظم النابذ البطيني ( الشرود البطيني )، وأصوات دولاب طاحونة الهواء .
- ج - عند توقع وجود صمّة هوائية تبدأ المعالجة بإيقاف دخول أي هواء إضافي وذلك بإغراق ساحة العمل الجراحي بالسيروم الفيزيولوجي، أو تغيير وضعية المريض بحيث يزداد الضغط الوريدي. إذا كان لدى المريض قنطار وريدي مركزي يجب السحب منه محاولة لإخراج الهواء. يجب إيقاف غاز النايتروس لتجنب زيادة حجم الفقاعة الهوائية في الدوران. يجب استعمال السوائل ومقبضات الأوعية للحفاظ على الضغط الدموي .
- د - استعمال ال PEEP في حالات الصمّة الهوائية مثار للجدل حيث أنه يقلل دخول الهواء للأوردة برفعه الضغط الوريدي المركزي لكن ثمن ذلك إعاقته العود الوريدي وبالتالي نتاج القلب.
٣. الصمّة الشحمية Fat embolism تحدث بعد الرض والجراحة التي تجري للعظام الطويلة، الحوض، أو الأضلاع .
- آ - الملامح السريرية: تعود الأعراض والعلامات الأولية إلى آلية الانسداد في الدوران الرئوي، وتشابه تلك الموجودة في الصمّة الخثرية. قد يؤدي تحرر الحموض الدسمة الحرة إلى نقص الحالة العقلية، تفاعم نقص الأكسجة، قنطرات دسمة في البول، ونزوف تمشية .
- ب - المعالجة داعمة، بإعطاء الأوكسجين، والتهوية الميكانيكية عند الضرورة .
٤. الصمّة الأمنيوسية Amniotic fluid emboli: انظر الفصل ٢٩ .
- ز. الاندحاس ( السطام ) القلبي Cardiac tamponade: قد يؤدي تجمع الدم أو أي سائل آخر ضمن الجيب المحيط بالقلب ( جوف التأمور ) إلى إعاقته الامتلاء البطيني الملائم ويؤدي ذلك إلى انخفاض حجم الضربة والصيب القلبي. عندما يكون التجمع سريعاً يحدث الوهط القلبي الوعائي في غضون دقائق فقط .
١. يمكن أن يترافق الاندحاس القلبي مع :
- آ - الرض الصدري .
- ب - الجراحة القلبية والصدرية .
- ج - الأورام حول القلب .
- د - التهاب التأمور ( الحموي الحاد، القيحي، البورميائي، أو بعد التشعيع ) .
- هـ - اختراق عضلة القلب بقنطار الوريد المركزي، أو قنطار الشريان الرئوي .
- و - تسلخ الأبهـر .
٢. الملامح السريرية تتضمن تسرع القلب، هبوط التوتر الشرياني، احتقان الأوردة الوداجية، خفوت أصوات القلب وانخفاض ضغط النبض Pulse pressure. يُظهر تخطيط القلب وجود

تتموج كهربياً Electrical alternans وضعفاً منتشرًا في الفولتاج. قد يُرى النبض التناقضي (ازدياد الضغط الانقباضي لأكثر من ١٠ ملم ز أثناء الشهيق) أيضاً في مثل هذه الحالات، كما يحدث تعادل بين ضغوط القلب الأيمن والأيسر حيث يعكس ذلك تطابق الضغوط التالية: الوريدي المركزي، البطين الأيمن، الشريان الرئوي، والضغط الشعري الإسفيني الرئوي. تُظهر صورة الصدر الشعاعية تضخم ظل القلب. إيكو القلب يشخص الحالة بدقة .

٣. إن معالجه مرضى عدم الثبات الدوراني مع توقع وجود السطام القلبي هو بزل التأمور، كما يجب تعويض الحجم داخل الوعائي وتطبيق مقبضات الأوعية للحفاظ على ثبات الضغط الدموي. يُجرى بزل التأمور بإدخال إبرة طويلة (إبرة بزل شوكي قياس ٢٢) بين الناتئ الرهائي والحافة الضلعية اليسرى وتوجه باتجاه الكتف الأيسر. إذا وُصل المسرى فوق القلب لتخطيط القلب الكهربائي بإبرة البزل يشاهد حدوث تيار أذية (ارتفاع وصلة ST) عندما تمس الإبرة التأمور. بعد ذلك تُسحب الإبرة ببطء ويمص منها. تتضمن اختلاطات بزل التأمور، الريح الصدرية، أذية الشرايين الاكليلية، وثقب عضلة القلب .

### ح. فرط الحرارة الخبيث Malignant hyperthermia

١. الأسباب: فرط الحرارة الخبيث هو تناذر فرط استقلاب يحدث عند مرضى لديهم جينات موهبة وذلك بعد التعرض لعامل تخديري محرّض لظهوره، وتتضمن هذه العوامل التخديرية الهالوتان، الإنفلوران، الإيزوفلوران، الديسفلوران Desflurane، سيفوفلوران Sevoflurane وكذلك السكسونيل كولين. يُعتقد أن هذه المتلازمة تُعزى إلى نقص إعادة أخذ  $Ca^{++}$  من قبل الشبكة الساركوبلازمية وهذه خطوة ضرورية لإنهاء التقلص العضلي، وينجم عن ذلك استمرار التقلص العضلي وظهور علامات فرط الاستقلاب نذكر منها تسرّع القلب، الحماض، فرط الكريمية، نقص الأكسجة، وفرط الحرارة. إن أول علامة لفرط الحرارة الخبيث تحدث عادة في غرفة العمليات ولكن ربما تأخر ظهورها حتى يصل المريض إلى وحدة العناية بعد التخدير أو حتى بعد وصوله إلى غرفته في المشفى .

### ٢. المظاهر السريرية

آ - تسرّع قلبي غير مفسّر .

ب - فرط كبريمية أو حدوث زلة تنفسية في مرضى التنفس العفوي .

ج - الحماض .

د - الصلابة العضلية على الرغم من وجود الإحصار العصبي العضلي (بعد إعطاء المرخيات).

- إن تشنج العضلة الماضغة بعد إعطاء السكسونيل كولين يترافق مع حالة فرط الحرارة الخبيث. على أية حال لا يعني تشنج العضلة الماضغة بالضرورة وجود فرط حرارة خبيث .
- هـ - نقص الأكسجة .
- و - اضطرابات النظم البطينية
- ز - فرط بوتاسيوم الدم .
- ح - الحمى وهي علامة متأخرة .
- ط - ييلة الميرغوليين .
- ي - وجود اختلاف كبير بين تركيز ثاني أكسيد الكربون في الدم الوريدي المختلط والدم الشرياني يؤكد تشخيص فرط الحرارة الخبيث .

## ٣. المعالجة

أ - يجب إيقاف جميع مواد التخدير، وإجراء فرط تهوية بأكسجين صافي ١٠٠٪. كما يجب إنهاء الجراحة بأسرع ما يمكن وتغيير دارة التخدير كلية حالما يمكن ذلك. من الحكمة استدعاء المساعدة فوراً في الحالات التي يتوقع بأنها فرط حرارة خبيث فالوقت عامل هام في نجاح المعالجة .

ب - إعطاء الدانترولين (Dantrolene) (Dantrium) بجرعة بدئية ٢,٥ ملغ/كغ وريدياً وتكرر حتى الوصول إلى جرعة كلية ١٠ ملغ/كغ وربما أكثر عند استمرار علامات فرط الحرارة الخبيث. الدانترولين هو العلاج الوحيد المعروف حتى الآن ويعود تأثيره إلى قدرته على تثبيط تحرر الكالسيوم المشرد من الشبكة الساركوبلازمية. تحتوي كل أمبولة منه ٢٠ ملغ مع ٣ غ مانتول، ويجب أن يتم تعديدها بـ ٥٠ مل من الماء المقطر .

ج - بيكابونات الصوديوم تُعطى بتوجيه نتائج غازات الدم .

د - فرط البوتاسيوم يجب تصحيحه بإعطاء الأنسولين والغلوكوز. لكن قد يحدث نقص البوتاسيوم عند السيطرة على الحالة. قطعاً لا يجب إعطاء الكالسيوم كعلاج لهذه الحالة .

هـ - اضطرابات النظم تختفي عادة باستقرار طور فرط الاستقلاب، أما الاضطرابات التي تستمر فيمكن علاجها بالبروكائين أميد .

و - فرط الحرارة يُعالج بطرق مختلفة تتضمن استعمال السوائل المبردة وريدياً وإجراء رض المعدة والمستقيم والمثانة بالسيرومات الباردة، وتبريد سطح الجسم بالثلج. عندما يكون فرط الحرارة عميقاً (عويصاً) يمكن استعمال طريقة التبريد خارج الجسم. يجب إيقاف التبريد عندما تصل حرارة الجسم إلى ٣٨ درجة مئوية حتى نتجنب حدوث نقص

الحرارة. يمكن منع الارتعاش بإعطاء المرخيات غير النازعة للاستقطاب لإحصار الوصل العضلي العصبي وهذا الإجراء يُنقص الحاجة للأوكسجين ويسهل السيطرة على التهوية .  
 ز - الصيب البولي يجب المحافظة عليه بمعدل ٢ مل/كغ/د لتجنب حدوث الأذية الأنبروية الكلوية بالميوغلوبين ويمكن أن يتحقق ذلك بالحفاظ على ضغوط الامتلاء الوريدي المركزي وإعطاء الفورسميد أو المانيتول .

ح - قد يطرأ هجمة فرط الحرارة الخبيث الحادة حدوث النكس، التخثر المنتشر داخل الأوعية، والنخر الأنبروي الحاد. يجب الاستمرار بالدانترولين (١ ملغ/كغ وريدياً أو فمويماً كل ٦ ساعات) ومراقبة المريض في العناية المشددة لمدة ٤٨-٧٢ ساعة بعد الهجمة الحادة.

#### ٤ . تخدير المرضى الذين يتوقع إصابتهم بفرط الحرارة الخبيث

أ - وجود قصة عائلية عن مشاكل تخديرية يوحى بالتأهب للإصابة، مثل وجود قصة حمى مجهولة السبب أو موت غامض أثناء التخدير. يجب البحث عن هذه الأمور عند كل مريض .  
 ب - يمكن أن يتحرض فرط الحرارة الخبيث في المرضى المؤهبين والذين لم يسبق تعرضهم لعوامل خطيرة مظهرة للإصابة .

ج - العلاج الوقائي بالدانترولين لا يُستطب عند الشك بإمكانية تأهب المريض لفرط الحرارة الخبيث، لكن يجب اتخاذ كافة الاحتياطات المناسبة للعلاج الفوري وإعطاء الدانترولين في غرفة العمليات .

د - يجب تخضير جهاز التخدير بتغيير وعاء الكلس الصودي، وضع أنبوب غازات جديد، قطع اتصال البخرات، استعمال دارة تنفس من نوع الاستعمال الوحيد، وغسل الدارة بالأوكسجين بمعدل ١٠ ل/د لمدة خمس دقائق .

هـ - يجب اعتبار التخدير الموضعي أو الناحي في المقام الأول، ولكن يعتبر التخدير العام بدون استعمال الأدوية المخدرة مقبولاً. تتضمن الأدوية الآمنة لمباشرة واستمرار التخدير العام الباريتوريات، الريبوفول، البنزوديازيبينات، المسكنات المركزية، والنايتروس أوكسيد. أيضاً يمكن استعمال المرخيات غير النازعة للاستقطاب ومعاكستها بأمان .

و - إن المراقبة المشددة للعلامات المبكرة التي تشخص فرط الحرارة الخبيث مثل فرط الكبرمية غير المفسر والتسرع القلبي أمر أساسي .

٥ . التناذرات المرافقة Associated syndromes لوحظ أن خطورة حدوث فرط الحرارة الخبيث تزداد بوجود عدد من التناذرات والاضطرابات المرافقة، لكن التلازم بين كثير من هذه التناذرات وفرط الحرارة الخبيث ليس أمراً حتمياً. على أية حال فإن المرضى المصابين

بهذه التناقضات يجب التعامل معهم كما لو أنهم معرضون لفرط الحرارة الخبيث .  
 آ - الحثل العضلي لدوشين Duchenne muscular dystrophy والحثل العضلي الأخرى .  
 ب - متلازمة كنج - دينبرو King-Denborough syndrom والتي تتميز بوجود  
 قزامة Dwarfism، تخلف عقلي، وشذوذات في العضلات الصقلية Musculoskeletal .  
 ج - داء اللب المركزي Central core disease وهو اعتلال عضلي نادر .  
 د - تناذر الحالات العصبية ( مضادات الذهان ) الخبيث Neuroleptic malignant  
 syndrome (NMS) تترافق مع تطبيق الأدوية الحائلة للعصب وتشارك في العديد من ملاحظاتها  
 مع فرط الحرارة الخبيث .

(١) المظاهر السريرية: تحدث متلازمة NMS نموذجياً خلال ٢٤-٧٢ ساعة وتشابه  
 سريرياً فرط الحرارة الخبيث، حيث تحدث نوبة فرط استقلاب تتظاهر بفرط الحرارة،  
 عدم توازن الجهاز العصبي الذاتي، صلابة عضلية عويصة، وانحلال عضلي مخطط  
 Rhabdomyolysis. تزداد قيم الكرياتينين كيناز CK، وحمائل الترانس أميناز الكبدية.  
 هذه الإصابة ممتدة في ٣٠٪ من الحالات .

(٢) المعالجة في متلازمة NMS تكوّن بالدانترولين، على الرغم من أن استعمال  
 البنزوديازيبينات ومضادات الدوبامين مثل البروموكريبتين والمرخيات غير النازعة  
 للاستقلاب سوف يقلل أيضاً من الصلابة العضلية .

### (٣) المضامين التخديرية Anesthetic implications

(آ) إن العلاقة بين NMS وفرط الحرارة الخبيث غير واضحة. على أية حال إن بعض  
 المرضى الذين لديهم سوابق NMS تزداد خطورة حدوث فرط الحرارة الخبيث عندهم  
 ويجب اتخاذ كل الاحتياطات الوقائية ( مثال: تجنب العوامل المخرضة المعروفة ) .  
 (ب) يجب مراقبة المرضى المصابين سابقاً بـ NMS بشكل يناسب تشخيص حدوث  
 فرط حرارة خبيث ( مراقبة الحرارة، تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون نهاية الزفير )،  
 كما يجب عدم معالجتهم مسبقاً بالدانترولين .

### ط. التآق والتفاعلات الشبيهة بالتآق ( التآقية )

١. إن فرط التآق هو تفاعل أرجي مهدد للحياة وهو يحدث باتحاد مستضد مع أضداد من  
 نوع IGE موجودة على سطح الخلايا البدنية والأسسات مما يسبب تحرر عوامل فعالة  
 فارماكولوجياً. تتضمن هذه المواد الهيستامين، اللوكوترينات، البروستاغلاندينات، الكينينات،  
 العوامل الفعلة للصفائح، وعوامل الانجذاب الكيميائي التآقية .

٢ . التفاعلات الشبيهة بالتاق ( التأقانية ) سريريًا تشابه التأق، لكنها لا تتواسط بال IGE ولا تتطلب تحسناً مسبقاً بالمستضد .

٣ . المظاهر السريرية للتفاعلات التأقية والتأقانية تتضمن :

آ - الشرى urticaria، والطفح Flashing .

ب - الشنج القصبي أو حنوط وذمة الطرق الهوائية مما يؤدي إلى إعاقة التنفس أو الوهط التنفسي .

ج - انخفاض الضغط الشرياني والصدمة بسبب حنوط التوسع الوعائي وازدياد النفوذية الشعرية .

د - الوذمة الرئوية .

٤ . المعالجة

آ - عند وجود الوهط الدوراني أوقف جميع المواد المخدرة .

ب - طبق الأوكسجين ١٠٠٪ مع تقييم الحاجة للتبيب والتهوية الداعمة .

ج - علاج هبوط الضغط بإعطاء تمددات الحجم الدموي داخل الوعائي مستعملًا السوائل

الملحية المتوازنة أو الغرويات أو كليهما .

د - حقن الأدرينالين ٥٠-١٠٠ مكغ وريدياً، وفي حال وجود وهط دوراني صريح

يُستطب إعطاء الأدرينالين بجرعة ٠,٥ - ١ ملغ وريدياً متبوعاً بتسريه إذا بقي هبوط

الضغط. ربما تكون الكاتيكولامينات الأخرى مثل النورأدرينالين أو الإيزوبروتيرينول مفيدة .

هـ - الستيروئيدات ( الهيدروكورتيزون ٢٥٠ ملغ - ١ غ وريدياً أو ميتيل بريدنيزيلون ١-٢

غ وريدياً ) .

و - مضادات الهيستامين ( الذي فينهيدرامين ٠,٥ - ١ ملغ/كغ وريدياً ) ربما تكون مفيدة

كخط علاجي ثاني .

٥ . الوقاية من تفاعلات فرط التحسس الدوائي

آ - مضادات  $H_1$  ( الذي فينهيدرامين ٠,٥ - ١ ملغ/كغ ) في الليلة السابقة وفي صباح

التعرض للدواء المحسس .

ب - مضادات  $H_2$ : السيميتيدين ( ١٥٠-٣٠٠ ملغ )، أو الراتيديين ( ٢-١ ملغ ) في

الليلة السابقة وفي صباح التعرض للدواء المحسس .

ج - الستيروئيدات القشرية: الريدنيزون ( ١ ملغ/كغ أو ٥٠ ملغ للبالغين ) كل ٦

ساعات لأربع جرعات قبل التعرض للدواء المحسس .

ي. خطر الحريق والخطر الكهربائي في غرفة العمليات

١ . خطر الاشتعال في غرفة العمليات من الحوادث النادرة حيث يحتاج إلى وجود أداة اشتعال



ورقود وعوامل مؤكسجة ( انظر الفصل ٢٥ ) .

آ - إن أجهزة الليزر والتخثير الكهربائي هي المصادر الأهم لأداة الاشتعال .

ب - يتضمن الوقود الكحول، المذيبات، الشرابف، الشانات، المواد البلاستيكية، والمطاطية ( بما فيها الأنبوب الرغامي ) . خلافاً للذي إيتيل اثير، والسيكلوبروبان فإن المخدرات الإنشاقية الحديثة غير قابلة للاشتعال .

ج - الأوكسجين هو العامل المؤكسج الأكثر شيوعاً على الرغم من أن النايتروس أو أكسيد يدعم الاحتراق. إن المواد التي تكون قابلة للاحتراق بشكل هامشي في الهواء تستطيع أن تحدث شرارة كبيرة في وجود تراكيز عالية من الأوكسجين، لذلك يجب أن يُعطى الأوكسجين الداعم فقط حين يستطب ذلك طبياً .

د - طفايات الحريق يجب أن تكون جاهزة للاستعمال في كل مواقع التخدير. إن طفايات ثاني أكسيد الكربون أو الهالون Halon تمتاز بأنها فعالة ضد أنواع متعددة من النيران دون أن تنتج مكونات جزئية مثل تلك التي تحدثها الطفايات الكيميائية الجافة. خلال الحريق الكهربائي من الضروري أن تذكر فصل المصدر الكهربائي .

## ٢. الأمان الكهربائي

آ - إن الأذية الكهربائية التي تحدث عندما يمر تيار خلال تماس جلدي تُعرف باسم الصدمة الكبيرة ( الانصعاق الكهربائي Macroshock )، وربما أدت إلى أذية حرارية أو انقطاع الوظائف الفيزيولوجية الطبيعية مودية إلى حدوث توقف قلبي أو تنفسي. إن تياراً متناوباً تواتره ٦٠ هرتز ( دورة/ثا ) يحرر تقريباً تياراً شدته ١٠ ميلي أمبير. يُحدث تيار شدته ١٠-٢٠ ميلي أمبير تقلصاً عضلياً مستمراً يشار اليه بعبارة " تيار تخلص من Let go current " ففي مثل هذه الحالة لا يكون الشخص قادراً على التخلص من السلك الكهربائي. تيار شدته ١٠٠ ميلي أمبير يُحدث رجفاناً بطينياً .

ب - الدارات الكهربائية الاعتيادية لها فرع أرضي Grounded حيث تتألف الدارة من ثلاثة أسلاك يشار إليها بأسماء: الحامي ( موجب ) Hot، الحيادي neutral، والأرضي Ground. يكمن الخطر في مثل هذه الدارات بحدوث تماس بين السلك الموجب وأداة معدنية ( بالخطأ ) وبسبب ذلك صدمة إذا لمس الشخص طرف الأداة المعدنية والأرض معاً. لحسن الحظ فإن الشريط الأرضي مقاومته لمرور التيار قليلة الأمر الذي يقلل بشكل ملحوظ المرور عبر الأداة المعدنية. إن وسيلة الأمان الأفضل هي استخدام دائرة كهربائية غير أرضية في غرفة العمليات. وهذا النظام يستخدم مسالك معزولة بحيث تعزل الطاقة

الكهربائية عن الأرض وفي مثل هذا النظام يجب أن يكون الشخص على تماس مع كلا المسيرين السالب والموجب في الوقت نفسه ليتعرض للخطورة. لا يؤدي خطأ وحيد هنا إلى صدمة خطرة أو انقطاع للتيار، والخطأ الوحيد ببساطة يقرب الدارة من لأرضية إلى دارة أرضية، وكل المعدات تستمر في عملها بشكل طبيعي برغم ذلك. تراقب سلامة هذه الدارات بخط مراقبة معزول، وهويطلق إنذاراً عندما يؤدي خطأ ما إلى إحداث " تيار توصيل أرضي " شدته أكثر من ٥ ميلي أمبير. في مثل هذه الحالة يجب فصل الأداة المسؤولة عن ذلك الخطأ وتبديلها لأن أي خطأ آخر قد يؤدي لصدمة كهربائية خطيرة .

ج - الصدمة المجهريّة Microshock تحدث عندما يمر التيار الكهربائي إلى القلب وذلك باستعمال أسلاك موجهة وأسلاك ناقلة تحدث توصيلاً كهربائياً إلى القلب. يمكن إحداث رجفان بطبيعي هنا بتيار شدته ١٠٠ ميكروأمبير مثلاً عند تطبيقه على العضل القلبي. وهذا أقل بكثير من الـ ٥ ميلي أمبير التي يحتاجها سلك المراقبة المعزول لينذر بالخطر. وبالتالي فإن خط المراقبة المعزول في أجهزة المراقبة لا يحمي المريض من خطر حدوث الصدمة المجهريّة. للتقليل من خطر الصدمة المجهريّة هذا يجب أن تكون المعدات كلها متصلة أرضياً بشكل مناسب عبر أداة توصيل ثلاثية المساري، وأن يكون اتصالها مع المريض عبر أسلاك معزولة كهربائياً. بالمناسبة لا تؤمن البطارية عزلاً كهربائياً مؤكداً .

د - حروق الوحدة الكهربائيّة الجراحية ( Bovie ) قد تحدث نتيجة اتصال ضعيف ( غير وثيق ) بين المريض والكثرتين الكهربائي (الصفحة الأرضية) لأن الطاقة الكهربائيّة هنا سوف تتبدد بشكل يتناسب مع مقاومة الجلد. في مثل هذه الحالات أي شيء متصل بالأرض سوف يقدم طريقاً بديلاً لجرّيان التيار مؤدياً إلى حدوث حروق في المواقع الأبعد من الصفحة. إن خطر مثل هذا الحرق يمكن تقليله بالتأكد من كفاية الهلام الموضوع على الصفحة، وبوضعها في موقع قريب من الجراحة، ويكون المريض معزولاً عن أي طريق بديل لجرّيان التيار الكهربائي (عزل المريض تماماً) .

أولاً: الجريان الدموي. الضغط الدموي الجهازية Blood flow. Systemic blood pressure يُراقب عادة على أنه انعكاس لكفاية التروية النسيجية الموضعية، ذلك لأن الضغط أسهل قياساً بكثير من الجريان. مع ذلك فإن الأعضاء تحتاج إلى جريان دموي كافٍ لا إلى ضغط دموي أصغري لمراجعة الاحتياجات الاستقلابية .

الضغط الشرياني الوسطي ( MAP ) - الضغط الوريدي للعضو  
الجريان الدموي لعضو -

المقاومة الوعائية للعضو

MAP- الناتج القلبي × المقاومة الوعائية الجهازية ( SVR )

يتأثر الناتج القلبي بدوره بنظم القلب، الحمل القلبي القلبي، الحمل البعدي، والمطاوعة والتقلصية للعضلة القلبية. هذه المتغيرات منفصلة رغم أنها تكون معتمدة على بعضها بشكل صميمي ومضبوطة بالجهاز العصبي الودي وآليات التحكم الهرمونية .

ثانياً : التنظيم الذاتي Autoregulation:

يعتبر عن قدرة عضو ما أو سريره وعائيه على المحافظة على جريان دموي كافٍ رغم اختلاف الضغط الدموي بتعبير التنظيم الذاتي، ويتحكم التنظيم الاستقلابي بحوالي ٧٥٪ من الجريان الدموي الموضعي في الجسم. للأعضاء المختلفة قدرات متفاوتة ( احتياط تنظيمي ذاتي ) على زيادة أو إنقاص مقاومتها الوعائية لتأمين تناسب ثابت بين الحاجة الاستقلابية والجريان الدموي للعضو: تنبسط المخدرات عموماً التنظيم الذاتي مما يجعل تروية الأعضاء معتمدة على الضغط. أهم هذه الأعضاء الدماغ، الكليتان، القلب، والرتتان ( انظر الفصول المناسبة لمناقشة مفصلة لكل منها ) .

ثالثاً : فيزيولوجيا المستقبلات الأدرنرجية Adrenergic receptor physiology:

يمكن التفريق بين المستقبلات الأدرنرجية باستجابتها لمجموعة من الكاتيكولامينات. فالمستقبلات التي تظهر تدرجاً في القوة نورإبينيفرين < إيبينفرين < إيزوبروتينول تسمى مستقبلات ألفا، وأما تلك المستقبلات التي تستجيب بتدرج للقوة إيزوبروتينول < إيبينفرين < نورإبينيفرين فتسمى مستقبلات بيتا. المستقبلات التي تنفعل بالدوبامين حصراً تسمى الدوبامينية. يمكن تقسيم المستقبلات الأدرنرجية تقسيماً إضافياً اعتماداً على التأثير الدوائي والتوضع التشريحي .

أ. مستقبلات ألفا-١ Alpha-1 receptors تنزوع بعد الوصل في العضلات الملسى الوعائية والعضلات الملسى للشرايين الإكليلية والرحم والجلد والمخاطية المعوية والسرير الحشوي. مستقبلات ألفا-١ القلبية تزيد القلوصية وتنقص السرعة .

ب. مستقبلات ألفا-٢ Alpha-2 receptors

- ١ . قبل الوصل Presynaptic مستقبلات ألفا-٢ تتوضع في الجملة العصبية المركزية ( CNS ) يؤدي تفعيلها إلى تثبيط تحرر النور إينفرين وإنقاص تدفق السودي مما يؤدي إلى هبوط ضغط وبطء قلبي .
- ٢ . بعد الوصل Postsynaptic مستقبلات ألفا-٢ تتوضع محيطياً في العضلات الملس الوعائية وفي CNS ، يؤدي تفعيل مستقبلات ألفا-٢ المحيطة إلى تقبض وعائي واستجابة وفرط توتر، بينما يؤدي تفعيل المستقبلات المركزية للتسكين وتأثير شبيه بالتخدير .
- ج . مستقبلات بيتا-١  $\beta_1$  receptors تتوضع في العضلة القلبية والعقدة الجيبية وجهاز النقل البطيئ والنسيج الشحمي . يؤدي تفعيلها إلى زيادة القلوصية والسرعة القلبية وسرعة النقل في العضلة القلبية وإلى انخلال شحمي .
- د . مستقبلات بيتا-٢  $\beta_2$  receptors تتوضع في العضلات الملس الوعائية والتقصية والرحمية والعضلات الملس في الجلد . يؤدي التنبيه إلى توسع وعائي وتوسع قصبي وارتخاء رحمي . كذلك يسهل تنبيه مستقبلات بيتا-٢ استحداث السكر وتحرر الأنسولين واقتناص البوتاسيوم من الخلايا .

#### هـ . المستقبلات الدوبامينية Dopaminergic receptors

- ١ . المستقبلات الدوبامينية -١ تتوضع بعد الوصل في العضلات الملس الوعائية، الكلوية، والحشوية وتتواسط التوسع الوعائي .
  - ٢ . المستقبلات الدوبامينية -٢ هي قبل وصلية وتثبط تحرر النورإينفرين .
  - و . تنظيم المستقبلات receptor regulation: هناك علاقة عكسية بين عدد المستقبلات وبين تركيز المقلد الودي الجائل في الدوران ومدة التعرض لهذا المقلد، ويسمى هذا الأمر تنظيم المستقبل علوياً ودنوياً و  $\beta_1$  receptor up and down regulation . قد يؤدي الإيقاف المفاجئ لحاصرات بيتا إلى ارتفاع توتر ارتدادي وتسرع قلبي مع نقص تروية قلبية تالي وسبب ذلك هو زيادة عدد مستقبلات بيتا ( تنظيم عالٍ ) وما يتلوه من فرط تحسس للكاتيكولامينات داخلية المنشأ .
- رابعاً: الأدوية الأدرنرجية ( الجدول ١٩-١ )

#### أ. مقلدات ألفا Alpha agonists

- ١ . الفينيل إفرين Phenylephrine هو مقلد ألفا-١ مباشر التأثير بالجرعات السريرية الطبيعية مع بعض الفعالية على مستقبل بيتا بالتراكيز العالية جداً. يُحدث الفينيل إفرين تقبضاً وعائياً شريانياً ووريدياً على السواء، وهذا التأثير المزدوج يؤدي إلى زيادة في العود الوريدي (الحمل القبلي) والضغط الدموي الشرياني الوسطي (الحمل البعدي). يحافظ الفينيل إفرين

## II . تطبيق التحدير

٣١٠

### الجدول ١٩-١ الجرعات الدوائية لمقبضات الأوعية ومقويات القارضية الشائعة المستخدمة

DA	بيتا	الفا	التأثيرات الأدرجزية	الجرعة	التسريب الوريدي	الجرعة الوريدية (دفعه)	اسم الدواء (الاسم التجاري)
			++++		أ: ١٠٠ ملغ/٢٥٠ مل ب: ٤٠ مكغ/امل ج: ١٠ - ٢٠ مكغ/كغ/اد	١٠٠ - ٥٠ مكغ	الفينيل إفرين (نيوسيفرين)
					أ: ١ مكغ/٢٥٠ مل ب: ٤ مكغ/امل ج: ١٥ - ١٠ مكغ/كغ/اد حتى الاستجابة المطلوبة د ١٠ - ٥ : د	٤٠٠ ملغ	الإيزوبروبوتنول (إيزوبريل)
			+++	مخفضة +	أ: ١٠٠ ملغ/٢٥٠ مل ب: ٤ مكغ/امل ج: ١٠ - ٥٠ مكغ د ٢ - ١ : د	١٠٠ - ٢٠ مكغ (هبوط الضغط) ٥ - ١ ملغ (توقف القلب)	الإبي نفرين (أدرينالين)

+	++	منخفضة	أ : ٤ ملغ / ٢٥٠ مل	NIR	البرابي نقرين ( لينويد )
			ب : ١٦ مكغ / مل		
++	++++	كبيرة	ج : ١ - ٣٠ مكغ / اد		
			د : ١ - ٢٢		
+++		منخفضة	أ : ٢٠٠ : ٢٥٠ ملغ / مل	NIR	البرابمين ( إينوترولين )
			ب : ٨٠٠ : ١٠٠٠ مكغ / مل		
+++	++	كبيرة	ج : ١٠ : ١٠٠ مكغ / اد		
			د : ٥ : ١٠ - ٥		
+++	+		أ : ٢٥٠ : ٢٥٠ ملغ / مل	NIR	البرابمين ( دوبروكس )
			ب : ١٠٠٠ : ١٠٠٠٠ مكغ / مل		
			ج : ٢ - ٣٠ مكغ / اد		
			د : ٥ : ١٠ - ٥		
++	++	NR	١٠ - ٥ ملغ		الإيفيرين
			نقره : ٥ : ١٠ - ٥		
			٧٥ ، ملغ / اد	NIR	الأميتون
			نم ٥ - ١٠٠ مكغ / اد		
			استمراره ٢٥ - ١٢ سا		

أ = عروج في % دكتوروز. ب = البركتر. ج = ميدال الجرعة الوريدي. د = الاستمرارية. DA = دوائية. NR = ليس مستطاباً.

على التاج القلبي في المرضى الذين لديهم قلب طبيعي، لكن يؤدي إلى نقص الأداء القلبي في القلب ناقص التروية. للفينيل إفرين مدة تأثير قصيرة مما يجعله سهل المعالجة .

٢. الميتوكسامين Methoxamine هو مقلد ألفا - ١ صافى، نادراً ما يستخدم في الممارسة السريرية الآن. له فترة تأثير طويلة لذلك تصعب معالجاته .

ب. مقلدات بيتا Beta agonists: الأيزوبروتيرينول Isoproterenol مقلد بيتا مباشر التأثير، يُحدث زيادة في سرعة وتقلصية القلب بينما بنقص SVR. كذلك هو موسّع وعائي رئوي وموسّع قصبي قوي .

#### ١. الاستطابات

آ - بطء القلب الذي أحدث تغيراً هيموديناميكياً والمعند على الأتروبين .

ب - ارتفاع التوتر الرئوي وقصور القلب الأيمن .

ج - الحصار الأذيني البطيني حتى يتم وضع ناظم خطا مؤقت .

د - حالة تاج قلبي منخفض تتطلب زيادة سرعة القلب ( المرضى الأطفال الذين لديهم حجم ضربة ثابت، مرضى القلب المزروع ) .

هـ - الحالة الربوية .

و - فرط جرعة حاصر بيتا .

٢. المراقبة المستمرة للتخطيط القلبي الكهربائي ( ECG ) أمر مستحسن عند الحقن الوريدي للدواء والذي يمكن أن يتم في وريد محيطي .

٣. التأثيرات الجانبية تتضمن التوسع الوعائي، انخفاض الضغط، واللاتنظيمات التسرعية .

#### ج. المقلدات المختلطة Mixed agonists

١. الإبي نفرين Epinephrine مقلد ألفا وبيتا مباشر التأثير يتجه لب الكظر .

#### آ - الاستطابات Indication

(١) توقف القلب .

(٢) التأق .

(٣) التشنج القصبي .

(٤) الصدمة قلبية المنشأ .

(٥) النزف الكلي .

(٦) إطالة التخدير الناحي .

ب - التأثيرات السريرية للإبي نفرين هي خلاصة تأثيراته على مستقبلات ألفا وبيتا في

مختلف الأنسجة مع غلبة تأثيرات بيتا في الجرعات الأخفض. يزيد الإينفرين من تقلصية وسرعة القلب في كل الجرعات. في الجرعات المنخفضة يحدث توسعاً قصبياً وتوسعاً وعائياً وزيادة في النتاج القلبي مع تسرع قلبي. وبزيادة الجرعات تطفئ تأثيرات ألفا وقد ينقص حجم الضربة بزيادة SVR ( الحمل البعدي ). إن تسرع القلب المهم واللاتنظيمات ونقص التروية القلبية كلها تقلل من فائدة الإينفرين في الاستخدام السريري. يمكن للمخدرات الطيارة ( خاصة الهالوثان ) أن تزيد من حساسية العضلة القلبية للكاتيكولامينات الجائلة مما يؤدي لإحداث لانتظيمات خطيرة مهددة للحياة. يجب إعطاء الإينفرين ضمن وريد مركزي حيث يحدث حقنة خارج الوعاء موتاً نسيجياً شديداً .

٢. النورإبي نفرين Norepinephrine هو الناقل العصبي للجهاز العصبي الودي، وهو مقلد ودي ل ألفا وبيتا قوي مع غلبة لتأثيرات ألفا في الجرعات المنخفضة وتأثيرات قليلة على مستقبلات بيتا -٢ نسبة للإينفرين. يؤدي تسريب النورإبي نفرين إلى ارتفاع الضغط الانقباضي والانبساطي بينما يبقى النتاج القلبي كما هو أو ينخفض بارتفاع SVR ( الحمل البعدي ). قد يزداد أداء العضلة القلبية على كل إذا أدى ارتفاع الضغط الدموي إلى زيادة الجريان الدموي الإكليلي. يزيد النورإبي نفرين المقاومة الوعائية في معظم الأعضاء فينقص بذلك الجريان الدموي لها رغم الزيادة في MAP. يفيد النورإبي نفرين في حالة انخفاض الضغط المترافقة مع تبيط قلبي خفيف. وكما في معظم مقبضات الأوعية يستحسن مراقبة ECG والمراقبة الباضعة لمتابعة الفعالية السريرية .

٣. الدوبامين Dopamine هو الطليعة المباشرة للنورإبي نفرين. يحدث تأثيرات مشتركة على المستقبلات ألفا وبيتا والدوبامينية وذلك بشكل مرتبط بالجرعة. في الجرعات المنخفضة (تقريباً > ٤ مكغ/كغ/د) تنفعل المستقبلات الدوبامينية في أوعية الكلبي والأحشاء بشكل أساسي مما يزيد في الجريان الدموي الكلوي والرشح الكلبي وإطراح الصوديوم ( $Na^+$ )، وزيادة تركيز الدوبامين تظهر تأثيرات بيتا مما يقود لزيادة تقلصية العضلة القلبية ونظم القلب والضغط الدموي الشرياني، وفي الجرعات العالية (< ١٠ مكغ/كغ/د) تسيطر تأثيرات ألفا-١، فتحدث زيادة مهمة في الضغط الدموي الشرياني والوريدي وتنقص في الجريان الدموي الكلوي. كذلك للدوبامين تأثير غير مباشر عبر تحريكه للنورإبي نفرين من النهايات العصبية. يستخدم الدوبامين بشكل شائع بجرعات منخفضة لمعالجة سح البول المترافق مع حالات نقص النتاج، كذلك يستطب الدوبامين في حالة الصدمة المترافقة مع عضلة قلبية قاصرة. تسرع القلب ( المشاهد غالباً بالجرعات الصغيرة ) وزيادة حاجة العضلة القلبية للأوكسجين والتقبض الوعائي العريض كثيراً تحد من الفائدة السريرية للدوبامين .



٤. **الدوبوتامين Dobutamine** كاتيكولامين تركيبي يملك فعالية أدرنجية على مستقبلات بيتا-١ وبيتا-٢ وألفا-١، وهو مزيج من الماكاب، فالماكب (-) L ينبه مستقبلات ألفا-١ بينما يملك الماكب (+) D فعالية على مستقبلات بيتا-١ وبيتا-٢. يزيد الدوبوتامين التقلصية القلبية بتأثيره على المستقبلات القلبية ألفا-١ وبيتا-١، أما الأوعية المحيطية فتتوسع بالدوبوتامين حيث تطغى تأثيراته على بيتا-٢ على تأثيراته على ألفا-١. قد يحدث الدوبوتامين زيادة طفيفة في سرعة القلب نتيجة للتأثير الإيجابي على الانتظام الزمني لتفعيل بيتا-١ بالماكب (+) D. الدوبوتامين دواء مفيد في معالجة حالات التاج المنخفض بسبب قصور العضلة القلبية الناجم عن احتشاء حاد أو اعتلال عضلة قلبية أو قصور قلبي عقب جراحة قلبية. التأثيرات الهيموديناميكية للدوبوتامين تشبه تأثيرات مشاركة الدوبامين مع التتوروبوسايد. الدوبوتامين يزيد التاج القلبي بشكل نموذجي مع نقص SVR وتأثيرات طفيفة على الضغط الدموي الشرياني وسرعة القلب. تنقص المقاومة الوعائية الرئوية (PVR) مما يجعل الدوبوتامين مفيداً في مرضى قصور البطين الأيمن. أكثر التأثيرات الجانبية شيوعاً هي هبوط الضغط الجهازى (الدوبوتامين هو دواء مقوي للقلب وليس رافع للضغط)، زيادة استهلاك الأوكسجين في العضلة القلبية واللاانظميات.

٥. **الإفدرين Ephedrine** هو مشتق نباتي غير كاتيكولاميني مقلد ودي، يسبب تحرر النورإبي نفرين والكاتيكولامينات داخلية المنشأ الأخرى والتي تُختزن في النهايات العصبية. كذلك للإفدرين تأثير ضعيف مقلد لمستقبلات ألفا وبيتا الأدرنجية. تسرع المناعة جعل استخدام الإفدرين يقتصر على الحقن للمعالجة المؤقتة لانخفاض الضغط المراقب لتقص الحجم، أو التخدير الناحي، أو الوهط القلبي الناجم عن فرط جرعة المخدر، أو بطء القلب.

د. **العوامل المقلدة للودي غير الأدرنجية Nonadrenergic sympathomimetic agents**: الأمريتون والميريتون هما مشتقان تركيبان غير كاتيكولامينيين غير غليكوزيديين ثنائيي البيريدن Bipyridine، ويعملان عبر تثبيط أنزيم الفوسفودي إسترز III فيزداد بذلك الأدينوزين وحيد الفوسفات الحلقي مما يسبب زيادة التقلصية مع التوسع الوعائي المحيطي. تأثيرهما لا يعتمد على المستقبلات الأدرنجية، وهكذا فإن تأثيرهما إضافي للعوامل الأدرنجية. ١. **الأمريتون Amrinone** يحدث زيادة معتمدة على الجرعة في المشعر القلبي ومشعر عمل البطين الأيسر والجزء المقذوف، بينما يبقى معدل ضربات القلب و MPA ثابتين. ذروة التأثير بعد ٥ دقائق ويحدث الإطراح عن طريق الكبد مع نصف عمر إطراح ٥-١٢ ساعة حسب شدة الداء القلبي. الأعراض الجانبية غير شائعة وتتضمن هبوط الضغط ونقص

الصفائح واضطرابات وظائف الكبد والحمى والانزعاج المعدي المعوي، وهي أعراض معتمدة على الجرعة وعكوسة .

٢ . الميلرينون Milrinone مشتق من الأملينون وله الصفات الهموديناميكية نفسها، وهو أقوى منه بـ ٢٠ مرة لكنه لا يملك الأعراض الجانبية العديدة التي للأملينون. حتى الآن لم يُعتمد من قِبل Federal drug administration للاستخدام السريري في USA .

خامساً: حاصرات المستقبلات الأدرنجية - بيتا Beta-adrenergic antagonists (الجدول ١٩-٢) آ . البروبرانولول Propranolol هو حاصر غير انتقائي للمستقبلات بيتا-١ وبيتا-٢، متوفر بشكل الوريدي والعموي. البروبرانولول هو النموذج الأصلي Prototype لحاصرات بيتا تقاس به الأدوية الأخرى منها. البروبرانولول عذب للدمم بشدة ويُمتص تقريباً بشكل كامل بعد الإعطاء الفموي ويخضع إلى تصفية ٧٥٪ بالعبور الأول في الكبد. تُعزى التأسيرات الهموديناميكية للبروبرانولول وحاصرات بيتا الأخرى لنقص النتاج القلبي وتثبيت جملة الرينين-أنجيوتنسين. يمكن أن يفرق بين حاصرات بيتا بنسبة الانتقائية لبيتا-١، والفعالية الودية الداخلية، وأنصاف العمر الدوائية .

ب . الإسمولول Esmolol حاصر بيتا-١ انتقائي يملك رابطة أسترية في تركيبه الجزيئي. يُستقبل الإسمولول بسرعة بواسطة الأستراز الموجودة في بلاسما الكريات الحمر، وذروة التأثير له ٥ دقائق ونصف عمر الإطراح ٩ دقائق. الإسمولول دواء له قيمة في الفترة حول الجراحة حيث يمكن إعطاؤه وريدياً مع بداية تأثير سريعة وفترة تأثير قصيرة جداً، ويمكن إعطاؤه لمرضى الربو والداء الرئوي الانسدادي المزمن وقصور الوظيفة القلبية. تختلف أستراز الكريات الحمر عن كولين أستراز المصلية الكاذبة وهي لاتتأثر بمعاكسات الكولين أستراز. يتزاف حقن الإسمولول السريع بجرعات كبيرة مع هبوط ضغط شديد وتثبيت قلبي مع توقف قلبي في بعض الأحيان .

ج . اللابيتولول Labetolol حاصر مشترك لمستقبلات ألفا وبيتا مع نسبة حصر بيتا إلى ألفا مساوية ١/٣ عند الإعطاء الفموي و ١/٧ عند الإعطاء الوريدي، وهو متوفر بشكله الفموي والوريدي. يُنقص اللابيتولول PVR دون زيادة سرعة القلب وبتأثير ضئيل على النتاج القلبي، وهو مفيد خلال العمل الجراحي لإلغاء الاستجابة الودية للتثبيت الرغامي ولضبط نوب فرط التوتر الشرياني، كذلك يفيد في تدبير مرضى ورم القواتم Pheochromocytomas ومتلازمة سحب الكلونيدين. لا يزيد اللابيتولول الضغط داخل القحف في مرضى ارتفاع التوتر داخل القحف .

سادساً : موسعات الأوعية Vasodilators الشكل (١٩-٣)

آ . نيتروبروسايد الصوديوم Sodium nitroprusside موسع وعائي مباشر التأثير يؤثر على

## II . تطبيق التحديد

٣١٦

الجدول ١٩ - ٢ حاصرات - بيتا الأدرينرجية

الجرعة الوريدية IV	الجرعة القوية الاعتيادية PO	ISA	الاطرح	العصر التصفي	التوفر الحيوي	الانتقائية	اسم الدواء ( الاسم التجاري )
١ - ٠.٥ ملغ حقناً	٢٠-١٠ ملغ bid-qid	صفر	H	٢ - ٤ سا	٪٢٣	صفر	بروزول (الدرال)
٢٥ - ٥٠ ملغ حقناً	٥٠ ملغ qd	صفر	H	٢ - ٤ سا	٪٥٠	++	ميتروپرولول (لوپرسور)
NR	٥٠ ملغ qd	صفر	( /٨٥ ) R	٦ - ٩ سا	٪٥٥	++	اتوبولول ( تورمين )
NR	٤٠ ملغ qd	صفر	( /٧٥ ) R	١٤ - ٢٤ سا	٪٢٠	صفر	نادولول (كورغراد)
NR	٥ ملغ bid	+	( /٦٠ ) H ( /٤٠ ) R	٢ - ٤ سا	٪٩٠	صفر	بندولول ( فيسكن )
NR	١٥ - ٥ ملغ qd-bid	صفر	( /٨٠ ) H ( /٢٠ ) R	٤ - ٥ سا	٪٧٥	صفر	تيمولول (بلو كاديرين)
١٠ - ٥ دفعات	١٠٠ ملغ bid	صفر	H	٢ - ٨ سا	٪٢٥	صفر	لايتولول ( تراندبيت، نورمودين )
١٠-٢٥ ملغ دفن، ٠.٥ ملغ/كغ تحمّل ثم ٥٠-٢٠٠ مكغ/كغ ايد	-	صفر	أستاز كريات الدم الحمراء	٩ د	-	++	إيسمولول (بريفيلوك)

ISA = الفعالية الودية اللاحقة، H = الاطرح كيدي، R = الاطرح كلوي، NR = غير مستحسن، bid = مرتين يوميا، qd = ٤ مرات في اليوم، كل يوم، \* العمر القصي، بيتا قد لا يكون مؤشراً على استمرار التأثير السريري .

العضلات الملّس الوعائية للشرايين والأوردة .

١ . آلية التأثير للتزوبروسايد مشابهة لبقية النترات. ينشطر جزيء النتروسو Nitroso ليحرر أوكسيد النتريك Nitric oxide، وهذا مركب غير مستقر قصير الأمد يفقّل غوانيلات سيكلاز Guanylate cyclase وهذا يؤدي إلى زيادة في تركيز الغوانيزين الحلقي أحادي الفوسفات والذي يسبب ارتخاء العضلات الملّس .

٢ . التأثيرات الهيموديناميكية لتزوبروسايد الصوديوم هي إنقاص الحمل البعدي بشكل أساسي عن طريق توسيع الشرايين مع بعض الإنقاص للحمل القلبي بزيادة السعة الوريديّة، هذه التأثيرات تُحدث زيادة انعكاسية في معدل ضربات القلب والقلوصية وزيادة في النتاج القلبي وانخفاض واضح في SVR و PVR. يوسع التزوبروسايد الأوعية الدماغية ويجب استخدامه بحذر في مرضى نقص المطاوعة داخل القحف .

٣ . تزوبروسايد الصوديوم يوسع الأوعية الكلها بشكل متساوٍ مما يزيد مجمل الجريان الدموي، ومع ذلك قد تُحدث متلازمة السرقة الوعائية عندما ينزاح الجريان الدموي عن منطقة ناقصة التروية توسعت الأوعية فيها بشكل أعظمي إلى مناطق غير ناقصة التروية والتي يمكن أن تُظهر مزيد من التوسع الوعائي، وهذا مهم خاصة في الأوعية الإكليلية حيث قد يتفاقم نقص التروية مع استخدام التزوبروسايد حتى مع نقصان الاستهلاك الكلبي للأوكسجين في العضلة القلبية نتيجة نقص الحمل البعدي .

٤ . تزوبروسايد الصوديوم يفيد في ما حول العمل الجراحي بسبب سرعة بداية التأثير ( ١-٢ دقيقة ) وكذلك سرعة زوال التأثير خلال دقيقتين من إيقافه .

٥ . الانسمام بالسيانيد Cyanid toxicity: تتعرض المخاليل المائية لتزوبروسايد الصوديوم إلى التحطم بالضوء Photodecompositrion والذي يُبطل تأثير المركب لكن لايجرر شوارد السيانيد. يتفاعل تزوبروسايد الصوديوم في الزجاج مع زمر السلفدريل في خضاب الدم بشكل لاأنتزيمي فيحرر خمسة جذور من السيانيد لكل جزيء. تُحوّل شاردة السيانيد إلى ثيوسيانات thiocyanate بواسطة أنزيم الرودونااز Rhodonase النسيجي والكبدية وتطرّح في البول. للثيوسيانات نصف عمر يساوي ٤ أيام ويتراكم بوجود قصور كلوي. ترتبط شوارد السيانيد مع سيتوكروم أوكسيداز Cytochrome oxidase الخلوي وتعطل سلسلة نقل الإلكترون الأمر الذي يؤدي إلى نقص أكسجة وموت خلوي حتى بوجود  $PO_2$  كافٍ. آ - المظاهر السريرية: إن تسرع المناعة، والحماض الاستقلابي، وزيادة الأوكسجين في الدم الوريدي المختلط هي علامات مبكرة للانسمام بالسيانيد، تظهر نموذجياً عندما يُعطى أكثر

الجدول ١٩-٣ الأدوية الموصفة للأرعية

اسم الدواء ( الاسم التجاري )	الدفن الوريدي	التركيب الوريدي	آلية التأثير
نيتروجلوسرين	١٠٠٠ - ٥٠ مكغ	أ: ٥٠ مع / ٢٥٠ مل ب: ٢٠٠ مكغ / مل ج: ١٠ مكغ / كغ / اد د: ٤ د	موسع وريدي
نايتروبروسايد ( نيتريد )	NR	أ: ٥٠ ملغ / ٢٥٠ مل ب: ٢٠٠ مكغ / مل ج: ٠,٢ مكغ / كغ / اد د: ٤ د وتعاثر بالزيادة	موسع شرياني أكثر منه وريدي
هيدرالازين ( أيرسولين )	٢,٥ - ٥ ملغ وريدي كل ١٥ اد ٢٠ - ٤٠ ملغ وريدي كل ٤-٦ سا	NR	تأثير مباشر موسع على العضلات المس الرعاية
فتريامين ( ريجيتين )	٥ - ١ ملغ وريدي	أ: ١٠ ملغ / ٢٥٠ مل ب: ٤٠ مكغ / مل ج: ١ - ٢ مكغ / كغ / اد وتعاثر بالزيادة د: ١٠ - ٥٠ د	حاصر مستقبلات ألفا

## الجدول ٣-١٩ الأدوية الموصفة الأوعية

اسم الدواء ( الاسم التجاري )	الادخ الوريدي	التسريب الوريدي	آلية التأثير
تريتانان	٢-٠.٥ مغ وريدي تبدأ بـ ١ ملغ دفن	أ: ٥٠٠ ملغ/٥٠٠ مل ب: ١ ملغ/مل جذ: ٠.٥ - ٠.٦ ملغ/د	حاصر عقدي - يجر الهيستامين
لايتولول	٢.٥ - ٥ ملغم كل ٥ د	أ: ٢٠٠ ملغ/٣٥٠ مل ب: ٠.١ مغ/مل جذ: ١ - ٥ ملغ/د	حاصر مستقبلات ألفا وبيتا
بروستاغلاندين E <sub>1</sub>	NR	أ: ١ - ٢ ملغ/٢٥٠ مل ب: ٤ - ٨ مكغ/مل جذ: ٠.٥ - ٠.٥ مكغ/كغ/د وتكرر بالزيادة	موسع وعائي مباشر عن طريق مستقبلات البروستاغلاندين في العضلات الملساء الوعائية

١:١:٥ د

أ - مزوج في ٥/٠ د-كسروز . ب- الكركر . ج- صمغ الجرعة الوريدية . د- الاستمرارية . NR - لا يستخدم .

من ١ ملغ/كغ خلال ٢,٥ ساعة وعندما يكون تركيز شاردة السيانيد في الدم أكثر من ١٠٠ مكغ/دل. تتضمن أعراض الانسمام بالسيانيد التعب، الغثيان، والتشنج العضلي، والخناق، والتخليط الذهني .

ب - المعالجة: يعالج الانسمام بالسيانيد بإيقاف نزو ورسايد الصوديوم وإعطاء الأوكسجين ١٠٠٪ وثيوسلفات الصوديوم ١٥٠ ملغ/كغ محلولة ضمن ٥٠ مل من الماء خلال ١٥ دقيقة. الانسمام الشديد بالسيانيد ( نقص الأساس أكثر من ١٠ ممك، اضطراب هيموديناميكي ) قد يتطلب إعطاء المزيد من أميل نترات Amylnitrate ( إنشائاً أو حقناً ضمن دائرة التخدير ) أو نترات الصوديوم ٥ ملغ/كغ وردياً خلال ٥ دقائق، وهذا المركبان يشكلان ميثيموغلوبين Methemoglobin الذي يرتبط بشاردة السيانيد ليشكل سيان ميثيموغلوبين Cyanmethemoglobin غير الفعال .

ب. النتروغليسرين Nitroglycerin موسّع وعائي قوي، يُرخي كذلك العضلات الملس في الشرايين الرئوية والجهازية، والخالب، والرحم، والسبيل المعدي المعوي، والقضبات، وتأثيره على السعة الوريدية أعظم من تأثيره على المقوية الشريانية، فألية تأثيره الأساسية في إنقاص MAP هي إنقاص العود الوريدي .

١. الاستطبايات: يفيد النتروغليسرين في معالجة قصور القلب الاحتقاني ونقص التروية القلبية بزيادة الجريان الإكليلي وتحسين أداء Performance البطين الأيسر. يزيد النتروغليسرين من السعة الوريدية ويُقص العود الوريدي ( الحمل القلبي )، ونتيجة لذلك فهو ينقص حجم البطين بنهاية الانبساط. وباستخدام قانون لابلاس التوتر = الضغط × القطر، فإن نقص الحجم في نهاية الانبساط يتوافق مع نقص في الضغط والقياس ( القطر ) وينجم عن ذلك نقص في توتر الجدار البطيني ( الشد stress ) مما ينقص من استهلاك العضلة القلبية للأوكسجين .

٢. تسرّع القلب الانعكاسي كثيراً ما يشاهد ويمكن معالجته بمحاصرات بيتا لتجنب زيادة استهلاك العضلة القلبية للأوكسجين مما يُلغي فوائد النتروغليسرين .

٣. التحمّل Tolerance يحدث عند التسريب المستمر ويجب زيادة الجرعات للحصول على التأثيرات الهيموديناميكية نفسها والمضادة للخناق .

٤. الاختلاطات: يُستقلب النتروغليسرين في الكبد وليس له سمية معروفة في حدود الجرعات السريرية، أما الجرعات العالية بشدة أو الاستخدام المديد فيحدث ميثيموغلوبين. يُحدث النتروغليسرين توسعاً وعائياً دماغياً ويجب استخدامه بحذر في المرضى الذين لديهم نقص في

## المطاورة الدماغية .

ج. الهيدرالازين Hydralazine موسّع شرياني مباشر التأثير ولا يعتمد تأثيره على المستقبلات الأدرنجية ولا الكولنجية. يُنقص الهيدرالازين MAP بإنقاص المقوية الشريانية Arteriolar tone والمقاومة الوعائية للحملة الإكليلية، والدماغية، والكلبية، والرحمية، والحشوية، وهذا يسمح بتوجيه الدم الاحتياطي إلى هذه الجمل. يمرض التوسع الوعائي المحدث بالهيدرالازين زيادة انعكاسية في سرعة القلب ويسبب تفعيل جملة الرنين-أنجيوتنسين ويمكن الإقلال من هذه التأثيرات بإعطاء حاصر بيتا معه. يُعطى الهيدرالازين خلال العمل الجراحي بشكل دفعات وريدية لمعالجة ارتفاع التوتر إسعافياً أو لزيادة تأثير خافضات الضغط الأخرى. الزمن اللازم للتأثير الأعظمي بعد الحقن الوريدي هو ١٥-٢٠ دقيقة مع عمر إطراح نصفى يساوي ٤ ساعات. يُستقلب الهيدرالازين في الكبد بواسطة الأستلة، ويتوافق الإعطاء المديد بمتلازمة شبيهة بالذبية، وطفح جلدي، وحمى دوالية، وقلة الكريات الشاملة، واعتلال عصبي محيطي .

د. الفنتولامين Phentolamine حاصر ودي انتقائي لمستقبلات ألفا قصير التأثير يسبب توسعاً وعائياً شريانياً بشكل أساسي مع بعض التوسع الوريدي. يُستخدم الفنتولامين في الأساس في حالات زيادة النورإبي نفرين ( مثل الفيوكروموستوما ) وكعامل مساعد في خفض التوتر القسدي Induced hypotension وللتشريب داخل الجلد عندما يحقن النورإبي نفرين بشكل عارض خارج الرعاء ( بمقد ٥-١٠ ملغ ضمن ١٠ مل من سيروم ملحي ) . من الشائع حدوث تسرّع القلب الانعكاسي ومن المستحسن إعطاء حاصر بيتا لإلغاء هذه الاستجابة .

هـ. التري ميثافان Trimethaphan ينقص MAP عبر الحصار العقدي وبعض التأثير الموسّع الوعائي المباشر والتأثير الحرر للهستامين. بداية التأثير سريعة ( ١-٢ دقيقة ) وفترة التأثير قصيرة ( ٥-١٠ دقيقة )، ويمكن أن ينقص MAP بدون إنقاص النتاج القلبي أو إحداث تسرّع قلبي انعكاسي. لايفعل التري ميثافان جملة الرنين-أنجيوتنسين ويزيد الضغط داخل القحف أقل بكثير من نثروبوسايد الصوديوم. تتضمن مساوئه تسرّع الشأق Tachyphylaxis بالاستخدام المستمر، وتخثير المستامين بالجرعات العالية، والتأثيرات الجانبية لحصار العقد مثل التوسع الحدقي Mydriasis وشلل المطابقة Cycloplegia. قد يكون التوسع الحدقي شديداً لذلك فالتري ميثافان مضاد استطباب في مرضى الزرق ضيق الزاوية وهو مضاد استطباب نسبي عندما يكون حجم الحدقة مؤشراً على الحالة العصبية للمريض .

و. حاصرات قنوات الكالسيوم Calcium channel antagonists تعدل جريان الكالسيوم عبر الغشاء الخلوي وتحدث درجات مختلفة من التوسع الشرياني مع تأثيرات طفيفة على السعة



الوريدية، وهي تنقص المقاومة الوعائية للأعضاء المحيطة وتسبب توسع الشرايين الإكليلية، كذلك هي مثبطات للعضلة القلبية وتؤثر على النقل الأذيني البطيني .

١. الفيراباميل Verapamil مشتق من البابافيرين Papaverine يملك أعلى فعالية كهربية فيزيولوجية بين حاصرات قنوات الكلس، وهو الدواء المختار للتسرعات فوق البطينية (SVT) Supraventricular tachydyrhythmia ويمكن له كذلك أن يضبط النظم البطيني في الرفرفة الأذينية والرحفان الأذيني (٥-١٠ ملغ دفعات وريدية، ١-٢ ملغ في المرضى غير المستقرين) في حال وجود طريق شاذ (مثل متلازمة وولف باركنسون وايت [WPW]). الفيراباميل مثبط قوي للعضلة القلبية ويجب الحذر عند استخدامه في مريض ناقص الحجم أو لديه ضعف في وظيفة البطين الأيسر .

٢. الديلتيازيم Diltiazem حاصر كلسي انتقائي تأثيراته الكهربية الفيزيولوجية الموسعة الوعائية المحيطة أقل بكثير من الفيراباميل. له تأثير مبطيء للقلب خفيف مع تأثير معدوم أو ضئيل على القلوصية القلبية وهو أكثر حاصرات الكالسيوم شيوعاً في المعالجة المديدة لنقص التروية القلبية .

٣. النيفيديين Nifedipine موسّع وعائي محيطي وإكليلي قوي وهو أقل حاصرات الكلس تأثيراً على النقل الأذيني البطيني والقلوصية القلبية. ليس متوقفاً للإعطاء الوريدي ويتأثر بالضرء ويُعطى فموياً PO أو تحت اللسان SL .

ز. البروستاغلاندين  $E_1$  ( $PGE_1$ ) هو مستقلب ثابت لحمض الأراشيدونيك Arachidonic يحدث توسعاً وعائياً محيطياً ورتوياً عبر المستقبلات البروستاغلاندينية المتوضعة في العضلات الملس الوعائية. يُستخدم لتوسيع القناة الشريانية عند الولادة والرضع الذين لديهم داء قلبي ولادي معتمد على القناة (مثل تبادل الأوعية الكبيرة)، كما يستخدم لمعالجة ارتفاع التوتر الرئوي المعتد بعد تبديل الصمام التاجي وفي المرضى الذين لديهم قصور قلب أمّن شديد، وهذا يشرك عادة مع تسريب الثورابي نقرين عبر حط للأذنية اليسرى لمعاكسة التوسع الوعائي الجهازى القوي الحدث بـ  $PGE_1$  . يستقلب  $PGE_1$  في الرئة وي طرح بشكل كامل تقريباً خلال عبوره الأول .

ح. الأدينوزين Adenosine يبطئ نحر الثورابي نقرين وقد استخدم في التجارب السريرية لإحداث هبوط الضغط عند البشر. يوسع الأدينوزين الأوعية الدموية الوعائية كما يضعف التنظيم الذاتي ويُستقلب إلى حمض البول. في الآونة الأخيرة استفيد من خاصية الأدينوزين في إبطاء النقل عبر العقدة الأذينية البطينية لاستخدامه في تشخيص ومعالجة SVTs، بما فيها الحالات

الحالات التي تتوافق مع طريق شاذ (مثل متلازمة WPW). يُعطى بجرعة ٦ ملغ وريدياً تحت مراقبة مستمرة للـ ECG، وتضاعف الجرعة حتى الوصول لجرعة عظمى ١٢ ملغ أو الحصول على التأثير المطلوب. يكون اللاانقباض Asystole قصيراً (أقل من دقيقة) مع عودة Resumption النظم الجليي أو اضطراب النظم الأصلي .

سابعاً : الفيزيولوجيا الكولينرجية Cholinergic physiology:

الأسيتيل كولين (ACh) هو الناقل العصبي للحملة نظيرة الودية. الأسيتيل كولينستراز Acetylcholinesterase والكولين أستراز الكاذبة المصلية Pseudocholinesterase هما الأنزيمان المسؤولان عن الاستقلاب الكافي والكامل للأسيتيل كولين. يرتبط ACh بكل المستقبلات الكولينرجية، ورغم ذلك فيمكن تقسيم هذه المستقبلات إلى موسكارينية ونيكوتينية بالاعتماد على ولعها بالأثروبين والنيكوتين على التوالي. يؤدي تنبيه المستقبلات الموسكارينية إلى نقص معدل ضربات القلب وزيادة الحركة المعدية المعوية والإنفرازات المعوية والبانكرياسية والقصية والعلابية وزيادة مقوية العضلات الملس الحالية والثانية وتقلص العضلة المدورة Sphincter muscle في القزحية. الأثروبين والجليكوسيرولات والسكوبولامين حاصرات للمستقبلات الموسكارينية وتستخدم في التخدير في الأساس لإنقاص المفرزات اللعابية والقصية ومعاكسة البطء القلبي الناجم عن تنبيه المبهم والتأثيرات الجانبية لأدوية التخدير .

ثامناً : حساب الجرعة الدوائية Drug dosage calculations:

كثيراً ما نحتاج لتحويل وحدة الجرعة الدوائية قبل الحقن أو التسريب للمريض .

آ. التركيز الدوائي الذي يعبر عنه ص.٪ ( Z% ) يحوي :

ص غ/دل\* = ص غ/١٠٠مل - (ص×١٠) غ/ل - (ص×١٠) ص/ملغ/مل .

مثال : محلول ٢,٥٪ ثيوبنتال الصوديوم يساوي ٢٥ غ/ل أو ٢٥ ص/ملغ/مل .

ب. التركيز الدوائي الذي يعبر عنه بنسبة، يتم تحويله كما يلي :

١٠٠٠/١ - ١٠٠٠/غ = ١ مل - ١ ص/ملغ/مل

١٠,٠٠٠/١ - ١٠,٠٠٠/غ = ١ مل - ٠,١ ص/ملغ/مل

١٠,٠٠٠,٠٠٠/١ - ١٠,٠٠٠,٠٠٠/غ = ١ مل - ١ ص/مكغ/مل

ج. التسريب الدوائي المستمر بحسب الاعتماد على صيغة بسيطة :

ص ملغ/ ٢٥٠ مل - ص مكغ/ د بمعدل تسريب ١٥ مل/ ساء أو ١٥ نقطة/د. الخلطات

الدوائية المعيارية المستخدمة في مشفى Massachusetts موضحة في الجدول (١٩-١). معدل التسريب المرغوب لأي دواء يمكن حسابه بسهولة إما كجزء أو كضعف من ١٥ مل/سا أو ١٥٠ نقطة/د. على سبيل المثال: المريض بوزن ٨٠ كغ يحتاج الدوبامين بجرعة ٥ مكغ/كغ/د:

$$٤٠٠ = ٨٠ \times ٥$$

$$٢٠٠/٤٠٠ (عدد المليغرامات في محلول ٢٥٠ مل) \times ١٥ مل/سا = ٣٠ مل/سا.$$

تاسعاً: خفض الضغط القصدي Induced hypotension

### أ. الاستطابات

١. عندما يحسن ضبط النزف من ظروف الجراحة ويسهل التقنية الجراحية (مثل جراحة الأذن الوسطى المجهرية، استئصال أم دم دماغية، جراحة الرأب Plastic) أو يُنقص أو يغنيها عن الحاجة لنقل الدم (مثل الجراحة العظمية، مرضى الزمر الدموية النادرة، والزمر المتعبدة Religious constraints).

٢. عندما ينقص انخفاض MAP من خطورة التمزق الوعائي (مثل تسليخ الأبهر، استئصال أم دم دماغية، جراحة الشذوذات الشريانية الوريدية).

### ب. مضادات الاستطاب

١. القصور الوعائي للدماغ، أو القلب، أو الكليتين.

٢. عدم الثبات القلبي (ما لم يكن نقص الحمل البعدي يحسن من الأداء).

٣. فرط التوتر غير المضبوط.

٤. فقر الدم.

٥. نقص الحجم.

٦. نقص خيرة المخدر.

### ج. اعتبارات تخديرية Anesthetic considerations

١. إن هبوط الضغط لا يترادف دائماً مع تروية نسيجية مرضية غير كافية حيث أن المقاومة الوعائية للعضو تهبط بشكل مرافق لهبوط MAP.

٢. إن قيمة MAP تساوي ٥٠-٦٠ ملم ز عند شاب صحيح وتساوي ٦٠-٧٠ ملم ز عند مُسن مناسب، سوف تؤمن ساحة خالية من الدم نسبياً في الأحوال العادية (معظم النزف الجراحي أصله وريدي).

٣. إن نقص التروية القلبية يوجب تجنب Abandoning طرق خفض الضغط.

٤. يجب وضع المرضى بحيث يكون موقع العمل الجراحي أعلى قسم.

٥. تُلغى طرائق خفض الضغط آليات المعاوضة الطبيعية، لذلك من المهم تعويض الحجم بدقة .
٦. دائماً يستطب اللجوء إلى التهوية المضبوطة خلال خفض الضغط القسدي. الضغط الإيجابي داخل الطرق الهوائية ينقص العود الوريدي ويقوي هبوط الضغط القسدي .

#### د. التحضير Preparation

١. التحضير الدوائي الكافي Generous ينقص من الكاتيكولامينات الجوارلة الرائدة .
٢. إضافة لإجراءات المراقبة الروتينية، يجب وضع قنطرة فولي وخط وريدي منفصل مع مضخة تسريب لإعطاء الأدوية وقنطرة شريانية، وقد نحتاج لخط وريدي مركزي إذا توقعنا ضياع دموي كبير .
٣. يجب توفر أدوية الانعاش بما فيها كلور الكالسيوم ومقويات القلب ورافعات الضغط .

#### هـ. الطرائق Methods

١. حصار ما قبل العقد Preganglionic يتم إما بتخدير شوكي أو فوق جافية عالي. عادة من الضروري إجراء التثبيت الرغامي والتخدير العام معه بسبب هبوط الضغط وصعوبة التنفس التي ترافق الحصار الودي العالي، وقد يحدث البطء القلبي كنتيجة للفعالية المهمة غير المعاكسة .
٢. حصار العقد Ganglionic يحدث بواسطة التري ميتافان ( انظر المقطع سادساً. هـ ). يجب أن لا تتجاوز الجرعة الكلية ١٠٠٠ ملغ، والجرعة المعتادة هي ٠.٥-٦ ملغ/د. تتفاوت فترة التأثير بين ١٠-٣٠ دقيقة رغم أن التأثيرات قد تستمر لمدة ٦٠ دقيقة بعد إيقاف الدواء.
٣. التثبيط القلبي يمكن إحداثه بالتراكيز العالية من المخدرات الانشاقية .
٤. التوسع الوعائي المحيطي يمكن أن يحدث بواسطة :
  - أ - نيزوبروسايد الصوديوم، والذي يزيد من فعالية جملة الرينين- أنجيوتنسين. يمكن إنقاص ذلك بإعطاء البروبرانولول أو الكابتوبريل. يمكن أن يُشرك نيزوبروسايد الصوديوم مع التري ميتافان ( ٢٥٠ ملغ من التري ميتافان مع ٢٥ ملغ من نيزوبروسايد الصوديوم في ٥٠٠ مل من محلول سكري ٥٪ مع معدل تسريب بدئي ١،٠ مل/د ) .
  - ب - النيزوغليسرين هو الدواء المفضل في مرضى الداء الإكليلي .
  - ج - اللايتولول .

#### و. معاكسة هبوط الضغط Reversal of hypotension

١. يجب السماح للضغط الدموي بالعودة إلى الطبيعي قبيل الإغلاق وذلك لتسهيل الإرقاء الدمري Hemostasis .

٢. إذا استمر هبوط الضغط وكان هناك حاجة لمعاكسة سريعة برغم الإملاء الحجمي الكافي يمكن إعطاء الإندرين (٥-١٠ ملغ وريدي) أو الفينيل إفرين (يعاير حتى الوصول إلى الضغط الدموي المرغوب) أو كلور الكالسيوم بشكل حقنات وريدية من ٢٥٠ ملغ.

### ز. الاختلاطات

١. نقص التروية، أو الخثار، أو الوذمة الدماغية .
٢. قصور كلوي حاد .
٣. احتشاء عضلة قلبية .
٤. نرف ارتدادى Reactive مع تشكل ورم دموي .



أولاً : اعتبارات ما قبل التخدير Preanesthetic considerations

أ. تقييم حالة السوائل قبل العملية أمر جوهري حيث الأمراض الجراحية قد تسبب اضطرابات في نبات الحجم الدموي ( مثال. سرطان الكولون ) .

١. قصة ضياع السوائل History of fluid losses

آ - النزف من مصدر معدي معوي مثل القرحات، الأورام، دوالي المري، الارتوج، خلل التنسج الرعائي Angiodysplasia، أو البواسير .

ب - الإقياء أو سحب سوائل المعدة والذي يمكن أن يؤدي إلى نقص مهم، خاصة في مرضى الانسداد المعوي. يجب أن يُسأل المريض عن كمية القيء ونوعيته ( وجود دم ) وعدد مراته .

ج - الإسهال الذي قد ينجم عن مرض معوي أو إنتان أو تحضير بالمسهلات ويمكن أن يؤدي إلى فقد ١-٢ ليتر من السوائل خارج الخلوية .

د - الحمى تُحدث ضياعاً غير محسوس .

هـ - احتجاز السوائل في لمعة الأمعاء أو الأنسجة الخلالية نتيجة العلوص أو التهاب الصفاق .

٢. دلائل نقص الحجم بالفحص الفيزيائي physical examination: قد يعكس تغير العلامات الحيوية في وضعية الانتصاب نقص الحجم الخفيف إلى المتوسط، أما النقص الشديد فيحدث تسرعاً قلبياً وهبوط ضغط، وقد يشير جناف الأغشية المخاطية، ونقص احتقان الجلد Turger، وانخفاض حرارة الجلد، والتبقع Molting، إلى نقص التروية المحيطية الثانوي لنقص الحجم .

٣. التحاليل المخبرية التي تتضمن الهيماتوكريت، حلولة المصل، نسبة البولة - الكرياتينين في الدم، تركيز الشوارد، والتاج البولي كلها مفيدة في تقدير اضطرابات الحجم .

ب. الاضطرابات الاستقلابية والدموية كثيراً ما تحدث في المرضى الذين سيجرى لهم جراحة بطن إسعافية. قد يشاهد قلاء استقلابي ناقص البوتاسيوم في المرضى الذين حدث لديهم نقص شديد في سوائل المعدة، وقد تُحدث الإسهالات الشديدة أو إنتان الدم حماضاً استقلابياً، كما أن الإنتان قد يؤدي لحدوث اضطراب تخثري من التخثر المنتشر داخل الأوعية DIC .

ج. قصة جراحة بطن سابقة أو إنتان داخل البطن، أو معالجة شعاعية، أو استخدام الستيرويدات يمكن أن تساهم في زيادة صعوبة العمل الجراحي ومدته وضياع السوائل .

ثانياً : تقنيات التخدير Anesthetic techniques:

يتم اختيار طريقة التخدير حسب عدة عوامل تتعلق بالمريض والإجراء الجراحي والمخدر والجراح .

### آ. التخدير العام General anesthesia

#### ١. المآسن Advantages

آ - إمكانية حماية الطريق الهوائي، والتأكد من كفاية التهوية .

ب - البدء السريع وإمكانية التحكم بالعمق والمدة .

#### ٢. المساوى Disadvantages: غياب منعكسات الطريق الهوائي بشكل خطورة من

الاستنشاق خلال الجراحة الروتينية أو الاسعاف أو كليهما .

#### ب. التخدير الناحي لجراحة البطن Regional anesthetic يتضمن الحصار الشوكي، وفوق

الجافية والذيلي، وحصار الأعصاب .

#### ١. عمليات البطن السفلية Lower abdominal procedures ( مثل إصلاح الفتق الاربي)

يمكن إنجازها عادة بطرق التخدير الناحي التي تُحدث مستوى حسي حتى T4-T6 .

آ - التخدير فوق الجافية يمكن إنجازها بالطريقة المستمرة بواسطة قنطرة، ويمكن استخدام

طريقة " الجرعة الوحيدة " عندما تكون فترة الجراحة ١-٣ ساعات .

ب - التخدير الشوكي يمكن إنجازها بطريقة الجرعة الوحيدة أو بالقنطرة المستمرة .

ج - حصار الأعصاب يمكن كذلك إنجازها لتأمين التخدير لجراحة البطن .

(١) إن الحصار ثنائي الجوانب للأعصاب الوربية T8-T12 يؤمن تخديراً حسيّاً جسدياً

Somatic sensory بينما يؤمن الحصار البطني celiac تخديراً للأحشاء من أجل

عمليات مثل استئصال المرارة .

(٢) إن حصار الأعصاب الحرقفي الإربي، والحرقفي الخلفي، والتناسلي الفخذي يؤمن

مساحة إحصار كافية لإجراء رفو الفتق Herniorrhaphy. يتم إحداث هذه

الإحصارات العصبية بيد المخدر بسهولة، لكن قد تحتاج إلى إضافة تخدير مباشر

لختويات الحبل المنوي من قِبَل الجراح .

٢. إن التخدير الناحي لوحده غير كافٍ عادة لجراحة البطن العلوية .

آ - إن إجراء حصار شوكي أو فوق جافية من أجل عمليات البطن العلوية ( فوق السرة) قد

يتطلب مستوى حسي حتى T2-T4. تُحدث المستويات الصدرية العلوية شللاً في

العضلات الوربية إلى حد إحداث ضعف في التنفس العميق، وغالباً ما يعاني المرضى من

زلة تنفسية حتى برغم أن حجم الدقيقة يبقى كما هو. يسبب الهواء داخل الصفاق أو

استقصاء البطن العلوي المأبهماً Dull يعود إلى توزع CS (عادة فوق الكف) .

ب - إحصار البطينة البطنية Celiac يحصر الحس في البطن العلوي بشكل جزئي وكثيراً ما يكون على الأحشاء مولماً .

### ٣. المخامس

آ - المحافظة على قدرة المريض على الشعور بالأعراض مثل ألم الصدر .

ب - المحافظة على منعكسات الطرق الهوائية .

ج - ارتخاء عضلي جيد مع تقبض معوي مما يؤمن بيئة جراحية مثالية .

د - زيادة الجريان الدموي للأعضاء بسبب الحصار الودي الكامل .

هـ - تأمين تسكين بعد العمل الجراحي بالطرق المستمرة Continuous .

### ٤. المساوى

آ - حدوث سمية بالمخدرات الموضعية عندما يحدث حقن وريدي غير مقصود .

ب - يجب أن يكون المريض متعاوناً من أجل إجراء الحصار ووضع العمل الجراحي .

ج - احتمال فشل الطريقة مما يستدعي التحويل إلى التخدير العام أثناء العملية .

د - قد يكون حصار الأعصاب مضاد استقلاب في المرضى الذين لديهم اضطراب نزفي أو آفة إثنائية موضعية في مكان العمل .

هـ - قد يعجل الحصار الودي الذي يؤدي إلى توسع وريدي وبطء قلبي من إحداث هبوط

ضغط شديد، وإن الفعالية نظيرة الودية غير المعاكسة تؤدي إلى تقبض معوي وإنقاص زمن

العبور، والتقبض المعوي قد يزيد من صعوبة إجراء المفاغرات. يمكن معاكسة ذلك بإعطاء

الغليكوبيرولات ٢، ٤، ٠.٠٤ ملغ وريدي .

و - الحصار عالية المستوى قد تعيق الوظيفة التنفسية .

ج. الطريقة المشاركة Combind تتضمن استخدام التخدير فوق الجافية مع التخدير العام،

والمرضى الذين لديهم ضعف قلبي أو تنفسي يستفيدون من الحصار الودي والتسكين المحدثين

بهذه الطريقة .

### ١. المخامس

آ - يُنقص التخدير فوق الجافية من الحاجة لمواد التخدير مما يُنقص من التثبيط القلبي

والعضلي المركزي .

ب - قد تكون الطريقة المشاركة مفيدة خاصة في إنقاص التثبيط التنفسي بعد العمل

الجراحي على البطن العلوي، يُحدث التسكين فوق الجافية تحسناً في الوظيفة التنفسية

حسبما يُظهر مقياس التنفس Spirometry وغازات الدم الشرياني، وإن تحسن السعة



الوظيفية الباقية ( FRC ) له فائدة نظرية في إنقاص الاختلاطات الرئوية .

#### ٢. المساوى

آ - إضافة لما ذكر في المقطع ب. ٤، فإن الطريقة المشاركة تحتاج إلى محاكمة سريرية دقيقة لتدبير التغيرات الميعوديناميكية الناجمة عن التخدير العام والناحي معاً. قد يزيد الحصار الودي المحدث بالتخدير الناحي من نقص الحجم وقد يكون من الصعب التفريق بين هبوط الضغط الناجم عن التخدير الناحي عن ذلك الناجم عن أسباب أخرى .

ب - يضاف على وقت التخدير وقت إضافي يلزم لوضع قنطرة فوق الجافية وإجراء الاختبار .

د. إحصار الحقل الموضوعي يمكن إجراؤه من قبل المخدر أو الجراح لعمليات أكثر سطحية مثل رقت الفتق البطني وتكميم المعدة. تحتاج مثل هذه الإحصارات إلى خبرة تقنية وتعاون المريض .

#### ثالثاً : التدبير التخديري Management of anesthesia

آ. أجهزة المراقبة الروتينية يجب استخدامها كما هو مبين في الفصل ١٠

ب. المباشرة التخديرية يجب إجراؤها كما هو مبين في الفصل ١٤، وغالباً ما تصادف الحالات التي تتطلب مباشرة سريعة مرتبة في جراحة البطن ومنهم مرضى "معدة ممتلئة".

١. مرضى الرضوض والذين يحدث لديهم تأخر في إفراغ المعدة . إذا كان الوقت بين آخر تناول فموي والحادث أقل من ٨ ساعات، يجب اعتبار المريض على أنه مريض معدة ممتلئة .

٢. المرضى الذين لديهم دليل على انسداد معوي .

٣. مرضى الفتق الحجابي العرضي .

٤. المريضات خلال الثلث الثاني أو الثالث من الحمل .

٥. المرضى البدينون بشكل مميز .

٦. مرضى الحبن .

#### ج. استمرارية التخدير

١. تدبير السوائل يحتاج إلى تمييز مناسب للعوز السابق والنقص الحادث إضافة لإعطاء سوائل الصيانة .

آ - النزف الجراحي يجب أن يقدر بملاحظة الساحة وجهاز سحب السوائل وبواسطة وزن الشائعات المنشفة. قد يكون من غير الممكن تقدير كمية الدم الموجودة تحت الاغطية أو في الأمعاء بشكل دقيق .

ب - يمكن حدوث وذمة في الأمعاء والمساريقي نتيجة الرض المباشر لبطانة الأوعية الشعرية، وقد تؤدي المناورات على الأمعاء والرض المعوي إلى أذية بطانية وتؤدي إلى احتجاز السوائل

ج - قد يكون ضياع السوائل بالبخر Evaporative loss عبر سطوح الريتوان كبيراً وهويتعلق بالمساحة المكشوفة ويتم توجيه تعويض السوائل بالملاحظة السريرية والمراقبة الباضعة Invasive. قد يحتاج الأمر إلى تقدير مبدئي بـ ٧-١٥ مل/كغ/سا .

د - سوائل الحين تُفرغ بشكل مفاجئ، عادة عندما يُفتح الريتوان وينجم عن هذا الانقراغ السريع نقصاً في الضغط داخل البطن وقد يحدث هبوط ضغط حاد وسوف يحدث بعد ذلك عودة سوائل الحين إلى الريتوان وهو مصدر من مصادر ضياع السوائل .

هـ - السوائل المفرغة من الأنبوب الأنفي المعدي أو المصادر الأخرى يجب تقدير كميتها وإعاضتها .

٢. الإرخاء العضلي مطلوب في كل جراحة بطن باستثناء الجراحات الأكثر سطحية بالنسبة للريتوان، وتصبح درجة الإرخاء أمر مهم في مرحلة إغلاق البطن حيث أن توسع الأمعاء و الرذمة ونقل الأعضاء قد تزيد حجم محتويات البطن. قبل الإغلاق يجب أن تكون درجة إرخاء البطن كافية لتسهيل عملية الإغلاق بينما تسمح بمعاكسة المريخي من أجل نزع التيبب .

آ - تسمح معايرة المرخيات حتى الحصول على نفضة وحيدة Single twitch بواسطة اختبار قطار الأربعة بمعاكسة المرخيات. يجب كذلك مراقبة المريض والمساحة الجراحية من أجل علامات عودة فعالية الوصل العصبي العضلي .

ب - المواد الإنشاقية القوية تحصر الاتصال العضلي العصبي وتتآزر مع المرخيات. لذلك فإن زيادة تركيزها تزيد من درجة الإرخاء العضلي .

ج - ثني طاولة العمليات يخفف من التوتر القائم على الشقوق البطنية المعترضة وتحت الوريبة .

٣. أوكسيد النايترس قد يسبب توسع الأمعاء بسبب زيادة حلوليته نسبة للأزوت. يتضاعف حجم الغاز داخل اللمعة خلال ١٠ دقائق تقريباً عندما يستنشق غاز النايترس بتركيز عالية، يمكن لهذا التوسع أن يجعل الإغلاق صعباً ويؤدي الضغط الزائد داخل اللمعة إلى ضعف التروية وانسداد الأمعاء. من أجل ذلك يعد النايترس مضاد استقلاب نسي في انسدادات العروة المعزولة Closed loop obstructions أو عندما يتم إجراء مفاغرة في أمعاء غير محضرة.

٤. الأنابيب الأنفية المعدية ( NG ) كثيراً ما توضع في فترة ما قبل العملية .

آ - يُستطب إدخالها قبل العملية لإنقاص الضغط في المعدة عند مرضى الانسداد المعوي أو المرضى الذين لديهم رضوض شديدة. يمكن لأنابيب NG واسعة اللمعة أن تقلل غاز وحجم محتويات المعدة لكن لاتزيلها نهائياً فالمواد ذات الجزئيات الكبيرة في المعدة قد لايمكن إزالتها بأنبوب NG. أنابيب NG التي تترك في مكانها خلال المباشرة يجب أن يجري

سحب ما فيها من مفرزات. رغم كل ماسبق فإن أنابيب NG قد تعيق تثبيت القناع وقد تسهل حدوث الجذر المعدي عبر المعصرة المريئية السفلية ويجب السماح بتصريفها (Drain) <sup>قبل</sup> المباشرة. يمكن إجراء الضغط على الغضروف الحلقي لمنع الجذر عندما يبقى أنبوب NG موجوداً في مكانه .

ب - قد تدعو الضرورة إلى إدخال أنبوب NG خلال العملية من أجل سحب غازات وسوائل المعدة. يجب عدم تركيب الأنابيب الأنفية المعدية أو الفموية المعدية بعنف، وقد يسهل إدخال الأنبوب طلياً بمنزلق وجعل الرأس منحني وكذلك يمكن إدخالها مباشرة بواسطة أصبع في البلعوم أو بالرؤية المباشرة باستخدام منظار الخنجره وملقط ماجيل. إذا فشلت الطرق السابقة يمكن استخدام أنبوب رغامي مشقوق Split كبير ( رقم ٣٤ أو ٣٦ ) كدليل لإدخال الأنبوب الأنفي المعدي حيث يتم إدخاله عن طريق الفم إلى المري ثم يمرر الأنبوب الأنفي المعدي عبر الأنبوب المقسوم والمزلق إلى المعدة وينزع بعد ذلك الأنبوب المقسوم بينما يثبت الأنبوب الأنفي المعدي. من الأفضل استخدام أنبوب Ewald كبير القطر لغسل النزف المعدي المعوي .

ج - يتم التأكد من إدخال الأنبوب الأنفي المعدي بإصغاء الشرسوف خلال حقن ٢٠-٣٠ مل من الهواء عبر الأنبوب أو بسحب محتويات المعدة .

د - الاختلاطات: يمكن للأنبوب NG أن يسبب حدوث النزف من الجروح تحت المخاطية في البلعوم الحلقي، ويمكن الدخول عبر الرغامي، وقد ذكر حدوث دخول إلى القحف في مرضى كسور قاعدة الجمجمة. يجب تثبيت الأنبوب المعدي مع الحرص على تجنب الضغط الزائد على الحجاب الأنفي أو المنخر الأمر الذي يؤدي إلى تموت بنقص التروية .

٥. يمكن حدوث إعاقة للرتين عند دفع الأحشاء بالكمامات الطرية أو المبعدات الصلبة أو نفخ الغاز أو وضعية تراندلنبورغ التي تُتخذ غالباً لتحسين الوضع بالنسبة للجراح. هذه المناورات قد ترفع الحجاب الحاجز مما يؤدي لنقص FRC واحتمال نقص الأكسجة. يمكن معاكسة هذه التأثيرات باستخدام الضغط الإيجابي بنهاية الزفير PEEP والتهوية بحجم دقيقة عالي (١٠-١٥ مل/كغ) .

٦. ضبط الحرارة: ضياع الحرارة مشكلة كثيرة التوارد في عمليات البطن المفتوحة. الأسباب المحتملة والمعالجة نوقشت في الفصل ١٨ .

٧. يمكن أن تسبب المناورات على الأمعاء والمساريقي إلى ظهور مفاجئ لاحمرار الوجه Flushing، وهبوط الضغط وتسرع النبض، وقد اتهمت الدراسات البروستاغلاندين  $F_{1\alpha}$  وهو عبارة عن Prostanoid موجود في الخلايا البطانية الوعائية وخلايا لمعة الأمعاء .

٨. تشنج السبيل الصفراوي Biliary tract spasm قد ينجم عن المسكنات. سريريا، هذا التأثير غير شائع نسبياً، ويمكن استخدام المسكنات بمحاكمة في المرضى المصابين ببدء في الطرق الصفراوية. يمكن لكل من المسكنات المعطاة بالتحضير الدوائي والمعطاة عن طريق فوق الجافية أن يسبب تشنجا صفراوياً مؤلماً ويمكن معاكسة هذا التأثير بشكل نوعي بواسطة النالوكسان كما أن كلاً من النوروغليسرين والفلوكاكون يزيلان التشنج بواسطة إرخاء العضلات الملس غير النوعي. يمكن للتشنج الحادث أثناء العمل الجراحي أن يعيق الإصلاح الجراحي أو التصوير الصفراوي. يمكن للخليط المؤلف من الشاد والضاد mixed agonist antagonist - مثل البورفانول Butorphanol أو النالبوفين Nalbuphine أن يؤمن تسكيناً بدون زيادة المقوية الصفراوية .

٩. يمكن حدوث انقثوث بالبراز عند انقباض السبيل المعدي المعوي وقد يحدث الإنثان أو التقيح بسرعة .

١٠. الفواق Hiccoughs هو تشنج عارض في الحجاب الحاجز قد يحدث بشكل عفوي أو كاستجابة لتبنيه الحجاب أو الأحشاء البطنية. تتضمن المعالجات الفعالة :  
 أ - زيادة عمق التخدير خاصة إذا كان الفواق ناجماً عن ارتكاس للأنبوب الرغامي أو حجابي انعكاسي أو ناجم عن تبنيه الأحشاء البطنية .

ب - إزالة العامل المخرشر للحجاب مثل توسع المعدة، المبدعات ، الكمادات ، الأورام الدموية أو الخراجات فوق الكبد .

ج - زيادة درجة الحصار العصبي العضلي مما قد يُنقص من طول التشنجات. من الصعب الحصول على شلل كامل في الحجاب الحاجز ويمكن ذلك فقط بالجرعات التي تزيد عن تلك اللازمة لإرخاء عضلات البطن .

د - يستخدم الكلوروبرومازين بشكل نادر خلال العملية. يمكن معايرته ببطء على شكل جرعات وريدية مؤلفة من ٥ ملغ .

#### د. الصحو من التخدير Emergence from anesthesia

١. يجب أن تتم معاكسة الحصار العصبي العضلي بمسكنات الكولين استراز في الوقت المناسب كما هو مبين في الفصل ١٢ .

٢. تسكين الألم عقب العمل الجراحي شيء أساسي من أجل الصحو الطارئ حيث أن الألم قد يؤدي لاضطرابات هيموديناميكية وقلبية وعائية وإلى تيبس Splinting ونقص تهوية .

آ - المسكنات Narcotics قد تعطى بشكل مدرّوس لكي تحفظ الآلية الحاتمة للتنفس، ويمكن

ترجيه الجرعة بالاعتماد على العلامات الحيوية بما فيها نظم التنفس .

ب - التوسكين فوق الجافية Epidural analgesia: إن إعطاء جرعة وحيدة من المورفين الخالي من المواد الحافظة Preservative-free ( دورامورف Duramorph ٤ ملغ ) يؤمن على ما يبدو تسكيناً كافياً بعد العملية لفترة ٢٤ ساعة. يتحدد استخدام هذه الطريقة بسبب احتمال التثييط التنفسي المتأخر. يؤمن الفنتانيل (٥٠ - ١٠٠ مكغ في ٥-١٠ مل من المحلول الملحي الخالي من المواد الحافظة ) تسكيناً يستمر لـ ٤-٦ ساعات مع خطورة أقل لحدوث تثييط تنفسي مهم. يمكن إعطاء خليط من المخدرات الموضعية والمسكنات بتسريب مستمر، الخليط المعياري لذلك يحوي الفنتانيل ١٠ مكغ/مل مع البريفيكائين ١.١٪ ( انظر الفصل ٣٧ ) .

رابعاً : اعتبارات تخديرية لعمليات بطن معينة specific abdominal procedures

أ . استئصال الطحال Splenectomy قد يكون إجراء إسعافي بعد الرض النافذ أو الكليل أو قد يجري بشكل اختياري لمعالجة فرغرية نقص الصفائح الأساسي أو لتصنيف لمفوما هودجكين. يجب تأمين خط وريدي كبير القطر لمواجهة نقل الدم لتعويض الكميات الكبيرة من الضياع الدموي. يجب إجراء التخدير العام أو الطريقة المشاركة مع إرخاء عضلي. قد يكون من الضروري أحياناً سلوك الطريق عبر الصدر لضبط الأوعية السرية Hilar للطحال المتضخم بشدة .

ب . استئصال المرارة Cholecystectomy عملية شائعة تُجرى إما بفتح البطن أو بطريقة التنظير وفي كلا الطريقتين نحتاج إلى التخدير العام كما أن استخدام المسكنات يجب أن يتم بعد محاكمة الأمور لتحاشي تشنج السبيل الصفراوي ومصرة أودي Oddi. عندما تجري استئصال المرارة بالتنظير يوضع المريض عكس وضعية تراندلنبورغ وتسلخ المرارة عن الكبد باستخدام منشر أو باللايزر، ومن الضروري إرخاء العضلات. من الصعب تقدير كمية النزف بسبب صغر مساحة الرؤية وزيادة تكبير المنظار، وقد يكون النزف من الشريان الكبدي أو المراري كبيراً وصعب الملاحظة. ينقص احتمال تردي الوظيفة الرئوية كثيراً وينقص الألم بعد العمل الجراحي بعد إجراء استئصال المرارة بالتنظير نسبة لفتح البطن. يتخرج معظم المرضى في اليوم الأول بعد الجراحة. نوقشت اختلاطات تنضير البطن في الفصل ٢٩ .

ج . قطع الكبد الجزئي Partial hepatectomy يُجرى لمعالجة الأورام الكبدية، أو الانتقالات وحيدة الفص للكارسينوما المعوية، أو التشوهات الوريدية الشريانية، أو الكيسات المشوكة Echinococcal cysts. يجب توقع النزف الشديد، لذلك يجب تأمين المراقبة بقطرة

شريانية وتظرة وريدية مركزية وخطوط وريدية كبيرة القطر. توضع القشاطر فوق الجافية للمرضى الذين لديهم اختبارات نخثر طبيعية. يملك الكبد مدخر مهم ويمكن إنجاز استئصال واسع دون حدوث ضعف في استقلاب الأدوية سريرياً. نوقشت تأثيرات الأمراض الكبدية على التدبير التخديري في الفصل ٥ .

د. اغتراس الكبد المثلي Orthotopic liver transplantation يُجرى عادة لمريض بداء كبدي في آخر مراحله. تتضمن الأسباب الشائعة أورام الكبد، التهاب الأوعية الصفراوية المتصلب Sclerosing، داء ويلسون، عَوَز أنثي تريسين- ألفا١، التشمع الكبدي الصفراوي، والتشمع الكحولي. مثل هؤلاء المرضى من العادة أن يتعرضوا للتخدير ولديهم اضطرابات استقلابية وهييموديناميكية وقصور أعضاء متعددة .

#### ١. اعتبارات قبل تخديرية Preanesthetic considerations

أ - اضطرابات التخثر Coagulopathy: من الشائع حدوث نقص في الوظيفة الإنشائية للكبد ونقص في الصفائح الدموية .

ب - الاعتلال الدماغى Encephalopathy: يمكن أن يتظاهر الاستقلاب الكبدي بأي شكل مثل السبات أو زيادة الضغط داخل القحف. يُحذف التحضير الدوائى للمرضى المصابين باعتلال دماغى .

ج - الحجم داخل الوعائى ينقص عادة بسبب فرط التوتر البابى ونقص الألبومين الدموي والحِثْن، وقد يكون الكثير من المرضى ناقصي الحجم بسبب المدرات التي تُعطى قبل إجراء الزرع.  
د - حالة الكهوليات Electrolyte status: قد نلاحظ اضطراباً شديداً ناجماً عن حبس الصوديوم والمدرات والقصور الكلوي ( المتلازمة الكبدية الكلوية ). في بعض الأحوال يكون نقص السكر شديداً .

هـ - الوظيفة الرئوية Pulmonary function: الشنت الرئوي ووجود الحِثْن كثيراً ما يؤديان إلى نقص الأكسجة .

و - فرط التوتر البابى Portal hypertension: يمكن أن تكون دوائى المري والمعدة مصدراً للضياغ الدموي. المفاغرة البابية الأجوافية، العمليات الجراحية البطنية الأخرى، والإنتانات داخل البطن السابقة كلها تزيد من النزف خلال العملية .

ز - الوظيفة القلبية Cardiac function: كثيراً ما يؤدي القصور الكبدي إلى شنت في الدوران البابى والرئوي ويؤدي حدوث الدوران الجائى إلى تشكل تشوهات شريانية وريدية مما يؤدي إلى نتاج قلبي عالٍ. ورغم أن النتاج القلبي مرتفع بشكل ظاهر

- فإن هؤلاء المرضى يعانون غالباً من ضعف في التروية على مستوى العضو النهائي .
- ٢ . جراحة اغتراس الكبد تتم في ثلاث مراحل بارزة .
- أ - استئصال الكبد للمتلقى Recipient hepatectomy يتضمن استئصال المرارة، وأوردة الكبد، وقطع الأجوف السفلي ( IVC ) .
- ب - طور انعدام الكبد anhepatic phase يتميز بنقص العود الوريدي عندما يتم ربط IVC . يمكن أن نخسن العود الوريدي غالباً بحجزة وريدية وريدية ( الحجزة النموذجية من الفخذ الأيسر والباني إلى الإبطين الأيسر ) .
- ج - الطور ما بعد انعدام الكبد postanhepatic phase يتميز بعودة تروية الكبد المزروع والذي يمرر محلول مفرط البوتاسيوم، ناقص الحرارة وحامضي إلى الدوران المركزي ( انظر الفصل ٢٦) . تستقر حالة المريض عادة بعد إتمام المفازات الوعائية. تُجرى عادة المفازات الصفراوية ثم يتبعها استئصال مرارة الكبد المزروع، ومفازة القناة الصفراوية بالصائم Cholechojejunostomy ووضع أنبوب T في القناة الصفراوية .
- ٣ . اعتبارات تخديرية Anesthetic considerations
- أ - النزف واضطرابات التخثر عمليتان متزامتان يمكن أن تؤديا إلى ضياع دموي هام (حجم دموية عديدة ) . فترة النزف الأعظمي هي عادة أثناء استئصال كبد المتلقي . ربما يسوء اضطراب التخثر الموجود مسبقاً خلال طور انعدام الكبد بسبب انحلال الفيبرين، وقد استخدم لذلك أمينوكابرونيك أسيد ( Amicar ) والأبروتينين Aprotinin ( انظر الفصل ٣٣ ) .
- ب - انخفاض الحرارة قد يحدث إذا لم تتخذ الإجراءات الوقائية منذ بدء المباشرة (الفصل ١٨) .
- ج - الاضطرابات الاستقلابية شائعة .
- (١) شح البول الثانوي لنقص الحجم ونقص التروية يمكن أن يؤديا إلى قصور كلوي وفرط بوتاسيوم . نبذا بالمعالجة بالمرات والدوبامين والماتيتول باكراً في محاولة لمنع هذه المشاكل .
- (٢) نقل حجم كبير من منتجات الدم مع الستيرات يؤدي إلى نقص الكلس وزيادة مستويات البوتاسيوم .
- (٣) هناك خطورة نظرية من نقص السكر خلال طور انعدام الكبد، رغم أن فرط السكر الناجم عن المحاليل الحاوية على الدكستروز هو الغالب . هذا الطور قد يحدث حمض استقلابي متزق بسبب غياب استقلاب الستيرات واللاكتات وإعاقة الدوران المحيطي .
- د - نقص الأكسجة قد يحدث من الشنت داخل الرئوي وحصر الرئتين بالمبعدات الجراحية ووضع تيراندلبورغ . يمكن تحسين ذلك بتطبيق PEEP ورفع  $F_iO_2$  .

هـ - هبوط الضغط بسبب نقص الحجم أو القصور القلبي أمر متوقع، وتدعو الحاجة إلى استخدام المقبضات الرعائية ومقويات القلب حتى يتم تصحيح العامل المسبب .

#### ٤. التدبير التخديري Anesthetic management

أ - إضافة للمراقبة المعتادة، من الضروري وضع قنطرة بولية وقنطرة الشريان الكبيدي الأيمن وأغلب المرضى يوضع لهم قنطرة شريان رئوي عبر الوداجي الباطن الأيمن. يتم الحصول على الطريق الوريدي بواسطة قنطرة عريضة ( 12-gauge ) توضع في الذراع الأيمن وقنطرة Fr 8,5 موضوعة في الوريد الوداجي الباطن الأيسر مزودة بجهاز نقل دم سريع قادر على إعطاء ١ - ١,٥ ل/د بجماعة ٣٨ °م. يمكن تكييف هذه الطرق الوريدية حسب ماتتطلب حاجة المريض .

ب - تتضمن مباشرة التخدير عادة الطريقة السريعة المرتبة حيث يمكن أن يكون لدى المريض معدة ممتلئة أو حَيِّن أو Obtunded. يمكن استخدام الكيتامين كعامل للمباشرة في المرضى غير المستقرين .

ج - نتحقق استمرارية التخدير بالطريقة المتوازنة من الأوكسجين، مسكن بجمعة متوسطة إلى عالية، وإيزوفلوران. نتجنب الهالتوان بسبب قدرته على إنقاص الجريان الدموي الكبيدي ونتجنب النايتروس لإمكانية حدوث الصمة الهوائية بوجود مجازة وريدية وريدية وقد يسبب توسع الأمعاء .

د - المراقبة المخبرية Laboratory surveillance: يجرى معايرة غازات الدم الشرياني، الشوارد، الهيماتوكريت، الصفائح واختبارات التنخر حسب الحاجة .

هـ - المعالجة بنقل الدم تعتمد على نقل الدم الذاتي من الدم الذي أمكن الحصول عليه Salvaged blood بالإضافة إلى النواتج المخزنة Banked products، يمكن أن تتحدد الحاجة إلى الكريات الحمر المحفوظة والبلازما المجمدة الطازجة ومكونات الدم الأخرى بتقييم سريري ومخبري للتنخر. يؤخر نقل الصفائح إن أمكن إلى حين إنجاز ما بعد المجازة الوريدية. المستحضرات القريبة Cryoprecipitate وحمض إيسيلون- أمينوكابرونيك ( Amicar ) إضافات قد نحتاج إليها .

و - الإنعاش من الوهط القلبي قد تدعو الحاجة إليه في أي وقت أثناء إعادة التروية. قد المحلول مفرط البوتاسيوم والحمضي المغسول من كبد المعطي، والقلنة الهضمية قليلة التروية، والأطراف السفلية، يسبب اضطرابات نظم خطيرة أو توقف قلب. تتضمن معالجة فرط البوتاسيوم والحالة الحمضية قبل نقل الدم إعطاء الحجم الكافي، بيكربونات الصوديوم،



المدرات، الأنسولين، الدكتوروز وجرعات صغيرة من الأدرينالين (٥٠-١٠٠ مكغ).  
فرط التهوية مفيد كذلك. قد يكون من الضروري أحياناً إجراء الإنعاش القلبي الرئوي وإعطاء كلور الكالسيوم، الليدوكائين، والكاتيكولامينات .

ز - من الضروري عند نهاية العملية أن يكون المريض مستقراً لينقل إلى وحدة العناية المشددة. حالما يستأنف الكبد المزروع وظيفته يتحسن اضطراب التخثر عادة وتقص الحاجة إلى متابعة السوائل. يحتاج المرضى إلى المزيد من المسكنات لإحداث التسكين إضافة إلى التسدير .

هـ. العمليات على مرضى فرط التوتر الباطني portal hypertension: يأتي هؤلاء المرضى عادة بصورة قصور كبدي ويتوقع أن يحتاج البعض إلى زرع كبد. هذه العمليات تلطيفية من أجل السيطرة على نزف الدوالي المريية أو الحَبَن .

١. التحويلات الباطنية الأجويفية Portacaval shunts تُحسّن فرط التوتر الباطني بدفع الدم إلى IVC عبر تحويلية مصنوعة جراحياً. إن تحويل الجريان الدموي الباطني بشكل كامل إلى IVC عبر مفاغرة جانبية نهائية يجعل مجذوث القصور الكبدي كما أن له نسبة مراضة morbidity ووفيات عالية جداً. يتم إجراء التحويلات غير التامة نموذج H عادة للسماح بتخفيف جزئي للضغط في الجملة الوريدية الباطنية. يمكن للتحويلية أن تزيد بشكل واضح الحمل القلبي الوريدي وتجعل مجذوث القصور القلبي .

٢. التحويلية الطحالية الكلوية Splenorenal shunting بين الوريد الطحالي والوريد الكلوي تخفف من ضغط الدوران في دوالي المري فتتقص بذلك من حدوث النزف. المعالجة المصلبة Sclerotherapy عبر التنظير الباطني قد ألغت إلى حد بعيد هذا الإجراء الجراحي لكنه لا يزال يُجرى في الحالات المستعصية. تتطلب هذه العملية تسليخاً كاملاً للوريد الطحالي حينما يُقاطع السرير البانكرياسي. قد يكون النزف شديداً ومن الصعب ضبطه بسبب اضطرابات التخثر .

٣. التحويلية البريتوانية الوريدية Peritoneovenous shunting تُجرى لمعالجة الحَبَن المعند وترتكز على وضع أنبوب له صمام بين السريتوان والدوران الوريدي المركزي، تساعد الأنابيب مثل تحويلات Leveen and Denver على دخول سوائل الحَبَن إلى الجملة الوريدية. يمكن إجراء هذه العمليات عادة بالتخدير الموضعي بالارتشاح. التخثر المنتشر داخل الأوعية المسبب بالتحويلية هو احتلاط نادر ويتطلب النزغ الفوري للتحويلية. تهدف العناية بعد العملية إلى الوقاية من زيادة الحمل الدوراني وتتطلب معالجة هجومية بالمدرات .

و. اغتراس البنكرياس المغاير Heterotopic pancreatic transplantation يُجرى عادة مع اغتراس الكلية للمغاير، ورغم أن المرضى عادة يخفضون لاستئصال كلية إلا أنه يُحافظ على البنكرياس سليماً لديهم. تتعلق الاعتبارات التخديرية بشكل أساسي باغتراس الكلية وتدبير السكري وقد نوقشت في الفصل ٢٦. يُفَاعَر البنكرياس المزروع غالباً مع مرارة المريض بواسطة قطعة من العنق وتُفرغ عصارة البنكرياس بعد ذلك إلى المرارة. يجب معايرة سكر الدم بشكل متكرر نظراً لأنها تهبط بسرعة إلى المستوى الطبيعي عندما تبدأ تروية البنكرياس، ونظراً لأنه لا يوجد بيسين Pepsin فإن مولد التريسين Trypsinogen ومولد الكيموتريسين Chymotrypsinogen لا يتفعلان. يمكن للإنتانات البولية سلبية الغرام أن تُفَعِّل هذه الإنزيمات مما يؤدي إلى نأذي المرارة ويستدعي استئصال سريع للبنكرياس المزروع. يفرز البنكرياس البيكربونات التي تُطرح في البول وفي حال قصور الوظيفة الكلوية يمكن حدوث حمض استقلابي شديد. يبقى زرع الجزر البنكرياسية موضع التجربة وهو الذي يشتر بمعالجة السكري، وتتألف هذه العملية من عزل الجزر من جثث المعطين Cadaveric donors ثم تحقن في الكبد عبر وريد الباب، ويمكن إجراء هذا الزرع من خلال الجلد تحت التخدير الموضعي. في الوقت الحالي لا يوجد نجاح طويل الأمد لزرع هذه الجزر.

ز. استئصال البنكرياس من أجل التهاب البنكرياس النزفي أو الكيسات الكاذبة Pancreatectomy for hemorrhagic pancreatitis or pseudocyst هو عملية جراحية تؤدي إلى نزف خطير وإلى ضياع للسوائل في الحيز الثالث وقد تسبب الصفة الالتهابية لهذه السوائل التهاب يرتوان شديد والعلوص والوذمة. قد يؤدي تحمر اللياز البنكرياسية إلى تصبّن Saponification شحوم الترب، وتحمر الحموض الدسمة التي تحتجز الكالسيوم، ونقص كلس الدم.

ح. عملية ويبيل Wipple procedure (مفاغرة بانكرياسية صائمية مع مفاغرة معدية صائمية ومفاغرة صفراوية صائمية) تُجرى لاستئصال الكارسينوما الغدية في البنكرياس أو التهاب البنكرياس المُعند والموهن Disabling وهي عملية طويلة صعبة تنطوي على احتمال ضياع كبير في السوائل.

ط. المعالجة الشعاعية خلال العملية Intraoperative radiation therapy للكارسينوما الغدية البنكرياسية أو الكولونية تتضمن عادة فتح بطن استقصائي واستئصال أساسي أو عملية تلطيفية Debulking procedure. قبل إغلاق الجرح يُنقل المريض المُخَدَّر من غرفة العمليات إلى موقع المعالجة الشعاعية، ويجب أن يرافقه كل المعدات والأدوية اللازمة للإنعاش ويراقب المريض بشكل مستمر خلال النقل كما يهوى بأكسجين ١٠٠٪ ويمكن المحافظة على التخدير

خلال ذلك يتسرب مسكن أو منوم ( مثل بروفول ) حتى الوصول إلى موقع المعالجة الشعاعية. يجب توفر جهاز تخدير كامل ومفحوص بشكل تام في موقع المعالجة الشعاعية وهناك يجب التأكيد على توفر الأمان للمريض والمخدر على السواء. يوضع المريض في مكان بحيث يمكن مراقبة المونيتورات والتهوية من خلال تلفزيون بعيد، وعندما ينزل مخروط جهاز Cyclotrone ( جهاز تحطيم نوى الذرات ) المعقم في بطن المريض يُفحص المريض لكشف علامات انضغاط الأهر أو الأجوف السفلي IVC. يجب أن تحول التهوية إلى أوكسجين ١٠٠٪ لزيادة حساسية الورم للمعالجة الشعاعية. تستمر المعالجة عادة ٥-٢٠ دقيقة لكن قد يتم إيقافها إذا ما حدث اضطراب في التهوية أو اضطراب قلبي دوراني. يمكن إجراء إغلاق الجرح في قاعة المعالجة الشعاعية أو بعد إعادة المريض لغرفة العمليات .

ي. يجري عادة استئصال المعدة Gastrocto أو استئصال المعدة الجزئي

hemigastroectomy مع مفاغرة معدية عفجية gastroduodenostomy (بيللروت 1) أو

مفاغرة معدية صائمية gastrojejunostomy (بيللروت 2) للكارسينوما الغدية المعدية أو

النزف المعند من القرحة المعدية أو العفجية. يتم إجراء التثبيت السريع أو الصاحي عادة .

ك. تقميم المعدة Gastrostomy من خلال شق بطن صغير أو عبر الجلد بواسطة المنظار وقد

يكون التخدير الوضعي كائناً خاصة في المرضى الواهين والمسنين ولكن كثيراً ما يحتاج للتخدير العام .

ل. عمليات البدانة Operations for obesity: المرضى الذين لديهم بدانة مرضية هم أولئك

الذين يزيد وزنهم ١٠٠ باوند ( ٤٥ كغ ) عن الوزن المثالي .

#### ١. اعتبارات قبل تخديرية

آ - الوظيفة القلبية الرئوية قد تكون مضطربة بزيادة الحجم الدوراني والميل لفرط التوتر

الشرعاني. قد ينجم عن فرط التوتر ضخامة بطينية تتشارك مع زيادة نسبة حدوث الداء

الإكليلي وقد تُحدد المدخر القلبي الوعائي بشدة. قد يحدث كذلك فرط التوتر الشرعاني

الرئوي مما يؤدي إلى قصور بطين اليمنٍ صرف Isolated .

ب - يحدث لدى المرضى البدينين نموذج رئوي حاصر مع نقص FRC وتزيد وضعية

الاضطجاع الظهري من إعاقاة التنفس وقد تؤدي إلى سوء تناسق الرئوية مع التهوية بشكل

مميز والانخماص .

ج - يلاحظ عند المرضى البدينين نقص زمن الإفراغ المعدي وزيادة الضغوط والحجوم

داخل المعدة وهذا يؤدي إلى نسبة أعلى لحدوث الجلذ المعدي المريئي العرضي .

د - تظهر مقاومة للإنسولين Insulin resistance، والكثير من المرضى البدينين يحتاجون

إلى جرعات إضافية كبيرة من الأنسولين لضبط السكر. ونظراً لأن تروية النسيج الشحمي متغيرة فإن الإعطاء الوريدي هو المفضل .

#### ٢. اعتبارات تخديرية

أ - طاولة العمليات قد تكون غير ملائمة لوزن وحجم المريض البدين. قد يكون من الممكن تعديل طاولة العمليات المعتادة لكن من الأفضل استخدام طاولة مصممة للمرضى البدينين، وهناك حاجة لتوسيد زائد ولحماية الجلد حتى في العمليات الصغيرة .

ب - جراحة البدانة المرضية غالباً صعبة تقنياً مع إمكانية ضياع دموي كبير، ونظراً لصعوبة الوصول إلى الأوردة فإنه يجب على المخدر أن يستيق الأمر بوضع حخط وريدي واسع القطر أو حخط وريدي مركزي. نحتاج غالباً إلى كُم ضغط كبير. وإن وضع قنطرة الشريان الكعبري يسهّل قياس الضغط الشرياني ويسمح بمعايرة اليمياتوكريت وغازات الدم الشرياني. إن ضياع السوائل بالبخار وبالتوذم يكون أكثر عند المرضى البدينين وقد نحتاج لقياس الضغط الوريدي المركزي لتوجيه إعاضة السوائل. عندما يكون هناك اضطراب خطير في الوظيفة القلبية الوعائية يحتاج الأمر لوضع قنطرة الشريان الرئوي .

ج - المرضى البدينون على خطورة زائدة من الاستنشاق ويجب إجراء تقييم دقيق للطرق الهوائية ( انظر الفصل ١٣ )، ويحتاج مرضى البدانة المرضية إلى مباشرة سريعة متلاحقة أو تيبب صحي، وقد أثبت فشل التهوية الموجهة عن طريق القناع بسبب نقص المطاوعة التنفسية وتشوه الأنسجة الرخوة في تشريح الطرق الهوائية .

٣. العمليات الجراحية المجراة لمعالجة البدانة المرضية تحمل نسبة أعلى من الاختلاطات والفشل وقد يخضع المرضى الذين فشلت جراحاتهم الأولى إلى عملية أخرى بطريقة مختلفة. العملية الأكثر نجاحاً هي Roux-en-Y ومع ذلك فهي ذات النسبة الأعلى من الاختلاطات. قد تكون مفاغرة طسرفي المعدة أو رأب المعدة الطولاني المطوق Vertical banded gastroplasty هي العملية المختارة، وفي كلا العمليتين يحتاج الجراح إلى تحريك المعدة ويحدث نزف دموي كبير عندما تقطع الأوردة المعدية القصيرة. يُحدث الجراح " جيئاً Pouch " معدياً صغيراً من الناحية القريبة Proximal ويساعده المخدر في تقدير حجم هذا الجيب بإدخال أنبوب أنفي معدي ودفع كمية مقاسة من محلول ملحي حتى امتلاء الجيب .

م. يُجرى قطع الأمعاء الدقيقة في حالات الرضوض النفاذة أو داء كسرون أو الانسداد بالالتصاقات أو رتج ميكل أو الكارسينوما أو الاحتشاء المعوي ( انفصال - انفلاق - صمة خثرية) . يكون لدى المرضى عادة نقص حجم نتيجة الإقياء أو الإسهال أو العلوص أو ضياع

الحيز الثالث أو الزنف. يعتبر معظم المرضى ذوي " معدة ممتلئة " وغالباً ما يحتاج إلى الإرخاء العضلي. ن. استئصال الزائدة Appendectomy عملية تُجرى عبر شق بطني سفلي صغير. قد يكون مرضى التهاب الزائدة الدودية متحفظين من الحمى ونقص السوائل المتناولة والإقياء ويستطب عادة الاماهة الوريدية قبل تطبيق التخدير. في حال غياب القيح وكفاية الإماهة قد نستخدم التخدير الشوكي أو فوق الجافية وإلا فإن التخدير العام مع المباشرة السريعة أو التبيب الصاحي أمر ضروري .

س. استئصال الكولون أو استئصال الكولون الجزئي يُجرى عادة لمرضى الكارسينوما الغدية، أو داء الرتوج Diverticulosis، أو خلل التششؤ الوعائي Angiodysplasia، أو الخراجات، أو التهاب الكولون القرصي، أو الرض النافذ، أو الاحتشاء. إجراء استئصال إسعافي على أمعاء غير محضرة يحمل خطورة عالية من التلوث بالغائط مع التهاب بريثوان، والكثير من الحالات الإسعافية الكولونية قد عولجت بإجراء تقييم كولون مبدئي Colostomy فيما يجري الاستئصال بعد تحضير الأمعاء. يجب تقييم مرضى استئصال الكولون من حيث نقص الحجم وفقر الدم والإنتان Sepsis. كل الاستئصالات الإسعافية وعمليات التقيم تُعامل على أنها " معدة ممتلئة " التخدير المشترك Combined يُجرى بشكل شائع .

ع. تفجير الخراجات حول الشرج Perirectal abscess drainage، والبواسير النازفة hemorrhoidectomy، واستئصال كيسة الشعرة and pilonidal cystectomy عادة عمليات غير باضعة نسبياً وسليمة. عادة يُجرى استئصال كيسة الشعرة المرضية بوضعية الاستلقاء البطني بينما يمكن إجراء البقية بهذه الوضعية أو بوضعية استخراج الحصاة Lithotomy. إذا تم اللجوء إلى التخدير العام فيجب الوصول إلى مستوى عميق أو الارخاء العضلي لتأمين إرخاء كافٍ للمعصرة الشرجية، ومن الضروري إجراء التبيب إذا لجأنا إلى التخدير العام في وضعية الاستلقاء البطني يمكن إجراء التخدير الشوكي أو الذليلي مفترط الضغط لعمليات وضعية استخراج الحصاة، بينما يستخدم التخدير الشوكي أو الذليلي ناقص الضغط في حالة وضعية الانكباب مع الشني ( Jackknife ) Flexed prone أو وضعية الركبة - الصدر . ف. إصلاح الفتوق الاربوية أو الفخذية أو البطنية يُجرى تحت التخدير الموضعي أو الناحي ( شوكي، فوق الجافية، ذليلي، أو حصار أعصاب ) أو العام. قد يأتي التيبس الأعظمي خلال شد الجبل المنوي أو الريثوان مما يحدث استجابة مبهمية ظاهرة . إذا اخترنا التخدير العام نستخدم القناع ( مثل القناع الحنجري ) أو التبيب تحت التخدير العميق لإتقاص احتمال السعال عند الصحو والذي قد يخرّب الإصلاح المُجرى على الفتق .

## أولاً: التقييم قبل العمل الجراحي Preoperative evaluation

- آ. يجب أن يخضع مرضى الجراحة الصدرية للتقييم المعتاد قبل الجراحة كما هو موضح في الفصل ١.
١. يجب أن يُفحص أي مريض سيخضع لجراحة صدر انتخائية بدقة لتحري وجود التهاب قصبات أو ذات رئة ويجب معالجة الإلتانات قبل الجراحة إن أمكن .
  ٢. يجب أن تركز القصة عند مرضى التضيق الرغامي على أعراض وعلامات الزلة التنفسية الرضية Positional وانغلاق الطريق الهوائي الساكن أو الحركي وعلامات نقص الأكسجة.
- ب. غازات الدم الشرياني ( ABGs ) تساعد في توضيح شدة أي آفة رئوية مستبنة .
- ج. اختبارات وظائف الرئة يجب إجراؤها في كل المرضى المرشحين لقطع رئة محتمل أو عندما يكون هناك اضطراب رئوي شديد ( انظر الفصل ٣ ) .
- د. التصوير المتباين للتهوية - التروية للصدر بالاشتراف مع وظائف الرئة يمكن الاعتماد عليهما لتقدير السعة الرئوية المتبقية لدى مريض سيُجرى له قطع كبير مثل استئصال الرئة.
- التصوير المتباين يجب إجراؤه في كل مريض عندما يلعب دوراً في تحديد الخطة الجراحية .
- هـ. التصوير المقطعي الخوسب (CT) scans يستخدم غالباً لتقييم امتداد الآفات الصدرية. يمكن أن يستفيد المخدر منه في فحص علاقات تشريحية معينة مما فيها القطر الداخلي للطرق الهوائية المصابة .
- و. قليلاً ما يُجرى التصوير الوعائي لكنه قد يزودنا بمعلومات قيمة حول توعية بعض الأورام.
- ز. التصوير المقطعي للرغامي يستخدم لتقييم قطر الطرق الهوائية المتضيقة ويمكن الاستعانة به لتوقع قياس وطول الأنبوب الرغامي المناسب للمريض. إن تضيق الطريق الهوائي الشديد الملاحظ قبل العملية قد يدعو المخدر إلى تغيير خطته في المباشرة والتبيب .
- ح. نادراً ما يُجرى التصوير بالرنين المغناطيسي (MRI) .

## ثانياً: التحضير قبل العمل الجراحي Preoperative preparation

- آ. التسدير قبل العمل الجراحي يجب إعطاؤه حسب الحاجة لإزالة قلق المريض. يمكن أن تدعم جرعة صغيرة من الديازيام ( ٥ ملغ فموي ) بالميدازولام وريدياً حالماً يصبح المريض تحت المراقبة المباشرة للمخدر .
١. يستخدم التركيب بحذر في المرضى الذين لديهم تضيق في الطريق الهوائي أو اضطراب شديد في الوظيفة الرئوية، فقد تؤدي جرعات صغيرة من البنزوديازيبينات إلى نقص تهوية مهم سريرياً لكن إزالة القلق الناجحة قد تجعل التنفس أكثر سهولة وتيسر تطبيق التخدير .

٢. المسكنات المركزية والجرعات الأعلى من البنزوديازيبين والتنفس العفوي العميق والسعال والتهنيد بعد العمل الجراحي، خاصة بالمشاركة مع المسكنات بالطريق فوق الجافية .
- ب. الوقاية من الاستنشاق بإعطاء الميتوكلوبراميد وحاصرات H<sub>2</sub> فموياً يجب التفكير بها في المرضى الخاضعين لجراحة صدرية كبرى .
- ج. الغليكوسيرولات Glycopyrrolate ( ٢,٠ ملغ عضلياً أو وريدياً ) قد يُعطى لإنقاص المفرزات الفموية .

### ثالثاً: المراقبة Monitoring

- آ. المراقبة الروتينية يجب إجراؤها كما هو موضح في الفصل ١٠ .
- ب. يجب وضع خطط شرياني كعبري في كل مريض يخضع لجراحة صدرية كبرى .
١. الجراحات التي تجري بوضعية الاضطجاع الجانبي يوضع الخط الشرياني في الذراع السفلية مما يؤمن كذلك مؤشراً على الانضغاط الوعائي أثناء العمل الجراحي والذي ينجم عن الوضعية أو المناورات الجراحية .
٢. في جراحة الرغامى وضع الخط الشرياني في الذراع اليسرى تجنباً للتداخل بسبب المناورات الجراحية على الشريان اللا اسم له .
- ج. وضع القنطرة الوريدية المركزية نادراً ما يكون ضرورياً .
- د. قنطرة الشريان الرئوي قد توضع قبل العملية في المرضى الذين لديهم داء قلبي شديد .
١. القيم الرقمية المطلقة قد تتأثر بالوضعية الجانبية وفتح الصدر رغم أن الإنحرافات في الضغط الوريدي المركزي وضغط الشريان الرئوي وضغط إغلاق الشريان الرئوي والتساج البرلي يمكن متابعتها .
٢. قنطرة الشريان الرئوي توضع عادة في الجانب غير المعتمد من العنق بما فيها الغمد زائد الطول المعقم Extra-long sterile sheath، وهذا يسهل إعادة وضع القنطرة داخل شريان الرئة المعتمدة خلال العمل الجراحي إن لم تمر إلى هناك بطبيعة الحال. التقبض الوعائي الرئوي ينقص الأكسجة سوف يضمن عادة توجه القنطرة إلى الجانب الصحيح حالما تنكمش الرئة الجراحية لكن القنطرة يمكن أن تسحب دوماً داخل الغمد ويعاد تطويفها. يمكن بدلاً عن ذلك أن توضع قنطرة الشريان الرئوي قبل العمل الجراحي بدلالة التصوير الومضاني لتأكيد أن رأسها في الشريان الرئوي الصحيح .

### رابعاً : التنظير الباطني Endoscopy

يتضمن الرؤية المباشرة وغير المباشرة للبلعوم والحنجرة والمري والرغامى والقصبات. قد يُجرى

التنظير لأخذ عينات للخزعة أو وصف الطريق الهوائي العلوي أو استئصال الأجسام الأجنبية السادة أو تقييم نفث الدم أو إجراء جراحة الليزر .

آ. التنظير القصبي Flexible bronchoscopy المرن تحت التخدير الموضعي: قد يجري التنظير القصبي المرن تحت التخدير الموضعي في مريض صالح وصائم، وقد يُطلب من المخدر تأمين العناية المراقبة (MAC) إذا كانت الحالة المرضية للمريض تستوجب مراقبة دقيقة أو حين الحاجة لدعم بتسدير وريدي أو موضعي .

١. غالباً ما يتم التخدير من أجل التنظير القصبي المرن بتخدير موضعي Topicalization للبلعوم الفموي أو الأنفي والحنجرة والحبال الصوتية والرغامى ببخاخ ليدوكائين ٤٪. إذا أُجري ذلك بتأن Patiently فلا حاجة لتخدير إضافي، ويقوم التحضير الدوائي بعامل مخفف كالأنثروبين أو الفليكوبيرولات بإنقاص تمديد المخدر باللعب مما يؤمن تخديراً أسرع وأكثر ضماناً .

٢. حصار العصب قد يستخدم كتخدير مساعد للطريق الهوائي (انظر الفصل ١٣) .

ب. التنظير القصبي المرن تحت التخدير العام

١. تقنية التخدير يجب أن تومن عمقاً تخديرياً كافياً لتجنب السعال ويجب استخدام أكبر قياس ممكن للأنيوب الرغامي حيث أنه يسهل تهوية أكثر خلال العملية .

٢. المنظار القصبي الجراحي متعدد الفتحات للبالغين Multiport adult operating bronchoscopes يحتاج لأنبوب ٧,٥ ملم على الأقل رغم أن المنظار المستخدم للأطفال قد يمر عبر أنبوب صغير كقياس ٤,٥ ملم. يجب فحص التناسب بين المنظار والأنبوب قبل العملية إذا كان هناك أي استفهام حول عدم التناسب .

ج. التنظير القصبي القاسي Rigid bronchoscopy يؤمن رؤية وتحكم بالطريق الهوائي أفضل من المنظار المرن. وتتطلب الشروط الجراحية الجيدة وجود التخدير العام .

١. اعتبارات عامة

آ - فرط الكربمية نتيجة تهوية غير كافية هو أكثر الاختلاطات حدوثاً خلال التنظير القصبي وكثيراً ما يسبب لانظميات بطنية وهذا يستلزم وجود الليدوكائين في متناول اليد. على كل حال أغلب اللانظميات أفضل ماتعالج بزيادة التهوية .

ب - نقص الأكسجة نتيجة التهوية المنقطعة وغير المنتظمة يمكن إنقاظه باستخدام التهوية الموجهة بالأوكسجين ١٠٠٪ .

ج - أجهزة التخدير التي تومن إعطاء معدلات عالية من الأوكسجين (على الأقل ٢٠ ل/د)



- ضرورة لمعارضة التسريب الحادث حول المنظار وخلال سحب المفرزات .
- د - تسريب الهواء من حول المنظار يمكن إنقاذه بضغط الرغامي من الخارج .
- ٢ . المنظار القصبي القاسي ذو النزاع الجانبية التي تسمح بالتهوية بضغط إيجابي هو الأكثر استخداماً .
- آ - يسمح هذا النوع بالتهوية الموجهة بالضغط الإيجابي وباستخدام المخدرات الإنشاقية .
- ب - التهوية اليدوية ضرورية نظراً لأن التهوية ستكون متقطعة عندما يرفع الجراح القطعة العينية لإجراء سحب المفرزات أو أخذ خزعة. إضافة إلى ذلك فإن التهوية اليدوية تستطيع بشكل مباشر معارضة تغيرات المطاوعة الفاعلة التي تحدث عندما يدخل المنظار قسبة ما .
- ج - إذا حدث أثناء التنظير صعوبة في أكسجة وتهوية المريض يجب إخبار الجراح لسحب المنظار إلى الرغامي وحالما يعود استقرار الحالة يتابع التنظير .
- ٣ . منظار ساندرس Sanders يستخدم جهاز نفث ميكانيكي أو يدوي للأوكسجين مع المنظار لإدخال الهواء في النهاية القريبة من الأنبوب بتأثير فتوري .
- آ - يجب استخدام طريقة تخديرية وريدية ( انظر الفصل ١٤ ) نظراً لأن المعدلات العالية من الغازات الطازجة قد تؤدي إلى تراكم غير متوقعة من المخدر الإنشاقية. كذلك لا يمكن معرفة تركيز الأوكسجين المستنشق لأنه لا يمكن ضبط كمية الهواء الداخل. يحتاج النفث إلى الإرخاء العضلي لتأمين نفخ الرئتين بشكل كافٍ .
- ب - المراقبة: يجب على المخدر أن يراقب تطبيق تأثير كسل تنفس محرض ناظر إلى ارتفاع الصدر ومصغياً لكفاية الأصوات التنفسية. كذلك من المهم مراقبة الغازات المزفورة نظراً لأن انسداد "صمام الكرة Ball-valve" الخاص بالمنفسة سيؤدي بسرعة إلى أذية رضية ضغطية.
- ج - من غير الممكن الحصول على قياس  $CO_2$  في نهاية الزفير بالتهوية النفاثة، لذلك يجب معايرة ABGs بشكل دوري أو في كل وقت يكون هناك شك في كفاية التهوية .
- د - فائدة هذا المنظار أن التهوية لا تقطع بسحب المفرزات والمناورات الجراحية نظراً لأن القطعة القريبة من المنظار مفتوحة دائماً، وهذا يجعل منظار ساندرس مناسباً أثناء جراحة الليزر على الخنجر أو الحبال الصوتية أو الرغامي القريبة .
- ٤ . تقنية التخدير
- آ - يمكن استخدام عدة تقنيات في المريض الذي لا يشكو من أي اضطراب سابق في الطريقتين الهوائيتين. استخدمت المخدرات الإنشاقية مع الأوكسجين بشكل تقليدي لاستمرارية التخدير بعد المباشرة بالبانتوتال أو البريوفول. يمكن استخدام المخيمات العضلية قصيرة الأمد لتقليل المتطلبات التخديرية ويمكن عندها تطبيق التهوية الموجهة .

ب - التخدير الوريدي الكامل باستخدام الألفنتانيل ومرخي عضلي قصير الأمد مع عامل منوم كالبروبوفول أو الميتوهكزيتال أو الكيتامين له فائدة الحصول على مستوى تخديري ثابت حتى خلال فترات توقف التنفس .

ج - إذا كان فتح الصدر سيّج التنظير يُجرى تنبيب المريض بأنبوب مزدوج اللمعة مباشرة بعد سحب المنظار .

٥. اختلاطات التنظير القصبي تتضمن أذية الأسنان أو الخنجرة عند التنبيب وتأذي العينين أو الشفتين وتمزق الطريق الهوائي والريح الصدرية والنزف. يمكن حدوث انسداد في الطريق الهوائي نتيجة النزف الزائد أو الانسداد بجسم أجنبي أو توضع كتلة. قد تؤدي التهوية الناقصة إلى نقص أكسجة وفرط كربمية ولا تنظيمات بطينية .

د. تنظير المري المرن يمكن إجراؤه تحت التخدير الموضعي كما هو موضح في التنظير القصبي المرن ( انظر المقطع آ . ) أو بعد تطبيق التخدير العام والتنبيب. يسمح استخدام أنبوب رغامي صغير القطر للجراح بفراغ أوسع ليعمل به على البلعوم والمري القريب .

هـ . تنظير المري القاسي يُجرى عادة تحت التخدير العام مع إرخاء عضلي لمنع حركة المريض أثناء العملية، وكما في التنظير المرن للمري يستخدم أنبوب رغامي أصغر .

#### خامساً: العمليات المنصفيّة Mediastinal operations

آ. يُستطب تنظير المنصف Mediastinoscopy لتحديد الانتشار خارج الرئوي للأورام الرئوية ولتشخيص الكتل المنصفيه. يُجرى تنظير المنصف عبر شق أعلى قبضة القص مباشرة، ثم يُدخل منظار قاسي خلف القص ويتم فحص السطوح الأمامية للرغامي وكذلك السرة hilum .

١. يمكن استخدام أي طريقة للتخدير العام تؤمن عدم حركة المريض. رغم أن العملية ليست مولة جداً فإنه يحدث تنبيه متقطع للرغامي والجوجو والقصبتين الرئيسيتين .

٢. يمكن أن تتضمن الاختلاطات الريح الصدرية، وتمزق الأوعية الكبيرة، وتأذي الطريق الهوائي. قد تُبين مراقبة الضغط الدموي في الذراع اليمنى انسداد متقطع عند انضغاط الشريان اللا اسم له بين المنظار والسطح الخلفي للقص .

ب. عملية تشمير لان Chamberlain تتم بشق أمامي جانب القص للحصول على نسيج رئوي للخزعة أو لتفجير خراج .

١. تُجرى العملية بوضعية الاضطجاع الظهرى بعد إجراء التخدير العام، وهي ليست مولة كثيراً إذا لم يتم قطع الأضلاع. الحصار للأعصاب الوريدية في المستويات التي تغطي الشق يؤمن تسكيناً كافياً بعد العمل الجراحي .

٢. ليس من الضروري التهوية بالرئة الوحيدة لخزعة الرئة، لكن التهوية اليدوية بالتعاون مع الجراح يمكن أن تسهل العملية .

٣. إذا أفرغ الهواء من فراغ الجنب عند إغلاقه فليس من الضروري وضع أنبوب صدري بعد العملية، رغم أنه يجب مراقبة المريض بعناية لكشف أي علامة لحدوث رشح صدرية .

### ج. جراحة المنصف Mediastinal surgery

١. قطع القص المتوسط Median sternotomy يُجرى لاستئصال ورم منصفني أو لقطع رئوي في الطرفين. تتضمن الكتل المنصفية حسب نسب توادها الأورام العصبية، الكيسات، أورام نظيرة الجلد المسخية Teratodermoids، اللمفومات، أورام التيموس، أورام نظائر الدرق، والدرق خلف القص .

٢. استئصال التيموس Thymectomy عبر قطع القص المتوسط يعتبر حالياً المعالجة المختارة للوهن العضلي الوخيم مع معدل تحسن إيجابي في ٧٥٪. نوقشت الاعتبارات التخديرية لمريض الوهن العضلي الوخيم في الفصل ( ١٢ ) .

٣. التخدير العام يمكن مباشرته واستمراره بأي تقنية .

آ - ليس من الضروري إجراء الارخاء العضلي للمحافظة على المقاربة الجراحية لكنه قد يكون مشاركة مفيدة للتخدير العام. يجب استخدام المرخيات بحذر شديد أو تجنبها نهائياً في مرضى الوهن العضلي .

ب - خلال قطع القص يجب إفراغ رئوي المريض وعدم تحريكهما ورغم ذلك فيمكن أن تتضمن اختلاطات قطع القص، حرق البطنين أو الأذينة الأيمنين، أو الأوعية الكبيرة (خاصة الشريان اللاس له ) وريح صدرية غير واضحة في كل من جانبي الصدر .

ج - الألم بعد العمل الجراحي من جراء قطع القص المتوسط هو أقل بوضوح منه جراء القطع الصدري Thoracotomy ويمكن تديره بالمسكنات فوق الجافية أوزرقاً .

### سادساً: قطع الرئة Pulmonary resection

آ. فتح الصدر الجانبي أو الخلفي الجانبي غالباً هو الشق الجرى لاستئصال ورم أو خراج رئوي. غالباً ما يجرى تنظير قصبي أو تنظير المنصف المتوسط أو كليهما قبل فتح الصدر. أي قطع رئوي يشمل فصاً أو أكثر يجب أن يؤمن له ساحة كافية للجراحة وذلك بإجراء تهوية رئة وحيدة.

ب. عزل الرئة Lung isolation

١. الأنابيب داخل القصيبية Endobronchial tubes: تتراوح أحجام الأنابيب مزدوجة اللعة قياس 28-41 Fr وهي مصممة لتلائم القصبة الرئيسة اليمنى أو اليسرى مما يؤمن قناتين

متفصلتين لتهوية القصبة البعيدة والرغامي كل على حدة. لأنابيب الجانب الأيمن فتحة خاصة لتهوية الفص العلوي الأيمن .

### ٣ - طريقة الإدخال Insertion

(١) يجب أن يتم فحص الأنبوب القصبي متضمناً كُفَّتيه ( الكُفَّة Cuff هي كُم الأنبوب أو بالونه )، والوصلات اللازمة بدقة قبل إدخاله. يجب وضع مزلق على الأنبوب ودليل في اللمعة القصبية .

(٢) رغم أن معظم العمليات الجراحية يمكن إجراؤها باستخدام أنبوب مزدوج اللمعة أيسر فإن ممارستا جرت على اختيار تسيب القصبة المعتمدة Dependent ( التي لأجري عليها عملية )، وهذا يضمن عدم تدخل الأنبوب مع قطع القصبة الرئيسة عندما يكون ذلك ضرورياً. إذا أجري تسيب الرئة غير المعتمدة قد تضطرب تهوية الرئة المعتمدة عبر اللمعة الرغامية وذلك بالضغط على النصف مما يدفع الأنبوب باتجاه حدار الرغامي محدثاً انسداداً بشكل " صمام الكرة " .

(٣) بعد نظير الخنجره يُدخل الأنبوب القصبي في البداية واختاؤه البعيد للأمام وحالما يصبح في الرغامي يتم سحب الدليل ويندار بحيث تصبح اللمعة القصبية نحو الجهة المناسبة، ثم يُدفع الأنبوب حتى حصول مقاومة. إذا كان قياس الأنبوب مناسباً ( 39-41 Fr للرجال، وللنساء 35-37 Fr ) فإن النهاية البعيدة ستوضع في القصبة الرئيسة المناسبة .

(٤) بدلاً من ذلك يمكن إدخال منظار قصبي ليفي بصري إلى لمعة القصبة عندما يكون الأنبوب في الرغامي ويستخدم بعد ذلك كدليل لإدخال الأنبوب إلى القصبة الرئيسة الصحيحة .

(٥) حالما يُدخل الأنبوب ويوصل إلى دارة التخدير يتم نفخ الكُفَّة الرغامية ونبدأ بالتهوية اليدوية. يجب أن تمتد كلتا الرئتين بشكل كامل مع أصوات تنفسية مسموعة في الطرفين وبدون تسرب هواء ملحوظ. بعد ذلك يتم لقط الجانب الرغامي من قطعة التوصيل وتُفتح اللمعة الرغامية عبر فوهة الدخول على هواء الغرفة. تُنفخ الكُفَّة Cuff القصبية للدرجة اللازمة لمنع التسريب من اللمعة الرغامية ويتم إعطاء الصدر. هنا يجب ألا تُسمع الأصوات التنفسية إلا في الجانب غير الجراحي. عند نقل اللاقط إلى الجانب القصبي ووصل القطعة الرغامية يتم تهوية الجانب الجراحي فقط .

(٦) حالما يتم عزل الرئة بشكل كافٍ يمكن استخدام المنظار الليفي البصري لتأكيد الوضعية، فعندما يمرر ضمن اللمعة الرغامية يجب أن يبين الجوّج مع الحافة العلوية للكُفَّة القصبية الزرقاء ظاهرة تماماً في القصبة الرئيسة، وعندما يمرر ضمن اللمعة

الجدول ٢١-١ نتائج الاصغاء عند نفخ الكفتين ولقط إحدى اللمعتين

تهوية الجانب القصي	تهوية اللمعة الرغامية	المشكلة
أصوات تنفسية واضحة وحيدة الجانب، ضغط عالي	أصوات تنفسية واضحة أو لا يوجد أصوات تنفسية	الأنبوب بعيد بشكل زائد
أصوات تنفسية ثنائية الجانب	لا أصوات تنفسية	الأنبوب ليس بالبعد الكافي
أصوات في الجانب الخاطئ فقط	لا أصوات تنفسية أو أصوات في الجانب الخاطئ	الأنبوب في الرئة الأخرى

القضية فهو يجب أن يظهر إما القصبة الرئيسة اليسرى أو القصبة المتوسطة Intermedius حسب نوع الأنبوب المستخدم أيسر أو أيمن. فتحة النقص العلوي الأيمن يجب أن تكون مرتبة من اللمعة الجانبية للأنبوب أيمن الجانب. يجب أن يبقى المنظار القصي متوقفاً خلال الحالة .

(٧) تهوى كلا اللمعتين ويوضع المريض بالوضعية الجراحية .

ب - يوضح الجدول ( ٢١-١ ) الأخطاء الشائعة عند وضع الأنبوب القصبي، أكثرها شيوعاً عند استخدام الأنبوب ثنائي اللمعة وحيد الاستعمال، هو التوضع البعيد داخل القصبة حيث تقوم اللمعة البعيدة بتهوية فص واحد فقط .

ج - إن عملية إمرار أنبوب قصبي عبر فُفرة Stoma رغامية موجودة أمر مماثل عملياً.

المنظار القصي يساعد في تحديد المسافة التي يجب دفع الأنبوب إليها عندما يكون في الرغامى .

٢ . الأنابيب وحيد التهوية Univent tubes هي أنابيب رغامية عريضة القطر تشمل على قناة صغيرة مندرجة مخصصة للسداة القصبية .

آ - طريقة الإدخال: يُدخل الأنبوب داخل الرغامى كالعادة ثم يُدار لجهة الرئة الجراحية.

بعد نفخ كفتي الرغامى تُدفع السداة القصبية إلى القصبة الرئيسة للجهة نفسها باستخدام المنظار الليفي البصري، وتنفخ الكُفَّة. يجب أن يتم ترليق المنظار القصي بشكل كامل

بسبب أن أنبوب Univent يُصنع من السيليكون Silastic أكثر من PVC .

ب - يحدث انكماش الرئة الجراحية بتأثير كل من الفتحة الصغيرة القاصية في السداة

وامتصاص الأوكسجين من الرئة. هذه عملية بطيئة ولكن يمكن تسريعها بترك السداة

وفك دائرة التخدير بينما تتم مراقبة الرئة وحالها يتم الانكماش يمكن إعادة نفخ السداة

ووصل الدارة .

٣. السدادات القصية Bronchial blockers يمكن أن تستخدم عندما لا يمكن وضع أنبوب قصبي، وغموضياً عند الأطفال أو في أولئك الذين لديهم تشريح صعب للطريق الهوائي، أو أولئك الذين لديهم خزع رغامي مسبقاً. وتستخدم كذلك عندما لا يُحصل على عزل رئوي مقنع بالطرق الأخرى .
- آ - طريق الإدخال: يتم اختيار قنطار فوغارتي مناسب الحجم ويوضع في الرغامي قبل التثبيت الرغامي. يتم بعد إجراء التثبيت توجيه رأس البالون بواسطة المنظار الليفي البصري إلى القصبة الرئيسة المناسبة وينفخ، ويحدث انكماش الرئة ببطء عبر امتصاص الغازات .
- ب - عندما يكون من المرغوب به وضع سدادة بعد التثبيت الرغامي فإنه غالباً ما يكون وضعها حول أنبوب موضوع سابقاً صعباً للغاية. وضع السدادة بواسطة توجيه المنظار القصبي عبر الأنبوب أمر سهل بافتراض أن لمته تتسع للسدادة والمنظار معاً .
- ج - سواء في حال استخدام أنبوب Univent أو السدادة القصية قد نحتاج إلى إعادة توضع السدادة بشكل متكرر .
٤. الاختلاطات الناجمة عن طرق عزل الرئة تتضمن انكماش القطع المسدودة من الرئة، ورض الطریق الهوائي، والنزف، والاستنشاق خلال محاولات التثبيت الطويلة قد يحدث نقص الأكسجة ونقص التهوية خلال محاولات الإدخال وكتيجة للتوضع الخاطئ للأنبوب .
٥. الوضعية: غالباً ما يُجرى فتح الصدر لقطع الرئة بوضعية الاضطجاع الجانبي مع ثني طائولة العمليات بشكل حاد وتكون ساحة العمل الجراحي موازية للأرض .
- آ - يمد الذراعان عادة أمام المريض ويجب توسيدهما بعناية لتجنب انضغاط العصب الكعبري والزندى أو انسداد القناطر الشريانية والوريدية. يجب فحص الضفيرة العضدية في الجانب المعتمد لتجنب التوتر المفرط. هناك أجهزة مختلفة لتثبيت الذراع العليا بإحكام فوق السفلى مما يفسح المجال للمخدر بالوصول المريح للذراع السفلى، ويجب عدم تباعد أي من الذراعين أكثر من ٩٠ درجة .
- ب - الرأس والعنق: يجب أن تبقى العنق بوضعيتها الطبيعية وأن تُفحص الأذن والعين المعتمدين للتأكد من عدم تعرضهما لانضغاط مباشر .
- ج - يجب توسيد الطرفين السفليين بشكل مناسب لتجنب الأذيات الناجمة عن الانضغاط، وفي المرضى الذكور يجب الاهتمام كذلك بتوضع الصفن Scrotum بعناية .
- د - يجب مراقبة العلامات الحيوية بعناية خلال العملية ووضع المريض بالوضعية المناسبة، حيث أن تجمع الدم في الأطراف المعتمدة قد يتسبب بحدوث هبوط ضغط مفاجئ .

هـ - إن تعديل الوضعية قد يود إلى حركة الأنبوب القصبي أو السدادة وتغير في العلاقة بين التهوية والتزوية. يجب إعادة تقييم المطاوعة الرئوية وعزل الرئة والأكسجة بعد أي تغيير في الوضعية .

ج. تهوية الرئة الوحيدة One-lung ventilation: التخدير العام والوضعية الجانبية والصدر المفتوح والمناورات الجراحية وتهوية الرئة الوحيدة كلها تغير التهوية والتزوية .

#### ١. الأكسجة

آ - إن كمية الجريان الدموي الرئوي المار عبر الرئة غير المهواة ( شنت رئوي ) هو أهم العوامل التي تحدد الأكسجة خلال تهوية الرئة الوحيدة .

ب - الرئة المصابة غالباً ماتكون ترويتها ناقصة نتيجة الانسداد الرعائلي أو التقيض الرعائلي وهذا قد يحد من الشنت الدموي عبر الرئة الجراحية غير المهواة خلال تهوية الرئة الوحيدة .

ج - كذلك تنقص تروية الرئة غير المهواة بالتقيض الرعائلي الرئوي بتقص الأكسجة .

د - تميل الوضعية الجانبية لإنقاص الشنت الرئوي نظراً لأن الجاذبية ستُقص الجريان الدموي للرئة غير المعتمدة .

هـ - المراقبة: يجب مراقبة الأكسجة بدقة إما بالإشارات المستمرة الواضحة من مقياس التأكسج النبضي أو بتقييم متكرر لـ ABG .

#### ٢. التهوية

آ - توتر ثاني أوكسيد الكربون يجب أن يبقى مستواه عند تهوية رئة وحيدة هو نفسه عند تهوية رئتين .

ب - التهوية الموجهة أمر معتم خلال عمليات الصدر المقترح .

ج - تهوية الدقيقة: خلال تهوية الرئة الوحيدة تضبط بحجم حاري ١٠-١٥ مل/كغ ويزاد معدل التنفس حسب الحاجة .

د - ضغط الذروة في الطرق التنفسية قد يزداد خلال تهوية الرئة الوحيدة بسبب الارتداد المرن Elastic recoil من الرئة المفردة مفرطة الانتفاخ ( نسبياً ) بشكل أساسي .

هـ - عند قلب التهوية من تهوية رئتين إلى تهوية رئة وحيدة فإن إجراء تهوية يدوية في البداية يسمح بتكيف عفوي مع التغيرات المتوقعة في المطاوعة ويسهل تقييم عزل الرئة، وحالما يتم تقييم الحجم الجاري والمطاوعة باليد ويحدث انكماش الرئة تحت النظر يُعاد تطبيق التهوية الآلية .

#### ٣. تدبير تهوية الرئة الوحيدة Management of one-lung ventilation

آ - التخدير التخديري: يُنقص النايتروس أو أكساييد أو يوقف نهائياً عند تهوية رئة وحيدة إذا كان هناك أي دليل على نقص واضح في  $PaO_2$  (مثلاً نقص في إشباع الأوكسجين) .

ب - صعوبة الأكسجة خلال تهوية الرئة الوحيدة يمكن معالجتها بالعديد من المناورات تهدف كلها إلى إنقاص الجريان الدموي للرئة غير المهواة ( إنقاص حمزة الشنت ) أو إنقاص الانخماص في الرئة المهواة .

(١) يجب إعادة تقييم وضعية الأنبوب وأفضل ما يكون ذلك باستخدام المنظار الليفي البصري، ويعاد وضعه بشكل صحيح عند الضرورة .

(٢) يجب أن يتم سحب المفرزات من الأنبوب .

(٣) يمكن تطبيق الضغط الإيجابي في نهاية الزفير (PEEP) على الرئة المهواة لمعالجة الانخماص لكنه قد ينقص إشباع الأوكسجين الشرياني إذا دفع بالمزيد من الجريان الدموي إلى الرئة غير المهواة .

(٤) يمكن تطبيق ضغط إيجابي مستمر في الطرق الهوائية (CPAP) على الرئة غير المهواة باستخدام دارة مايلسون أو أي من الأجهزة المتداولة. يتم ضغط الرئة المنكمشة تحت الرؤية المباشرة إلى الحد الذي يكون تماماً أقل من الحد الذي يعيق العمل الجراحي ومن ثم تتم المحافظة عليه .

(٥) يمكن تطبيق نفخ بالأوكسجين على الرئة غير المهواة بمعدل أقل من الحد الذي يؤدي إلى إعادة اتساعها، ويتم ذلك بوصول أنبوب أوكسجين من مقياس الصبيب إلى قنطرة سحب مفرزات صغيرة ثم يوصل رأسها البعيد إلى داخل اللمعة الرغامية المفتوحة .

(٦) يمكن نفخ الرئة غير المهواة بشكل لطيف بالأوكسجين ١٠٠٪ وسد فتحة الزفير. بهذه الطريقة نحصل على رئة ساكنة منكمشة بشكل جزئي وسوف يكون من الضروري إعادة ذلك كل ١٠-٢٠ دقيقة .

(٧) في حالة نقص الأكسجة المستمر غير المستجيب على الطرق السابقة معاً أو في حالة نقص الإشباع المتدهور الفحائي، فإن الجراح يجب أن يُنبّه ويعاد نفخ الرئة الجراحية بالأوكسجين ١٠٠٪، وتستمر تهوية الرئتين حتى تستقر الحالة ثم بعد ذلك يمكن السماح بانكماش الرئة الجراحية. قد يحتاج بعض المرضى لإعادة النفخ بشكل متكرر أو ربما لتهوية الرئتين يدوياً طول فترة العملية للحفاظ على إشباع أوكسجيني كافٍ .

(٨) إذا استمر نقص الأكسجة، يمكن للجراح أن يحسن العلاقة بين التهوية والتروية بربط الشريان الرئوي للرئة الجراحية أو أي من فصوصها الممكنة .



(٩) في الحالات الشديدة يمكن اللجوء للمجازة القلبية الرئوية لتأمين الأكسجة (انظر الفصل ٢٣) .

ج - عند قلب التهوية من تهوية رئة وحيدة إلى تهوية الرئتين ثانية . فإن إجراء عدة حركات تنفسية بدوية مع إمساك الشهيق لفترة سوف يساعد في إعادة تمديد الأسناخ المنكمشة ومن المفيد مراقبة الرئة وهي تتمدد ثانية .

د . التقنية التخديرية: التقنية المفضلة هي التخدير العام بمشاركة تسكين أو تخدير فوق الجافية وعادة توضع قنطرة فوق الجافية الصدرية ( انظر الفصل ١٦ من أجل الطريقة ) .

١ . التخدير العام: نموذجياً يباشر بالثيوبنتال أو الروبوفول مع مرخي ويُصان بمخدر إنشافي مع الأوكسجين .

آ - أوكسيد النايترس قد يستخدم خلال العملية لإنقاص الحاجة من المخدرات الطيارة .

(١) خلال تهوية الرئة الوحيدة قد يحد الشنت ونقص الأكسجة من استخدام أوكسيد النايترس رغم أن بعض المرضى قد يبقى الإشباع عندهم جيداً .

(٢) في نهاية العملية يؤمن استخدام النايترس أو كسايد براكيز حتى ٧٠٪ صحواً أنعم من المخدرات الطيارة لوحدها. طبعاً من الضروري أن تكون الأنايب الصدرية في حالة العمل .

ب - إن الجرعات المتوسطة من الفنتانيل أو الألفانتانيل عند المباشرة تنقص من الاستجابة فيمؤديناميكية للتبيب والوضعية والشق الجراحي في الوقت الذي تحافظ فيه على ثبات قلبي وعائي .

ج - المخيمات العضلية مفيدة كعامل مساعد للتخدير العام. قد تُستخدم العوامل قصيرة التأثير في البداية إذا كان فتح الصدر أمر متوقع كنتيجة للتظير القصي أو المنصفي .

#### ٢ . التسكين فوق الجافية Epidural analgesia

آ - إن حقن دفعات من الفنتانيل ( ١٠٠ مكغ في ١٠ مل سروروم ملحي ) أو مزيج البييفاكائين مع الفنتانيل ( ٠.١ ٪ و ٠.٠٠١ ٪ على الترتيب ) تُنقص من متطلبات التخدير العام بدون إحداث حصار ودي شديد. يمكن كذلك استخدام البييفاكائين ٠.١ ٪ والفنتانيل ٠.٠٠١ ٪ بشكل تسريب مستمر بمعدل ٤-٨ مل/سا .

ب - إن حقن دفعات من المخدرات الموضعية الأعلى تركيزاً تتراقف مع حصار ودي شديد .

(١) قد تحتاج لتسريب مستمر لعامل مقلد ألفا أو زيادة تسريب السوائل الوريدية للمحافظة على الضغط الوريدي .

(٢) قد يؤدي استخدام المخدرات الطيارة إلى تقاوم هبوط الضغط الناجم عن الحصار الردي لكنه قد يكون ضرورياً لإحداث الساوة في حال غياب أوكسيد النايترس .  
هـ. الصحو والإنباب Emergence and extubation: الهدف من تقنية التخدير هو تأمين حالة مريض صالح ومرتاح وبدون تنبيب في نهاية العملية .

١. قبيل إغلاق الصدر يتم نفخ الرئتين حتى ضغط ٣٠ سم ماء لإعادة نفخ الأستناخ المنخصة وفحص وجود تسريب للهواء .

٢. يتم إدخال أنابيب الصدر لتفجير المسافة الجنبية والسماح بتمدد الرئتين. توضع عادة انابيب الصدر تحت مستوى مائي وتطبيق ضغط ٢٠ سم ماء للسحب عدا حالة استئصال رئة. بعد استئصال الرئة يجب وضع أنبوب الصدر إذا استخدمت تحت مستوى مائي فقط لأن تطبيق سحب سيؤدي إلى انزياح المتصف إلى جانب التفجير وإنقاص العود الوريدي .

٣. الإنباب العاجل Prompt extubation يجنبنا خطورة تمزق خطوط الخياطة الحديثة بسبب الأنبوب الرغامي و التهوية بالضغط الإيجابي. إذا قررنا متابعة التهوية بعد العمل الجراحي فيجب تبديل الأنبوب ثنائي اللعنة بأنبوب عادي واسع القطر مع كفة ذات ضغط منخفض ويجب الحفاظ على ضغط الذروة أقل ما يمكن .

و. التسكين عقب العمل الجراحي Postoperative analgesia: فتح الصدر الجانبي هو شق مؤلم يصيب عدة طبقات من العضلات مع قطع للأضلاع وحركة مستمرة مع تنفس المريض، ويجب أن يبدأ تسكين الألم قبل أن يصحو المريض من التخدير العام .

١. التسكين فوق الجافية أصبح الطريقة المفضلة لتدبير الألم عقب فتح الصدر ( انظر المقطع د. ٢. والفصل ٣٧ ) .

## ٢. إحصار الأعصاب الوريبة Intercostal nerve blocks

أ - يمكن للجراح إلى إحصار الأعصاب الوريبة عندما يكون التسكين فوق الجافية غير عملي أو غير فعال .

ب - يتم عادة إحصار خمس مسافات وريبة واحدة في موقع الشق، واثنتين فوقها، واثنتين تحتها.  
ج - التقنية: تحت شروط عقيمة يتم إدخال رأس إبرة قياس ٢٣ وبشكل عمودي على الجلد عند الخط الإبطي الخلفي فوق الحافة السفلية للضلع. " تمرر " بعدها الإبرة أسفل الضلع حتى تتجاوز الضلع تماماً، وبعد أن يتم الشفط لنفي وجود الدم يحقن ٢-٥ مل من ٠.٥% بيبيفاكائين مع الإبي نفرين ١/٢٠٠,٠٠٠، وتكرر هذه العملية عند كل مسافة وريبة يراد إحصارها. يجري إضافة لما سبق ارتشاح تحت جلدي بالبويفاكائين على

شكل ٧ عند كل موقع لأنبوب صدري وذلك لتخفيف الانزعاج أثناء حركة أنبوب الصدر. يستمر التسكين من ٦-١٢ ساعة .

د - يجب التفكير بمخطورة حدوث ريح صدرية ناجمة عن الحصار وذلك عند عدم وجود أنبوب صدر .

٣. المسكنات عن طريق الحقن Parenteral narcotics: يجب توخي الحكمة عند إعطاء المسكنات المررفينية حقناً إذا مادعت الحاجة إليها .

٤. العوامل المضادة للالتهاب غير الستيروئيدية Nonsteroidal anti-inflammatory agents: أثبت الكيتورولاك Ketorolac فعاليته كسكين داعم .

### سابعاً : قطع الرغامى وإعادة التصنيع Tracheal resection and reconstruction

أ. اعتبارات تخديرية: تحمل جراحة الرغامى والطرق الهوائية الرئيسة خطورة تخديرية واضحة تتضمن انقطاع تواصل الطريق الهوائي وخطورة الانسداد التام لطريق هوائي متضيق أصلاً .

١. يعتمد الطريق الجراحي على مكان الآفة وامتدادها، فالآفات المتوسطة على الرغامى الرقبية يتم الوصول إليها عبر شق رقبى معترض، أما الآفات الأخفض فتحتاج إلى قطع قبضة القص. آفات الرغامى البعيدة والجوجو قد تحتاج إلى فتح القص المتوسط و / أو فتح الصدر وحيد أو ثنائي الجانب .

٢. الإيباب في نهاية العملية الجراحية هو هدف المخدر حيث أنه يشكل أمناً أكثر للمفاغرات الرغامية الحديثة .

### ب. المباشرة

١. يجب أن تتضمن تقنية التخدير خطة للحفاظ على فعالية الطريق الهوائي طوال فترة المباشرة والتنبيب إضافة إلى الخطط والأدوات الإسعافية اللازمة للتعامل مع أي فقد مفاجئ للسيطرة على الطريق الهوائي .

٢. قبل العمل الجراحي يجب إعطاء المريض إرذاذ ليدوكائين ( ٤ مل من محلول ٤٪ ) لتخدير الطريق التنفسي العلوي جزئياً، وهذا يجعل المريض أكثر تمهلاً للمخدرات الإنشاقية اللاذعة .

٣. في حال وجود تضيق حقيقي في الطريق الهوائي فإنه يجب المحافظة على التنفس العفوي خلال المباشرة حيث أنه لايمكن تهوية المريض عبر القناع في حال توقف التنفس. المخدرات الإنشاقية مع الأوكسجين هي المخدر الأفضل حيث تبدأ بتراكم منخفضة ترفع ببطء، ويجب الوصول إلى مرحلة تخديرية عميقة قبل التطبيق الآلي Instrumentation، وهذا يحتاج غالباً إلى ١٥-٢٠ دقيقة في المريض الذي لديه حجم جراحي صغير وسعة وظيفية باقية مرتفعة. قد

نحتاج إلى تطبيق دعم هيموديناميكي بالفينيل إفرين عند المسنين أو الواهين كي يحتملوا التراكيز العالية الضرورية من المواد الطيارة .

٤. المرخيات العضلية مضاد استطباب خلال المباشرة نظراً لأن التهوية تعتمد في أغلب الأحيان على الجهود التنفسية العفوية للمريض فقط .

٥. المرضى الذين لديهم خزع رغامي جاهز مسبقاً يمكن مباشرتهم بالعوامل الوريدية مما يسمح بوضع أنبوب رغامي مرن ومسلح وذو كفة ( Tovell ) داخل فتحة الخزع الرغامي. يتم بعدها تخضير الساحة الجراحية حول الأنبوب ثم يسحب الأنبوب بيد الجراح ويستبدل بأخر عميق .

ج. التخدير خلال العمل الجراحي يتعرقل بالانقطاع المتكرر للطريق الهوائي بالعملية الجراحية .  
١. كثيراً ما يُجرى التنظير القصبي القاسي قبل الشق الجراحي لتوضيح تشريح الرغامي وقطرها .  
آ - إذا قرر الجراح أنه يمكن إدخال أنبوب رغامي عبر القطعة المتضيقة فإن هذا يجب إنجازه حالما يسحب المنظار ثم يتم تطبيق التهوية الموجهة بأمان .

ب - إذا كانت القطعة المتضيقة ضيقة جداً أو قد لاتسمح بالنتيب فإنه يجب متابعة التهوية العفوية مع التخدير عبر المنظار القصبي حتى يصل الجراح إلى القطعة البعيدة للرغامي. يمكن بدلاً عن ذلك أن يقوم الجراح " باختراق Core out " الرغامي بالمنظار القصبي القاسي، أو أن يُجرى الخزع الرغامي تحت القطعة المتضيقة، أو أن يُجرى التيبب فوق المكان المصاب، أو السماح للتنفس العفوي بالاستمرار أو اللجوء إلى جهاز التهوية التفاضلية Jet ventilation system لتهدية المريض من فوق مكان الإصابة .

٢. يجب تطبيق الأوكسجين ١٠٠٪ كلما كان الطريق الهوائي تحت خطورة أو كانت التهوية متقطعة .

٣. في حالات استئصال الرغامي السفلية أو الجؤجؤ يستخدم أنبوب رغامي طويل ذو جدار مرن ومسلح وهذا يسمح للجراح بوضع ذروته داخل الرغامي أو في إحدى القصبين الرئيسيتين ومتابعة العملية دون قطع التهوية. هذه الأنابيب، أنابيب " ويلسون Willson " غير متوفرة تجارياً ولكن يمكن تركيبها بوصل أنبوب Tovell إلى النصف القريب من أنبوب مطاطي أحمر عادي ويمكن إدخاله بعد ذلك باستخدام الدليل الطويل من الأنبوب ثنائي اللعة.

٤. عندما تُتفق الرغامي جراحياً يطلب الجراح سحب الأنبوب الرغامي فوق منطقة الشق ويُدخل بعد ذلك أنبوب Tovell عميق في القطعة الرغامية البعيدة. يمكن إدخال خيط داخل الأنبوب الرغامي قبل سحبه إلى البلعوم لتسهيل إعادة إدخاله في نهاية العملية .

آ - أنبوب Tovell قد يتم إخراجها وإدخالها بشكل متكرر من قبل الجراح وهو يعمل حوله، وهنا فإن التهوية اليدوية خلال هذه المرحلة من العملية سوف يساعد في تجنب تسريب الغازات من الدارة .

ب - حالما يتم استئصال القطعة المتضيقية وإجراء المفاغرة الخلفية للرغامي يسحب أنبوب Tovell ويُعاد إدخال الأنبوب الرغامي من الأعلى. يجب أن يتم سحب الدم المتجمع والمفرزات من القطعة البعيدة من الرغامي ثم يُثنى رأس المريض للأمام مما يُفصّل التوتر على الرغامي ومن ثم يُتابع إجراء مفاغرة القسم الأمامي من الرغامي .

٥. التهوية النفائة Jet ventilation عبر تنظرة بمسكها أحد الجراحين قد تكون ضرورية خلال استئصال الجوجو وذلك عندما يكون الطريق الهوائي صغيراً إلى درجة تمنع وضع أنبوب رغامي .

آ - من الصعب إعطاء المخدرات الإنشاقية بالتهوية النفائة، لذلك سنحتاج إلى المخدرات الوريدية خلال هذا الجزء من العملية .

ب - يجب معايرة معدل التهوية النفائة والضغط بعناية وذلك بالملاحظة المباشرة للمساحة الجراحية. يؤدي الانسداد الزفيري إلى " تراكم Stacking " التنفّسات وزيادة ضغط الطريق الهوائي وأذية ضغطية .

٦. عند نهاية العملية ، يتم وضع حسيط جراحي وحيد وسميك من الذقن إلى أمام الصدر للحفاظ على العنق مثنياً. وبذلك يقل التوتر على خط الخياطة الرغامية. هذا الخيط لا يمتلئ تقل رأس المريض ، لذلك من الضروري وضع عدة أغطية تحت رأس المريض بعد العمل الجراحي لتأمين انتشاء الرقبة، وكذلك فإن الانتباه الدقيق خلال الصحر والانتباب ونقل المريض للسريّر أمر أساسي .

#### د. الصحر والانتباب

١. التهوية العفوية يجب إعدادتها بعد العمل الجراحي أبكر ما يمكن للإقلال من الرض على خط الخياطة الرغامية. يمكن إنباب أغلب المرضى بأمان، أما أولئك الذين لديهم صعوبة في الطريق الهوائي أو مفرزات غزيرة تجعل ذلك أمراً غير مرغوب به فيمكن صنع حزرع رغامي صغير تحت منطقة الإصلاح الجراحي .

آ - يجب أن يكون المريض صاحباً بالقدر الكافي للمحافظة على التهوية العفوية وتجنب الاستشاق، لكن يجب إنبابه قبل أن تؤدي حركة الرأس إلى أذية الإصلاح الجراحي .

ب - إذا حدث انغلاق رغامي Tracheal collapse، أو تورم، أو مفرزات وأدى ذلك

إلى حدود عمرة تنفسية بعد الإنساب فيجب إعادة تنبيب المريض بأنبوب رغامي صغير ليس له كفة ( بالون )، ويفضل أن يتم ذلك والرأس بوضعية الانثناء للأمام .

٢. التنظير القصبي المتكرر أمر ضروري أحياناً في فترة ما بعد الجراحة وذلك للتخلص من المفرزات الرئوية . يمكن إجراء ذلك على سرير المريض تحت التخدير الموضعي .

٣. الأدوية المعالجة للألم يجب تجنبها غالباً حتى يصبح المريض صاحباً تماماً ومستجيباً. لا تحتاج إلا إلى كميات صغيرة من المورفين وردياً لمعالجة الألم الخفيف نسبياً والناجم عن شق العنق، أما الألم الناجم عن فتح الصدر فيتم تديره بالتسكين فوق الجافية .

هـ. تمزق الرغامى الرضوي Traumatic tracheal disruption قد ينجم عن الأجهزة المستخدمة لتدير الطريق الهوائي أو عن رض الصدر وقد يبدو بنقص أكسجة، زلة تنفسية، استرواح تحت الجلد، ريح صدرية أو منصفية .

١. غالباً ما يصيب التمزق الجزء الخلفي من الرغامى. إن الضغط الخارجي الشديد على الصدر في حالة انغلاق الزمار - كما يحدث في حوادث العربة الآلية - قد يرفع الضغط داخل الرغامى و " يَفْرُجْ Blow out " الجدار الغشائي .

٢. يؤدي تطبيق التهوية بالضغط الإيجابي إلى تقادم التسرب الهوائي وسوء الأعراض الناجمة عن الريح الصدرية أو المنصفية بسرعة. يجب أن يُسمح للمريض بالتنفس العفوي إن أمكن ذلك ثم تتبع المنهج نفسه المتبع لمريض لديه تضيق رغامي خطير .

٣. الأذية الرغامية Tracheal damage عند مريض مخدر أصلاً تعالج بدفع أنبوب رغامي صغير لما بعد نقطة الأذية. إذا لم نستطع إنجاز ذلك كما لو أن هناك صعوبة في الطريق الهوائي حيث يحدث الأنبوب الأذية نفسها فيجب القيام بخزغ رغامي جراحي فوري ونضمن الوصول إلى القطعة الرغامية البعيدة .

٤. حالما يتم وضع الأنبوب عبر أو بعد التمزق الرغامى يمكن البدء بالتهوية الموجهة بالضغط الإيجابي، أما التدابير اللاحقة فتشبه تلك المتعلقة بجراحة انتخابية للطريق الهوائي .

#### ثامناً : النزف داخل الرئوي Intrapulmonary hemorrhage

قد ينجم النفت الدموي الغزير عن رض الصدر أو تمزق شريان رئوي نتيجة القنطرة، أو تعسري وعاء دموي بالخزغ الرغامى أو بخزاج أو بورم في الطريق الهوائي .

آ. يجب تنبيب المريض فوراً وتهويته بأوكسجين ١٠٠٪ .

ب. يجب بذل المحاولة لتنظيف الطريق الهوائي تماماً وأفضل ما يكون ذلك بالمنظار القصبي القاسي .

ج. إذا أمكن تحديد نزف وحيد الجانب، يتم عزل الرئة لحماية الرئة غير المصابة وتسهيل الجراحة

- المصممة، وقد تم شرح طرق العزل الرئوي في المقطع سادساً. ب. إن انسداد الأنيوب الرغامي هو خطر مائل دائماً ومن الضروري إجراء مص متكرر للمفرزات .
١. يؤمن وضع أنيوب ثنائي اللمعة أفضل عزل ممكن لكنه قد يكون صعباً من الناحية العملية .
  ٢. في الحالات الإسعافية يمكن بسهولة دفع الأنيوب الرغامي الموجود أصلاً إلى داخل القصبة الرئيسة التابعة للرئة غير المصابة، ثم تنفخ كفة الأنيوب .
  ٣. من المهم استخدام المنظار القصبي الليفي البصري لمص الدم والتأكد من العزل .
  - د. المعالجة الحاسمة Definitive قد تتطلب فتح الصدر والإصلاح الجراحي .

### تاسعاً : جراحة المري Esophageal surgery

وتتضمن عمليات استئصال الأورام المريية والعمليات المعالجة للحذر المريئي وإصلاح الآفات الرضية أو الولادية .

#### أ. اعتبارات عامة

١. قد يكون المريض سيء التغذية بشكل مزمن وذلك لسببين، المرض الجهازى (كارسينوما) والتداخل التشريحي مع عملية البلع .
٢. كارسينوما المري والتمزقات الرضية في المري البعيد يصادف كلاهما عند مدمني الكحول، وقد يكون لدى المريض سوء وظيفة كبدية، دوران بابى مرتفع، فقر دم، اعتلال عضلة قلبية، واضطرابات نزفية .
٣. المرضى الذين لديهم صعوبة في البلع قد يكونون ناقصي الحجم بشكل ملحوظ، وقد يتفاقم عدم الاستقرار القلبي الوعائى بالمعالجة الكيميائية قبل الجراحة بالأدوية السامة للقلب مثل الأدرياميسين Adriamycin .
٤. يكون غالبية المرضى المرشحين لجراحة مريية تحت خطورة الاستنشاق لذلك يجب إعطاء معالجة وافية مناسبة والتخطيط لإجراء مباشرة سريعة مرتبة أو تنبيب صحى .
٥. المراقبة تتضمن حط شرياني وخط وريدي مركزي وقطرة فولي .
٦. وسائل حفظ الحرارة يجب مواصلتها بشكل حثيث .

#### ب. المقاربة الجراحية والتخدير

١. رتج المري العلوي Upper esophageal diverticuli تتم المداخلة عليه عبر شق رقبى جانبي يشبه شق الجراحة السباتية. كذلك يستخدم هذا الشق لإجراء خزع العضلات المريية العلوية في اضطرابات البلع .
- آ - الوضعية يوضع المريض بوضعية الاضطجاع الجانبي وتوسط الرقبة ويُدَار الرأس للطرف المقابل .

ب - التخدير العام يمكن مباشرته واستمراره بأي طريقة. عادة يكون الألم وزيجانات السوائل بعد الجراحة ضليكين في الشق الرقبى ويمكن إنساب المريض في نهاية العمل الجراحي. قد يختار الجراح أو لا يختار إبقاء الأنبوب الأنفي المعدى .

#### ٢. الكارسينوما Carcinoma

آ - آفات المري العلوي يتم المداخلة عليها عبر شق رقبى معترض مما يسمح بإجراء المفاغرة القريبة في العنق. قد تضطر لإجراء شق صدري أيمن الجانب وشق بطني على الخط المتوسط لإتمام الاستئصال وإعادة وصل النهايتين القريبة والبعيدة .

ب - آفات المري المتوسط يتم المداخلة عليها عبر فتح الصدر الأيمن غالباً مما يسمح بإجراء المفاغرة القريبة فوق مستوى قوس الأبهري. يتم نقل المعدة أو الصائم عبر شق بطني على الخط المتوسط ، وهذه المشاركة تُعرف بعملية إيفور -لريس Ivor-lewis .

ج - آفات المري السفلي يتم المداخلة عليها عبر شق صدري بطني أيسر ممتد. ويقوم الجراح بعد الاستئصال إما بمفاغرة المري أو المعدة والمري وإما بصنع عروة Roux-en-Y من الصائم .

د - يبقى أغلب المرضى تقريباً مع التنبيب لحماية الطريق الهوائي من الاستنشاق الذي يعتبر خطورة واضحة بعد العمل الجراحي .

هـ - من الضروري غالباً تبديل الأنبوب نثائي اللمعة بأنبوب رغامي عادي عند نهاية العملية. تمد تؤدي وذمة النسج المعتمدة إلى تضيق الطريق الهوائي بشكل واضح مما يجعل إعادة التنبيب صعبة .

٣. الأذية الرضية لكامل المري ( كما في ابتلاع حلزول قلوي ) أو السرطانات الواسعة قد تضطرنا إلى إجراء استئصال مري تام مع إجراء نقل لقطعة من الكولون أو الصائم تلعب دور أنبوب بين البلعوم والمعدة .

آ - قد يحتاج الكشف الجراحي إلى شقين أو ثلاثة. يمكن في بعض الحالات تسليخ المري عن النصف الخلفي بشكل كلي عبر شقين رقبى ويطني دون الحاجة لإجراء فتح صدر .

ب - قد يخضع هؤلاء المرضى لسير مديد بعد العمل الجراحي مع زيجات هامة في السوائل ونقص تغذية واستنشاق متكرر، لذلك يجب إبقاء التنبيب لديهم بعد نهاية العمل الجراحي .

٤. طي قاعدة المعدة Fundoplication ( Belsey Mark IV , Hill , and Nissen ) يتم

إنجازه لمعالجة الجزر المعدى المري، اعتماداً على تفضيل الجراح والتشريح الخاص للمريض .

آ - المداخلة الجراحية تكون عبر البطن في عمليات Hill, Nissen, وغير الصدر في عملية Belsey ، ومن الضروري إحداث انخماص في الرئة اليسرى لإجراء هذه الأخيرة .



ب - زيجانات السوائل أقل عادة من جراحات المري الأخرى ويمكن إنباب هؤلاء المرضى بشكل آمن في نهاية العملية. تعتمد متطلبات التسكين عقب العمل الجراحي على نوع الشق ومعظم المرضى يستفيد من أدوية فوق الجافية المعطاة .

### عاشراً : زرع الرئة Lung transplantation

يجري زرع الرئة للقصور التنفسي في المرحلة الأخيرة ( مثلاً الناجم عن عَوَزَ ألفا-١ أنثي تريسين، فرط التوتري الرئوي الأساسي، أو الداء الليفي الكيسي [الذي يستوجب زرع رئة مزدوج] ).  
آ. اعتبارات عامة

١. تحدث معظم زروع الرئة بشكل عمليات غير مدروجة على القائمة. وقد يكون المريض ذا معدة ممتلئة وقلقاً بشدة . يجب أن يتلقى كل المرضى وقاية من الاستنشاق .
٢. إضافة إلى المراقبة المعتادة لاستئصال الرئة، يجب وضع قنطرة شريان رئوي متضمنة غمد عقيم طويل لتسهيل إعادة التوضع خلال العملية .
٣. يجب وضع قنطرة فوق الجافية لتدبير الألم بعد العمل الجراحي ما لم يكن هناك احتمال كبير لاحتياج المريض مجازة قلبية رئوية وهيرنة كاملة .
٤. يتم انتقاء المضادات الحيوية ومثبطات المناعة من قبل الطاقم الجراحي .

ب. تقنية التخدير: تؤمن الجرعة العالية من المسكنات مع الأوكسجين ١٠٠٪ نباتاً قلبياً وعائياً، وتستخدم المرخيات العضلية دائماً، كما يتم إعطاء جرعات صغيرة من البنزوديازيبينات والمخدرات الإنشاقية لتأمين النسوة .

١. تكون المداخل الجراحية عبر شق جانبي خلفي أو فتح صدر تحت ضلعي ثنائي الجانب تمتد إلى جانب الزرع. يمكن إجراء شق بطني منفصل لتأمين سدلة ثربية Omental flap لتغطية المفاغرة الرغامية القصية. يتم إبقاء المريض بوضعية الاضطجاع الظهرى من أجل الشق المعرض مع بسط اليدين. أما في حال الشق الجانبي فيتم إدارة المريض ٤٥ درجة لجانب العمل الجراحي. مما يسمح بالوصول إلى كلا الصدر والبطن .

٢. عَزَلُ الرئة أفضل ما يتم بأنبوب قصبي في الجانب الآخر. أما في حالة زرع الرئة في الجانبين فيتم استخدام أنبوب ثنائي الملعقة أيسر الجانب وتُجرى المفاغرة القصية اليسرى بعد ذروة الأنبوب .

٣. يجب توفر المعدات اللازمة لإجراء مجازة شريانية وريدية أو وريدية وريدية عبر مؤكسج في حال كون نقص الأكسجة مشكلة .

٤. المجازة القلبية الرئوية الكاملة قد تكون ضرورية من أجل زرع آمن عند مرضى فرط التوتري

الرئوي الذين لم يتملوا على أية حال لقط الشريان الرئوي وحيد الجانب. تتضمن استجابات المجازة إشباع أو كسجين شرياني أقل من ٩٠٪ بعد لقط الشريان الرئوي، مشعر قلبي أقل من ٣ رغم المعالجة بالدوبامين والنتروغليسرين، أو ضغط دموي انقباضي أقل من ٩٠ ملم ز. تمت مناقشة تدبير المريض على المجازة في الفصل ٢٣ .

ج. بعد العمل الجراحي يبقى التيب مع التهوية والتسدير حتى تبدأ الرئة المزروعة بالعمل جيداً ويتم السيطرة على أعراض الرفض الحاد. لا يتم إنباب المريض إلا عندما يتنفس جيداً ويكون مرتاحاً ومستقراً هيموديناميكياً .

١. يجب المتابعة بسلسلة من ABGs للتأكد من وظيفة الرئة المزروعة. قد يتظاهر الرفض الحاد على شكل نقص المطاوعة مع سوء الأكسجة الشريانية .  
٢. كذلك يجب مراقبة المريض لكشف علامات الانسمام بمضطبات المناعة بما فيها القصور الكلوي الحاد .

٣. التسكين فوق الجافية يسهل الصحو والإنباب بشكل عظيم.

د. من الضروري إجراء تنظير قصبي متكرر مع أخذ خزعات من الرئة المزروعة في الأيام والأسابيع والأشهر التي تعقب الجراحة، ويمكن القيام بذلك عادة تحت تخدير موضعي مع تسدير وريدي .



أولاً: التقييم والتدبير قبل العمل الجراحي Preoperative assessment and management يجب أن يهدف إلى تحديد الأمراض المرافقة وتبيان المعاجات النوعية والاستعداد للمشاكل التي يمكن حدوثها أثناء وبعد العملية .

١. الجهاز القلبي الوعائي: يوجد داء إكليلي شرياني في ٤٠-٨٠٪ من مرضى الجراحة الوعائية وهو السبب الأساسي للمراضة والوفيات. ويسبب احتشاء العضلة القلبية (MI) حوالي نصف الوفيات في الفترة البكرة بعد العمل الجراحي. يجب تحديد عوامل الخطورة بما فيها قصور القلب الاحتقاني، الاحتشاء، فرط التوتر الشرياني، الأتات الصمامية، خناق الصدر، واضطرابات النظم وتقييمها حسب ما ذكر في الفصل ٢ .

٢. الحالات الطبية المرافقة مثل العرج claudication، والعجز الناجم عن سكتة دماغية سابقة، والانتفاخ الرئوي تقلل من قيمة القصة المرضية كوسيلة لتقييم الوظيفة القلبية .

٣. الفحوص المقلية النوعية مثل جهاز المراقبة السيّار لـ Holter واختبار الجهد بالتمرين، واختبار الجهد بالديريدمول - التاليوم، وتصوير القلب بالإيكو، والتفتطرة القلبية كلها تساعد في تحديد الخطورة القلبية كما يمتنا في الفصل ٢ .

٤. بسبب الانتشار الواسع للتصلب العصيدي فإن وجود فروق واسعة في الضغوط الشريانية بين الذراعين ليس نادراً ويجب البحث عنه قبل العملية .

٥. إن تحديد الخطورة قد يساعد في قرار التدبير ما حول العمل الجراحي والمرضى زائدو الخطورة يستفيدون من :

أ - تثبيت المعالجة الطبية ( بحاصرات بيتا والنترات والمدرات ) .

ب - إعادة النزوية الإكليلية Revascularization ( الرأب الوعائي Angioplasty عبر اللعنة عن طريق الجلد ومجازات الشريان الإكليلي ) .

ج - العمليات الجراحية المعدلثة ( باستخدام الطعوم الإبطية الفخذية الثانية Axillobifemoral أكثر من مجازات الأبهريّة الفخذية Aortofemoral bypass grafting ) .

ب. الجهاز التنفسي: لدى الكثير من مرضى الأوعية قصة تدخين مهمة مما يعيق الوظيفة التنفسية ويجب تقييم ذلك حسب ما ورد في الفصل ٣ .

ج. الجهاز الكلوي: من الشائع وجود قصور كلوي ناجم عن التصلب العصيدي، أو فرط التوتر الشرياني، أو السكري، أو نقص النزوية، أو إعطاء المدرات بمجماس زائد، أو النخر الأبيروي

الحاد الناجم عن المادة الصباغية المستخدمة في التصوير الشعاعي .

- د. الجهاز العصبي المركزي: يجب أن يتم فحص كل المرضى بحثاً عن اللفظ السباتي Carotid bruits، وإن وجوده يستدعي تقييماً أبعد قبل أي جراحة وعائية كبرى .
- هـ. الجهاز الغدي الصمماوي: قد يتظاهر السكري بالتصلب العصيدي المنتشر والتسارع Accelerated إضافة إلى إصابة الأوعية الدقيقة المحيطية، وقد يوجد في السكري طويل الأمد اعتلال عصبي ذاتي مما يفسح المجال لنشوء نقص تروية صامت واعتلال كلوي سكري ونقص المقاومة تجاه الإلتان. وقد نوقش نظام المعالجة بالأنسولين قبل العملية والتدبير المرافق في الفصل ٦ .
- و. الجهاز الدموي: غالباً ما يعالج مرضى الجراحة الوعائية بمضادات التخثر ( هيبارين أو وارفارين أو ديريديمول أو أسبرين ). يجب النظر في قصة التكدّم العفري أو الحَيرَ Petechiae أو الكدمات وتقييمها بواسطة زمن البروتروبين وزمن الترمبولاستين الجزئي وزمن النزف عندما يكون ذلك مناسباً، وهذا قد يؤثر على اختيار طرق التخدير الناحي والضياع الدموي خلال العملية .

- ز. الإلتان: يوجد نسبة وفيات عالية ترافق الإلتان في مرضى الطعوم الوعائية ويجب أن يُعطى كل مريض لديه أي دليل على الإلتان الصادات المناسبة قبل العملية مع الأخذ بعين الاعتبار تأجيل الحالات التي سيستخدم فيها مواد الطعوم المغايرة Heterologous .

### ثانياً: الأدوية المعطاة قبل العملية Preoperative medication

- آ. يتابع إعطاء الأدوية القلبية كما نوقش في الفصل ٢ .
- ب. مضادات التخثر Anticoagulation: يوقف عادة الهيبارين على الأقل ٤ ساعات قبل العملية بالمشاركة مع الطاقم الجراحي إذا كان مخططاً لإجراء التخدير الناحي .
- ج. المسدرات Sedatives: إن أهداف وبرامج التحضير الدوائي بالمسدرات تشبه تلك المتعلقة بالمستين الخاضعين للعمليات الجراحية الكبرى الأخرى ( انظر الفصل ١ ) .

### ثالثاً: استئصال بطانة الشريان السباتي Carotid endarterectomy

- آ. اعتبارات عامة: تُجرى هذه العملية للمرضى الذين لديهم أمراض تضيقية أو تفرجية في السباتي الأصلي وفرعيه الظاهر والباطن. تؤدي هذه الأمراض إلى همهمة (لفظ) سباتي، وقد تتظاهر سريرياً. وإن اللفظ السباتي العرضي قد يترافق مع تبدلات هيموديناميكية خطيرة كما تبين الدراسات الباضعة Invasive .
١. كما في الجراحات الوعائية الأخرى يمكن وجود التصلب العصيدي في شرايين أخرى

( مثل الأوعية الإكليلية ) .

٢. يجب التحقق من كون الضغط الدموي والنظم القلبي ضمن الحدود الطبيعية .

٣. كثيراً ما تكشف القصة المرضية نوبات نقص تروية عابرة .

٤. يجب التأكد من العجز العصبي السابق للإصابة بحيث يمكن تحديد أي عجز يحدث بعد

العملية. قد يبدي المرضى أعراضاً عصبية عند تحريك الرقبة بعنف كما يحدث خلال انخاذ

وضعية العمل الجراحي، يجب ملاحظة ذلك قبل العملية .

#### ب. المراقبة

١. المراقبة المعتادة إضافة لخط شرياني. يمكن وضع قنطرة وريد مركزي (CVP) أو قنطرة

شريان رئوي (PA) عند الحاجة كما هو مبين في الفصل ١٠ .

٢. يستخدم تخطيط الدماغ الكهربائي ( EEG ) للتأكد من كفاية التروية خلال لقط الشريان

السباتي Carotid cross-clamping ولتحديد المرضى الذين قد يحتاجون وضع تحويلة

للمحافظة على الجريان الدموي الدماغى ( انظر الفصل ٢٤ ) .

#### ج. تقنية التخدير

١. تُفضّل الجرعات المعطاة من المسدرات لتسهيل الفحص العصبي بعد العملية، ويُتابع إعطاء

الأدوية القلبية، ويستحصل على مخطط دماغى كهربى EEG شاهد Baseline قبل المباشرة.

#### ٢. التخدير الناحي

أ - يمكن إنجازُه بمحاصر الضفيرة الرقبية السطحية والعميقة ( انظر الفصل ١٧ ) .

ب - يحتاج ذلك إلى خبرة وأن يكون المريض متعاوناً وقادراً على تحمل الوضعية الجانبية

للرأس تحت الأغشية الجراحية .

ج - من السهل التقييم العصبي المستمر عند المريض الصاحي .

#### ٣. التخدير العام

أ - يؤمن التخدير العام سيطرة جيدة على التهوية والأكسجة وإنقاص حاجة الدماغ

الاستقلابية .

ب - يجب المحافظة على الضغط الدموي في الحدود الطبيعية العليا لضغط المريض وقد

يتطلب إعطاء مقبضات وعائية مثل الفينيل أفرين .

ج - تحتاج المباشرة إلى معايرة بطيئة للمواد المخدرة للحفاظ على التروية الدماغية في حين

تقلل التغيرات الميموديناميكية عند مرضى الداء الشرياني الإكليلي. ويجب تكييف التهوية

بحيث نضمن مستوى طبيعي لـ CO<sub>2</sub> الدم لتجنب التقبض الوعائي الدماغى الناجم عن

نقص الكريمة .

د - من الشائع اللجوء إلى حالة ثابتة من التخدير " السطحي " ( مثل نايتروس - مسكن - مرخي ) حيث أن ذلك يسهل تفسير تغيرات EEG عند لقط السباتي .  
هـ - قد يحدث الشد الجراحي على الجيب السباتي تنبهاً شديداً للمبهم مما يؤدي إلى هبوط ضغط وبطء قلبي. يمكن إلغاء هذه الاستجابة بالتشريب بمخدر موضعي وقد نظفر إلى إيقاف التنبيه مع إعطاء الأتروين وريدياً .

و - لقط السباتي Carotid cross-clamping

(١) يُعطى الهيبارين مسبقاً ( ٥٠٠٠ وحدة وريدياً ) .

(٢) تشير تغيرات EEG إلى ضرورة وضع تحويلة. قد يُرفع الضغط الدموي مؤقتاً خلال هذا الوقت لزيادة التروية الدماغية .

ز - إزالة اللقطة Unclamping: قد يلاحظ خلال ذلك توسع وعائي مع بطء قلبي انعكاسي وقد يحتاج الأمر إلى مقبضات وعائية خلال هذا التعديل Adaptation في مستقبلات الضغط وقد يمتد إلى ما بعد العملية .

ح - الصحو: يهدف في هذه المرحلة إلى الثبات الهموديناميكي والإناب الهادئ والفحص العصبي مباشرة .

د. قد يحدث اضطراب عصبي بعد العملية بسبب نقص التروية أو الصمة ( التحويلة Shunt، صفيحات متقرحة ) . تخففي عادة التغيرات العصبية البسيطة لكن التغيرات المفاجئة الكبيرة تتطلب إعادة الاستكشاف الفوري .

هـ. التدبير بعد العمل الجراحي Postoperative management: يراقب المريض خلال نقله إلى وحدة العناية بعد التخدير حيث يبقى ليلة كاملة. تتضمن الاعتبارات الأساسية التقييم العصبي المتكرر والثبات الهموديناميكي ودلائل النزف بعد العملية والتي قد تؤدي إلى وذمة وانسداد في الطريق الهوائي .

رابعاً : جراحة الأوعية المحيطية Peripheral vascular surgery

آ. اعتبارات عامة: تهدف جراحة الأوعية المحيطية إلى إجراء مجازة فوق انسداد أو أم دم، أو استئصال صمة، أو إصلاح أم دم كاذبة وأذيات القثطرة، ورغم أن جراحة الأوعية المحيطية ذات رض فيزيولوجي أقل من جراحة الأبهر فإن لها مخاطر مشابهة .

ب. المجازات الفخذية المأبضية Femoral-popliteal ومجازات الطرف السفلي البعيدة بالتطعيم Bypass grafting: غالباً ما تُجرى المجازة لإصابة شريانية انسدادية في الطرف السفلي

بَطْم من الوريد الصافن. إن تخضير الوريد ثم إجراء المفاغرة مع الدوران الشرياني قد يتطلبان وقتاً طويلاً لكن نادراً ما يشكلان شدة هيموديناميكية على المريض. إن استخدام الطعوم التركيبية لغورتكس Gortex في مرضى مختارين أو أمراض عديدة قد تختصر هذه الإجراءات. بالرغم من أن الضياغ الدموي قليل فإن العمليات السابقة على الأوعية المحيطية والحالات الصعبة جراحياً قد يُحدثان Revision ضياعاً دموياً مهماً .

١. المراقبة: تكفي المراقبة الروتينية الموضحة في الفصل ١٠ في المرضى السليمين نسبياً الذين يخضعون لجراحة محدودة، وحالما تترقى العملية فإن وجود اضطراب هيموديناميكي أو ضياغ دموي كبير أو نقص النتاج البولي أو نقص التروية القلبية يستدعي وضع مراقبة باضعة (خط شرياني CVP و PA). تُجرى كذلك المراقبة الباضعة في المرضى المعرضين للخطر Compromised أو غير المستقرين. توضع قنطرة فولي في كل الحالات .

٢. التخدير الناحي: من الشائع استخدام قنطرة فوق الجافية فهي تؤمن تخديراً ممتازاً وطريقة للتسكين بعد العمل الجراحي. التخدير الشوكي كذلك مناسب إذا أمكننا تقدير طول العملية بشيء من التأكد، ومن المفيد اتباع طريقة القنطرة الشوكية خلال العمليات الطويلة عندما يكون التخدير فوق الجافية صعب التطبيق أو غير مرضٍ .  
 أ - يجب دوماً توفر العوامل المقلدة للودي- ألفا ( فينيل إفرين ) لتدبير هبوط الضغط الذي يرافق الحصار الودي .

ب - مضادات التخثر

(١) لا يوجد أي دليل على أن الهبرنة المطبقة بعد وضع قنطرة غير راضة فوق الجافية Atraumatic تزيد من خطورة تشكل ورم دموي فوق الجافية .

(٢) من الضروري في المرضى المعالجين بمضادات التخثر أن يصحح التخثر لسديهم (بواسطة بلاسيما طازجة مجمدة أو فيتامين K أو بروتامين) قبل إدخال القنطرة وإلا فيجرى التخدير العام .

(٣) يُعطى المهيارين في هذه العمليات قبل إغلاق الشريان وليس من المعتاد معاكسته بالبروتامين، وأحياناً نبدأ بإعطاء الديكستران في نهاية العملية .

ج - المراقبة أثناء التخدير الناحي تكون سهلة في المرضى اليقظين والذين يستطيعون الإخبار بمحدوث الألم الصدري .

د - من المهم الانتباه لرراحة المريض خاصة في حالة التخدير الناحي في عمليات طويلة، ويجب تأمين وسائل مناسبة للظهر والكتفين وتحرير العنق والذراعين. يهدف التركيز إلى

إزالة قلق المريض بدون إحداث تخليط Confusion أو تثبيط تنفسي أو عدم إدراك Unresponsiveness. من المهم تأمين الأغذية ووسائل التدفئة الأخرى حيث أن الضياع الحروري عبر الأطراف متوسعة الأوعية أمر هام، وإن القشعريرة ليست مزمجة فحسب ولكن أيضاً قد تكون ضارة .

٣. التخدير العام: أي من طرق التخدير العام مناسبة طالما يمكن فيها المحافظة على النبات الهيموديناميكي .

ج. المجازات الحرقفية الفخذية Iliofemoral والحرقفية البعيدة بالتطعيم Iliodistal تُجرى عادة تحت التخدير الشوكي أو فوق الجافية وقد نحتاج إلى مستويات تخديرية أعلى (مثلاً T8) بسبب امتداد الشق بالاتجاه القريب والجر المحدث على الريفوتان لكشف الشريان الحرقفي . الحاجة للمراقبة والاعتبارات التخديرية مشابهة لتلك المذكورة للجراحة الفخذية المأبضية ( انظر المقطع ب ) .

د. استئصال الصمات المحيطية وإصلاح أمهات الدم الكاذبة كثيراً ما يجري للمرضى الذين لديهم حالة قلبية وعائية غير مستقرة ( مثل احتشاء عضلة قلبية حديث العهد ) ويخضع الكثير من هؤلاء المرضى لعلاج مضاد للتخثر أو عوامل حالة للتخثر مما يحول دون إجراء التخدير الناحي. إن الإحصار المُحرى للساحات Field blocks بيد الجراح بواسطة التخدير الموضعي مناسب لهذه الحالات. قد يترافق الاستئصال الجراحي للصمة أو إزالة Flushing الخثرة من الشريان المسدود بضياع دموي كبير وهبوط ضغط .

هـ. المجازة الفخذية الفخذية Femoral-femoral بالتطعيم تُجرى لمعالجة الداء الانسدادي الحرقفي وحيد الجانب العرضي. المراقبة والتخدير كما في المجازات الفخذية المأبضية ( المقطع ب ) .  
و. أمهات الدم المحيطية Peripheral aneurysms مثل أمهات الدم المأبضية نادراً ما تنفجر لكنها تترافق مع نسبة مرتفعة للتخثر والانصمام. وتُجرى المجازة بالتطعيم وربط أم الدم باستخدام المراقبة والتخدير كما في الجراحة الفخذية المأبضية ( المقطع ب ) .

ز. المجازات الإبطية الفخذية Axillofemoral بالتطعيم تؤمن جريان دموي شرياني للأطراف السفلية ويختار هذه الطريقة عندما يكون هناك إلتان بطني فعال أو طعم بجازة أبهرية مصاب بالإلتان أو عندما يكون المريض غير ملائم لإجراء جراحة أبهرية بطنية. تُجرى المراقبة المعتادة في هذه العمليات عبر قطرة شريانية موضوعة في الجانب المقابل للجراحة. توضع خطوط CVP أو PA حسب الحاجة والعديد من المرضى يخضعون لتخدير مشارك يجمع التخدير العام والتخدير فوق الجافية .



ح. جراحة أوعية الطرف العلوي تتضمن استئصال الصمات البعيدة وإصلاح الأذيات الرضية. الطرائق الجراحية موضعية لكن ربما تدعو الحاجة لأخذ طعم وريدي من مكان بعيد. تشبه المراقبة تلك المجرأة في الجراحة القلبية المأبضية ( انظر المقطع ب ) . تتضمن طرائق التخدير إحصار الساحات والتخدير الناحي أو التخدير العام. وقد تحتاج العمليات الأكثر قرباً (مثل التضيق الفقري أو متلازمة مخرج الصدر) الفتح عبر الصدر و / أو قطع مؤقت للجريان الدموي السباتي .

ط. العناية بعد العملية: يجب أن يخضع هؤلاء المرضى لضبط هيوديناميكي حذر ( نظم القلب، الضغط الدموي ) وتسكين كافٍ. يجب التأكيد على كفاية الحجم داخل الوعائي والأكسجة. قد يحدث انسداد الطعم مباشرة بعد العملية مما يستدعي إعادة الفتح وتترك القنطرة فوق الجافية لفترة ما بعد العمل الجراحي .

#### خامساً : جراحة الأبهر البطني Abdominal aortic surgery

##### آ. تحت مستوى الكليتين

١. قد نلجأ إلى جراحة الأبهر البطني في حال داء انسدادى تصليبي عصيدي أو توسع أم دم وهي تشمل الأبهر وأي من فروعه الرئيسية الأمر الذي يؤدي إلى نقص تروية وتمزق واستنزاف Exsanguination. يكون ٩٥٪ من أمهات دم الأبهر البطني تحت الشرايين الكلوية وإن المرضى الذين تكون لديهم أم دم ذات قطر أكبر من ٥ سم - خاصة إذا بدا أنها تتوسع - يعملون إنذاراً أفضل عندما يخضعون للاستئصال الجراحي الانتقالي، فنسبة خطر انفجار أم دم ٥ سم متوسعة تبلغ حوالي ٤٪ سنوياً، أما الوفيات الناجمة عن عملية استئصال انتخابي لها أقل من ٢٪ في حين أن الوفيات الناجمة عن التمزق ٧٠-٨٠٪ .

٢. التقنية الجراحية تتضمن الطريق عبر البطن والطريق خلف اليرتوان .

٣. المراقبة: تتطلب حخط وريدي محيطي واسع ( 14-gauge )، ECG (الإنجماحات II و V<sub>5</sub>)، قنطرة وريدية مركزية، حخط شرياني، وقنطرة فولي إضافة إلى المراقبة الاعتيادية. تستخدم قنطرة PA حسبما تدعو الحاجة كما بينا في الفصل ١٠. توضع كل قنطرة المراقبة قبل بدء التخدير (عدا قنطرة فولي ) وتؤخذ القيم المعيارية لتوجيه التدبير التخديري. قد نستخدم إيكو القلب عبر المري لتقييم شدوذات حركة الجدار الموضعية والوظيفة البطينية. يجب توفر الأدوية المؤثرة وعالياً ( نتروغليسرين وفينيل إفرين ) لكل حالة .

##### ٤. تقنية التخدير

آ ... اعتبارات عامة: يخضع معظم المرضى لتخدير مشارك عام وفوق الجافية مع تركيب قنطرة

في مستوى T8. رغم أن التخدير العام كافٍ لوحده، فإن التخدير المشترك ينقص الحاجات التخديرية ويسهل الإنجاب المبكر، ويؤمن طريقة جيدة للتسكين بعد العمل الجراحي .

ب - المباشرة: يحقن محلول ٢٪ ليدوكائين في القنطرة فوق الجافية ويعرف المستوى الحسي قبل تطبيق التخدير العام. يعالج هبوط الضغط الذي يرافقه بداية التخدير فوق الجافية بالفينيل إفرين. تجرى مباشرة التخدير العام بشكل بطيء وموجه. بمعايرة الأدوية حسب التأثيرات الميموديناميكية والتخديرية. الكثير من الأدوية ملائم لكن في حال توقع سحب التنبيب عند نهاية العملية لا يستحب إعطاء جرعات عالية من المسكنات .

### ج - صيانة التخدير

(١) يتأمن التخدير بشكل أساسي بالحصار فوق الجافية ويدعم هذا بالنيتروس والمخيمات العضية وأحياناً العوامل الإنشاقية. نبدأ بتسريب محلول ممدد من البييفيكائين ١،٠٪ والفتانيل ١٠ مكغ/مل باكراً .

(٢) حفظ الحرارة: قد يكون الضياع الحراري خلال جراحة الأبههر مهماً وقد نوقشت طرق حفظ الحرارة في الفصل ١٤ .

(٣) قد يكون من الضروري أحياناً المناورة على الأمعاء Bowel manipulation للوصول إلى الأبههر وقد يترافق ذلك مع احمرار الجلد Flushing وهبوط المقاومة الوعائية الجهازية وانخفاض الضغط الذي يكون شديداً بوجود حصار ودي. هذه التغيرات تنتج عن تحور البروستاغلاندين وربما موسعات وعائية أخرى من الأمعاء لمدة ٢٠-٣٠ دقيقة على الأقل. تتضمن المعالجة إعطاء الفينيل إفرين وإنفاص عمق التخدير وتسريب حجم زائد .

(٤) تدبير السوائل: ينقص الحجم داخل الوعائي بالنزف، وضياع المسافة الناتجة في الأمعاء والبريتوان، والضياع غير المحسوس الذي يرافق الشقوق البطنية الكبيرة .

(أ) المحاليل البلّورانية تُعطى لتعويض الحجم بمعدل ١٠-١٥ مل/كغ/سا تقريباً .

(ب) المحاليل الغروانية يحتفظ بها للمرضى الذين يتوقع لديهم ضياع دموي شديد أو أولئك الذين لا يتحملون كميات كبيرة من السوائل البلّورانية ( قصور كلوي، داء رئوي شديد ) .

(ج) يجب أن نحافظ على قيمة الهيمما توكريت فرق ٣٠٪ وإذا كان الضياع الدموي أكثر من ٢٠٠٠ مل يجب التفكير باحتمال حدوث اضطراب تخثر وتعويض الصفائح بشكل مناسب .

(د) يجب استخدام أجهزة نقل الدم الذاتي متى كان ذلك ممكناً. يتألف هذا الدم المعامل Processed من كريات حمر مغسولة معبأة فقيرة Deficient بالمصل وعوامل التخثر والصفائح .

#### (٥) لقط الأبهري Aortic cross-clamping

(آ) يعطى الهيبارين ( ٥٠٠٠ وحدة وردياً ) قبل دقائق من إجراء الإغلاق الأبهري. المرضى الذين لديهم قلب طبيعي يتحملون فرط الحمل البعدي الذي يتلو الإغلاق الأبهري، أما أولئك الذين لديهم اضطراب في وظيفة البطين الأيسر فقد يتعرضون لارتفاع في التوتر الرئوي الشعري الإسفنجي، انخفاض في إنتاج القلب، و / أو تغيرات في ECG. إن استخدام النتروغليسرين وإنقاص الحمل البعدي بالنتروبروسايد أحياناً يحسّن من التوازن بين حاجة القلب من الأوكسجين وبين ما يزود به، ونادراً ما يجبذ ذلك عند استخدام التخدير المشترك ( عام وناحي ) .

(ب) يؤدي الإغلاق الطويل للأبهري إلى نقص تروية محيطية وتراكم مستقبلات لاهوائية مع ما يتلوه من توسع وعائي عويص، ويجب الحفاظ على حجم داخل وعائي طبيعي أو في الحد الأعلى استباقاً للهبوط في المقاومة الوعائية المحيطية التي تلتو فتح اللاقط الأبهري .

(٦) وقاية الكلية Renal preservation: إن نسبة حدوث القصور الكلوي في الجراحة تحت مستوى الكليتين تبلغ ١-٢٪. ويزيد من خطورة ذلك إجراء دراسات التصوير الوعائي بالمواد الملونة قبل العملية أو التصلب العصيدي في الشريان الكلوي. يتناقض الجريان الدموي في القشر الكلوي والتناج البولي عند إجراء اللقط الأبهري تحت الكلوي. ربما تكون الآلية فضلات مجهرية جوالدة، أو تحت تأثير جملة الرينين-أنجيوتنسين، أو صمات مجهرية. إن الإماهة الكافية إضافة للحفاظ على التناج البولي يُنقصان من حدوث القصور الكلوي الحاد. يجب إعطاء المانيتول ( ٢٥ - ٥٠ غ/كغ وردياً ) وربما الفوروسيميد قبل إغلاق الأبهري إن لم يكن التناج البولي كافياً (أقل من ١ مل/كغ/سا)، ويمكن إعطاء المزيد من المانيتول أو الفوروسيميد أو جرعة صغيرة من الدوبامين تسريباً (١-٥ مكغ/كغ/د) إذا كان الإدراج غير كافٍ خلال الإغلاق. نسبة المراضة والوفيات بعد جراحة الأوعية أعلى بشكل واضح في المرضى الذين لديهم معدلات كرياتينين مرتفعة بشكل مزمن ( فوق ٢ ملغ/١٠٠ مل ) .

(٧) فك اللاقط Aortic unclamping: إن فك الإغلاق يفتح المجال لحدوث توسع

شرياني وريدي مما يؤدي إلى هبوط الضغط كما أن انتشار المستقلبات اللاهوائية يحدث تأثيراً سلبياً على خاصية الانقباض القلبي. يمكن إنقاص هبوط الضغط بإعطاء السوائل، وإنقاص عمق التخدير، وإيقاف موسعات الأوعية، وتسريب المقبضات، والتحرير البطيء المضبوط للأقط. تؤدي عودة التروية للطرفين السفليين إلى التبيخ Hyperemia بسبب شفط Washout التواتج اللاهوائية وربما يحدث حمضاض استقلابي، وهذا يرتبط مباشرة بفترة الإغلاق الأبهرى والدوران الجائبي ونادراً ما يحتاج لإعطاء بيكربونات الصوديوم. يُعطى البروتامين عادة لمعاكسة تأثيرات الهيبارين حالما يتأكد وجود الدوران البعيد .

(٨) الصحو: يُنزع التيبخ عند أغلب المرضى في نهاية العملية، ويترك عند المرضى الذين لديهم اضطراب قلبي أو رئوي أو نزف مستمر أو نقص حرارة شديد (حرارة أقل من ٣٣ درجة مئوية). يُتوقع حدوث فرط ضغط دموي أو تسرع قلبي أو ألم أو قشعريرة و يجب معالجة ذلك .

(٩) نقل المريض Transport: يجب إعطاء كل المرضى دعماً أوكسجينياً كما يجب مراقبة ECG والضغط الدموي .

#### ب. جراحة الأبهر البطني فوق مستوى الكليتين Suprarenal

قد يدعو الإصلاح الجراحي لإغلاق أبهرى في مستويات متعددة من الأبهر فوق الشرايين الكلوية. تشابه الاعتبارات التخديرية تلك المذكورة في جراحة الأبهر تحت الكلوي مع الاختلافات التالية :

١. يوضع خط الشريان الرئوي PA بشكل روتيني .
٢. هناك احتمال ضياع دموي أكبر .
٣. التروية الكلوية أكثر اضطراباً وهذا يتعلق بفترة الإغلاق الأبهرى وباحتمال حدوث صمة كولسترولية .

٤. يؤدي الإغلاق فوق الحرقفي والمساريقي العلوي إلى نقص تروية حشوية وحمض زائد .

ج. جراحة الشريان الكلوي Renal artery surgery: يتم إصلاح التضيق أو أم الدم في الشريان الكلوي بعدة طرائق. تحتاج المجازة الكلوية الأبهرية واستئصال بطانة الشريان عمر الأبهر لإجراء إغلاق أبهرى في حين نستغني عنه في حالة المجازة الكلوية ( في الأيمن ) والطحالية الكلوية (في الأيسر). تشابه الاعتبارات التخديرية تلك المتعلقة بجراحة الأبهر البطني (انظر المقطع آ ). تتضمن الاعتبارات بعد العمل الجراحي ارتفاع التوتر المزمن Ongoing

وتدهور الوظيفة الكلوية .

د. جراحة الأبهري البطني الإسعافية Emergency abdominal aortic surgery: يأتي المريض بطيف واسع من الأعراض والعلامات ويمكن تقسيمها بمجموعتين .

١. حالة هيموديناميكية مستقرة (مع تمزق متوسع متوتر ومحاط)، له الاعتبارات التخديرية السابقة نفسها ( انظر المقطع خامساً. آ ) لكن يجب البدء بالتخدير قبل العملية بشكل سريع. إضافة إلى ذلك فإن بعض المرضى يدخلون غرفة العمليات ببدايات مثبتة Military Anti-Shock Trousers (MAST) أو G Suit، ويجب إبقاؤها منفوخة حتى يغسل الجراح ويكون التخدير جاهزاً للمباشرة .

آ - يجب تأخير وضع قنطرة فولي والأنبوب الأنفي المعدي إلى ما بعد المباشرة لتجنب مناورة فالسافا Valsava ( أو ارتفاع الضغط ) الذي يمكن أن يفاقم النزف ويسبب التمزق الصريح Frank .

ب - تتم المباشرة بعد الأكسجة المسبقة ويتم الضغط على العضروف الخلفي والمعايرة الدقيقة للمواد المنومة والمسكنات والمرخيات العضلية. يجب تجنب ارتفاع التوتر الشرياني ويمكن إعطاء الإسمولول أو النزوبروسايد أو كليهما .

٢. حالة هيموديناميكية غير مستقرة: نحتاج هنا إلى وسائل إنعاش ( يوجد انفجار ) . يمكن إنقاص الوفيات بالمحافظة على الحجم داخل الوعائي والاستعمال الحكيم للمقبضات الوعائية والضغط الجراحي السريع. في أحسن الحالات هناك نسبة وفيات ٤٠-٥٠٪ ناجمة عادة عن النتائج الفيزيولوجية لانخفاض الضغط ونقل الدم الكتلبي. تكون نسبة حدوث احتشاء العضلة القلبية والقصور الكلوي الحاد والقصور التنفسي واضطرابات التخثر مرتفعة وتعتمد النجاة على التنسيق بين قاعة الإنعاش وغرفة العمليات والطايم الجراحي والتخديري وطايم العناية المركزة .

آ - اعتبارات تخديرية

(١) من الضروري وضع خطوط وريدية واسعة ومتعددة .

(٢) يجب إرسال عينات دموية مباشرة لإجراء التصلب أو أي دراسات مخبرية مطلوبة ويجب تجهيز مكونات الدم لكن إذا لم يكن الحصول على الدم ذي الزمرة المناسبة يُعطى دم المعطي العام ( الزمرة O سلي ). يجب اخبار فريق نقل الدم الذاتي وتجهيز المعدات .

ب - التقبسة الجراحية: الأولوية الجراحية المعالجة يجب أن توجه لإيقاف النزف بإجراء لقط الأبهري في البطن أو الصدر .

جـ - المراقبة: رغم أن الوقت له قيمة جوهرية في مثل هذه الحالات الإسعافية الملحة فإن المراقبة الروتينية الصغرى ( انظر الفصل ١٠ ) يجب تأمينها. أما وضع القنطرة الشريانية أو قنطرة الشريان الرئوي فيمكن تأجيله حتى يتم تعويض الحجم .

#### د - التقنية التخديرية

##### (١) المباشرة

(آ) يجب بدء التخدير مباشرة في المرضى المحتضرين .

(ب) نستطب المباشرة الخاطفة المرتبة Rapid sequence في المرضى ناقصي الحجم. الأوكسجين، السكوبولامين، الكيتامين و/أو البنزوديازيبينات أو المرخيات، ممكن استخدامها جميعاً .

##### (٢) صيانة التخدير

(آ) بمجرد لقط الأبهر لضبط النزف نبدأ بإجراءات الإنعاش حتى تستقر الحالة الميوديناميكية وتُعطى جرعات متقطعة من المسكنات مع إضافة المخدرات حسب الحالة .

(ب) تُعطى مكونات الدم (بما فيها البلازما الطازجة المجمدة والصفائح ) إذا كانت متوفرة وقد توجه الدراسات المخيرية الأدق متابعة التدبير .

(ج) من الشائع حدوث نقص حرارة يساهم في الانخفاض واضطراب التخثر وسوء عمل العضلة القلبية والتي كثيراً ما تعيق إصلاح أم دم الأبهرية. يجب القيام بتدفئة غرفة العمليات والإجراءات الأخرى الميئية في الفصل ١٤ .

(د) يجب بذل جهود زائدة لمنع القصور الكلوي بالمحافظة على النتاج البولي بواسطة تعويض الحجم، والمانيتول، والفوروسيميد، وجرعات صغيرة من الدوبامين. وتصل نسبة الوفيات في المرضى الذين يتعرضون لقصور كلوي بعد انفجار أم دم أبهرية إلى ١٠٠٪.

(٣) الصحو: إن زيجمات السوائل Shifts، ونقص الحرارة، واضطرابات التوازن الحامضي القلوي والشوارد والتخثر تجعل المرحلة الباكرا بعد العمل الجراحي معقدة. يبقى الأنيوب الرغامي في معظم المرضى مع إرخاء وتسدير عميق في نهاية العملية .

#### سادساً : جراحة الأبهر الصدري Thoracic aortic surgery

قد تنجم أمراض الأبهر الصدري من التصلب العصيدي، الأمراض التنكسية للنسج الرخوة (متلازمة مارفان Marfan وإهلمر-دانلس Ehlers-Danlos، النخر الكيسي الطبي Medical)، الإنتانات (الإفرنجي Syphilis)، العيوب الولادية (تضيق بزرخ الأبهر، أو أم دم ولادية في جيب فالسافا ) . الرض (الأديات النافذة والمتباطئة Deceleration) والعمليات الالتهاية (التهاب الأبهر لتاكاياشو).

المشكلة الأكثر شيوعاً التي تصيب الأبهر الصدري هي أمهات الدم التصلبية في الفروع النازل وتشكل ٢٠٪ من أمهات الدم الأبهرية وعندما تنسلخ في الاتجاه القريب قد تصيب الصمام الأبهرى وفوهة الإكليلي، أما التسلخ في الاتجاه البعيد فقد يصيب الأبهر البطني أو الفروع الكلوية أو المساريقية. الإصابة التي تلي ذلك من حيث الشوع هي التمزق الرضي للأبهر الصدري. قد تشكل أمهات دم عرضية كاذبة Adventitial false aneurysms بعيداً باتجاه الشريان تحت الترقوة الأيسر عند نقطة الرباط الشرياني كنتيجة لأذية نافذة أو متباطئة. قد تتسلخ أمهات الدم الكاذبة أمامياً Anterograde متضمنة القوس وفروعه الرئيسة .

- آ. أمهات دم الأبهر المساعد يمكن الوصول إليها بفتح القص و تتطلب مجازة قلبية رئوية مع قفطرة شريانية عبر الشريان الفخذي أو الأبهر المساعد البعيد أو قوس الأبهر .
- ب. إصلاح قوس الأبهر يحتاج إلى فتح القص على الخط المتوسط و مجازة قلبية رئوية وإيقاف الدوران بخفض الحرارة بشكل كامل لضمان حماية الجملة العصبية المركزية .
- ج. أمهات الدم في الأبهر النازل يمكن الوصول إليها غالباً عبر فتح الصدر الجانبي الأيسر مع وضع لاقط بعيداً عن الشريان تحت الترقوة الأيسر .
- د. أمهات الدم الصدرية البطنية غالباً تصل إليها بفتح مشترك للصدر الأيسر والبطن .

#### ١. التصنيف Classification ( كراوفورد Crawford )

- آ - النمط I: أم دم الأبهر النازل البعيدة عن الشريان تحت الترقوة التي تنتهي فوق منشأ الأوعية الحشوية .
- ب - النمط II: أم الدم من منشأ الشريان تحت الترقوة إلى الأبهر البطني البعيد وتتضمن الشرايين الحشوية والكلوية .
- ج - النمط III: أم الدم من منتصف الأبهر الصدري النازل للأسفل حتى تشمل الشرايين الحشوية والكلوية .
- د - النمط IV: أم الدم من الحجاب الحاجز للأسفل حتى الأبهر البعيد تحت الشرايين الكلوية .

#### ٢. الموجودات المرافقة Associated findings

- آ - انحراف أو انضغاط الطريق الهوائي خاصة بالنسبة للقصبة الرئيمة اليسرى مما يؤدي إلى الانخماص .
- ب - انزياح أو تمزق الرغامى الذي يؤدي إلى صعوبة التنبيب و التهوية، وقد توذي أمهات الدم طويلة الأمد العصب الحنجري الراجع مما يؤدي إلى شلل الحبال الصوتية والبيحة .
- ج - نفث الدم الناجم عن تآكل Erosion أم دم داخل قصبة مجاورة .

- د - انضغاط المري مع عسرة بلع وزيادة خطر الاستنشاق .
- هـ - تشوه وانضغاط الأوردة والشرايين المركزية مما يؤدي إلى عدم تناظر النبض وصعوبة قنطرة الوداجي الباطن. توضع قنطرة في الشريان الكعبري الأيمن حيث أن التقاط الأبهر Cross-clamping قد يؤدي إلى انسداد الجريان الدموي في الشريان تحت الترقوة الأيسر .
- و - الانصباب الجنسي الدموي Hemothorax وانحراف المنصف Mediastinal shift نتيجة التمزق أو التسريب مع الإعاقة التنفسية والدورانية الناجمة عن ذلك .
- ز - نقص التروية المحيطة الناجم عن انسداد فروع الأبهر مما يؤدي إلى نقص تروية كلوية أو مساريقية أو في الحبل الشوكي أو الأطراف .
- ٣ . التقنية الجراحية Surgical technique: خلال إصلاح أم دم يتم عزل القطعة المصابة من الأبهر ويوضع طعام وصل. الجريان الدموي من الأبهر القريب باتجاه الدوران الرادف يؤمن التروية البعيدة فقط. بعضهم يؤمن التروية البعيدة عبر مجازة Gott مبهترنة أو مجازة مزودة بمضخة. التقنية الاشتمالية Inclusion technique تتضمن استخدام الأبهر الطبيعي مع فوهات الحرقفي والمساريقي العلوي والكلوي كجزء من طعام المجازة .
- ٤ . المراقبة: تتم المراقبة الروتينية بواسطة
- أ - خط شرياني كعبري أيمن .
- ب - قنطرة VIP PA، الغمد زائد الطول Extra-long sheath يسهل التحكم بالقنطرة.
- ج - يستخدم دليل Fr 7, 5 لخط الحجم Volume line .
- د - مراقبة الحبل الشوكي Spinal cord monitoring
- (١) يتفرع الشريان الشوكي الأمامي من الشرايين الفقرية عند قاعدة الجمجمة ويتفاغر مع الشرايين الأبهريّة الجذريّة وتنشأ هذه بشكل قطعي ( قليلة في المناطق القطنية والصدرية السفلية لكن لا يوجد أو يوجد فقط واحد في المناطق العلوية ) .
- (٢) الرعاء المسيطر هو شريان آدم كويكز Adam kiewicz ( يوجد عادة بين T9-T12 ) وإن اللقط قد يؤدي إلى إعاقة الجريان مما يؤدي إلى حرمان الشريان الشوكي الأمامي من الجريان الدموي وإلى نقص تروية في الحبل الشوكي .
- (٣) إن مظاهر متلازمة الشريان الشوكي الأمامي هي الشلل النصفي السفلي، والسنس البولي والبرازي، ونقص حس الألم والحرور لكن يبقى حس الاهتزاز والحس العميق. ينجم الشلل السفلي عن متلازمة الشريان الشوكي الأمامي بمعدل ١٪ (النمط IV) إلى ٤١٪ ( النمط II مع التسليخ ) بمعدل كلي ١١٪ . تتضمن عوامل الخطورة فترة



اللقط، موقع الملاقط القريب والبعيد، زيادة حرارة الجسم، درجة الدوران الرادف في الحبل الشوكي، وعودة التروية بعد نزع الملاقط .

(آ) يتم تجريب الستيروئيدات، خفض الحرارة، الباربيتورات، scavengers، بزل السائل الدماغي الشوكي (CSF)، البابافرين داخل الغمد Intrathecal، المغنيزيوم، النالكسون، الثيوبتال، وإعادة مفاغرة Reanastomosis الأوعية الوريدية. لكن لم يثبت أن لأي منها دليل مقنع على إنقاص نسبة حدوث الشلل النصفي .

(ب) يمكن إحداث خفض حرارة معتدل وتجنب إعطاء المحاليل السكرية نظراً لأن الأدلة التجريبية تشير إلى أن فرط سكر الدم أمر مؤذٍ خلال نقص التروية وقد يزيد الأذية العصبية .

هـ - حيث أن ضغط السائل الشوكي هو الضغط المخفّض للجريان الدموي في الحبل الشوكي فإن انخفاضه قد يزيد من تروية الحبل الشوكي لذلك تُدخل قنطرة CSF قطنية (19-gauge) لمراقبة والتحكم بضغط CSF .

و - قد يكون من الممكن معرفة نقص التروية في الحبل الشوكي بمراقبة الكمونات المحرّضة للحس الجسمي (SSEPs) (Somatosensory evoked potentials) (انظر الفصل ٢٤).  
 ز - قد نحتاج لاستخدام مقبضات الأوعية كالفينيل إفرين والنورأدرينالين أو موسعات الأوعية كالنيتروغليسرين والنيتروبروسايد أو المانيتول / الفوروسيميد / الدوبامين، ويجب تأمين هذه الأدوية قبل المباشرة .

ح - قنطرة فولي .

#### ٥ . التقنية التخديرية

آ - يتم إدخال قنطرة فوق جافية صدرية قبل مباشرة التخدير العام وإحداث المستوى الحسي باليدوكاين ٢٪ .

ب - يُجرى التخدير العام كما هو موضح في (المقطع خامساً. آ. ٤. ب -) .

ج - يوضع أنبوب رغامي مزدوج اللمعة لتسهيل الوصول الجراحي وحماية الرئة اليسرى من الأذية خلال فتح الصدر الأيسر ( انظر الفصل ٢١ ) .

د - يتم تأمين الارحاء العضلي بتسريب الأتراكوريوم وهذا يسهّل الفحص العصبي عند نهاية العملية .

٦ . الوضعية: يوضع المريض في وضعية الاستلقاء الجانبي الأيمن ويحضر لإجراء الشق .

## ٧. الصيانة

آ - تابع التخدير كما في (المقطع خامساً. آ. ٤. جـ) ونبدأ بتهوية الرئة كما في (الفصل ٢١).  
 ب - يتضمن إعطاء السوائل الفروانيات، البلاسما الطازجة المجمدة، الكريات الحمر، والصفائح حصراً بعد المباشرة تقريباً في محاولة لإنقاذ اضطرابات التخثر والوذمة الرائدة.  
 يجب استخدام نقل الدم الذاتي Autotransfusion ومدفأة الدم Level One D300 و blood warmer دوماً .

## ٨. لقط الأبهري

- آ - يتم خفض ضغط CSF قبل اللقط بسحب ٢٠ مل منه. بعد ذلك يجري سحب المزيد للمحافظة على قيمة ضغط CSF على المستوى الأدنى Baseline أو أقل .  
 ب - يحدث ارتفاع ضغط معمم واضح باللقط التريب للأبهر وتم معالجته بإعطاء المسكنات وريدياً والتخدير فوق الجافية والتروغليسرين والتروبروسايد .  
 جـ - الوظيفة الكلوية يتم حمايتها بتسريب محلول رنجر Ringer لأكات المجمد داخل فوهة الشرايين الكلوية بواسطة قنطرة موضوعة من قبل الجراحين .  
 ٩ . نزع الملقط الأبهري يُحدث انخفاضاً في الضغط بالآلية الموضحة في [المقطع خامساً. آ. ٤. جـ - (٧)]. يتم التحميل بالسوائل قبيل وخلال نزع الملقط، وإجراء النزع بشكل بطيء مع إعطاء المقبضات الوعائية حتى تعود الوظيفة القلبية والمقوية الوعائية للطبيعي .  
 ١٠ . عموماً يحدث حمض جهازي بعد تحرير اللقط الأبهري، وإن تسريب البيكربونات خلال فترة اللقط الأبهري سوف يقي من الحمض الشديد مع عود التروية .  
 ١١ . الصحو: يُستبدل الأنبوب مزدوج اللمعة بأنبوب عادي، قد تؤدي وذمة النسيج في الجانب الذي يستند اليه المريض إلى تضيق الطريق الهوائي مما يجعل إعادة التنبيب صعبة .  
 ١٢ . نقل المريض: نحافظ على التنبيب مع التسدير حتى يُنقل المريض إلى وحدة العناية المركزة، ويراقب ECG والضغط الدموي .

## سابعاً: اعتبارات ما بعد العمل الجراحي

يجب وضع المريض في العناية المركزة في معظم الجراحات الوعائية، ويجب الانتباه إلى الشناج البولي والنشاج القلبي والتروية المحيطية للأطراف وكفاية التهوية والهيماوكريت والإرقاء. الاختلاطات الأكثر حدوثاً هي IM، القصور الكلوي ونقص التروية أو الإحشاء المعوي، التهاب البانكرياس، التقيح، التخثر المنتشر داخل الأوعية، الانصمام المحيطي، القصور التنفسي، والشلل السفلي .

أولاً: التقييم السابق للتخدير Preanesthetic assessment

آ. من الضروري أخذ قصة مرضية وفحص فيزيائي كاملين كما وصف في الفصل الأول والثاني خاصة تلك التي لها صلة وثيقة بإجراءات جراحية قلبية والتأثير الفيزيولوجي للدوران خارج الجسم وايقاف القلب الانتحائي. تتضمن النقاط الهامة مايلي :

١. الجراحة السابقة على الصدر، القلب، الأوعية الكبرى أو الرئتين تعقد تقنية الجراحة القلبية.  
٢. القبول السابق لأسراض في الأوعية المحيطية متضمنة هجمات نقص التروية العابرة أو الحوادث الوعائية الدماغية، كما يجب ملاحظة تأثيرات الدراسات الوعائية الباضعة وغير الباضعة. قد تتطلب الآفة العرضية أو الثابتة في الشريان السباتي إجراء جراحة تسليخ بطانة الشريان بشكل يسبق أو يتزامن مع جراحات قلبية تتطلب وجود مجازة قلبية رئوية  
Cardiopulmonary bypass (CPB) .

٣. إن وجود قصة ميل للنزف قد يُظهر حالة مرضية نحتاج لعلاج يسبق أو يتزامن مع الجراحة.  
٤. يتطلب وجود القصور الكلوي اتخاذ كافة احتياطات السلامة الكلوية خلال الجراحة .  
٥. قد يكون القصور الرئوي بعد CPB مهدداً للحياة. لذلك فإن المرضى المصابين بأفات رئوية قد يستفيدون من المعالجة السابقة للجراحة بموسعات القصبات والستيرويدات وكذلك العلاج الفيزيائي للصدر .

ب. التقييم القلبي يجب أن يحدد التشريح الأساسي والخصائص الفيزيولوجية للجهاز القلبي الوعائي، واحتمال حدوث نقص التروية خلال الجراحة، والمُدَّخَر الوظيفي للقلب والذي بدوره سوف يعكس القدرة على تحمل التوقف الانتقائي Elective arrest وكذلك الانفصال عن CPB .

١. الرسم الشعاعي النووي Radionuclide Imaging يُظهر المناطق والحدود العضلية القلبية المهددة بنقص التروية .

٢. تصوير البطينات شعاعياً بالنظير المشع Radionuclide ventriculography يُظهر حجم الأجزاء القلبية، والجزء المقذوف البطيني Ejection fraction، ونسبة حجم الضربة بين الأيمن والأيسر .

٣. صدى القلب Echocardiography يستطيع أن يقيم عمل الحجرة البطينية، الشذوذات الدسامية، الفتحات داخل القلب، وجود خثرات، الورم المخاطي Myxoma، تسليخ الأبهير، انصباب التأمور، والسطام القلبي. إن وجود اضطراب حركي موضِع في جدار البطينات يشير إلى نقص التروية أو إلى احتشاء قلبي سابق .

٤. القثطرة القلبية Cardiac catheterization تُعطي معلومات تشريحية ووظيفية لا يمكن الحصول عليها غالباً من الدراسات غير الباضعة .

أ - المعلومات التشريحية: يُظهر تصوير الشرايين الإكليلية الشعاعي توضع وامتداد التضيقات الإكليلية distal runoff والجريان المعاوض، وكذلك السيطرة الإكليلية Coronary dominance. يُعتبر التضيق مهماً عندما يُشغل أكثر من ٧٠٪ من لمعة الشريان. يُغذّي النظام الإكليلي المسيطر العقدة الأذينية البطينية AV والشريان الإكليلي الخلفي النازل .

ب - المعلومات الوظيفية: يُظهر تصوير البطينات اضطرابات حركة الجدار البطيني، القلس التاجي، انسداد مخرج البطين الأيسر، والشنت داخل القلبي. إن الجزء المقذوف للبطين الأيسر الطبيعي هو أكثر من ٦٠٪. عادة. إن ضعف الوظيفة البطينية كوجود ارتفاع في ضغوط الامتلاء أو انخفاض في الجزء المقذوف هو موجه جيد لزيادة الخطورة الجراحية .

ج - المعلومات الهموديناميكية تؤخذ من قثطرة كلا القلبين الأيمن والأيسر. تعكس الضغوط داخل القلب والأوعية الرئوية حالات الحجم ووظيفة الدسامات القلبية، وكذلك وجود آفة في الأوعية الرئوية ( القيم الطبيعية في الجدول ٢٣-١ ) . إن ارتفاع ضغط نهاية الانسباط في البطين الأيسر ( LVEDP ) " تقاس على المنحدر النازل لموجة a " له دلالة على وجود القصور أو التوسع البطيني، فرط الحمل المحمي (القلس التاجي أو الأبهري)، المطاوعة البطينية الضعيفة بسبب نقص تروية أو فرط تصنع Hypertrophy أو تأثير القلوصية Constrictive process. قد يرتفع LVEDP فعلياً في المرضى المصابين بداء الشريان الإكليلي بعد حقن المادة الصباغية عند إجراء تصوير البطينات أو تصوير الشرايين الإكليلية الشعاعي بالرغم من أن القيم الهموديناميكية الأخرى تكون طبيعية .

د - الشنت داخل القلبي الأيسر - إلى - الأيمن يشخص بقياس نسبة إشباع الأوكسجين ( $SO_2$ ) في الدم القلبي الأيمن. يمكن حساب نسبة الجريان الجهازية والرئوي باستخدام معادلة فيك ( انظر المقطع رابعاً. ج. ١. ج - لمراجعتها ) .

هـ - نتاج القلب Cardiac output ( C.O ) يمكن حسابه بطريقة التمديد الحراري Thermodilution ويمكن أن تشتق منه المشعرات الهموديناميكية الأخرى (الجدول ٢٣-٢) .

ج. الدراسات المخبرية Laboratory studies: بالحد الأدنى يجب إجراء الدراسات الرئوية للمرضى الذين سيخضعون لـ CPB وتتضمن تلك الدراسات تعداد دم كامل، زمن البروترومبين PT، زمن الترومبولاستين الجزئي PTT، تعداد الصفائح، الشوارد، البولة الدموية،

الجدول ٢٣-١ القيم الطبيعية لضغوط داخل القلب وإشباع الأوكسجين

إشباع الأوكسجين(%)	الضغط ملم ز	
٧١		الوريد الأوجف العلوي SVC
٧٧		الوريد الأوجف السفلي IVC
٧٥	٨ - ١	الأذنية اليمنى ( وسطي )
٧٥	٨ - ٠ / ٣٠ - ١٥	البطين الأيمن ( انقباضي/انبساطي )
٧٥	١٢ - ٤ / ٣٠ - ١٥	الشريان الرئوي ( انقباضي/انبساطي )
	١٢ - ٢	الضغط الإسفنجي الرئوي ( وسطي )
٩٨	١٢ - ٢	الأذنية اليسرى ( وسطي )
٩٨	١٢ - ٢	البطين الأيسر ( انقباضي/ انبساطي )
	١٢ - ٢	- نهاية الانبساط )
٩٨	٩٠ - ٦٠ / ١٤٠ - ١٠٠	الأبهر ( انقباضي/انبساطي )

الكرياتينين، الغلوكوز، الخمائر الناقلة للأمين SGOT، نازعة الهيدروجين اللبينية LDH، الكرياتينين كيناز CK، تحليل البول، صرورة شعاعية للصدر، وتخطيط قلب كهربائي من ١٢ إتجاه مع تخطيط نظمي Rhythm strip .

### ثانياً : التدبير التخديري Anesthesia management

أ. تثقيف المريض Patient education: يمكن التخفيف من قلق المريض عند القيام باطلاعه على ما يتوقع أن يحصل له قبل وبعد الجراحة، وإن تعريفه بالطاقم التمريضي وفريق العناية المشددة ( ICU ) وإجراءات المعالجة التنفسية تحسّن من أداء العناية بالمريض وتزيد من ثقته في الطاقم الطبي المشرف عليه، وربما تحسّن من تعاونه بعد الجراحة في ICU .

### ب. التحضير الدوائي Premedication

#### ١. الأدوية القلبية Cardiac medications

أ - حاصرات بيتا\*، وحاصرات أقية الكالسيوم، والنترات متضمنة النتروغليسرين تسريباً وريدياً يُستمر بها عادة بالبرنامج نفسه حتى الوصول إلى غرفة العمليات. تُعطى حاصرات

\* في الأصل شاذات Agonists والأصح حاصرات Blockers أو ضادّات Antagonists، حسبما يوحي المعنى الوارد بعدها .

## الجدول ٢٣-٢ مشعرات الوظيفة البطينية

القيمة الطبيعية	الوحدة	المعادلة
٩٠ - ٦٠	مل/ضربة	$SV = \frac{CO}{HR} \times 1000$
٦٠ - ٤٠	مل/ضربة/م	$SI = \frac{SV}{BSA}$
٦٠ - ٤٥	غرام - متر/م ضربة	$LVS\text{WI} = \frac{1,36 (\overline{MAP} - \overline{PCWP})}{100} \times SI$
١٠ - ٥	غرام - متر/م ضربة	$RVS\text{WI} = \frac{1,36 (\overline{PAP} - \overline{CVP})}{100} \times SI$
١٥٠٠ - ٩٠٠	دين . ثانية/سم <sup>٥</sup>	$SVR = \frac{\overline{MAP} - \overline{CVP}}{CO} \times 80$
١٥٠ - ٥٠	دين . ثانية/سم <sup>٥</sup>	$PVR = \frac{\overline{PAP} - \overline{PCWP}}{CO} \times 80$

Body surface area	BSA = مساحة سطح الجسم
Cardiac output	CO = إنتاج القلب
Mean central venous pressure	$\overline{CVP}$ = وسطي الضغط الوريدي المركزي
Heart rate	HR = معدل ضربات القلب
Left ventricular stroke work index	LVS WI = مشعر عمل ضربة البطين الأيسر
Mean systemic arterial pressure	MAP = الضغط الشرياني الجهازى الوسطى
Mean pulmonary artery pressure	$\overline{PAP}$ = وسطي ضغط الشريان الرئوي
Mean pulmonary capillary wedge pressure	$\overline{PCWP}$ = وسطي الضغط الإسفنجي للشعيرات الرئوية
Pulmonary vascular resistance	PVR = المقاومة الوعائية الرئوية
Right ventricular stroke work index	RVS WI = مشعر عمل ضربة البطين الأيمن

Stroke index	SI - مشعر الضربة
Stroke volume	SV - حجم الضربة
Systemic vascular resistance	SVR - المقاومة الوعائية الجهازية

بيتا قصيرة الأمد ( مثل ميتوبرولول، بروبرانولول ) بدلاً عن تلك الطويلة الأمد ( مثل أتولول، نادولول )، وتغير كذلك حاصرات الكلس طويلة الأمد بمركبات نظامية التأثير قبل الجراحة .  
ج - المركبات الديقيتالية يتم إيقافها عادة قبل ٢٤ ساعة من إجراء الجراحة وذلك خوفاً من تأثيراتها السمية ( خاصة في وجود نقص البوتاسيوم ) ولأن نصف عمر إطراحها طويل. عندما يكون ضبط معدل النبض أساسياً كما في حالة التضيق التاجي، فإن العلاج بالديقيتال يستمر حتى ما قبل الجراحة .

ج - الأدوية الحافظة للتوتر الشرياني متضمنة موسعات الأوعية والمدرات يُستمر بها عندما يكون ضغط الدم الشرياني متأرجحاً، أما في الحالات الأخرى فإنها عادة توقف قبل ١٢ ساعة على الأقل. إن مثبطات الأنزيم القالب للأنتيوتنسين ACE طويلة الأمد قد تُحدث هبوطاً انعكاسياً في الضغط الشرياني في فترة ما حول الجراحة .

د - مضادات اضطراب النظم Antidysrhythmics يُستمر بها عادة حتى موعد الجراحة. إن مضادات اضطراب النظم من النمذج الأول ( كينيدين، بروكائين أميد، ديروبيراميد، ومشتقات الليدوكائين القموية ) قد تثبط التلقائية Automaticity والنقل، خاصة عندما يكون المرضى مصابين بفرط البوتاسيوم. الديروبيراميد خاصة يثبط العضلة القلبية بقوة وغالباً ما يوقف باكراً. الأميودارون عمره النصفى طويل يتجاوز ٣٠ يوماً لذلك إيقافه قبل عدة أيام من الجراحة له تأثير صغير على مستوياته المصلية. تتوافق المعالجة بحدوث السمية الرئوية وانقاص التوصيل الأذيني البطيني وبطء قلب مُعيد على المعالجة بالأتروبين وكذلك حدوث تثبط عضلة القلب .

هـ - الأسبرين والذي يريدامول ( بيرسنتين ) يبطان وظيفة الصفائح، ويوقفان روتينياً قبل ١٠-١٤ يوم من الجراحة. لكن المرضى الخاضعين لتطعيم الشرايين الإكليلية Revascularization يتم إعطاؤهم جرعة أو اثنتين من الذي يريدامول في يوم الجراحة لأن أداء الطعوم على المدى الطويل يتحسن بالمعالجة المضادة للصفائح .

و - الوارفارين ( كومادين ) توقف قبل ١٠-١٤ يوم من الجراحة .

ز - تسريب الهيبارين يُعطى بهذا الشكل لعلاج خنق الصدر غير المستقر أو للمرضى

المصابين ببدء الشريان الإكليلي الأيسر ويُستمر بالتسريب حتى يصبح المريض مهبرناً بشكل كامل قبل وضعه على المجازة CPB .

٢. التزكين والتسكين Sedation and analgesia يُفضلان في أغلب مرضى الجراحة القلبية. إن المشاركة بين البنزوديازيبينات والمورفين والسكروبولامين سوف تحدث نساوة وتسكيناً ممتازين من أجل إدخال القسطار الوريدي مع درجة من التثبيط القلي النفسي مقبولة عند كل المرضى إلا الواهين بشدة منهم .

آ - للبالغين بحجم سوري مع وظيفة بطين أيسر جيدة، يُعطى اللورازيبام بجرعة ١-٢ ملغ PO في الليلة السابقة للعمل الجراحي وتُعاد قبل ساعتين من موعد الجراحة، والمورفين ١،١ - ١،٥ ملغ/كغ IM (SQ في المرضى المميعين)، مشاركة مع السكروبولامين ٣،٣ - ٤،٤ ملغ IM أو SQ، تُعطى على الأقل قبل ساعة ونصف من المباشرة. تُرى نسبة عالية من الهذيان في المرضى الواهين والمستين ( أكثر من ٧٠ سنة ) الذين سيخضعون للـ CPB، لذلك يفضل تجنب السكروبولامين عندهم .

ب - يمكن إعطاء مهدئ بديل هو الميدازولام ٧،٧ - ١،١ ملغ/كغ IM. ويستفيد مرضى فرط التوتر الشرياني من مشاركة الكلونيدين في التحضير الدوائي بجرعة ١،١ ملغ عن طريق الفم .

ج - المرضى المصابين بتضيق التاجي قد يحدث لديهم فرط توتر رئوي مهدد للحياة بسبب التزكين الذي يُحدث نقصاً في التهوية ونقصاً في الأكسجة. قد يكون هؤلاء المرضى أيضاً مفرط الحساسية للتأثير المركزي للمهدئات ويجب إنقاص جرعة التحضير عندهم حتى ٥٠٪. د - المرضى الذين يتطلبون نقلاً تخديرياً إلى غرفة العمليات يمكن إعطاؤهم التحضير الدوائي بجرعات معايرة وريدية .

٣. يجب إعطاء المعالجة الداعمة بالأوكسجين لكل مرضى جراحة القلب بعد تحضيرهم بالمركبات. ٤. المعالجات الأخرى: قد يستفيد المرضى المصابين بالأمراض الرئوية الفعالة من إعطاء الستيروئيدات قبل العمل الجراحي .

### ج. المراقبة

١. المراقبات القياسية Standard monitors ( انظر الفصل ١٠ ) .

آ - تخطيط القلب الكهربائي: ECG إن المراقبة المستمرة للابحاجين II و V<sub>5</sub> سرف تسهّل تشخيص نقص التروية واضطراب النظم، ويمكن لاتجاهات أخرى أن تراقب مناطق معينة من العضلة القلبية يُعرف بأنها معرضة للخطورة (مثل V<sub>4R</sub> لتشخيص نقص تروية البطين الأيمن).



ب - مراقبة الحرارة تتضمن قياس الحرارة المركزية (Core) وتقاس في البلعوم الأنفي وتعكس حرارة الدماغ والأعضاء النسجية الأكثر تروية. تقاس حرارة الدم من قنطار الشريان الرئوي، أما الحرارة الجوفية (Shell) والتي تقاس من المستقيم فإنها تعكس حرارة المناطق الأقل تروية .

#### ٢. الضغط الوريدي المركزي وضغط الشريان الرئوي PAP and CVP

أ - المرضى الذين لديهم وظيفة بطينية طبيعية وسيخضعون لجراحة قلبية يمكن مراقبتهم وتديبرهم بشكل جيد بمراقبة CVP، لكن قياس نتاج القلب وضغوط الامتلاء عن طريق قنطار الشريان الرئوي (PA) تسهل بشكل كبير معرفة مقادير المعالجة الدوائية والحجمية خلال فترة ما حول الجراحة .

ب - قنطار الشريان الرئوي الناظم والقناطر الحاملة لناظم الخطا تؤمن إمكانية الإنظام في تدبير الآفات الدسامية المتنوعة ( قصور الأبهري، قلس التاجي ) وكذلك الاضطرابات التوصيلية وتفيد خاصة في عمليات "إعادة فتح Redo" والتي تحتاج خلالها إلى حط توصيل سريع ناظم حيث لا يمكن تطبيق ناظم خطا فوق القلب Epicardial . يمكن حساب الجزء المقذوف من البطين الأيمن (RV). بقنطار الشريان الرئوي المزود بمحساس حراري سريع الاستجابة، ويفيد هذا الحساب في تدبير المرضى المضايين بفرط التوتر الرئوي وقصور البطين الأيمن. كما يمكن مراقبة إشباع الدم الوريدي المختلط بالأوكسجين (SvO<sub>2</sub>) باستمرار عن طريق قنطار الشريان الرئوي المجهز بمقياس تأكسج بصري لقي Fiberoptic oximeter. إن انخفاض SvO<sub>2</sub> ما هو إلا نتيجة لانخفاض نتاج القلب، أو انخفاض الهيموغلوبين، أو ازدياد متطلبات الأوكسجين، أو انخفاض SaO<sub>2</sub> .

٣. تصوير القلب بالأمواف فوق الصوتية عبر المري Transesophageal echocariography ذو أهمية كبيرة في تقييم وظيفة الدسامات خلال الجراحة خاصة في عمليات إعادة تصنيع الدسام التاجي. كما أنه مفيد في تشخيص تسليخ الأبهري وكذلك كفاءة تصليخ الشنت داخل القلب وقد يصبح كافيًا لتشخيص حدوث نقص التروية خلال الجراحة وذلك بتحديد الاضطرابات المنطقية في حركة جدار القلب .

د. ما قبل المباشرة Preinduction حالما يصل المريض إلى غرفة العمليات تتحرى العلامات الحيوية، وتؤكد على تأمين SaO<sub>2</sub> ملائم، وتُعطى كذلك التحضيرات الدوائية الإضافية حسب استنباها .

١. يوضع الخط الوريدي المحيطي. في البالغين يكفي قنطار كبير قياس ١٤ ( 14-Gauge ) عادة،

أما إذا كان هناك احتمال لحدوث نزف كبير (مثل عمليات إعادة الفتح الجراحي Redo أو المرضى المشخصين لديهم اعتلالات تخثرية مرافقة) فإن تركيب خط وريدي ثانٍ سوف يسهل إعطاء مشتقات الدم عند الحاجة .

٢. القنطرة الشريانية Arterial cannulation تُنجز إما بقنطرة قياس ١٨ أو ٢٠ .

أ - يفضل قنطرة الشريان الكعبري الأيمن في المرضى الذين سيخضعون لتسليخ الشريان التاجي الباطن الأيسر إذا أمكن ذلك وعندها يمكن عطف الذراع الأيسر بحرية تامة.  
ب - يفضل قنطرة الشريان الكعبري الأيمن كلما خطط للعمل على قوس الأبهر أو كلما كان من المتوقع احتمال حدوث انسداد الشريان تحت الترقوة الأيسر .

ج - يفضل تجنب إدخال القنطرة في مكان أبعد من موقع قطع الشريان العضدي السابق لأنه قد تحدث مملات في الضغط عبر الشقوق الشريانية خاصة خلال وبعد CPB .

د - إذا كان قياس الضغط غير متماثل في الذراعين يجب قنطرة الشريان في الطرف الأعلى قيمة .

هـ - يمكن قنطرة الشريان الفخذي بأمان وهو بديل جيد لقنطرة الشريان الكعبري .

و - يمكن استخدام البالون الضاغط ضمن الأبهر ( IABP ) لمراقبة الضغط الشرياني المركزي بشكل مؤقت .

٣. الخط الوريدي المركزي يمكن وضعه قبل أو بعد المباشرة ويعتمد ذلك على الحالة السريرية للمريض .

٤. مزيل الرجفان و ناظم خطا خارجي يجب أن يكونا جاهزين للعمل وكذلك مغناطيس ناظم الخطا pacemaker magnet إذا استُطب تطبيقه .

٥. يجب أن يتوفر دم من زمرة المريض نفسها ومصالب وجاهز للاستخدام، ويجب على المخدر أن يتأكد من وجوده . وإذا توقعنا حدوث نزف غزير بعد CPB يجب طلب مشتقات الدم المناسبة للإعاضة .

٦. القيم الهيموديناميكية الأساسية متضمنة نتاج القلب؛ وتخطيط قلب كهربائي من سبع اتجاهات تسجل قبل المباشرة للمقارنة .

٧. يجب أن يتوفر الأدوية التالية : الهيبارين، البروتامين، كلور الكالسيوم، الليدوكائين، مقويات القلبية Inotropes، مقبضات الأوعية، النتروغليسرين .

هـ. المباشرة تعتبر مرحلة المباشرة من أدق المراحل في التخدير التخديري لمرضى جراحة القلب.

يجب أن يكون الجراح موجوداً، كما يجب أن تكون المضخة جاهزة تحسباً لحدوث أي طارئ هيموديناميكي. إن اختيار العوامل التخديرية وتلاحق مراحل التخدير يختلف حسب الآفات

القلبية الخاصة بكل مريض، وحالة المريض المستبطن، وكذلك خطة عمل الجراح. إن المباشرة المتظمة التدريجية مع التقييم المتكرر لدرجة الشيبط القلبي الوعائي وعمق التخدير (كما تعدده الاستجابة الهيموديناميكية للحث المتلاحق متضمناً إدخال القنية القموية Airway وقتطرة فولي) هي أفضل وسيلة لتجنب عدم الثبات الهيموديناميكي .

١. الأدوية التخديرية المغيدة في المباشرة واستمرارية التخدير لمرضى تطعم الشرايين الإكليلية تتضمن ما يلي :

آ - المسكنات الوريدية المركزية Narcotics تُحدث درجات مختلفة من التوسع الوعائي وتباطؤ القلب بدون تيبط ملحوظ للعضلة القلبية. تستعمل تقنية الجرعات العالية من الفنتانيل (١٠٠-٥٠ مكغ/كغ) أو السوفتانييل (١٠-٢٠ مكغ/كغ) كعامل مباشرة واستمرار مبدي. بشكل بديل يمكن استخدام جرعات أقل للمباشرة مدعومة بتسريب مستمر للمسكنات، أو قد تستعمل جرعات أصغرية (فنتانيل ١٠-٢٥ مكغ/كغ أو السوفتانييل ١-٥ مكغ/كغ) بالمشاركة مع مشطات عصبية مركزية أخرى كجزء من "تقنية متوازنة". إعطاء الهيدرومورفين تدريجياً (ديلوديد Dilaudid ٢٥.٠ مغ/كغ) أو المورفين (١-٣ مغ/كغ) للمباشرة غالباً ما يكون مفيداً في المرضى الواهين بشكل حاد مع وظيفة بطينية ضعيفة والذين يعتمدون دائماً على المقوية الودية الداخلية القصوى .

ب - المركبات المنومة وأدوية النساوة Sedative hypnotics and amnestics بما فيها الثيوبنتال، البروبوفول، الكيتامين، والإيتوميدات، تُستخدم كعامل مباشرة مساعد في حالات خاصة على الرغم من الشيبط القلبي الوعائي الذي تحدثه .

ج - المخدرات الإنشاقية القوية مفيدة كعوامل دوائية داعمة، خاصة في علاج فرط التوتر الشرياني .

د - النايتروس أوكسيد إذا استعمل في مرحلة ما قبل CPB يجب أن يُقطع قبل أن تبدأ الجراحة ويجب ألا يستعمل بعدها أبداً وذلك لخطورة زيادته حجم الصمات الهوائية .

هـ - المرخيات العضلية ذات التأثير القلبي الوعائي الأصغري هي التي تُختار عادة (فيكورونيوم، دو كساكوريوم). إن إعطاء " جرعة بدئية " من المرخيات والإرخاء المبكر يساعد على معاكسة صلابة جدار الصدر الذي يحدث غالباً خلال المباشرة بالأفيونات. قد يسبب السكسونيل كولين تباطؤاً في القلب خاصة عندما يستعمل بعد الفانتانيل أو السوفتانييل. يمكن استخدام الغلامين أو البانكوريوم لاحداث زيادة في معدل ضربات القلب.

٢. آفات القلب الدسامية Valvular heart diseases

آ - التضيق الأبهري Aortic stenosis: تتضمن الأهداف الهيموديناميكية الواجب تحقيقها، الحفاظ على حجم داخل وعائي ملائم، معدل قلبي جيبي بطيء ومنظم، الحفاظ على القلوصية القلبية والمقوية الوعائية الجهازية. يجب استعمال الأدوية التخديرية التي تُنقص المقاومة الوعائية الجهازية مع احتياطات خاصة، كما أن مقبضات الأوعية يجب أن تكون جاهزة للاستخدام .

ب - القلس الأبهري Aortic regurgitation: غالباً ما يعتمد هؤلاء المرضى بشكل كبير على الفعالية الودية الداخلية. تتضمن الأهداف الهيموديناميكية الواجب تحقيقها، الحفاظ على حجم داخل وعائي ملائم، الحفاظ باستمرار على معدل ضربات قلب زائد، وحالة قلوصية جيدة، وتحقيق انخفاض في المقاومة الوعائية الجهازية لتسهيل الدفق القلبي باتجاه الأمام. الرجفان الأذيني شائع ولكن يجب الحفاظ على النظم جيبياً ما أمكن .

ج - التضيق التاجي Mitral stenosis: الأهداف الهيموديناميكية هنا هي الاستمرار في النظم الجيبي البطيء، والحفاظ على حجم داخل وعائي، وقلوصية، ومقاومة وعائية محيطية ملائمة. يجب تجنب ارتفاع المقاومة الوعائية الرئوية (PVR) والتي غالباً ما تحدث بنقص التهوية. د - القلس التاجي Mitral regurgitation: تتضمن الأهداف الهيموديناميكية الحفاظ على الحالة الحمية، والقلوصية، ومعدل قلبي طبيعي أوزائد، وإحداث انخفاض في المقاومة الوعائية الجهازية. أما ارتفاع المقاومة الوعائية الرئوية فيجب تجنبه .

هـ - في المرضى المصابين بأفة دسامية مختلطة يجب أن يتوجه التخدير الهيموديناميكي نحو الآفة الدسامية المسيطرة .

و. المرحلة ما قبل المجازة Prebypass period تتميز بوجود عدة أنواع من المنبهات خلال التحضير الجراحي لبدء CPB ويتضمن ذلك نشر القص وتبعيده، شق التأمور، وتسليخ جذر الأبهري وقتطرته. يجب إحداث التبريد العفوي .

١. يجب إجراء الفحوص المخبرية الأساسية التي تتضمن غازات الدم الشريانية ( ABG ) وزمن التخثر المنفعل (ACT) Control activated clotting time، والميماتوكريت. يجب التفكير بالفسادة والتמיד الدموي في المرضى ذوي الصحة الجيدة مع هيماتوكريت بدني لديهم يفوق ٤٠٪، وبهذا يتوفر دم طازج ذاتي لنقله بعد توقف CPB ومعاكسة الهيبارين .

٢. يتم إفراغ الرئتين خلال نشر القص. تُحدث التغيرات التشريحية الوضعية في الصدر تغيرات في تخطيط القلب الكهربائي ECG، خاصة تغيرات موجة T والتي يجب الانتباه لها لتجنب اختلاطها بالتغيرات الحادثة نتيجة نقص التهوية .

٣. تسليخ الشريان التديبي الباطن الأيسر يجب أن يُحسب معه احتمال ضياع دموي ملحوظ قد يتجمع في الصدر الأيسر .

٤. الهبرنة من أجل وضع قناطر Anticoagulation for cannulation

أ - يجب تخمير ٣٠٠ وحدة/كغ من الهيبارين قبل مباشرة التخدير. تحسباً لحالة طوارئ تتطلب البدء الفوري بـ CPB، ويجب إعطاء الهيبارين عبر قنطرة الوريد المركزي حكماً، ويُسحب الدم من الوريد قبل وبعد الحقن للتأكد من إيصاله إلى الدوران. بشكل بديل في الطوارئ أو المرضى الأطفال يحقن الجراح الهيبارين في الأذينة اليمنى مباشرة .  
ب - يتبع حقن الهيبارين عادة حدوث توسع وعالي .

ج - يجري اختبار الـ ACT بعد خمس دقائق ويستعمل لمراقبة درجة تميح الدم. قيمته الطبيعية من ٨٠-١٥٠ ثانية، بينما الهبرنة الكافية لمنع حدوث الخثرات الجهرية تتوافق مع زمن ACT أطول من ٤٠٠ ثانية ( في درجة حرارة  $< 35^{\circ} \text{C}$  م ). المرضى الموضوعون على التسريب المستمر للهيبارين قبل الجراحة ربما يتشكل لديهم " مقاومة لفعل الهيبارين " ويتطلبون دائماً جرعات تصل إلى ٤٠٠-٥٠٠ وحدة/كغ لتحقيق زمن ACT  $< 400$  ثانية. إذا لم يتناول زمن ACT إلى الحد المطلوب بجرعات الهيبارين النظامية تُعطى ١٠٠ وحدة/كغ كجرعة إضافية، وقد يكون من الضروري تصحيح عَرَز العامل الثالث للترزمين III غير المشخص بإعطاء البلاسما الطازجة المجمدة .

٥. قد يؤدي تسليخ جذر الأبهر وقنطرتيه إلى ارتفاع في التوتر الشرياني وتسرع معدل القلب، الأمر الذي يجب معالجته بسرعة بإعطاء أدوية وريدية قصيرة فترة التأثير لتخفيف خطورة تمزق الأبهر أو تسليخه .

٦. إن الوضع غير المناسب للمقط الأبهر الجانبي Side-biting clamp أو القنينة الشريانية قد يُغلق أكثر من ٥٠٪ من لعة الأبهر و يحدث بالتالي ارتفاعاً كبيراً في الحمل البعدي الأمر الذي يسبب انكسار معاوضة القلب. العلامات المبكرة المشخصة هي انخفاض الضغط الشرياني، ارتفاع ضغط الشريان الرئوي، وتغيرات قطعة ST وموجة T على تخطيط القلب الكهربائي .

٧. تقشطر الأذينة اليمنى ( أو الأوجوف العلوي أو السفلي حسب الرغبة ) بعد ذلك. إن الحفاظ على CVP طبيعي ربما يساعد على منع حدوث الرجفان الأذيني خلال القنطرة .

٨. يقلل زرع الطعم الوريدي المأخوذ من الصافن إلى جسد الأبهر قبل وضع المجازة CPB من زمن استخدامها .

### ز. المجازة القلبية الرئوية ( CPB ) Cardiopulmonary bypass

١. دائرة المجازة CPB Circuit: تتألف المكونات الأساسية للدائرة من سلسلة من المضخات Pump، خزان Reservoir، وموكسج Oxygenating device، ومبادل حراري. تقوم الدائرة الرئيسية بدفع الدم المؤكسج نحو الأبهري وقد تكون المضخة نابذة centrifugal أو منزلفة roller. تتطلب المضخات ذات الرأس النابذ جهاز قياس جريان منفصل، بينما المضخات ذات الرأس المنزلق تُعاير بأنبوب تغلوني Silastic يتوضع حول رأس المضخة المطبق عليه بإحكام. يُسحب الخط الوريدي الدم بالاعتماد على الجاذبية إما من قطرة أحادية ذات مرحلتين Two-stage في الأذينة اليمنى أو من قطرتين منفصلتين توضعان في الأجويف العلوي والسفلي. يُوكسج الدم الوريدي إما في موكسج فقاعي Bubble والذي يتطلب وجوده مزبل للزغوة Defoaming، أو في موكسج غشائي Membrane والذي يُفصل فيه بين الغاز المؤكسج والدم بفشاء نصف نفوذ وبالتالي يقلل هذا النوع من رض الكريات ولا تتشكل فيه الزغوة foam. يستوعب الخزان الحجم الفائض وهو وسيلة فعالة لمنع ضخ الهواء. قبل تزوية المريض يصفى الدم بفلتر ويرد عن طريق مبادل حراري يعمل بآلية ضخ سوائل حارة أو باردة. يستعمل ليزان من سائل وينجر لآكثات كسائل بدء للمضخة Pump prime وهذا المقدار محسوب بحيث يُخفف رقم الهيماتوكريت نسبة ١٢٪ من بدء عمل CPB وذلك في البالغين النظاميين. قد نحتاج إلى وضع الدم في سائل البدء وذلك في أغلب المرضى الصغار أو المصابين بقصر الدم وذلك للحفاظ على هيماتوكريت يقف ٢٠٪ خلال عمل الـ CPB. تستعمل مضخات أصغر ذات رأس منزلق لتسحب الدم المتجمع في البطن الأيسر، وكذلك أخرى تعيد الدم المهين من ساحة العمل الجراحي إلى خزان المضخة. كثيراً ما يستعمل جهاز رابع ذو رأس منزلق لإعطاء المحلول الشال للقلب Cardioplegia.

٢. بدء عمل المجازة Intiation of CPB: يجب التأكد من المهيرة الكاملة قبل بدء المجازة. يُفتح حط الوريد الأوجف السفلي في البداية ويُتأكد من وجود تصريف وريدي كافي، أما حط الاوجف العلوي ( SVC ) فيفتح لاحقاً، وعندما يصبح الحجم كافيّاً تُزاد سرعة المضخة باستمرار لتصل إلى جريان ٢-٤ ل/د/م<sup>٢</sup> أو حتى ٥٠ مل/د/كغ عند البالغين. قد يرافق مثل هذا الجريان ضغط شرياني وسطي MAP بين ٤٠-١٤٠ ملم ز وذلك تبعاً للمقاومة الوعائية والحجم داخل الوعائي وتغيرات لزوجة الدم. حالما يتحقق التوازن بين الجريان الملائم والنزح الوريدي الكافي تقطع المخدرات الإنشاقية من جهاز التخدير، وكذلك

السوائل الوريدية، والتهوية بالضغط الإيجابي المتناوب، ويُنقَض جريان الأوكسجين حتى ٢٠٠ مل/د. تُدعم المرخيات العضلية لمنع حدوث الارتعاش والذي يزيد من حاجة الجسم للأوكسجين ويؤدي حدوث ذلك إلى احمضاض يرافق إجراء التبريد. تتحقق استمرارية التخدير بالأدوية الوريدية أو الإنشاقية التي تُعطى عن طريق مبخرات موصولة على حِط الأوكسجين الذاهب إلى المؤكسج. يُنصح بسحب القنطار الرئوي مسافة ١ - ٥ سم داخل غمده وذلك تجنّباً لِحجرة رأسه إلى الوضعية الأسفينية خلال CPB. يجب مراقبة الـ CVP من الجزء الجانبي لمُدخل قنطار PA خلال CPB وذلك للتأكيد على قياس الضغط من SVC لا من ذلك الجزء الموجود في الأذية اليمنى، لأنه قد يكون تحت تورنيكة SVC. حيث أن ضغط التروية الدماغية يساوي MAP مطروحاً منه SVC، فإن انسداد قنطار SVC وارتفاع الضغط فيه يجب التنبه لحدوثه تجنّباً لحدوث الأذية العصبية سبباً الانذار. بعد الرجفان والتوقف القلبي تبارز Displayed ضغط PA الوسطية. توضع أخيراً قنطرة تصريف في البطين الأيسر تمتع تمده .

### ٣. استمرارية عمل المجازة Maintenance of CPB

آ - حماية العضلة القلبية خلال CPB تتحقق بشكل مبديي بإنقاص حاجة العضلة للأوكسجين وذلك عن طريق تخفيض الحرارة أو إيقاف القلب أو كليهما. التقنية الشائعة مؤخراً هي التسريب المتقطع لِحلول بارد شال للعضلة القلبية، وإن تقنيي الرجفان بالتبريد والتسريب المستمر لِحلول مدمى دافئ شال للعضلة القلبية كلتيهما تقنية تحافظان على الجريان الإكليلي .

(١) المحاليل الشاللة لعضلة القلب Cardioplegia تُعطى بعد وضع ملقط الأبهر المعترض Cross clamp وتُحدث إيقافاً كهربائياً للقلب. جميع المحاليل تحتوي على البوتاسيوم أما المكونات الأخرى فقد تتضمن دوائى Buffers،  $Ca^{+2}$ ،  $Mg^{+2}$ ، نيزوغليسرين، مانيتول، ليدوكائين، دم، ومواد استقلابية (غلو كوز، أنسولين، غلوتامات). قد تكون بعض المحاليل مؤكسجة . يحدث استقلاب لاهوائي خلال توقف القلب ويجب غسل محتاجاته الخارجة خارجاً بإعادة إرواء القلب بالِحلول. يُعطى الِحلول البارد الشال للعضلة القلبية (٤ - ٦ درجة مئوية) غالباً كل ٢٠ - ٣٠ دقيقة بينما الِحلول الشال الدافئ والمدمى يسرب باستمرار وبذلك يحدث إيقافاً قلبياً مستمراً وفي الوقت نفسه يُعطى دعماً استقلابياً مع تصريف للفضلات. يمكن أن تُعطى المحاليل الشاللة عن طريق حذر الأبهر، أو الفوهات الإكليلية، أو الطعوم الوريدية، أو بالطريق الراجع عبر الجيب الإكليلي .

- (٢) التبريد السطحي Topical cooling له أهمية خاصة بين تقنيات حماية القلب بالتبريد .
- (٣) تقنيات الرجفان البارد Cold fibrillating ( لا يوجد ملقط معترض على الإبهير ) تتطلب ضغطاً شريانياً جهازيماً مرتفعاً ( $MAP < 80$  ملم ز ) من أجل الحفاظ على تروية قلبية كافية .
- ب - تخفيض الحرارة Hypothermia ( ٢٠-٣٤ درجة مئوية ) غالباً ما يطبق خلال CPB . تقل حاجة الجسم للأوكسجين وبالتيجة حاجته للجريان، بينما تزداد لزوجة الدم، ولذلك يقرم سائل البدء في المضخة بإحداث نقص اصطناعي في اللزوجة. تتضمن التأثيرات الجانبية لتخفيض الحرارة تأثير التنظيم الذاتي والفعالية الأثرية ووظيفة الغشاء الخلوي، وانخفاض الأوكسجين المتحرر نحو الأنسجة ( انزياح منحني افتراق الخضاب - الأوكسجين نحو الأيسر )، وتفاقم اعتلالات التخثر .
- ج - المراقبة الميوديناميكية: خلال CPB. تقع على عاتق اختصاصي التروية والمخدر والجراح .
- (١) هبوط انوتر الشرياني خلال CPB يُعزى عادة إلى التمدد الدموي ونقص لزوجة الدم. تتضمن الأسباب الأخرى الهامة الجريان غير الكافي في المضخة، التوسع الوعائي، تسليخ الأبر الحد، والتوضع غير الصحيح للقطرة الأثرية ( مثال: توجيه الجريان باتجاه الشريان الاسم له وبالتالي عدم تروية الشريان الكعبري المنقطر ). يجب التحقق من قيمة ضغط PA ومعدل جريان خط LV، للتأكد من أن عدم كفاية الأبر لا تعيق جريان المضخة للأمام. قد يكون تسرب الفينيل إفرين مطلوباً في معالجة هبوط الضغط العابر. إذا كان هناك تضيق في الشريان السباتي يجب أن يُحافظ على MAP بمستوى أعلى من المعد (مثال ٨٠-٩٠ ملم ز) كما يجب تجنب نقص الكريمة .
- (٢) فرط التوتر الشرياني ( $MAP < 90$  ملم ز) يمكن معالجته بموسعات الأوعية أو المخدرات. ب ارتفاع ضغط PA يشخص توسع القلب الأيسر والذي قد يُعزى إلى عدم كفاية تروية عبر خط البطين الأيسر، أو القلس الإبهري أو عدم كفاية عزل القود الوريدي. قد يحدث التوسع الحد أذية عضلية قلبية غير عكوسة .
- د - الحماض الانتقالي وشح البول بسبب تروية جهازية غير كافية. قد يتطلب الأمر وضع حجم إسائي ( دم، سوائل بلورانية الأمر الذي يحدده الهيماتوكريت ) لزيادة الجريان. يجب تحقيق صبيب يولي غزير خلال الدقائق العشر الأولى من عمل CPB .
- (٣) شح البول Oliguria ( أقل من ١ مل/كغ/سا ) يجب معالجته بسلسلة محاولات لزيادة ضغط تروية و / أو الجريان، أو بالمانيتول (٢٥، ٠٠، ٥٠ غ/كغ)، أو الدوبامين



## II. تطبيق التخدير

(١-٥ ميكغ/كغ/د). قد يتطلب المرضى المعالجون بشكل مزمن بالفورسايد جرعتهم الاعتيادية من الدواء خلال CPB للحفاظ على استمرارية الإدرار .

(٢) الإنحلال الدموي خلال CPB يُعزى عادة إلى أذية الكريات الحمر الرضية بسبب ممص المضخة Pump suction. قد يسبب الخضاب المتحرر قصوراً كلوياً حاداً بعد الجراحة. عند حدوث البيلة الخضابية يُحافظ على الإدرار بإعطاء المانيتول أو الفورو سيميد وفي الحالات الحادة يقلون البول بجرعة ٠.٥-١ ممك/كغ من بيكاربونات الصوديوم .

هـ - دعم الهيبارين قد يكون ضرورياً إذا تطاول زمن CPB. تُعطى ١٠٠ وحدة/كغ كل ساعة بدءاً من ٢ ساعة بعد الجراحة البدئية لدعمها. قد يحدث ارتفاع مصطنع في ACT خلال العلاج بالأبروتينين Aprotinin وعندما تنخفض درجة حرارة الدم لأكثر من ٣٥ درجة مئوية. قد يقصر زمن استمرارية الهيبارين في عمله كمضاد تخثر في المرضى المعالجين بشكل مزمن به، أو في الحالات التي لا يستعمل فيها تخفيض الحرارة الجهازى .

ح. إيقاف المجازة Discontinuing CPB يعني نقل الوظيفة القلبية الرئوي من جهاز المجازة القلبية الرئوية الاصطناعية إلى المريض مجدداً. وفي التحضير لنقل هذا النقل يجب أن ينفص المخدر باهتمام حالة المريض الاستقلابية والتخديرية وحالته القلبية التنفسية ويعمل على إبطاء للظروف المثالية .

١. التحضير لإيقاف CPB يبدأ خلال إعادة التسخين Rewarming حيث يُدفأ حط

التروية الشرياني. يجب أن تصل درجة الحرارة المركزية Core إلى ٣٧ درجة مئوية

والحرارة الجوفية Shell (المقاسة في المستقيم) التي تعكس حرارة الأعضاء الأقل تروية من

المركزية يجب أن تصل إلى ٣٣-٣٥ درجة مئوية حتى نوقف الضخ من CPB .

٢. الفحوص المخبرية التي تُجرى خلال إجراء التسخين تتضمن  $Ca^{+2}$ ,  $K^{+}$ ,  $ABG$ ,

الغلوكوز، الهيماتوكريت، وكذلك الـ ACT ( بدرجة مئوية ) .

أ - تُدعم حالة التميع خلال إعادة التسخين والانفصال عن CPB بالهيبارين إذا كان ذلك

ضرورياً (حسب ACT) .

ب - يجب علاج الحمض الاستقلابي بإعطاء بيكاربونات الصوديوم واجراء التعديلات المناسبة

على التهوية كما يقرر ذلك نتائج  $ABG$ ، ويجب أن يبدأ ذلك من قبل اختصاصي التروية

Perfusionist .

ج - فرط البوتاسيوم يُرى بشكل شائع بعد استعمال المحاليل الشائلة للعضلة القلبية ويترك

للتصحيح العفوي بآلية إعادة التوزع و الإدرار. على كل حال إذا كان بوتاسيوم المصل أقل من ٤ ممل/ل خلال إيقاف المجازة CPB يجب إعاضته .  
 د - فرط سكر الدم الشديد ( سكر الدم < ٤٠٠-٥٠٠ مغ / دل ) يُرى بشكل شائع في المرضى السكرين بعد استعمال تقنية الخلول الدافئ الشال للعضلة القلبية ويتطلب الأمر العلاج بالأنسولين تسرياً حتى يتم تصحيح قيم السكر الدموي .  
 هـ - يجب الوصول إلى هيماتوكريت فوق ٢١٪ قبل إيقاف المجازة إما بنقل الدم أو بتركيز الهيماتوكريت ( تكثيف الدم ) كما يقرر ذلك حالة الحجم الموجود في خزان مضخة CPB. قد تكون أرقام الهيماتوكريت الأعلى أو الأدنى من ذلك مقبولة وذلك يعتمد على عمر المريض وحالته المستبطة .

٣. الاعتبارات التخديرية خلال إعادة التسخين تتضمن الحفاظ على استمرار الحصار العصبي العضلي بشكل كافٍ، التسخين، وكذلك إحداث النساق. تُعطى جرعات داعمة من مرخيات العضلات والمسكنات بشكل روتيني خلال هذا الوقت، وكذلك البنزوديازيبينات ( ميدازولام، لورازيبام ) والتي تُنقص احتمال حدوث الوعي خلال هذه الوقت. يجب إعادة فحص جهاز التخدير بما يحويه من دارة ومنفسة، كذلك يُعابر تراجع الضغط الشرياني ويصنّف Zeroed، وتقطع المخدرات الانشاقية التي استعملت على CPB. إذا ارتفع MAP يُعطى نيترو بروسايد الصوديوم لضبطه ويسهل هذا التداخل الدوائي كذلك إجراء التدفئة. كذلك يجب رفع درجة حرارة غرفة العمليات .

#### ٤. القطار عن المجازة CPB Separation from CPB

أ - عندما يكون القلب مفتوحاً ( تبديل دسام مثلاً ) يجب إجراء مناورات إخراج الهواء " De-airing maneuvers " لمنع حدوث الصمات الهوائية في الشرايين الدماغية أو الإكليلية حالما يستعيد القلب نبضاته. التهوية بالضغط الإيجابي المستمر تُحرك الهواء من الأوردة الرئوية ويمكن تجميع الهواء في جوف البطن بتحريك طاولة العمليات من جانب الآخر ورفع قمة القلب، عندها يمكن إخراجه بغرز إبرة ماصة في قمة القلب. إن إغلاق الشريان السباتي المتكرر في الضربات القلبية الأولى التي تتبع رفع ملقط الأبهر المعترض قد يمنع حدوث الصمة الهوائية في الدماغ. أيضاً السحب المباشر لفقاعات الهواء من الطعوم لسوريدية سوف يمنع حدوث نقص التروية في المناطق القلبية المروّاة بها .

ب - رفع ملقط الأبهر المعترض يعيد التروية الإكليلية. يُعطى الليدوكائين بجرعة ( ١ ملغ/كغ ) دسماً وريدياً، ثم تسرياً بجرعة ( ١ ملغ/دقيقة ). تُعرض الأمراض الأوعية المحيطية الشديدة

( الشائعة عند السكرين مثلاً ) أصحابها لنقص تروية مستمر بعد عملية الطعوم وقد يتطلب الأمر إعادة التسريب الوريدي للتروغليسرين .

ج - نزح الرجفان قد يكون عفوياً، أو يُنزع الرجفان البطيئي بصدمة مباشرة Counter shock بـ ١٠-٣٠ حول تيار مستمر DC. العلاجات الأخرى لاضطرابات النظم البطيئية تتضمن ناظم الخطأ فوق القلب Epicardial أو داخل القلب Endocardial (عن طريق خط القنطار الرئوي الناظم)، تصحيح نقص البوتاسيوم أو نقص التروية، وكذلك مضادات اضطراب النظم الأخرى ( مثل بروكائين أميد، بريليوم ) .

د - يُجرى تقييم النظم Rhythm. في النظم البطيء يطبق ناظم خطأ أذيني خلال الأسلاك فوق القلبية، ولكن في حال تطاول PR أو وجود حصار قلبي كامل يضاف ناظم خطأ بطيئي. إن هبوط الحرارة، ونقص الكالسيوم، وفرط البوتاسيوم، والمغنيزيوم من المحاليل الشائعة لعضلة القلب ربما تداخلت لنسبة كبيرة في إحداث حصار القلب العكوس الذي يتلو الـ CPB مباشرة. قد تُعالج اضطرابات النظم التسرعية الأذينية بالنتانيل، الإنظام مضاعف السرعة Overdriving pacing، قلب النظم بالصدمة، ثم إذا كان ذلك ضرورياً إعطاء مضادات اضطراب النظم ( إيسمولول، بربرانولول، أو الفراباميل إذا كان هناك قصور LV بسيط، أما إذا لم يكن الأمر كذلك فيُستطب إعطاء مركبات الـ ديجيتال).

هـ - يجب دراسة تخطيط القلب الكهربائي ECG للملاحظة تغيرات نقص التروية ( التي يُحتمل أنها تعود إلى دخول الصمات الهوائية في الدوران الإكليلي )، والحصار القلبي، وكذلك التقاط ناظم الخطأ Pacemaker capture .

و - إملاء البطن الأيسر LV filling قد يوجه خلال الفطام بواسطة الضغط الرئوي الوسطي، ضغط إغلاق الشريان الرئوي، أو جراحياً بواسطة خط موضوع في الأذينة اليسرى. يقارن الضغط الشرياني المركزي ( الأبوري ) والمحيطي ( الكعبري ) للتأكد من عدم وجود مملات ضغط هامة بينهما .

ز - مطاوعة الرئتين Compliance تُختبر بإجراء عدة حركات تنفسية (يجب أن تُعاد التهوية عندما يبدأ البطن الأيسر بالقذف حتى إذا كانت CPB تعمل ) ولتسهيل تمدد الرئتين يجب مص مفرزات المعدة وتفجير أجواف الجنب إذا فُتحت سابقاً أثناء الجراحة. إذا لم تكن مطاوعة الرئتين جيدة بعد إعادة نفخهما يُجرى مص للمفرزات وتُستعمل موسعات القصبات ( ميتابروتيرينول [ ألوننت Alupent ] أو ألبوتيرول [فتولين] بالانشاق، أو يُعطى الإينفيرين [ ٥، ٠، ٢ - مكغ/د ] أو البروستاغلاندين E<sub>1</sub> PGE<sub>1</sub>،

[٥، ٣، ٠٠، ٠٠، ٠٠، ٠٠] .

ح - الفحص العياني للقلب Visual inspection يبين وجود التزامن الأذيني البطيني، تُقيّم القلوصية بالمظهر العام للقلب وأدائه الانقباضي الذي يقيمه الضغط السذروي الانقباضي وضغط البض أخذين بعين الاعتبار جريان المضخة وضغط الأذينة اليسرى والشريان الرئوي. إذا كان لدينا أداء قلبي ضعيف أو توقع حدوث ذلك (تأثر الوظيفة القلبية أساساً قبل العمل الجراحي، نقص النزوية خلال الجراحة) يبدأ إعطاء مقويات القلب Inotropic لدعمه قبل الفطام عن المجازة. يُفحص معدل جريان المضخة ويُقارن بنتاج القلب عند المريض قبل الجراحة. ويستطب للجوء إلى زيادة المقاومة الوعائية (نورأدرينالين، فينيل إيفرين) إذا كان الجريان أعلى بنسبة ملحوظة .

ط - الكالسيوم المُشرد قد يصحح ببطء، لأن إعطاء الكالسيوم بسرعة وخاصة في وجود نقص النزوية القلبية يتناق مع أذية قلبية يُعدنها الكالسيوم (كالسيوم تناقضي  $Ca^{+2}$  Paradox). يزيد كلور الكالسيوم من القلوصية والمقاومة الوعائية المحيطة SVR .

ي - في وقت الانفصال الحقيقي عن المضخة تُغلق الخطوط الوريدية ببطء تدريجي بشكل يسمح للقلب بالامتلاء تدريجياً ويُحدث القذف مع كل تقلص قلبي. يسمح الإغلاق الجزئي المطول للخط الوريدي بإحداث (مجازة جزئية) والتي خلالها يشترك القلب والرئة بالدوران وتحسن القيم الميموديناميكية. بعد الإغلاق الكامل للخط الوريدي وحالماً تتحقق ضغوط امتلاء مناسبة يوقف الإرواء عبر قنية الأبهري ويقوم القلب لوحده بالإرواء الجهازية. التهوية اليدوية بحجم جاري كامل وأزمة شهيق قصيرة تساعد الأداء البطيني .

(١) صيانة الضغط: يساعد نقل ما يحتويه خزان المضخة في المحافظة على ضغط الأذينة اليسرى أو ضغط إغلاق الشريان الرئوي في المستوى الأمثل. تتضمن دلائل الامتلاء الجيد أرقام الضغط الدموي، ونتاج القلب، والمراقبة العيانية للقلب. يجب توجيه الاهتمام لعدم ملء القلب بشكل أكبر من اللازم، وعلى أية حال إذا حدث ذلك يمكن للجراح "إفراغ" القلب بفتح الخط الوريدي مؤقتاً .

(٢) إذا كان نتاج القلب منخفضاً على الرغم من الامتلاء القلبي الكافي والنظم الطبيعي، تُعطى مقويات العضلة القلبية Inotrope مثل الدوبامين الذي يبدأ تسريه بجرعة (٢٠٠ مكغ/د) ويعاير حسب الضرورة ويشكل الخط العلاجي الأول، أما الدوبوتامين والأمريونون فهما بدائل. من الأسباب الشائعة لانخفاض نتاج القلب بعد المجازة CPB نقص النزوية والذي ينجم عن عدم كفاية حماية العضلة القلبية، الصمات الخثرية أو

الهراتية، التسلخ الإكليلي Coronary dissection، أو الانسداد الحاد للطغوم الإكليلية أو التوائها. على الرغم من أهمية استقصاء سبب نقص التروية القلبية وعلاجه، فإنه من الأساس أيضاً الحفاظ على ضغط التروية الإكليلي. إذا لم تكن مقويات القلوية فعالة فإن الخيارات الأخرى تتضمن العودة إلى CPB، إدخال البالون المساعد ضمن الأبهري IABP، أو إدخال جهاز مساعد للضخ البطيئ الأيسر .

(٣) إذا كان نتاج القلب عالياً ولكن الضغط الدموي منخفض نحتاج إلى إعطاء مقبضات وعائية. إذا كان هنالك فرط توتر رئوي مشترك يمكن إعطاء مقبضات الأوعية عن طريق خط الأذنية اليسرى .

(٤) فرط الضغط الدموي مع نتاج قلبي كافٍ يجب أن يُعالج لمنع النزف في مواقع إدخال القنيات وخطوط الخياطة. تعتبر الموسعات الوعائية ( نزوبروسايد ) ، الأفيونيات، أو المخدرات الإنشاقية من الخيارات المناسبة .

(٥) سوء وظيفة RV يشخص بارتفاع قيم الـ CVP بشكل لا يتناسب مع ضغط الأذنية اليسرى أو ضغط إغلاق PA، أو بملاحظة توسع RV في ساحة العمل الجراحي ( نسبة الضغط الوريدي المركزي CVP / ضغط الأذنية اليسرى > ١ في الحالة الطبيعية ). إن قصور RV يوهب ويُعجل بحدوث قصور LV، إما بسبب إنقاص الحمل القلبي أو بالتغيرات الجغرافية داخل القلب ( انزياح الحاجز بين البطينين مثلاً ). الآفات التي يتوقع معها حدوث قصور RV تتضمن آفات الدسام التاجي، وفرط التوتر الرئوي. يتضمن التدبير مايلي :

(أ) معالجة الأسباب المؤدية لارتفاع المقاومة الوعائية الرئوية: التخدير السطحي، فرط الكبرمية، نقص الأكسجة، وحمضاض الدم. مقبضات الأوعية وكلدور الكالسسيوم تُعطى في هذه الحالة من خلال خط الأذنية اليسرى إن أمكن ذلك .

(ب) المعالجة بموسعات الأوعية متضمنة النتروغليسرين، نزوبروسايد الصوديوم، أو PGE<sub>1</sub> ( تبدأ بجرعة ٥...٠٠٠ ميكغ/كغ/د وتعاير حسب الضرورة ) وذلك عن طريق الخط الأيمن، غالباً ما يستلزم التوسع الوعائي الجهازي معالجة معاوضة داعمة بالمقبضات الوعائية عن طريق الخط الأذيني الأيسر .

(ج) يستمر دعم العضلة القلبية إما بالدوبوتامين أو الدوبامين أو الإيزوبروتيرينول، لاحداث توسع وعائي رئوي أعظمي وكذلك الحفاظ على ضغط التروية الإكليلية، وقد يصبح الدعم الميكانيكي ( IABP . أو جهاز الضخ المساعد للبطين الأيمن [ انظر

المقطع خامساً. آ. و ب. [ ] ضرورياً .

(٦) قد يعود فشل الفظام عن CPB إلى قصور RV، أو LV أو كليهما، إذا كانت العودة إلى CPB ضرورية يجب الحفاظ على هبرنة كافية كما يُستطب إعطاء جرعة هبرنة كاملة إذا أُعطي أي مقدار من البروتامين. تُعالج الأسباب الجراحية القابلة للإصلاح والمؤدية إلى القصور البطيني، وتوصل المعايير الفيزيولوجية لمستوياتها المثلى، كما يُخطط لإجراء وسائل الدعم الميكانيكي أو الدوائي الأكثر فعالية والتي تقررها الحالة السريرية من أجل إجراء محاولات الفظام لاحقاً .

#### ط. فترة ما بعد المجازة Post-bypass period

الثبات الهيموديناميكي هو الهدف الأساسي حيث أن الوظيفة القلبية متأثرة والمدرخ الفيزيولوجي قليل في الغالب. إن الحفاظ على حجم كافٍ وضغط تروية ونظم مناسبين هو من الأمور الأساسية، ومتابعة التقييم المستمر يسهّل إعطاء العلاج الفوري لأي من الاضطرابات القلبية الرعالية .

٢. الحالة الدموية Hemostasis: حالما يتحقق الثبات القلبي يبدأ إعطاء البروتامين، الجرعة البدئية ٢٥-٥٠ ملغ تُعطي بفترة أكثر من ٥ دقائق مع مراقبة الاستجابة الهيموديناميكية. يسبب البروتامين غالباً توسعاً وعائياً جهازيماً ودرجات مختلفة من ارتفاع التوتر الرئوي ويعتمد ذلك على سرعة إعطائه، لذلك من الحكمة حقن الدواء ببطء. بشكل نادر تحدث تفاعلات تأقية أو تأقانية أو ارتفاع مفتح وغير متوقع في التوتر الرئوي، حالما يحدث هذا التفاعل الحاد تجاه الدواء يوقف إعطاؤه حالاً وتُجرى إجراءات الإنعاش المناسبة، وعند الضرورة تُعاد هبرنة المريض ويوضع على CPB مجدداً .

آ - المرضى السكريون المعتمدون على الأنسولين والذين عولجوا سابقاً بمسحدرات الأنسولين الحارية على الزنك والبروتامين Protamine zinc insulin وكذلك المرضى الذين سبق لهم التعرض للبروتامين ( مشال عمليات Redo ) معرضون بشكل أكبر لارتكاسات البروتامين الهيموديناميكية .

ب - يُنصح بمراقبة ضغوط PA خلال إعطاء البروتامين ( ومراقبة ضغط الأذينة اليسرى إذا أمكن ذلك ) .

ج - بشكل عام يُعطي ١ ملغ من البروتامين لكل ١٠٠ ملغ ( وحدة ) هيسارين أُعطيت خلال الجراحة .

د - بعد إعطاء البروتامين يقاس زمن ACT ويقارن بالقيمة الأساسية له ويمكن أن يُعطي المزيد

من البروتامين للعودة إلى رقم الـ ACT الطبيعي .  
 هـ - خلال نقل دم المضخة الزائد الحاروي على الهيارين إلى المريض يُعطى مقدار إضافي من البروتامين ( ٢٥ - ٥٠ ملغ ) .

و - الـديسموبريسين Desmopressin، وحمض الأمينوكسابروثيك ( Amicar )، والأبروتينين Aprotinin، ومشتقات الدم المختلفة، يمكن أن يكون لها فائدة في معالجة اعتلالات التخثر بعد CPB. يمكن مراجعة استراتيجيات تشخيص وتدبير الاعتلالات النزفية خلال الجراحة في الفصل ٣٣ .

٣. القصور الرئوي Pulmonary dysfunction قد يحدث بعد CPB، لذلك فإن المعالجة الجدية للتشنج القصبي قبل إغلاق القص أمر منطقي .

٤. فرط التوتر الرئوي Pulmonary hypertension قد يزداد في فترة ما بعد CPB . انظر المقطع ثانياً. ح. ٤. ي - ( ٥ ) لمراجعة تقنيات المعالجة .

٥. إغلاق القص Sternal closure قد يحدث وهطاً دورانياً قليلاً حاداً. يُحدث السطام القلبي هنا بسبب انضغاط القلب والأوعية الكبيرة في المنصف .

آ - يجب إيقاف المخدرات الإنشاقية وكل الأدوية الأخرى ذات التأثير السلبي على القلوية القلبية عند بدء إغلاق القص، ويجب إيصال الحجم داخل الوعائي إلى الحد الأمثل .

ب - حالاً وبعد إغلاق القص يُقارن ضغط الأذينة اليسرى - أو الضغط الإسفيني الرئوي PWCP - ونتاج القلب مع قيم ما قبل الإغلاق، فذلك يوجه العلاج الحجمي أو التبريد الدوائي .

ج - توضع أنابيب الصدر والمنصف على المعص لمنع السطام وتسمح بالتقدير الكمي للضياغ الدموي .

د - يتم التحقق من شكل موجة الأذينة اليسرى وقدرة نواظم الخطأ على العمل للتأكد من عدم حدوث تبديل بمواقعها خلال إغلاق القص .

ي. النقل إلى وحدة العناية المشددة Transfer to the ICU

١. يجب أن يكون المريض دائماً في حالة ثبات دوراني قبل نقله إلى العناية المشددة. يجب أن يكون سرير المريض مجهزةً بأسطوانة أوكسجين ممتلئة وآمبو Ambu وكافة أجهزة المراقبة الضرورية، كذلك يجب أن ترافق المريض الأدوية ومعدات الإنعاش خلال النقل ويتضمن ذلك: كلور الكالسيوم، الليدوكائين، مقبضات الأوعية، قناع تهوية، وكذلك معدات تنبيب رغامي، مزيل رجفان، وسوائل بلورانية أو غروانية .

٢. خلال النقل يراقب تخطيط القلب، والضغط الرئوي والشرياني ويفضل أيضاً استخدام

مقياس إشباع الأوكسجين النقال .

٣. توصل أنابيب تفجير المنصف والجنب إلى المص، وكذلك توصل مساري قياس الضغط وتخطيط القلب إلى أجهزة المراقبة في وحدة العناية المشددة وتُعاير. يوضع المريض على منفسة العناية المشددة المعيرة لإعطاء تهوية كافية، يجب إجراء صورة أمامية خلفية للصدر مع إجراء تخطيط قلب كهربائي من ١٢ اتجاه وكذلك إرسال عينات دموية لإجراء غازات الدم، الشوارد، الهيماتوكريت، تعداد الصفيحات، زمن البروثرومين، وزمن التروموبلاستين الجزئي PTT. يجب أن يقدم المخدر تقريراً موجزاً لفريق العناية المشددة يتضمن ما له علاقة بالأمور الهيموديناميكية، وتسريب الأدوية الفعالة وعالياً وجرعاتها، والمشاكل التي يتوقع حدوثها، وقيل مغادرة وحدة العناية المشددة يجب أن يراجع المخدر تخطيط القلب وغازات الدم وكذلك صورة الصدر للتحري عن أي موجودات غير طبيعية (مثل الانخماص، الربح الصدرية، تغير موضع أنابيب التفجير، توسع المنصف، انصباب الجنب، وإمكانية وجود النزف).

#### ثالثاً: العناية بعد الجراحة Postoperative care

٣. آ. التدفئة Warming: معظم مرضى جراحة القلب يصلون إلى وحدة العناية المشددة حرارتهم منخفضة، لذلك يجب توجيه الاهتمام نحو إحداث التدفئة والتوسع الوعائي. من الشائع تجاوز حدود الحرارة، يصل المرضى إلى الحرارة الأعظمية خلال ٦-١٢ ساعة خلال بقائهم في وحدة العناية المشددة. يجب تدبير متطلبات الحجم والضغط وإعطاء التهوية الكافية (أفيونيات. بنزوديازينات) بدفعات وريدية متقطعة أو بالتسريب المستمر كي تمنع حدوث الصحو المبكر وبالتالي الارتعاش في هذه الفترة .

ب. الإتياب Extubation: يُجرى إيقاف الدعم التنفسي بالتزامن مع الصحو. معظم المرضى يجري إتيابهم خلال ١٢-١٨ ساعة بعد الوصول إلى وحدة العناية المشددة. تُنزع أنابيب التفجير ويُسحب الدعم الدوراني بالتدريج .

#### ج. الاختلاطات Complications

١. اضطرابات النظم ونقص التروية شائعة في الفترة التي تلي الجراحة مباشرة، نوقش التشخيص والتدبير في الفصل ١٨ .

٢. هبوط الضغط العويص غير المقسّر وغير المستجيب لإعطاء الحجم أو مقبضات الأوعية هو استطباب لإعادة فتح الصدر في وحدة العناية المشددة، كما يجب تجهيز غرفة العمليات وطلب مشتقات الدم حسب الحاجة .

٣. السطام القلبي Cardiac tamponade قد يحدث بشكل متخادع، وربما يصبح من الصعب



تشخيصه. غالباً ما يتجمع الدم في المنصف ويكون هنالك تفجير غير كافي من الأنايب سبه. خثرة دموية. إن وضع أنابيب تفجير الصدر على المصص حالماً يُغلق القص وقرع الأنايب المتكرر سوف يساعد على الوقاية من حدوث السطام. قد يكون فتح القص منقذاً للحياة . تتضمن العلامات المشخصة هبوط الضغط الشرياني الرئوي ، و CVP، وكذلك ضغط إغلاق الشريان الرئوي، يرافقه تسرع معاوض في القلب مع هبوط في الضغط الشرياني وكذلك وجود الاحتقان الوريدي كلها علامات واسعة .

### رابعاً : تخدير الأطفال المصابين بأفات القلب Pediatric cardiac anesthesia

آ. الانتقال من الدوران الجنيني إلى الدوران الكهلي: إن هذا الانتقال ما هر إلا إعادة تشكيل درواتن متمائلين إلى درواتن منفصلين. بعد الولادة وحالماً تتمدد الرئتين تنخفض المقاومة الوعائية الرئوية PVR. في البداية يكون هناك شنت أيمن- أيسر للدم عبر القناة الشريانية، ويصح شنت أيسر- أيمن حالماً تنخفض PVR تحت مستوى SVR. يزداد الجريان في الدوران الرئوي وتحسن مطاوعة البطين الأيمن وتنخفض ضغوط امتلائه. تنفلق القبة البيضية بشكل يرافق مع هذا الانخفاض في PVR وتنفلق القناة الشريانية في اليوم الثاني أو الثالث بعد الولادة، ويفترض عندها أن يكون الدوران قد أصبح من النموذج الكهلي. إن بقاء الدوران الانتقالي شائع في العديد من حالات أمراض القلب الولادية ( CHD ) ويمكن أن يكون هذا الدوران أحياناً منقذاً للحياة .

### ب. الاختلافات الفيزيولوجية في القلب بين الكهل والرضيع

١. في الرضع يسيطر الجهاز العصبي نظير الودي وهذا سبه عدم نضج نسج الجهاز الودي عند الولادة. يُحث قلب الرضع بالكاتيكولامينات الدورانية أكثر من استجابته لتثبيته أعصاب الجهاز الودي .
٢. تمتلك قلوب الولدان كتلة غشائية غير مرنة أكثر من الكتلة العضلية المرنة المتقلصة وبالتالي يكون المدخر القلبي عند الولدان أقل، مع حساسية أكبر للأدوية التي تُحدث تثبيطاً قليياً، وميل أكبر لفرط الحمل الحجمي. إن قلة مطاوعة البطين النسيبية تجعل تغيير حجم الضربة محدوداً عند الولدان وبالتالي يعتمد نتاج القلب على معدل ضرباته بشكل أكبر .
٣. يتعادل البطينان الأيمن والأيسر في الكتلة العضلية عند الولادة. ولا تتحقق نسبة كتلة عضلية بحسب / يسرى تعادل ٢/١ حتى الشهر ٤-٥ من العمر .

ج. آفات القلب الولادية (CHD) Congenital heart disease: إن CHD يعتمد الموجودات السريرية على درجة التغيرات التشريحية والفيزيولوجية الناتجة عن وجود الشنت

داخل القلبي وكذلك الآفات الانسدادية .

١ . تصنيف أنواع الشنت Shunt classification: الشنت هو اتصال غير طبيعي بين الدورانين الجهازى والرئوي .

آ - الشنت البسيط Simple لا يترافق مع عائق انسدادى أمام جريان الدم. ويتقرر جريان الدم الجهازى والرئوي فقط بالنسبة بين المقاومة الوعائية الجهازية و الرئوية .

ب - الشنت المختلط Complex هي الآفات التي يترافق فيها الشنت بانسداد في وجه جريان الدم. يتحدد اتجاه وسعة جريان الدم بشدة بالآفة الانسدادية وبشكل أقل على نسبة PVR/SVR .

ج - حساب الجريان الدموي في الشنت Shunt flow calculation: إن مقدار انخفاض إشباع الأوكسجين الشرياني العائد إلى وجود الآفة القلبية الولادية يعتمد على كمية الدم الجارية عبر الشنت الرئوي - الجهازى (  $\dot{Q}_p/\dot{Q}_s$  ) وكذلك على نسبة إشباع الدم الوريدي بالأوكسجين .

$$\dot{Q}_p / \dot{Q}_s = ( SaO_2 - SvO_2 ) / ( SpvO_2 - SpaO_2 )$$

$$\dot{Q}_p/\dot{Q}_s > 1 \text{ شنت أيسر - إلى - اليمن}$$

$$\dot{Q}_p/\dot{Q}_s < 1 \text{ شنت اليمن - إلى - أيسر}$$

Pulmonary blood flow - معدل جريان الدم الرئوي  $\dot{Q}_p$

Systemic blood flow - معدل جريان الدم الجهازى  $\dot{Q}_s$

$SvO_2$  - نسبة إشباع الدم المختلط الوريدي بالأوكسجين

Mixed venous oxygen saturation

$SaO_2$  - نسبة إشباع الدم الشرياني الجهازى بالأوكسجين

Systemic arterial oxygen saturation

$SpvO_2$  - نسبة إشباع الدم الوريدي الرئوي بالأوكسجين

Pulmonary venous oxygen saturation

$SpaO_2$  - نسبة إشباع الدم الشرياني الرئوي بالأوكسجين

Pulmonary artery oxygen saturation

وطالما أننا نحسب النسبة بين الجريانات الدموية يمكن استعمال نسبة إشباع الأوكسجين saturation بدلاً من حساب كميته. لتبسيط الحساب، إذا كان الدم الجهازى كامل الاشباع يمكن التقريب بأنه لا يوجد شنت ملحوظ اليمن- أيسر، وبأن نسبة إشباع الأوكسجين في الأوردة الرئوية  $SpvO_2$  تعادل إشباع الأوكسجين الشرياني الجهازى

$$. ( SpvO_2 = SaO_2 )$$

٢. تأثيرات الشنت على الجهاز القلبي الرئوي تتضمن فرط الحمل الحجمي ( من الشنت الأيسر - الأيمن )، زيادة ضغوط PA، زيادة PVR، وعسر الوظيفة البطينية .

### ٣. الموجودات السريرية clinical presentation

آ - الزرقة Cyanosis تُعزى إلى CHD التي تسبب إما جريان رئوي غير كافٍ ( مثل تضيق الرئوي أو مثلث الشرف ) أو شنت أيمن - أيسر داخل القلب (مثل رباعي فاللور )، وجود الحجرات الوحيدة المختلطة ( البطين الوحيد، القناة الأذينية البطينية ) أو تبادل منشأ الأوعية الكبيرة .

ب - قصور القلب الاحتقاني (CHF) قد يُعزى إما إلى شنت أيسر - أيمن أو جريان دموي مفرط في الدوران الرئوي ( فتحة بين الأذنتين ASD، فتحة بين البطينين VSD، بقاء القناة الشريانية ) أو انسداد مخرج البطين الأيسر وفرط الحمل الضغطي ( الانسداد تحت الدسامي، الدسامي، أو في الأوعية الكبيرة ) . يمكن أن تتفاقم الآفات المختلطة حتى تحدث الزرقة وقصور القلب الاحتقاني معاً .

### ٥. التدبير التخديري Anesthetic management

#### ١. التدبير ما قبل العمل الجراحي Preoperative workup

آ - تُعطي القصة المرضية تقيماً لمدى تأذي الوظيفة القلبية الرئوية ( وجود الزرقة أو CHF ) ، مقدار تحمل الجهد، نُوب "الزرقة" Cyanotic " spells، مستوى الفعالية، التغذية وغطى النمر، التناذرات المرافقة، والشذوذات التشريحية ) .

ب - الفحص الفيزيائي يجب أن يلاحظ لون الجلد، مستوى الفعالية الفيزيائية، نموذج التنفس وتعداده، وتناسب تطور الجسم مع العمر المُعطى. يجب إصغاء القلب والرئتين وإعطاء انتباه خاص للطريق الهوائي والأوردة. يجب جس النبض الخيطي وقياس الضغط الشرياني في كلا الذراعين والأطراف السفلية عند توقع وجود تضيق الشريخ Coarctation .

ج - صورة الصدر الشعاعية تُفحص للبحث عن زيادة حجم القلب، وجود معالم الـ CHF، انخفاض الجريان الدموي الرئوي ( النوعية الرئوية )، تغيرات وضعية القلب، وجود أي شذوذات في القفص الصدري .

د - قد يكون ECG طبيعياً حتى بوجود CHD، على أية حال يمكن أن يكون للشذوذات التخطيطية دلالات هامة على نوعية الآفة المستبطنة القلبية ( راجع مقطع فزيولوجيا القلب عند الأطفال من أجل معلومات أوسع ) .

هـ - التصوير بالأموح فوق الصوتية Echocardiography يُظهر وجود شذوذات تشريحية، ويوجد الدوبلر يعطي معلومات هامة حول نماذج الجريان في القلب وكذلك مملات الضغوط .

و - قنطرة القلب تشكل في الوقت الحاضر النافذة الأفضل إلى الدوران المركزي عند المريض إذ يمكن بواسطتها تحديد التشريح، جريانات الشنت الرئوي والجهازى واستنباط المقومات الوعائية، كما يمكن الحصول على الضغوط ضمن الأجراف القلبية .

٢. التحضير الدوائي Premedication: الأطفال دون ٦ أشهر من العمر، الأطفال المصابون بالزرقة أو الزلة التنفسية، المرضى الذين هم حقيقة سيئو الحالة العامة لأعطون أي تخدير دوائي. أما الأطفال الأكبر سناً أو ذوو المقاومة المبهمة الجيدة يمكن إعطاؤهم الأتروبين (٠.٠٢ ملغ/كغ / IM ) والمورفين (٠.١٥ ملغ/كغ / IM ). الدواء البديل عضلياً هو الكيتامين (٣ - ٥ ملغ/كغ ) بالمشاركة مع الميسدازولام (٠.٥ - ١ ملغ ) والغليكوبيرولات (١ - ٢ ملغ )، يُعطى هذا التحضير قبل الوصول إلى غرفة العمليات. تخفف الجرعات في الحالات التي يكون فيها إنخفاض SVR سبباً في زيادة الشنت الأيمن- الأيسر. يجب تعديل فترة الصيام قبل الجراحة حسب عمر المريض وكذلك حالته القلبية، والرضع المصابون بالزرقة يكون لديهم فرط كريات حمر على الأغلب ولذلك فهم معرضون للإصابة بصمات في الأعضاء الحيوية إذا لم تتم إماهتهم وريدياً بالسوائل قبل الجراحة .

٣. المراقبة والمعدات Monitoring and equipment ( الجدول ٢٣-٣ ) بالإضافة إلى المراقبات الاعتيادية المطلوبة لجميع المرضى فإن السماعرة أمام القلب أو سماعرة المري، وكذلك وجود ثلاثة مجسات للحرارة Probes ( غشاء الطبل، البلعوم، المستقيم ) وكذلك مجس جريان بالدوبلر يستعمل مع كتم ضغط تُعتبر من الأمور الأساسية الواجب توفرها. من الضروري عادة مراقبة الضغط من خلال القنطرة الشريانية ( لاحظ أن الإجراءات الجراحية السابقة [ شنت Blalock Taussig الكلاسيكي، وإصلاح الانسداد ] قد تؤثر على موضع الشريان الكعبري المختار لوضع القنطرة ). توضع القناطر الوريدية المركزية دائماً لتسريب الأدوية الفعالة وعائياً وقياس الـ CVP وإعطاء الحجوم. في ممارستا السريرية تستعمل قنطرة مزدوجة اللمعة قياس 4 Fr لأطفال يزنون ١٠ كغ أو أقل، وقياس 5 Fr مزدوجة اللمعة للأطفال الأكبر. من المفيد أيضاً استخدام بطانيات مدفئة / مسددة، مصابيح مشعة حرارية، وجهاز تدفئة وترطيب في فترة ما حول الجراحة .

## الجدول ٢٣-٣ قائمة الأساسيات Checklist في تخدير مرضى جراحة قلب الأطفال

## المعدات Equipment

- دائرة مبلسون D في المرضى تحت ١٠ كغ
- أكياس تنفس سعة ٥٠٠ مل وليتر واحد
- دائرة بين Bain مع منفسة - مرطب وأنابيب مناسبة
- جهاز تخدير مع خزان هوائي (مملوء) وخزانات هوائية إضافية
- مبخرات هالوتان، إيزوفلوران، إنفلوران
- آلة قياس ضغط دموي غير باضعة (كُم) أوتوماتيكية
- كُم أطفال وولدان
- محسات مقياس نبضي تأكسجي Oximeter (للأطفال والولدان)
- أقنعة تهوية بقياسات ملائمة، قنابات فموية Airway، وصلات منظار حنجرة.
- أنابيب رغامية (ETTs)، دليل Stylet، ملقط ماجيل Magill
- محاليل ليوكاين / فينيل إفرين للاستخدام الأنفي (لوضع الأنابيب المعدية، وللتبيب الأنفي)
- أنابيب أنفية معدية
- مونيتر لقياس حرارة البلعوم / غشاء الطبل
- مُجس حرارة لغشاء الطبل
- سماعة مري مع مجس حرارة موصول بها
- قبعة Hat
- مقياس ثاني أكسيد الكربون في نهاية الزفير End-tidal CO<sub>2</sub>
- مسمع فوق القلب وأشرطة لاصقة.
- قناطر ممص مفرزات
- مجس حرارة مستقيمي

## الأدوية Drugs

- بانكورونيوم
- فتانيل (١٠٠ مكغ/كغ)
- أترويين (٠.٢ ملغ/كغ)
- سكسونيل كولين (٤ ملغ/كغ للاستعمال العضلي)

كيتامين ( ١٠ ، ٥٠ ، أو ١٠٠ ملغ/مل للاستعمال الوريدي IV أو العظلي IM )

غلوكونات الكالسيوم ( ١٠٠ ملغ/مل )

ثيوبنتال

ميدوزولام

مزيج تسريب دوبامين، دوبوتامين، أدرينالين، إيزوبروترينول، أمرينون، بروسناغلاندين E<sub>1</sub>

كل حسب حاجته. (انظر الفصل ١٩ حول كيفية التحضير والجرعات)

فينيل إفرين (١٠ مكغ/مل، ١٠٠ مكغ/مل في محاقن)

نورأدرينالين (١٠ مكغ/مل، ١٠٠ مكغ/مل في محاقن)

بيكربونات الصوديوم

٤ . أدوية الإنعاش Resuscitation drugs وتسريبات الأدوية المقوية للقلوصية حسب الجرعات الملائمة للأطفال يجب أن تكون جاهزة للاستخدام. يجب أن تُفرغ الفقاعات الهوائية من كامل جهاز السيروم ووصلات الخط الوريدي وكذلك المحاقن . يفضل استعمال فلتر مصفي للهواء كلما أمكن ذلك، لأنه حتى في غياب الشنت قد تحدث صمات هوائية متعكسة (من جانب دوراني لآخر) وذلك في بعض الشروط باحتيازها الثقبية البيضية الباقية والقابلة للسبر .

٥ . المباشرة Induction يعتمد الخيار بين المباشرة الوريدية والإنشاقية على الوظيفة البطينية والحاجة للتنوية بعد العمل الجراحي. إن مباشرة بطيئة معايير بدقة وبالتقنية المعتادة تكون آمنة عادة وتحقق توازناً تخديرياً. نظرياً يتناول زمن المباشرة الإنشاقية في المرضى المسابين بالشنت الأيمن- الأيسر، حيث أن الدم يتسرب قبل مروره في الرئتين. بشكل مشابه، فإن المرضى الذين لديهم شنت أيمن- أيسر ترتفع لديهم السراكيز الدموية للمخدرات الوريدية بشكل أسرع وبالتالي تكون سرعة المباشرة الوريدية عندهم أكبر. هناك تقنية بديلة للمباشرة تعتمد على إعطاء الكيتامين عضلياً (٣-٥ ملغ/كغ) مع مادة جففة للمفرزات ( الأتروبين ٠.٢ .. ملغ/كغ) أو الغليكوبيرولات (١ .. ملغ/كغ). تناسب هذه التقنية بشكل خاص الأطفال غير المتعاونين أو الأطفال المعتمدين بشكل أساسي على الحث الودي. يُفضل إجراء التيبب الأنفي لأن تحمله أفضل، وأثبت في مكانه، وأسهل للتدبير بعد الجراحة .

## هـ. المجازة القلبية الرئوية CPB

١. حجم سائل البدء Pump prim volume يتراوح بين ٧٠٠ - ١٢٠٠ مل معتمدين على وزن الرضيع. تضاف أكياس الكريات الحمر المركزة عادة لكي تصل إلى هيماتوكريت نهائي مقداره ٢٥٪. تتضمن المكونات النموذجية لسائل البدء بيكربونات الصوديوم ( لمواجهة الحمض )، المانيتول ( لمساندة الإدرار )، والكالسيوم ( لمواجهة تأثيرات السيترات في المحاليل الدموية المحفوظة الحاوية على سيترات- دكستروز- فوسفات ) .

٢. الرضّع والأطفال عموماً لا يوجد لديهم آفات انسدادية وعائية Vasococclusive وبالتالي يكون معدل جريان الدم خلال CPB هو أكثر أهمية من الضغط الشرياني. ربما أعطيت معدلات جريان عالية مثل ١٥٠ مل/كغ/د ( في الرضّع أقل من ٥ كغ ) بينما يكون الضغط الشرياني الوسطي ٣٠ ملم ز والوضع جيد مع ذلك، مفترضين أن ضغط SVC منخفض ( يحدد ذلك كفاية النزح الوريدي للمضخة ) .

٣. التبريد العميق الموقف للدوران ( DHCA ) يستعمل بشكل شائع عند الرضّع الذين بزنون أقل من ١٠ كغ، ويتحمل الجسم توقف دوراني حتى ساعة كاملة إذا كانت درجة الحرارة المركزية والدماغ ١٥-٢٠ درجة مئوية بدون حدوث أذية عصبية. غالباً ما يُعطى الفيتولامين (ريجيتين ٢٠٠، ملغ/كغ) والفوروسيد (لازكس ٢٥٠، ملغ/كغ) لمساندة التبريد ووقاية الأنابيب الكلوية خلال التحضير لـ DHCA. النقاط الأساسية لهذه التقنية هي :

أ - تخفيض حرارة الدماغ بشكل ملائم ( مثل إحاطة الرأس بأكياس الجليد ) .

ب - التمديد الدموي Hemodilution .

ج - الحفاظ على التوازن الحامضي القلوي .

د - المرخيات العضلية .

هـ - تجنب زيادة سكر الدم .

## و. العمليات التي لا تتطلب CPB

١. حالات القلب المغلق التي لا تحتاج إلى استعمال CPB تتضمن ربط القناة الشريانية، إصلاح تضيق الأبهر، تضيق الشريان الرئوي P A banding، ومعظم أنواع الشنت التي تزيد جريان الدم الرئوي ( مثل شنت Modified Blalock- Taussig ) .

٢. حالات القلب المفتوح بدون CPB تتضمن تلك الإجراءات التي يمكن إصلاحها بإغلاق الجريان الأجوئي في حرارة سوية مثل شق الصمام الرئوي Pulmonary valvulotomy، والأبهر، وإصلاح الثقبية بين الأذنتين .

ز. تدبير الآفات القلبية الولادية CHD النوعية Specific (الجدول ٢٣-٤)

#### ١. الآفات المرترقة Cyanotic lesions

آ - الشنت الأيمن - الأيسر يحدث في آفات ولادية مثل رباعي فاللو، انسداد مثلث الشرف، تضيق الرئوي، وارتفاع التوتر الرئوي الحاد .

(١) الهدف هو تخفيض PVR، زيادة الجريان الدموي الرئوي، الحفاظ على SVR، والحفاظ على الحجم الدموي المركزي .

(٢) المناورات التخديرية تتضمن نقص الكربمية، ١٠٠٪ أو كسجين، الحفاظ على FRC طبيعية، وتجنب الحماض. من أجل رباعي فاللو، قد نستخدم الأدوية المؤثرة سلبياً على القلوصية مثل البروبرانولول لإرخاء تشنج القمع الرئوي Infundibular spasm وزيادة الدوران الرئوي. يساعد البروستاغلاندين PGE<sub>١</sub> (١، ١ مكغ/كغ/د IV) على إبقاء القناة الشريانية مفتوحة وتخفيض المقاومة الوعائية الرئوية PVR وزيادة الجريان الدموي الرئوي. يجب أن تكون المقبضات الوعائية المخيطية جاهزة للاستخدام .

ب - الآفات المختلطة Mixing lesions تتضمن تناذر نقص تصنع القلب الأيسر Hypoplastic (مع شنت أيمن- أيسر)، الجذع الشرياني Truncus arteriosus، شذوذ العود الوريدي الكلي، ازدواج مخرج البطين الأيمن مع تضيق الرئوي، البطين الأيسر ثنائي المدخل، الأذنية الوحيدة أو البطين الوحيد، تبادل منشأ الأوعية الكبيرة .

(١) الهدف هو التقليل من تدفق الدم الرئوي والحفاظ على تروية جهازية كافية .  
(٢) المناورات التخديرية تتضمن الحفاظ على مستوى طبيعي من غاز ثاني أكسيد الكربون في الدم، وتحديد التراكيز المستنشقة من الأوكسجين .

#### ٢. الآفات المشتركة مع قصور القلب الاحتقاني Lesions with CHF

آ - الشنت الأيسر - الأيمن يتضمن الآفات من مثل الفتحة بين الأذبتين ASD، والفتحة بين البطينين VSD، بقاء القناة الشريانية ( قابل لإضافة التخدير الناحي [ فوق الجافية الذيلي أو القطني أو الصدري ] ) وكذلك القناة الأذنية البطينية Atrioventricular .

(١) الهدف هو تجنب منبطات العضلة القلبية والإفراط في جريان الدم الرئوي .  
(٢) المناورات التخديرية تتضمن المباشرة الوريدية ( المورفينات، الكيتامين )، تجنب الأدوية سلبية التأثير على القلوصية ( الإنشاقيات، الباتوتال )، الحفاظ على كربمية طبيعية، تحديد التراكيز المستنشقة من الأوكسجين، والتهوية بالضغط الإيجابي في نهاية الزفير PEEP .



## II. تطبيق التجديف

٤١٠

الجدول ٢٢-٤ أمراض القلب الولادية الخاصة		المرض (تسمية الطورث)	الشرح
الاعتبارات التخديرية	الإصلاح الجراحي	الألية المرضية	المرض بين الأديتين (٧٩,٨٪) ASD
مباشرة وريدية أو إبتدائية . الإنبات في نهاية العمل الجراحي . تجنب الضمات الخوائية .	إغلاق بالخيطة ، أو بالزرقة . إغلاق عن طريق القطار عمر الخلد بالفتح / بالقلعة .	ثلاثة أشكال : ١. فتحة ثاقبة ، فتحة في الحاجز الأبتدائي ( أكثر شيوعاً ) . ٢. فتحة ابتدائية (فتحة الرصاة الشغافية) . ٣. أحورية أدنية (حجب الجيب الوريدي)	التفتحة بين البطينين VSD ( ٣٠,٥٪ )
تفحص كرتية لانقباض جريان الدم الرئوي . تجنب مضطبات البغلة القلبية . احتمال الحاجة لتأطلم خطا . (حصار قلب درجة ثاقبة أمر مأثور) وكذلك الدعم بتقنيات القلوية . تجنب الضمات الخوائية .	إغلاق برفعة دائرون . من الصعب عادة اكتشافها عندما تكون عضلية .	عضلية أو غشائية	
تسريب PGE عند الرئسان المصابين بقصور LV للحفاظ على التنت $R \ll L$ . ليست حالة CPB . يوضع الخط الشرياني في الأيمن ملائم لاجراء التخدير الناحي الداعم .	حرجة صدرية يسرى . تقوم الشريان تحت الذقوة بزرقة أو إعادة زرعة مع منقاعة وعالية نهاية-نهاية .	زيادة جريان الدم للاطراف العلوية والرأس تفحص تروية جهازي . قرط حمل عضلي على LV	تفحص قوس الأبر ( ٦,٨٪ )

الجدول ٢٣-٤ أمراض القلب الولادية الخاصة

الاضرابات الخدمية	الإصلاح الجراحي	الأداة الإمبراطية	التشريح	المرض (نسبة الحدوث)
عادة وضع حنجرة مصاصين لبناء الأوعية الفلاني . تجنب إعطاء $FiO_2$ عالي (حرقاً من حدوث التليف حثل البروة) . حظرة آفة الصبب الخدمي الراجع .	جراحة صغرية نسوية . ربط وقطع القناة . الإغلاق بالقطة القلبية .	ثبتت R ← L عندما تكون PVR مرتفعة . ثبتت L ← R عندما تكون PVR منخفضة . تجاوزها ضروري للحياة في بعض CHD .	بناء القناة الشريانية PVD ، VSD ، ١ . ٢ . استئصال شرج الوري . ٣ . فرط تضخم RV . ٤ . تراكم حذر الأبهري .	بناء القناة الشريانية PAD (٩٧٪) ١ . ٢ . ٣ . ٤ .
تصير " التربة الحادة " : ١٠٠٪ / ١ أو كسوف . MSO4i نالسا أو مضمة الركة - العسر ، ↑ رفع SVR ( نيل أرين ) ، أو إنقاص PVR ، زيادة الحجم الوعائي ← الزيادة البريان الدموي الوري .	إغلاق ال VSD . فتح شرج RV . فتح واسعة لبناء الخلفة العلوية القلبية ( الوري ) .	ثبتت R ← L خلال القفحة إلى الأبهري الزواكب . نقص الاضباع الجهازي . CHD .	١ . VSD . ٢ . استئصال شرج الوري . ٣ . فرط تضخم RV . ٤ . تراكم حذر الأبهري .	بناء القناة الشريانية ١ . ٢ . ٣ . ٤ .
آلة CHD محمدة تعمل الإحطاط / القناة . تقطع الجاحر الأذني ، بالبارن ( Rashkind ) عند علم كفاية الإحطاط الدموي . تسريب PGE <sub>١</sub> يقي القناة الشريانية مفتوحة .	١ . الضمغ الأذني Baffle ( Mustard Senning ) ٢ . التحويل الشرياني Switch ( Jatene procedure ) ٣ . عند وجود VSD ، تستعمل Rastell ( RV ← PA ) .	PDA أو ASD ، VSD ، ضروري للحياة	تسقط الشذوذات الدموي والجهازي حسب تبدل الأبهري ١ . ٢ . ٣ . ٤ .	تبادل صفا الأوعية الكرى . ١ . ٢ . ٣ . ٤ .

## II. تطبيق التجديبر

٤١٢

### الجدول ٢٣-٤. أمراض القلب الولادية الخاصة

الاعتبارات التخديرية	الإصلاح الجراحي	الآلية المرضية	التشريح	المرض ( نسبة المهدوث)
انخفاض حريان الدم الرئوي ، زيادة PVR قبل الإصلاح . انخفاض PVR، مقويات القلبية بعد الإصلاح .	إغلاق VSD . توصيل دمالي بين RV و PA . تصنيع دسام الجذع .	انتراج الدم الأيسر والأيمن . زيادة حريان الدم الرئوي . نقص أكسجة معتدل .	شريان وحيد كبير يعطي الأبهري ، PA، الشريانين الاكليلية . VSD مرافقة .	الذبح الشرياني ( ٢٠ ، ٢٢ ) %
ازدياد أو انخفاض الحريان الدموي الرئوي . تفاذر داون المرافق (صعوبة تدبير الطريق الجراحي) . المحااجة تقويات القلبية بعد الجراحة	إغلاق ASDs و VSDs . تصنيع الدسام الناجمي وإصلاح الفج Cleft الناجمي . عملية Fontan . إغلاق ASD ، مغايرة الأذنية النجى للشريان الرئوي الأيمن أو الأساسي . الرحلة ١ - عملية Nonwood ( قطع الحاجز الأذيني، تصنيع قوس الأبهري، والشريان الرئوي )	انتراج الدم بين المحجورات الأربعة . ازدياد الحريان الدموي الرئوي	دسام AV متحرك . شذوذ الحاجز الأذيني والبطيني . نقص تصنيع الدسام الناجمي، LV، الأبهري الصاعد .	القناة الأذينية البطينية (AV) ( > ١ % )
تجنب شظيات العضلة القلبية، المرضى ولدان بجائة سنية عادة . التأخرة على SVR و PVR للمحافظ على تروية جهازية كافية دون انخفاض الحريان الرئوي بشكل خطير		شنت L < R على السئوي الأذيني مع انتراج تام . الاعتماد على القصة الشريانية للشنت L < R والدرؤية الجهازية	تفاذر نقص تصنيع البطين الأيسر ( > ١ % )	

L - أيسر، R - أيمن، RV - بطين/بطيني أيمن، LV - بطين/بطيني أيسر، CHV - قصور قلب احتقاني، PGE<sub>1</sub> - بروستاغلاندين، CPB، E<sub>j</sub> - المغارة القلبية التروية، PVR - المقارمة الرعاية التروية،  
CHD - آلة قلبية رادية، SVR - المقارمة الرعاية الجهازية، PA - الشريان الرئوي .

ب - انسداد مخرج البطين الأيسر يتضمن تضيق برزخ الأبهر ( انظر المقطع آ - حول بقاء القناة الشريانية )، تضيق الدسام الأبهرى، وتناذر نقص تصنع القلب الأيسر .  
(١) الهدف هو تخفيض SVR والحفاظ على انتعاش القناة الشريانية للسماح بالتدفق الأيمن- الأيسر .

(٢) المناورات التخديرية هي نفسها في المقطع آ - (٢) . يساعد تسريب PGE<sub>١</sub> على بقاء القناة الشريانية مفتوحة .

ح. التخدير لقطرة القلب cardiac catheterization: الهدف الأساسي للتخدير في قطرة القلب هو أحداث تسدير كافٍ يسمح بإتمام القثطرة بدون حركات مفرطة، مع التأكيد على تجنب التأثيرات الميموديناميكية للمسدرات وكذلك نقص التهوية .

١. يجب أن يتوفر جهاز تخدير ( مزود بالهواء المضغوط وكذلك الأوكسجين )، وكل معدات المراقبة النظامية، أدوية الإنعاش، معدات الطریق الهوائي، ومزيل الرجفان (بمساري ذات قياس مناسب ) .

٢. التحضير الدوائي Premedication مشابه لذلك المذكور في المقطع د. ٢. المرضى عموماً يتخضعون للتركين والحفاظ على طريق هوائي جيد وذلك باستعمال التسريب المستمر لخلطة كيتامين ( ٢ ملغ/كغ/سا ) وميدازولام ( ١.٠ ملغ/كغ/سا ) [ يوضع ٥٠٠ ملغ كيتامين + ٥ ملغ ميدازولام في ٥٠ مل : كيتامين ١٠ ملغ/مل، ميدازولام ١.٠ ملغ/مل ] مع دفعات داعمة حقناً وريدياً عند الضرورة .

٣. التخدير العام عبر الرغامى يفضل اللجوء إليه عند الأطفال المعرضين لانسداد الطريق الهوائي ( تناذر داون " تثلث الصبغي ٢١ "، شذوذات البلعوم الأنفي ) والأطفال الذين لديهم ضغوط بطين أيمن أعلى من الجهازية، حيث أن الزرقة من فرط التوتر الرئوي قد تتحسن بعد أن يُنقّص التخدير من المقوية الوريدية. على كل يجب دوماً أن يكون التخدير العام عبر الرغامى جاهزاً للتطبيق في حالات حدوث فرط جرعة التحضير أو الدفعات الدوائية الوريدية الفائضة .

#### خامساً : الدعم الميكانيكي Mechanical support devices

آ. البالون ضمن الأبهر ( IABP ) intraaortic balloon pump يُستطب في المرضى المصابين بالصدمة القلبية المنشأ والذين خضعوا لإصلاح جراحي، كذلك المرضى المصابين بالنذبة غير المستقرة والتي لا تستجيب لأي برنامج علاجي. بما في ذلك إعطاء النتروغليسرين والهيبارين بجرعات عالية، أو بعد CPB عندما يحدث قصور قلب يتوقع أن يكون عابراً نسبياً .

١. يُحسّن الـ IABP الأداء العضلي القلبي وذلك برفع ضغط الأبهر الانبساطي ينما يقلل من المقاومة تجاه قذف البطين الأيسر. يُسمح للبطين الأيسر بأن يقذف بضغط أقل من ذلك الذي يسمح بتروية الشرايين الإكليلية .

٢. يُدخل IABP من خلال الشريان الفخذي ويُدفع حتى تصبح ذروته مباشرة بعد منشأ الشريان تحت الزقوة الأيسر في قوس الأبهر الصدري. يمكن أحياناً تركيبه من مدخل صدري إذا كانت الشرايين الحرقفية الفخذية مصابة بآفات انسدادية تعيق استخدام الشرايين الفخذية.

٣. نفخ IABP يكون بالتزامن إما مع ECG، أو بطارية ناظم الخطأ Pacemaker potential، أو مع موجة الضغط الدموي الشرياني. يبدأ نفخ البالون مبكراً في الانبساط مما يرفع الضغط الأبهرى يدفع الدم بالاتجاهين القريب ( باتجاه السرير الإكليلي ) والبعيد ( باتجاه الدوران الجهازي ). يُنفس البالون تماماً قبل الانقباض مما يقلل عمل ضربة البطين الأيسر ويقلل حاجة العضلة القلبية من الأوكسجين. إن تحريض البالون خلال الجراحة مباشرة من مولد ناظم خطا يحدف تأثير التشويش المسبب بالمختبر الكهربائي أو بسحب عينات دموية .

٤. الاختلالات IABPs تتضمن الصمات المحيطة ( الأطراف، الكلية، الدماغ، والجهاز الهضمي )، تشنج الشريان الفخذي مع نقص تروية الطرف السفلي، النزف من المهينة، واعتلالات التخثر الاستهلاكية Consumptive coagulopathies .

ب. جهاز دعم الضخ البطيني Ventricular assist devices يُحدث دعماً دورانياً مؤقتاً بدرجات متفاوتة من الضخ. جهاز الضخ بالذات إما أن يكون نابض Pulsatile أو غير نابض Nonpulsatile. إن أجهزة دعم البطين الأيسر ( LVAD ) قد تروى الأبهر الصاعد بالدم المسحوب من مواقع مختلفة أكثرها شيوعاً الأذينة اليسرى. جهاز دعم الضخ البطيني الأيمن ( RVAD )، والدعم ثنائي البطين Biventricular support، وجهاز القلب الاصطناعي الكلي Total artificial heart (TAH)، برغم قلة شيوع استخدامها كلها خيارات متعددة للدعم الميكانيكي للمرضى البعيدين عن المراكز والذين يمكن أن يخضعوا لعلاجات مصححة لاحقاً .

سادساً : العمليات القلبية الأخرى Other cardiac procedures

آ. جراحة القلب " Redo " ( عملية إعادة الفتح الجراحي )

١. إدخال القناطر المتعددة سابقاً يجعل من الصعب قنطرة الشريان أو الوريد الوداجي .
٢. القلب، الأوعية الكبرى، الطعوم الوعائية، أو الرتين قد تكون ملتصقة على الجانب الداخلي للقص وبالتالي يمكن أن يخلط نشر القص هنا بتمزقات ونزوف مفاجئة. في الحالات

الإسعافية يمكن أن نستفيد من الدم في ساحة العمل الجراحي كقود وريدي إلى جهاز CPB عن طريق ممص المضخة وبالتالي يمكن البدء فوراً " بالمجازة الماصة Sucker bypass ". إن المناورة على الأوعية المتعددة Atheromatous قد يرسل الصّات إلى الدوران الإكليلي. قد تُجرّد الأوعية الفخذية قبل اللجوء إلى قطع القص حيث أن المجازة الجزئية قد تكون منقذة للحياة .

٣. النزف المنتشر Diffuse bleeding ( من التسلخ المفرط للنسج النديّة ) قد يتلو CPB ولذلك يكون هولاء المرضى أكثر حاجة لنقل الدم عادة .

٤. الإنظام فوق القلب Epicardial pacing قد يكون صعباً بسبب وجود الندبات على سطح القلب وبالتالي فإن التشنج الرئوي الحامل لناظم الخطأ مفيد جداً في مثل هذه الحالات .  
ب. السطام القلبي Cardiac tamponade: على الرغم من كون الكيتامين مبطّل لعضلة القلب بذاته فإنه يستعمل للمباشرة في المرضى المسايين بالسطام القلبي. تعويض الحجم مهم جداً للحفاظ على نتاج القلب على الرغم من ارتفاع ضغوط الامتلاء .

ج. زرع القلب Cardiac transplantation

١. تدبير المتبرع: انظر الفصل ٢٠

٢. التدبير التخديري للمتلقّي

آ - لدى هولاء المرضى قذف بطيئ قليل وأعضاء ناقصة التروية بشكل مزمن .

ب - المعدة المتلفة هي القاعدة لأن العمليات تُجرى بشكل طارئ .

ج - مضاد التخثر الوراقي ( كومادين ) استعماله شائع وربما تطلب الأمر علاجات تصحيحية لوضع التخثر تتضمن إعطاء فيتامين K والبلازما الطازجة المجمدة .

د - سيكلوسبورين Cyclosporine وهو دواء مبطّل للمناعة، يمكن أن يُعطى فمويّاً أو بالأنبوب الأنفي المعدي قبل المباشرة ( ١٠-١٢ ملغ/كغ). يجب أن لا يُجرى أي مص من الأنبوب الأنفي المعدي بعد إعطاء السيكلوسبورين .

هـ - المراقبة الباضعة المطلوبة تتضمن القشاطر الشريانية والوريدية المركزية CVP .

و - قد يتطلب الأمر دعماً بمقويات القلوصية قبل CPB .

ز - الفطم عن المجازة Weaning قد يتعقد بقصور القلب الأيمن العائد إلى فرط التوتر الرئوي عند المتلقّي. قد يكون من الضروري تسريب الدوبامين والنزوغليسرين وقد يفيد الايزوبروتيرينول بشكل خاص ليس فقط كدواء مقوٍ للقلوصية وموسّع للدوران الرئوي ولكن أيضاً كمنبه للانتظام الزمني في القلب المقطوع تعصيه Denervated heart .

ح - بعد القطم عن CPB تُعطى ميثطات المناعة، أزاثيوبرين Azathioprine ( إسيوران Imuran ٥ ملغ/كغ وريدياً ) والمثيل بريدنيزولون ( Solu-medrol ٥٠٠ ملغ وريدياً ) .

د. الجراحة المضادة لاضطرابات النظم Antiarrhythmia surgery تتضمن استئصال أمهات الدم Aneurysmectomy ( مع أو بدون الخريضة الفيزيولوجية الكهربائية )، القطع بالتبريد Cryoablation للحرم الإضافية المسببة لمتلازمة وولف- باركنسون وايت، الاستئصال الجزئي لبطانة القلب Endocardial resection، أو زرع جهاز ( نازع الرجفان القالب للنظم الداخلي التلقائي AICD ) .

١. استئصال أمهات الدم Aneurysmectomy من الضروري منع حدوث الارتكاسات الدورية المفرطة لأن الشد على الخياطة البطينية مهددة للحياة. إن الاستئصال المفرط قد يُنقص حجم الضربة البطينية وبالتالي يتطلب المرضى دعماً كبيراً للحفاظ على نتاج قلبي ملائم .

٢. جراحة زرع AICD: غالباً ما يكون المرضى المحضرين لعملية AICD لديهم قصور بطيبي عويص، واضطرابات نظم خبيثة متكررة، ونسبة عالية من الأمراض الأخرى المرافقة. تدفق التيار العلاجي من الجهاز قد يكون غير أنظمة الخط الوريدي، أو مساري بقية Patch electrodes أو بالمشاركة بين الاثنين. قد تكون المساري البقية إما تحت جلدية أو تأمورية (تجراحة صدرية أو بطريق تحت الذيل الخنجري )، أو فوق قلبية Epicardial (مدخل صدري أو بعد قطع القص). يجب صنع نفق تحت الجلد لربط أنظمة الاتجاهات مع مولد النبضات Puls generator والذي غالباً ما يوضع في جيب تحت جلدي في البطن. الإجراء الجراحي النوعي وإلى حد بعيد يحدد التقنية التخديرية المناسبة .

آ - تتضمن المراقبات القياسية وجود خط شرياني وقسطار وريدي مركزي .

ب - التقنيات التخديرية تتضمن المشاركة بين التخدير فوق الجافية والتخدير العام ويتم تسيب الرغامي أحياناً بأنبوب صدري مزدوج اللمعة. بعد الجراحة يفيد التسكين فوق الجافية للتخلص من ألم العمل الجراحي .

ج - الرجفان البطيبي قد يحدث روتينياً، لذلك يجب توفر مزيل رجفان و أدوية مضادات اضطراب النظم مثل الليدوكائين، بركائين أميد، والبريتليوم. يجب التأكد على الأكسجة الكافية قبل فترات الإيقاف .

د - عتبة الرجفان قد تتأثر بالأدوية المخدرة .

هـ - التقرير الذي يقدم إلى فريق وحدة العناية بعد الجراحة يتضمن معلومات حول أوضاع عمل الجهاز ( مثل تشغيله ON، إيقافه OFF ) وكذلك مقاييس معدل الحساسية .

سابعاً : التخدير في قلب النظم بالصدمة والإجراءات الفيزيوكهربائية:

#### Anesthesia for cardioversion and electrophysiology

بالإضافة للقيام بالتخدير لقلب النظم بالصدمة الإسعافي والانتقائي، فقد يكون التخدير مرغوباً فيه في بعض العمليات الفيزيوكهربائية Electrophysiology والتي تتضمن الاقتطاع بالتردد اللاسلكي لدى الأطفال Pediatric radiofrequency ablation، وكذلك اختبارات جهاز AICD بطريقة IPS (الحث المرمج الباضع Invasive programmed stimulation ) وبطريقة NIPS ( الحث المرمج غير الباضع Noninvasive ). خلال الإجراءات الأخيرة قد تحدث اضطرابات النظم الخبيثة ( التسرع البطيني، الرجفان البطيني ) لفترات وحيزة من الوقت، وذلك لتعالج من نواظم الخطأ الخارجية أو الداخلية، أو قلب النظم، أو نزع الرجفان .

آ. تجهيزات وأدوية التثبيت، مصدر للأكسجين ومنفسة بالضغط الإيجابي IPPV، ممص مفرزات، حط وريدي، كم قياس الضغط، مقياس تأكسج نبضي، نازع للرجفان، تجهيزات ناظم خطأ، وكذلك أدوية الإنعاش، كلها يجب أن تكون متوفرة .

ب. بعد الأكسجة المسبقة، قد يستعمل الميوهكزيتال ( ١-٠.٥ مغ/كغ وريدياً )، ثيوبنتال (١-١،٥ مغ/كغ وريدياً ) أو بروبوفول ( ١-٠.٥ مغ/كغ وريدياً ) لإحداث تخدير لفترة وحيزة. قد يتناول بدء التخدير بسبب نقص نتاج القلب المسبب باللاتنظيمات. وحالما يفقد الوعي يجب تطبيق الصدمة بالطاقة المناسبة، ويحافظ على الطريق الهوائي وتساعد التهوية بعد ذلك حتى يعود الوعي .

ج. بعد الصحو، من الضروري إبقاء المريض لفترة قصيرة في وحدة العناية بعد التخدير PACU ( حيث يمكن مراقبة نظمه باستمرار ) .





أولاً: الفيزيولوجيا Physiology

أ. جريان الدم الدماغى ( Cerebral blood flow ( CBF ) يساوي ضغط الإرواء الدماغى ( والذي يعرف بأنه الفرق بين الضغط الشرياني الوسطى [MAP] والضغط داخل القحف [ICP] أو الضغط الوريدي المركزي، أي منهما كان أعلى ) مقسماً على المقاومة الوعائية الدماغية. تقارب معدلات CBF ٥٠ مل/١٠٠ غ من نسيج الدماغ/د وذلك في الدماغ الطبيعي، ويتأثر بالضغط الدموي و $\text{PaCO}_2$  وكذلك  $\text{PaO}_2$  ، وللجريان تنظيم موضعي أيضاً لمواجهة حاجات استقلاب النسيج الدماغى .

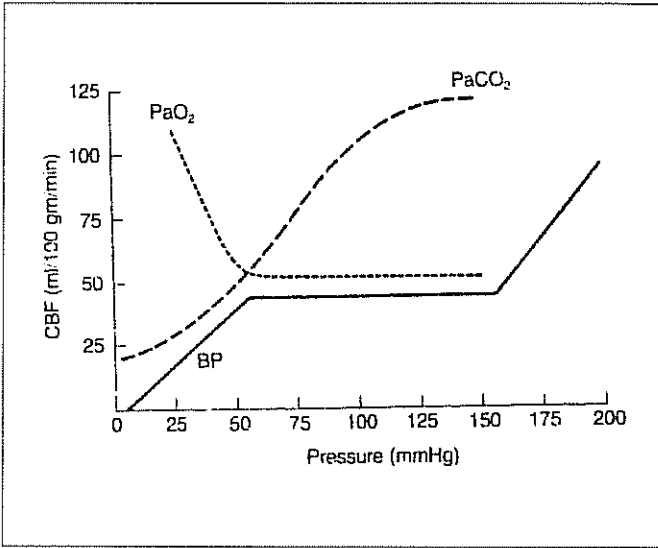
١. الضغط الدموي: يبقى مستوى CBF في الشخص الطبيعي ثابتاً بين قيمتي MAP ٥٠-١٥٠ ملم ز ( التنظيم الذاتي ) ( الشكل ٢٤-١ )، ويتغير بشكل مباشر مع تغير MAP خارج تلك الحدود. يحرف فرط التوتر الشرياني المزمن منحنى التنظيم الذاتي إلى الأيمن جاعلاً المرضى معرضين لنقص التروية الدماغية في طغوط دموية تعتبر طبيعية في الأفراد الأصحاء. قد تعيد المعالجة المديدة بمخفضات الضغط مجال التنظيم الذاتي إلى حدوده الطبيعية مجدداً. إن نقص التروية الدماغية، الرض، نقص الأكسجة، فرط الكربمية، الوذمة، تأثير الكتل، والمخدرات الإنشائية قد يُضعف أو يُلغي التنظيم الذاتي جاعلاً الجريان الدموي في الدماغ المصاب معتمداً على MAP .

٢.  $\text{PaCO}_2$ : له تأثيرات شديدة على CBF بتأثيره على pH السائل خارج الخلوي الدماغى (ECF). يزداد CBF بشكل خطي مع زيادة  $\text{PaCO}_2$  في المجال ٢٠-٨٠ ملم ز، مع تغير قيمته المطلقة ١-٢ مل/١٠٠ غ/د لكل ملم ز تغير في  $\text{PaCO}_2$ . لكن ينخفض تأثير  $\text{PaCO}_2$  على CBF بعد ١٢-٢٤ ساعة بسبب التغيرات التكميلية البطيئة في بيكربونات السائل خارج الخلوي للدماغ. بوجود فرط التهوية المستمر يتناقص إنتاج  $\text{HCO}_3$  في السائل الدماغى الشوكي (CSF) جاعلاً pH فيه تنخفض بالتدريج. التصحيح السريع للـ  $\text{PaCO}_2$  بعد فترة من فرط التهوية يُخفض\* pH السائل خارج الخلوي الدماغى ECF مع مايجدنه من توسع وعائي وزيادة التوتر داخل القحف .

٣.  $\text{PaO}_2$ : نقص الأكسجة موسع وعائي دماغى قوي، يزداد CBF بشكل ملحوظ بوجود  $\text{PaO}_2$  تحت ٦٠ ملم ز .

ب. معدل الاستقلاب الدماغى Cerebral metabolic rate (CMRO<sub>2</sub>) و CBF مترابطان، حيث أن الدماغ يتطلب تزويداً ثابتاً بالركيزة Substrate لتلبية حاجاته الاستقلابية

\* الأصل في النسخة الانكليزية يرفع ( raises ) والأصح أنه يُخفض

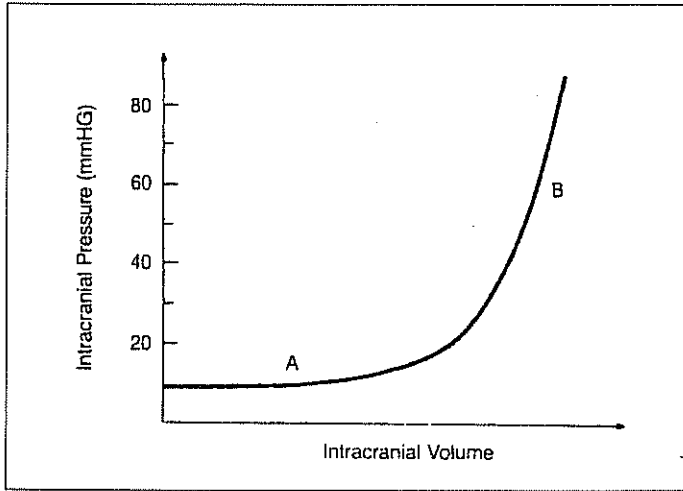


الشكل ٢٤-١ يحافظ التنظيم الذاتي على مستوى ثابت من جريان الدم الدماغى CBF بوجود وتغير واسع في ضغط الدم المتوسط في الشريان السباتي BP. بشكل مستقل عن هذا التأثير، يرفع CBF بفرط الكربمية (PaCO<sub>2</sub>)، ونقص الأكسجة (PaO<sub>2</sub>)، يُنقص نقص الكربمية CBF .

المرتفعة نسبياً. تخرض الزيادات الموضعة أو الشاملة في CMRO<sub>2</sub> زيادة موافقة في CBF ويحتمل أن تتواسط ذلك بالتواتج الاستقلابية الجانبية، تتضمن العوامل التي تؤثر على CMRO<sub>2</sub> (وبالتالي على CBF بهذه الآلية) مايلي :

١. المخدرات: ( انظر المقاطع ثانياً. آ. و ب. ) .
٢. الحرارة: يُنقص انخفاض الحرارة CMRO<sub>2</sub> بنسبة ٧٪ لكل درجة مئوية، بينما يزيده ارتفاع الحرارة .
٣. الاختلاجات: تزيد CMRO<sub>2</sub>

ج. الضغط داخل القحف ( ICP ) يعكس العلاقة بين حجم المحتويات داخل القحف ( دماغ، دم، وسائل دماغى شوكي [ CSF ] ) وحجم القبر القحفى. ١. بما أن القبر القحفى Cranial vault صلب، تكون قدرته على التوافق مع زيادة الحجم داخل القحف محدودة. في البداية تُغَيّر الكتلة القحفية النامية ( ورم، وذمة، ورم دموي، استسقاء دماغى ) واحداً أو أكثر من المكونات داخل القحفية ويبقى ICP طبيعياً نسبياً



الشكل ٢٤-٢ منحنى المطاوعة داخل القحف. انظر المقطع لمعرفة التفاصيل .

(الشكل ٢٤ - ٢٤A). وحالما يزيد الحجم داخل القحف أكثر تنقص المطاوعة داخل القحف بطبيعة الحال ويرتفع الـ ICP بشكل سريع ( الشكل ٢٤-٢٤ B). بهذا الشكل قد يحدث لدى المرضى ذوي المطاوعة المنخفضة ارتفاعات ملحوظة في الـ ICP حتى بوجود رطاطات صغيرة في الحجم داخل القحف لديهم (توسع وعائي دماغي بسبب التخدير، فرط التوتر الشرياني، أو انقباس ثاني أو أكسيد الكربون) ( الشكل ٢٤-٢٤ B).

#### ٢. الطرق شائعة الاستعمال لقياس ICP .

أ - المسبار تحت العنكبوت Subarachnoid bolt برغي مجوف يدخل بسهولة عبر فتحة مثقبة ويوصل إلى ترومام ضغط بواسطة أنبوب غير مهرون مملوء بالسيروم الملحي. يستخدم هذا المسبار لقياس وعلاج ICP ، ولا يمكن سحب CSF من خلاله .

ب - قنطار بزل البطين Ventriculostomy catheter يمكن إدخاله عبر فتحة مثقبة إلى البطين الجانبي. قد تكون هذه الطريقة أكثر دقة من المسبار تحت العنكبوت وهي مفيدة أيضاً لتصريف CSF، لكن يتطلب وضع القنطار إمراره عبر نسيج الدماغ وقد يكون صعب التطبيق في المرضى المصابين بانضغاط أو تشوه البطينات. تتضمن الاختلاطات النزف والإنتان .

جـ - قنطار كامينسو Camino catheter يمكن إدخاله ضمن الدماغ من أجل القياس العددي المستمر للـ ICP .

٣ . المظاهر السريرية لارتفاع ICP: يبلغ الـ ICP الطبيعي ٥-١٥ ملم ز . يعرف ارتفاع التوتر داخل القحف بأنه القياس الثابت لـ ICP أكثر من ١٥-٢٠ ملم ز . يُنقص ارتفاع الـ ICP ضغط الإرواء الدماغي وقد يسبب نقص تروية في مناطق من الدماغ يكون فيها التنظيم الذاتي مختلاً ويعتمد فيها الـ CBF على ضغط الإرواء. تتضمن أعراض وعلامات ارتفاع الـ ICP الصداع، الغثيان، الإقياء، وتدني مستوى الوعي، وارتفاع ICP أكبر يحدث اضطراب ونقص تروية جذع الدماغ Brainstem و / أو قد يحدث انشقاق الدماغ مؤدياً إلى فرط التوتر الشرياني مع تسرع أو تباطؤ القلب، تنفس غير منتظم، شلل العصب المحرك العيني Oculomotor ( القحفي الثالث ) مؤدياً إلى توسع الحدقة بالجانب نفسه مع عدم ارتكاسها للضوء، شلل العصب المبدع Abducens ( القحفي السادس )، خزل Hemiparesis في الجانب المقابل أو شلل نصفي Hemiplegia، وأخيراً السبات مع توقف التنفس .

٤ . معالجة ارتفاع ICP تتضمن استراتيجيات تهدف إلى إنقاص حجم أحد المحتويات داخل القحف .  
آ - إنقاص حجم الدم الدماغي

(١) يسبب نقص الأكسجة وفرط الكرمية توسعاً وعائياً دماغياً ولذلك يجب تجنب حدوثيهما. التدبير المحكم للطريق الهوائي أمر أساسي .  
(٢) فرط التهوية حتى  $\text{Pa CO}_2$  بين ٢٥-٣٠ ملم.ز يُحدث تقيضاً وعائياً دماغياً وينفذ في التدبير السريع لارتفاع ICP. ولأن هناك انخفاض إضافي ضئيل في CBF بوجود  $\text{Pa CO}_2$  تحت ٢٠-٢٥ ملم ز مع دليل كيميائي حيوي على حدوث نقص تروية دماغي، يجب تجنب فرط التهوية المفرط .

(٣) التصريف الوريدي Venous drainage يجب مسانده برفع الرأس ٣٠ درجة مع تجنب العطف الزائد أو دوران العنق وكذلك منع حدوث الزيادة المفرطة في الضغط داخل الصدر ( السعال والشد وارتفاع ضغوط الطريق الهوائي ) . يجب إبقاء الضغط الإيجابي في نهاية الزفير في أدنى مستوى يمكن معه تأمين أكسجة كافية .  
(٤) يجب علاج ارتفاع ضغط الدم الحثيث، كذلك يجب إنقاص الألم والقلق .  
(٥) . قد تستخدم المقبضات الوعائية القوية مثل الباريتوريات في المرضى المقارمين لطرق العلاج الأخرى .

ب - إنقاص حجم نسيج الدماغ

(١) الحفاظ على حلوية مصلية عالية (٣٠٥-٣٢٠ ميلي أوسمول/ل) يحرك الماء من الدماغ وبذلك ينقص بشكل فعال حجم الدماغ. يرمج تدبير السوائل لتحقيق هذا الهدف (انظر المقطع رابعاً، آ. ٥). يُحدث المانيتول (٥-٢ غ/كغ وردياً) حالة فرط حلوية وهو فعال في الإنقاص الحاد لحجم الدماغ. يزيد المانيتول في البداية الحجم داخل الوعائي وقد يسرّع بحدوث قصور قلب احتقاني في المرضى الموهين، كذلك قد يسبب نقص بوتاسيوم الدم بسبب الإطراح الكلوي المفرط للبوتاسيوم .

(٢) الفوروسيميد بالمشاركة مع المانيتول يحدث انخفاضاً أكبر في ICP ووذمة الدماغ من استعمال كل منهما بمفرده . يُنقص الفوروسيميد من إنتاج CSF ويؤدي إلى التحفاز وهو أبطأ في بدء تأثيره وأقل مصادقية من المانيتول عند استعماله بمفرده .

(٣) الستيروئيدات تُنقص الوذمة المترافقة مع الأورام لكن يبدو أنها غير فعالة في علاج الوذمة التالية للرض أو نقص الأكسجة. وبسبب أن تأثيرها يبدأ ببطء (أكثر من ١٢ ساعة)، فهي ليست مفيدة في المعالجة الحادة لارتفاع ICP .

ج- إنقاص حجم CSF يمكن إنجازه بتصريف CSF من خلال القسطار القطني تحت العنكبوتية أو قسطار بزل البطين .

### ثانياً : الدوائيات Pharmacology

#### آ. المخدرات الإنشاقية Inhalation anesthetics

١. ما يزال تأثير أوكسيد الآزوت مثاراً للجدل، لكن من المحتمل أن يكون موسعاً وعائياً دماغياً. يمكن أن يضعف أو يلغي هذا التأثير بشكل كبير بفرط التهوية أو بالمخدرات الوريدية. يزيد النايتروس أوكسيد بشكل خفيف الـ  $CMRO_2$  .

٢. الهالوتان ، الإنفلوران ، الإيزوفلوران موسعات وعائية دماغية مباشرة تُحدث زيادة في CBF. يَضَعُ التنظيم الذاتي أو يُلغى بالتراكيز الزائدة لهذه الأدوية ولكن يبدو أن الاستجابة لثاني أوكسيد الكربون تبقى. إن البدء بفرط التهوية قبل تطبيق المخدر الإنشاقى قد يخفف ارتفاع ICP . الإنفلوران وبتراكيز أكبر من ١,٥ تركيز سنخي أصغري (MAC) عند مشاركته مع نقص الكربمية ( $Pa CO_2 > ٣٠$  ملم ز) لوحظ أنه يُحدث فعالية احتلاجية على مخطط الدماغ الكهربائي (EEG)، بالرغم من أن الأهمية السريرية لذلك لم تقرر بعد.

٣. المخدرات الطيارة تُحدث نقصاً في الاستقلاب ( $CMRO_2$ ) بشكل يعتمد على الجرعة ويحتمل أن هذا يُحدث تثبيطها لفعالية العصبون الكهربائىة. الإيزوفلوران هو الأكثر قوة في هذا التأثير وهو المخدر الطيار الوحيد الذي يُحدث مخطط دماغ كهربائي على خط

السواء Isoelectric بتراكيز مناسبة سريرياً (2 MAC) .

ب. المخدرات الوريدية Intravenous anesthetics ( الباريتوربات، البنزوديازيبينات، المسكنات المركزية، الإيتوميديات، السيروفول ) تُحدث انخفاضاً مزدوجاً في الـ CBF و  $CMRO_2$  بطريقة معتمدة على الجرعة، ويُعزى هذا أيضاً إلى تثبيط الفعالية الكهربائية للعصبون مع تأثير أصغري أو بدون تأثير على الوظيفة الخلوية. الباريتوربات والإيتوميديات مثبطات قوية للـ CBF و  $CMRO_2$  ، بينما تُحدث المسكنات تغيرات معتدلة أو غير هامة، ويبدو أن للبنزوديازيبينات تأثيرات متوسطة. يزيد الكيتامين الـ CBF حتى ٦٠٪ من الطبيعي أو أكثر ويزيد الـ  $CMRO_2$ ، ولهذا السبب نادراً ما يستعمل في تخدير العصبية. يبدو أن التنظيم الذاتي والاستجابة لتاني أو أكسيد الكربون لا يتأثران باستعمال تلك العوامل الوريدية .

ج. المخيمات العضلية ليس لها تأثيرات مباشرة على CBF و  $CMRO_2$  لأنها لاتعبر الحاجز الوعائي الدماغي blood-brain barrier، ومع ذلك فهي قد تغير الحركات الدموية الدماغية بشكل غير مباشر من خلال تأثيراتها على الضغط الدموي ( الكورار، الأتراكيوم ) أو معدل ضربات القلب ( البانكورونيوم ) ( انظر الفصل ١٢ ). السكسينيل كولين فقط يُحدث ارتفاعاً في CBF و  $CMRO_2$  ويُحتمل أن يكون هذا بسبب زيادة الدفق الوارد الدماغي من المغازل العصبية المحرصة بالتقلصات الحزمية. ما تزال الأهمية السريرية لذلك مثاراً للجدل ولكن على الأرجح تكون طفيفة إذا طبق السكسينيل كولين بعد مباشرة تخديرية كافية أو بعد إعطاء جرعة مزيلة للتحزم من مرخي عضلي غير نازع للاستقطاب .

#### د. الأدوية الفعالة وعائياً Vasoactive drugs

١. مقبضات الأوعية Vasopressors: قد يزيد الفينيل إفرين والإيبينفرين والنورإيبينفرين الـ CBF بشكل غير مباشر بزيادة ضغط الإرواء الدماغي ولكن تلك الأدوية لها تأثير مباشر قليل على الأوعية الدماغية لأنها لاتعبر الحاجز الوعائي الدماغي .
٢. موسعات الأوعية Vasodilators: يستطيع نيتروبروسايد الصوديوم والنيتروغليسرين والهيدرالازين زيادة CBF و ICP بتوسيع الأوعية الدماغية مباشرة إذا بقي الضغط الشرياني على حاله. التري ميتافان - وهو دواء حاصر عقدي - لا يزيد الـ CBF و ICP بنفس درجة موسعات الأوعية المباشرة، مع ذلك فإنه يسبب شلل الجسم الهدبي Cycloplegia وتوسع الحدقة Mydriasis الأمر الذي قد يشوش التقييم العصبي بعد الجراحة. تملك حاصرات بيتا على الأرجح تأثيرات طفيفة إذا بقي ضغط الإرواء الدماغي ثابتاً. برغم تلك التأثيرات الجانبية فقد استخدمت كل تلك الأدوية بأمان في تخدير العصبية Neuroanesthesia .

## هـ. حماية الدماغ cerebral protection

## ١. نقص التروية الدماغية cerebral ischemia

آ - بؤري Focal يتميز بوجود دماغ غير ناقص التروية في المحيط وإمكانية وجود جريان دموي جانبي Collateral إلى المنطقة ناقصة التروية ( نشبة Stroke، انسداد شريان، انصمام Embolization ) .

ب - كتلي غير كامل Incomplete global، تزويد دموي لكامل الدماغ قليل وغير كافي ( مثل انخفاض الضغط الشرياني، زيادة ICP ) .

ج - كتلي كامل، لا يوجد CBF ( مثل توقف القلب ) .

## ٢. العوامل العلاجية Agents

آ - الباريتوريات قد تحسن الشفاء العصبي من نقص التروية البؤري أو الكتلي غير الكامل ومن المحتمل أن يكون ذلك بإنقاص معدل الاستقلاب. يتم الحصول على تأثيرات مفيدة عظمى عندما يصبح EEG على خط السواء لأن التبيط الاستقلابي للباريتوريات سببه تبيط الفعالية الكهربائية العصبونية. بالمقابل لم يظهر للباريتوريات أي فائدة تذكر بعد توقف القلب ومن المحتمل أن سبب ذلك يعود لأن التوقف القلبي يلغي الفعالية الكهربائية لعصبونات الدماغ بشكل ثابت غالباً، و لذلك فإن إعطاء الباريتوريات لا يمكن أن يحدث تبيط استقلابي إضافي .

ب - الإيزوفلوران ليس له فائدة أيضاً في نقص التروية الكتلي. وعلى عكس الباريتوريات فإن تأثيره في نقص التروية البؤري أو الكتلي الناقص أقل ثباتاً حتى عند إيصال الـ EEG إلى خط السواء .

ج - نقص الحرارة يُنقص الاستقلاب لكل من الوظائف العصبونية والخلوية، لكن الأخطار المرافقة له من تبيط قلبي وعائي، وتنفسي، واضطراب نظم، ونقص إرواء النسيج، واعتلال التخثر، حددت من استعمال هذه الطريقة بشكل كبير إلا في الجراحة القلبية فقط .

د - فرط سكر الدم قد يسيء إلى الإنذار العصبي بعد أذية نقص التروية ومن المحتمل أن يكون هذا بسبب الاستقلاب اللاهوائي للغلوكوز والذي يُنتج اللاكتات الزائدة مؤدياً إلى الحمض الخلوي .

هـ - النيموديبين Nimodipine الحاصر لأتنية الكالسيوم وُجد أنه يحسن الإنذار بعد النشبة ويخفف من نقص الإرواء الدماغية التالي لنقص التروية الكتلي على الرغم من الشفاء العصبي غير الثابت. تأثيرات النيموديبين المفيدة على التشنج الوعائي بعد النزف تحت

العكبرية مؤكدة بشكل جيد .

و – الستيروئيدات وجد أنها غير مفيدة بعد النشبة أو أذية الرأس الشديدة في معظم الدراسات. وجد أن إعطاء الميثيل بريدنيزولون بجرعات عالية يُحدث تحسناً معتدلاً في الشفاء العصبي بعد أذية النخاع الشوكي الحادة إذا تم البدء بالمعالجة خلال ٨ ساعات من الأذية.

### ثالثاً : المراقبة الكهربائية الفيزيولوجية Electrophysiologic monitoring

١. تخطيط الدماغ الكهربائي ( EEG ) يقيس الفعالية الكهربائية للمصونات في القشر الدماغى وبذلك يعتبر عتبة واسعة يمكن من خلالها الكشف عن نقص التروية من الجريان الدماغى غير الكافى. يستعمل غالباً خلال العمليات التي تعرقل الإرواء الدماغى مثل استئصال بطانة الشريان السباتى والمجازة القلبية الرئوية الاصطناعية .

١ . موجات ال EEG تصنف حسب تواترها إلى

أ – نشاط ألفا ( ٨-١٣ هرتز ) يسيطر في المريض الصاحبى وعيناه مغلقتان وهى واضحة جداً فوق المنطقة القذالية .

ب – نشاط بيتا ( ١٤-٣٠ هرتز ) يسيطر في المنطقة الأمامية في المريض الصاحبى الطبيعى.

ج – تواترات بطيئة ( دلتا [ ١-٣ هرتز ] ، وثيتا [ ٤-٧ هرتز ] ) تظهر خلال مراحل النوم الطبيعى وفي الحالات المرضية .

د – تغيرات موجات EEG والتي تعكس جريان دماغى غير كافى خلال الجراحة تتضمن فقد النشاط السريع ( ألفا وبيتا ) وفقد السعة Amplitude وزيادة النشاط بطيء المرحه ( دلتا وثيتا ) . .

٢. إنقاص ال CBF: عندما يُنقص ال CBF دون ٢٠-٢٥ مل/١٠٠ غ/د تحت التخدير بأوكسيد الآزوت والأوكسجين والهالوتان، يحدث تباطؤ ال EEG، وقریباً من ١٨/١٠٠ غ/د يصبح ال EEG على خط السواء الكهربى ("مسطحاً"). إن النقص الشديد إلى ٨-١٠ مل/١٠٠ غ/د يؤدي إلى احتشاء النسيج وهكذا فإن تغيرات ال EEG تنذر بحدوث نقص التروية قبل أن يصبح الجريان غير كافٍ للمحافظة على حيوية النسيج. يعرف المستوى الحرج للجريان الدموى الدماغى بأنه تلك الدرجة من الجريان التي تحدث دونها علامات نقص التروية والتي تُرى على ال EEG ، وهذا المستوى مرتبط تقريباً مع مدى تبيسط ال CMRO<sub>2</sub> والذي تحدته المخدرات . إن مستوى الجريان الدموى الحرج يتراوح من ٢٠ مل/١٠٠ غ/د لليهالوتان إلى ١٨ مل/١٠٠ غ/د للإنفلوران إلى ١٠ مل/١٠٠ غ/د للإيزوفلوران .

٣. قد يبدى ال EEG تغيرات خلال العمل الجراحى بدون وجود خلل عصبى ملحوظ



بالفحص بعد العمل الجراحي. يستطيع نقص التزوية الدماغية أن يحدث قصور وظيفة كهربائية بدون إحداث ضرر فعلي على العصبونات لأن عتبة الجريان لإحداث القصور الكهربائي أعلى منها في القصور الاستقلابي .

٤ . العوامل التي تؤثر على EEG غير المخدرات تتضمن نقص الحرارة ( والتي تحدت فائدته على استعمال الجازة القلبية الرئوية )، هبوط الضغط، نقص الأكسجة، الأورام، الشذوذات الوعائية، والصرع. نقص الكريمية له بعض التأثيرات. إن وجود تخطيط دماغ كهربائي شاذ في مرضى مصابين سابقاً باضطرابات عصبية، نشبات في طور التطور، واضطرابات عصبية حديثة وعكوسة بنقص التزوية يجعل أيضاً تفسير التغيرات الجديدة صعباً .

٥ . التأثيرات التخديرية على الـ EEG تكون بشكل عام شاملة وهذا يساعد غالباً في تمييزها عن تغيرات نقص التزوية الموضعية. تسبب المخدرات تشارك التورنات البطيئة والنشاط السريع المتراكب عليها. عندما يزداد عمق التخدير من التخدير " السطحي " إلى التخدير " العميق " يُرى تطور للنشاط البطيء وسيطرته بالتدرج على النشاط السريع. قد يسبب التخدير "العميق" بطء الـ EEG الملحوظ وهذا يجعل تغيرات نقص التزوية المتراكبة عند ربط الشريان السباتي أكثر صعوبة في التفسير. إن المحافظة على مستوى ثابت للتخدير خلال الفترات الجراحية من العمل الجراحي ( مثل ربط السباتي ) تسهل تفسير الـ EEG .

### ب. مراقبة الكمون المحرض ( EP ) monitoring

١ . الكمونات الحسية المحرزة ( EPs ) Sensory هي كمونات كهربائية ناشئة ضمن المحور العصبي استجابة للتحريض في عصب محيطي أو قحفي. هذه الكمونات تسجل بمساري توضع على الفروة بالإضافة إلى تسجيلها على طول الطرق الناقلة أثناء انتقالها من المحيط إلى الدماغ. إن الـ EPs لها فولتاج أقل مقارنة مع نشاط الـ EEG الأصلي. وباستخدام آلات كمبيوترية أصبح من الممكن استخلاصها باستبعاد مئات الإشارات من EEG الأصلي العشوائي. الاستجابة الطبيعية تعني أن طريق النقل سليمة. وبشكل عام نلاحظ إصابة الطريق الناقل بنقص في السعة أو تطاول في فترة الكمون Latency ( وهي تعني الوقت اللازم بين تطبيق المحرض المحيطي ووصول الكمونات إلى مكان التسجيل ) لشدراً الموجات. وصنفت EPs تبعاً لتقييم حزمة العصب .

آ - الكمونات الجسمية الحسية المحرزة ( SSEPs ) Somatosensory يتم الحصول عليها بتحريض عصب محيطي ( مثل العصب الناصف في الرسغ، العصب الظنبوبي الخلفي في الكاحل أو في الحفرة المأبضية ) وتسجيل الإشارات المستبظة فوق الحبل الشوكي

( SSEPs الشوكية ) أو فوق القشر الدماغي ( SSEPs القشرية ) . تستعمل الـ SSEPs بشكل شائع جداً لمراقبة وظيفة الحبل الشوكي خلال جراحة الحبل الشوكي أو العمود الفقري ( مثل Harrington rod instrumentation ) ويمكن استعمالها أيضاً خلال جراحة الأعصاب المحيطية، الضفيرة العضدية، أو الجراحة الصدرية الأبهريّة ( لاكتشاف نقص التروية النخاعية خلال الإغلاق الأبهري ) . لأن الـ SSEPs تتقل بشكل أولي بواسطة الحبل الخلفي في النخاع الشوكي يوجد شكوك حول مصداقية مراقبة الـ SSEPs لاكتشاف الوظيفة الحركية المهدّدة ( الحبل الشوكي الأمامي) لهذا السبب يستعمل اختبار الإيقاظ Wake-up test من قبل البعض ( انظر المقطع خامساً .ب . ١ ) . ولقد تطور مؤخراً مراقبة الكمون الحركي المخرض .

ب - الكمونات الجذعية السمعية المخرضة ( BAEPs ) Brainstem auditory تستحل بإعطاء صوت " قارع Clicking " للأذن من خلال مسماع رأسي داخل أذني Ear-insert Headphone . BAEPs تعكس انتقال السيالات الكهربائية على طول الطرق السمعية وتُراقب خلال جراحة الحفرة الخلفية في محاولة لتجنب إصابة جذع الدماغ أو أذية العصب السمعي ( القحفي الثامن ) .

ج - الكمونات البصرية المخرضة Visual EP تولد بومضات ضوئية Flashes على العينين وقد استعملت خلال الجراحة حول العصب البصري والسبل البصرية ( جراحة الغدة النخامية ) وبسبب عدم القدرة على توليد محرضات نموذجية في المرضى المخدرين فلا تستعمل إلا نادراً .

٢ . الكمونات الحركية المخرضة Motor EP بالرغم من أنها ما زالت قيد الاستقصاء فقد تكون أكثر وثوقاً من الـ SSEPs في اكتشاف الوظيفة الحركية المهددة للحبل الشوكي . يتحرض القشر الدماغي بحقل مغناطيسي نابض أو حث كهربائي موجه مُؤكّد بواسطة ملف Coil موضوع على الفروة . إن النشاط الكهربائي الناتج من تفريغ العصبونات الحركية القشرية يُكشف بمساري توضع فوق الحبل الشوكي أو الأعصاب المحيطية أو بملاحظة تحطيط العضل الكهربائي أو حركة العضلة . إن ما يجد من استعمالها بشكل ملحوظ هو أنه حتى الجرعات الصغيرة من المخدرات تثبط الاستجابات بعمق وتجعل التفسير صعباً .

٣ . العوامل المربكة Confounding factors : إن تفسير تغيرات الـ EP يتشوش بعوامل مشابهة لتلك العوامل التي تؤثر على EEG ( المخدرات، الحرارة، هبوط الضغط، نقص الأكسجة، فقر الدم، آفات عصبية متواجدة مسبقاً ) .

## ٤. التأثيرات التخديرية Anesthetic effects

آ - المخدرات الطيارة تستطيع أن تبطئ الـ EPs بشكل مهم بواسطة إنقاصها السعة أو إطالة فترة الكمون. المخدرات الوريدية لها تأثيرات قليلة، الباريتوريات والفتانيل (حتى ٥٠ مكغ/كغ) ملائمة مع المراقبة الفعالة للـ SSEPs القشرية والـ BAEPs .

ب - الـ SSEPs الشوكية والـ BAEPs يظهر أنها أكثر مقاومة للتأثيرات المثبطة للمخدرات من الـ SSEPs القشرية .

٥. الإيجابيات الكاذبة False positives: مثل الـ EEG كثيراً ما تحدث تغيرات في الـ EPs ولا تتوافق غالباً مع اختلالات عصبية بعد العمل الجراحي، ومن المطلوب بذل جهد إضافي لتقرير طبيعة وشدة وفترة تغيرات الـ EP التي تتوافق مع الإصابة غير العكوسة .

## رابعاً : العمليات العصبية النوعية Specific neurosurgical procedures

## آ. الآفات الكتلية فوق الخيمة Supratentorial mass lesions

## ١. اعتبارات قبل العمل الجراحي Preoperative considerations

آ - قد تكون المطاوعة داخل القحف ناقصة بسبب الآفات الكتلية داخل القحف ( ورم، ورم دموي، خراج ) بالإضافة لذلك قد يكون هناك انضغاط للنسيج الدماغي الطبيعي المحيط ( بالورم ) مؤدياً إلى وذمة الدماغ وفقد التنظيم الذاتي للأوعية الدماغية في تلك المنطقة وقد ذكرت أعراض وعلامات فرط التوتر القحفي آنفاً (انظر المقطع أولاً . ج. ٣) ب - التصوير الطبقي المحوري ( CT ) يجب أن يُراجع لأن البطينات أو الصهاريح المتحرفة عن الخط المتوسط والمضغوطة قد توحي بوجود مطاوعة ناقصة داخل القحف. يجب ملاحظة درجة الوذمة الدماغية المحيطة بالكتلة وعلاقة مكان الآفة مع الأوعية الكبيرة والبني داخل القحف. قد تتطلب الآفات القريبة من الجيوب الوريدية الجافية كشف هذه الجيوب للهواء الجوي ولذلك تتوافق مع خطر أعلى للإصابة بالصمامة الهوائية الوريدية (انظر المقطع رابعاً . د. ٣) .

ج - التشريح المرضي للكتلة هام أيضاً في توقع المشاكل المحتملة خلال فترة العمل الجراحي. قد تسبب الآفات الوعائية ( أورام سحائية، بعض الأورام الدماغية الانتقالية ) نزفاً كلياً خلال العمل الجراحي وقد تبقى الأورام الخبيثة المرتشحة المريض ميالاً بشكل خاص لوذمة الدماغ بعد العمل الجراحي، قد يبرر ذلك تحديداً صارماً للسوائل أكثر من الطبيعي. د - اضطراب توازن السوائل والكهوليات وعدم تحمل السكر شائع بسبب تحديد السوائل، المدرات، نقص الوارد النموي، الستيرويدات، والشذوذات الغذائية الصماوية المركزية.



(٤) المسكنات المركزية تسبب تغيراً ضئيلاً في الحركات الدموية الدماغية وهي مفيدة في تخفيف الارتكاسات عند التثبيت وبضع (فتح) القحف. لأن التثبيت، ووضع الدبابيس الرأسية Head pins، وبضع القحف (شق الجلد، المناورة على السمحاق) تمثل أكثر الفترات تحريضاً خلال العمليات العصبية، تُعطى جرعات سخية من المسكنات قبل هذه المناورات. من الشائع جداً استعمال الفنتانيل (٥-١٠ مكغ/كغ) والسوفنتانيل (٥-١٠ مكغ/كغ) لأن كليهما يملك بداية سريعة وفعالية شديدة. يبدو أيضاً أن الليدوكائين (٥،١ ملغ/كغ وريدياً) يخفف الارتكاسات القلبية الوعائية والتوتيرية القحفية للتثبيت.

(٥) تضاد غالباً تراكيز منخفضة من مخدر إنشاقى قوي لمنع فرط التوتر الشرياني خلال الحث الجراحي البطني.

(٦) بعد التثبيت تُغطى العينان برقع مبللة لمنع التحريش من محاليل التحضير الجراحية ويُفحص الرأس بعرض للتأكد من العود الوريدي الجيد ويوجه اهتمام خاص للطريق الهوائي لأن الوصول إلى الطريق الهوائي صعب في العمليات العصبية. كما يجب فحص أصوات التنفس والتهوية الكافية بعد الوضعية النهائية للتأكد من الوضع المناسب للأنبوب الرغامى ويجب تثبيت الوصلات في دائرة التنفس بإحكام.

#### ب - استمرارية التخدير

(١) من الضروري الإرخاء الكامل للدماغ قبل فصح الجافية وهذا ينجز بالتأكيد بالأكسجة الكافية، والإرخاء العضلي، وعمق التخدير، والعود الوريدي الجيد، وفرط التهوية حتى الوصول إلى  $\text{PaCO}_2$  من ٢٥-٣٠ ملم ز وتطبيق فورسميد (١٠-٢٠ ملغ/كغ) ومانيتول (٥-١٠،٥ غ/كغ IV) قبل إنجاز بضع القحف. قد يكون هناك حاجة لإرخاء دماغي إضافي يقيّمه الجراح بفحصه توتر الجافية وذلك بإعطاء الثيوبنتال وريدياً أو بنزح CSF من خلال القنطرة تحت العنكبوتية.

(٢) بعد بضع القحف وفتح الجافية، تصبح المتطلبات التخديرية أقل لأن نسيج الدماغ خالي من الاحساس. إذا كان هناك حاجة لمسكنات إضافية يمكن إعطاء جرعات قليلة من المورفين، الفنتانيل، أو السوفنتانيل. عادة يتم تجنب المسكنات المركزية طويلة الأمد والمركبات خلال ١-٢ ساعة الأخيرتين من العملية لتسهيل الفحص الطبي في نهاية الجراحة ومنع التسكين الطويل بعد العمل الجراحي. يمكن استعمال مخدر طيار (إيزوفلوران) لتخفيض نسبة حدوث الإدراك والسيطرة على ارتفاع الضغط ويمكن

أيضاً معالجة فرط التوتر بموسع وعائي .

- (٣) يُستمر غالباً بالمرخيات العضلية خلال العملية لمنع الحركة. في المرضى المصابين بأفامات العصبون المحرك العلوي والأطراف الرخوة، قد يقود وضع مراقب النفضة Twitch على الطرف الرخو إلى زيادة الجرعة. قد يتطلب المرضى الموضوعين على مضادات الاختلاج (مثل الفينيتوين) إعطاء أكثر للمرخي العضلي .
- (٤) يستمر بفرط التهوية .

ج - الصحو يجب أن يتم بشكل قاطع دون حدوث الشد أو السعال. عادة يُحافظ على الإرخاء العضلي حتى يتم تضعيد الرأس وبعدها يمكن إعطاء العوامل المعاكسة، ويمكن إعطاء الديدوكالين الوريدي لتثبيط منعكس السعال. يُعاد مستوى  $PaCO_2$  للطبيعي تدريجياً حتى نهاية العمل الجراحي. يجب السيطرة على فرط التوتر الشرياني لتخفيف النزف، وغالباً ما تستعمل العوامل الوريدية السريعة التأثير مثل اللايتالول، الإسمولول، نترورسايد الصوديوم، النتروغليسرين. قبل مغادرة غرفة العمليات يجب أن يكون المريض صاحباً بحيث يمكن إجراء فحص عصبي مختصر. إن وجود إصابات غير متوقعة جديدة قد يتطلب تقييم إضافي، تصوير طبقي محوري، أو إعادة الاستكشاف المباشر .

٥ . تدبير السوائل في فترة العمل الجراحي يُصمم لإنتاج محتوى الماء الدماغية وبذلك ننقص الضغط داخل القحف ونتيح إرخاءً دماغياً كافياً وبالوقت نفسه نحافظ على الاستقرار الهيموديناميكي وضغط الإرواء الدماغية .

آ - الحاجز الدموي- الدماغية blood-brain barrier نفوذ بشكل نوعي ( اختياري )، إن مملات تركيز المواد الفعالة حلوياً تقرر في النهاية انتشار السوائل بين الدماغ والحيز داخل الأوعية .

(١) الماء يعبر بحرية عبر الحاجز الدموي الدماغية إذا فالترسيب الوريدي للماء الحر سوف يزيد من محتوى الدماغ من الماء ويمكن له أن يرفع الضغط داخل القحف. المحاليل السكرية معتدلة الحولية ( مثل ٥٪ دكستروز في الماء ) تملك التأثير نفسه لأن الغلوكوز يستقلب ويبقى الماء الحر .

(٢) الحاجز الدموي- الدماغية غير نفوذ لمعظم الشوارد ومنها شاردة الصوديوم  $Na^+$  ، ولذلك على العكس من الرعاية المحيطة فإن الحولية الكلية هي التي تحدد ممال الضغط الحولي عبر الحاجز الدموي الدماغية أكثر من الضغط الجرمي الغرواني، وبالتالي فإن المحافظة على حولية مصلية أعلى من الطبيعي تستطيع أن تنقص محتوى الدماغ من الماء

بينما تطبيق كمية كبيرة من المحاليل البلورية ناقصة الحلوية قد يزيد المحتوى .

(٣) المواد القطنية الكبيرة تعبر الحاجز الدموي الدماغي بشكل ضعيف. يملك الألبومين تأثيراً خفيفاً على السائل خارج الخلوي الدماغي لأن الضغط الجرمي الغرواني يساهم بجزء صغير فقط في حلوية المصل الكلية ( ١ ميلي أوسمول/ل ) .

(٤) إذا كان الحاجز الدموي الدماغي مختلاً ( مثلاً بسبب نقص الأكسجة، رض الرأس، أو الورم ) فإن نفوذية الحاجز تجاه المانيتول، الألبومين، والمصل الملحي تزيد وبالتالي فإن مثل هذه الجزيئات سيكون لها التركيز نفسه في السائل خارج الخلوي الدماغي وفي مثل هذه الظروف فإن تطبيق المحاليل الغروانية معتدلة الحلوية والمحاليل البلورية لها تأثيرات متشابهة في تشكيل الوذمة والضغط داخل القحف .

ب - تحديد السوائل الشديد قد يؤدي إلى نقص الحجم مؤدياً إلى انخفاض الضغط، ونقص في جريان الدم الدماغي، ونقص تروية الدماغ والأعضاء الأخرى، بينما يحدث فقط نقصاً معتدلاً في محتوى الدماغ من الماء. فرط الحجم الزائد قد يحدث فرط التوتر الشديد والوذمة الدماغية .

ج - توصيات المعالجة النوعية Specific treatment recommendations: إن الهدف

الرئيسي هو الحفاظ على حجم داخل وعائي طبيعي وإنتاج حالة مفرطة الحلوية .

(١) فقد السوائل: إن نقص السوائل الحادث بسبب الصيام الليلي لايعوض عادة. تُعطى سوائل الاستمرارية الفيزيولوجية. ضياع الحيز الثالث للسوائل خلال الجراحة داخل القحف ضئيل ويتم تجاهله عادة. يُعوّض ثلثا نتاج البول خلال العملية من المحاليل البلورية. إذا تطورت علامات نقص الحجم تُعطى سوائل إضافية .

(٢) فقد الدم يمكن تعويضه بـ ٣ مل من محلول بلوراني لكل ١ مل دم. يعتمد نقل الدم على مقدار الهيماتوكريت باستعمال المعايير نفسها المستعملة في أنماط الجراحة الأخرى. قد يكون من الصعب تقدير كمية الدم المفقودة خلال العمليات داخل القحف بسبب أن كميات مهمة من الدم تكون مختبئة تحت الشانات واستعمال محاليل إرواء بشكل سخي من قبل جراح الأعصاب .

(٣) تُزاد حلوية المصل حتى ٣٠٥-٣٢٠ ميلي اوسمول/ل. المحاليل البلورية معتدلة الحلوية مثل ٠.٩٪ من المحلول الملحي النظامي ( ٣٠٩ ميلي اوسمول/ل ) قد يكون مفضلاً على المحاليل منخفضة الحلوية مثل محلول رنغر لاكتات (٢٧٢ ميلي اوسمول/ل). يُعطى المانيتول ( ٢٥٠-٢ غ/كغ وريدياً ) أو فوروسميد ( ٥-٢٠ مغ وريدياً ) أيضاً

(انظر المقطع أولاً. ج. ٤. ب -). إن الإدرار الكبير الناتج عن هذه العوامل يتطلب مراقبة لصيقة للحجم داخل الأوعية والشوارد (الكهرليات) .

(آ) قد يحدث نقص البوتاسيوم قد باستعمال الستيرويدات أو المسدرات المضغعة للبوتاسيوم ويشهد بفرط التهوية، ومع ذلك فنادرًا ما يكون إعطاء البوتاسيوم ضروريًا .

(ب) قد يُرى نقص الصوديوم بشكل ثانوي لاستعمال المدرات أو في متلازمة إفراز الهرمون المضاد للإدرار غير الملائم ( SIADH ) .

(ج) فرط سكر الدم قد يسيء للإنتذار في نقص التروية ( انظر المقطع ثانيًا. هـ. ٢. د -). تُجنب المحاليل الحاوية على السكر في المرضى ذوي خطر الإصابة بنقص تروية الجملة العصبية المركزية .

(د) فرط الحلولية الملحوظة قد يُحدث تركيبًا واختلاجات، واضطراب وظيفية الكلية .

٦. العناية المباشرة بعد العمل الجراحي Immediate postoperative care: يراقب المرضى

بشكل لصيق في وحدة العناية المشددة. التقرير المرسل للعناية المشددة أو فريق وحدة العناية بعد التخدير يتضمن الحالة العصبية للمريض قبل الجراحة بالإضافة للإصابات العصبية المتوقعة بعد الجراحة وباتى القصة وثيقة الصلة بالموضوع (كما وصف في الفصل ٣٤) .

آ - رأس السرير يجب رفعه ٣٠ درجة لدعم الترح الوريدي .

ب - الوظيفة العصبية يجب تقييمها بشكل متكرر ويتضمن ذلك مستوى الوعي، التوجه، حجم الحدقة، والقوة الحركية. إن تدهور أي من هذه الأمور قد يشير إلى تطور وذمة الدماغ، ورم دموي، استسقاء دماغ أو الانفتاق .

ج - التهوية الكافية والأكسجة هامة بشكل خاص في المرضى ذوي الوعي المنخفض .

د - المراقبة المستمرة للتوتر داخل القحف قد تستطب إذا وجد فرط التوتر داخل القحف وقت إغلاق الجافية أو كان متوقعًا في الفترة بعد الجراحة .

هـ - شوارد المصل والأمولية يجب اختبارها .

و - متلازمة SIADH يمكن تشخيصها بنقص الصوديوم ونقص حلولية المصل وزيادة حلولية البول. تركز المعالجة على تحديد الماء الحر .

ز - البيلة التفهية Diabetes insipidus قد تحدث بعد أي عملية داخل القحف لكنها

شائعة بعد جراحة النخاعي. تعدد البيلات يترافق مع فرط صوديوم المصل، فرط حلولية

المصل، نقص حلولية البول. يستطيع المرضى الواعين المعوضة بزيادة واردتهم المسائي وإلا

يجب الإعاضة الوريدية الكافية. يمكن إعطاء الفازوبريسين المائي ( ٥-١٠ وحدات USP



## II. تطبيق التخدير

تحت الجلد أو ٣ وحدات/سا تسريباً وريدياً)، الجرعات الأكبر قد تسبب فرط التوتر بسبب فعله المقبض للأوعية. يمكن استعمال الديسموبريسين (DDAVP) (١-٢ ملغ وريدياً أو تحت الجلد كل ٦-١٢ ساعة) ويتوافق هذا مع نسبة أقل من فرط التوتر الشرياني. حدوث النوبات الاختلاجية Seizures قد تشير لوجود ورم دموي ممتدد داخل القحف. إذا حدثت الاختلاجات يجب تأمين الطريق الهوائي والأكسجة والتنوية. من أجل السيطرة الفورية على الاختلاجات يمكن استعمال الثيوبنتال (٥٠-١٠٠ ملغ وريدياً)، الميدوزولام (٢-٤ ملغ وريدياً)، أو الديازيبام (٥-٢٠ ملغ وريدياً عند البالغين). وللوقاية من النكس يمكن البدء بالفينيتوين (١٥ ملغ/كغ وريدياً خلال ٢٠ دقيقة كجرعة تحميل متبوعة بـ ٣٠٠-٥٠٠ ملغ/يوم فموياً أو وريدياً عند البالغين).

ط - استرواح الدماغ الغازي التوترى Tension pneumocephalus قد يحدث ويجب الاشتباه به بعد الفشل في إيقاظ المريض من التخدير. تؤكد الصورة الشعاعية للحجممة التشخيص وتكون المعالجة من فتح الجافية لإطلاق الهواء.

ب. أم الدم داخل القحف Intracranial aneurysm: يحضر المرضى من أجل الجراحة إما بشكل انتخابي أو بشكل حاد إسعافي بعد النزف تحت العنكبوت.

١. التوقيت المثالي للجراحة بعد النزف تحت العنكبوت لا يزال موضع نقاش. يمكن أن تترافق الجراحة الباكرة (خلال ٤٨ ساعة من النزف) مع شروط جراحية غير مثالية لكن قد تنقذ نسبة حدوث الاختلاطات الكبيرة مثل عودة النزف، والتشنج الوعائي والتي تكون شائعة كثيراً بعد ١-٤ أيام و ٥-٩ أيام، على التوالي. الجراحة المتأخرة تفسح المجال لتلاشي تورم الدماغ و لـ "ثبات Firm" أم الدم لكنها تزيد نسبة حدوث استسقاء الدماغ، عودة النزف، والتشنج الوعائي.

٢. المعالجة قبل الجراحة لمرضى أمهات الدم توجّه لإنقاص خطر عودة النزف ولتجنب التشنج الوعائي. أنظمة العلاج الشائعة تتضمن المركبات، الراحة في الفراش، مضادات انحلال الفيبرين (إبسيلون-حمض أمينو كابرونيك) وحاصرات أقتية الكالسريم (نيموديبين) وتعديد الحجم.

٣. التقييم قبل العمل الجراحي يجب أن يتضمن التصنيف العصبي حسب الدرجة لتصنيف هانت وهيس Hunt and Hess (الجدول ٢٤-١) وتحديد درجة التشنج الوعائي. قد يكون استسقاء الدماغ موجوداً أيضاً بسبب اختلال في دوران CSF بسبب الدم الموجود في المسافة تحت الجافية. من المحتمل أن يكون ICP مرتفعاً في المرضى ذوي درجة هانت وهيس

الجدول ٢٤-١ تصنيف مرضى أمهات الدم داخل القحف وفقاً للخطر الجراحي (Hunt and Hess)

درجة I	لاعرضة أو صداع خفيف وصلابة تفرقة خفيفة
درجة II	صداع متوسط إلى شديد، صلابة تفرقة ، لا يوجد اضطراب عصبي عدا شلل العصب القحفي
درجة III	وسن ، تخطيط ، اضطراب بؤري خفيف
درجة IV	خجل ، خذل نصفي متوسط إلى شديد، ومن الممكن صلابة فصل مخ باكرة ، اضطرابات نباتية
درجة V	سبات عميق ، صلابة فصل مخ ، مظهر احتضار Moribund

ضعيفة ( درجات III - V )، استسقاء الدماغ، أو الورم الدموي داخل القحف. تغيرات تخطيط القلب الكهربائي شائعة بعد النزف تحت العنكبوت وتتضمن تغيرات قطعة ST وموجة T بسبب فرط الفعالية الذاتية المعرض بالنزف تحت العنكبوت، يحتاج المرضى المصابون بنقص التروية القلبية أو باضطراب وظيفة العضلة القلبية لاستقصاء إضافي .

#### ٤. الأهداف التخديرية النوعية Specific anesthetic goals

أ - تجنب فرط التوتر الشرياني شيء أساسي لمنع النزف أو عودة النزف والذي يتوافق مع نسبة إمرضية ووفيات عالية جداً .

ب - هبوط الضغط الشرياني له أهمية في حال وجود تشنج وعائي أو ارتفاع التوتر داخل القحف .

ج - إرخاء الدماغ الكافي ضروري لتحسين الشروط الجراحية. مع ذلك فإن تخفيض التوتر داخل القحف قد يُنقص التأثير الساطم للورم الدموي ويحدث النزف وبالتالي يجب أن يتم بحذر قبل فتح الجافية .

٥. هبوط الضغط المراقب Controlled hypotension خلال التسليخ الجراحي سوف يُنقص الضغط عبر جدار أم الدم وينقص خطر التمزق. إن ضغط شرياني وسطي ٥٠-٦٠ ملم ز مقبول في المرضى الأصحاء لكن قد لا يمكن تحمله من قبل المرضى المصابين بأمراض دماغية أو قلبية وعائية أخرى. أحياناً تُلقت الشرايين المغذية لأم الدم مؤقتاً لعزل أم الدم عن الضغط الشرياني وإنقاص خطر التمزق بالمنورة الجراحية. بعدها يمكن تحريض ارتفاع التوتر الشرياني المعتدل لتحسين الجريان الجسائي لمناطق الدماغ والتي كانت مُروّاة بواسطة الشرايين الملقوطة .

٦. تمزق أم الدم خلال العمل الجراحي يحدث ضياع دم سريعاً وكتلياً قد يكون من المفيد إحداث هبوط الضغط المعرض أو أحياناً الضغط اليدوي على الشريان السباتي في العنق في

الجانب نفسه. قد يكون هؤلاء المرضى حساسين بشكل مفرط للأدوية الخانضة للتوتر. إن التقدير الدقيق لضياح الدم أساسي للاستدلال على إعاضة الحجم .

٧. حال وضع كل الملائق الدائمة على أم الدم يصبح مهماً منع التشنج الوعائي بعد العمل الجراحي . يُزاد الضغط الدموي بشكل معتدل أو تُزاد السوائل لإخماز توازن سوائل انجياي بشكل خفيف .

ج. سوء التشكل الشرياني الوريدي ( AVM ) Arteriovenous malformation هو اتصال مباشر بين الشرايين الدماغية والأوردة بدون التداخل مع السريير الشعري. وبما أن AVM هو جهاز عالي الجريان منخفض المقاومة فإن مناطق الدماغ المحيطة به قد تكون منخفضة التروية بتحول الدم إلى AVM ( سرقة Steal ). هذه التشكلات قد تتظاهر بنزف تحت العنكبوت، اختلاجات، تأثير الكتلة، أو نقص تروية دماغية بوري .

١. التخدير التخديري لـ AVMs شبيه بذلك الذي لأمهات الدم مع التركيز الأولي على السيطرة المحكمة على ضغط الدم .

#### ٢. الاختلاطات

آ - هبوط الضغط يمكن أن يؤدي بشكل قوي مناطق الدماغ الطبيعية المحيطة بالـ AVM بسبب أن الأوعية في هذه المناطق متوسعة بشكل أعظمي وغير قادرة على التنظيم الذاتي بسبب نقص الإرواء الزمن. بعد استئصال الـ AVM فإن هذه الأوعية تستعيد ثانياً التنظيم الذاتي ولكن بشكل بطيء .

ب - إعادة إرواء هذه المناطق قد يؤدي إلى وذمة شديدة، زيادة الضغط داخل القحف، والنزف المتفاجم بفرط التوتر الشرياني .

#### د. جراحة الحفرة الخلفية Posterior fossa surgery

١. أورام الحفرة الخلفية قد تسبب شلول أعصاب قحفية، اضطراب وظيفة المخيخ، واستسقاء الدماغ بسبب انسداد البطين الرابع. إن الأورام أو الجراحة حول العصب البلعومي اللساني والمبهم قد يؤدي لاضطراب منعكس التهوع Gag وتزيد خطر الاستنشاق. استئصال الأورام في أرض البطين الرابع قد تؤدي المراكز التنفسية وتحتاج التهوية الآلية بعد العمل الجراحي

٢. عدم الاستقرار القلبي الوعائي الناتج عن المناورة الجراحية شائع. يحدث ببطء قلب شديد مفاجئ وارتفاع التوتر إذا حُرّض العصب مثلث التوائم، بينما يحدث ببطء القلب وهبوط التوتر بعد تحريض العصب البلعومي اللساني أو المبهم. يجب لفت نظر الجراح مباشرة . عادة يُحسن إيقاف المحرض عدم الاستقرار ونادراً ما تكون المعالجة الإضافية ضرورية .

٣. أحياناً تستعمل وضعية الجلوس لجراحة الحفرة الخلفية . تتضمن مزايتها كشف جراحي أحسن، نزف خفيف بسبب النزح الوريدي الجيد، ووصول المخدر إلى الطريق الهوائي والصدر يكون أفضل. ومع ذلك تترافق وضعية الجلوس مع نسبة أعلى للصدمة الهوائية الوريدية وعدم الاستقرار القلبي الوعائي. وضعية الاستلقاء الظهرى أو البطنى المعدلة قد تحل مكان وضعية الجلوس بسبب هذه المخاوف لاكتشاف وتدير الصدمة الوريدية الهوائية .
٤. في نهاية الجراحة يجب اختبار المقدرة على حماية الطريق الهوائي وكفاية التهوية قبل الإنجاب. قد تسبب المناورة الجراحية أذية للأعصاب القحفية أو لمركز التنفس في جذع الدماغ، مع اضطراب الوظيفة البلعومية أو التنفسية. قد يسبب الاحتشاء بعد الجراحة، الوذمة، أو تشكل ورم دموي في الحفرة الخلفية، تدهوراً سريعاً سريعاً. قد تكون المراقبة الوثيقة والدعم القوي الذي يتضمن التيب والتهوية الميكانيكية والتدير الدوراني متقدمة للحياة.
- هـ. استئصال الغدة النخامية عبر الوتدي Transsphenoidal resection of the pituitary gland يجري عبر شق أنفي Nasal- أو شفوي labial
١. بالرغم من أن الأورام الغدية النخامية غير الوظيفية هي الشائعة كثيراً فإن بعض المرضى عندهم قصور غدي بسبب انضغاط ما تحت السرير البصري النخامي. قد تترافق تناذرات فرط نشاط النخامي المختلفة مع وجود ورم غدي وظيفي وتتضمن داء كوشينغ، ضخامة النهايات، وانقطاع الطمث- ثر الحليب ( انظر الفصل ٦ ) .
٢. التوتر داخل القحف ICP ليس ذا أهمية في معظم الحالات بسبب أن الأورام صغيرة ومن غير المحتمل أن تعرض المطاوعة داخل القحف للخطر. النزف غير المضبوط نادر لكن قد يكون كلياً ومفجعاً. يضع القحف الجبهي قد يكون ضرورياً في النهاية لإنجاز الإجراء. من الحكمة أن تملك على الأقل خط وريدي كبير .
٣. المراقبة: لا يمكن الوصول إلى رأس المريض لوجود مجهر العمليات، لذلك يجب تثبيت الأنابيب الرغامي بإحكام. من المهم المراقبة المستمرة للتهوية لكن المراقبة عن طريق خط شرياني نادراً ما تكون ضرورية .
٤. إدخال دكة الحلق throat pack سوف يمنع تجمع الدم في المعدة ويمكن لذلك أن يُنقص الإقياء بعد العمل الجراحي. يجب إزالة دكة الحلق قبل الإنجاب .
٥. عند ختام العمل الجراحي سوف يكون التنفس الأنفي مسدوداً بالكات، لذلك يجب أن يكون المريض واعياً وأن يكون البلعوم الفموي خالياً قبل الإنجاب .
٦. قد تحدث البيلة التفهية بعد استئصال النخامي عبر الوتدي. المعالجة بالسوائل الوريدية أو

الفازوبريسين قد يكون ضرورياً ( انظر المقطع رابعاً. آ. ٦. ز - ) .

و. جراحة التصويب الجسّم Stereotactic surgery تجري من خلال ثقب حفار وباستعمال شبكة متصلة ثلاثية الأبعاد موصولة للرأس بدبابيس موضوعة على السطح الخارجي للتحف. هذه المقاربة تسمح بتحديد موضع منطقة معينة من الدماغ من أجل الخزعة أو الإزالة ( بواسطة مسبار التبريد، حزمة شعاعية بروتونية، أو تردد لاسلكي Radio ) . في معظم الحالات يمكن إجراء العملية تحت التخدير الموضعي مع التسدير الوريدي، وبما أن جهاز التصويب الجسّم يعيق الاقتراب الكامل من الطريق الهوائي يجب إعطاء التسدير بخنر شديد. إذا كانت هناك حاجة للتبيب الرغامي والتخدير العام بعد وضع الإطار يتم اختيار تقنية الحفاظ على الطريق الهوائي بناءً على إسعافية تدبير الطريق الهوائي وفيما إذا كان إطار التصويب الجسّم يتداخل مع التهوية بالقناع. يمكن للإطار أيضاً أن يمنع وضعية الرأس المثالية للتهوية بالقناع وتظفر الخنجره المباشر. قد يكون التبيب الصاحي مستطباً ومن المفضل إنجازه بالنظار الليفي البصري. قد تكون هناك حاجة لإزالة التصويب الجسّم بشكل إسعافي .

ز. جراحة الصرع Epilepsy surgery تُجرى للمرضى المسابين بالصرع من منشأ بوري والمعدنين على العلاج الدوائي أو غير المتحملين للتأثيرات الجانبية لمضادات الاختلاج. تتضمن العمليات الاستئصال القشري لمنطقة الفعالية الصرعية واستئصال الفص الصدغي لصرع الفص الصدغي. إن المخطط الكهربائي الفيزيولوجي للبؤرة الصرعية والمناطق القشرية الأخرى الداعمة للوظائف الهامة ( اللغة، الذاكرة، الوظيفة الحسية الحركية ) يجري غالباً لتكبير منطقة استئصال الآفة الصرعية ما أمكن مع تقليل الاضطرابات العصبية . يسمح بضع القحف الصاحي تحت التخدير الموضعي للفروة وبوجود تركيب وريدي بإجراء كافي لعملية التخطيط والتي تتطلب تعاون المريض. يقدم التخدير العام ميزات كثيرة هي راحة المريض، عدم الحركة، سلامة الطريق الهوائي، والقدرة على السيطرة على  $Pa CO_2$  والمتغيرات الأخرى للوصول للشروط الجراحية المثلى لكنه يتداخل مع المراقبة الكهربائية الفيزيولوجية. غالباً ما نستعمل تقنية أكسيد النايترس - المسكنات - المرحيات. يمكن زيادة إشارات الـ EEG بالميتوهكترتال والإيتوميدات والكيماين خلال فترة رسم الخريطة الكهربائية، وبما أنه توجد غالباً زيادة أولية في النشاط الاختلاجي بعد الجراحي يجب متابعة مضادات الاختلاج حالما يمكن ذلك .

ح. رض الرأس Head trauma: يتعمّد التدبير التخديري لمريض مصاب بالرض على الرأس بوجود رأس ثابت غير متحرك، معدة ممتلئة، وعمود فقري رقبتي غير مستقر . بينما تتم متابعة "ABCs" الإنعاش، يجب على الطبيب المخدر أن يتحقق من آلية ومدى الأذى. يجب دائماً

- توقع أذية العمود الرقي ويثبت العنق حتى يتم استبعاد وجود كسر الفقرات الرقبية .
١. المرضى المتجاوبون والذين يتنفسون بشكل كافٍ يجب أن يتلقوا أكسجين داعم ويُراقَبون بدقة من أجل وجود أي دليل على التدهور العصبي أثناء تحضيرهم للجراحة ( تطبيق أجهزة المراقبة، وضع خطوط وريدية ) .
  ٢. المرضى المسبوتون يتطلبون تنبياً رغامياً فوراً لحماية الطرق الهوائية. بالإضافة لذلك يجب إصلاح فرط الكربون ونقص الأكسجة لأنهما يفاقمان الزيادة في الضغط داخل القحف ويساهمان في أذية الدماغ الثانوية .
  ٣. التنبيب الرغامي Endotracheal يجب أن يُنجز بسرعة، مع أقل اختلال ممكن في الضغط الشرياني وبدون سعال أو شد .
- أ- من الشائع جداً إيجاز مباشرة سريعة متلاحقة. إذا لم يستبعد كسر العمود الرقي يجب على المساعد ( وسن الأفضل جراح الأعصاب ) أن يثبت العنق تنبياً يدوياً In-line. قد تكون هناك حاجة لإزالة الجزء الأمامي من البقعة الرقبية لتطبيق الضغط الحلقي والحصول على افتتاح فم كافي. يُعطى عامل مباشرة قصير الأمد مثل الميتوهكترينال، الثيوبنتال أو الإيزميدات لإحداث التخدير والذي يتبع مباشرة بجرعة من المرخي العضلي للتثبيت. يُبدأ بفرط التهوية بواسطة القناع حتى الحصول على إرخاء عضلي كافي إذا اعتبرت ميزاته (أي خفض ICP، الحفاظ على  $PaO_2$  كافي) تفوق خطر الاستنشاق. يجب على المرخي العضلي أن يكون ذا بداية فعل سريعة ومدة قصيرة والسكسونيل كولين يحقق كلا الغرضين ويمكن استعماله بأمان ما لم يكن غير مستطاب بوجود بعض الأسباب ( مثال حروق مرافقة، رض عضلي شديد، أو اضطرابات حركية بسبب أذية دماغية أو أذية الحبل الشوكي مدتها أكثر من ٢٤-٤٨ ساعة ). تأثيرات السكسونيل كولين على ICP نوقشت ( في الملتقط ثانياً. ج. ). يمكن استعمال الفيكوروبيوم أيضاً .
- ب- التنبيب الصاحي ( الأنفي الأعمى ، اللبني البصري ) أحياناً يكون مستطاباً بسبب المعدة الممتلئة، وإمكانية الإساءة إلى أذية العنق خلال المناورة على الطرق الهوائية، وتوقع وجود طريق هوائي صعب بسبب أذيات الوجه المرافقة. مع ذلك فإن هذه المقاربة غالباً ما تكون غير عملية في مرضى رضوض الرأس بسبب نقص التعاون ويمكن أن يزيد الضغط داخل القحف بإحداث ارتفاع ضغط، والسعال، والشد .
- ج- التنبيب الأنفي ووضع أنبوب أنفي معدي غير مستطاب بوجود كسر في قاعدة الجمجمة ( سيلان أنفي للسائل الدماغي الشوكي، سيلان أنفي، كسر وجهي لي فورت

٣. اختيار تقنية التخدير باوكسيد الآزوت - المسكنات - المرخيات شائع لأنها تعطينا عادة اختبار الايقاظ الأسرع والألطف والخالي من الألم واحتمال تداخلها مع مراقبة SSEP أقل من التقنية الإنشاقية الصرفة. يمكن إضافة العوامل الإنشاقية لتقنية التخدير بأوكسيد الآزوت والمسكنات لتساعد على خفض الضغط الدموي لكن يجب المحافظة عليه في مستوى ثابت خلال فترات الجراحة الحاسمة والجرحة .

ج. أحياناً تُجرى الجراحة بعد أذية الحبل الشوكي الحادة لإزالة الضغط وتثبيت الحبل الشوكي. الهدف الأولي من التدبير البديهي لأذية الحبل الشوكي الحادة هو منع الأذية الثانوية للحبل الشوكي المتأذي، وهذا يُنجز بتثبيت العمود الفقري وإصلاح الاضطرابات الدورانية والتنفسية والتي قد تنافس وتسيء للأذية الأولية. يجب أن توجه أذية الحبل الرقبي الشخص للاشتباه بمرض مرافقة في الرأس أو الوجه أو الرغامي، وغالباً تتوافق أذيات العمود الفقري الصدري والطني بمرض صدري أو رض داخل البطن .

١. الصدمة الشوكية Spinal shock قد تستمر أيام إلى أسابيع بعد الأذية الأولية .

أ - قد يحدث توسع وعائي وهبوط ضغط، وإذا شملت الآفة الأعصاب القلبية المسرعة ( T1-T4 ) يحدث بطء قلب، اضطرابات النظم التباطؤية، حصار أذيني بطيئ، وتوقف قلبي وذلك بسبب القطع العارض الوظيفي للتعصيب الودي تحت مستوى الآفة مع نشاط مبهمي غير معاكس. يمكن علاج بطء القلب بالأتروبين، ويمكن علاج هبوط الضغط بالسوائل أو مقبضات الأوعية أو كليهما. عند وجود أذيات مرافقة أو خطط لعمل جراحي فقد تكون قنطرة الشريان الرئوي مفيدة. قد يكون المرضى المصابون بأذية الحبل الشوكي العالية حساسين بشكل غير عادي للتأثيرات القلبية الوعائية المثبطة للمخدرات بسبب عدم القدرة على زيادة المقوية الودية .

ب - تحتاج الآفات فوق ( C3-C4 ) للتثبيت ودعم التهوية الميكانيكي بسبب فقد تعصيب الحجاب الحاجز ( C3-C5 ). قد تحدث أيضاً الآفات تحت مستوى ( C5-C6 ) نقص في السعة الحيوية وحجم الزفير القسري في الثانية الأولى ( FEV<sub>1</sub> ) وقد يصل إلى ٧٠٪ ويُجلى بالتهوية والأكسجة .

ج - وهن السبيل المعدي المعوي والمثانة البولية يستلزم أنبوب أنفي معدي وقنطرة بولية دائمة. ويميل هؤلاء المرضى أيضاً لفقد الحرارة بسبب عدم القدرة على التقبض الوعائي .

٢. أذيات الحبل الشوكي المزمنة نوقشت في الفصل ٢٦ .

٣. تدبير الطريق الهوائي نوقش في مرضى أذيات العمود الرقبي في المقطع رابعاً. ح.



## أولاً: التخدير في الجراحة العينية Anesthesia for eye surgery

آ. اعتبارات عامة: يتطلب التخدير العيني فهماً لفيزيولوجيا الضغط داخل المقلة والمنعكس العيني القلبي إضافة للمتطلبات الجراحية الخاصة بكل عملية .

١ . الضغط داخل المقلة ( IOP ) Intraocular pressure يتحدد بمعدل إنتاج الخلط المائي Aqueous humor بالارتباط مع معدل إفراغه ( الطبيعي ١٠-٢٢ ملم ز، غير الطبيعي  $\leq 20$  ملم ز) .

آ - العوامل التي تزيد IOP: حركة المريض، السعال، الشد Straining، الإقياء، الاحتقان الوريدي، فرط الكرعية، زيادة المقوية العضلية وفرط التوتر .

ب - العوامل التي تنقص IOP: الأدوية ( مثل مشبطات الجملة العصبية المركزية، حاصرات العقد، المانيتول، الأستازولاميد )، فرط التهوية، انخفاض الحرارة .

٢ . الزرق Glaucoma يتميز بزيادة الضغط داخل المقلة والذي يؤدي في النهاية إلى أذية العصب البصري ونقص الرؤية، وهو السبب الثاني للعمى في الولايات المتحدة .

آ - الزرق مفتوح الزاوية ينجم عادة عن انسداد مزمن في إفراغ الخلط المائي ويتميز بسير مترقٍ مختل وقد لا يترافق مع الألم .

ب - الزرق مغلق الزاوية: ينسد الجريان المائي بتضييق زاوية البيت الأسامي للعين وعادة يحدث مع ألم عيني حاد إثر توسع حدتي .

## ٣. المنعكس العيني القلبي Oculocardiac reflex

آ - غالباً ما يتحرض هذا المنعكس بزيادة الضغط على كرة العين أو الجر على عضلات العين الخارجية فيسبب بطئاً قليلاً، قد يتحرض كذلك بإحداث الحصار خلف المقلة .

ب - القوس الوارد لهذا المنعكس يتم عبر العصب مثلث التوائم ( القحفى الخامس ) والقوس الصادر عبر المبهم ( القحفى العاشر )، يجب معالجة هذا المنعكس مباشرة بإيقاف العامل المحرض وقد يكون من الضروري أحياناً إعطاء الأتروبين ( ٠.٧...٠.٧ ملغ/كغ وريدياً ) أو حتى إجراء تشريب موضعي بالليدوكائين قرب عضلات العين الخارجية. يضعف المنعكس سريعاً عند تكرار التنبيه .

## ٤. الأدوية شائعة الاستعمال Commonly used drugs

آ - الموضعية: غالبية المستحضرات العينية هي محاليل عالية التركيز تُعطى موضعياً وقد تحدث تأثيرات جهازية عندما تمتص .



## (١) موسعات الحدقة

(آ) الفينيل إفرين بقطرات عينية يمكن أن يسبب فرط توتر خاصة عندما يُعطى بتركيز ١٠٪ ولذلك غالباً ما يستخدم بشكل محلول ٠,٥٪ .

(ب) السايكلوبنتولات قد يحدث سمية عصبية مركزية ( تخليط ، اختلاجات ) .

(٢) مقبضات الحدقة: الأستيل كولين قد يؤدي إلى بطء قلب، إغراب، إغراق قصبي Bronchrrhea، وتغرق .

## (٣) الأدوية التي تنقص IOP

(آ) حاصرات بيتا

(i) التيمولول ذكر أنه يحدث بطناً قلبياً وتشنجاً قصبياً .

(ii) البيتاكسولول حاصر له انتقائية لبيتا-١ فهو أقل احتمالاً لإحداث تشنج قصبي في الربو .

(ب) مضادات الكولين استيراز مثل الإيكوتيوفات Echthiophate (فوسفولين) تثبط فعالية الكولين استيراز المصلية لمدة ٢-٤ أسابيع مما يؤدي إلى تطاول الاستجابة للسكونيل كولين .

(٤) الكوكائين قد يقوي تأثير مقلدات الودي .

ب - الجهازية: الأستيازولاميد (ديامركس) هو مشيط للأنيهيدراز كربونيك ويعطى بالطريق العام لضبط إفراز الخلط المائي. قد يؤدي الاستخدام المديد إلى نقص صوديوم، نقص بوتاسيوم أو حمض استقلابي .

## ب. التخدير التخديري Anesthetic management

١. التقييم قبل العمل الجراحي: غالباً ما يكون المرضى الذين يحتاجون إلى جراحة عينية أشخاصاً مسنين لديهم أمراض مهمة تتطلب تقيماً دقيقاً ( انظر الفصول ٢-٧ ) .

## ٢. التحضير الدوائي

آ - إن المرضى الذين لديهم ضعف رؤية قد يكونون شديدي الترقب من الجراحة ويحتاجون لتوجيه فعلي دائم حول الذات والمحيط والإجراء الجراحي. إضافة لذلك فإنهم قد يكونون عرضة لتغيرات IPO ولحدوث الغثيان والإقياء عقب العملية، لذلك فإن التحضير الدوائي المثالي طوًلاء المرضى يجب أن يضبط القلق والغثيان الذي يحدث بعد العملية دون أن يبدل IOP أو يؤثر على تعاون المريض .

ب - تتطلب الإجراءات العينية تحت التخدير المرضعي أن يكون المريض مسدراً وهادئاً ومع

ذلك صاحباً ومتعاوناً .

ج - لاتزيد طرائق التحضير الدوائي من IOP، وليس هناك أي دليل على إعطاء الأتروبين عضلياً في التحضير بسبب زيادة IOP حتى في مرضى الزرق .

د - البنزوديازيبينات كالמידازولام والديازيبام فعالة في إزالة القلق وهي جيدة في إحداث النساوة Amnestic properties. قد تحدث توسعاً حديقاً بالجرعات العالية وهذا يجب تجنبه عند مرضى الزرق الحاد مغلق الزاوية. المیدازولام ٢-٤ ملغ عضلياً قبل ٣٠ دقيقة من العملية أو ١-٢ ملغ وردياً مباشرة قبل إجراء الإحصار خلف المقلة مفيد جداً، وكبدليل له يمكن استخدام الديازيبام ٥-١٠ ملغ فموياً قبل ساعة من العملية .

هـ - المسكنات عند استخدامها يجب إعطاء مضاد إقياء معها مثل البرومتازين (فيتيرغان )

أو الهيدروكسيزين ( فيتزارييل ) أو الدروبريدول .

و - الباريتوريات تُحدث درجات مختلفة من التسدير الطويل الأمد لكن دون أن تُحدث تسكيناً أو نساوة أو سيطرة على القلق .

٣. حركات المريض أو العين غير المتوقعة خلال الجراحات المخيرية الدقيقة داخل المقلة قد تؤدي لزيادة IOP وتزف المشيمة وخروج المادة الزجاجية وفقد الرؤية، لذلك فإن تجنب السعال أو الحركة المفاجئة أو الشد هو مهمة أساسية خلال تخدير العمليات العينية .

٤. تقنية التخدير Anesthetic technique: يمكن إنجاز الجراحة العينية تحت التخدير الموضعي أو العام ويعتمد اختيار الطريقة على سلامة المريض وتعاونه وصعوبة الجراحة. رغم أن الدراسات المتكررة غير حاسمة فإنه يبدو أن التخدير الساحي Regional المُحرى بشكل جيد للعمليات العينية هو الأقل مراضة Morbidity .

آ - التخدير الموضعي (الإحصار خلف أو حول المقلة Retro-or peribulbar block)

(١) العمليات العينية مثل استئصال الساد أو زرع القرنية أو غسل البيت الأماسي Irrigation هي التي يمكن إجراؤها من بين العمليات الأخرى بعد الإحصار خلف المقلة مع تسدير وردي خفيف .

(٢) التقنية يمكن إجراء الإحصار خلف المقلة في مريض مراقب بشكل كامل بمحقن ٥-٧ مل من مزيج ٥٠/٥٠ من الليدوكائين ٢٪ والبيبيفاكائين ٠.٧٥٪ ( كلاهما مع أدربتاين ١ / ٢٠٠ ، ٠٠٠ ) في المخروط العضلي Muscle conus خلف الكرة بجانب العصب والعقدة الهدية عبر طريق سفلي Inferior approach، ويتم إحصار الفرع الحركي من العصب الوجهي الذي يعصب المدورة العينية بشكل منفصل لمنع حركة الشد

## . الفاعلة Active squeezing .

(٣) تعاون المريض وعدم تحريك الرأس مهمان لنجاح هذه التقنية. المرضى غير القادرين على التفهم نتيجة صمم أو شيخوخة أو ذهان Psychosis أو حاجز لغوي أو المرضى غير القادرين على البقاء في حالة ثبات بسبب سعال مزمن أو رجفان لارادي أو التهاب مفصل Arthritis قد لا يكونون مرشحين لعملية عينية دقيقة تحت التخدير الموضعي .

(٤) يُعطى المرضى خلال العملية هواءً نقياً بجريان ١٠-١٥ ل/د باستخدام قناع وجهي كبير تحت الأغطية وهذا يساعد في طرح غاز CO<sub>2</sub> المزفور. يمكن استخدام الأوكسجين للمرضى الذين لديهم قصة داء إكليلي لكن يجب أن نبه الجراح لعدم استخدام المختر خلال جريان الأوكسجين .

(٥) التسدير الوريدي يمكن إجراؤه مباشرة قبل الإحصار خلف المقلة وسوف تحقق معارة الميوازولام ( ١٥٠ ملغ/كغ ) أو الديازيبام ( ٣٠٠ ملغ/كغ ) أو البريوفول ( ٣٠٠ ملغ/كغ ) راحة للمريض خلال العملية. وخلال إضافة مقدار آخر خلال العملية يجب أن يبقى المريض متفاعلاً. يتم تأمين المراقبة المعتادة بوضع سماعة فوق منطقة القلب مع مراقبة التنفس. الانزعاج غير المفسر قد يكون إشارة لنقص الأكسجة أو زيادة التسدير في المسنين .

(٦) فوائد الإحصار خلف المقلة تتضمن نسبة حدوث منخفضة للسعال والشد والإقياء عند الصحو. كذلك هذه الطريقة مفيدة في المرضى الخارجيين Ambulatory وتتيح تسكيناً كافياً بعد العملية .

(٧) اختلاطات الإحصار خلف المقلة ليست كثيرة التوارد وتتضمن الرض المباشر للعصب البصري، والنزف خلف المقلة، وانضغاط الكرة العاير، مع زيادة IOP. يمكن حدوث المنعكس العيني القلبي خلال الحقن أو عند انضغاط العين ( انظر المنقطع أولاً. آ. ٣٠٣ ) وقد يسبب الحقن ضمن وعاء اختلاجات أو تثبيط قلبي. في أحوال نادرة قد ترشح المادة المخدرة الموضعية على طول الصفيحة العصبية وتؤثر على الجملة العصبية المركزية وتسبب نقص وعي عابر ( ١٥ دقيقة ) بدون اختلاجات. قد يتوقف التنفس لفترة وجيزة لكن غالباً يبقى النبض القوي والضغط الدموي موجودين .

## ب - التخدير العام

(١) العين عضو حساس جداً ومعصّب بشكل كثيف. تتطلب الجراحة العينية عمقاً مناسباً للتخدير العام لمنع حركة العين، السعال، الشد، أو ارتفاع الضغط. ومن المناسب

إجراء التخدير العام عبر الرغامى بالمخدرات الإنشاقية ويمكن دعمه بمرخ عضلي غير نازع للاستقطاب قصير الأمد .

(٢) صعوبة الوصول إلى الطريق الهوائي أثناء العملية تجعل من الضروري إجراء التنبيب

الرغامى. إعطاء الليدوكائين وردياً (١-١,٥ ملغ/كغ) أو بشكل بخاخ ليدوكائين ٤٪ على الخنجرة والرغامى قد يساعد في الوقاية من الشد. يجب أن يكون الأنيوب الرغامى مثبتاً بإحكام وملصقاً في مكانه لمنع تحركه وتبنيه منعكس السعال أثناء تحريك المريض.

(٣) يسبب الكيتامين تشنج الأجناف، الرأفة، ارتفاع التوتر الشرياني، والإقياء وقد يرفع التوتر داخل العين IOP لذلك فإن الكيتامين اختيار قليل الوجود في معظم العمليات العينية .

(٤) الصحو والإنباب الناعمان أمر مرغوب به بعد العمليات العينية خاصة، ويمكن تيسير ذلك بسحب مفرزات البلعوم الخلفي بشكل كامل أثناء التخدير العميق، وإعطاء الليدوكائين (١-١,٥ ملغ/كغ) قبل الإنباب بخمس دقائق وإعطاء المسكنات لإنقاص منعكس السعال. يمكن بعد ذلك إنباب المريض وهو صاح مع منعكسات طرق هوائية كاملة، يمكن كذلك إنباب المريض تحت التخدير العميق غير أن هذا لا يضمن الصحو الحادئ .

#### ج - عمليات معينة

(١) أذيات العين المفتوحة Open-eye injury: إن رض العين النافذ هو جراحة إسعافية

كثيراً ما تحدث في مرضى قد تناولوا الطعام مؤخراً ويتطلب تخديراً حذراً يُراعى ليس فقط عدم الاستنشاق وإنما كذلك تجنب العوامل التي ترفع IOP (انظر المقطع أولاً. آ. ١).

يمكن أن يؤدي الارتفاع المفاجئ في الـ IOP إلى خروج محتويات العين وفقد دائم للرؤية

(آ) السكسونيل كولين الذي يُعطى خلال مباشرة سريعة مرتبة يرفع IOP بشكل

خفيف لكن يمكن إضعاف هذا التأثير بانقاص التحرم العضلي Defasciculating

بجرعة من مُرخ عضلي غير نازع للاستقطاب .

(ب) كبديل لذلك يمكن إجراء المباشرة السريعة المرتبة و " المعدلة Modified"

باستخدام جرعة عالية من الفيكوروبوميوم (٢,٠ - ٣,٠ ملغ/كغ) مع إجراء الضغط

على الغضروف الحلقي آخذين بالحسبان أن الحالة المرضية للتببيب لا تنصل إليها إلا

بعد ما يقارب ٩٠ ثانية .

(ج) في أي من الطريقتين يجب التأكيد على عمق التخدير الكافي ودرجة معينة من

الحصار العصبي العضلي قبل التنظير الجراحي والتنبيب وذلك لمنع زيادة IOP المترافقة

مع السعال والشد .

## II. تطبيق التخدير

- (د) قد يكون من الضروري عند الأطفال المباشرة الإنشاقية مع الضغط على الغضروف نظراً لأن وضع خط وريدي في طفل يبكي ويقاوم يؤدي إلى زيادة حادة في IOP .
- (٢) إصلاح الحول Strabismus repair عملية شائعة عند الأطفال وهناك اعتبارات تخديرية معينة كالتالي :
- (آ) يتداخل السكسونيل كوليين مع تفسير اختيار جذب المقلة القسري Forced duction بزيادته IOP والشيء النموذجي هو إعطاء مرخ عضلي غير نازع للاستقطاب لتسهيل التثبيت والتأكد من عدم تحرك المريض .
- (ب) قد تخضع المناورات الجراحية المنعكس العيني القلبي (انظر المقطع أولاً. آ. ٣). (ج) من الشائع حدوث الغثيان والإقياء بعد العملية. غالباً ما يُعطى الميتوكلوبراميد (١٠-١٥. ملغ/كغ وريدياً) أو الدروربريدول (٢٥-٣٠ مكغ/كغ وريدي) خلال العملية لإنقاص الإقياء بعد العملية. الدروربريدول يجرععات أعلى ( ٧٠ مكغ/كغ) قد يكون أكثر فعالية لكنه قد يؤخر الصحو ويحدث القلق والتعململ Dysphoria. كذلك من المفيد استخدام الروبوفول مع تجنب استخدام غاز النايترس أو أكسيد .
- (د) يبدو أن فرط الحرارة الحثيث أكثر حدوثاً في مرضى الحول فيجب مراقبة حرارة الجسم ومعدل النبض و  $CO_2$  في نهاية الزفير بدقة وتجرى معايرة غازات الدم عندما يكون هناك شك حول التشخيص .
- (٣) جراحة الشبكية Retinal surgery التي تجرى لإصلاح الانفصال غالباً ما تكون في مرضى سكريين مع الاحتمال الواسع للمشاكل الطبية المرافقة ( انظر الفصل ٦ ) .
- (آ) حركة المريض غير المتوقعة خلال إصلاح الشبكية الدقيق ( في بعض الأحيان داخل المقلة ) تؤدي لتفقد الرؤية، لذلك يستحسن إنباز التخدير الإنشاقية العميق مع دعمه بالمخيمات العضلية متوسطة التأثير خلال الجزء داخل المقلة من العملية. بعد العملية يجب منع السعال الزائد والشد والإقياء .
- (ب) يمكن حقن فقاعة غازية داخل الزجاجي تحوي غازاً خاملاً عالي الوزن الجزيئي وقليل الانتشار مثل  $SF_6$  أو  $C_3F_8$  في نهاية العمل الجراحي لإنقاص النزف ضمن الزجاجي. يمكن للنايتروس أن يزيد حجم الفقاعة بسرعة ويؤدي إلى ارتفاع IOP، والإيقاف السريع الذي يعقب ذلك في نهاية العملية سوف يؤدي إلى انكماش سريع في الفقاعة مع فقد منفعتها الآلية. لذلك إذا أحب الجراح استخدام الفقاعة

داخل الزجاجي يجب على المخدر أن يكون حذراً وأن يوقف النايتروس قبل حقن الفقاعة. هذه الفقاعة تستمر لمدة خمسة أيام ويجب تجنب استخدام النايتروس إذا ما احتجنا إلى جراحة تالية خلال هذه الفترة .

### ثانياً: التخدير في جراحة الأذن والأنف والحنجرة

#### آ. اعتبارات عامة

١. الطريق الهوائي: خلال جراحة الأذن والأنف والحنجرة ( ENT ) كثيراً ما يشارك الجراح المخدر في الطريق الهوائي للمريض، وقد يصبح الطريق الهوائي معاقاً بالنزف أو بمرض معين أو مناوره جراحية وقد لا يمكن الوصول إليه دائماً. إن التقييم قبل العمل الجراحي والتوجيه خلال العمل الجراحي مع التعاون مع الجراح كل هذه الأمور تجنبنا الوقوع في المشاكل .

٢. تتطلب الجراحة الكبرى للرأس والعنق مراقبة الصبيب البولي والضغط الدموي عبر طريق شرياني إضافة للمراقبة المعتادة .

٣. يجب الحذر عند نزع التبيب ( الإنباب ) عقب كل عمل جراحي على الطريق التنفسية العلوية. تُزال دكات البلعوم الخلفية وتُسحب مفرزات البلعوم ويُعاين بدقة ويوكسج المريض ثم يتم الإنباب عندما تعود كل المنعكسات الحنجرية الواقية. قد يحول النزف الزائد من الطرق العلوية أو الودمة أو آفة مرضية دون إجراء الإنباب .

#### ب. جراحة الأذن Ear surgery

##### ١. اعتبارات ما قبل العمل الجراحي Preoperative considerations

آ - تتضمن جراحة الأذن غالباً تسليخ وحماية العصب الوجهي ( القحفي السابع ) .

ب - الأذن الوسطى تنصل عادة بالبلعوم الأنفي عبر قناة أوستاش وعندما تُعاق وظيفتها برض أو وذمة أو التهاب أو تشوه خلقي لا يمكن حدوث التهوية الطبيعية للأذن الوسطى. ينتشر أكسيد النايتروس إلى الأذن الوسطى أسرع من خروج النايتروجين ( تقريباً ١/٣ ) لذلك عندما يستخدم بتركيز عالية ويوجد انسداد بقناة أوستاش يمكن أن يصل الضغط ضمن الأذن الوسطى إلى ٣٠٠-٤٠٠ ملم ز بعد ٣٠ دقيقة وقد تزيد التهوية بالضغط الإيجابي من معدل هذا الارتفاع. يمكن أن يؤدي الإيقاف المفاجئ للنايتروس إلى عود امتصاص سريع وضغط سلمي داخل الأذن الوسطى. قد تؤدي كل هذه التغيرات إلى بدلات تشريحية في الأذن الوسطى وتمزق غشاء الطبل، تخلخل الركابة الاصطناعية، انفكك الطعوم الجراحية، والغثيان والإقياء بعد العملية .

ج - الوضعية: غالباً ما يدار رأس المريض إلى الجانب خلال الجراحة ويجب تحديد الحد

- الأقصى من وضعية الرأس قبل العملية فيمكن بذلك تعيين حدود الحركة .
٢. تقنية التخدير: بعد المباشرة بمتوم ومرخي عضلي قصير الأمد تم استمرارية التخدير بالطرق الإنشائية .
- أ - يمكن بهذه الطريقة تخاشي استخدام المرخيات العضلية مما يمكن الجراح من تحديد مكان العصب الوجهي بالثني المباشر .
- ب - تسمح هذه الطريقة بإيقاف النايتروس عند الضرورة. يجب مناقشة استخدام النايتروس مع الجراح حيث قد يحتاج لتحديد نسبه إلى ٥٠٪ أو حتى إيقافه من أجل الملاءمة للجراحة .
- ج - الجراحة الدقيقة المجهرية للأذن تتطلب إنقاص النزف لإجراء جراحة صحيحة. تتيح العوامل الإنشائية مع التهوية الموجهة ( غالباً بمساعدة اللايتولول الوريدي بشكل دفعات من ٥-١٠ ملغ ) الوصول إلى ضغط منخفض بشكل ملائم، إضافة لذلك فإن رفع رأس المريض ١٥ درجة لإنقاص الاحتقان الوريدي وتطبيق الأدرينالين موضعياً (بكميات قليلة ) يؤمنان ظروفًا مقنعة للجراحة .
- د - يجب إعطاء مضادات الإقياء نظراً لأن الإقياء كثير الشيوع بعد العملية .

### ج. جراحة الأنف Nasal surgery

١. تقنية التخدير: يمكن إجراء جراحة الأنف تحت التخدير الموضعي أو العام. وحتى تحت التخدير العام، يمكن أن يحفز الجراح الليدوكائين ٢٪ مع الأدرينالين وأن يضع دكات أنف مبللة بالكوكائين ٤٪ من أجل قبض الأوعية. يمكن أن تسبب هذه العوامل تسرع القلب، ارتفاع ضغط، لانظميات خاصة عندما تُستخدم مع المبالوتان ومع ذلك فهي تضعف اثنيته الجراحي المولم. إذاً، تكون الحاجة للتخدير العام بشكل رئيسي لإحداث نساوة والإقلال من حركة المريض وتعمل المريض للأنبوب الرغامي .
٢. بعد جراحة الأنف التحميلية يكون الأنف غير ثابت Unstable وقد يكون تطبيق القناع غير مرغوب. الصحو والإنباب المادنان أمر مهم لإنقاص النزف بعد العملية وتجنب تشنج الخنجره واستخدام القناع الوجهي .
٣. الضياع الدموي قد يكون كبيراً خلال جراحة الأنف ومن الصعب تقديره، وقد تُنقص دكات البلعوم الخلفي من الإقياء بعد العمل الجراحي بإنقاص مرور الدم إلى المعدة ويجب دائماً إزالة هذه الدكات قبل الإنباب، وقد يساعد أنبوب أنفي معدي في إفراغ أي دم تم ابتلاعه .
٤. يكون المرضى المصابون برعاف شديد والقادمون من أجل ربط الشريان الفكي العلوي الباطن Internal maxillary artery غالباً في حالة قلق وتعب وفرط توتر وقد يكون لديهم نقص حجم وفقر دم. قد تسبب دكة الأنف الخلفية حدوث وذمة ونقيص تهوية. يحتاج

هؤلاء المرضى إلى الطمأنة Reassurance وإعادة الإماهة Rehydration والتسدير الحذر، ويجب افترض أنهم مرضى معدة ممتلئة ( بالدم ) وأن يتم مباشرتهم وتبنيهم على هذا الأساس. نظراً لأن معدل الضياع الدموي بعد العملية يكون مضطرباً فيجب تأمين طريق وريدي كافٍ (Gauge IV 16-14) وأن يكون الدم متوفراً. قد يتبع إزالة الدكات الأنفية الخلفية نزف هام .

#### د. جراحة الطرق التنفسية العلوية Upper airway surgery

##### ١. استئصال اللوزات والناميات Tonsillectomy and adenoidectomy

آ - التقييم قبل الجراحة يجب أن يَبحث عن قصة انسداد تنفسي، اضطراب نزفي، أسنان متخلخلة بينما يتم التأكد من أن الدراسات التشريحية طبيعية. يحدث لدى الكثير من هؤلاء المرضى إلتانات تنفسية علوية متكررة يجب تقييمها قبل العملية .

##### ب - تقنية التخدير

(١) يفضل عادة المباشرة الإنشاقية ثم يتبع التخدير المتوازن المؤلف من مرخٍ عضلي قصير الأمد غير نازع للاستقطاب ( مثل أتركوربيوم أو فيكوروبوم ) ومسكن ( مثل المورفين ١،٠ ملغ/كغ وريدياً ) وعامل إنشاقية. يُعطى الفليكوبيرولات ( ٥-١٠ مكغ/كغ وريدي ) في بعض الأحيان عند المباشرة لإنقاص المفرزات .

(٢) عند نهاية الجراحة يجب وضع أنبوب فموي معدي لإفراغ الدم من المعدة وتسحب المفرزات من البلعوم بحرص. يتم الإنباب عندما يصبح المريض صاحياً مع منعكسات سليمة للطرق التنفسية. يمكن إنقاص السعال على الأنبوب الرغامي بإعطاء اليدوكسائين ( ١-١,٥ ملغ/كغ وريدياً ). يمكن محاولة الإنباب تحت النوم العميق Deep extubation لإنقاص السعال، لكن ربما تقع في مشاكل الحفاظ على الطريق الهوائي في قاعة العناية بعد التخدير PACU .

(٣) بعد الإنباب يوضع المريض بوضعية " اللوزة " ( جانبية والرأس أخفض من الحوض ) ويُعطى الأوكسجين ١٠٠٪ ويُراقب حتى لا ينسد الطريق الهوائي. في PACU يُعطى المريض أوكسجيناً رطباً عبر القناع ويُراقب ٩٠ دقيقة على الأقل ويُفحص قبل التخريج للتأكد من جفاف البلعوم .

##### ج - اعتبارات خاصة

- (١) اللانظميات شائعة وقد تكون بسبب نقص التهوية أو التخدير السطحي .
- (٢) يمكن حدوث انسحاب الأنبوب الرغامي غير المقصود خلال مناورات الرأس أو فتح الفم.



(٣) تعويض السوائل: رغم أن هذه العمليات قصيرة يجب تعويض السوائل بشكل كامل

عبر طريق وريدي جيد بسبب خطورة حدوث ضياع دموي كبير .

#### ٢. اللوزة النازقة Bleeding tonsil

أ - تعتبر عودة النزف بعد استئصال اللوزة عند الأطفال والتي تتطلب تدخلاً جراحياً حالة إسعافية تحدث بنسبة ١٪ تقريباً، وهي غالباً ما تحدث خلال ٢٤ ساعة الأولى من العملية ولكن قد تتأخر ( ٥- ١٠ أيام ). قد نلاحظ إقياءً دمويًا، تسرع نبض، انخفاض ضغط، زيادة البلع Frequent swallowing، شحوباً، أو انسداداً في الطريق الهوائي. غالباً يقدر النزف أقل مما هو حقيقة حتى يتقيأ المريض كميات كبيرة من الدم المتبلع .

ب - يجب تركيب قنطرة وريدية كبيرة إن لم تكن موجودة سابقاً وبماه Hydrated المريض بشكل كاف قبل إعادة العملية. تُعاد معايرة الهيماتوكريت وفحوص التخثر وقد يكون نقل الدم ضرورياً. إن إجراء التخدير العام عند طفل نازف ناقص الحجم يمكن أن يؤدي إلى انخفاض ضغط شديد وحتى توقف القلب .

ج - المباشرة المنظمة والسريعة يجب أن تتم بعد تجهيز جهازي مص المفرزات وأنبوب رغامي مزود بدليل Stylet الذي حجم أصغر بدرجة قياس من المتوقع لسن المريض وأن يكون الجراحون جاهزين .

٣. خراج اللوزة Tonsillar abscess قد يترافق مع شزز Trismus مؤلم، عسرة بلع، طريق هوائي معاق أو مشوه Distorted. قد يكون بالإمكان قبل المباشرة أن يُنقّص من حجم الخراج يزيله بواسطة إبرة وهذا يقلل من خطورة انفجاره والاستنشاق خلال المباشرة. يجب استخدام الأدوات بحذر نظراً لأن الخراج قد يكون سهول الانسحاق وساداً للطريق الهوائي العلوي بشكل جزئي. إجراءات التدبير التخديري والإنباب مشابهة لتلك المعروضة في استئصال اللوزة (انظر المقطع ١) .

٤. تنظير الحنجرة المباشر Direct laryngoscopy يُستطب لأغراض علاجية ( استئصال بوليبيات الحبال الصوتية ) أو تشخيصية ( خزعة من ورم ) وقد يحمل في طياته تهديداً للطريق الهوائي. يتطلب التدبير التخديري الناجح قصة سريرية دقيقة، فحصاً فيزيائياً، ومحاورة مع الجراح، وقد تساعدا الدراسات السابقة ( تصوير طبقي محوري، تصوير بالرنين المغناطيسي، اختبارات وظائف الرئة ) في تحديد اضطرابات الطرق التنفسية والمخاطر المحتملة أثناء التخدير. العديد من المرضى مدخنون سابقون مع إصابة رئوية شديدة ناجمة عن ذلك .

آ - التدبير التخديري هنا هو نفسه الموضح في الفصل ٢١ المقطع رابعاً .

ب - قد تحدث الوذمة في الطريق الهوائي بعد العمل الجراحي. إذا لم يسبب إعطاء الديكساميثازون (ديكادرون) يمكن إعطاء ٨ ملغ وريدياً قبل الإنجاب. في PACU تتضمن خيارات المعالجة رفع رأس السرير وإعطاء الأوكسجين الرطب عبر القناع والمعالجة الإنشاقية (مقلدات بيتا أو الأدرينالين الرزيم Racemic).

٥. الليزر Laser هو عبارة عن تكبير ضوئي Light amplification بواسطة حث إطلاق الإشعاع، وهو ينتج عن حزمة شعاعية كثيفة عالية الطاقة من الضوء المترابط Coherent تُحدث تأثيراً حرارياً مركزاً Focused بتماس الأنسجة. مادة الإطلاق Emission media المستعملة لإحداث الضوء المترابط وحيد الطيف تحدد طول الموجة.

آ - الليزر قصير الموجة (١ ميكرومتر  $\mu m$ ) (غاز الأرجون، الياقوت Ruby، أحمر ايتريوم الألونيم Yttrium aluminum garnet [YAG]) في الجزء الأحمر-الأخضر المرئي من الطيف الكهرطيسي يُمتص بشكل ضعيف من الماء لكن بشكل جيد من الأنسجة الملونة كالشبكة والأوعية الدموية.

ب - أشعة ليزر غاز الكربون تحت الحمراء Infrared carbon dioxide laser (١٠ ميكرومتر) تُمتص بشكل جيد من الماء وسطوح الخلايا السطحية. تستخدم بشكل شائع للأمراض الخنجرية ولا تنتقل عبر المنظار الليفي Fiberoptics.

ج - يجب حماية العينين من أشعة الليزر. يجب أن يرتدي العاملون في غرف العمليات نظارات واقية مناسبة (خضراء لأشعة ليزر- الأرجون، كهربمانية Amber لأشعة ليزر YAG، شفافة لأشعة ليزر غاز الكربون) ويجب إغلاق عيني المريض بشرائط وتغطيتها بشاش ميلل.

د - الاحتلاط الأكثر خطورة لجراحة الليزر في الطرق التنفسية العلوية هو حروق الطرق الهوائية Airway fire. تعتمد إمكانية الاشتعال على الغاز الموجود في الطريق الهوائي ومستوى طاقة الليزر وطريقة استخدامه ووجود الرطوبة ونموذج الأنبوب الرغامي. يساعد غاز النايتروس على الاشتعال بالإضافة للأوكسجين ويعتبر الخليط المؤلف من ٢٥-٣٠٪ أوكسجين بالآزوت آمناً في جراحة الليزر للطرق التنفسية العلوية. إن غاز الهليوم (٦٠-٧٠٪) كايح للاشتعال لكنه لا يقي إلا في حال كون طاقة الليزر أقل من ٢,٥ واط.

هـ - استخدام الليزر المأمون يجب استخدام الليزر بشكل متقطع وبالطريقة غير المستمرة Noncontinuous mode وبطاقة متوسطة (١٠-١٥ واط). يجب أن لا يستخدم الجراحون الليزر كمختر Cautery ويجب أن يساهموا في مسؤولية الوقاية من الحروق

## II. تطبيق التخدير

حديد مقدار الطاقة المستخدمة وإتاحة الوقت اللازم لتبريد الحرارة وحجب الأنسجة غير المستهدفة وبالون الأنبوب الرغامي بشاش مرطب والمحافظة على الرطوبة (كمبرد للحرارة heat sink) في ساحة العمل الجراحي .

و - خيارات الطريق الهوائي خلال جراحة الليزر: إن الأنابيب المطاطية الحمراء أكثر مقاومة للهب من أنابيب PVC وهي آمنة عندما تغطي بشكل ملائم بشرط معدني إذا ما استخدمت في جو ٢٥٪ أو أكسجين- أزوت في مستوى طاقة معتدل. الأنابيب الرغامية المعدنية و / أو الأنابيب المشربة بمواد خاصة والمقاومة للاشتعال ذات الاستخدام لمرة واحدة ( أنابيب كسومد- تريس Xomed - treace الواقية من الليزر II ) هي المختارة غالباً للآفات التي تشمل اللتقى الأمامي. استخدام تقنية التهوية السفانة Jet-Venturi تُلغي الحاجة للأنابيب الرغامية لكن النسيج الجاف يبقى قابلاً للاشتعال والهب مما يجرس على الاشتعال بوجود الأوكسجين النفاث. يمكن إملء بالون الأنبوب الرغامي بالمحلول الملحي كوقاية ضد الارتطام Hit غير المقصود بأشعة الليزر .

ز - إذا حدث حرق الطريق الهوائي أوقف التهوية واسكب المحلول الملحي في البلعوم لامتصاص الحرارة. انزع التيبب ثم أعد به بأنبوب جديد. تتضمن متابعة المريض صورة الصدر، تنظير القصبات، الستيروئيدات، غازات الدم الشرياني. من الاختلاطات الشائعة تشكل نسيج حبيبي رغامي و/أو حنجري، والتضيق .

ح - تقنية التخدير في جراحة الليزر مشابهة لتلك الموضحة في التنظير الباطني Endoscopy (انظر الفصل ٢١) وتتضمن الأهداف المطلوبة فيها إتاحة مجال رؤية جراحي كافٍ، الوقاية من الاشتعال، إنقاص المنعكسات الحنجرية، غياب حركة الحبال الصوتية، وسرعة عودة منعكسات الطريق الهوائي قبل الإنياب. يمكن استخدام أي من الطرق المشروحة في المقطع و. لضبط الطريق الهوائي خاصة في جو ٣٠٪ أو أكسجين- أزوت ونظراً لأنه يمكن حدوث وذمة الطريق الهوائي يُعطى المريض الأوكسجين المرطب بعد العمل الجراحي ويُراقب عن كسب في PACU. قد نضطر لإعطاء الستيروئيدات أو الأدرينالين الرزيم .

ثالثاً: تخدير عمليات الرأس والعنق Anesthesia for head and neck procedures

آ. الهدف التخديري الأساسي في عمليات الرأس والعنق هو إيجاد طريق هوائي مأمون والمحافظة عليه.

١. قد يكون من الضروري استعمال أنابيب رغامية مسلحة (Tovell) لمنع الانثناء .

٢. التخدير الإنشافي شائع مع جرعات معيارية بدقة من المسكنات وبدون مرخيات عضلية

لتسهيل تحديد الأعصاب في العملية خلال التسليخ المعقد .

٣. شلل الحبل الصوتي Vocal cord paralysis: إن أذية أحد العصبين الحنجريين يؤدي إلى شلل وحيد الجانب وهي حالة سليمة تنحصر بيحة وضعف في التصويت أما الشلل ثنائي الجانب فهو أشد خطورة ويسبب زيادة انسداد الطريق الهوائي العلوي مع صرير. يمكن التغلب على الانسداد بتطبيق الضغط الإيجابي عبر قناع وجهي ريثما يتم التحضير من أجل إعادة التنبيب السريع. يمكن معالجة الانسداد الجزئي الناجم عن وذمة الحبل الصوتي بالأوكسجين الرطب، وإعطاء الأدرينالين الرزيم بالإرذاذ (٥ .٠ مل في ١,٥ مل من محلول ملحي)، ورفع الرأس للأعلى .

٤. النزف Bleeding: يمكن للنزف من مكان العملية بعد جراحة الصدرق أو حارات الصدرق أن يضغط على الرغامى مما يسبب صعوبة تنفس، إن وضع مُرقى عقيم Hemostat ضمن الشق الجراحي يساعد في تفريغ الدم المتجمع. قد يكون من الصعب إجراء التنبيب الإسعافي بسبب الزياح الرغامى .

٥. حقن التفلون Teflon injection للجبال الصوتية يجب أن يجري تحت نظير حنجرة صاح وبذلك يمكن أن يكون المريض متعاوناً وأن ينطق في الوقت الذي يتم فيه تقييم صفة الحبل الصوتي، لذلك يجب إجراء هذه العملية بعد إحصار حنجري كافٍ وتسيير خفيف .

#### ب. تجريف العنق الجذري Radical neck dissection

١. حالة المريض Patient condition: يمكن أن يترافق التجريف الجذري للعنق عند مرضى معرضين للأشعة سابقاً مع نزف دموي غزير. هؤلاء المرضى غالباً مسنون وواهنون لزمن طويل مع قصة تعاطي مفرط للكحول أو التبغ، ويجب أن يأخذ التقييم قبل العملية والمراقبة أثناءها كل ذلك بالحسبان .

٢. تقنية التخدير: يمكن التفكير بإجراء التخدير مع خفض الضغط المراقب ( انظر الفصل ١٩ ) لكن قد لا يحتاج لذلك إذا ما استطعنا رفع الرأس بمقدار ١٥ درجة والتهوية بالضغط الإيجابي مع استخدام مخدر طيار قوي أن نحافظ على الضغط الانقباضي بحدود ٩٠-١٠٠ ملم ز.

٣. قد يؤدي السحب أو الضغط على الجيب السباتي أثناء التجريف إلى لانظميات مثل بطء قلب أو توقف قلب. تتضمن المعالجة الايقاف الفوري للمناورة المسببة لذلك ويمكن أن يستخدم الجراح الليدوكائين ليحصر الجيب السباتي عند الضرورة أو يُعطى الأتروبين ٧...٠٠٠ ملغ/كغ\* وريدياً كحال للمبهم .

\* النسخة الأصلية ذكر فيها مقدار الجرعة ٧.٠، ملغ/كغ والأصح ٧.٠٠٠، ملغ/كغ .

- ٤ . الصمّة الهوائية يمكن حدوثها عبر وريد ضخم مفتوح أثناء جراحة العنق لكن ذلك غير شائع .
- ٥ . إذا كان هناك خطورة حدوث ربح صدرية أثناء التجريف يجب وضع سماعتين على طرفي الصدر للكشف المبكر عن عدم تساوي الأصوات التنفسية .
- ٦ . قد يُستطب إجراء خزع رغامي انتخابي في نهاية العمل الجراحي إذا توقعنا حدوث وذمة في الأنسجة الرخوة أو نزف في العنق يسببان ضغطاً على الطريق الهوائي خلال ٤٨-٧٢ ساعة بعد العملية . يمكن وضع أنبوب أنفي رغامي كبديل لذلك خلال هذه الفترة .



## أولاً: التقييم قبل الجراحة Preoperative evaluation

آ. يقع المرضى القادمون لإجراء جراحة على الطريق البولي التناسلي في مجموعات حدية من حيث العمر وشدة المرض المستبطن. يشكل المرضى المسنون نسبة كبيرة من مرضى الجراحة البولية .  
ب. التغيرات الفيزيولوجية مع تقدم العمر

١. القلبية الوعائية: حوالي ٥٠-٦٠٪ من المرضى المسنين لديهم مرض قلبي وعائي .
- آ - يحدث تليف في العضلة القلبية وزيادة نخانة الجدار البطني، مما يؤدي إلى انخفاض مطاوعة العضلة القلبية وكذلك نتاج القلب .
- ب - معدل ضربات القلب أقل عند الراحة وكذلك في الجهد المتوسط والشديد، ومن الشائع وجود التكدسات الدسامة .
- ج - نسبة زيادة صلابة الشرايين الكبيرة ارتفاعاً في الضغط الانقباضي .
- د - يعاوض المرضى لتغيرات الوضعية والحجم داخل الرعائي وعمق التخدير بشكل بطيء، ويُعزى ذلك إلى نقص وظيفة الجهاز العصبي الذاتي. قد يسبب هذا أيضاً نقص الاستجابة العظمى لأدوية القلوصية والانتظام الزمني Inotropic and chronotropic .

## ٢. الرئوية

- آ - يؤدي تكلس جدار الصدر إلى انخفاض مطاوعته .
- ب - يؤدي نقص المرونة الرئوية إلى زيادة المطاوعة الرئوية. هذه التغيرات تؤدي إلى زيادة السعة الوظيفية الباقية، نقص  $FEV_1$ ، نقص السعة الرئوية الكلية Total lung capacity، ونقص مهم في السعة الحيوية .
- ج - زيادة الحجم الميت التشريحي والسنجي يؤدي إلى الانخماص وسوء ارتباط التهوية - الزوية وزيادة في المعامل السنخي - الشرياني A-a gradient .
- د - تثبط استجابة التهوية لنقص الأكسجة وفرط الكربمية .
٣. الجهاز العصبي المركزي: يتناقص كلٌّ من الجريان الدموي الدماغي ومعدل الاستقلاب الدماغي بتقدم العمر ولكن ترابطهما يستمر كما هو، كما يبقى التنظيم الذاتي الدماغى يتقدم العمر .

## ٤. الكلوية

- آ - يحدث نقص مرق في الكبد والوظيفة الكلوية، مما يؤدي إلى نقص الجريان الدموي الكلوي ومعدل الرشح الكبي .

- ب - يوجد تناقص في القدرة على حفظ الصوديوم وتكيف البول .
- ج - بالرغم من ضياع الوظيفة الكلوية يبقى كرياتينين المصل طبيعياً في الغالب وذلك لنقص الكتلة العضلية .
- ٥ . الكبدية: ينقص الجريان الدموي، وينقص الإطراح الكبدية للأدوية .
- ٦ . الغدية: المرضى المسنون لديهم نقص تحمل السكر .
- ج. الحرائك الدوائية Pharmacokinetics والتأثيرات الدوائية Pharmacodynamics
- في المرضى المسنين
- ١ . كما ذكر، نقص الوظيفة الكلوية والكلوية سوف يؤثر على استقلال إطراح الأدوية عند المسنين .
- ٢ . التغيرات الكيفية والكمية في الربط البروتيني تؤدي إلى زيادة التأثيرات الدوائية بسبب زيادة المستويات الحرة للدواء .
- ٣ . تنقص الكتلة العضلية الهيكلية، حجم الدم، وكتلة الجسم الصافية Lean body mass مما يؤدي إلى تغير التأثيرات الدوائية .
- د . الاعتبارات التخديرية في المسنين
- ١ . المرضى المسنون لديهم زيادة في نسبة حدوث مشاكل طبية في وقت واحد، وتديرها يؤثر على السير حول العمل الجراحي .
- ٢ . المرضى الذين لديهم ترقق عظام Osteoporosis أو التهاب المفاصل Arthritis أو نقص تروية الجلد أو الأنسجة الرخوة يتطلبون عناية خاصة عند تحريكهم أو وضعهم بالوضعية المناسبة للجراحة .
- ٣ . المرضى المسنون معرضون بشدة لنقص الحرارة خلال الجراحة والتأثيرات القلبية الرئوية للقتلعة في فترة ما بعد الجراحة .
- ٤ . المخدرات
- أ - ينقص التركيز السنخي الأصغري للمخدرات الإنشائية بنسبة حتى ٣٠٪ .
- ب - تنقص متطلبات المسنين للمسكنات، والباربيتوريات، والبنزوديازيبينات، والمخدرات الموضعية. تملك المرغيات العضلية تأثيراً مديداً بسبب تغير الحرائك الدوائية .

ثانياً: التخدير لإجراءات بولية نوعية

- آ . التنظير الباطن Indoscopy يُجرى لرؤية وتقييم الطرق البولية العلوية ( الحالب، الكلية ) والسفلية ( المثانة، البروستات، الإحليل ) . تُجرى هذه الإجراءات لتشخيص ومعالجة العديد

- من الحالات مثل البيلة الدموية Hematuria، البيلة القيحية Pyuria، الحصيات، الرض، السرطان .
١. تُجر هذه العمليات في وضعية استخراج الحصى Lithotomy والتي تسبب مشكلات خاصة.
- آ - أذيات الأعصاب
- (١) العصب الشظوي المشترك Common peroneal يمكن أن يتأذى بسبب ضغط حامله الساق على العصب على رأس الشظية .
- (٢) العصب الصافى Saphenous يمكن أن يضغط على اللقمة الظنبوية الوسطى.
- (٣) العصب الوركي sciatic يمكن أن يتأذى بسبب الدوران المفرط الخارجي للساق أو بسط الركبتين .
- (٤) العصب السدادي Obturator والفخذي Femoral قد يتمططان بالعطف المفرط للفخذ على الجذع .
- ب - تغير السعة الوعائية ( التجمع الوريدي Venous pooling ) يحدث عند رفع أو خفض الساق .
٢. تنظير المثانة Cystoscopy تتضمن إمرار منظار قاسٍ عبر الإحليل إلى المثانة .
- آ - يمكن إنجاز الإجراءات الصغرى باستخدام هلام ليدوكائين ٢٪ لتخدير الإحليل خاصة عند الإناث .
- ب - إثارة الإحليل ( خاصة إذا تطلب الأمر التوسيع ) وتوسع المثانة يمكن أن يكون مؤلماً بشدة وإجراؤه يتطلب التخدير العام أو الناحي .
- ج - إذا اختير التخدير الناحي فيجب وصول الإحصار لمستوى حسي T10 حتى يتم التخلص من ألم توسع المثانة .
٣. تنظير المثانة مع قنطرة الحالب بالطريق الراجع يُجرى لرؤية ورسم الحالب والكؤيسات الكلوية Renal calyces بالصباغ، ولوضع الإستنت ( القوالب ) Stents، ولتنصريف الانسدادات، ولإستخراج الحصيات الكلوية .
- آ - تنظير المثانة نوقش في ( المقطع ٢ . آ . ) .
- ب - يتطلب وضع أدوات في الحالب مستوى حسيّاً T6 فمنظار الحالب القاسي يمتطئ المثلث المثاني Bladder trigone ويحدث تنبهاً شديداً. قد يطول زمن هذا الإجراء حسب الصعوبات الجراحية المعترضة .
- ج - يتطلب ذلك إجراء التخدير العام أو الناحي .
٤. قطع المثانة عن طريق الإحليل: يُستخدم التنظير الباطن والباضع الكهربائي Electrodesiccation



في معالجة أورام المثانة السطحية .

آ - التخدير العام يؤمن الاحتياجات الجراحية ولكن يجب تجنب السعال والشد  
Straining لتجنب انقباض المثانة .

ب - بالتخدير الناحي تفقد المثانة مقويتها وقد تصبح أرق عند توسعها، الأمر الذي يزيد  
خطورة انقباضها. قد يصبح من الصعب رؤية أورام المثانة الأمامية عند توسعها .

ج - يمكن حدوث خسارة الدم، هبوط الحرارة، تجوثم الدم .

د - إذا نُفِخ جوف البريتوان يمكن ملاحظة الانزعاج الكففي، الغثيان، والإقياء عند المريض  
الصاحي .

هـ - الانقباض بوجود خبائث عالية الدرجة يحمل خطورة إحداث نقائل بريوتانية .

٥. استئصال البروستات عبر الاحليل (TURP) يُجرى عادة في حالة وجود ضخامة  
بروستاتية حتى ٦٠ غ. يتم استئصال نسيج البروستات الورمي أو الساد بواسطة المبتضع  
الجراحي الكهربائي تحت رؤية مباشرة بالتنظير الباطن ويُنجز ذلك بإمرار تيار عالي التردد إلى  
عروة سلك، ويتم الإرقاء الدموي بصد الأوعية بالتيار المختر. يجب استعمال محاليل تسمح  
بالرؤية، وغير ناقلة، وغير حالة للدم، وغير سامة، لتوسيع المثانة. تحقق محاليل الغليسرين ١,٥٪  
Glycine أو السيتال ٣,٢٪ Cytal ( مزيج من المانيتول والسوربيتول ) تلك الاحتياجات .

آ - اعتبارات تخديرية

(١) التخدير العام يمكن تطبيقه على الرغم من أن الشد والسعال يجب تجنبهما، حيث  
أنهما يزيدان خطر النزف .

(٢) فوائد التخدير الشوكي

(آ) تكون المثانة فائقة لمقويتها Atonic واستيعابها كبير وبهذا يمكن أن يُخفف ضغط  
الإرواء بالغليسرين والإفراغ يكون أقل تكراراً الأمر الذي يسهل الاستئصال .

(ب) يمنع حدوث تشنج مثاني بعد العمل الجراحي الأمر الذي يسمح بفترة من  
السكون والتي يحدث الإرقاء خلالها .

(ج) يمكن التحديد الباكر للاختلالات في المريض الصاحي .

ب - اختلالات TURP

(١) الضياع الدموي متغير ومن الصعب تقدير كميته. في المرضى المناسبين يمكن إجراء

المراقبة الباضعة باستخدام خط شرياني وخط لقياس الضغط الوريدي المركزي (CVP)

لكن نادراً ما يكون ذلك ضرورياً .

(٢) الامتنصاص الوريدي لسائل الإرواء Irrigating fluid يمكن أن يحدث خلال استئصال السرير البروستاتي، فالجيوب الوريدية المفتوحة تُحدث اتصالاً مباشراً مع الدوران. تشمل المحددات الأساسية لامتنصاص السائل ضغط الإرواء ( ارتفاع حاوي سائل الإرواء ) وفترة تعرض الجيوب المفتوحة. يتراوح معدل الامتنصاص من لاشيء حتى أكثر من ٤ لترات ولكنه أقل إشكالاً مع مناظير القطع الأحدث. قد تحدث زيادة في الحجم داخل الرعائي ونقص صوديوم تمددي .

(آ) المظاهر السريرية: تضم العلامات الباكرة فرط التوتر الشرياني وتسرع القلب وقد يرتفع الـ CVP عندما تبدأ المعاوضة القلبية بالانكسار. قد يكون من الضروري مراقبة ضغط الشريان الرئوي في مرضى قصور العضلة القلبية. يمكن أن يشكو المريض الصاحي من زلة تنفسية أو غثيان وقد ينجم عن نقص الأكسجة و / أو نقص الصوديوم توحس Apprehension، عدم توجه Disorientation، اختلاجات، وسبات. يعرف هذا بشكل شائع كمتلازمة TURP. تتضمن الأعراض المبكرة للسمية بالفليسبين الغثيان والإقياء وتطور إلى تغير الحالة العقلية والسبات في نهاية الأمر .

(ب) التخدير: عندما يُشكَّ حدوث امتصاص وريدي هام لسائل الإرواء يُطلب من الجراح السيطرة على النزف وإنهاء الاستئصال بسرعة، ويجب إرسال عينة دموية لمعايرة شوارد المصل فانخفاض صوديوم ( $\text{Na}^+$ ) المصل بشكل حاد إلى أقل من ١٢٠ ممل/ل خطير. يمكن تصحيح نقص الصوديوم مفرط الحجم هذا بتحديد إعطاء السوائل وبالمدرات ( فورسميد ١٠-٢٠ ملغ وريدياً). إذا كان نقص صوديوم الدم شديداً يجب إعطاء محاليل ملحية مفرطة التوتر (٢٪) ويُحسب الإصلاح كما يلي :

$$\text{نقص } \text{Na}^+ \text{ (ملم)} = (140 - \text{Na}^+ \text{ المصل}) \times 0.6 \times \text{وزن الجسم (كغ)}$$

إصلاح نقص الصوديوم بحذر لتحاكي حدوث متلازمة انحلال النخاعين الجسري المركزي Central Pontine myelinolysis ( انظر الفصل ٤ ) .

(ج) السيروم الملحي النظامي أو رينغر لاكتات هو السائل الوريدي المختار. يجب تأجيل الإجراءات إذا أمكن ذلك عندما يكون  $\text{Na}^+$  المصل منخفضاً ( $\geq 125$  ممل/ل).

(٣) الانتقاب والتسرب خارج الوعائي لسائل الإرواء يمكن أن يحدث خلال التسلخ العميق في السرير البروستاتي. إذا حدث الانتقاب إلى المساحة حول البروستات سوف يعاني المريض الصاحي من امتلاء فوق العانة وتشنج بطني وألم. يُشاهد فرط التوتر الشرياني وتسرع القلب بأكراً عادة بعد الانتقاب ويمكن أن يتبع ذلك انخفاض مفاجئ وشديد في التوتر الشرياني. يتظاهر الانتقاب إلى داخل اليريتوان بألم وانتفاخ

بطني ووهط قلبي وعائي .

(٤) يمكن أن يحدث تجرثم الدم Bacteremia .

(٥) انخفاض الحرارة: تميل محاليل الإرواء الباردة لأن تسبب تقيضاً وعائياً موضعياً وقد تحدث برودة جهازية، وتنقص السوائل المدفئة إلى درجة حرارة الجسم من هذا الخطر. سُجل انخفاض حرارة الجسم بمعدل ١,٥ درجة مئوية/سا .

(٦) اضطرابات التخثر Coagulopathy: يُعزى النزف الغزير بعد TURP إلى حدوث التخثر المنتشر داخل وعائي المثار بإطلاق مواد صمّية بروتينية خاصة في كارسيнома البروستات. قد تحدث البيلة الدموية العيانية بسبب تحرر اليوروركيناز. يترافق القصور الكلوي - إذا وُجد - مع خلل وظيفة الصفائح، مما يزيد خطورة النزف بعد العمل الجراحي. إذا حدث الانحلال الدموي Hemolysis يجب دعم الدوران والحفاظ على نتاج بولي ١ مل/كغ/سا أو أكثر، ونقل مشتقات الدم حسب الحاجة. تتضمن المعالجة الحالية لانحلال الفيبرين المحدث بالـ TURP إعطاء وحدات كريات الدم الحمر والبلازما الطازجة المجمدة والصفائح والمشتقات القرية Cryoprecipitate، ونادراً حمض أمينو كاربونيك ( Amicar ) .

(٧) احتمال التحول لعملية جراحية مفتوحة عند حدوث انثقاب المثانة أو اختلاطات أخرى أمر يجب توقعه .

ب. عمليات البروستات المفتوحة Open prostatic procedures تُجرى لاستئصال الكتل البروستاتية الكبيرة ( < ٦٠ غ ). تتضمن التقنيات الجراحية الطريق عبر المثانة Transvesicular، الطريق العجاني Perineal، والطريق فوق العانة Suprapubic. في الطريق عبر المثانة والطريق فوق العانة يستلقي المريض على ظهره مع ثني الطاولة بشكل خفيف ووضعه في وضعية تراندلنبرغ. يتطلب الطريق العجاني وضعية استخراج الخصاة المفرطة .

#### ١. الاعتبارات التخديرية

آ - يمكن القيام بتلك الإجراءات تحت التخدير الناحي و/أو العام. يجب وضع قنطار وريدي كبير .

ب - الأصبغة التشخيصية Diagnostic dyes ربما استخدمت خلال تلك الإجراءات .

(١) أزرق الميتيلين ١٪ (١ مل وريدياً) يُعطى للترين البول وتسهيل تحديد الحالب داخل المثانة. قد يترافق حقنه الوريدي مع هبوط الضغط الشرياني .

(٢) صبغة الكارمن النيلي ٠,٨٪ (٥ مل) له تأثير ألفا مقلد الودي وذلك يرفع الضغط الدموي.

- (٣) وجد أن كلاً من أزرق الميثيلين وصبغة الكارمن يُنقصان بشكل زائف إشباع الأوكسجين المقاس بمقياس النبض التأكسجي، وقد سجلت قياسات لإشباع الأوكسجين حوالي ٦٥٪ لمدة ١-٢ دقيقة. لأزرق الميثيلين التأثير الأكبر على قياس  $\text{SaO}_2$ .
٢. الاختلالات تتعلق عادة بالضيق الدموي وتتضمن انخفاض درجة الحرارة، فقر الدم، واعتلالات التخثر. قد يتطلب الانسداد اللاحق أو تغير توازن قنطرة فولي إعادة وضعها جراحياً.
- ج. استئصال الكلية Nephrectomy: تتضمن استطببات استئصال الكلية الإنسان المزمّن، المرض، الأمراض الكيسية أو الحصوية، والأورام.
١. يمكن أن يُحجز استئصال الكلية البسيط عبر شق جانبي خلف بريتواني أو بطني أمامي. تُنجز المقاربة الجانبية بشي أعظمي واستعمال مزلاج الكلية Kidney bar لرفعها وقد يسبب ذلك انضغاط الوريد الأخرى السفلي وهبوط الضغط. قد يتطلب استئصال الكلية الجذري شق صدري بطني في الوضعية الجانبية. تُستعمل إما تقنية التخدير العام أو المشترك. الإماعة المناسبة للمترج والانتباه للحفاظ على الجريان الدموي الكلوي أهداف يجب تحقيقها.
٢. المُعطي الجثي Cadaver donor: انظر الفصل ٢٠.
٣. المواد الحافظة للكلى: طُوّرت المحاليل المخزنة بالبرودة للحفاظ طوعوم الكلية الجثية وتُطيل مدة بقاء الطعم ومع نخر ووذمة نسيجين بالحد الأدنى. الهدف من التخزين البارد (٤ درجة مئوية) هو إنقاص المتطلبات الاستقلابية وتأمين الغذائية Nutrients للحفاظ على الفعالية الاستقلابية. بهدف إنقاص الوذمة النسجية، يؤمن إرواء مستمر للكلى باستخدام جريان نابض لمحلول الوقاية البارد ويُضخ بضغط ٤٠-٦٠ ملم ز. من الشائع استعمال محلولين:
- آ - محلول بلزار المُخزّن بالبرودة ( University of Wisconsin [ UW ] Belzer ) يتركب من مأكبات الغلوكوز مع بوتاسيوم بتركيز ١٤٠ ممل/ل، مغنيزيوم، أللربرينول، أدنينوزين، غلوثاثيون، وهيدروكسيد الصوديوم لضبط pH على ٧,٤. تبلغ الأسمولية المحسوبة ٣٢٠ ميلي أسمول. قد تتضمن الإضافات الأخرى القشريات السكرية، الأنسولين النظامي والصادات.
- ب - محلول أورو- كولينز Euro-Collins مشابه في التركيب لمحلول UW. يُستعمل محلول غلوكوز ٣,٥٧٪ مع البوتاسيوم، بيكربونات الصوديوم والمبيارين.
- ج - إضافات عديدة في محاليل التخزين بالبرودة قد تثير تفاعل فرط الحساسية لدى المتلقي تتضمن: الأللربرينول، المانيتول، المبيارين، والصادات. مع الجريان الدموي المستمر يمكن حفظ الطعم حتى ٧٢ ساعة. أما الطعم المحفوظة بالبرودة فيمكن حفظها

لمدة ٤٨ ساعة كحد أقصى قبل أن يحدث تنخر إقفاري يهدد بقاء الطعم حياً .  
 ٤. مُتلقي الطعم Transplant recipient: يجب إيصال حالة المريض الطبية إلى وضع مثالي كلما أمكن ذلك قبل عملية الزرع. يجب إعادة بوتاسيوم المصل لمستوياته الطبيعية وتصحيح الحمض الاستقلابي. فقر الدم شائع واحتماله جيد عادة. يمكن أن يوجد ارتفاع توتر شرياني، سوء وظيفة قلبية، وانصبابات حنبية. يوضع المرضى بوضعية اضطجاع ظهري مع وسادة تحت الورك. تنافر الكلية على الأغلب إلى الشرايين الحرقفية الظاهرة في الحوض، على الرغم من أن استئصال كلية المتلقي يسمح بإجراء مفاغرة وعائية نهائية - نهائية ومفاغرة حالية .

### آ - الاعتبارات التخديرية

(١) قد يكون من الصعب تأمين الخط الوريدي ويجب عدم وضع التشاطر في الطرف الحاوي على فيستولا أو شنت وظيفي .

(٢) التخدير العام يُنجز عادة باستخدام النايتروس أوكسيد، الإيزوفلوران، والمسكنات. تطبق اعتبارات المعدة الممتلئة للمرضى اليوريميين Uremic، السكرين، أو القادمين لجراحة طارئة . حيث أن السكسونيل كولين قد يرفع بوتاسيوم الدم بمقدار ٥،٠-١٠مك/ل فيجب تجنبه في مرضى ارتفاع البوتاسيوم الدموي. تُستخدم عادة جرعة تيبب من الأتراكوريوم .

(٣) التخدير الناحي قد يكون نسبياً مضاد استطباب بوجود اعتلال التخثر ومعالجة المريض بكابتات المناعة .

(٤) المحلول الملحي النظامي يفضل على محلول رينغر لاحتجاب إعطاء البوتاسيوم .

(٥) الإماهة الكافية بالبلورانيات، والغروانيات، والدم أساسية لإعادة توعية الكلية. كذلك يُعطى الميتيل بريدنيزولون والمدرات ( مانيتول و/أو فورسميد ) في هذا الوقت. قد يضاف الدوبامين بجرعة منخفضة إذا استمر شح البول .

(٦) الإنجاب في نهاية العملية إجراء روتيني .

ب - الاختلاطات: قد يحدث ارتفاع بوتاسيوم الدم، تأخر الوظيفة الكلوية، أو رفض الطعم .

٥. استئصال المثانة الجذري Radical cystectomy وتصنيع دقاسقي/كولوني

colonic conduit/ileal: قد يحتاج المرضى الذين لديهم أورام مثانة غازية لاستئصال المثانة. مرضى آخرون مصابون بجذبات حوضية، مثانة عصبية Neurogenic bladder، انسداد الطريق البولي السفلي الزمن، أو سوء وظيفة المثانة عقب التشعيع، قد يحتاجون إلى تصنيع مثانة

من الكولون أو الدقاق. يمكن أن يُنجز الإجراء بعملية واحدة بحيث تُستأصل المثانة جذرياً مع تجريف العقد اللمفية أولاً يتبعها تحضير الحالب والقطعة المعوية وإجراء المفارقة الحاليسية الدقاقية ثم تقميم الدقاق Ileostomy. تُجرى تلك العمليات في وضعية الاضطجاع الظهرى .

١ . الاعتبارات التخديرية يُستخدم التخدير العام أو المشترك، تُدعم المراقبة الروتينية عادةً بخط شرياني وخط CVP .

آ - يجب وضع طريق وريدي كبير اللمعة .

ب - زيجانات السوائل يمكن أن تكون شديدة خلال العمليات الطويلة. من الصعب تقييم نتائج البول طالما أن الحالبين مقطوعان، ولأن الحكم على كفاية إعاضة السوائل قد يكون أكثر صعوبة فيبد وضع قطار CVP، وقد تُستخدم المدرات لحث نتائج البول إذا اعتُقد بضرورتها .

ج - قد يكون استعمال الأصبغة مثل أزرق الميتلين أو الكارمن النيلي ضرورياً لتحديد الفوهات الحالية ( انظر المقطع ب . ١ . ب - ) .

٢ . الاختلالات: قد يحدث انخفاض الحرارة، عدم كفاية إعاضة الحجم، والحاجة للتنوية بعد الجراحة .

هـ . الجراحة بالليزر Laser surgery: إن استعمال التضخيم الضوئي بالإطلاق المحرض للإشعاع (الليزر) قد امتد ليشمل الآفات العجانية، أورام المثانة ، وتفتت الحصيات الحاليسية ( انظر الفصل ٢٥ لمناقشة جراحة الليزر ) .

و . الإجراءات التصنيعية البولية التناسلية urogenital plastic procedures، تثبيت الخصية Orchidopexy، واستئصال الخصية orchietomy تُجرى لمعالجة التشوهات الولادية، التشنجات Neoplasms، العنانة Impotence. يتطلب المرضى المصابون بانفعال الخصية تداعلاً إسعافياً لتثبيت الخصية ومنع حدوث نقص ترويتها. تُجرى هذه الجراحات والمريض في وضعية الاضطجاع الظهرى أو وضعية استئصال الحصة. يمكن استخدام التخدير الناحي أو العام.

- ١ . من الضروري الوصول لمستوى حسي T9 (ويُغزى ذلك لتعصيب الخصية من منشئها الجيني).
- ٢ . يمكن إنجاز بعض الإجراءات تحت التخدير الموضعي مع التركيز .
- ٣ . إحصارات العصب الناحي قد تكون مفيدة .

آ - إحصار العصب الحرقفي الإربي لجراحة الصفن والخصية يجب أن يتضمن إحصار العصب الاستحيائي الظاهر External pudendal .

ب - من أجل الحثان Circumcision يؤمّن إحصار القضيب التسكين بعد الجراحة .

- ز. الشنت/الفستولا Shunts/Fistulas: تُجرى المسارب أو الفستولات الشريانية الوريدية من أجل التحال الدموي وتُجرى تلك الإجراءات بوضعية الاضطجاع الظهري مع بسط الذراع.
١. التخدير العام والناحي (إحصار الضفيرة العضدية) والتشريب الموضعي كلها تقنيات مناسبة .
٢. تضم مجموعة المرضى هذه مفلسي الوظيفة الكلوية ( مع مشاكل طبية مثل فقر الدم، داء الشريان الإكليلي، والسكري ) .

ثالثاً: تفتيت الحصيات Lithotripsy بالأموح الصادمة من خارج الجسم ( ESWL )

- آ. تُحطَّم ESWL حصيات الطريق البولي العلوي بأموح صادمة خارجية بواسطة خلق اهتزاز على السطح الفاصلة لنسيج الحصىة. تستخدم أجهزة ESWL حاجزاً Cushion في مواجهة الجلد أو تتطلب تغطية المريض في حوض مائي. يسدّد مفتت الحصىة Lithotripter موجة صادمة مثارة بتركب QRS لتخطيط القلب الكهربائي (ECG) .
- ب. الوضعية: قد يوضع المريض مبدئياً في وضعية استئصال الحصىة وذلك من أجل تنظير المثانة ووضع قوالب الاحليل Ureteral stents، ثم يُنقل بعدها إلى إطار معلق ( غالباً في وضعية كرسي الشاطئ ) قبل تغطيسه في الحوض. من الضروري إجراء التوسيد المناسب في الإطار المعلق، يجب تغطية كل القناطر بأغطية كتيمة .
- ج. المراقبة: تستعمل المراقبة الروتينية. يتشوش التداخل عندما تصبح مساري ECG مبللة ويقل ذلك بتغطية الالكترودات بغطاء كتيمة. يُبَيِّت كُـم الضغط غير الباضع بالمشابك واللاصق. يجب أن تُحفظ مساري مقياس النبض التأكسجي فوق مستوى الماء .
- د. التقنيات التخديرية تتضمن التخدير العام أو الناحي .

١. التخدير العام: التيبب الرغامي ضروري. يعطى حجم جر أقل لإنقاص حركة الحصىة مع التهوية. يجب الحفاظ على معدل ضربات القلب بين ٧٠-١١٥ ضربة/د لأن تباطؤ القلب يبطئ العملية، وتسرع قد يُحدث عدم تزامن بين جهاز ESWL والدورة القلبية. يجب أن يُجرى الصحر والإناباب بعد رفع المريض من الحوض وفي وحدة العناية الثقالة بعد التخدير .
٢. التخدير فوق الجافية مع وضع قنطار يجب أن يصل إحصاره لمستوى حسي T4. يُنجز وضع القنطار بعد فقدان المقاومة لحقن السيروم الملحي، للإقلال من دخول الهواء إلى المسافة فوق الجافية. يجب تغطية مواقع بزل فوق الجافية بضمادات كتيمة .
- هـ. الإماهة الوريدية الملائمة مع إعطاء المدرات سوف تسهل مرور الشظايا الحصوية .
- و. النقالة يجب أن تكون جاهزة دوماً في حال الحاجة لرفع المريض إسعافياً من الحوض .

ز. مراقبة الحرارة لكلا المريض وماء الحوض ضرورية. قد يحدث فرط الحرارة ( $< 40$  درجة مئوية) إذا كانت حرارة الماء المتدفق عالية.

### ح. الاختلاطات

١. هبوط التوتر الشرياني قد يحدث من الإحصار الودي المرافق للتخدير فوق الجافية أو ببساطة من التغطيس في ماء الحوض المؤدي إلى انخفاض المقاومة الوعائية الجهازية.
٢. انخفاض الحرارة يمكن أن يحدث بسبب انخفاض حرارة ماء المغطس أو نتيجة البخر عقب التغطيس.
٣. القولنج الخالجي Ureteral colic حلاً بعد العملية قد يتظاهر بالغثيان، الإقياء، أو تباطؤ القلب.
٤. الليلة الدموية شائعة المشاهدة وتعالج بالتمديد الحجمي والمدرات.

### رابعاً: المرضى باعتمالات النخاع الشوكي Spinal cord pathology:

المرضى المصابون بشلل نصفي سفلي أو شلل رباعي يحتاجون تقيماً بولياً متكرراً لأنهم معرضون للإنتان، انسداد الطريق البرلي، أو التحصي الكلوي. بالإضافة إلى المشاكل الطبية الأخرى، قد يعاني المرضى المعطلون عصبياً من الرض، التشنجات، الاعتلال الوعائي، أو الشذوذات الولادية مثل القيلة النخاعية السحائية Meningomyelocele. يتطلب المرضى بآفات النخاع الشوكي أو القيلة النخاعية السحائية عناية خاصة بالوضعية حيث أن بعضهم قد يكون لديه عيوب عظمية حاصرة أو قرحات اضطجاجية كبيرة. قد تسبب القشطرة البولية المتكررة أرحاً تجاه اللاتكس. بعد الرض العصبي تحدث استجاباتان فيزيولوجيتان: الصدمة الشوكية، وفرط المنعكسات الذاتية Autonomic hyperreflexia.

آ. الصدمة الشوكية Spinal shock: قد يستمر غياب الفعالية العصبية لمدة ٤- ٢٨ يوماً.

تتميز بالغياب الكامل للإحساس الجسدي والحشوي، غياب التعرق تحت مستوى الآفة، نقص الحس فوق مستوى الآفة، غياب المنعكسات الوترية العميقة، علامة بابنسكي إيجابية، علوص شللي، احتباس بولي وغائطي، وهبوط توتر شرياني انتصابي.

ب. المنعكسات الذاتية Reflex autonomism: بغياب التأثير المبط فوق الشوكي Supra

spinal فإن الوارد الحسي من الشدقات الجلدية تحت مستوى الآفة النخاعية يصبح غير مضبوط. تتميز استجابات النخاع الشوكي بـ:

١. فرط منعكسات حركي (صمل وتشنج).
٢. منعكسات عاطفة Flexor تثار بالألم وتمدد المثانة والتنبه الجراحي.
٣. عود متأخر للمنعكسات الباسطة.



٤. فرط منعكسات ذاتي .

ج. فرط المنعكسات الذاتية Autonomic hyperreflexia: تترك آفات النخاع المعرّضة الصادر الودي غير متصل وظيفياً من جذع الدماغ brainstem والوطاء Hypothalamus .  
قد يحدث الانفراغ الودي غير المضبوط مع تمدد المثانة والأحشاء. على أي حال، نادراً ما تترافق الآفات تحت T7 بفرط منعكسات ذاتية. تتضمن المظاهر السريرية :

١. غثيان وتوجس Apprehension .

٢. تيبخ جلدي يمتد رأسياً حتى موقع الآفة .

٣. فرط توتر شرياني شديد، والذي قد يتطور لصداع، اختلاجات، أو نزف دماغي .

٤. بطء قلب، اضطرابات النظم البطينية، أو توقف قلبي .

د. إعادة التداخل الجراحي قد يكون مطلوباً، لذلك يجب مراجعة سجلات التخدير والمشفى لإثبات العطب الذاتي .

١. الإجراءات تحت مستوى أذية الحبل الشوكي قد لا تتطلب التخدير لمنع الألم بل لمنع فرط المنعكسات الذاتية. قد يستعمل خط شرياني بالمشاركة مع المراقبة المعيارية .

٢. التخدير العام

آ - أي تقنية للتخدير العام مناسبة عندما تؤمن الحفاظ على مستوى تخديري عميق .

ب - مخافضات الضغط الشرياني قد تكون قيمة وتتضمن خياراتها النيوزوبروسايد، السري ميتافان، اللايتولول، والميدراالازين .

ج - التشنجات العضلية يمكن التخلص منها بإعطاء مرخيّات عضلية غير نازعة للاستقطاب ولكن يجب عدم استعمال السكسونيل كولين لتحريره الشديد للبتواسيوم من العضلات مُرّاة التعصب .

د - غياب فرط المنعكسات الذاتية خلال عمل جراحي سابق لا يعني أنه لن يحدث خلال إجراء جراحي لاحق .

٣. التخدير الناحي يمنع فرط المنعكسات الذاتية بإحصاره السبل الواردة والصادرة. التخدير الشوكي أو فوق الجافية سوف يمنع تشنج العضلات الانعكاسي وفرط المنعكسات الذاتية. يكون الإحصار السرجي لمستوى T10 كافياً لحصار الألياف من المثانة، مع ذلك قد يكون تحديد المستوى صعباً .



## أولاً: فيزيولوجيا النشأة الجنينية Developmental physiology

آ. تكوّن الأعضاء Organogenesis يكتمل فعلياً بعد الأسبوع الثاني عشر من الحمل ويحدث النمو الخلوي مابعد ذلك حتى الولادة .

## ب. نشأة الجهاز التنفسي

١. التشريحية: تبدأ الرئتان كبرعم على المعى الجنيني في الأسبوع الرابع من الحمل ويمكن أن يؤدي فشل انقصال برعم الرئة عن المعى إلى تشكيل الناسور المريضي الرغامي. يتشكل الحجاب الحاجز خلال الأسبوع العاشر من الحمل فاصلاً الأجواف البطنية والصدرية، وإذا لم يتشكل الحجاب الحاجز بشكل تام عندما يعاود المعى المتوسط Midgut الدخول من الجراب السري Umbilical pouch ( الأسبوع العاشر من الحمل ) فيمكن أن تدخل محتويات البطن إلى جوف الصدر. الجزء الخلفي من الحجاب الحاجز هو آخر جزء يتم الإغلاق ويغلق الجانب الأيسر بعد الأيمن وهو الجزء الأكثر شيرعاً للفتق الحجابي. إن وجود محتويات البطن ضمن الصدر يوقف على ما يبدو نمو الرئة في هذا الجانب، ولا يكون التوزع والعدد الكلي للشريينات الرئوية في الجانب المصاب كافياً نسبة إلى حجم الرضيع وتكون الطبقة العضلية للمساء في الأوعية الرئوية في كلتا الرئتين ثخينة بشكل شاذ وغير مرنة، الأمر الذي يؤدي إلى زيادة ملحوظة في المقاومة الوعائية الرئوية .

٢. التطور الفيزيولوجي للرئة يكون غير كافٍ للحياة حتى الأسبوع الثالث والعشرين من الحمل، ولا يكون إفراز السورفاكتانت Surfactant - والذي يُفصّل التوتر السطحي للحدار السنخي ويعزز التهوية السنخية - كافياً حتى الشهر الأخير من الحمل. يتنبه النفس الأول وبداية التنفس بعد الولادة بنقص الأكسجة وفرط الكبريما والتنبه اللمسي Tactile وكذلك بانخفاض البروستاغلاندين E<sub>2</sub> في البلاسما. ترتخي العضلات الملس الشريانية الرئوية بعد تهوية وأكسجة الرئة وتدنى المقاومة الوعائية الرئوية ويزداد الجريان الدموي الرئوي .

## ج. نشأة الجهاز القلبي الوعائي

## ١. التشريحية

آ - الأنبوب القلبي الأولي يتشكل خلال الشهر الأول من الحمل ويتألف من الجيب الأذيني Sinoatrium، والبطين الابتدائي، والبصلة القلبية Bulbus cordis ( البطين الأيمن الابتدائي ) والجذع Truncus ( الشريان الأساسي الأولي ). خلال الشهر الثاني من الحمل ينشأ القلب بجهازي ضخ متوازيين من ذلك الجهاز الأنبوبي الابتدائي. خلال هذه العملية تنقسم وتهاجر بنى عديدة، وفي تطور كل منها يمكن أن يحدث عدة شذوذات .

- (١) انقسام الجيب الأذيني إلى أذيتين: يؤدي فشل الانقسام إلى بقاء أذينة وحيدة، ويُحدث الانغلاق غير التام الفتحة بين الأذيتين Atrial septal defect .
- (٢) هجرة الحاجز البطني والدسام الأذيني البطني بين البطين الابتدائي والبصلة القلبية: يمكن أن يؤدي فشل الهجرة إلى حدوث بطين أيسر ثنائي المخرج - Double outlet ( بطين وحيد )، ويمكن أن يحدث فشل الهجرة الأصغري الفتحة بين البطينين Ventriculoseptal defect .
- (٣) انقسام الجذع إلى الشريان الرئوي والأبهري: يحدث فشل الانقسام الجذع الأبهري Truncus arteriosus .

ب - الجهاز الأبهري الأصلي يتألف بشكل بدئي من ستة أزواج من الأوتاس يتطور منها لما بعد الثالث والرابع والسادس فقط .

- (١) الزوج القوسي الثالث يشكل الوصلات بين السباتيين الظاهر والباطن .
- (٢) الزوج القوسي السادس يشكل الشرايين الرئوية، وتنشأ القناة الشريانية من الجزء البعيد للقوس الأيمن السادس، أما القوس السادس الأيسر القريب فيضم عادة لكنه قد يبقى مشكلاً قناة شريانية يسرى شاذة .
- (٣) القوس الرابعة اليسرى تصبح قطعة الأبهري التي بين الشرايين السباتي الأيسر وتحت الترقوة، وتصبح القوس الرابعة اليمنى الجزء القريب للشريان تحت الترقوة .
- (٤) قد يؤدي فشل تراجع أجزاء متعددة للأبهري والجهاز القوسي إلى وجود أوعية شاذة أو حتى قوس أبهرية مزدوجة. إن تراجع الجانب الأيسر ولكن ليس الأيمن ينتج عنه قوس أبهرية يمنى .

٢. الفيزيولوجية: يصبح الجهاز الدوراني بشكله النهائي بعد الأسبوع الثاني عشر. يمر الدم الذي يزود أعضاء الجنين بالأوكسجين عبر الأوعية السرية ثم إلى القناة الوريدية Ductus venosus عائداً إلى القلب وهنا يتجاوز معظم الدم الدوران الرئوي. يمرره عبر الثقب البيضية Foramen ovale والقناة الشريانية Ductus arteriosus إلى الجانب الأيسر للدوران. عند الولادة وبانقطاع الدوران المشيمي السري ينقص الجريان عبر القناة الوريدية التي تغلق بشكل منفعل في ٣-٧ أيام. ينجم عن تدني العود الوريدي انخفاض ضغط الأذينة اليمنى والانغلاق الوظيفي للثقب البيضية. في الوقت ذاته ينتقل التبادل الغازي من المشيمة إلى الرئتين وتتهار المقاومة الوعائية الرئوية حالماً يتأسس جريان رئوي كافٍ. يحدث تقبض القناة الشريانية مع زيادة  $PaO_2$  بينما تغلق وظيفياً خلال عدة ساعات .

## د. تركيب الجسم Body composition

١. السائل خارج الخلوي (ECF) Extracellular fluid يشكل جزءاً أصغر من ماء الجسم الكلي كلما نما الجنين، وهكذا يكوّن ECF ٩٠٪ من وزن الجسم الكلي في الأسبوع ٣٠، و ٨٥٪ في الأسبوع ٣٦، و ٧٥٪ في نهاية الحمل .
٢. يحدث إدرار فيزيولوجي بعد الولادة ويخسر الرضيع حوالي ١٠-١٥٪ من ECF في الأيام القليلة الأولى من حياته .
٣. تكون كلية الوليد غير ناضجة وأقل قدرة على تكيف البول وضبط حمل الذوائب قبل الأسبوع ٣٢ من الحمل وتحسن تلك الوظائف مع تقدم عمر الحمل ومرحلة ما بعد الولادة.

## ثانياً: التقييم العام General assessment

## أ. القصة

١. ما قبل الولادة Prenatal: تبدأ قصة الوليد في الرحم، ويؤثر نموه الجنيني وتطوره بالاضطرابات الولدية متضمنة ارتفاع التوتر الشرياني و السكري وتناول الأدوية أو الكحول أو التخدير. إن كثرة الساياء Polyhydramnios ( الاستسقاء الأمينيوسي ) وشذوذات ألفا-فيتوبروتين والإنتاينات الولدية وكذلك الولادة المبكرة قد تتوافق مع مشاكل الوليد .
٢. قصة ما حول الولادة يجب أن تتضمن عمر الحمل، زمن بداية المخاض وحدوث انبثاق الأغشية، استعمال حاثات الولادة Tocolytics ومراقبات الجنين، علامات التألم الجنيني، نمط التخدير، طريقة الولادة ( عفوية، مساعدة بالملاقط، أو بالقيصرية )، حالة الوليد عند الولادة، تقييم أبغار، وخطوات الإنعاش الفورية التي دعت إليها الحاجة. يجب التأكد من أن فيتامين K والمرهم الصاد العيني قد تم إعطاؤهما .

## ب. الفحص الفيزيائي

١. المعاينة العامة: يجب إجراء تقييم جهازي تام ودقيق ولا يجب وضع أي افتراضات فيما يتعلق بنمو أو توضع أو وظيفة الأجهزة العضوية. إن وجود شذوذ في جهاز ما قد يتوافق مع شذوذات في جهاز آخر .
٢. العلامات الحيوية تؤمن تفصيلاً فيزيولوجياً مفيداً لوظيفة العضوية، ويجب قياس الضغط الدموي في الأطراف العلوية والسفلية عند توقع وجود آفة قلبية. لخصت العلامات الحيوية الطبيعية في الجدول ٢٧-١ .
٣. مقياس أبغار APGAR Score ( الجدول ٢٧-٢ ) يعكس درجة الشدة خلال المخاض وكذلك فعالية الإنعاش المبدي. تمنح نقاط مختلفة لكل من المعايير الخمسة ويكون المقياس الأعظمي ١٠.

الجدول ٢٧-١ العلامات الحيوية الطبيعية في الوليد

العلامة الحيوية	تمام الحمل	قبل الأوان
النبض (ضربة/د)	١٢٠ - ١١٠	١٨٠ - ١٤٠
معدل التنفس (مرة/د)	٤٠ - ٣٥	٧٠ - ٥٠
الضغط الدموي (ملم ز)	٦٠-٤٠ / ٩٠-٦٠	٤٠-٢٠ / ٦٠-٤٠
الحرارة (درجة مئوية)	٣٧,٥ (مستقيم)	٣٧,٥

الجدول ٢٧-٢ مقياس أبقار

العلامة	النقاط		
	صفر	١	٢
معدل القلب	غائب	> ١٠٠/د	< ١٠٠/د
الفعالية التنفسية	غائبة	غير منتظمة	جيدة ، بكاء
المقوية العضلية	رخاوة	بعض الانعطاف	حركة فاعلة
متعكس التنبيه	غائب	تقطيب الوجه	سعال / عطاس
اللون	أزرق	زرقة نهايات	وردي شامل

٤. عمر الحمل يؤثر في العناية والتخدير وكذلك احتمالية البقاء بالنسبة للوليد. يعتبر الرضيع في تمام الحمل Term إذا كان عمر حمله ما بين ٣٧-٤٢ أسبوعاً، ما قبل تمام الحمل Preterm إذا كان عمر حمله أقل من ٣٧ أسبوعاً، وما بعد تمام الحمل Post-term إذا تجاوز ٤٢ أسبوعاً. على الرغم من إمكانية استخدام تاريخ الإخصاب والأمواج فوق الصوتية لتقدير عمر الوليد فإنه يجب القيام بالفحص الفيزيائي وحساب نقاط دوبويتز Dubowitz لتحديد عمر الحمل. يتضمن نظام نقاط دوبويتز تقييم المظاهر الفيزيائية للجلد والأعضاء التناسلية الظاهرة والأذنين والتدين والسلوك العصبي العضلي لتخمين عمر الحمل.
٥. تحديد الوزن كدلالة لعمر الحمل هو جزء هام في تقييم الوليد. إن الرضع الصغار الوزن نسبة لعمر الحمل يكون لديهم غالباً تراجع في النمو داخل الرحم وقد يكون هذا بسبب العيوب الصبغية، فرط التوتر الشرياني الوالدي، تدخين الأم أو تناولها للكحول، القصور المشيمي المزمن، أو الإلتان الولادي. يحدث لدى هؤلاء الرضع نقص سكر الدم، نقص كلس الدم، وفرط الكريات الحمر بنسبة عالية. قد يكون الرضع الكبار الحجم نسبة لعمر الحمل مولودين لأمهات سكريات ويجب تقييمهم لاحتمال حدوث نقص سكر الدم لديهم.

٦. التنفسي: تتضمن علامات العسرة التنفسية صوت القبايع Grunting، رقص خنابتي الأنف Nasal flaring، الانكماش الوربي Intercostal retractions، الخراخر، الغطيط، عدم تناظر الأصوات التنفسية، وفترات انقطاع النفس. أصبح مقياس التأكسج النبضي هو المقياس النظامي غير الباضع للوظيفة التنفسية عند الولدان .
٧. القلبي الرعائي: يجب تقييم وجود الزرقة المركزية وعود الامتلاء الشعري Capillary refill ويجب جس النبضان المحيطي مع ملاحظة وجود التزامن أو أن هناك تأخراً بين النبض العضدي والفخذي. لاحظ صفة وموقع النفخات وانقسام الصوت الثاني القلبي. قد تظهر النفخات أو تختفي خلال الـ ٤٨ ساعة الأولى حيث يتغير ممال الضغط داخل القلب وتغلق القناة الشريانية.
٨. المعدي المعوي: تتضمن علامات الشذوذات المعوية المعوية وجود بطن زورقي Scaphoid، عدد غير طبيعي لأوعية الحبل السري ( الطبيعي شريانان ووريد واحد)، وحجم الكبد والطحال والكليتين. لاحظ موضع ونفوذية الشرج وكذلك وجود الفتوق والكتل البطينية .
٩. العصبي: يتضمن الفحص الشامل تقييم الفعالية الحركية، القوة، التناظر، المقوية، وكذلك منعكسات الوليد (مورو، الرقبة المتوترة Tonic neck، القبض، المص، التدرج Stepping). الولدان في تمام الحمل لديهم منعكس بابنسكي ضعيف Upgoing ومنعكسات وترية عميقة حادة .
١٠. البولي التناسلي: قد تكون المناسل متمايزة أو مبهمه Ambiguous ويجب أن تكون الخصيتان واضحتين. يجب تحديد موضع الإحليل مع الانتباه إلى أنه لأيجرى الختان بوجود الإحليل التحتي Hypospadias .
١١. العضلي الميكلي: يجب ملاحظة وجود أي تشوه أو وضعية غير طبيعية أو عدم تناظر حركة الطرف، ويجب فحص الوركين لاحتمال وجود الخلع. قد تُكسّر الرقوة خلال الولادة العسرة .
١٢. القحفى الوجهي: يجب تحديد محيط الرأس، موقع وقياس اليوافيخ Fontanelles، ووجود الورم الدموي، أو الحذبة Caput. يمكن تقييم سلوكية كلا المنخرين بالإغلاق المتناوب لكل منخر وملاحظة أي تأثير لذلك على التنفس .
- ج. الدراسات المخبرية: لا يوجد دراسات مخبرية " روتينية " فيما عدا الهيماتوكريت وسكر الدم، وتوجه الحاجة للفحوص الإضافية بوجود مشكلة فردية. يقترح البعض إجراء اختبارات

كما يلي :

١. السؤال: يزداد ضياع الماء غير المحسوس مع نقص وزن الولادة، المعالجة الضوئية Phototherapy، أو استعمال مشعات مدفئة. يجب إعاضة ذلك الضياع كله وكذلك الناجم عن أسباب مرضية (مثل الفتق السري الولادي Omphalocele). يسحب الرضع الذين تتم تهويتهم ميكانيكياً ماءً حراً من جهازهم التنفسي. تتضمن محدودات إعاضة السوائل ما يلي :

أ - تغيرات الحجم من ٥٠-١٥٠ مل/كغ/اليوم .

ب - يُبدأ بمحاليل معادلة للحلوية Isosmolar باستخدام دكستروز ٥-١٠٪ .

ج - محاولة الحفاظ على صبيب بولي بمعدل ٥٠ مل/كغ/سا .

٢. الشوارد: في الفترة الأولى بعد الولادة لا يحتاج الوليد إلى تسريب الشوارد. تشمل الاحتياجات الاعتيادية بعد ذلك :

أ -  $Na^+$  ، ٢-٤ مملك/كغ/يومياً .

ب -  $K^+$  ، ١-٣ مملك/كغ/يومياً .

ج -  $Ca^{2+}$  ، ١٥٠-٢٢٠ مملك/كغ/يومياً .

د. التغذية Nutrition: يمكن مواجهة الحاجات الفيزيولوجية للرضيع بالطريق المعوي أو بالطريق خارج المعوي. يكون السبيل المعدي المعوي فعالاً وظيفياً بعد الأسبوع ٢٨ من الحمل ولكن استيعابه محدود. تتغير المتطلبات مع كل وليد .

١. الحريرات: تبلغ الحاجة ١٠٠-١٣٠ كيلو كالوري/كغ/يوم .

٢. البروتين: تبلغ الحاجة ٢-٤ غ/كغ/يوم .

٣. الدهون: تبدأ الحاجة بـ ١ غ/كغ/يوم ويجب أن تؤمن الشحوم ٤٠٪ من الحريرات .

٤. الفيتامينات: A, B, C, D, E, K يجب إعاضتها .

٥. الحديد: تبلغ الحاجة ٢ ملغ/كغ/يوم .

٦. المعادن: يجب إعطاء الحاجة من الكالسيوم، الفوسفات، المغنيزيوم، التوتياء، النحاس، المنغنيز، الحديد .

٧. المغذيات المعوية: تفضل التركيبة التي تشابه الحليب البشري مع نسبة مصلين - جبنين Whey-casein مرتفعة. غالباً ما يكون عند الرضع قبل الأوان عدم تحمل اللاكتوز ولذلك هناك تراكيب عديدة خالية من اللاكتوز. غالباً ما يكون عند الرضع تحت الأسبوع ٣٢ من الحمل متعسكات مص وبلغ ضعيفة ويتطلبون تغذية بالأرقام Gavage (أنبوب معدني). يجب استعمال أغذية قليلة مع برنامج يتطور ببطء عند كل الرضع الخدج أو الولدان المرضى.

٨. التغذية خارج المعوية: يجب البدء بالتغذية الحلالية بأسرع ما يمكن عند الحاجة إليها وذلك لتوطيد توازن نيتروجين إيجابي وتعزيز النمو، ويمكن إعطاء دكتوروز بتركيز يصل حتى ١٢,٥ ٪ محلياً. يجب متابعة الرضيع بشكل لصيق لتعديل الحاليل حسب حاجته ولتشخيص علامات السمية من فرط التغذية. تتضمن الاختبارات الروتينية غلوكوز المصل، الشوارد، الحلولية، اختبارات وظيفة الكبد، البولة الدموية ( BUN )، الكرياتينين، مستويات الشحوم، وتعداد الصفيحات .

### ثالثاً: مشاكل الوليد الشائعة Common neonatal problems

#### ١. الاضطرابات التنفسية

١. التشخيص التفريقي: تشارك عدة أمراض بالأعراض والعلامات نفسها المشاهدة في آفة البارانشيم الرئوي ويجب أخذها بعين الاعتبار عند تقييم رضيع مصاب بعسرة تنفسية .

آ – انسداد الطريق الهوائي: انسداد القمع الخلقي، شلل الحبل الصوتي، رخاوة الخنجره Laryngomalaci، تضيق الرغامى، وكذلك انسداد الرغامى بكتل خارجية ( مثل ورم رطب كيسي Cystic hygroma، ورم وعائي، والحلقة الوعائية ) .

ب – شذوذات التطور: الناسور المريسي الرغامى، الفتق الحجابي الولادي، انتفاخ الرئة الولادي، وكيسات الرئة .

جـ – غير رئوية: آفة القلب المزرقه، فرط توتر رئوي متأسس Persistent عند الوليد (PPHN)، قصور قلب احتقاني، والاضطرابات الاستقلابية ( مثل الحماض ) .

٢. الدراسات المخبرية لرضيع مصاب بعسرة تنفسية يجب أن تتضمن غازات الدم الشريانية، إشباع الأوكسجين ما قبل وما بعد القناه بمقياس التأكسج النبضي، الهيماتوكريت، تخطيط القلب الكهربائي ( ECG ) من ١٢ اتجاه، وصورة شعاعية للصدر .

#### ٣. انقطاع النفس Apnea

آ – الأسباب يقسم انقطاع النفس من حيث السبب إلى :

(١) انقطاع النفس المركزي يُعزى إلى عدم نضج أو تثبيط مركز التنفس (بالمسكنات مثلاً).  
(٢) انقطاع النفس الانسدادي يُعزى إلى عدم القدرة على الحفاظ على طريق هوائي سالك بشكل مستمر .

(٣) انقطاع النفس المختلط يتمثل بمشاركة سبب مركزي وانسدادي .

ب – انقطاع النفس المركزي يتعلق بدرجة الخداج وينفام بالاضطرابات الاستقلابية مثل نقص سكر الدم، نقص كلس الدم، انخفاض الحرارة، ارتفاع الحرارة، والإنتان. يُعالج



انقطاع النفس المركزي العائد إلى عدم نضج مركز التنفس. مركبات الميثيل كزانثين مثل الثيوفيللين، والكافين .

جـ - انقطاع النفس الانسدادي أو مختلط المنشأ مسؤول عن معظم نُوبُ توقف التنفس في الرضع المولودين قبل أوانهم وقد يُعزى إلى عدم نضج وضعف تناسق عضلات الطريق الهوائي العلوي. تستجيب هذه الأشكال من توقف التنفس لتغيرات وضعية الرأس، إدخال قنية هوائية نموية أو أنفية، أو وضع الرضيع في وضعية الاضطجاع البطني. قد يكون تطبيق ضغط إيجابي مستمر في الطرق الهوائية (CPAP) مفيداً أحياناً .

#### ٤ . متلازمة العسرة التنفسية (RDS)

آ - الفيزيولوجيا الإراضية: ينجم RDS ( يعرف سابقاً بداء الأغشية الهلامي ) عن نقص فيزيولوجي في مادة السورفاكتانت ويؤدي ذلك إلى نقص مطاوعة الرئة، وعدم الثبات السنخي، والانخفاض المترقي، ويؤدي سوء ارتباط التهوية- التروية الناتج إلى حدوث الشنت داخل الرئوي. تُحدث كل تلك الموجودات الزرقة، نقص الأكسجة، الضائقة التنفسية، والقصور .

ب - الرضع المعرضون لخطر الإصابة بالـ RDS هم الرضع الخنّج والرضع المولودون لأم سكرية والرضع المولودون بعملية قيصرية، ويمكن تحديد الرضع ذوي الخطورة قبل الولادة بيزل السلى Amniocentesis وتقييم السائل السلوي ( الأمتيوسي) فيما يتعلق بنضج الرئتين بتحديد نسبة ليستين -سفينغوميلين (  $L/S > 2/1$  )، مستوى الفوسفاتيديل كولين المشبّع (SPC  $< 500$  مكغ/دسل)، أو وجود فوسفاتيديل غليسول في العينة .

جـ - القشرانيات السكرية Glucocorticoids المعطاة قبل يومين من الولادة على الأقل تخفف إلى حد كبير شدة الإصابة بالـ RDS وقد تساعد في الوقاية من المتلازمة .

د - المظاهر السريرية تتضمن تسرع التنفس، رقص خنابتي الأنف، صوت القباغ، مظاهر السحب، نقص الأكسجة، والزرقة التي تظهر بعد الولادة بفترة قصيرة .

هـ - صورة الصدر الشعاعية تظهر شكل " الزجاج المرغل"، وصورة القصبات الهوائية، وانخفاض حجوم الرئة .

و - المعالجة توجه بدرجة القصور التنفسي. في العسرة الخفيفة يُعطى أوكسجين رطب مدفأ عن طريق خوذة Hood ويعاير بعد ذلك pH، PaO<sub>2</sub> و PCO<sub>2</sub>، الشريانية، ويجب تعديل FiO<sub>2</sub> للحفاظ على PaO<sub>2</sub> بين ٥٠-٨٠ ملم. ز ( SaO<sub>2</sub> > ٩٦٪ ) وبذلك تتجنب فرط الأكسجة أو نقص الأكسجة. إذا حدث تدهور في الحالة مما استدعى F<sub>I</sub>O<sub>2</sub> فوق ٦٠٪

فيمكن محاولة تطبيق CPAP بضغط ٥ سم ماء، أما في الداء الأكثر شدة فقد يحتاج الأمر إلى إجراء التنبيب والتهوية مع الضغط الإيجابي في نهاية الزفير. يمكن بإعطاء السورفاكتانت خارجي المنشأ داخل الرغامى أن يُنقّص شدة ومراضة ووفيات الداء .

ز - لأنه لا يمكن التفريق بين RDS وذات الرئة Pneumonia، يُبدأ بإعطاء الصادات واسعة الطيف بعد أخذ الزرع المناسبة .

ح - قد يكون RDS محددًا لنفسه، ويحصل التحسن السريري بعد ٢-٣ أيام وقد يترافق مع إدرار عنفوي .

ط - الإنذار جيد إلى حد كبير مع نسبة بُقيا تتجاوز ٨٠٪، ويكون لمعظم المرضى رثنان طبيعتان خلال شهر واحد من العمر. تتعلق المراضة والوفيات مباشرة بدرجة الخنجاج، وبالإنعاش بعد الولادة، وبوجود مشاكل أخرى مرافقة ( مثل بقاء القناة الشريانية ). قد يختلط الشفاء بحدوث الريح الصدرية، وانتفاخ الرئة الخلائي وقد يترافق ذلك بالتطور إلى مرض رئوي مزمن .

##### ٥. خلل التنسج القصي الرئوي ( BPD ) Bronchopulmonary dysplasia

أ - الأسباب: يُعرف BPD بأنه استمرار الحاجة للدعم التنفسي سواء بالأوكسجين أو بالتهوية الميكانيكية لما بعد الشهر من العمر. يحدث BPD عادة بعد إصابة RDS شديدة وعلى الرغم من أن السبب الأساسي غير واضح فإن السمية بالأوكسجين، الالتهاب المزمن، الأذية الميكانيكية، والإعطاء المفرط للسوائل والملح، كلها تُسهم في هذه الحالة. يمكن أن يسوء BPD بوجود قناة شريانية باقية والوذمة الرئوية الناتجة .

ب - المظاهر السريرية تتضمن مظاهر السحب، الخراخر، فرط انتفاخ الرئة، وفرط الإرنان الرئوي hyperresonance .

ج - المعالجة تتألف من العناية التنفسية الداعمة، التغذية الملائمة، والمعالجات بالمدرات لمواجهة الوذمة الرئوية ولتحسين المطاوعة الرئوية. تُستخدم موسعات القصبات لعلاج التشنج القصي حين وجوده .

د - الإنذار يختلف حسب شدة المرض. يموت ٢٥٪ من الرضع المتأثرين بشدة خلال السنة الأولى، ويصبح معظم الرضع لاعرضيين بحلول السنة الثانية من العمر، ومن النادر أن يكون لطفل أعراض وعلامات للـ BPD بعد السنة الخامسة من العمر .

##### ٦. استرواح الصدر Pneumothorax

أ - الأسباب: يكثر حدوث استرواح الصدر كاختلاط للتهوية الميكانيكية عند الرضع وقد

يحدث عفوياً عند رضيع طبيعي بتمام سن الحمل. ويرغم أن السبب غير معروف فإن التهوية غير المنتظمة مع توسيع زائد للطرق الهوائية والأسناخ قد يترافق مع حدوثه. نسبة الحدوث ٢٪ في ولادات القيصرية، ١٠٪ مع التلوث بالعقي Meconium staining ٥-١٠٪ في RDS .

ب - المظاهر السريرية: يجب التفكير بالتشخيص في كل وليد مصاب بالعسرة التنفسية أو رضيع موضوع على تهوية مع حدوث تدهور حاد في حالته ( مثل تشنج القصبات، زرقة مفاجئة، هبوط ضغط شرياني، أو هياج ). يمكن ملاحظة وجود عدم تناظر في حركة جدار الصدر أثناء التهوية وعدم تناظر الأصوات التنفسية برغم صعوبة إدراك ذلك، ويجب استبعاد وجود تيبب قضي .

ج - الدراسات المخبرية: تظهر الإنارة الخلالية Transillumination للصدر بضوء قوي فرط سطوع Hyperlucent نصف الصدر، وتؤكد صورة الصدر الشعاعية التشخيص .

#### د - المعالجة

(١) في الرضيع السليم من النواحي الأخرى بوجود عسرة تنفسية صغيرة، تكون المراقبة اللصيقة وطرح التزوجين بتنفس تركيز عالي من الأوكسجين هما العلاج الكافي المطلوب.  
(٢) في الرضيع غير المستقر يجب إجراء السحب الفوري من جوف الجنب بواسطة قنطار وريدي حتى قبل الحصول على صورة شعاعية للصدر. وإن عرودة تجمع الهواء بعد السحب يتطلب وضعاً فورياً لأنبوب تفجير الصدر .

#### ٧. متلازمة استنشاق العقي Meconium aspiration syndrome

آ - تلوث السائل الأمنيوسي بالعقي يحدث في ١٠٪ من كل الولادات وقد يترافق مع التآلم الجنيني والاختناق Asphyxia .

ب - يجب تيبب الولدان المولودين عبر سائل أمنيوسي معقى وإجراء المص من طرفهم الهوائية، ويفضل إجراء كل ذلك قبل أن يأخذوا نفسهم الأول .

ج - قد يحدث استنشاق العقي انسداداً تاماً في الطرق الهوائية مؤدياً إلى انخماص الأجزاء القاصية، أو بدلاً عن ذلك يسبب العقي انسداداً جزئياً في الطريق الهوائي مع فرط انتفاخ الأفضية الهوائية الأبعد دسام الكرة Ball-valve مؤدياً إلى حدوث الريح الصدرية. قد تساهم الصفراء كمركب كيميائي في ذات الرئة بالعقي ووذمة الطريق الهوائي، وقد تترافق متلازمة استنشاق العقي أيضاً مع PPHN أيضاً ( انظر المقطع ب. ٥ ) .

د - المعالجة تتضمن الدعم التنفسي حسب استطابه والتغطية بالصادات واسعة الطيف .

## ٨. الفتق الحجابي الولادي Congenital diaphragmatic hernia

آ - يحدث الفتق الحجابي الولادي في ١/٤٠٠٠ مولود حي. خطورته كبيرة مع ٥٠٪ إجهاض Stillborn أو وفيات خلال فترة الوليد. يحدث التشوه في الجانب الأيسر بنسبة ٧٠٪. نوقش التطور الجنيني والفيزيولوجيا الإمبراضية للآفة في المقطع أولاً. ب .

ب - المظاهر السريرية: يمكن رؤية العيب بالأشعة فوق الصوتية قبل الولادة، أما عند الولادة فيلاحظ البطن الزورقي Scaphoid على الأغلب، وتغيّب الأصوات التنفسية في الجانب المصاب. نادراً ما تُسمع الأصوات الحشوية في نصف الصدر المتأثر، وغالباً ما تشاهد عسرة تنفسية شديدة ومبكرة .

ج - تعتبر صورة الصدر الشعاعية أفضل وسيلة لإثبات التشخيص وتُظهر وجود الأمعاء، المعدة، وغالباً الكبد في الصدر .

د - المعالجة تتضمن الدعم القلبي الوعائي والتنفسي حسب الحاجة. غالباً ما يشاهد هبوط الضغط والصدمة بسبب الضياع الكبير للسائل المعدي المعوي. الأسباب الرئيسية للوفيات هي القصور التنفسي وال PPHN، ومن الشائع حدوث الريح الصدرية في الجانب غير المصاب وغالباً ما تسبب الموت خلال الإنعاش .

هـ - الإصلاح الجراحي يشمل إزاحة المحتويات البطنية وإصلاح الحجاب الحاجز. كان هذا العمل في الماضي يُنجز بشكل اسعافي عنده رضيع معتل بشكل خطير ولكن مع ظهور الأكسجة الفشائية خارج الجسم ( ECMO ) ( انظر المقطع ب. ٦ ) يوضع العديد من الرضع الآن على ECMO ويجرى الإصلاح الجراحي خلال وجودهم على المجازة. تعتمد نسبة البقاء بعد الإصلاح على درجة نقص التصنع الرئوي ومشاهدة ال PPHN .

## ب. الاضطرابات القلبية الوعائية Cardiovasular disorders

١. الدراسات المخبرية: الدراسات ذات الصلة بأعراض وعلامات آفة قلبية وعائية لدى رضيع تتضمن غازات الدم الشرياني، إشباع الأوكسجين قبل وبعد القناة، تحديد غاز الدم الشرياني خلال إنشاق الأوكسجين الصافي ( " اختبار فرط الأكسجة " )، الهيماتوكريت، صورة شعاعية للصدر، وال ECG. غالباً ما يُجرى التصوير بالصدى ثنائي الأبعاد .

## ٢. بقاء القناة الشريانية Patent ductus arteriosus

آ - المظاهر السريرية: يشاهد بقاء القناة الشريانية بكثرة في الخنّج، ويتميز بوجود نفخة على الجانب الأيسر للقص تتشعب إلى الظهر، النبض القافر Bounding pulses، اتساع ضغط النبض، دلائل زيادة الجريان الدموي الرئوي، وكسب زائد للوزن .

ب - المعالجة تتألف من تحديد السوائل وإعطاء المدرات. إذا أصبحت درجة الشنت عبر القناة الشريانية ملحوظة سريرياً يمكن محاولة إغلاقها دوائياً بإعطاء الإندوميثاسين، ويحتفظ بإغلاقها جراحياً للرضع الذين فشلت معالجتهم أو الذين لم يحمّلوا الإندوميثاسين أو الذين تأخر غوهم وفطامهم التنفسي بسبب افتتاح القناة .

### ٣. الزرقة Cyanosis

آ - الأسباب: للزرقة عدة أسباب، بما فيها الأمراض التنفسية وفرط الكريات الحمر، ويجب أخذ ذلك بعين الاعتبار عند تقييم الرضع المصاب بالزرقة .

ب - نقص الإشباع الشرياني يميز للآفات القلبية التي تسبب شنت أيمن - إلى - أيسر. قد يتسرب الدم الوارد للقلب الأيمن إلى الأيسر (عادة من خلال الثقب البيضية) بسبب الانسداد البشري أو تبدل سيل الجريان. يتجاوز الدم منزوع الأوكسجين الدوران الرئوي محدثاً الزرقة .

ج - الآفات المعتمدة على القناة تتضمن تبادل موقع الأوعية الكبيرة، التضيق أو الانسداد الرئوي، رباعي فاللو، وشذوذ أبشتين Ebstein. تعتمد هذه الآفات على سلوكية القناة لتأمين الجريان إلى الرئتين، ويصبح معظم هؤلاء الرضع عرضيين حالماً تغلق القناة في اليوم ٢-٣ من الحياة .

د - يمكن إثبات تشخيص زيادة الشنت بتحدي فرط الأوكسجين Hyperoxic challenge. يتنفس الرضع الأوكسجين ١٠٠٪ ويقاس توتر الأوكسجين الشرياني. إن الشنت المهم سوف يحدث  $PaO_2$  تحت ١٥٠ ملم. ز عند تنفس ١٠٠٪ أوكسجين .

هـ - التدبير البدئي يتألف من الدعم القلبي الرعائي التنفسي. إذا توطد شنت ثابت يجب وضع الرضيع في جو يبلغ تركيز الأوكسجين فيه ٤٠٪ أو أقل لأن التركيز الأعلى للأوكسجين المستنشق لن تحسن الإشباع الشرياني ولكنها قد تساهم بحدوث السمية الرئوية بالأوكسجين .

و - إذا كان هناك آفة معتمدة على القناة فإنه من الجوهرى منع انغلاق القناة للحفاظ على استمرار جريان الدم الرئوي ويمكن إنجاز ذلك بتسريب البروستاغلاندين E1. تتضمن التأثيرات الجانبية انقطاع النفس، انخفاض الضغط الشرياني، وفعالية احتلاجية .

### ٤. اللانظميات Arrhythmias

آ - أكثر اللانظميات مشاهدة عند الرلدان تسرع القلب الأديسي الاشدادي والذي قد يكون محدداً لنفسه وجيد الاحتمال، ولكن إذا حدث انخفاض في الضغط الشرياني أو في

إشباع الأوكسجين يكون عندها العلاج ضرورياً .

ب - المعالجة: تتألف من المناورات المبهمة مثل تنبيه البلعوم الأنفي، ويجب تجنب تمسيد العين حيث أن ذلك قد يمزق الجسم البلوري، هذا وقد استعمل الناظم المريبي بنجاح .

ج - المدججلة عادة تقلب تسرع القلب الأذيني الاشتدادي إلى نظم جيبي ويستطب الاستمرار بالعلاج لمدة سنة تالية، ويأتي البرويرانولول والكنبيدين في الخط العلاجي الثاني. أيضاً يفيد استخدام الأدينوزين .

د - إذا كان المريض غير مستقر هيموديناميكياً يُستطب قلب النظم بالتيار المستمر DC .

٥. فرط التوتر الرئوي المستمر عند الوليد ( PPHN )

أ - الفيزيولوجيا الإمرائية: يتظاهر PPHN، والذي كان يدعى بقاء الدوران الجنيني، بارتفاع المقاومة الرئوية الوعائية ( PVR ) وينجم عن ذلك فرط التوتر الشرياني الرئوي وشتت أيمن - إلى - أيسر عبر الثقب البيضي والقناة الشريانية مع زرقة متوطدة. قد يكون نقص الأكسجة السخحي هو الحدث البدئي الذي يمرض ازدياد PVR .

ب - الأسباب: هناك العديد من الحالات الموهبة مثل الاحتناق، استنشاق العقي، ذات الرئة الجرثومية، الإنتان، والفتق الحجابي الولادي .

ج - المظاهر السريرية: قد يأتي الرضع المصابون بزرقة ملحوظة بعد ولادة عاصفة مع عسرة تنفسية شديدة وزرقة ونقص العلامات الرئوية على صورة الصدر الشعاعية، ويكون لدى المرضى غالباً نقص أكسجة ملحوظ مع  $PaO_2$  أقل من ٦٠ ملم. ز على الرغم من تنفس أوكسجين ١٠٠٪. يُجرى تصوير القلب بالأموح فوق الصوتية لاستبعاد آفات القلب الولادية .

د - المعالجة

(١) التنبيب والتهوية الميكانيكية مع معدلات تنفس عالية للحفاظ على  $PaCO_2$  تعدل

٢٥-٣٠ ملم ز و  $FiO_2$  عالي للمساعدة على خفض PVR .

(٢) قد يساعد الإرخاء التهوية، ويحذف التسكين العميق بالمسكنات ( مثل الفنتانيل

١-٣ مكغ/كغ/سا ) ارتفاع PVR من التيبهات المؤذية .

(٣) تسريب البيكاربونات يستعمل لمعالجة الحماض الجهازى .

(٤) يحافظ على الحمل القلبي بالبلورانيات أو الغروانيات أو المقبضات ( مثل الدوبامين،

أو الإيزوبروتيرينول ) .

(٥) تجرية التولاولين ( ١ ملغ/كغ وريدياً خلال ١٠ دقائق ) لتوسيع الشريانات الرئوية

تبدو معقولة، ولسوء الحظ غالباً ما يسبب هذا الدواء هبوطاً في الضغط الجهازي .  
 (٦) إنشاق النيتريك أو أكسيد له حسب خبرتنا فعالية مثبتة في معاكسة أو تثبيت الـ PPHN. يبدو أن إنشاق النيتريك أو أكسيد بتراكيز منخفضة له تأثير موسع انتخابي للأوعية الرئوية وموسع للقصبات بدون تأثيرات سمية مهمة .  
 (٧) ECMO يطبق في حال فشل الإجراءات السابقة وإذا وُجد معيار للدخول .  
 ٦. الأكسجة الغشائية خارج الجسم (ECMO) هي طريقة لتأمين إعطاء الأوكسجين للرضع المصاب بقصور تنفسي شديد أو PPHN .

آ - الدارة تتألف من الأنابيب، مستودع، مضخة، مؤكسج غشائي، ومبادل حراري .  
 ب - المدخل Access: في معظم الحالات توضع قنيتا الدخول في الشريان السباتي الأصلي الأيمن والوريد الوداجي الباطن الأيمن. أحياناً يستخدم الشريان والوريد الفخذيين.  
 ج - هناك عدة معايير للاستبعاد بسبب المخاطر المحتملة المترافقة مع ECMO. يُستبعد الرضع الذين عمر حملهم أقل من ٣٥ أسبوع أو الذين وزنتهم دون ٢٠٠٠ غ أو المصابون بالنزف داخل البطين بسبب خطورة النزف غير المقبولة عندهم أثناء المهينة. أيضاً يُستبعد المصابون بتشوهات ولادية متعددة أو الذين لديهم إعاقة عصبية شديدة أو أوقات قلبية ولادية مزرقة .

د - معايير الاختيار تتغير حسب المراكز، لكن غالبيتها توفر ECMO للرضع بخطورة وفيات عالية. يحدد هؤلاء الرضع بمن لديهم ممال سنخي - شرياني A-a كبير (> ٦٠ ملم ز) مع ضغوط وسطية عالية للطريق الهوائي لأكثر من ٤ ساعات .  
 هـ - المراقبة: يمكن أن تسبب المهينة نزفاً داخل القحف ونزواً من مواقع أخرى. تشاهد أذيات الجانب الدماغية الأيمن بسبب إقناء وربط الشريان السباتي الباطن الأيمن وتتضمن اختلاجات بولية يسرى، شلل نصفي أيسر، وضمور دماغي أيمن متروقي بعد سحب القنيتا .

و - معدل الوفيات انخفض بشكل كبير من أكثر من ٨٠٪ إلى ٢٠٪ مع وجود ECMO .

### ج. الاضطرابات الدموية Hematologic disorders

١. الداء الانحلالي Hemolytic عند الوليد (أرومات الحمر الجينية Erythroblastosis fetalis)  
 آ - فقر الدم الانحلالي سوي المناعة في الجنين يحدث بمرور الأضداد الوالدية ضد كريات الجنين الحمر عبر المشيمة. فقط IgG يستطيع عبور المشيمة .  
 ب - الداء الانحلالي ب Rh يسبب عادة بأضداد Anti-D ولكن يمكن أن يسببه أيضاً أضداد

لمستضدات صغرى تتضمن كيل Kell، دوف Duff، كيد Kidd، أو مستضدات Ss. يغيب مستضد D في الشخص Rh- سلبى ويصادف هذا في ١٥٪ من البيض و ٥٪ من السود . يمكن أن تحسس الأم لمستضدات الجنين بتسرب الدم الجنيني إلى الدوران الوالدي خلال الحمل، الولادة، الإجهاض، أو بزل السلى. ولتجنب التحسس تُعطى الأم غير المحسسة سلبية Rh جرعة ٣٠٠ مكغ من الغلوبولين المناعي Anti-D ( Rho GAM ) خلال الحمل وجرعة أخرى بعد الولادة. أما في الأم المحسسة فليس للتمنيع الوقائي أية قيمة. يمكن أن تبقى الأم متحسسة حتى بوجود التمنيع الوقائي وذلك عند حدوث نقل جنيني والدي كبير .

ج - الداء الانحلالي بال ABO يمكن أن يحدث بدون تحسس والدي، حيث أن الأم التي زمرتها الدموية O لديها بشكل طبيعي أضداد Anti-B , Anti-A في دورانها. هذه الأضداد عادة من صف IgM، ولكن قد يكون البعض منها من صف IgG. يميل هذا الداء لأن يكون أخف من داء Rh، مع فقر دم خفيف أو بدون فقر دم، ارتفاع بيلروبين الدم غير المباشر بشكل خفيف، ونادراً ما يحتاج الأمر إلى تبديل الدم .

د - اختبار كومبس غير المباشر يحدد على الدم الوالدي وجود أضداد IgG في المصل .

هـ - اختبار كومبس المباشر يحدد على دم الرضيع الخلايا التي يحيط بها الضد Antibody، وبالتالي يشعر بخطورة حدوث الانحلال .

و - الانحلال يحدث بعبور الضد المشيمة واتصاله مع المستضد المطابق على الكريات الحمر الجنينية مسبباً انحلالها. تحدث الضخامة الطحالية الكبدية بسبب ازدياد تكون الدم Hematopoiesis المحرض بحدوث الانحلال .

ز - المظاهر السريرية: قد يُظهر الفحص الفيزيائي وجود ضخامة كبدية طحالية، وذمة، شحوب Pallor، أو يرقان .

ح - الدراسات المخبرية تُظهر غالباً وجود فقر دم، نقص تعداد الصفيحات، اختبار كومبس المباشر إيجابي، ارتفاع بيلروبين الدم غير المباشر، نقص سكر الدم، نقص ألبومين الدم، وارتفاع تعداد الشبكيات والتي تزداد بالتناسب مع شدة الآفة الانحلالية. يجب متابعة الحالة بسلسلة فحوص للهيماتوكريت ومستوى البيلروبين غير المباشر .

ط - المعالجة تتألف من المعالجة الضوئية، وقد يتطلب الأمر إجراء نقل الدم التبدلي إذا تجاوز معدل ازدياد البيلروبين ١ ملغ/دسل/سا .

## ٢ . الاستسقاء الجنيني Hydrops fetalis

آ - يعرف الاستسقاء الجنيني بالتجمع المفرط للسوائل في الجنين ويمكن أن يتدرج من وذمة



محيطية خفيفة إلى استسقاء كلتي عام Anasarca .

ب - الأسباب: يمكن رؤية الاستسقاء في الداء الأختلالي ويُظن أنه يُعزى إلى ازدياد النفوذية الشعرية التالي لفقير الدم. تتضمن الأسباب الأخرى للاستسقاء فاقات الدم ( مثل النزف الوالدي الجنيني، النقل الدموي التوأمي - التوأمي )، اضطرابات النظم القلبية ( مثل حصار القلب التام، تسرع القلب فوق البطيني )، آفات القلب الولادية، سوء التشكل الوعائي أو اللمفاوي ( مثل الورم الوعائي الدموي في الكبد، الورم الرطب الكيسي )، أو الإنتان (مثل الحموي، التوكسوبلازموز، الإفريجي).

ج - المعالجة: تتضمن الأهداف الأساسية للمعالجة منع حدوث الموت داخل أو خارج الرحم بسبب فقر الدم ونقص الأكسجة، استعادة الحجم داخل الوعائي، وتجنب حدوث السمية العصبية من فرط بيلروين الدم .

(١) قد تتحسن بقيا الرضيع غير المولود Unborn infant بإجراء النقل داخل الرحم عن طريق الحبل السري .

(٢) يجب أن تتضمن العناية بالرضيع المولود الحي Liveborn infant تصحيح نقص الحجم والحمض وكذلك إمكانية إجراء نقل الدم التبدلي .

(٣) الاختلاطات المتأخرة تتضمن فقر الدم، تطعيم خفيف مقابل ارتكاسات المضيف mild graft vs host reactions، متلازمة الصفراء المعقدة ( تتميز ببقان مستمر مع ارتفاع قيم البيلروين المباشر وغير المباشر )، وصمة الوريد الباسي (كاختلاط لتنتطرة الوريد السري ) .

#### د. الاضطرابات المعدية المعوية Gastrointestinal disorders

##### ١. فرط بيلروين الدم

أ - الفيزيولوجيا المرضية: يتشكل البيلروين من تحطيم الهيم Heme، ثم يرتبط بالألبومين وينقل إلى الكبد ( حيث يتم ربطه بالغلوكورونيد )، ثم يمرر إلى الأمعاء مع الصفراء. في الأمعاء قد يُعاد فك ارتباطه بواسطة الجراثيم المعوية ويعاد امتصاصه أو يُقلب إلى يوروبيلينوجين Urobilinogen للإطراح .

ب - الأسباب: ينجم فرط بيلروين الدم عن فرط الإنتاج ( مثل الاختلال الدموي، امتصاص الدم المتجمع، فرط الكريات الحمر )، نقص الاقتران ( مثل كبد متأذ أو غير ناضج )، نقص الإطراح ( مثل الانسداد الصفراوي ). غالباً ما تُشاهد الحالة في الإنتان، الاختناق، والاضطرابات الاستقلابية (مثل قصور الدرق، نقص سكر الدم، غالاكتوزيميا Galactosemia).

كما تُشاهد في ولدان أصحاء وفي الرضع الذين تغذيهم بالإرضاع الوالدي .  
 ج - التأثيرات السمية: البيلروبين غير المقتزن ( اللامباشر ) منحل بالدسم ويمكنه العبور إلى الجملة العصبية المركزية، وتؤدي المستويات السمية إلى الاضطراب بالبيلروبين وتنخر العصبونات في النويات القاعدية وتليف حسان البحر ونويات ما تحت المهاد. تعرف هذه الحالة بالاعتلال الدماغي بالبيلروبين أو اليرقان النووي Kernicterus وتظاهر بأعراض سريرية تتدرج من وسن خفيف وحمى إلى الاختلاجات، وإن الرضع الذين لديهم عسرة تنفسية، إتان، حمض استقلابي، نقص سكر الدم، نقص ألبومين الدم، أو داء انحلالي شديد تزداد خطورة تعرضهم لليرقان النووي. أظهر تقييم الناجين في مرحلة الطفولة وجود عقابيل عصبية تتدرج من نقص وظيفة المعرفة إلى التخلف العقلي والشلل الدماغي بداء الرقص والكنك Choroathetoid .

د - اليرقان الفيزيولوجي ينجم عن زيادة تحول الكريات الحمر مع نظام ربط كبدي غير واضح. يحدث في ٦٠٪ من الولدان ويحدث ارتفاع البيلروبين الذروي في الأيام ٢-٤ من الحياة، وهو يحدث بنسبة أعلى في الرضع الخدج ( ٨٠٪ ) ويتأخر الارتفاع الذروي عندهم ( الأيام ٥-٧ ) .

هـ - يرقان حليب الثدي يتطور بالتدرج ويحدث في الأسبوع الثاني أو الثالث للحياة، وتبلغ مستويات البيلروبين الذروي ١٥-٢٥ ملغ/دسل والتي تستمر لمدة ٢-٣ أشهر. يجب استبعاد الأسباب الأخرى قبل وضع التشخيص. ينجم عن قطع الرضاعة لعدة أيام انخفاض ملحوظ في المستويات المصلية وعندها يمكن البدء بالرضاعة مرة أخرى. يعتبر هذا النمط من اليرقان سليماً ولا يترك عقابيل ثانوية .

و - الدراسات المخبرية تتضمن البيلروبين الكلي والمباشر، اختبار كومبس المباشر، تعداد الشبكيات، لطاخة دموية لرؤية الكريات الحمراء، الشوارد، البولة الدموية BUN، الكرياتينين، والزرورع المناسبة إذا توقع وجود الإتان .

### ز - المعالجة

(١) يتألف تدبير اليرقان الفيزيولوجي أو الانحلالي الخفيف من إجراء سلسلة معايير لمستويات البيلروبين والبدء المبكر بالتغذية لإنقاذ حلقة الدخول الكبدي للبيلروبين .  
 (٢) تستخدم المعالجة الضوئية في حال وجود مستويات متوسطة من البيلروبين اللامباشر أو ارتفاعه بمعدل متسارع ( مثل مستوى البيلروبين اللامباشر < ٥ عند رضيع تام سن الحمل في يومه الأول من الحياة ) . تؤدي المعالجة الضوئية بأطوال موجات ٤٢٠-٤٧٠

نانومتر إلى حدوث مماكية ضوئية Photoisomerization للبيرويين جاعلة إياه حلاً في الماء. يجب تغطية العينين لمنع حدوث أذية للشبكية .

(٣) يستطب إجراء نقل الدم التبدلي لعلاج ارتفاع بيلرويين الدم الشديد ( مثل بيلرويين لامباشر < ٢٥ ملغ/دسل في رضيع تام سن الحمل ) .

٢. انسداد المري Esophageal atresia ( المري الأعور )

أ - الفيزيولوجيا المرضية: الجيب المريئي المسدود القريب له سعة صغيرة الأمر الذي يؤدي إلى حدوث استنشاق بالطوفان Overflow aspiration ويؤدي ذلك إلى حدوث الثلاثي الكلاسيكي من السعال، الغصص، والزرقة. أحياناً يُلاحظ فقط وجود سيلان Drooling يتطلب مصاً متكرراً .

ب - يتم إثبات التشخيص بعدم إمكانية إمرار أنبوب أنفي معدي إلى المعدة. الصورة الشعاعية الخلفية الأمامية والجانبية مع دواء تباين حلول بالماء سوف تثبت ذلك .

ج - معظم انسدادات المري هي من مجموعة الجيب المسدود Blind pouch مع ناسور مريئي رغامي من الطرف البعيد، وإن جزمحتويات المعدة إلى الطريق الهوائي القاصي يجعل أعراض الاستنشاق تزداد سوءاً .

د - المعالجة الطبية تتألف في البداية من الوقاية من حدوث الاستنشاق. يوضع أنبوب أنفي معدي مع مص خفيف مستمر ويرفع رأس السرير بمقدار ٤٠ درجة. بوجود الشبب التنفسي الشديد يكون إجراء التبيب الرغامي والتهوية مطلوباً .

هـ - المعالجة الجراحية تتألف مبدئياً من وضع أنبوب تفجير معدي لتخفيف ضغط المعدة ويمكن إنجاز الإصلاح الجراحي النوعي بشكل مزامن في الرضع الأصحاء جداً أو يُجرى بمرحلة ثانوية بعد وضع أنبوب المعدة .

٣. انسداد العفج Daodental atresia

أ - الملامح السريرية: يتظاهر انسداد العفج عادة بقيء ملوث بالصفراء، تمدد بطني علوي، وزيادة الحجم المعدي المسحوب. يترافق مع متلازمة داون Down وقد يترافق مع شذوذات معوية أخرى .

ب - صورة البطن الشعاعية تُظهر غالباً منظر " الفقاعة المزدوجة " دالة على وجود الهواء في المعدة والعفج العلوي .

ج - المعالجة تتألف من تخفيف الضغط بأنبوب أنفي معدي والإصلاح الجراحي .

٤. تضيق البواب Pyloric stenosis

آ - بالرغم من أنه يتظاهر عادة في الأسبوع الثاني أو الثالث من الحياة، فإن تضيق البواب قد يتظاهر في فترة الوليد الباكرة .

ب - الملامح السريرية تتضمن وجود إقياء غير صفراوية مستمرة وقلاء استقلابي بسبب ضياع حمض كلور الماء المعدي، ويوجد الإقياء الشديدة قد يحدث لدى المريض حماض وصدمة. يمكن غالباً جس كتلة بطنية تتألف من البواب مفرط التصنع أو " الزيتون Olive" البوابية .

ج - صورة البطن الشعاعية تُظهر عادة تمدد المعدة. يثبت التشخيص بتصوير البطن بالأشعة فوق الصوتية أو بابتلاع الباريوم .

د - المعالجة تتألف من الإمهاء، إصلاح القلاء الاستقلابي، ووضع أنبوب أنفي معدي لتصريف المفرزات قبل إجراء الإصلاح الجراحي .

#### ٥. الفتق السري Omphalocele وقلع جدار البطن الخلقى gastroschisis

آ - الفتق السري يحدث بسبب هجرة محتويات البطن خارج السرة وفشل جدار البطن في الانغلاق التام. تبقى الأحشاء خارج جوف البطن حيث تكون مغطاة ببيروتان سليم. قد يترافق الفتق السري مع الآفات القلبية .

ب - قلع جدار البطن الخلقى يحدث في أواخر الحياة الجنينية نتيجة انقطاع الشريان الساريقي السري. يسمح نقص جدار البطن الناتج بتعرض الأحشاء للوسط داخل الرحمي بدون تغطية بريوتانية، وغالباً ما تكون العُرى المعوية متوذمة ومغطاة بتحة النهائية .

ج - الموازنة الطبية تتضمن التصريف بأنبوب أنفي معدي، الإمهاء الوريدية، وحماية الأحشاء قبل الإصلاح الجراحي العاجل. إذا كان كيس البيروتان سليماً يجب تغطية الفتق السري بشاش معقم دافئ مبلول، محللول ملحي لإنقاص ضياع الماء والحرارة وكذلك خطر حدوث الإنتان، أما إذا تمزق كيس البيروتان أو كان الرضيع مصاباً بقلع جدار البطن فيجب استعمال الشاش المبلول بالمحلول الملحي لترطيب الأحشاء المكشوفة وبعدها يجب لف الرضيع بغطاء عقيم دافئ تمهيداً لإجراء الإصلاح الجراحي .

#### ٦. التهاب المعوي الكولوني النخري Necrotizing enterocolitis

آ - التهاب الأمعاء والكولون النخري هو تنخر معوي مكتسب يظهر في غياب الآفات الرطيفية (مثل داء هيرشبرغ) أو التشريحية (مثل سوء الدوران). يحدث الداء بشكل مسيطر (٩٠٪) في الرضع الخدج وقد يكون مستوطناً أو بشكل جائحات. يتطور حدوثه عادة خلال الأسابيع الأولى من الحياة وغالباً بعد بدء التغذية المعوية. قد تكون

الوفيات عالية حتى ٤٠٪ .

ب - الآلية الإمبراضية غير واضحة لكنها تشمل وجود شدة جوهرية على المعوي غير الناضج بنقص التروية، الأحماج، أو الهنة المناعية Immunologic insults. يبدو أن التغذية المعوية تزيد أذية المخاطية .

ج - الملامح السريرية تتضمن توسع البطن، العلوص، زيادة التصريف من المعدة، حماسي جدار البطن، أو المرز المدمى. قد يُظهر الرضيع علامات جهازية مثل عدم استقرار الحرارة، الوَسَن، عدم اليات الدوراني أو التنفسي، شح البول، والتأهب النزفي .

د - الدراسات المخبرية يجب أن تتضمن إجراء صورة شعاعية للبطن ( التي قد تُظهر وجود استرواح الأمعاء، عُرى ثابتة من الأحشاء، هواء بابي، وجود هواء حر في الريتران) تعداد الدم الكامل CBC ( يُظهر كثرة الكريات البيض، نقص الكريات البيض، نقص الصفائح )، غازات الدم الشريانية ( تُظهر الحماض )، Stool guaiac، وفحص Clinitest للبراز ( يظهر دليلاً على سوء امتصاص الكربوهيدرات ). وحيث أن التشخيص التفريقي يتضمن الإلتان، لذا يجب أخذ زرع دموية وبولية وبرازية. إذا كان المريض مستقراً ولا توجد دلائل حدوث التخثر المنتشر داخل الأوعية، يجب أخذ عينة من السائل الدماغي الشوكي ( CSF ) بالبرز القطني لإجراء تلوين غرام والزرع .

هـ - المعالجة: عند وجود التهاب الأمعاء والكولون النخري يجب قطع التغذية المعوية، وتخفيف ضغط المعدة بواسطة أنبوب أنفي معدي، ويترك الطفل بدون إعطاء أي شيء عن طريق الفم NPO لمدة أسبوعين على الأقل ويُدعم بالتغذية الحقنية. يُبدأ بإعطاء المصادات واسعة الطيف ( أميسيلين، أمينوغليكوزيد، وإذا توقع وجود انتقاب كليندامايسين ) .

و - الاستشارة الجراحية تُستطب على الرغم من أن فتح البطن يحتفظ عادة لحالات الانتقاب المعوي .

#### ٧. انتفال الأمعاء Volvulus

آ - قد يحدث الانتفال كأفة بدئية أو بشكل أكثر شيوعاً نتيجة سوء دوران الأمعاء. إذا حدث الانتفال في الحياة الرحمية فقد يتظاهر ذلك بالتخثر المعوي عند الولادة والذي يُستطب معه البضع الفوري .

ب - المظاهر السريرية قد تتضمن توسع البطن، إبقاء صفراوية، علامات الإلتان والصدمة .  
ج - تشخيص سوء الدوران يتم بإجراء رضة Enema الباريوم التي تُظهر التوضع الشاذ لرباط تريتز Treitz .

د - المعالجة تشمل إعاضة الحجم، وضع أنبوب أنفي معدي، والإصلاح الجراحي .

### هـ. الاضطرابات العصبية Neurologic disorders

#### ١. النوبات الاختلاجية Seizures

آ - قد تكون النُوب معممة أو بؤرية أو رقيقة Subtle. حتى الترفزة Jitteriness لوحدها قد تكون مظهراً للنوبات .

ب - الأسباب تتضمن الرض التوليدي، النرف داخل القحف، الاعتلال الدماغى التالي للاختناق، الاضطرابات الاستقلابية ( نقص سكر الدم أو نقص كلس الدم )، سحب الأدوية، أو الإثانات .

ج - التقييم المخبري يجب أن يتضمن

(١) الشوارد، الغلوكوز، الكالسيوم، المغنيزيوم، الحموض الأمينية المصلية/ البولية .

(٢) الزروع المناسبة، متضمنة CSF .

(٣) تصوير القحف بالأشعة فوق الصوتية و/ أو التصوير الطبقي المحوسب CT .

(٤) تخطيط دماغ كهربائي قبل وبعد إعطاء البيريدوكسين Pyridoxine .

د - المعالجة تتضمن العناية الداعمة وتصحيح السبب المستبطن ( مثل نقص سكر الدم أو نقص كلس الدم )، ويُبدأ بتطبيق مضادات الاختلاج وتُعطى جرعة اختبار من البيريدوكسين ( ٥٠ ملغ وريدي ) إذا استطب ذلك .

#### هـ - مضادات الاختلاج Aticonvulsants

(١) الفينوباربيتال ١٥٠ ملغ/كغ جرعة تحميل وريدي، جرعة صيانة ٢٠٥ ملغ/كغ

مرتين يومياً للمحافظة على مستوى مصلي من ٢٠-٤٠ مكغ/مل .

(٢) الفينيتوين ( ديلانتين Dilantin ) ١٠ ملغ/كغ جرعة تحميل وريدي خلال ١٥

دقيقة، جرعة صيانة ٢٠٥ ملغ/كغ مرتين يومياً للمحافظة على مستوى علاجي من

١٥-٣٠ مكغ/مل .

(٣) البنزوديازيبينات ( مثل ديازيبام ) ١٠،١ - ٠,٣ ملغ/كغ وريدياً .

(٤) البارالدهيد ٢٠٠ مل/كغ ( بالمستقيم ) .

#### ٢. النزف داخل القحف Intracranial hemorrhage

آ - النزف داخل البطينات يحدث في أكثر من ٤٠٪ من الرضع تحت وزن ١٥٠٠ غ. النزوف

تحت الجافية وتحت العنكبوت أقل شيوعاً بكثير .

ب - الملامح السريرية غالباً ما يكون النُوف داخل البطينات لا عرضياً، على الرغم من أنه

## II. تطبيق التخدير

قد يتظاهر بحماض غير مفسر، وَّسن، فقر دم، انقطاع النفس، أو التورب الاحتلاجية .  
جـ - الدراسات المخبرية يثبت التشخيص بإجراء تصوير القحف بالأموح فوق الصوتية أو التصوير الطبقي المحوسب CT .

### د - درجات النزف داخل البطينات Grading

(١) الدرجة ١: نزف تحت بطانة بطين الدماغ Subependymal فقط .

(٢) الدرجة ٢: نزف داخل البطينات دون توسعها .

(٣) الدرجة ٣: نزف داخل البطينات مع حدوث توسع فيها .

(٤) الدرجة ٤: الدرجة ٣ مع وجود دم داخل البطينات .

هـ - الاختلاط الرئيسي للنزف داخل البطينات هو انسداد CSF مع الاستمقاء الناجم عن ذلك. يتابع هذا الأمر بالقياس اليومي لأقطار الرأس وبعده صور بالأموح فوق الصوتية، وغالباً يتطلب العلاج وضع شنت داخل بطيني .

و - العوامل مفرطة التوتر ( مثل الدكستروز ٢٥٪ في الماء لمعالجة نقص سكر الدم ) قد صُنفت من أسباب حدوث النزف داخل البطينات وبالتالي يجب تجنبها .

### ٣. اعتلال الشبكية عند الخدج (ROP) Retinopathy of prematurity

#### أ - الأسباب

(١) يُشاهد ROP في رضع أوزانهم عند الولادة أقل من ١٧٠٠ غ، مع نسبة حدوث ٨٠٪ في الرضع الأقل من ١٠٠٠ غ. تترادى خطورة حدوث ROP في الرضع الذين يحتاجون معالجة بالأوكسجين بشكل يعتمد على  $FiO_2$  ومدة العلاج، ولتجنب ذلك يُستطب الحفاظ على  $PaO_2$  من ٤٥-٦٠ ملم. ز و  $SaO_2$  بمعدل ٩٤-٩٦٪ .

(٢) هناك عوامل قد تسبب ROP غير التعرض لفرط الأوكسجين والخداج حيث لوحظ في الرضع تامي سن الحمل، الرضع المصابين بأفات قلبية ولادية مزروقة، الرضع المجهضين، ورضع لم يتعرضوا لفرط الأوكسجين، وكذلك في وجود عين وحيدة. تتضمن تلك العوامل التي تزيد الخطورة فقر الدم، الإنتان، النزف داخل القحف، الحماض، وبقاء القناة الشريانية .

ب - الفيزيولوجيا الإمراضية: يبدأ ROP من الجانب الصدغي المحيطي للشبكية وهو آخر جزء من الشبكية تتم توعيته. يُشاهد أولاً حافة مرتفعة متألحة للشبكية الموعاة وغير الموعاة. الأوعية الليفية المتكاثرة من تلك الحافة تمتد نحو الخلف ويحصل الشفاء التدريجي من هذه المرحلة في ٩٠٪ من المرضى. قد ينشأ عند هؤلاء المرضى الحول Stabismus ،

الغطش Amblyopia، الحسر Myopia، أو انفصال الشبكية المحيطي Detachment في الحياة اللاحقة .

جـ - في ١٠٪ من المرضى تمتد الأوعية المتكاثرة إلى الزجاجي محدثة نزف الزجاجي، ندبة شبكية محيطية، انسحاباً صدغياً للقرص واللطخة Macula، وانفصال شبكية جزئياً. في الحالة الشديدة فرط تكاثر الأوعية الليغية يمكن أن يحدث كتلة بيضاء خلف الجسم البلوري ( البؤبؤ الأبيض Leukokoria )، انفصال شبكية تاماً، وفقدان الرؤية .

د - يُفحص جميع المرضى المعرضين لخطورة الإصابة بتنظير العين اللامباشر بعد شهر واحد من العمر. إذا شُخص وجود ROP يعاد فحص الرضيع كل أسبوعين حتى يحدث استقرار عفوي للحالة. لآ تحدث حالات جديدة من ROP بعد الشهر الثالث من العمر .

هـ - المعالجة للتظاهرات الشديدة من ROP تتضمن التخدير الضوئي Photocoagulation، الحرارة النافذة Diathermy، المعالجة بالتبريد cryotherapy، وقطع الزجاجي Vitrectomy، على الرغم من عدم إثبات فعالية أي منها .

## و. الإصابات الإنتانية Infectious diseases

### ١. الوسط المحيط Environment

أ - الرضع الخدج والولدان معرضون بشكل خاص للإنتان حيث أن لديهم أنظمة دفاعية خلطية وخلوية ضعيفة وهم على خطورة زائدة من الإنتانات المستوطنة وإنتانات المشافي Nosocomial .

ب - الوقاية: يمكن إنقاص نقل الإنتان باستعمال أدوات منفصلة والعزل لكل رضيع، وبغسل اليدين الدقيق قبل وبعد كل تماس معه، وكذلك بلبس الأغطية الخاصة Gowns .

٢. عوامل الخطورة للإصابة بالإنتان: التمزق الطويل للأغشية يتوافق مع نسبة عالية من إنتان السائل الأمنيوسي والانتقال الصاعد للإنتان الجرثومي والفيروسي إلى الوليد. إن الحمى الولدية وكثرة الكريات البيض الولدية وتسرع القلب الجنيني تترافق كذلك مع إنتان الوليد .

٣. الدراسات المخبرية تتضمن المسح بتلوين غرام Gram stain، والزرع لمحتويات المعدة، CBC مع الصيغة، وزرع الدم. قد يستطب إجراء البزل القطني لزرع وتحليل CSF. يستطب إجراء الزرع الفيروسي إن أمكن ذلك .

### ٤. إنتان الوليد Neonatal sepsis

أ - المتعضيات Organisms المسؤولة عن الإنتانات التي تحدث حالاً بعد الولادة هي عادة مكتسبة في الرحم أو خلال المرور عبر القناة التناسلية. يمكن ان تتضمن العقديات



الحالة للدم زمرة B، والعصيات الكولونية *Escherichia coli*، والليستيريا *Listeria*،  
والخسل *Herpes*. قد تسبب الإلتانات المتأخرة الحدوث بالعنقوديات المذهبة  
*Staphylococcus aureus* والعنقوديات البشرية *Epidermidis*.

ب - المظاهر السريرية للإلتان تتضمن القصور التنفسي الصاعق *Fulminant*، أو التورب  
الاختلاجية أو الصدمة. غالباً ما تُرى علامات كامنة تتضمن العسرة التنفسية، توقف  
النفس، الطيرجية، وضعف التغذية في البداية وتحمل مشعراً عالياً لتوقع الإصابة بالإلتان .  
ج - الدراسات المخبرية يجب أن تتضمن زرع الدم والبول وال *CSF*، مع تعداد  
الصفائح، تحليل البول، وصورة شعاعية للصدر .

د - التغطية بالصادات: يُعطى الأميسيلين أو الأوكساسيلين وأبوغليكوزايد في البداية  
ويستمر لمدة ٤٨-٧٢ ساعة. إذا كانت نتائج الزرع إيجابية يجب الاستمرار بالصادات  
حسب ماتستبه شدة وتوضع الإلتان. يجب مراقبة المستويات المصلية للأمينوغليكوزايد  
وتعديل الجرعات وذلك لتجنب السمية .



## أولاً: التشريح والفيزيولوجيا Anatomy and physiology

## آ. الطريق الهوائي العلوي Upper airway

١. الولدان يتنفسون عبر الأنف حتماً. المنخران لديهم ضيقان نسبياً وهم بحاجة إلى جزء هام من العمل التنفسي لتغلب على المقاومة، لذلك فإن انسداد المنخرين بوجود رتق قمع الأنف تنائي الجانب Bilateral choanal atresia أو بالمفرزات الجافة قد يؤدي إلى انسداد تنفسي كامل. قد يكون من الضروري وضع قنينة هوائية فموية أو أنبوب رغامي لإعادة انفتاح الطريق الهوائي .

٢. لدى الرضع لسان ضخيم نسبياً مما يجعل تطبيق التهوية عبر القناع والمنظار الحنجري يحمل بعض الصعوبة. إذا أجري ضغط زائد تحت الفك السفلي فإن اللسان يمكن أن يسبب بسهولة انسداداً تنفسياً تاماً .

٣. لدى الرضع والأطفال مزار Glottis ذو توضع رأسي بشكل أكبر ( عند الرقبة الثالثة C3 في الرضع الخدج، الرابعة C4 في الرضع، الخامسة C5 في البالغين ) ولديهم لسان مزار ضيق وطويل ومزوى مما يجعل رؤية المزار خلال التنظير الحنجري أكثر صعوبة .

٤. يكون أضيق جزء في الطريق الهوائي عند الرضع والأطفال أقل من ٧-١٠ سنوات هو المغضروف الحلقي أكثر من المزار ( كما عند البالغين )، فالأنبوب الذي يمر عبر الحبال قد يواجه انسداداً فيما بعد .

٥. الأسنان الساقطة تبرغ خلال السنة الأولى من العمر وقد تسقط فيما بين السادسة إلى المراهقة. من الأفضل أن نفتح الفك السفلي بدون وضع أصبع في القم بشكل أعمى وذلك تجنباً لإسقاط سن مخلخلة، وفي بعض الحالات يمكن استئصال الأسنان المتخلخلة بشدة قبل التنظير، ويجب إعلام الوالدين والمرضى بذلك مسبقاً .

٦. مقاومة الطريق الهوائي عند الرضع والأطفال قد تزداد بشكل كبير بتغيرات صغيرة في طريق صغير القطر أصلاً. يوضح قانون بوسيلو Poseuille الحرائك في الطريق الهوائي حيث تغير المقاومة للجران الصفيحي عكساً مع القوة الرابعة لقطر الطريق الهوائي، وحتى المقدار الصغير من الزدمة يزيد بشكل مهم من مقاومة الطريق الهوائي ويحدث إعاقة .

## ب. الجهاز التنفسي Pulmonary system

١. الولدان لديهم معدل استقلاب مرتفع مما يؤدي إلى زيادة استهلاك الأوكسجين ( ٧-٩ مل/كغ/د ) بالمقارنة مع البالغين ( ٣ مل/كغ/د ) .

٢. الرنة عند الوليد لها حجم إغلاق عالٍ يقع ضمن الحد الأدنى من الحجم الجارية الطبيعية .

- تحت حجم الاغلاق يحدث انخماص الأسناخ والشتت الرئوي .
٣. لدى الرضيع حجم تهوية بالدقيقة أعلى و سعة وظيفية باقية ( FRC ) أدنى من البالغين نسبة لوزن الجسم. تؤدي النسبة العالية بين تهوية الدقيقة / FRC إلى سرعة المباشرة بالتخدير الإنشائي .
٤. قد يزداد الجريان في الشنت التشرحي، مما فيه القناة الشريانية السالكة وبقاء القنبة البيضية فيزداد ضغط الشريان الرئوي ( مثلاً في حالات نقص الأكسجة، نقص التهوية، ضغط الطريق الهوائي العالي بشدة ) .
٥. تؤدي كل هذه التغيرات في الجهاز التنفسي لدى الرضيع إلى نقص إشباع سريع خلال توقف التنفس. وأكثر من ذلك، فقد يحدث نقص إشباع ظاهر حتى بوجود أنبوب رغامي موضوع بشكل مناسب وذلك عند السعال والتوتر Strain مع ما ينجم عن ذلك من انخماص سنخي. قد تتطلب المعالجة تخديراً عميقاً بالعوامل الوريدية أو باستخدام السكوبول كولين.
٦. الحجاب الحاجز هو العضلة الأساسية في التهوية عند الرضع، وبالمقارنة مع الحجاب عند البالغين فإن الوليد يملك نصف رقم الألياف العضلية المؤكسدة بطيئة النفضة نموذج-١ Type-I slow-switch oxidative muscle fibers والمسؤولة بشكل أساسي عن زيادة الجهد التنفسي الثابت، لذلك فإن الحجاب عند الرضع يتعب بسرعة أكبر .
٧. يهبط القفص الصدري المرن للوليد بزيادة الضغط السلي داخل الصدر مما يُنقص من فعالية محاولاته لزيادة التهوية .
٨. يمكن لأجهزة التهوية التخديرية أن تزيد بشكل واضح من المسافة الميتة لدى الرضيع والتي تساوي في الأحوال العادية حوالي ٥ مل ( المسافة الميتة عند الرضيع تساوي تقريباً ٢ مل/كغ كما عند البالغ ) .
٩. إن تهوية الدقيقة العالية عند الرضع خاصة في حالات الشدة تحد من قدرتهم على زيادة جهود التهوية بشكل فعال، لذلك يفضل أن تجرى التهوية الموجهة للرضع الأصغر عند التخدير.
١٠. الخدج تحت وزن ١٦٠٠ غرام وتحت عمر حمل ٣٨ أسبوع هم على خطورة اعتلال شبكية و عسر تصنع رئوي عند التعرض لفرط الأوكسجين، لذلك فإن استخدام الأوكسجين ١٠٠٪ خلال العمل الجراحي غير مجيد ما لم يكن المريض ناقص الأكسجة (إشباع الأوكسجين > ٩٥٪) .
١١. توقف التنفس وعدم الثبات القلبي الوعائي بعد التخدير العام يحدثان بكثرة في الرضع الخدج الذين عمرهم بعد الإخصاب أقل من ٦٠ أسبوعاً إضافة إلى الرضع الذين لديهم

إنسان Sepsis أو مجمع جهازى، نقص حرارة، داء عصبي مركزي ( CNS )، نقص سكر الدم، أو أي تدهور استقلابي آخر. يجب أن تتم مراقبة قلبية تنفسية لهؤلاء المرضى لفترة ٢.٤ ساعة بعد العمل الجراحي على الأقل، وهذا يعني أن مثل هؤلاء الرضع غير مرشحين لجراحة اليوم الواحد .

### ج. الجهاز القلبي الوعائي Cardiovascular system

١. النتاج القلبي في الولدان ١٨٠-٢٤٠ مل/كغ/د، وهو ضعف إلى ٣ أمثال مثيله في البالغين. النتاج القلبي العالي نسبياً ضروري لمواجهة الحاجات الاستقلابية العالية .
٢. البطينات غير مطاوعة وكتلتها العضلية أقل نسبياً في الولدان والرضع، لذلك فهناك متأخر إعاضة ضئيل. مماثلة لقدرة محدودة بعض الشيء على زيادة التقلصية، فالزيادة في النتاج القلبي تتم بشكل أساسي بالاعتماد على زيادة معدل ضربات القلب. بطء القلب هو أكثر الانظميات خطورة عند الرضع حيث يؤدي إلى نقص مباشر ومتناسب في النتاج القلبي .
٣. يختلف معدل ضربات القلب و الضغط الدموي باختلاف العمر ويجب المحافظة عليه في المستوى المناسب للعمر في فترة ما حول العمل الجراحي ( الجدولين ٢٨-١ و ٢٨-٢ ) .

### د. توازن السوائل والشوارد Fluid and electrolyte balance

١. معدل الترشيح الكبيبي ( GFR ) glomerular filtration rate يبلغ عند الولادة ١٥-٢٠٪ من القيم الطبيعية لدى البالغين، ولا يصل إلى معدل البالغين حتى عمر سنة. بناءً على ذلك فإن تصفية الأدوية ومستقبلاتها تكون ناقصة خلال السنة الأولى من العمر .
٢. يكون تحمل الولدان لحمل السوائل والملح ضعيفاً بسبب نقص GFR ونقص القدرة على التكيف .

٣. ماء الجسم الكلي ( TBW ) total body water يبلغ في الخديج ٩٠٪ من وزن الجسم، وفي الوليد تمام الحمل ٨٠٪، وما بين ٦-١٢ شهر ٦٠٪ . هذه الزيادة في النسبة للمئوية لـ TBW تؤثر على حجم توزع الأدوية، لذلك تكون جرعات بعض الأدوية ( مثل الثيوبنتال، السكسونيل كولين، والبانكورونيوم ) أكثر ٢٠-٣٠٪ من الجرعات لدى البالغين .

### هـ. الخملة الدموية Hematologic system

١. حجم الدم يبلغ في الخديج ٩٠-١٠٠ مل/كغ، وعند تمام الحمل ٨٠ مل/كغ، وتصل إلى قيمتها عند البالغين والتي تساوي ٧٠ مل/كغ في عمر السنة .
٢. وضعت القيم الطبيعية للهيماتوكريت في الجدول ٢٨-١. تبلغ القيمة الدنيا لفقر الدم الفيزيولوجي في حوالي عمر ٣ أشهر وقد تصل حتى ٢٨٪ في رضع صحيين تماماً .

الجدول ٢٨-١ التغيرات التنفسية نسبة للعمر

البالغين	٥ سنوات	٣ سنوات	سنة	الوليد	المتغير
٢٠ - ١٢	٢٥ - ١٨	نقص تدريجي (٢٥-١٨)	٢٠ - ٢٠	٦٠ - ٤٠	التنفس (مرة/د)
٥٠٠	٢٥٠	١١٠	٨٠	١٥	الحصم الجاري (مل)
٦,٥	٥,٥	٢,٥	١,٨	١	تهوية الدقيقة (ل/د)
٥٠ - ٤٠	-	-	٤٢ - ٢٢	٦٠ - ٤٧	الحيماو كرويت (%)
-	-	-	٧,٤٥-٧,٢٥	٧,٤٠-٧,٢٠	pH الشرياني
-	-	-	٤٠ - ٢٠	٢٥ - ٢٠	PaCO <sub>2</sub> (ملم ز)
-	-	-	١٠٠ - ٨٠	٩٠ - ٦٠	PaO <sub>2</sub> (ملم ز)

الجدول ٢٨-٢ المتغيرات القلبية

العمر	معدل ضربات القلب (ضربة/د)	الضغط الدموي ( ملم ز )	
		الانقباضي	الانساطي
وليد حديث	١٢٠ - ١٨٠	٤٥ - ٦٠	٣٠
وليد تمام الحمل	١٠٠ - ١٨٠	٥٥ - ٧٠	٤٠
١ سنة	١٠٠ - ١٤٠	٧٠ - ١٠٠	٦٠
٣ سنوات	٨٤ - ١١٥	٧٥ - ١١٠	٧٠
٥ سنوات	٨٠ - ١٠٠	٨٠ - ١٢٠	٧٠

٣. الحنضاب الجنيني (HbF) Fetal hemoglobin يكون طاعياً عند الولادة لكنه يُستبدل بشكل كبير بالنمط (HbA) الموجود في البالغين خلال ٣-٤ أشهر. يملك الحنضاب الجنيني إلفة أشد للأوكسجين ( انحراف نحو الأيسر في منحنى تفكك الأوكسي هيموغلوبين ) لكن ليس لهذا أهمية سريرية في الحالات العادية. في الشهر السادس تبلغ النسبة HbA/HbF قيمتها عند البالغين .

#### و. الجملة الكبدية الصفراوية Hepatobiliary system

١. الجهاز الأنزيمي الكبدي المهم لاستقلاب الأدوية غير ناضج في الرضيع خاصة الأنزيمات التي لها علاقة بتفاعلات الطور الثاني ( تفاعلات الاقتران ) .

٢. اليرقان الشائع عند الولادة قد يكون فيزيولوجياً أو مرضياً .

٣. إن فرط بيلروبين الدم وإزاحة البيلروبين عن الألبومين بالأدوية قد يؤدي إلى يرقان نووي Kernicterus، وإن الخدج يحدث لديهم اليرقان النووي عند مستويات أخفض من البيلروبين نسبة للولدان بتمام الحمل .

#### ز. الجملة الغدية الصمّاوية Endocrine system

١. إن الولادة خاصة الخدج وأولئك الصغار نسبة لسن الحمل لديهم نقص في مخازن الغليكوجين فهم أكثر عرضة لنقص السكر. الولادة لأم سكرية والذين لديهم مستويات أنسولين عالية عقب التعرض المديد لمستوى مرتفع من سكر الدم الوالدي هم عرضة لنقص السكر كذلك. الرضع الذين يقعون تحت هذه الزمر يجب أن يُعطوا متطلبات الدكستروز بمقدار ٥-١٥ ملغ/كغ/ د .

٢. من الشائع حدوث نقص كلس الدم في الخدج والصغار نسبة لسن الحمل، والمتعرضين

للاختناق Asphyxiated ، أو المولودين لأمهات سكريات أو لأمهات تَلَقَّين نقل دم فيه سيرتات أو بلازما طازجة مجمدة . يجب مراقبة كلس المصل وإعطاء كلور الكالسيوم إذا كان الكلس الشاردي أقل من ١ ميلي مول/ل .

### ح. تنظيم الحرارة Temperature regulation

١. تكون نسبة سطح الجسم إلى الوزن أعلى في الرضع نسبة للبالغين وهذا يؤدي إلى زيادة الضياع الحراري عبر الإشعاع والبخار والحملان والنقل .
٢. لا يستطيع الرضيع تحت سن ٣ أشهر معارضة البرودة بالقشعريرة .
٣. يرتكس الرضيع لشدة البرودة Cold stress بزيادة إنتاج النورإبينفرين الذي يحسّن استقلاب الشحوم البنية Brown fat، ويؤدي النور إيبينفرين مع زيادته لحرارة الجسم بالآلية السابقة إلى تقبض وعائي رئوي ومحيطي، وإذا كان هذا التقبض شديداً يحدث شنت من الأيمن إلى الأيسر ونقص أكسجة وحمض استقلابي. الرضع الخدج أو المرضى تكون مخازن الشحوم البنية عندهم محدودة فهم أكثر عرضة للبرد. نوقشت طرق الوقاية من شدة البرد في ( المقطع رابعاً. ج. ) .

### ثانياً : الزيارة قبل التخدير The preanesthetic visit:

نوقشت الاعتبارات العامة لزيارة ما قبل التخدير في الفصل الأول . الزيارة قبل التخدير هي فرصة ممتازة لتهدئة القلق لدى الطفل والديه .

#### آ. القصة

١. صحة الأم خلال الحمل بما فيها تناول الكحول أو الأدوية والتدخين والإنانات الفيروسية .
٢. سن الحمل والوزن .
٣. الحوادث خلال الوضع والولادة بما فيها مقياس أبغار APGAR .
٤. الاستشفاء خلال مرحلة الوليد .
٥. الشذوذات والمتلازمات الولادية سواء التشريحية أو الاستقلابية .
٦. أي إثنان تنفسي علوي أو كروب تنفسي Croup أو همجة ربوية في الآونة الأخيرة .

#### ب. الفحص الفيزيائي

١. المظهر العام يتضمن النشاط Alertness، اللون، المقوية، الشذوذات الولادية، وحجم وشكل الرأس .
٢. العلامات الحيوية، الطول، والوزن بالكيلوغرامات .
٣. يجب التحري عن وجود أسنان متخلخلة أو شذوذات قحفية وجبهة قد تعرقل تدبير

الطريق الهوائي .

٤ . يجب فحص الجهاز التنفسي للبحث عن إثنان تنفسي علوي إضافة لعلامات الطريق الهوائي المتحسس Reactive. يمكن لهذه الحالات أن توهب لحدوث تشنج حنجري أو قصي خلال التخدير ومرحلة ما بعد الجراحة .

٥ . يجب فحص الجهاز القلبي الرغائي مع تركيز خاص على وجود النفخات والتي قد تشير إلى جريان عمر شنت تشريحي. كذلك يجب تقييم الطرق الرغائية .

٦ . يجب أن يوضح الفحص العصبي أي شذوذ في المقوية، القوة، وعلامات التطور .

ج. التقارير المخبرية الضرورية بالنسبة لمرض الطفل والجراحة المقترحة التي يجب إجراؤها .

ثالثاً : التحضير الدوائي وتعليمات الصيام Premedication and NPO Guidelines

١. التحضير الدوائي

١ . يُبدي الأطفال في أي عمر طيفاً من التطور الاجتماعي، فتصرفاتهم تتأثر بالخبرات التي تعرضوا لها في منازلهم والعناية اليومية والمدرسة وخلال حالات الاستشفاء السابقة. من الضروري الصدق حول الإجراءات والألم المحتمل للمحافظة على ثقة الأطفال بصرف النظر عن مستوى تطورهم. طمأنة الوالدين هي الطريقة الأفضل غالباً لإزالة مخاوف الطفل .

٢ . الرضع تحت سن ٦ أشهر يتحملون عادة الفترات القصيرة من الانفصال عن الاهل بشكل حسن ولا يحتاجون لتخضير دوائي .

٣ . الأطفال بين ٦ أشهر و ٥ سنوات يتعلقون بوالديهم عادة ويحتاجون لتسدير سابق لمباشرة التخدير ( انظر المقطع خامساً. ب. ) .

٤ . الأطفال الأكبر سناً يستجيبون جيداً عادة للمعلومات والطمأنة. يمكن تقليل قلق الطفل والديه بالسماح للوالدين بمرافقة الطفل إلى غرفة العمليات أو إلى قاعة قريبة منها. قد يستفيد الطفل القلق على الخصوص من التحضير الدوائي لنقله من غرفته إلى غرفة التحضير للعمليات، وكثيراً ما يتم إعطاء الديازيام ٢، ٣ - .٠٠٣ ملغ/كغ نومياً قبل الجراحة بساعتين، فهو يُحدث تسديراً مع تبيط تنفسي ضئيل. المسكنات المركزية من ناحية أخرى تُحدث تبيطاً تنفسياً ومن الأفضل تجنبها إلا عندما تُستطب بشكل نوعي ( مثل الأطفال الذين لديهم داء قلبي ولادي ). يمكن استخدام ماعدات الكورال بجرعة ٢٥-٥٠ ملغ/كغ عن طريق المستقيم في التحضير الدوائي شريطة مراقبة الطفل للتبيط التنفسي المحتمل .

٥ . لا يستحسن التحضير الدوائي بمضادات الكولين عضلياً، وإذا ما استطب إعطاء حالات المبهم تُعطى عادة وريدياً وقت المباشرة .



## الجدول ٢٨-٣ تعليمات الصيام ( بالساعات )

العمر	الحليب / الجوامد	السوائل الصافية
أقل من ٦ أشهر	٤	٢
٦ - ٣٦ شهر	٦	٣
أكثر من ٣٦ شهر	٨	٣

٦. في حالة وجود فتق حجابي أو جذر معدي مريئي يمكن إعطاء السيميتيدين ٧,٥ ملغ/كغ نمياً قبل الجراحة بساعتين لرفع pH المعدي وانقاص حجم العصارة المعدية .
٧. الأطفال الموضعون على معالجات لأمراض جهازية مزمنة كالربو والترب الصرعية وفرط التوتر يجب أن يتابعوا تناولها في فترة ما قبل العملية .

## ب. تعليمات NOP

١. الحليب ، الزكيات ، والأطعمة الجامدة يجب تحديدها حسب الجدول ٢٨-٣ .
٢. يجب أن يتألف الإطعام الأخير من سوائل صافية أو ماء محلي. اقترحت الدراسات الحديثة أنه لا يوجد خطورة زائدة للاستنشاق إذا ما أعطيت سوائل صافية قبل أكثر من ٢ ساعة قبل العملية، إضافة لذلك فإن تقديم السوائل الصافية قريباً من زمن الجراحة قد يُنقص احتمال التجفاف قبل العملية و نقص سكر الدم ويساهم في مباشرة أكثر هدوءاً وسريراً أكثر استقراراً خلال العملية. ونحن نقترح أن يتناول المريض السوائل الصافية حتى ٣ ساعات قبل توقيت العملية، أما الرضّع تحت ٦ أشهر والحدج فيجب وضع خط وريدي لهم لإعطاء السوائل أو أن يتلقوا طعاماً بسوائل صافية حتى ٢ ساعة قبل الجراحة. بعد ذلك يتحرك المرضى NOP ( انظر الجدول ٢٨-٣ ) .

٣. إذا حدث تأخير للجراحة فيجب وضع خط وريدي للإمهاء .

## رابعاً : تحضير غرفة العمليات Preparation of the operating room

## أ. دائرة التخدير Anesthetic circuit

١. الدائرة نصف المغلقة التي تستخدم غالباً لدى البالغين لا تستخدم في الأطفال عادة بسبب :  
 آ - القناع، الوصلات المعدنية، والأنبوب عريض القطر كلها تزيد من المسافة الميتة بشكل واضح .

- ب - صمام الشهيق وصمام الزفير يزيدان من العمل التنفسي .

- ج - الحجم الكبير للحملة الماصة لغاز CO<sub>2</sub> يلعب دور مدخّر لغازات التخدير .

٢. في الأطفال دون ١٠ كغ يمكن حل هذه الإشكالات باستخدام دارة مفتوحة تمنع عود

التنفس، وقد تم شرح دارة مابلسون D التي تعد الآن أكثر استخداماً، في الفصل ٩ .

آ - عود التنفس تتم الوقاية منه باستخدام جريان غازات طازجة بمعدل ٢-٢,٥ ضعف

حجم الدقيقة الزفيرية لإزالة غاز الكربون، ومن المفيد استخدام مقياس الكربيمية

Capnography لتشخيص عود التنفس ( $Fi CO_2 < 0.05$ ) وتجنب فرط التهوية الزائد .

ب - من الضروري وضع مرطب مدفئ في الدارة .

ج - كيس خزن التنفس يجب أن يكون على الأقل بحجم السعة الحيرية للطفل ولكن من

الصغر بحيث أن ضغطه المريح لا يحدث فرط توسع في الصدر. المقاييس بشكل عام ٥٠٠

مل للوليد، ١٠٠٠ مل لعمر ١-٣ سنة، و ٢٠٠٠ مل لعمر فوق ٣ سنوات .

٣. الأطفال بوزن ١٠-١٢ كغ أو أكثر يمكن استخدام الدارة نصف المغلقة مع جملة ماصة

لكن مع كيس تنفس أصغر وأنابيب أقل قطراً .

ب. أدوات الطريق الهوائي Airway equipment

١. يجب اختيار القناع ذي المسافة الميتة الصغرى، ويفضل النوع البلاستيكي الشفاف بحيث

يسمح بمراقبة الشفتين ( من أجل اللون ) والقمم ( من أجل المفرزات والإقياء ) .

٢. يمكن تقدير حجم القنية الهوائية القموية المناسب بحسب القنية قريباً من وجه الطفل. يجب

أن تصل ذروة القنية إلى زاوية الفك السفلي .

٣. المنظار الحنجري Laryngoscopy

آ - يفضل استخدام قبضة ضيقة .

ب - يستحسن استخدام النصلة المستقيمة ( ميللر أو وايس - هيل ) في الأطفال دون الثانية

من العمر. الشفة الصغيرة والذروة الدقيقة الطويلة للنصلة المستقيمة تؤمنان رؤية أفضل

للحنجرة وإمكانية أفضل للمناورة على لسان المرمار ضمن مسافة ضيقة في حوف القم الصغير.

ج - تُستخدم عادة النصلات المنحنية للأطفال فوق ٥ سنوات .

د - مقاييس نصلة المنظار بشكل عام هي :

ميللر - صفر	الولدان والحدج
ميللر - ١	حتى سن ٦ - ٨ أشهر
وايس - هيل ١,٥	٩ أشهر - ٢ سنة
ميللر - ٢	٢ - ٥ سنوات
ماكيتوش - ٢	طفل فوق ٥ سنوات

٤. الأنابيب الرغامية Endotracheal tubes: تستخدم عادة الأنابيب غير المزودة بكُم (كُفَّة) عند الأطفال دون سن ٦-٧ سنوات ( أنبوب قياس ٥,٥ ملم ). القياس المثالي يُحدث تسرياً عند ضغط ١٥-٢٠ سم ماء في الطرق الهوائية، فإذا كان التسريب موجوداً في الضغوط تحت ١٠ سم ماء فيجب تبديل الأنبوب إلى القياس الأكبر التالي. عند التنبيب يجب توفر الأنبوب ذي القياس المتوقع و أنبوبين أكبر وأصغر منه بقياس. نوقشت الطرق الخاصة في التنبيب الرغامي في المقطع سادساً. الإرشادات حول تحديد قياس الأنبوب كما يلي :

العمر	القياس ( القطر الداخلي بالسلم )
وليد حديث	٢,٥ - ٣
وليد تمام الحمل	٣
٦ - ١٢ شهر	٣,٥
١٢ - ٢٠ شهر	٤
٢ سنة	٤,٥
فوق ٢ سنة	$\frac{16 + \text{العمر ( بالسنوات )}}{4}$
القياس الافرنسي	العمر ( بالسنوات ) + ١٨
طول الأنبوب عند الفم ( سم )	$\frac{10 + \text{العمر ( بالسنوات )}}{2}$

### ج. ضبط الحرارة Temperature control

١. يجب تدفئة غرفة العمليات حتى ٨٠-٩٠ ° فنهايت قبل وصول الطفل، ويوضع حرام حراري على طاولة العمليات، ويجب تغطية الرضع بغطاء وقبعة .
٢. إن استخدام مدفئة مشعّة ذاتية التحكم servocontrolled radiant warmer يبقى الطفل دافئاً في الوقت الذي ترأقب فيه الحرارة. ومع ذلك يجب عدم السماح لحرارة الجلد بأن تتجاوز ٣٩ ° م حسبما يقاس بمقياس حراري جلدي. يجب عدم استخدام التحكم من مقاومة حرارية مركزية Core thermistor .
٣. يجب تدفئة الغازات وترطيبها. يمكن للمرطبات أن تقوم بالتدفئة الفعالة Actively لأطفال دون ١٠ كغ (٥,٥ م٢) كما تمنع الضياعات الحرارية المنفعلة Passive في الأطفال الأكبر.
٤. كذلك يجب تدفئة السوائل والدم قبل نقلها .

#### د. المراقبة Monitoring

١. يجب وضع سماعة فوق القلب أو داخل المري دائماً .
٢. مخطط القلب الكهربائي .
٣. الضغط الدموي
- أ - يجب أن يُغطى كُم الضغط ثلثي الذراع العلوي على الأقل ولكن دون أن يتعدى الحفرة الإبطية أو المرفقية .
- ب - يمكن كذلك الحصول على الضغط الدموي باستخدام جهاز ضغط آلي خاص بالأطفال، وفي الأطفال الأقل من سنتين يؤمن بحس جريان دوبلر قراءات أكثر دقة .
٤. مقياس التأكسج النبضي Pulse oximeter مهم بشكل خاص لأن الرضع والأطفال الصغار يحدث لديهم نقص إشباع بسرعة. كذلك يساعد في تجنب اختلاطات وفرط الأكسجة في الرضع الخدج .
٥. مقياس الكرومجة Capnograph يفيد عند استخدام الدارات المانعة لعود التنفس وذلك للتأكد من كفاية التهوية، ويجب أن يكون معلوماً أن القراءات لغاز ثاني أكسيد الكربون في نهاية الزفير هي أقل مما هي فعلاً عند المريض بسبب التمدد بغازات الشهيق الطازجة .
٦. الحرارة يجب مراقبتها دائماً. في الرضع الصغار من المفضل مراقبة حرارة المري أو المستقيم أكثر من حرارة الإبط حيث أنهما أكثر دقة في التعبير عن الحرارة المركزية .
٧. التناج البولي هو مؤشر ممتاز عن حالة الحجم لدى الطفل. في الولدان يكفسي ٥٠، ٥٠ مل/كغ/س، أما الرضع فوق الشهر فإن ١ مل/كغ/سا عادة تشير إلى أن التروية الكلوية غير ضعيفة.

#### هـ. الأجهزة الوريدية Intravenous set-up

١. بالنسبة للأطفال فوق ٢٠ كغ يجب استخدام حجرة تحكم بالتسريب (سحاحة Burette) وذلك للحيلولة دون فرط الاماعة غير المقصود .
٢. الأطفال الأكبر سناً يستخدم جهاز تسريب طفلي ( ميكرودرريب ) حيث ٦٠ نقطة منه تساوي ١ مل .
٣. يستخدم أنبوب تمديد (وصلة سيروم) مع قطعة T قصيرة، حتى لا يكون مكان الحقن مغطى بعيداً عن المتناول، لكن يجب إعطاء الأدوية أقرب ما يمكن من نقطة الخط الوريدي لتجنب استخدام سوائل زائدة .
٤. يجب أخذ المزيد من الحذر لإفراغ الهواء من أنابيب التسريب نظراً لأنه من حيث المبدأ قد يكون هناك شنت من الأيمن إلى الأيسر عند الرضع وذلك عبر الثقب البيضية المفتوحة .

يجب دائماً استخدام مصفاة هوائية في الأنابيب الوريدية عند الولادة والأطفال المعروف أن لديهم شنت داخل قلبي .

### خامساً : تقنيات المباشرة Induction techniques

آ. الرضع أقل من ٦ - ٨ أشهر يمكن أن يُنقلوا إلى غرفة العمليات بدون تسدير ويمكن بعد ذلك مباشرة التخدير بالطريق الانشاقى ( انظر المقطع ج. ). الأعضاء غنية التوعية هي أكبر نسبياً عند الاطفال منها عند البالغين بينما العضلات والدهون أقل وهذا يؤثر على نقص وتوزع العوامل الانشاقية ( انظر الفصل ١١ ) .

ب. تتضمن اختيارات التزكين عند الأطفال ٦ أشهر - ٥ سنوات وغير المحضرين سابقاً .

١. الميتوهكزيتال عن طريق المستقيم ( Brevital ) ٢٥ - ٣٠ ملغ/كغ بعد أن تُحل في ماء عقيم على شكل محلول ١٠٪ . يُعطى الدواء في مخففة موصولة إلى أنبوب بلاستيكي لسن داخل الإنش الأخر من المستقيم. (ينزح الجريان الدموي الأنسي من الثلث القريب من المستقيم إلى الدوران الباسي حيث يتعرض الميتوهكزيتال إلى تأثير واضح للمرور الأول). تحدث ذروة التأثير بعد ١٠ - ١٥ دقيقة، وإن مرت ٢٠ دقيقة دون حدوث أي تزكين، تعاد الجرعة كاملة. يجب وجود معدات الإنعاش وطبيب تخدير عند إعطاء الدواء حيث يمكن أن يحدث تبيطاً تنفسياً. يجب إخبار الوالدين أن الأطفال كثيراً ما يصبحون مُثارين أو متهيجين قبل الوصول إلى حالة التزكين .

٢. الميدازولام Midazolam .٥ - ١ ملغ/كغ من المحلول المهيأ للحقن يُحل في شراب حلو فموي ويُعطى كبديل للميتوهكزيتال. يحدث التزكين عادة خلال ٢٠ دقيقة رغم أن وقت بدء التأثير قد يكون صعب التوقع نوعاً ما. بهذه الجرعة يبقى المريض غالباً صاحياً ولكن مركناً، وغالباً لن يحتاج إلى جهد لجعله يترك والديه أو يخضع لمباشرة التخدير .

### ج. المباشرة الإنشاقية Inhalation induction

١. هذه هي الطريقة المختارة عند أغلب الأطفال إلا عندما نحتاج إلى مباشرة سريعة ومرتبة. في الأطفال الأكبر قد تكون المباشرة الوريدية خياراً بعد وضع طريق وريدي .

٢. غالباً ما نواجه " مرحلة الإنارة " خلال المباشرة الإنشاقية ولذلك يجب إنقاص التنبيه الناجم عن العمل والضجة في غرفة العمليات .

### ٣. التقنيات Techniques

آ - يمكن المباشرة عند الأطفال ما بين ٦ أشهر إلى ٥ سنوات بعد التزكين الجيد بالميتوهكزيتال عن طريق المستقيم أو الميدازولام ( تسمى المباشرة " خلسة Steal "

( induction ) . على وجه التحديد، يوضع القناع الوجهي قريباً وليس ملاصقة للوجه ونبدأ بجريانات منخفضة ( ١ - ٣ ل ) من الأوكسجين وأوكسيد النايترس. بعد ذلك نبدأ بزيادة المحدر الإنشاقى ( الهالوتان هو الأقل إثارة للطرق التنفسية والأكثر تحملاً ) بالتدريج من ٠,٥ - ٤٪ على شكل زيادات كل منها ٠,٥ ٪ . عندما يخفني المتعكس الجفني يمكن تطبيق القناع على وجه المريض الطفل ورفع الفك بلطف .

ب - المباشرة الإنشاقية البطيئة يمكن كذلك اللجوء اليها عند الأطفال المترددين القابلين للفت الانتباه والأطفال الكبار الذين لم يحضروا من قبل. يُعلم الطفل في البداية كيف يتنفس عبر قناع تخديري شفاف رسم عليه بعض الأشكال المحببة للطفل يختارها هو، ثم يتم لفت انتباه الطفل بسرد قصة بينما يبدأ بالتنفس عبر القناع الوجهي الموصول إلى دائرة التخدير ثم يضاف النايترس ودفعات متدرجة من المخدر الإنشاقى كما في الفقرة آ - .

ج - الأطفال ما بين السادسة وسن المراهقة ( مع / بدون تحضير قصري ) يمكن مباشرة التخدير لديهم بدءاً من حالة صحو كامل بمباشرة التنفس الوحيد Single-breath .

(١) التركيز السنخي الأصغر من الهالوتان والضروري لإحداث فقد وعي يمكن الوصول إليه بتنفس وحيد يساوي السعة الحيوية وذلك للهالوتان ٤٪ والنايترس ٧٠٪ مع الأوكسجين.

(٢) تُمألاً الدارة بمزيج أوكسيد النايترس - الأوكسجين ( ٣ : ١ ) مع الهالوتان ٤ - ٥٪

ثم تسد نهاية الدارة بسدادة أو كيس خزن آخر ويترك صمام منع الإطلاق Pop-off

valve مفتوحاً لإنقاص إهدار المخدر غير المطروح Nonscavenged .

(٣) إن رسم الأشكال المحببة للطفل على القناع يزيد من قبوله .

(٤) يتم تعليم الطفل كيف يأخذ نفس عميق ( سعة حيوية ) من هواء الغرفة ثم يتفخه

كله ( زفير قصري ) ثم يجس النفس، وفي هذه اللحظة يضع المخدر القناع بلطف على

وجه المريض ثم يأخذ الطفل شهيقاً عميقاً ( سعة حيوية ) ويجس النفس ثانيةً .

(٥) ينام معظم المرضى خلال ٣٠ - ٦٠ ثانية والقليل يحتاجون لأكثر من تنفس .

د - قد يصبح المريض خائفاً خلال المباشرة الإنشاقية مما يجعله غير متعاون وحتى عدوانياً،

وطالما أن ذلك قد يحدث فإنه من الضروري تحضير طريقة احتياطية كالمباشرة العضلية أو

الوريدية عبر إبرة الفراشة المشروحة في المقطع هـ .

د. المباشرة العضلية: بالنسبة للطفل غير المتعاون أو المتخلف Retarded والذي لا يمكن

السيطرة عليه بطريقة أو بأخرى يباشر التخدير بالكيتامين ( ٤ - ١٠ ملغ/كغ عضلياً ) والذي

يستغرق فترة ٣ - ٥ دقائق لإحداث تأثيراته. يجب أن يُعطى مع الكيتامين، الأتروبين ( ٢٠٠٢ .

ملغ/كغ عضلياً) أو الفليكوريبورولات (١.٠٠١ ملغ/كغ عضلياً) وذلك لمنع الإلغاب الزائد. يمكن كذلك إضافة الميذازولام (٠.٢ - ٠.٥ ملغ/كغ عضلياً) لإنقاص فرصة الهذيان عند الصحو المرافق للكيتامين.

### هـ. المباشرة الوريدية

١. بالنسبة للأطفال فوق ١٠ سنوات من العمر يجب تقديم خيار فتح حط وريدي وتتم المباشرة كما عند البالغين. قد يحتاج الأطفال حتى ٦ ملغ/كغ من الثيوبنتال.

٢. مباشرة " الفراشة Butterfly " قد تُجرى في الأطفال الأصغر. يتم وضع حط وريدي صغير أو إبرة فراشة بسرعة ويُعطى الطفل جرعة مباشرة وريدية من الثيوبنتال. إن المباشرة الوريدية في مثل هذه الحالة أفضل من المكابدة في مباشرة عبر قناع يجعل إمكانية الصعوبة.

### و. الأطفال الذين لديهم معدة ممتلئة

١. المباشرة السريعة المرتبة Rapid sequence induction: على العموم تطبق المبادئ نفسها

عند الرضع والأطفال كما عند البالغين، وإضافة اليها :

آ - يُعطى الأتروبين وريدياً (٠.٢ ملغ/كغ، الجرعة الدنيا ٠.١ ملغ) قبيل إعطاء السكونيل كولين للوقاية من بطء القلب.

ب - يحتاج الاطفال لجرعات أعلى من الثيوبنتال (٤ - ٦ ملغ/كغ) والسكونيل كولين (٠.٥ - ٢ ملغ/كغ).

ج - الرضع الذين لديهم توسع معدي يجب أن يخفف الضغط داخل المعدة لديهم بواسطة أنبوب فموي معدي Orogastic يوضع قبيل المباشرة لإنقاص فرصة الاستشاق.

د - يمكن استخدام السيميتيدين (٧.٥ ملغ/كغ فموياً أو وريدياً) لإنقاص حجم العصارة المعدية وزيادة pH المعدة.

٢. التنبيب الصاحي Awake intubations يفضل غالباً في الرضع عالي الخطورة، كذلك يجب اللجوء إليه في حال وجود شذوذ تشريحي في الطريق الهوائي.

سادساً : التنبيب الرغامي Endotracheal intubation

### آ. الطريق الفموي Oral approach

١. يوضع الأطفال الأكبر بوضعية " أخذ الشهيق Sniffing " باستخدام بطانية Blanket. أما الرضع والأطفال الصغار فلديهم قذال ( مؤخر الرأس) Occiputs ضخم وليس من الضروري استخدام البطانية غالباً.

٢. توضع الحجر أثناء التنظير الخنجري كما في البالغين لكن تستخدم ذروة الصلة لرفع لسان المزمار.

٣. المسافة بين المزمار والوجوه حوالي ٤ سم في الوليد تمام الحمل. تملك الأنابيب الرغامية الطفلية علامة سوداء واحدة على بعد ٢ سم من الذروة وعلامة مزدوجة على بعد ٣ سم ويجب ملاحظة هذه العلامات عند مرور الأنبوب تحت المزمار .
٤. إذا واجهنا مقاومة أثناء التثبيت يجب المحاولة بالحجم الأصغر تماماً ( بنصف قياس ) .
٥. يجب فحص الصدر عقب التثبيت لرؤية التمدد المتساوي في الجانبين وإصغاء الرئتين لسماع الأصوات التنفسية المتناظرة. يجب وجود تسريب حول كَمَّ الأنبوب عند تطبيق ضغط إيجابي ١٥ - ٢٠ سم ماء .
٦. قد يؤدي بسط الرأس إلى سحب الأنبوب بينما يؤدي العطف لتقدمه داخل القصبة الرئيسية اليمنى. لذلك يجب فحص الصدر بعد كل تغيير في وضعية الرأس للتأكد من بقاء الأصوات التنفسية متناظرة في الجانبين .
٧. يجب تثبيت الأنابيب الرغامية بشريط لاصق محكم Securely taped باستخدام البنزوتون والشريط اللاصق وملاحظة العلامة العددية التي عند اللثة، وإن حركة الأنبوب الرغامى ستكون ظاهرة من خلال أي تغيير في هذه العلاقة .

#### ب. الطريق الأنفي Nasal approach

١. تشابه هذه الطريقة ما هي عليه عند البالغين عادة ( انظر الفصل ١٣ ) .
٢. إن التوضع الأمامي لحنجرة الرضيع يجعل العبور غير المساعد صعباً، ونحتاج دائماً تقريباً إلى ملقط ماجيل Magill لتوجيه ذروة الأنبوب عبر الجبال الصوتية .
٣. يجب إنجاز التثبيت الأنفي عندما يُستطب بشكل نوعي فقط ( مثال جراحة النسم ) بسبب خطورة استنشاق الناميات أو اللوزات المتورمة .
٤. يحدث نقص الأكسجة عند الرضيع خلال ٣٠ - ٤٥ ثانية من توقف التنفس حتى ولو أُكسج مسبقاً، ويجب إيقاف محاولة التثبيت مباشرة وإعطاء الأوكسجين ١٠٠٪ عند حدوث بطء قلبي أو زرقة أو نقص إشباع حتى يكون التحسّن كاملاً .

#### ج. المرخيات العضلية Muscule relaxants

١. غالباً ما تستخدم المرخيات العضلية التازعة وغير التازعة للاستقطاب لتسهيل التثبيت، وقد تكون مضاد استقطاب في الرضع والأطفال الذين لديهم تشريح شاذ للطريق الهوائي .
٢. تترافق مشاركة المالتوتان والسكسونيل كولين أثناء المباشرة مع زيادة حدوث تشنج الماسيطة Masseter، لذلك نادراً ما تستخدم هذه المشاركة في الممارسة الحديثة وعوياً عن ذلك تُختار المرخيات غير التازعة عادة ما لم تستطب المباشرة السريعة المرتبة نوعياً .



٣. قد يؤدي السكسونيل كولين إلى بطء قلبي يتزايد مع تكرار الجرعة، فإن لم يُعط الأتروبين قبل الجرعة الأولى يجب إعطاؤه قبل الجرعة الثانية .

سابعاً : تدبير السوائل Fluid management:

يمكن استخدام الحسابات التالية لتقدير احتياجات السوائل عند الرضّع و الأطفال وقد توحى الانعكاسات الأخرى للحالة الحرجية بما فيها الضغط الدموي ومعدل القلب والتاج البولي والضغط الوريدي المركزي وضغط الشريان الرئوي بتعديلات إضافية .

آ . إحتياجات سوائل الصيانة Maintenance fluid requirements

١. أعط ٤ مل/كغ/سا لأول ١٠ كغ من وزن الجسم ( ١٠٠ مل/كغ/يوم ) و ٢ مل/كغ/سا لل ١٠ كغ الثانية ( ٥٠ مل/كغ/يوم ) ثم أضف ١ مل/كغ/سا\* لما فوق ٢٠ كغ ( ٢٥ مل/كغ/يوم ) . على سبيل المثال :

سوائل الصيانة لطفل وزن ٢٥ كغ ستكون  $[ ١٠ \times ٤ ] + [ ١٠ \times ٢ ] + [ ٥ \times ١ ] = ٦٥$  مل/سا .

٢. المحلول " المعياري " للطفل الصحيح لإعاضة النقص السابق في السوائل والضياع المقل هو محلول رنجر لآكات، وكثيراً ما يُستخدم محلول دكستروز ٥-١٠٪ في فترة ما حول الجراحة للخدج والولدان الذين لديهم إنتان Septic neonates ورضع الأمهات السكريات، وكذلك الموضوعين على تغذية وريدية كاملة. هؤلاء المرضى يجب أن يُجرى لهم فحص سكر الدم بشكل دوري وذلك بالديكستروستكس Dextrostix .

ب. تقدير حجم الدم ( EBV ) والضياعات الدموية

١.  $EBV = ٩٠$  مل/كغ في الولدان .

٨٠ مل/كغ في الرضّع حتى عمر السنة .

٧٠ مل/كغ بعد ذلك .

٢. تقدير كتلة الكريات الحمر ( ERCM ) =  $EBV \times$  الهيماتوكريت / ١٠٠

٣. ضياع الكريات الحمر المقبول ( ARCL ) =  $ERCM - ERCM_{30}$  وهو ERCM عندما

يكون الهيماتوكريت ٣٠٪ .

٤. الضياع الدموي المقبول  $3 \times ARCL = ( ABL )$  .

آ - إذا كانت كمية الدم المفقود أقل من ثلث ABL يمكن إعاضتها بمحلول رنجر لآكات .

ب - إذا كانت كمية الدم المفقود أعلى من ثلث ABL الكلي يمكن إعاضتها بالمحاليل

الغروانية Colloid ويفضل الألبومين ٥٪ .

ج - إذا كانت كمية الدم المفقود أعلى من ABL تُعاض بالكريات الحمر المحفوظة وبكمية معادلة من الغروانيات .

د - تركز الحسابات السابقة على أن الهيماتوكريت الأدنى المقبول ٣٠٪ والذي يجب أن يستطب تحته نقل الكريات المحفوظة. تحت بعض الظروف يستحسن أن يكون الهيماتوكريت أعلى بعض الشيء كما في حالة مريض يتعرض لضياح دموي مقبل سريع في العملية مع توقع ضياعات إضافية هامة. في حالات أخرى يمكن السماح للهيماتوكريت أن يكون أقل من ٣٠٪ دون خطورة زائدة مهمة على المريض. نظراً لأنه من الصعب أحياناً قياس الحجم الدموي الصغيرة المفقودة بدقة في الأطفال الصغار فإن مراقبة الهيماتوكريت ستساعد في تجنب نقل الدم غير الضروري وتبني المخدر إلى الحاجة لنقل دم مماثل Homologous .

ج. تقدير نقل السوائل ( EFD ) Estimated fluid deficit = ( سوائل الصيانة / سا ) × الساعات منذ التناول الفموي الأخير. يُعوض كامل EFD خلال كل الحالات العظمى Major فيعطى النصف خلال الساعة الأولى ويُعطى الباقي مقسماً على الساعتين التاليتين .

د. ضياعات المسافة ( الحيز ) الثالثة Third - space losses قد تتطلب ١٠ مل/كغ/سا إضافية من محلول رنجر لانتكات أو المحلح النظامي إذا كان هناك تعرض واسع من الأمعاء أو انسداد خزلي ( علّوص ) هام .

ثامناً : الصحو والعناية بعد التخدير Emergence and postanesthesia care

آ. الإنجاب Extubation: بما أن الرضع والأطفال يدخلون المرحلة الثانية Stage II (الاستارة) خلال الصحو من التخدير فهم على خطورة هامة للتشنج الحنجري فمن المهم تجنب الإنجاب خلال هذه الفترة الحاسمة. يمكن إجراء الإنجاب " العميق " بينما المريض في المرحلة الثالثة Stage III وهذا أنسب في حالات مثل إصلاح الفتق الإربي حيث من غير المرغوب حدوث السعال عند الصحو أو في مرضى الطرق الهوائية مفرطة الارتكاس. من الواضح أن الإنجاب العميق غير مناسب في حالة زيادة خطورة الاستنشاق، ويتم إنجاب المرضى الأطفال في معظم الحالات عند الصحو من المرحلة الثانية. ليس السعال علامة أن الطفل جاهز للإنجاب، بل يجب أن يُظهر المرضى نشاطاً " هادفاً Purposeful " (مثل الوصول إلى الأنبوب الرغامي أو قبض الأصابع عند الطلب ) أو فتح العينين قبل الإنجاب .

ب. خلال النقل إلى وحدة العناية بعد التخدير ( PACU ) تحت الدعم بالأوكسجين، يجب مراقبة

لون الطفل ونموذج تنفسه وتبادل الغازات باستمرار .

ج. في الـ PACU يحافظ على الطفل تحت الأكسجين عبر قناع وجهي أو خيمة ويراقب بمقياس تأكسج نبضي حتى يصبح تماماً ويفضل لقاء الأطفال مع والديهم باكراً .

تاسعاً : طوارئ خاصة أثناء تخدير الأطفال Specific pediatric anesthesia problems

آ. إعاقة الطريق الهوائي compromised airway

١. الأسباب

آ - شذوذات ولادية ( مثلاً رتق قمع الأنف choanal atresia، متلازمة بيير روبن، تضيق

رغامى، وترّة حنجريّة Laryngeal web ) .

ب - الالتهاب ( مثلاً الحانوق Croup، التهاب لسان المزمار، خراجات البلعوم ) .

ج - الأجسام الأجنبية في الرغامى أو المري .

د - الأورام ( مثلاً ورم وعائي ولادي، ورم رطب كيس Cystic hygroma، اعتلال غدي

لمفاوي صدري Thoracic lymphadenopathy ) .

هـ - الرض .

٢. التدبير

آ - أعط الأوكسجين ١٠٠٪ عبر قناع وجهي .

ب - حافظ على هدوء الطفل قدر الإمكان، ويجب حصر التقييم في الحدود الصغرى لأنه

يزيد الهياج ويسبب المزيد من إعاقة الطريق الهوائي. للوالدين قدرة بالغة على تهدئة أطفالهم ويجب بقاؤهم معهم بالقدر الملائم .

ج - يجب وجود المخدر أثناء نقل المريض إلى غرفة العمليات، كما يجب توفر الأوكسجين،

ومحفظة إنعاش من نمط Hope مع قناع، ومنظار حنجري، وأنتروبين، وسكسونيل كولين،

وأنايب رغامية بحجم مناسبة .

د - مباشرة التخدير

(١) قلّل المناورة على المريض: كل ما يحتاجه للمراقبة هو سماعه نرق القلب، ومقياس

تأكسج نبضي خلال الطور البدئي من المباشرة .

(٢) يتم بدء مباشرة إنشاقية تدريجية في وضعية الجلوس مع وجود الوالدين وذلك

باستخدام الهالوتان والأكسجين ١٠٠٪ . ستطاول المباشرة بوجود طريق هوائي معاق

مع تبادل هوائي ضئيل .

(٣) يُطلب من الوالدين المغادرة بعد أن يصبح الطفل فاقداً للوعي وبوضع خط وريدي

وعندها يمكن إعطاء الأتروبين .

(٤) قد يستفيد مرضى الخانوق من تطبيق لطيف لضغط إيجابي مستمر على الطريق الهوائي، ولكن أي ضغط إيجابي قد يحدث انسداداً تنفسياً حاداً في مرضى التهاب لسان المزمار أو الجسم الأجنبي .

(٥) يجب وضع دليل في الأنبوب الرغامي القموي المختار وعلى الأقل قياس واحد أصغر من المتوقع .

(٦) عند هذه النقطة يكون المرضى عادة مفرطي الكربمية ( ثاني أكسيد الكربون في نهاية الزفير ٥٠-٦٠ ملم ز ) لكنهم يتحملون ذلك عموماً بشكل جيد على افتراض أنهم غير ناقصي الأكسجة أيضاً. بقاء القلب هو مشعر لنقص الأكسجة ويتطلب تأميناً فورياً لطريق هوائي سالك .

(٧) أحر التنظير الخنجري عندما يكون المريض تحت تخدير عميق فقط . المرخيات العضلية مضاد استطباب إلا كحل أخير حقيقي. يجب إجراء التيبب الرغامي القموي قبل أي محاولة لإجراء آخر على الطريق الهوائي إلا في حالات أجسام أجنبية كبيرة في الطريق التنفسي العلوي من أورام لسان المزمار المشبة ( مثلاً أورام وعائية ) حيث يستطب عندها التنظير القصبي قبل التيبب .

(٨) بالنسبة للأمراض التي تحتاج لتيبب لعدة أيام ( مثلاً التهاب لسان المزمار ) قد يكون الأنبوب الأنفي أكثر تحملاً. يمكن تبديل الأنبوب القموي بأنفي في نهاية العملية وتيبته بعناية على افتراض أن التيبب القموي أحرى بسهولة .

(٩) يجب تسدير الأطفال لقلهم إلى وحدة العناية المشددة، وإن المشاركة بين مسكن وبنزوديازبين فعال خاصة. يجب أن يكون التنفس عفويًا أو يساعد خلال الفترة بعد العملية مباشرة .

#### ب. التشوهات داخل البطن Intraabdominal malformations

١. تتضمن تضيق اليواب Pyloric وانشقاق جدار البطن الخلفي Gastroschisis، والفتق السري الولادي Omphalocele، ورتق الأمعاء الدقيقة Atresia، والانتقال المعوي Volvulus .

#### ٢. التدبير

آ - كثيراً ما تؤدي الحالات الإسعافية المعوية إلى التجفاف و اضطراب الشوارد. يجب تأخير إصلاح تضيق اليواب قدر المستطاع حتى يُعاد إملء الجسم داخل الوعائي

## II. تطبيق التخدير

وإصلاح القلاء الاستقلابي ناقص الكلور، لكن الحالة أكثر إلحاحاً في الآفات الأخرى وقد تضطر لإعادة الإماهة خلال العمل الجراحي .

ب - بسبب تمدد الأمعاء عند الرضع والأطفال الصغار إعاقة تنفسية بسرعة لذا يجب إجراء تفجير أنفي معدي، وحتى بعد ذلك يحتاج العديد من المرضى إجراء التنبيب قبيل مباشرة التخدير والتنبيب الصناعي هو غالباً كل ما يُحتمل .

ج - يمكن تدبير الأطفال الذين لديهم اضطرابات فيزيولوجية أقل شدة وتمدد خفيف أو معتدل فقط بالمباشرة السريعة المرتبة .

د - قد نحتاج لتناظر وريدية مركزية وشريانية وتقطرة فولي في الأطفال الانسمامين Toxic.

هـ - أكثر العوامل أماناً في مثل هذه الحالات هي المخدرات التي لها أقل التأثيرات المثبطة للقلب والموسعة للأوعية، ويحتمل مزيج الأوكسجين / الهواء والمسكنات والمخدرات أكثر من العوامل الإنشاقية القوية عادة، ويجب تجنب النايتروس أوكسيد نظراً لأنه قد يزيد التمدد المعوي .

و - ضياعات السوائل والحرارة: قد تكون ضياعات المسافة الثالثة زائدة عندما تكشف الأمعاء ويتم المناورة عليها، وقد نحتاج لحجوم ملحوظة من السوائل للحفاظ على الضغط الدموي. لا يمكن تجنب الضياع الحروري حتى عند استخدام كل خطط التدفئة الممكنة .

ز - دعم التهوية عقب العمل الجراحي يستطب غالباً حتى يتناقص التمدد المعوي وتستقر حرارة الجسم وتتوقف زيجانات Shifts السوائل .

## ج. الإسعافات الصدرية Thoracic emergencies

## ١. الناسور الرغامي المري Tracheoesophageal fistula

آ - يحدث الناسور الرغامي المري ورتق المري ( المري الأعور ) بمشاركات عدة .

(١) رتق المري مع ناسور بين الرغامي والقطعة البعيدة عن المري هو أكثر هذه الآفات شيوعاً (تقريباً ٩٠٪). يصاب الولدان بهذه الآفة بالفصص Choke ويصبحون مزرقين أثناء إطعامهم الأول. يتم إثبات التشخيص بعدم إمكانية إمرار أنبوب الإطعام إلى المعدة وتُظهر صورة الصدر الشعاعية الأنبوب منحنيّاً في جيب المري القريب، ويثبت وجود هواء في المعدة والأمعاء وجود ناسور .

(٢) الناسور من غمط H بدون رتق المري هو الآفة التالية في الشيع، ويأتي الطفل هنا متأخراً نوعاً ما عادة مع قصة إنتانات رئوية متكررة .

ب - الاختلاط الأكثر شيوعاً في كل أشكال الناسور الرغامي المري هو ذات الرئة

Pneumonitis الثانوية للاستنشاق الرئوي .

ج - التدبير قبل العملية

- (١) يجب إبقاء الرلدان NPO عند توقع هذا التشخيص .
- (٢) الحفاظ على الوضعية للأعلى Upright يقلل من فرصة الجزر المعدي والاستنشاق الرئوي لسوائل المعدة .
- (٣) كثيراً ما يتم استنشاق المفرزات اللعابية من الجيب القريب، لذلك يجب وضع أنبوب أنفي معدي في الجيب وإجراء المص عليه باستمرار .
- (٤) يجب الحصول على صورة شعاعية للصدر و تخطيط قلب بالإيكولاستينغاد الشذوذات القلبية المرافقة .
- (٥) توجد الاختلالات الرئوية في كل المرضى تقريباً ويجب معالجتها قبيل الجراحة. التداخل الجراحي مُلج Urgent لكنه غير إسعافي Emergency، وإذا ما توجب تأخير الإصلاح فقد يوضع أنبوب فغر معدة ( تميم معدة Gastrostomy ) تحت الجلد في أثناء ذلك وذلك تحت التخدير الموضعي لإنقاص تمدد المعدة .

د - التدبير خلال العمل الجراحي

- (١) يُجرى عادة تنبيب صاحي أو مباشرة سريعة مرتبة ، ويمكن استخدام المسكنات والمخدرات الإنشاقية حسب التحمل أما المرخيات العضلية فتكون ضرورية عادة لتسهيل الوصول إلى البطن والصدر .
- (٢) يجب وضع الأنبوب الرغامي تحت الناسور الذي يُدخل عادة ١-٢ سم فوق الجوجو. إحدى الطرق لذلك إجراء تنبيب قصبي متعمد ثم سحب الأنبوب حتى يتم سماع الأصوات التنفسية في الجانبين لأول مرة وهنا سيكون الأنبوب دائماً تقريباً تحت الناسور.
- (٣) قد يوضع أنبوب فغر معدة قبيل إصلاح الناسور الرغامي المريضي وذلك لإنقاص ضغط المعدة .
- (٤) بعد ربط الناسور يصلح المري بشكل أولي لكن الفغر المعدي يترك مكانه لأن حركية Motility المري غير طبيعية عادة . من الشائع مضادفة الجزر المعدي المريبي بعد العمل الجراحي وفي النهاية يتطلب إجراء طبي قاع المعدة Fundoplication في حوالي ٥٠٪ من هؤلاء المرضى .

هـ - السير بعد العمل الجراحي يغلب عليه عادة وجود الاختلالات الرئوية وأحياناً الشذوذات المرافقة .

٢. الفتق الحجابي الولادي Congenital diaphragmatic hernia: ( انظر الفصل ٢٧ من

أجل الإمراضيات والموجودات ) .

آ - الفيزيولوجيا المرضية

(١) ضغط آلي للنسج الرئوي .

(٢) تطور شاذ للبارانشيم الرئوي مع تناقص عدد الأسناخ .

(٣) شنت أيمن - أيسر: في الولدان يبط نقص الأكسجة والمخاض الإغلاق الطبيعي

للقناة الشريانية ويحدث في الوقت نفسه تقبضاً وعالياً رئوياً ( فرط توتر رئوي ) ،

والنتيجة النهائية هي عودة الدوران ذي النمط الجنيني حيث يتجاوز معظم التاج القلبي

الرئتين، وهذا هو سبب نقص الأكسجة المُعند المرافق للفتق الحجابي الولادي. قد يحدث

شنت أيمن - أيسر شديد بشكل متقطع خلال الجراحة وهو كذلك السبب الأكثر

تورداً للموت في فترة ما بعد الجراحة .

ب - اعتبارات تخديرية

(١) يجب وضع أنبوب أنفي معدي لإراحة التمدد وإنقاص الضغط على الرئة .

(٢) يجب عدم تطبيق التهوية بالضغط الإيجابي عبر قناع نظراً لأنها يمكن أن تسبب انتفاخ

الأمعاء وتعجل بفقد المعاوضة .

(٣) يحتاج معظم هؤلاء المرضى لتثبيت إسعافي قبل الوصول إلى غرفة العمليات. يجب

ضبط التهوية بعد التثبيت باستخدام ضغوط إيجابية صغرى منعاً لفرط الانتفاخ في الرئة

المقابلة. إذا حدث تدهور مفاجئ يجب توقع حدوث ريح صدرية في الجانب المقابل .

(٤) أوكسيد النايترس مضاد استطباب لأنه يسبب تمدد الأمعاء .

(٥) في البداية قد يكون الأوكسجين ١٠٠٪ و الإرخاء العضلي هو كل ما يستطيع

الطفل تحمله حتى يُزال الضغط عن الصدر، بعد ذلك من المرغوب به إعطاء جرعات

حكيمه Judicious من المسكنات نظراً لأن التخدير الكافي يبدو أنه يقي من حوادث

الشنت النبوية من الأيمن إلى الأيسر. توجي دلائل تجريبية حديثة بأن أوكسيد النايترتك

كذلك يعمل كموسع وعائي رئوي قوي .

(٦) يجب تصحيح الحماض و فرط الكبريتية بفرط التهوية وبيكربونات الصوديوم لتجنب

زيادة المقاومة الرئوية .

(٧) يجب معالجة نقص الحرارة و التخدير السطحي بقسوة لأنهما أيضاً يعجلان

بعودة الدوران الجنيني .

جـ - العناية بعد العملية

(١) هواء الرضع يملكون رئتين منمحصتين و / أو ناقصتي التنسج Hypoplastic ويستمررون في الحاجة للتنهوية عقب العمل الجراحي. يجب تجنب ضغوط الطريق الهوائي العالية عند الإمكان .

(٢) يوضع أنابيب صدر في الجانبين وقائياً بسبب كثرة حدوث ريح صدرية .

(٣) يستمر فرط التوتر الرئوي في ٤٠٪ من الحالات. من الضروري وضع قنطرة شريانية " قبل القناة productal " وغالباً قنطرة ورديدة مركزية وذلك للتدبير التالي بعد العمل الجراحي .

(٤) الإنذار Prognosis سيء في المرضى الذين لديهم سوء تنسج شديد في الرئتين. ورغم العلاج المتقدم كان معظم المرضى في الماضي يموتون بسبب الحماض ونقص الأكسجة المعندين. في السنوات الأخيرة أدى التقدم في الأكسجة الغشائية خارج الجسم عند الرضع إلى تحسن البقاء بين هؤلاء المرضى ( انظر الفصل ٢٧ ) .

د. أمراض القلب الولادية Congenital heart disease: من أجل الاعتبارات الفيزيولوجية والتخديرية انظر الفصل ٢٣ والمراجع فيه .

هـ. عمليات الرأس والعنق Head and neck procedures

١. إصلاح الحنّول هو أكثر الجراحات العينية المجرأة للأطفال في الولايات المتحدة. تتضمن الاعتبارات التخديرية المنعكس العيني القلبي، والغثيان والإقياء بعد العملية، وزيادة خطورة تنسج الماضغة في هؤلاء المرضى. انظر الفصل ٢٥ لمناقشة كاملة .

٢. استئصال اللوزات والناميات والجراحة الإسعافية لطفل لديه لوزة نازفة وردت في الفصل ٢٥ .

عاشراً : التخدير الناحي Regional anesthesia:

لقد أدى الفهم الواسع للحرثاك والتأثيرات الدوائية للمخدرات الموضعية في الرضع والأطفال وتطور تقنيات وأدوات التخدير الناحي المصممة خصيصاً للأطفال إلى تسهيل استخدام التخدير الناحي في المرضى الأطفال .

أ. دوائيات المخدرات الموضعية

١. الارتباط بالبروتين ينقص في الولدان نتيجة نقص مستويات الألبومين المصلحي، وقد يحدث زيادة تالية في تراكيز الدواء الحر خاصة بالنسبة للبيبيفاكائين .

٢. كولين استراز البلاسما تتناقص فعاليتها بنسبة ٥٠٪ تقريباً في الأطفال تحت ٦ أشهر من العمر مما يُنقص نظرياً تصفية الإسرات الأمينية .



٣. الجهاز الأنزيمي للجسيمات الصغرية Microsomal في الكبد غير ناضج في الوليد مما يؤدي إلى نقص الأמידات الأمينية .
٤. زيادة حجم التوزع في الرضيع والطفل، تعمل من ناحية أخرى على نقص تراكيز المخدر الموضعي الحر في الدم بشكل واضح .
٥. السمية الجهازية أكثر اختلاطات التخدير الناحي وروداً، ويجب حساب الجرعات اعتماداً على الوزن، ويزداد خطر تراكم الدواء الحر عقب الجرعات المتكررة من المخدر الموضعي في الأطفال والرضع .

### ب. التخدير الشوكي

#### ١. الاستطبابات

أ - إن الخدج تحت عمر ٦٠ أسبوع من الإخصاب Postconceptual والرضع الذين لديهم قصة خلل تنسج Dysplasia رئوي قصي أو توقف تنفس أو حاجة لدعم تنفسي هم على خطورة زائدة لتوقف التنفس أو اضطراب الاستقرار القلبي الوعائي عقب التخدير العام. التخدير الشوكي عندما يكون مناسباً ( مثلاً إصلاح فتق إربي ) قد يُنقص من احتمال حدوث مثل هذه الاختلاطات بعد العملية، ومع ذلك فهؤلاء الرضع بحاجة مستمرة لمراقبة قلبية وعائية ٢٤ ساعة على أدنى حد بعد العمل الجراحي بصرف النظر عن طريقة التخدير المختارة .

ب - الأطفال الذين هم على خطورة هامة لحدوث فرط الحرارة الخبيث .

ج - الأطفال الذين لديهم داء طرق تنفسية مزمن كالربو والداء الكيسي الليفي .

د - الأطفال الكبار المتعاونون والمراهقون الذين لديهم معدة ممتلئة ومعرضون لعملية إسعافية .

٢. التشريح: انظر الفصل ١٦ .

#### ٣. التقنية

أ - يمكن إجراء العملية في وضعية الاضطجاع الجانبي أو الجلوس. يوضع الخدج الرضع والولدان بوضعية الجلوس للإقلال من الانتشار المنقاري Rostral للدواء، ويسند الرأس للأعلى لمنع انسداد الطريق الهوائي. تستخدم عادة إبرة شوكية Spinal قياس ٢٢ وبطول ١,٥ إنش للرضع، أما الأطفال فوق الستين فتفضل الإبرة قياس ٢٥ أو ٢٦ .

ب - يجب وضع خط وريدي قبل الإحصار ومراقبة المريض طوال الإجراء، كذلك يجب بذل الانتباه لحفظ الحرارة سوية خاصة في الولدان والرضع الخدج. يجب إبقاء الرضيع بوضعية الاضطجاع الظهر في كل الأوقات بعد الحقن في المكان، وتجنب وضعية

ترندلنبورغ وعكس ترندلنبورغ .

#### ٤. الأدوية والجرعات

- آ - كثيراً ما تستخدم المخاليل مفرطة التوتر من التتراكاين والبيبيفاكائين والليدوكائين .  
 ب - يلاحظ عند الرضع زيادة حاجة الجرعة وقصر فترة التأثير .  
 ج - الجرعات المستحسنة ( مستوى T4 ) .

- (١) التتراكاين ١٪ : ٠,٥ - ١ ملغ/كغ للرضيع و ٠,٢٥ - ٠,٥ ملغ/كغ للطفل .  
 (٢) الليدوكائين ٥٪ : ٢ ملغ/كغ للرضيع و ١ ملغ/كغ للطفل .  
 (٣) البيبيفاكائين ٠,٧٥٪ : ٠,٣ ملغ/كغ للرضع والأطفال .

د - الاستمرار للتخدير الجراحي يتراوح حول ٩٠ دقيقة للتتراكاين وأقل لليدوكائين والبيبيفاكائين، ويمكن إطالة الحصار بإضافة الإبي نفرين ١٠ مكغ/كغ ( حتى ٠,٢ ملغ ) أو الفينيل إفرين ٧٥ مكغ/كغ ( حتى ٢ ملغ ) .

#### ٥. الاختلاطات ومضادات الاستطباب

آ - الحصار يتراجع بشكل واضح عن مستواه البدئي أسرع في الأطفال منه في البالغين. وإذا لم يعد الحصار كافياً فيجب استخدام التخدير الداعم بحذر خاصة في الولدان والرضع الخدج.  
 ب - هبوط الضغط نادر جداً في الأطفال دون ٧ - ١٠ سنوات، ربما لأن المقوية الوعائية الودية في حالة الراحة هي أدنى منها في البالغين. قد لأينثير بالتخدير " الشوكي العالي " إلاّ يتبع الجلد أو توقف التنفس مع ببطء قلبي .

ج - مضادات الاستطباب كما هي للبالغ الذي يتلقى تخديراً شوكياً مع انتباه خاص للعيوب التشريحية الولادية في CNS وقصة نزف داخل البطينات درجة ثالثة أو رابعة .

#### ج. التخدير الذليلي وفوق الجافية

١. الامتطبات: تفيد هذه التقنيات بالمشاركة مع تخدير سطحي عام للعمليات الصغرى والكبرى على الصدر والبطن والحوض والأطراف السفلية خاصة عند توقع حدوث ألم هام بعد العملية ( مثلاً الجراحة العظمية ) .
٢. التشريح كما وضعنا في الفصل ١٦ . لاحظ أن كيس الجافية ينتهي عند العجزية الثالثة S3 في الوليد، لذلك يجب توخي الحذر عند الرضع لتجنب ثقب الجافية خلال إدخال الإبرة الذيلية.
٣. التقنية كما وضعنا في الفصل ١٦ .

آ - معظم حالات التخدير الذليلي وفوق الجافية القطني ( وليس الصدري ) تحقن بعد مباشرة التخدير العام .

ب - يمكن تطبيق التخدير الذليل كجرعة مفردة من مخدر موضعي عبر إبرة بطول ١,٥ إنش قصيرة الشظفة في المسافة الذيلية، وهي طريقة مثالية للعمليات القصيرة مع ألم مهم بعد العملية مثل إصلاح الفتق الإربي والختان. عوضاً عن ذلك يمكن إدخال قنطرة من المسافة فوق الجافية العجزية تُرفع رأسياً للمستوى المناسب وذلك للعمليات الأطول أو للتسكين المديد بعد العمل الجراحي، ويمكن استخدام حقنات متقطعة أو تسريب مستمر من مخدر موضعي مع أو بدون مسكن مركزي خلال القنطرة. في الرضع توضع قنطرة ذيلية قياس ٢٢ عبر إبرة توهي Tuohy بقياس ٢٠ ويطول ٤٠-٥٠ ملم أما الأطفال الأكبر فيحتاجون إبرة توهي بقياس ١٧-١٨ وطول ٩٠ إلى ١٠٠ ملم وقنطرة بقياس ٢٠. ج - القنطرة الذيلية تدخل بسهولة إلى المستويات الصدرية أو القطنية عند الأطفال دون السابعة من العمر حيث المسافة فوق الجافية لم تُورث بشدة بعد ( القطعة الصدرية 9- T6 للجراحة الصدرية [ مثلاً إصلاح التكهف الصدري Pectus excavatum ]، و القطعة الصدرية 12- T10 للجراحة البطنية [ مثلاً طي القاع لنيسن Nissen أو قطع الأمعاء ]، و القطعة القطنية 4- L3 لعمليات الحوض ). في الوقت الذي تكون فيه القنطرة الذيلية أسهل إدخالاً فإنها تحمل خطر التلوث بسهولة أكبر من القنطرة الأكثر ارتفاعاً .

د - القنطرة فوق الجافية قد توضع أيضاً عبر مدخل قطني أو صدري. المسافة بين الجلد والمسافة فوق الجافية قصيرة (١ - ٢ سم) في الأطفال ويجب توخي الحرص لتجنب ثقب الجافية، ويتم عادة إجراء فقد المقاومة بالمحلول الملحي. في الأطفال الأكبر تستخدم إبرة توهي قياس ١٨ وقنطرة قياس ٢٠. يقتصر استخدام قنطرة فوق الجافية الصدرية عادة على المراهقين الذين يستطيعون البقاء صاحين مع تسدير خلال العملية .

#### ٤. الأدوية والجرعات

أ - في التخدير الذليل وحيد الجرعة يُطلب فترة طويلة من الحصار الحسي مع حصار حركي ضئيل. يُحقن البيبفاكائين ١,٢٥ - ٢,٥ ٪ مع الإيبينفريين حسب الصيغة ٦.٠٠ مل من المخدر /كغ/ قطعة، وذلك عندما نعد القطع بدءاً من العجزية الخامسة S5 إلى المستوى المطلوب من التخدير، ولم يظهر أن زيادة تركيز البيبفاكائين فوق ٢,٥ ٪ تقوي التسكين. تُحدث جرعات البيبفاكائين حتى ٣,٥ مل/كغ مستويات مصلية في الرضع والأطفال دون الحد السني لدى البالغين .

ب - التخدير بقنطرة ذيلية أو فوق الجافية

(١) حقن الجرعات المنقطعة: من المستحسن إعطاء الليدوكائين ١٪ بجرعة ٠,٥ مل/كغ

في البداية يتبعه الليدوكائين ٠,٥٪ بجرعة ٠,٥ مل/كغ كل ساعة حسب الحاجة، أو البيفكاكائين ٠,٥٪ بجرعة ٠,٥ مل/كغ في البداية يتبعه البيفكاكائين ٠,٢٥٪ بجرعة ٠,٢٥ مل/كغ كل ١,٥ - ٢ ساعة حسب الحاجة .

(٢) التسريب المستمر: يستحسن إعطاء جرعة تحميل بدئية من ٠,٤ مل/كغ/قطعة من محلول بيفكاكائين ٠,١٪ مع أو بدون فنتانيل ٣ مكغ/مل وذلك في الرضع والأطفال دون السابعة، و٠,٢ مل/كغ/قطعة للأطفال فوق السابعة. يبدأ التسريب بعد الحقن البدئي مباشرة بمعدل ٠,١ مل/كغ/سا من محلول بيفكاكائين ٠,١٪ مع أو بدون فنتانيل ٣ مكغ/مل، وقد يبلغ معدل التسريب حتى ٠,٣ مل/كغ/سا حسب الحاجة مع جرعة كلية في الساعة من الفنتانيل لا تتجاوز ١ مكغ/كغ/سا. عادة لا يعطى الرضع دون السنة الفنتانيل في التسريب فوق الجافية .

جـ - التوسكين عقب الجراحة قد يؤمن بتسريب عبر قنطرة ذيلية أو فوق الجافية. عموماً يؤمن التسريب ٠,١ - ٠,٣ مل/كغ/سا من محلول بيفكاكائين ٠,١٪ مع فنتانيل ٣ مكغ/مل تسكيناً جيداً بدون حصار حركي، لكن قد يستفيد بعض المرضى من حذف المخدر الموضعي من التسريب ويمكن إعطاء الفنتانيل ٠,٥ - ١ مكغ/كغ/سا في مثل هؤلاء المرضى. لا يعطى الرضع دون السنة من العمر الفنتانيل فوق الجافية في مؤسستنا بسبب اعتبار الشبث التنفسي عقب العملية، ولذا نستخدم البيفكاكائين ٠,١٪ بمعدل ٠,١ - ٠,٣ مل/كغ/سا .

٥. مضادات الاستطباب كما للتخدير الشوكي ( انظر المقطع ب. ٥ ) .

٦. الاختلالات للتخدير فوق الجافية والذليلي توفقت في الفصل ١٦ .

د. حصار الضفيرة العضدية ( جراحة الطرف العلوي ) وحصار القضيب Penile (للختان) والحصار الحرقفي الإربي ( لإصلاح الفتق الإربي ) كذلك مفيدة كتقنيات ناحية بشكل خاص في مجموعة الأطفال، وقد شرحت بمجملها في الفصل ١٧ .



أولاً: الفيزيولوجيا الوالدية خلال الحمل Maternal physiology in pregnancy

تختلف المرأة الحامل فيزيولوجياً عن غير الحامل وذلك في أمور عديدة .

#### أ. الجهاز التنفسي

١ . يحدث الاحتقان الرعائي الشعري في غنطاية الطريق التنفسي. هذا التورم يُنقص قياس فتحة المزمار، لذلك يُستطب إجراء التنبيب الرغامى بأنبوب قياسه ٦-٦,٥ ملم للإتلال من إمكانية رض الطريق الهوائي .

٢ . لانتغير الحجم والسعات الرئوية بشكل كبير في الحوامل لكن تنخفض السعة الوظيفية الباقية بمقدار ١٥-٢٠٪ عند نهاية الحمل، كما أن ٥٠٪ من الحوامل يحدث لديهن إغلاق طرق هوائية خلال التهوية بحجم جارٍ اعتيادي، الأمر الذي يعرضهن للانخماص. إن العاملين السابقين بالإضافة لازدياد متطلبات الأوكسجين خلال الحمل يجعل الحامل أكثر تعرضاً لحدوث نقص الأكسجة .

#### ب. الجهاز القلبي الوعائي

١ . يزداد الحجم الدموي بشكل ملحوظ خلال الحمل، وبما أن الزيادة في البلاسما أكبر من زيادة الكريات الحمر فإنه يحدث فقر دم تمددي Dilutional anemia .

٢ . يزداد حجم الضربة بمعدل ٣٠٪ ويزداد عدد ضربات القلب بمقدار ١٥٪ مما يزيد نتاج القلب بمعدل ٤٠٪ . خلال المخاض تقدم التقلصات الرحمية ٣٠٠-٥٠٠ مل كقتل ذاتي للدم إلى الدوران الوالدي، الأمر الذي يُحدث زيادة أكبر في نتاج القلب. يصبح نتاج القلب أعظمية بعد الولادة مباشرة حيث يمكن أن يصل لنسبة ٨٠-١٠٠٪ من قيمته السابقة للولادة، ولايزداد الضغط الشرياني عند الحوامل مما يشير إلى انخفاض المقارمة الوعائية المحيطة.

٣ . بالقرب من نهاية الحمل قد يؤدي الرحم المتضخم بالحمل إلى انسداد الأبهري والأحرف السفلي عندما تأخذ الحامل وضعية الاضطجاع الظهرى وينجم عن ذلك انخفاض في العود الوريدي ونقصان نتاج القلب وانخفاض التروية الرحمية المشيمية. تقي الوضعية اليسرى للرحم من حدوث الانضغاط الأبهري الأجرافي الناجم عن الاضطجاع الظهرى .

٤ . تصبح الحوامل أكثر قابلية للتخثر الدموي حيث ترتفع العوامل السابع VII، والثامن VIII، والعاشر X والفيبرينوجين بشكل ملحوظ بعد الثلث الأول من الحمل. هذا التأهب للخثار يقود إلى إنقاص الضياع الدموي خلال الولادة والذي يقدر بـ ٥٠٠ مل في الولادة المهبلية و ١٠٠٠ مل في عملية القيصرية .

## ج. الجهاز العصبي المركزي

١. ينخفض التركيز السنخي الأصغري للمخدرات الإنشاقية MAC إلى حوالي ٤٠٪ خلال الحمل وسبب ذلك غير واضح لكنه ربما يعود إلى تغيرات هرمونية و مورفينية داخلية خلال الحمل .

٢. تتوسع الأوردة فوق الجافية بسبب زيادة الضغط داخل البطن مما يجعل السيزل الدموي عند محاولة وضع القسطار فوق الجافية أكثر شيوعاً .

٣. تتطلب الحوامل كميات أقل من المخدرات الموضعية لإحداث درجة التخدير نفسها بالطريق فوق الجافية عند غير الحوامل، وتتضمن أسباب ذلك توسع الأوعية فوق الجافية الأمر الذي يُنقص الحيز الفعال فوق الجافية كما أنه يُنقص الضياع الدوائي عبر الثقب بين الفقيرة. انخفاض بروتين السائل الدماغي الشوكي سوف يزيد القسم غير المتحد من المخدر غير الموضعي الأمر الذي ينتج عنه وجود جزء حر أكبر من الدواء الفعال، وربما يكون هناك أيضاً تغيرات هرمونية المنشأ في الحساسية للمخدرات الموضعية وذلك من ازدياد مستويات البروجسترون. تحتاج المريضات الحوامل من ناحية أخرى إلى جرعة أقل بـ ٣٠-٥٠٪ من المخدرات الموضعية لإحداث الإحصار تحت العنكبوتية .

د. الجهاز الهضمي: يؤدي الرحم إلى تغيير وضعية المعدة، الأمر الذي يقود إلى حدوث الجزر المعدي والذئع Heartburn في حوالي ٤٥-٧٠٪ من الحوامل ويتأخر إفراغ المعدة لذلك يجب اعتبار الحوامل معرضات للاستنشاق الرئوي، وعند اختيار التخدير العام فإنه يجب إعطاء الميتوكلوبراميد ومضادات الحموضة غير الحبيبية روتينياً وأن تتم المباشرة السريعة المتلاحقة. ليس هناك اتفاق حول الوقت بالضبط الذي تصبح فيه المرأة خلال الحمل "على خطورة" القلس. ترتفع مستويات الغاسترين Gastrin طوال الحمل وتنقص مقوية المعصرة بشكل مبكر منذ الأسبوع ١٥. بشكل عام فإن كل مريضة في الثلث الثالث من الحمل أو لديها أعراض التهاب المري الهضمي المرافق للحمل يجب أن تكون مباشرتها سريعة متلاحقة .

هـ. الجهاز الكلوي: يزداد الجريان الدموي الكلوي والتصفية الكلية حتى ٥٠٪ الأمر الذي يؤدي إلى زيادة تصفية الكرياتينين وانخفاض المستويات الطبيعية للبولية الدموية والكرياتينين عند الحامل.

## ثانياً: المخاض والولادة Labor and delivery

آ. المخاض يمكن أن يقسم إلى ثلاث مراحل

١. المرحلة الأولى تبدأ من بداية التقلصات الرحمية المنتظمة وتنتهي باتساع العنق التام .

٢. المرحلة الثانية تمتد من اتساع العنق التام حتى ولادة الوليد .

٣. المرحلة الثالثة تبدأ من ولادة الوليد وتنتهي بخروج المشيمة .

ب. الألم يعود في الجزء الأول من المخاض أساساً إلى تقلصات الرحم واتساع العنق. إن الألياف العصبية التي تنقل حس الألم خلال الجزء الأول تدخل الحبل الشوكي بين الصدرية العاشرة حتى القطنية الأولى T10 إلى L1. في نهاية الجزء الأول وبداية الجزء الثاني من المخاض يُعزى الألم إلى تخطط العجان والذي ينتقل إحساسه إلى الشدف العجزية S2-S4 عن طريق العصب الاستحيائي Pudendal .

ج. التغيرات الفيزيولوجية خلال المخاض تميل لزيادة العديد من التغيرات الموجودة أصلاً خلال الحمل حيث أن قص الأوكسجين يزداد حتى ٢٠٪ في الحمل الطبيعي ولكن قد يزداد بشكل إضافي ٦٠٪ خلال تقلصات الرحم المؤلمة .

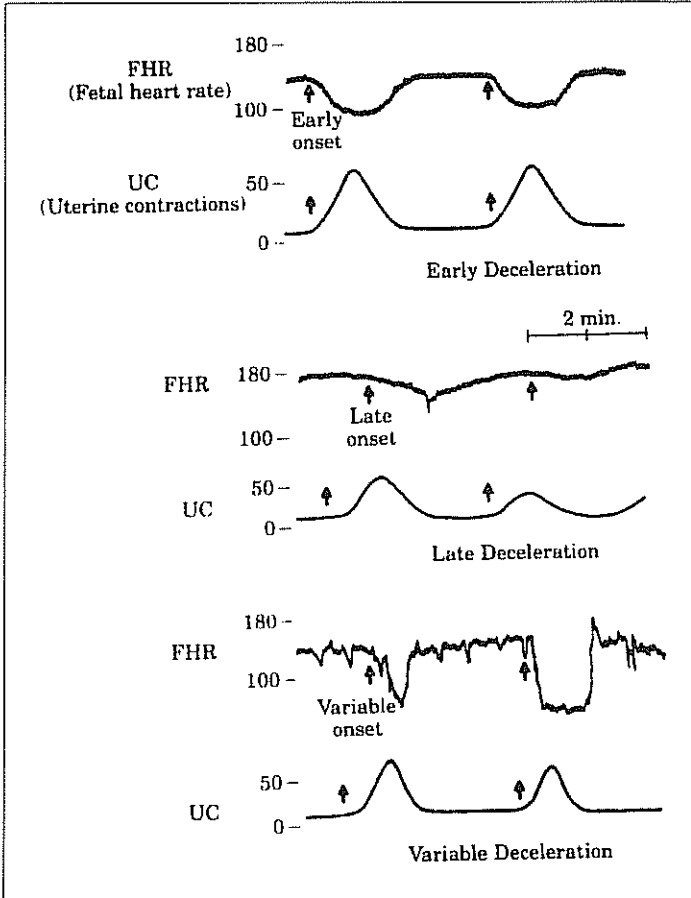
د. مراقبة الجنين تؤمن تقيماً دقيقاً واضحاً عن حالة الجنين. يتراوح معدل ضربات قلب الجنين بين ١٢٠-١٦٠ ضربة/د وإن مراقبة استجابة معدل ضربات قلب الجنين نسبة لتقلصات الرحم تستطيع أن تنبه الطبيب إلى إمكانية حدوث اختناق أو تألم الجنين ( الشكل ٢٩-١ ) .

١. التباطؤ المبكر Early decelerations يحدث بشكل متزامن مع التقلصات الرحمية ويبدو كصورة تمثيلية للتقلصات الرحمية على طابعة المونيتور. يُعتقد أن السبب في حدوثه هو نتيجة زيادة المقوية المبهمة نتيجة انضغاط رأس الجنين ولا يحتاج إلى أي مداخلة .

٢. التباطؤ المتأخر Late يبدأ حدوثه ويستمر بعد بداية التقلصة الرحمية بـ ١٠-٣٠ ثانية وسببه انخفاض الجريان الدموي الرحمي خلال التقلص، الأمر الذي يؤدي إلى نقص أكسجة الجنين. إن التباطؤ المتأخر يعتبر عامل إنذار وعندما يترافق مع نقص مستوى القرارة Baseline من ضربة إلى أخرى فقد يشير إلى نقص أكسجة قلب الجنين مباشرة. يجب بذل محاولات حثيثة للتخلص من نمط التباطؤ المتأخر وذلك بتصحيح هبوط الضغط الوالدي وإعطاء الأوكسجين عن طريق القناع الوجهي .

٣. التباطؤ المتغير Variable يظهر كما يدل عليه اسمه بشكل متغير من حيث استمراريته وتوقيت حدوثه بين تقلصة رحمية وأخرى ويتوافق عادة مع انضغاط الحبل السري. قد يترافق التباطؤ المتغير مع حدوث إعاقفة حثيثة عندما يكون شديداً ( معدل القلب أقل من ٧٠ ضربة/د لمدة أكثر من ٦٠ ثانية ) ولكن هذه الإعاقفة تحدث فقط عندما يحدث التباطؤ على فترات تتجاوز مدتها ٣٠ دقيقة. يجب بذل جهود حثيثة لتصحيح مثل هذه الاضطرابات عند حدوثها.

٤. عينة الدم من رأس الجنين تُسحب لتحديد درجة الحمض الجنيني بسبب الاختناق وذلك



الشكل ٢٩-١ نماذج تباطؤات معدل ضربات قلب الجنين الدورية ( FHR ) وعلاقتها مع تقلصات الرحم ( UC ). انظر المقطع لمعرفة التفاصيل .

عندما لا يمكن تصحيح اضطرابات قلب الجنين أو عندما تكون دلالة هذه الاضطرابات غير واضحة بشكل عام. إذا كان الـ pH فرق ٧,٢٥ فإن الجنين سيولد بسلام أما إذا كان الـ pH تحت ٧,٢٠ فإن الجنين بحالة حماض واختناق، الأمر الذي يستدعي إجراء ولادة فورية. أما إذا كان الـ pH بين ٧,٢٠-٧,٢٥ فيستطب عندها استمرار المراقبة اليقظة والتامة بينما يتم إعادة سحب عينة دموي أخرى لمراقبة تطور الحمض .



## ثالثاً: تداخلات دوائية شائعة الاستعمال في المخاض والولادة

آ. مقبضات الأوعية Vasopressors: يمكن أن ينجم هبوط الضغط عن التخدير الناحي أو الانضغاط الأبهري الأجو في أو النزف حول الولادة. يُحدث التخدير الناحي انخفاضاً في المقاومة الوعائية الجهازية بسبب حصره للودي. يخضع تنظيم الجريان الرحمي المشيمي لمستقبلات  $\alpha$  الأدرنجية والتي يسبب عنها نقصان الجريان الدموي إلى الرحم والمشيمة على الرغم من زيادة الضغط الشرياني. إن المقبض الوعائي المثالي الذي يجب أن يُستعمل في التخدير الوليدي يجب أن يرفع الضغط الشرياني الوالدي دون أن يُنقص الجريان الدموي الرحمي - المشيمي، مثل هذا الدواء يجب أن يكون له تأثير غالب على مستقبلات  $\beta$  الأدرنجية وتأثير حدد على مستقبلات  $\alpha$ .

١. الإفردين Ephedrine يحد كلتا المستقبلتين  $\alpha$  و  $\beta$  وبالتالي يُحدث تيبهاً قليلاً مع ما يتلو ذلك من ازدياد في الجريان الدموي الرحمي المشيمي والمحيطي. لذلك يعتبر الإفردين الاختيار الأمثل لعلاج هبوط الضغط الوالدي.

٢. مقلدات  $\alpha$  الصرفة مثل الفينيل إفرين و الميتوكسامين ومنبهات  $\alpha$  المختلطة كالإيبينفرين و النورإيبينفرين هي مقبضات تزيد الضغط الشرياني الوالدي على حساب الجريان الرحمي المشيمي، لكن عندما يُعطى الفينيل إفرين بجرعات صغيرة لعلاج هبوط الضغط الوالدي فإنه لا يُبدي أي تأثير على الدوران الرحمي المشيمي، وهو يُستعمل فقط عندما لا يكون الإفردين فعالاً أو إذا كان مضاداً للاستطباب.

## ب. المقبضات الرحمية Oxytocics

١. الامتطابات: هي عوامل تحث التقلصات الرحمية وتستعمل بشكل أساسي في:

آ - إحداث مخاض متزايد الشدة.

ب - ضبط النزف بعد الولادة وكذلك مقوية الرحم.

ج - لإحداث الإسقاط (الإجهاض) الدوائي Therapeutic abortion.

٢. تتضمن الأدوية الأكثر استعمالاً هرمون الفص الخلفي للنخاسي، الأوكسي توسين (بيتوسين Pitocin)، وقلويدات الأرعوت Ergotalkaloids مثل الإرغونوفين Ergonovine (إرغوترات Ergotrate)، و متيل إرغونوفين (ميترجين Methergine).

آ - الأوكسي توسين Oxytocin يؤثر في عضلات الرحم المس ليحت تواتر Frequency وقوة Force التقلصات الرحمية، كما أنه يؤثر في الجهاز القلبي الوعائي ويتضمن ذلك انخفاض الضغط وخاصة الانبساطي وتسرع القلب وكذلك اضطرابات النظم. في الجرعات

الكبيرة يمكن أن يحدث تأثير مضاد للإدرار مما يؤدي إلى انسداد مائي ووذمة دماغية واختلاجات وذلك بوجود فرط إمامة وريدية .

ب - قلوبادات الأروغوت بالجرعات الصغيرة تزيد قوة وتواتر التقلصات الرحمية يتبعها استرخاء طبيعي للرحم، وفي الجرعات الأعلى تصبح التقلصات الرحمية شديدة ومدتها أطول وتزداد مقوية الراحة وتحدث التقلصات التكرزية. لهذه الأسباب ينحصر استعمال قلوبادات الارغوت على المرحلة الثالثة من المخاض وذلك بهدف السيطرة على النزف بعد الولادة. تؤثر هذه الأدرية كذلك في الجهاز القلبي الوعائي فتحدث تقبضاً وعائياً وارتفاعاً في التوتر الشرياني خاصة بوجود المقبضات الوعائية. يستطبع إعطاء هذه الأدرية عضلياً لأن الحقن الوريدي قد يرافقه ارتفاع توتر شرياني شديد واختلاجات وسكته وانفصال شبكية ووذمة رئوية .

جـ - البروستاغلاندين  $F_{2\alpha}$  أضحي يشكل الخط الثالث في علاج عطالة الرحم بعد الأوكسي توسين وقلوبادات الأروغوت، وهو يعطى داخل العضلة الرحمية ويُحدث تقلصات رحمية تكرزية. دُكر حدوث ارتفاع عابر في التوتر الشرياني وتقبضاً قصبياً شديداً بعد استخدامه .

### ج. حالات الولادة ( مبططات الولادة ) Tocolytics

١. تُستعمل هذه الأدرية لتؤخر أو تقسي من حدوث المخاض المبكر وبشكل عام تستعمل حالات الولادة من أجل أجنة عمر تطورها بين ٢٠ و ٣٤-٣٦ أسبوعاً. اتساع العنق أقل من ٤ سم وإحماؤه بنسبة أقل من ٨٠٪ يترافقان مع احتمال أكبر لإنهاء المخاض المبكر .

#### ٢. الاستطبابات

آ - لتأخير أو منع المخاض المبكر .

ب - لإبطاء أو إيقاف المخاض بينما يبدأ اتخاذ إجراءات علاجية أخرى ( مثلاً إعطاء السزويدات لإنضاج رئتي الجنين ) .

#### ٣. مضادات الاستطباب

آ - الإلتان الأميوسى Chorioamnionitis .

ب - التألم الجنيني .

جـ - ما قبل الإرجاج والإرجاج .

#### ٤. الأدرية النوعية

آ - تربوتالين Terbutaline و الريتودرين Ritodrine مقلدات " انتقائية " لـ  $\beta_2$  تُستعمل

لتثبيت المخاض المبكر وإحداث تيبط رحي. تُحدث حاثات  $\beta 2$  أيضاً توسعاً قصبياً وتوسعاً وعائياً وقد تُحدث تسرعاً قلياً غير مرغوب به. تتضمن التأثيرات الاستقلابية فرط سكر الدم، ونقص بوتاسيوم الدم، وزيادة الأنسولين في الدم، كما أنها تُحدث حماضاً استقلابياً (حماض لبني Lactic). يمكن أن تُحدث الوذمة الرئوية لكن عادة بعد ٢٤ ساعة فقط من بدء المعالجة. قبل البدء بالعلاج بمفلدات  $\beta 2$  يجب إجراء تخطيط كهربائي للقلب كنموذج كما يجب تصحيح فرط سكر الدم السابق عند وجوده .

ب - سلفات المغنيزيوم تُستعمل بشكل أكثر شيوعاً في علاج ما قبل الإرجاج ( انظر المقطع سابقاً ج. ٤ )، وهي أيضاً عامل حائل للولادة فعال بآلية غير محددة. المرضى الذين يُعالجون به هم أكثر حساسية للمرخيات العضلية النازعة وغير النازعة للاستقطاب .

ج - الأدوية الأخرى التي يُعرف عنها خاصيتها الحاملة " المثبطة " للولادة هي الإيتانول، ومثبطات تركيب البروستاغلاندين، وحاصرات أقية الكالسيوم، وهذه الأدوية أقل شأناً من الأدوية سابقة الذكر .

#### رابعاً: العبور المشيمي للأدوية Placental transfer of drugs

آ. يحدث العبور المشيمي للأدوية بشكل أساسي عن طريق الانتشار المتفعل Passive diffusion كما وُصف في معادلة فيك المتعلقة بالانتشار. بشكل مختصر فإن الأدوية التي لها ثابتة انتشار عالية تعبر المشيمة بسرعة أكبر والعوامل التي تعزز سرعة الانتشار تتضمن مايلي :

١. وزن جزيئي صغير ( أقل من ٦٠٠ دالتون ) .

٢. حلولة عالية بالدم .

٣. درجة صغيرة من التشرد (النواء " الحر " غير المشرد في درجة pH الطبيعية هو الأكثر انتشاراً).

٤. ضعف الارتباط بالبروتين .

ب. معظم الأدوية التي تُستعمل لإحداث التزكين، أو التسكين، أو التخدير ذات وزن جزيئي صغير وحلولة عالية في الدم وغير متشردة نسبياً، كما أنها قليلة الارتباط بالبروتين، لذلك يكون عبورها عبر المشيمة مبكراً .

ج. مرخيات العضلات حلولة بالماء ومتشردة وذات وزن جزيئي كبير، لذلك تميل هذه المجموعة لعدم عبور المشيمة .

د. أذية المشيمة كما يحدث في ارتفاع الضغط الشرياني والداء السكري والانسمام الحمل قد تؤدي إلى فقدان سلامة الشعيرات المشيمية وبالتالي إلى عبور غير انتقائي للمواد عبرها .

### خامساً: التخدير في المخاض والولادة المهبيلة Anesthesia for labor and vaginal delivery

( راجع المقطع الثالث عشر حول قواعد التخدير التوليدي ) .

آ. الولادة الطبيعية Natural childbirth: لا يرغب العديد من النساء بإجراء أي مداواة خلال المخاض أو الولادة. إذا وجدت لديهن أية مشاكل طبية فإنه من الحكمة الإلمام بها وذلك استعداداً لحدوث أي طارئ قد يستدعي تخديراً إسعافياً .

ب. المعالجات الداعمة Supplemental medication: تُطبق المعالجات الدوائية الجهازية للتخلص من الألم والتقلق المصاحب للمخاض والولادة ولا يوجد حتى الآن دواء مثالي لأن جميع الأدوية المستخدمة حالياً تعمر المشيمة الأمر الذي قد يؤدي إلى تسيط الجنين. تُعتبر المسكنات أكثر الأدوية استعمالاً كالليبردين ( ديمرول Demerol ) أو الأوكسي مورفون ( نومورفان Numorphan ) وكذلك الأدوية الشاذة الضادة Agonist-Antagonist كالبيوترفانول Butorphanol والنالبوفين Nalbupine. ويمكن استخدام حالات القلق مثل الديازيبام ( ٢,٥ - ١٠ ملغ ) في جرعات صغيرة عند الحاجة لها لأن الجرعات الكبيرة تؤدي إلى نقص مقوية الوليد وتؤثر في تنظيمه الحروري .

ج. الإحصار فوق الجافية Epidural blockade يمكن أن يُحدث تسكيناً خلال المخاض والولادة وكذلك تخديراً للعمية القيصرية. يبدأ التسكين بهذه الطريقة عادة عندما يكون المخاض الفعال قد توطن جيداً ( أن يكون اتساع العنق ٥-٦ سم في الخروس و ٣-٤ سم في عديدات الولادة )، وإن بدء التسكين في مرحلة أبكر من ذلك قد يؤدي إلى إبطاء تطور المخاض وقد يصبح من الضروري استعمال حثّات الولادة Oxytocic .

#### ١. الفوائد Advantages

- أ - تقل الحاجة للأدوية الجهازية التي قد تُحدث تسيطاً جنينياً .
- ب - إن إنقاص الألم بهذه الطريقة يُقلل من تحرر الكاتيكولامينات الداخلية .
- ج - بقاء الأم صاحبة وقادرة على التعاون في المخاض والولادة .
- د - يمكن استعماله للتخدير أيضاً عندما تُستطب القيصرية إسعافياً .
- هـ - بالمقارنة مع التخدير العام تكون خطورة الاستنشاق الرئوي أقل .

#### ٢. المساوئ Disadvantages

- أ - هبوط الضغط الدموي الوالدي أكثر الطوارئ حدوثاً وقد يؤدي إلى قصور رحمي مشيمي .
- ب - قد يتناول تطور المخاض .
- ج - قد تُحدث تفاعلات سمية للمخدرات الموضعية .

د - ربما أعقبه صداع عند ثقب الجافية .

### ٣. مضادات الاستطباب Contraindications

آ - رفض المريضة .

ب - اضطرابات التخثر ( مثلاً في الانفكاك - ما قبل الإرجاج ) .

ج - الإلتان الموضعي .

د - صدمة نقص الحجم .

### ٤. التقنية Technique

آ - يجب وضع قنطرة وريدية كبيرة وإجراء تسريب وريدي مسبق لـ ١٠٠٠-٥٠٠ مل على الأقل من السوائل البللورانية ( يُفضل أن تكون دافئة ) . من شأن هذا الإجراء أن يساعد على الوقاية من هبوط التوتر الشرياني عندما يصبح تأثير الإحصار فعالاً .

ب - يجب إعطاء ٣٠ مل من مضاد حموضة غير جيبى Nonparticulate للمخاض قبل إجراء الإحصار .

ج - يجب تسجيل العلامات الحيوية الأساسية وكذلك دقات قلب الجنين ومراقبتها فيما بعد .

د - يمكن وضع المريضة بوضعية الاضطجاع الجانبي أو بوضعية الجلوس من أجل وضع القنطار فوق الجافية ( انظر الفصل ١٦ ) .

### ٥. الأدوية المخدرة Anesthetics

آ - يجب إعطاء جرعة اختبارية دوماً مؤلفة من ٣ مل ليدوكائين ١,٥٪ ممزوج مع الإينفرين بنسبة ١/٢٠٠,٠٠٠ وذلك لنفي حدوث الإحصار تحت العنكبوتية أو الحقن داخل الأوعية .

ب - من أجل التمسكين خلال المخاض فإنه من الشائع استعمال محلول مخدر موضعي ممدد طويل التأثير مثل البوبيفاكائين بتركيز ٢,٥٪ أو ١,٢٥٪ . ويجب أن يُحدث هذا المحلول تسكيناً ملائماً بدون أن يسبب إحصاراً حركياً أو يعيق تطور المخاض . تُعطى جرعات بدئية مؤلفة من ٣-٥ مل من المحلول المخدر المختار كل ٣-٥ دقائق حتى تصبح الماخض مرتاحة ( عادة T10 في المخاض والولادة ) . يجب مراقبة الضغط الشرياني كل عدة دقائق للتأكد من عدم انخفاضه ويمكن معالجة هبوط الضغط عند حدوثه بالإفدرين ٥-١٠ ملغ وريدياً تكرر عند الحاجة . من الناحية النظرية يمكن استعمال أي مخدر موضعي (ليدوكائين ١-٢٪ ، كلوربروكائين ٢-٣٪ ، أو البوبيفاكائين ٢,٥-٠,٥٪ ) على الرغم من أن التراكيز الأعلى يُفضل الاحتفاظ بها عند الحاجة لعملية قيصرية لأنها تُحدث إحصاراً أكثر شدة مما تُحدثه التراكيز الأقل . إن استعمال البوبيفاكائين بتركيز ٠,٧٥٪

للإحصار فوق الجافية غير محبذ في التخدير التوليدي لرافقه مع توقف القلب في هذه الفئة من المرضى .

ج - أثناء سير المخاض يمكن إما تقوية الحصار كل بضعة دقائق حسب الحاجة لراحة المريضة أو اللجوء للتسريب المستمر لمخلول مخدر موضعي بمدد ( ١٢٥ .، % بوفيناكائين ) .

د - إن كمية صغيرة من المسكنات مثل الفنتانيل ( ٢-٣ مكغ/مل ) تضاف إلى التسريب قد تحسّن من درجة التسكين لدى المريضة .

### ٦ . الاختلاطات Complications

أ - الاختلاطات العصبية: إن أكثرها مصادفة الصداع التالي لتقب الجافية العارض أثناء إجراء الإحصار. إن تقب الأم الجافية غالباً ما يؤدي إلى الصداع بسبب قياس الإبرة الكبير ( ١٧ درجة ) ( نسبة الصداع ٧٠% في الماخضات مع " بزل السائل Wet-tap " ) .  
الخطوط البدئية للعلاج هي الراحة في السرير والإمالة والمسكنات، وقد أثبتت الدراسات أن محضرات الكافئين لها بعض الفعالية على الرغم من كونها غير مفضلة في الأمهات المرضعات. عند فشل الوسائل السابقة بعد ٢٤-٤٨ ساعة فإن أفضل علاج للصداع هو الرقعة الدموية فوق الجافية .

ب - الحقن داخل الوعائي يتظاهر غالباً بالهياج Agitation والاضطرابات البصرية والتكزز والاختلاجات وربما أدى إلى فقدان الوعي. عند ظهور أي من هذه الأعراض يجب التوقف مباشرة عن الحقن والانتباه مباشرة لتدبير الطريق الطوائي. يمكن إيقاف النوب الاختلاجية بحقن ٥٠-١٥٠ ملغ ثيوبنتال وريدياً كما يجب إعطاء المريضة الأوكسجين ١٠٠% عن طريق القناع. غالباً ما يحتاج إلى تنبيب المريضة في مثل هذه الحالات وإجراء فرط التهوية وذلك لدعم أكسجة الجنين ومعاكسة الحمض الاستقلابي. إذا حدث الوهط القلبي يجب إجراء الإنعاش القلبي الرئوي CPR فوراً وإنهاء الولادة بالتقصرية ويجب الحفاظ على الوضعية اليسرى للرحم في مثل هذه الظروف لأن ذلك أمر حيوي هام .

ج - التخدير الشوكي الكامل: إن الحقن العارض تحت الجافية Subdural للمخدر الموضعي المحضّر أساساً للحقن فوق الجافية قد يؤدي لحدوث تخدير شوكي كامل. يحدث الغثيان وهبوط الضغط الشرياني وغياب الوعي وتوقف القلب والتنفس إذا لم يقدم العلاج اللازم. عند حدوث هذا الاختلاط يجب وضع المريضة بالوضعية الظهرية ( مع إمالة الرحم للأيسر ) وإعطائها الأوكسجين ١٠٠% عن طريق القناع مع ضغط الغضروف الخلفي حتى إجراء التنبيب الرغامي وعلاج هبوط الضغط بالوسائل والإفدرين .

د. الإحصار الشوكي السرجي في الوضع "Spinal saddle block" في الوضع والولادة المهبلي يؤدي إلى إحصار حركي يتداخل مع تطور الولادة. يكون هذا الإحصار مفيداً عند تطبيق ملقط الولادة أو لإصلاح التمزقات الرضية في المهبل أو المستقيم بعد الوضع .

سادساً: التخدير لعملية قيصرية Anesthesia for cesarean section:

إن أكثر استطببات العملية القيصرية شيوفاً هي : القيصرية السابقة وفشل تطور المخاض والتألم الجنيني وعدم التناسب الحوضي الجنيني والجراحة السابقة على الرحم، ويعتمد اختيار نمط التخدير على مدى إلحاحية القيصرية وحالة الأم والجنين .

أ. التخدير الناحي Regional anesthesia

١. التخدير الشوكي بسيط وسريع وطريقته متاحة لإحداث تخدير كافٍ للولادة بالقيصرية إذا لم تكن هناك مضادات استطباب لإجرائه. تتم إمامة المريضة بشكل جيد وإعطاؤها الميتوكلوبراميد ومضادات الحموضة غير الحبيبية وقد يتم إجراؤه في وضعية الاضطجاع الجانبي. إن الليدوكائين ٥٪ مع ٧,٥٪ دكستروز أو البونيفاكائين ٠,٧٥٪ مع ٨,٢٥٪ دكستروز أو تراكائين ١٪ مع ١٠٪ دكستروز هي محاليل تخديرية مناسبة. قد يبلغ التخدير مستوى T4 على الرغم من عدم ارتياح الحامل الحشوي عند المناورة على الرحم. إن إضافة القليل من المسكنات كالفنتانيل ( ١٠ مكغ ) إلى المحلول المخدر الموضعي يخفض من حدوث عدم الارتياح هذا خلال الجراحة. قد يحقن المورفين تحت العنكبوتية ( ٠,١ - ٠,٥ ملغ ) مع محلول المخدر الموضعي من أجل التسكين بعد الجراحة .

٢. التخدير فوق الجافية مثالي في مريضات القيصرية الانتخائية. يمكن معايرة جرعة المخدرات وتكرارها عند الحاجة. كما يمكن استعمال التخدير فوق الجافية بشكل فعال في القيصرات الإسعافية إذا وضع للمريضة سابقاً قططار فوق الجافية لتسكين ألم المخاض. يمكن استخدام جرعة ٢- كلوروبوكائين ٢٪ أو ليدوكائين ٢٪ وقد يفيد حقن المسكنات فوق الجافية للسيطرة على الألم بعد الجراحة .

ب. التخدير العام هو الاختيار الملائم في القيصرات الإسعافية وعندما ترفض المريضة إجراء التخدير الناحي أو يكون هناك مضاد استطباب له وعند توقع حدوث نزف كبير أو عندما يكون من المطلوب استرخاء الرحم بشكل كامل .

١. الفوائد

- أ - مباشرة سريعة تسمح بالبدء الفوري للجراحة .
- ب - إحكام السيطرة على الطريق الهوائي والتهوية .

جـ - الإقلال من حدوث هبوط التوتر الشرياني في مريضات نقص الحجم .

### ٢. المساوى Disadvantages

- آ - إن عدم إمكانية إجراء التيبب الرغامي مازال السبب الأكبر للخطورة والوفيات الولدية .  
 ب - زيادة نسبة حدوث الاستنشاق الرئوي .  
 جـ - قد يؤدي التخدير العام إلى تهييظ الجنين .

### ٣. التقنية

آ - تُعطى المريضة جرعة ١٠ ملغ ميتوكلوبراميد و ٣٠ مل من مضاد حموضة غير حبيبي قبل المباشرة، ويجب فتح الوريد بقنطرة كبيرة ( قياس ١٦ ) وتستعمل المراقبة النظامية وتوضع المريضة بوضعية ظهرية مع إزاحة الرحم إلى اليسار .

ب - تتنفس المريضة الأوكسجين ١٠٠٪ عن طريق القناع الوجهي لمدة ٣ دقائق إذا سمح الوقت بذلك أو يُطلب منها إجراء ٥-٦ حركات تنفسية عميقة إذا لم يُتيح الوقت اللازم للأوكسجة المسبقة، وخلال هذا الوقت يجب أن يحضّر الجراح ساحة العمل الجراحي ويطهرها.

جـ - القيام بالتبيب الرغامي السريع المتلاحق مع ضغط الغضروف الحلقي وذلك بعد إعطاء الثيوبنتال ٤-٥ ملغ/كغ وريدياً ( تُستخدم جرعة أقل في حال وجود هبوط توتر نزفي ) مع ١٠٥ ملغ/كغ سكسونيل كولين وريدياً .

د - حتى تتم الولادة يُعطى النايتروس بتركيز ٥٠٪ مع الأوكسجين ويستخدم الإنفلوران أو الإيزوفلوران ٧٥، ١-١٪ مع تسريب السكسونيل كولين أو إعطاء مرخي عضلي غير نازع للاستقطاب قصير الأمد. يجب تجنب فرط التهوية بسبب تأثيره السلبي على الجريان الدموي الرحمي .

هـ - حالما يتم ربط الحبل السري تُوقف المخدرات الإنشاقية حيث أنها تسبب عطالة الرحم. يمكن إعطاء المريضة كميات قليلة من المسكنات وتطبيق التخدير المتوازن ( نايتروس، مسكنات، مرخيات ) .

و - يضاف الأوكسي توسين ( pitocin ) ( ١٠-٢٠ وحدة ) للتسريب الوريدي بعد ولادة المشيمة لتحث تقلصات الرحم .

ز - يتم الإنباب بعد أن تكون المريضة في تمام وعيها .

### سابعاً: ما قبل الإرجاج والإرجاج Preeclampsia and eclampsia

آ. ما قبل الإرجاج تناذر مؤلف من ارتفاع التوتر الشرياني والبيلة البروتينية والوذمات المعممة ويحدث بنسبة ٧٪ من كل الحمول. عندما تحدث الاختلاجات تسمى الحالة عندها



- الإرجاج والذي يحدث بنسبة ٣,٠٪ . لا تظهر هذه الاضطرابات قبل الأسبوع العشرين من الحمل عادة وتختفي بعد ٤٨ ساعة من الولادة. يُعرّف فرط التوتر الشرياني في هذا الاضطراب بأنه ارتفاع في التوتر الانقباضي فوق ١٤٠ ملم ز ( أو ازدياده بمقدار ٣٠ ملم ز فوق قيمته الأساسية ) أو ارتفاع التوتر الانبساطي فوق ٩٠ ملم ز ( أو ارتفاعه ١٥ ملم ز فوق قيمته الأساسية ). تشاهد هذه الحالات عند الشبابات الخروسات ولكنها تُشاهد أيضاً في الحمل العقرودي Hydatidiform mole، والحمول متعددة الأجنة والسكري وكذلك عدم تناسب الـ Rh .
- ب. الآلية الإمرضية في ما قبل الإرجاج يُعتقد أنها تعود إلى رفض مناعي يُنسج الجنين والذي يُحدث التهاباً في الأوعية المشيمية ونقص ترويتها. إن انخفاض التروية المشيمية يؤدي إلى ارتفاع المستويات الدورانية للرينين والأنجيوتنسين والألدوستيرون والكاتيكولامينات، الأمر الذي يؤدي إلى تقبض وعائي معمم و أذية وعائية بطانية. تؤدي هذه التغيرات إلى نزوح السوائل باتجاه الحيز خارج الأوعية مع ما يحدثه ذلك من وذمة ونقص أكسجة وتكثف دموي. من النادر حدوث التخثر داخل الأوعية المنتشر الضريح ولكن تحدث اضطرابات تخثرية كتقصص صفائح الدم وزيادة منتجات تدرك الفيبرين وتطاول خفيف في زمن الترومبولاستين الجزئي PTT. ينخفض الجريان الدموي الكلوي ومعدل الرشح الكبي GFR والصيب البولي ويحدث فرط في المنعكسات وتزداد هيوجية الجملة العصبية المركزية غالباً .
- ج. التدبير Management: العلاج النوعي هو التخلص من الجنين بأسرع ما يمكن حيث أن الأعراض تختفي بعد ٤٨ ساعة من الولادة. وحتى يمكن إجراء الولادة فإن تصحيح ضغط الدم، والحجم داخل الوعائي، واضطرابات التخثر، والوقاية من الاضطرابات الاختلاجية أو إنهاءها تشكل جميعها أولويات أساسية وهامة .
١. فرط التوتر الشرياني
- أ - المهدر الأزين هو الموسع الوعائي الأكثر استخداماً بسبب زيادته للدوران الرحمي المشيمي والجريان الكلوي أيضاً .
- ب - نيتروبروسايد الصوديوم يقيد في الوقاية من الارتفاعات الحادة في التوتر الشرياني التي قد ترافق التسبب الرغامي أو تلك التي قد ترافق نوب فرط التوتر الشديدة .
٢. تدبير السوائل: يجب تصحيح نضوب السوائل الوعائي بإعطاء البُلورانيات وقد يتم توجيه مقدار التسريب بقياس الـ CVP أو باستخدام قسطار الشريان الرئوي .
٣. اضطرابات التخثر: يجب تقييم الحالة التخثرية للمريضة خاصة في الهجمات الحادة من ما قبل الإرجاج كما يجب نقل الصفائح والبلازما الطازجة المجمدة والخلايا المحر حسب الضرورة.

٤. الاختلاجات: تتعر سلفات المغنزيوم ميثطاً معتدلاً للحملة العصبية المركزية كما أن لها تأثيراً موسعاً وعائياً وترخي عضلات الرحم وبالتالي تزيد الدوران الرحمي المشيمي. بعد إعطاء جرعة تحميل وريدية من ٢-٤ غ خلال ١٥ دقيقة يستمر التسريب الوريدي بمعدل ١-٣ غ/سا للحفاظ على مستوى دموي علاجي يتراوح بين ٤-٨ مملك/ل. تنقص المنعكسات الوترية العميقة عند الوصول إلى مستويات دموية ١٠ مملك/ل ويحصل الشلل التنفسي والإحصار القلبي في مستويات فوق ١٢-١٥ مملك/ل. يسبب المغنزيوم فرط حساسية تجاه كلا من المرخيات النازعة وغير النازعة للاستقطاب وهو يعبر المشيمة مؤدياً إلى حدوث الضعف العضلي عند الوليد أو توقف التنفس. يؤدي التسريب الوريدي للكالسيوم إلى معاكسة هذا الضعف العضلي عند الأم والوليد، لكن الكالسيوم قد يعاكس أيضاً التأثير المضاد للاختلاج الذي تحدته سلفات المغنزيوم عند الأم .

#### ٥. التخدير Anesthesia

١. التخدير فوق الجافية يستطب لإجراء القيصرية عند مريضات ما قبل الإرجاج اللواتي عولج نقص الحجم الدموي عندهن ووظائف التخثر لديهن طبيعية. يوضع القسطار فوق الجافية باكراً في المخاض وذلك يقلل المستويات الدورانية للإيبينفرين والنور إيبينفرين وبالتالي يتحسن الإرواء الرحمي المشيمي .

٢. التخدير الشوكي قد يتوافق بهبوط مفاجئ في الضغط الدموي سببه الإحصار الودي مع وجود نقص الحجم أساساً، وبما أن ذلك يؤدي إلى انخفاض الجريان الرحمي المشيمي واحتناق الجنين فإنه غير محبذ عادة .

٣. التخدير العام يطبق لإجراء الولادة القيصرية الإسعافية إذا كان لدى المريضة اضطرابات تخثرية أو مضادات استطباب للتخدير الناحي. يكون لدى هذه الفئة من المرضى وذمة في النسيج الرخوة في منقطة الزمار الأمر الذي قد يجعل خاصة المباشرة السريعة المتلاحقة صعبة. يمكن التقليل من الاستجابة الهموديناميكية للتثبيت بواسطة الألبيتولول ١٠ ملغ وريدياً. إن فرط التوتر الرئوي والجهازى يزيد من نسبة حدوث وذمة الرئة والسكتة الدماغية Stroke. يجب أن تأخذ فرط الحساسية للمرخيات الذي يحدته المغنزيوم بعين الاعتبار .

#### ثامناً: نزوف ما حول الولادة Peripartum hemorrhage

تشكل هذه النزوف السبب الأكبر للوفيات الولدية .

آ. نزوف ما قبل الولادة Antepartum hemorrhage تُعزى غالباً إلى ارتكاز المشيمة المعيب أو انفكاك المشيمة .

١. ارتكاز المشيمة المعيب Placenta previa يحدث عندما تتوضع المشيمة على أو قريباً جداً من فتحة العنق ويؤدي ذلك إلى نزف غير مؤلم عادة تتدرج شدته من عدة نقاط صغيرة حتى نزف كلي. إن وجود ارتكاز مشيمة معيب عند مريضة في سوابقها عملية قيصرية يتوافق بنسبة أعلى من وجود اتصال معيب للمشيمة مع الرحم ( المشيمة المتدخللة Placenta accreta ) وبالتالي تكون نسبة استئصال الرحم أعلى في هذه الفئة. إذا لم يكن لدى المريضة نزف فعّال وكانت سوية الحجم الدموي فإن التخدير تحت العنكبوتية أو فوق الجافية يمكن إجراؤه. إن فحص الحوض ( المس المهبلي ) في مريضات ارتكاز المشيمة المعيب قد يوهب أيضاً لحدوث النزف لذلك لايجري إلا في غرفة العمليات مع اتخاذ كافة الاستعدادات اللازمة لمباشرة قيصرية إسعافية ويدعى هذا " التقييم المزدوج Double-setup " ويتألف عموماً من التالي :

أ - إعطاء ١٠ ملغ ميتوكلوبراميد مع ٣٠ مل من مضاد حموضة غير حبيبي .

ب - وضع قسطار وريدي كبير ( قياس ١٤-١٦ ) مع جهاز تسريب وريدي .

ج - تأمين ٢-٤ وحدات دم في غرفة العمليات جاهزة للاستخدام .

د - تحضير وتطهير البطن من قِبَل الجراحين .

هـ - اتخاذ جميع التحضيرات للتخدير العام مع توفر الكيتامين .

و - توفر المساعدين .

٢. انفكالك المشيمة Placental abruption هو الانفصال الباكر لمشيمة طبيعية الارتكاز قبل الولادة. يتوافق النزف عادة بالألم وقد يكون خارجياً ( نزف مرئي من المهبل ) أو مستبطناً (يتجمع النزف خلف المشيمة ويبقى داخل الرحم). يعتبر انفكالك المشيمة الباكر السبب الأكثر شيوعاً للإصابة بالـ DIC خلال الحمل. الإجراءات التخديرية هي في الأساس نفسها في الارتكاز المعيب ما عدا أنه يجب تقييم الحالة التخثرية للمريضة قبل التفكير بإجراء التخدير الناحي. يجب أن يقتصر إجراء التخدير الناحي على حالات الانفصال خفيف الشدة والذي لايرافقه تألم حبيبي أو نقص حجم أو اضطراب تخثري. من الشائع حدوث استهلاك عوامل التخثر وتفعيل الجملة الحاملة للفيرين ويجب علاجه بنقل مشتقات الدم حسب الحاجة .

ب. النزف خلال الولادة Intrapartum hemorrhage

١. تمزق الرحم Uterine rupture يحدث في أي مرحلة خلال المخاض والولادة .

أ - الأسباب

(١) تمزق ندبة سابقة في الرحم .

(٢) قصة ولادة سابقة شاقة .

(٣) الولادة العنقوية السريعة المضطربة .

(٤) المخاض الطويل المرافق لتطبيق مفرط للأوكسي توسين .

(٥) التمزق الرضي كما يحدث في التطبيق الصعب للاقط الولادة .

ب - التدبير التخديري مشابه لحالات النزوف الفعالة ومرضى نقص الحجم الحاد. ما يزال السماح للمريضة التي لها قيصرية واحدة سابقة بالولادة المهبلية (VBAC-vaginal birth after cesarean section) ماثراً للحدل لاعتبار إمكانية تمزق الرحم في موقع الندبة السابقة، وبشكل عام المريضة التي لديها حمل وحيد الجنين، بمجئى قمي رأسي ولا توجد عندها عوامل خطورة مرافقة أخرى تعتبر أفضل استطباب للـ VBAC. إن تمزق الشق السفلي المعترض ( القيصرية السفلية ) أقل سوءاً من تمزق ندبة الشق العمودي ( شق القيصرية العلوية ) بالنسبة للأم والجنين معاً. يمكن استعمال التقنيات الناحية عند مرضى VBAC لأن تمزق الرحم غير مؤلم وإن العلامات الأكثر أهمية لحدوث التمزق هي تغير مقوية الرحم وشكل انقباض الرحم ومعدل دقات قلب الجنين .

٢. انسداد السرر Vasa previa هي الحالة التي يتقدم فيها الحبل السري للجنين على مجيئه. لذلك تكون الأوعية السرية معرضة للرض خلال الفحص المهبلي أو خلال بشق الأغشية الصناعي. نشير إلى أن النزف في مثل هذه الحالات هو من الدوران الجنيني فقط وهذا يعرضه لخطر عظيم يستوجب معه إجراء قيصرية فورية لإنقاذه .

### ج. النزف بعد الولادة Postpartum hemorrhage

١. احتباس المشيمة يحدث بنسبة ١٪ من كل الولادات المهبلية ويتطلب عادة إجراء مس مستطن للرحم. إذا كانت المريضة تحت تأثير الإحصار فوق الجافية أو تحت العنكبوتية فإن ذلك يسهل إجراء التجريف اليدوي للرحم، أما إذا لم يكن الوضع كذلك فإن إجراء التخدير الناحي لمريضة تنزف وقد يكون لديها نقص في الحجم مضاد استطباب، وربما أدى إلى انخفاض شديد في الضغط الشرياني. لذلك يستطب إجراء التخدير العام بمباشرة سريعة متلاحقة، بمشاركة مخدرات إنشاقية قوية وحالما يرتخي الرحم بشكل كافٍ لرفع المشيمة المحتبسة يجب التوقف فوراً عن استعمال المخدرات الانشاقية حتى لا تحدث عطالة الرحم ويستمر النزف. استعمل النتروغليسرين بجرعة حتى ٥٠٠ مكغ/د وريدياً لإرخاء الرحم وإخراج المشيمة .

٢. عطالة الرحم تحدث بنسبة ٢-٥٪ من المرضى. حالما يوضع التشخيص يجب البدء بتسريب

المخاليل البللورية والغروانية ومنتجات الدم حسب حاجتها. يتضمن العلاج الدوائي لمثل هذه الحالة التسريب الوريدي للأوكسي توسين ليُحدث انقباض الرحم، وإذا فشل ذلك يجب إعطاء مستحضرات الأروغوت كالميثرجين Methergine ٢،. عضلياً، وإذا فشل ذلك في إحداث الانقباض الرحمي يجب حقن البروستاغلاندين  $F_{2\alpha}$  مباشرة في الرحم من قِبَل طبيب التوليد. وعند فشل كل الإجراءات السابقة يُلجأ إلى استئصال الرحم الإسماعي أو قد يكون من الضروري ربط الشريان الحرقفي الباطن .

تاسعاً: صمامة السائل الأمنيوسي Amniotic fluid embolism

أ. الفيزيولوجيا الإمبراضية: تحدث الصمامة في كل ١/٢٠,٠٠٠ - ١/٣٠,٠٠٠ من الولادات وتكون أغلب الحسالات ممتة. إن حوالي ١٠٪ من أسباب الوفيات الولدية تعود لصمامة السائل الأمنيوسي. تتضمن الآلية الإمبراضية لهذا الاضطراب تمزق الغشاء الأمنيوسي أو الكوريني (أوردة رجمية أو عنقية مفتوحة) مع وجود ضغط كافٍ لدفع السائل الأمنيوسي إلى الدوران الوريدي .

ب. الملامح السريرية: تتضمن الأعراض والعلامات النموذجية العسرة التنفسية، والصدمة، والنزف ( بسبب DIC ) والسبات، وقد تكون الوذمة الرئوية، والزرقة، وتبدل الحالة العقلية، والاختلاجات أيضاً من الأعراض. إن اعتلالات التخثر و/أو القصور التنفسي والكلوي قد تعيق الولادة .

ج. العوامل المؤهبة تتضمن المخاض الطويل المضطرب أو المحرّض بالأوكسي توسين، تعقّي السائل الأمنيوسي، موت الجنين داخل الرحم، انفكك المشيمة، تقدم عمر الحامل، تعدد الولادات، المناورات المهبلية، عملية القيصرية .

د. الفحوصات المخبرية: يتم إثبات التشخيص بوجود الخلايا الشائكة الجنينية والشعر الزغبي Lanugo hair، والطلاء الدهني Vernix، والمخاطين في الطبقة الدسمة Buffy coat من عينة دم مهبرن مأخوذ من قنطار الشريان الرئوي. إن ارتفاع الضغط الإسفنجي الرئوي PCWP عامل إنذار سيء. من الإجراءات التشخيصية الأخرى أخذ سلسلة من عينات غازات الدم، الدراسات التخثرية، صورة الصدر، و ECG .

هـ. المعالجة تتألف من CPR عند الحاجة والقيام بولادة فورية للجنين. يُجرى التنبيب الرغامي وتهوى الرئتين بتراكيز عالية من الأكسجين وتُعطى المدرات، وتقل مشتقات الدم لتصحيح الوذمة الرئوية والاضطرابات الدموية .

عاشراً: الحامل المصابة بآفات قلبية The pregnant patient with cardiac disease:

تتراوح نسبة مصادفة الأمراض القلبية في الحمل بين ٠,٤ - ١,٤%. تبدو مظاهر الآفة القلبية أشد ما يمكن خلال أوقات الشدة القصوى كما في الثلث الثالث من الحمل وخلال المخاض والولادة وكذلك بعد الولادة مباشرة ( انظر المقطع أولاً ب ) .

آ. آفات القلب الولادية: الحوامل المصابات ببعض أمراض القلب الخلقية مثل بقاء القناة الشريانية وعبوب الحاجز الأذيني ASD والفتحة بين البطينين VSD يحدث لديهن فرط توتر رئوي ويمكن أن يتطور هذا الأخير إلى النقطة التي ينقلب فيها الشنت الأيسر - الأيمن ( تناذر إيرنمنجر Eisenmenger ) . تتحمل المصابات بهذا التناذر الحمل بشكل سيء والسبب أن نقص المقاومة الوعائية المحيطة التي تحدث في الحمل تقاوم الشنت الأيمن - الأيسر بشكل أكبر. عند تخدير الحوامل المصابات بهذا النمط أو ببقية أنماط آفات القلب المزركة كرباعي فاللو يُراعى التقليل من انخفاض المقاومة الوعائية المحيطة ما أمكن. من الخيارات الجيدة هنا المورفين داخل الغمد Intrathecal، أما إذا أختير التخدير العام فإنه يطبق بتقنية الكميات العالية من المورفينات High-dose narcotic technique .

ب. الآفات الدسامية: إن المؤشر الأهم للاختلاطات حول العملية هو حالة المريضة الوظيفية. يبدو أن للإحصار فوق الجافية بعض الفوائد في مريضات آفات القلب الدسامية بإنقاصه الزيادات الضخمة التي تحدث في نتاج القلب خلال المخاض والولادة المهبلية، ويخفف ذلك العبء على القلب، وكذلك بالتخلص من الألم ويكون التسرع القلي أفضّل. لا تتحمل الحوامل المصابات بتضيق الدسام الأبهرى الشديد هبوط الضغط الناجم عن التخدير الناحي بالمخدرات لذلك يكون الحقن داخل الغمد أو فرق الجافية للمورفينات مفيداً لإحداث بعض درجات التسكين لديهن .

حادي عشر: التخدير لجراحة غير توليدية خلال الحمل Nonobstetric surgery

آ. تنخفض ١,٥% من النساء الحوامل لجراحة غير توليدية. لا تتغير الخطورة أو معدل الوفيات عن غير الحوامل ولكن الخطورة على الجنين تتراوح بين ٥-٣٥% والأغراض الأهم في مثل هذا النمط من الجراحة هي :

١. الحفاظ على جريان دموي ورحمي كافٍ .
٢. الحفاظ على استمرار الحمل .
٣. تجنب العوامل المشوهة .

ب. لم يثبت حتى الآن التأثير المشوّه لأي من العوامل التخديرية عند الإنسان .  
 ج. النايتروس أوكسيد هو الدواء الأكثر تناوياً بالبحث بسبب تأثيراته على إنشاء الـ DNA. إن الفيتامين B<sub>12</sub> - وهو تميم Cofactor الأنزيم ميثونين سينثيتاز -Methionine synthetase- يكون غير فعال بوجود النايتروس أوكسيد، الأمر الذي يوقف إنتاج الشايميدين Thymidine الضروري لإنتاج الـ DNA. إن زمن التعرض للنايتروس أوكسيد في مثل هذه الدراسات كان طويلاً (عدة أيام ) ولذلك لا يبدو من المحتمل أن جرعة وحيدة قصيرة الأمد من النايتروس أوكسيد سوف تسبب أي تشوهات جنينية .

#### د. التوصيات Recommendations

١. تأجيل الجراحة الانتخائية إلى ما بعد ٦ أسابيع من الولادة ( حيث تعود التغيرات الفيزيولوجية الناجمة عن الحمل إلى طبيعتها الأصلية ) .
٢. تأجيل الجراحة نصف الملحة Semi-urgent حتى الثلث الثاني أو الثالث من الحمل .
٣. استعمال التقنيات الناحية عندما يمكن ذلك خاصة التخدير الشوكي الذي يكون فيه امتصاص المخدرات الموضعية وتعرض الجنين لها أصغرياً .
٤. تجنّب تعدد الأدوية كثيراً والاحتصار على أقل عدد ممكن من الأدوية .
٥. إعطاء حمض الفوليك للمريضات اللواتي سيتعرضن لإعطاء النايتروس أوكسيد .
٦. بعد الأسبوع ١٦ من الحمل يجب مراقبة الجنين المستمرة حول الجراحة والاتصال مع طبيب التوليد هام في تفسير تغيرات دقات قلب الجنين .
٧. يجب استعمال مقياس قوة تقلصات الرحم ( قياس قوة المخاض ) لتشخيص الولادة المبكرة خاصة في فترة ما حول الجراحة .

#### ثاني عشر: التخدير في الجراحة النسائية Gynecologic surgery

##### أ. تنظير البطن Laparoscopy

١. يتطلب تنظير البطن القيام باستزواح الصفاق (نفخ الصفاق بالغاز Pneumoperitoneum)، وضعية تراندلنرغ مفرطة أحياناً، وكذلك استعمال المخدرات الكهربائية خلال التعقيم Sterilization .
٢. يسبب نفخ البريتوان بغاز ثاني أوكسيد الكربون ارتفاعاً في PaCO<sub>2</sub> ما لم يتم ضبط التهوية وينجم فرط الكربمية هذا من نقص المطاوعة الرئوية وانخفاض السعة الوظيفية الباقية وامتصاص CO<sub>2</sub> المستعمل في نفخ البريتوان. يتم التخلص من زيادة CO<sub>2</sub> في الدوران بإجراء فرط التهوية مرة ونصف من الطبيعي. إن زيادة الضغط داخل البطن بسبب نفخ الغاز المضغوط

٢٠-٢٥ سم ماء تؤدي إلى زيادة CVP ونتاج القلب بسبب عود توزع الحجم الدموي مركزياً، بينما يحدث الضغط لأكثر من ٣٠-٤٠ سم ماء انخفاضاً في قيم CVP ونتاج القلب وذلك نتيجة نقص امتلاء البطين الأيمن .

٣. التقنيات: على الرغم من استخدام كل التقنيات التخديرية لعمليات تنظير البطن في الحقيقة فإن التقنية المفضلة في معظم الحالات هي التخدير المتوازن ( نايتروس أوكسيد- أوكسجين- مسكات- مرخيات عضلية )، وربما أضيفت إليه المخدرات الإنشاقية بتركيز منخفضة كالإنفلوران أو الإيزوفلوران ٠.٥ - ١٪. إن التخدير الموضعي المؤلف من إحصار الحقل حول السرة بـ ١٠-١٥ مل بويفاكائين بتركيز ٠.٥٪ مع التهذئة الخفيفة ( ٥٠ مكغ فنتانيل وردياً ) يمكن استعماله أيضاً في المرضى المناسبين. إن التخدير الشوكي أو فوق الجافية غير محتمل عادة بسبب زيادة الحمل التنفسي المرافق لنفخ البرتوان إلا إذا كان حجم الغاز المنفوخ أقل من ٢ لتر .

ب. العمليات البطنية Abdominal procedures: تُجرى معظم هذه العمليات عبر شق بطني سفلي والتخدير العام والناحي مناسبان لذلك. قد تُظهر المريضة عدم ارتياح عند شد البرتوان. أما في حالات العمليات الحوضية والبطنية المترافقة مع ضياع دموي كبير ونزحان سوائل فإن التخدير العام هو الخيار الأمثل .

ج. العمليات المهبليّة Vaginal procedures: يمكن استعمال كلا التخديرين العام والناحي في مثل هذه العمليات على الرغم من أن التخدير الناحي أكثر شيوعاً، وإن إبقاء المريضة في وضعية الجلوس عند حقن المخدرات الموضعية يضمن إحداث تخدير عجزى كافٍ. تتطلب بعض هذه العمليات وضع المريضة في وضعية تراندلنيرغ مفرطة مع وضعية استئصال الحصة Lithotomy الأمر الذي يعيق التنفس بشكل مريح ويتطلب التخدير العام. إن العمليات الكبيرة عبر المهبل قد تؤدي إلى نزف كتلي كبير الأمر الذي يستوجب المراقبة الدقيقة للضباع الدموي وإعاضة السوائل .

#### د. الإخصاب الأنوبي ( IVF ) In vitro fertilization

١. الاستطابات: أصبح التلقيح الأنوبي أو نقل الأجنة من الإجراءات الشائعة لمعالجة العقم وقد توسعت استطابات القيام بذلك لتشمل العقم العائد إلى آفات البوقين والعقم " بأسباب ذكورية" والإندوميترئوز والعقم مجهول السبب. معدل الحمل بالإخصاب الأنوبي ١٦-٢٠٪ الأمر الذي يستوجب الحاجة لتخدير آمن وكاف .

٢. توجد تقنيتان أساسيتان لرشف البيضة :



## II. تطبيق التخدير

آ - رشف كيس البيضة بواسطة المنظار البطني Labaroscope-guided oocyte aspiration وهي التقنية الأكثر شيوعاً حيث يُجرى ٢-٣ ثقب للمسابر Trocars أو الإبر لتثبيت المبيضين ورشف الجريب Follicles. بعض المريضات العقيمات يتواجد لديهن التصاقات بسبب جراحات بطنية سابقة أو إمراضيات حوضية أو إندوميترىوز، وبالتالي تزداد لديهن خطورة أذيات الأحشاء أو المثانة أو الأعضاء الأخرى أثناء التنظير. على الرغم من تفضيل التخدير العام فقد يستخدم التخدير الناحي .

ب - رشف الجريب بتوجيه الأمواج فوق الصوتية Ultrasonically guided Follicle aspiration بديل كثير الشيع لتنظير البطن وهو يستلزم إجراء شق جلدي ورشف الجريبات باستعمال الأمواج فوق الصوتية المجسمة Real-time ultra sound عن طريق البطن أو المهبل أو الإحليل. تتم هذه الإجراءات عادة تحت التخدير الموضعي المؤلف من إجراء نفاطة Wheal فوق العانة بالبيوفيناكسائين ١٠-١٥ مل بتركيز ٠.٥ ٪. يؤمن البنزوديازيبين مع مقادير قليلة من الفتانيل أو الميبريدين أو المورفين تسكيناً مناسباً مع تسدير جيد. يمكن أيضاً استعمال التخدير الشوكي لتأمين تخدير أفضل للمريضة .

### ثالث عشر: قواعد التوصيل التخديري ( الإحصارات ) في الطب التوليدي

وضعت هذه القواعد لاستعمالها في تطبيق الإجراءات التخديرية الكبرى خلال المخاض والولادة والتي يمكن أن يتجاوزها المخدر بناءً على محاكمته ومسؤوليته. هذه القواعد هدفها السلامة العالية للمرضى ولكنها لا تتضمن أية نتيجة معينة، إنها فحسب قواعد للمراجعة بين وقت وآخر حسب تقدم التقنيات والممارسة .

آ . القاعدة الأولى: يجب أن يُجرى الإحصار التخديري الكبير ( التخدير فوق الجافية القطبي أو الذليلي، أو تحت العنكبوتية، أو الإحصار الرودي القطبي ثنائي الجانب ) فقط في الأماكن التي تتوفر فيها أدوات وأدوية الإنعاش اللازمة لتدبير ما قد يطرأ من مشاكل ( مثل هبوط الضغط، الشبث التنفسي، الاختلاجات، والشبث القلبي ) .

أدوات الإنعاش الواجب توفرها هي : مصدر للأوكسجين، ممص مغرقات، تجهيزات الحفاظ على الطريق الهوائي واتجاز التنبيب الرغامي، ووسائط تقديم التهوية الميكانيكية بالضغط الإيجابي. كما يجب توفر الأدوية والأدوات اللازمة للقيام بالإنعاش القلبي الرئوي بسرعة.

ب . القاعدة الثانية: يجب أن تُجرى الإحصارات الكبرى من قِبَل أو بتوجيه المختص الحائز على امتياز خاص .

يجب ان يكون المختص مُعترفاً به من قِبَل مؤسسة معتمدة قضائياً ويجب أن يكون كفواً لتدبير

الطوارئ المتعلقة باختلاطات التخدير .

ج. القاعدة الثالثة: يجب أن لا يبدأ إجراء التقنية التخديرية ما لم يتم فحص المريضة وحالة الجنين وتطور المخاض من قِبَل طبيب توليد مختص ذو خبرة في مراقبة تطور المخاض والتعامل مع الاختلاطات التوليدية التي يمكن أن تحدث .

د. القاعدة الرابعة: يجب تأمين التسريب الوريدي وذلك قبل البدء بالتخدير والاستمرارية طيلة فترة الإحصار التخديري .

هـ. القاعدة الخامسة: يجب أن يراقب المريضة بشكل متواصل شخص مؤهل من حيث مراقبة الأكسجة والتنوية والدوران .

يجب تسجيل أدوية وتقنيات التخدير والعلامات الحيوية للأم في سجل طبي خاص .

و. القاعدة السادسة: يجب وجود شخص آخر مؤهل غير الطبيب المخدر الذي يعتني بالمريضة تنحصر مسؤوليته على إنعاش الولدان المبتطين .

إن المسؤولية المبدئية للمخدر هي الاعتناء بالأم وإذا طلب منه تقديم المساعدة في إنعاش الوليد يجب عليه أن يوازن بين فائدة ذلك وخطورة ترك الأم .

ز. القاعدة السابعة: يجب أن يتلقى جميع المرضى في فترة نقاهتهم من تخدير توصيلي كبير، عناية مناسبة بعد التخدير .

١. وحدة العناية بعد التخدير ( PACU ) يجب أن تكون جاهزة لاستقبال المرضى ويجب أن يكون التصميم والمعدات فيها سهلة الاستعمال من قِبَل الأشخاص المفوضين بذلك .

٢. عند عدم توفر الوحدة السابقة يجب أن تُقدّم العناية اللازمة في مواقع أخرى مناسبة .

ح. القاعدة الثامنة: يجب أن يكون الوصول إلى المختص المشرف سهلاً عند الحاجة لتدبير الاختلاطات التخديرية وذلك حتى قبول المريضة في PACU أو نقلها للعناية بها في الأماكن الأخرى المناسبة .



أولاً: اختيار المريض Patient selection

آ. إن حجم المرضى الذين يتلقون تخديراً وعناية جراحية سيّارين يتجاوز الآن عدد عمليات المرضى الداخليين Inpatient. يرتكز تحديد ما يناسب المريض ونمط العملية لجراحة المرضى الخارجيين على خبرة المخدرين والجراحين وطاقم المساعدة إضافة إلى قرب مكان تيسر المرضى الداخليين Inpatient facility على الرغم من أن الطرف الثالث الممول Third-party payers يؤثر إلى حد كبير في اتخاذ هذه القرارات. لا تقتصر جراحة المرضى الخارجيين على مرضى الصف الأول والثاني من تصنيف جمعية المخدرين الأمريكية (ASA) وكثيراً ما يخضع مرضى الصف الثالث للجراحة طالما حالتهم الطيبة مستقرة. يجب أن يكون المريض قادراً على التعاون مع كل التعليمات ولديه مرافق مناسب، وإن اختيار المرضى المناسبين سيحدّد من عدد الاستشفاءات (دخول المستشفى) غير المخطط لها. تترابط القبولات Admissions والاختلالات مع نمط العملية ومدة الجراحة وعمر المريض أكثر من تصنيف ASA .

ب. المرضى غير المناسبين لجراحة المرضى الخارجيين

١. الأطفال Pediatric

آ - كان هناك سابقاً زيادة في خطورة توقف التنفس عقب العمل الجراحي في الرضع الخدج تحت ٤٦ أسبوع من الإخصاب Postconceptual حتى ولو كانوا صحيحين. هؤلاء الرضع يجب قبولهم لمدة ١٢ ساعة من مراقبة توقف التنفس بعد الجراحة وذلك بصرف النظر عن غط التخدير (مثلاً عام أو ناحي) .

ب - الرضع الذين لديهم داء تنفسي مثل خلل النسيج Dysplasia القصبي الرئوي الشديد أو توقف التنفس أو الشنج القصبي .

ج - الرضع الذين لديهم داء قلبي وعائي مثل قصور القلب الاحتقاني أو شذوذات القلب الولادية المهمة هيموديناميكياً (مثلاً رباعي فاللو) .

٢. البالغون Adult

آ - مرضى الصفين الثالث والرابع من ASA المحتاجون لمعالجة ومراقبة مديتين بعد العملية.

ب - مرضى البدانة المرضية مع داء تنفسي مهم .

ج - المرضى الذين يحتاجون إلى تدبير معقّد للألم بعد العمل الجراحي .

د - المرضى الذين لديهم حمى أو وزير أو احتقان أنفي أو سعال بشكل مهم .

## ثانياً: تحضير المرضى Patient preparation

آ. التَقْصِي قبل العملية preoperative screening: يُجرى كل التَقْصِي قبل العملية لجراحة المرضى الخارجيين من قبل الجراح عقب تعليمات موضوعة من قِبَل مجموعة من الأطباء. يُرشد المرضى حول وقت الوصول المتوقع، واللباس المناسب، وحصر الحمية، ومدة الجراحة، والحاجة لمرافق في المنزل، والفحوص المخبرية الضرورية. وعلى معظم المرضى إجراء الهيماتوكريت وتحليل البول، أما أولئك الذين فوق ٤٠ سنة أو الذين لديهم مشاكل قلبية وعائية أو رئوية فيجب إجراء تخطيط قلب كهربائي وصورة صدر لهم. من الضروري في ظروف خاصة إجراء فحوص إضافية مثل الدراسات التخثرية وشوارد المصل وعبارة مستويات دوائية علاجية .

## ب. التعليمات قبل المشفى Prehospital instructions

١. إرشادات الحمية Diet guidelines: بالنسبة لمجموعة الأطفال فإن توصيات NPO الحديثة هي أن الأطفال دون ٦ أشهر يمكن أن يتلقوا سوائل صافية (وليس حليب الثدي أو التركيبي) حتى ساعتين قبل الجراحة، بينما الأطفال فوق ٦ أشهر، حتى ٣ ساعات قبل الجراحة ( انظر الفصل ٢٨ لمناقشة كاملة ). يبقى البالغون NPO منذ منتصف الليل .

٢. المداواة Medications: يجب تعليم المرضى على متابعة مداواتهم القلبية الوعائية والربوية ومداواة الألم والقلق والمضادة للاختلاج وحافظات الضغط حتى وقت الجراحة. يجب إيقاف الوارفارين ( كومادين ) قبل الجراحة بأيام للسماح بعودة زمن البروترومين إلى الطبيعي ويتصح معظم المخدرين بالكف عن المدرات صباح الجراحة ( فيما عدا التيازيدات المستخدمة كحافظات ضغط ). يجب الكف عن الأنسولين النظامي صباح الجراحة وتُعطى نصف الجرعة المعتادة من NPH ( والتي يجب تأخيرها حتى يصل المريض للمشفى إذا كان عليه أن يقطع مسافة كبيرة أو إذا كان سيأتي لوحده ) .

٣. الزيارة قبل التخدير Preanesthetic visit: يقوم المخدر عادة بتقييم قبيل العملية المقترحة من أجل موافقة المرضى الخارجيين وعائلاتهم، وعندما يميز الجراح مشكلة جادة محتملة، فيجب أن يرتب لاستشارة المخدر سلفاً. يُجرى أخذ قصة مرضية وفحص فيزيائي معياري واستقصاء أي مشاكل حديثة مهمة ( مثل أعراض إنسان تنفسي علوي أو ألم صدري غير مفسر ) ويتم التأكد من حالة NPO ومطابوة المريض للمداواة المحددة قبل الجراحة. تناقش خطة التخدير وتُؤخذ موافقة خطية .

## ثالثاً: التخدير التخديري Anesthetic management

## آ. التحضير الدوائي Premedication

١. حالات القلق: قد تكون الطمأنينة والعلاقة الجيدة مع المريض هما كل ما نحتاجه، وعند الضرورة يمكن إعطاء الميذازولام بجرعات صغيرة .

٢. الوقاية من الاستنشاق: هناك بعض الاعتبار فيما إذا كان المريض القلق تحت خطورة استنشاق نتيجة حجم العصارة المعدية العالي و pH المنخفض ( انظر الفصل ١ ). قد تتضمن معالجة المريض

آ - حاصرات مستقبلات  $H_2$  ( السيميتيدين ) .

ب - الميتوكلوبراميد .

ج - مضادات الحموضة غير الجيبية Nonparticulate .

٣. المسكنات: يمكن إعطاء الفنتانيل ٥٠-١٠٠ مكغ قبل العملية .

ب. الطريق الوريدي IV Access: توضع قنطرة وريدية صغيرة ( قياس ٢٠ ) بشكل شائع في وريد أمام المرفق لإنقاص الألم المرافق لحقن البروبوفول .

ج. المراقبة المعيارية Standard monitoring تُستخدم ( انظر الفصل ١٠ ) .

## د. التخدير العام General anesthesia

١. المباشرة: البروبوفول هو الأكثر شيوعاً للمباشرة لدى البالغين بسبب نصف عمره القصير ونقص حدوث الإقياء. يضاف ٢٠ ملغ من الليدوكائين لكل ٢٠٠ ملغ من البروبوفول لإنقاص الألم المرافق للحقن كما يمكن إضافة جرعات صغيرة من ألفنتانيل أو الألفنتانيل. يمكن استخدام الباريتوريات والإتوميديات كذلك، وغالباً ما يستخدم الهالوتان للمباشرة عند الأطفال.

٢. تدبير الطريق الهوائي: نوقش استخدام القناع الوجهي أو الخنجري أو التنبيب الرغامي في الفصولين ١٣ و ١٤. يستخدم السكسونيل كولين لتسهيل التنبيب في العمليات القصيرة، وقد يخفف إعطاء جرعات صغيرة من المرنيحات العضلية النازعة للاستقطاب قبله من الألم العضلي الذي يتبع إعطائه. في العمليات الأطول تُعطى جرعة تنبيب من مرخ غير نازع قصير التأثير، وحينما تُنَبِّ الرغامي يوضع أنبوب أنفي معدني لإفراغ المعدة .

٣. صيانة التخدير: من الشائع استخدام المخدرات الإنشاقية ( مثل الهالوتان، الإيزوفلوران، الإنفلوران، الديسفلوران، السيفوفلوران ) مع أوبدون أو أكسيد النايترس، كذلك يمكن ترسيب البروبوفول والألفنتانيل بالمشاركة مع أكسيد النايترس. يمكن للإحصارات الناجية أن تقلل من متطلبات التخدير العام وتؤمن تسكيناً باكراً بعد العمل الجراحي .

### هـ. التخدير الناحي Regional anesthesia

١. الطريقة المثلى للمرضى الخارجيين تستلزم استخدام أدوية قصيرة التأثير مع بداية سريعة لتسهيل الزوال الباكر والتخريج. يجب انتقاء المرضى حيث أن منافع التخدير الناحي تُعكس عندما يتطلب الأمر تسديراً تقيلاً. إن وجود غرفة منفصلة لإجراء الإحصارات يزيد من إعادة التنظيم.

### ٢. إحصارات خاصة Specific blocks

#### أ - التخدير الشوكي

(١) الحصار الشوكي تقنية سريعة وبمكنة التوقع ومتاحة تؤمن حالات كافية لجراحة البطن السفلية والإربية والحوضية والعجانية وجراحة الطرفين السفليين. يمكن تعديل الفترة التخديرية بالانتقاء المناسب للمخدر الموضعي واستخدام القنطرة الشوكية في بعض الأحيان ( انظر الفصل ١٦ لمناقشة التخدير الشوكي ).

(٢) البروكاتين والليدوكائين هما الأكثر استخداماً في الجراحة السيار ( انظر الفصل ١٥ )

#### (٣) الاختلاطات

(آ) الصداع عقب ثقب الجافية (PDPH) Postdural puncture headache يحدث في ١٠-٥٪ من المرضى الخارجيين. إن المرضى دون سن ٤٠ والإناث على خطورة زائدة. يجب إعلام المرضى بإمكانية حدوث الصداع والخطوات المتبعة لإنقاذه والتي قد تتضمن استخدام إبرة صغيرة القياس ( مثلاً Sprottle قياس ٢٤ ) ( انظر الفصل ١٦ ). إذا حدث PDPH فإن الراحة في الفراش والمسكنات و Analgesics والسوائل هي العلاج الأفضل في اليوم الأول، وإذا كان الصداع شديداً أو استمر أكثر من ٢٤ ساعة فيجب إجراء رقعة دموية Patch فوق الجافية .

(ب) الاحتباس البولي: قد يتأخر شفاء المقوية المثانية ١-٢ ساعة مقارنة بشفاء الوظيفة الحسية والحركية، وقد نضطر لوضع قنطرة بولية، و قد يكون استمرار عدم القدرة على الإفراغ استطباً للقبول في المشفى Admission .

ب - التخدير فوق الجافية يستخدم للمرضى الخارجيين لإنقاص خطورة PDPH. يمكن تأمين إعطاء جرعة وحيدة من التخدير فوق الجافية بإبرة قياس ٢٠ أو ٢٢ مع خطورة ضئيلة لحدوث PDPH، وإذا وُضعت قنطرة فإنها تؤمن تخديراً لعمليات غير معينة الفترة. شرحت التقنية في الفصل ١٦. كثيراً ما يستخدم الليدوكائين و-٢- كلوروبروبوكائين (انظر الفصل ١٥).

## ج - إحصارات الأعصاب المحيطية

(١) الوريدي الناحي: تتضمن المحاسن البساطة وسرعة البداية والمصدقية العالية وينجم عنه تخدير ممتاز بدون التداخل على التحوال باكراً والتخريج. يُستخدم الليدوكائين ٥,٠ ٪ فقط. تتضمن المسائى الفترة القصيرة وغياب التسكين بعد العملية وخطورة سمية المخدرات الموضعية إذا فشلت التورنيكة ( العاصبة ) .

(٢) إحصار الضفيرة العضدية يمكن أن يُجرى عبر الإبط أو فوق السرقوة أو بين الأضغيات كما شرح في الفصل ١٧. الليدوكائين هو المخدر المختار عادة. تتضمن المحاسن التسكين الممتاز عقب العملية، أما المسائى فتتضمن الوقت الزائد لإنجاز الإحصار وفقد الوظيفة الحسية والحركية للطرف مؤقتاً والحاجة لحماية طرف ناقص الحس حتى زوال الإحصار .

و. العناية التخديرية المراقبة ( MAC ) - Monitored anesthesia-care: قد يُطلب من المخدر أن يراقب مريضاً ويؤمن مداواة داعمة و / أو تركيباً Sedatives و / أو تسكيناً Narcotics في بعض العمليات. يجب استخدام المراقبة المعيارية كما يجب توفر المعدات اللازمة لتطبيق التخدير العام .

## رابعاً: اعتبارات ما بعد العملية Postoperative considerations:

يُقبل كل المرضى إلى وحدة العناية بعد التخدير ( PACU ) وتطبق الاعتبارات نفسها الواردة في الفصل ٣٤. والتي تتضمن الاعتبارات الخاصة بالمرضى الخارجيين .

آ. الألم: إذا كان لدى المريض ألماً أثناء قبوله في PACU يُعطى دعم وريدي بالفنتانيل أو المورفين، وعندما يكون صحيحاً يُعطى فموياً، الأسيت أمينوفين (باراسيتامول، تايلينول Tylenol ٩٧٥ ملغ) أو الأوكسي كودون ( بيركوست Percoset ١-٢ حبة ) أو الإيبوروفن ( مورتين Mortin ٦٠٠ ملغ ) عادة .

## ب. الغثيان والإقياء

١. العوامل المؤهبة تتضمن ما يلي :

آ - قصة إقياء عقب تخدير سابق أو داء السفر Motion sickness .

ب - استخدام المورفينات .

ج - استخدام أو أكسيد النايروس .

د - تمدد المعدة .

هـ - الألم الشديد .

- و - العملية الجراحية ( تنظير البطن، تثبيت الخصية، إصلاح الحَوْل ) . .  
 ز - عوامل أخرى مثل هبوط الضغط الوضعي Postural أو نقص الأكسجة .

## ٢. المعالجة

آ - الأوكسجين .

ب - اللدروبيدول ٦٢٥ . ملغ/كغ وريدياً .

ج - الميتوكلوراميد ١٠ ملغ وريدياً ( ١٥ . ملغ/كغ للأطفال ) .

د - كومبازين Compazine ٥-١٠ ملغ فمويًا / عبر المستقيم PO/PR .

٣. الغثيان والإقياء الشديديان قد يتطلبان القبول .

## ج. معايير التخرج Discharge criteria

١. يجب أن يكون موقع العمل الجراحي خالياً من أي دليل على تورم شاذ أو نزف أو إعاقة دورانية .
٢. يجب أن تكون العلامات الحيوية مستقرة .
٣. يجب أن يكون باستطاعة المريض أن يتناول السوائل فمويًا بدون غثيان أو إقياء .
٤. يجب أن يكون المريض قادراً على التحوال .
٥. يجب أن يكون التسكين مضبوطاً بالمداواة الفموية .
٦. يجب أن يكون المريض قادراً على التبول بعد العمليات البولية أو الحصار المحوري Axial blockade .

## د. تعليمات التخرج Discharge instructions:

عندما توجد معايير التخرج يمكن عندها تخريج المرضى بافتراض أن هناك مرافقاً وأنهم يفهمون التعليمات الخاصة المكتوبة والتي يجب أن تتضمن ما يلي :

١. تعليمات الحمية : سائل صافية في البداية مع عودة تدريجية للحمية العادية .
٢. الوصفة الطبية مع تعليمات واضحة تتضمن مداواة مناسبة للألم .
٣. المرضى الذين لديهم تسكين متبقي عن حصار طرف يجب أن يُعطوا عكاكيز Crutches أو أربطة معلقة Sling ( وشاح ) وأن يستمروا في حماية الطرف حتى عودة وضئته تماماً .
٤. التحذير من إنحاز أي نشاط يتطلب التركيز ( مثلاً القيادة ) .
٥. رقم الهاتف لتسجيل الشؤون والاختلاطات التخديرية عقب العملية .
٦. تعليمات عن الجراح فيما يتصل برقم هاتفه، ووظيفة المتابعة Follow-up appointment، والاختلاطات المتوقعة .



خامساً: القبول غير المتوقع Unanticipated admission:  
تتراوح معدلات القبول غير المتوقع للمرضى الخارجيين من ١-٥ ٪، ويحدث الغيبان  
(حوالي ٣٠٪) والإقياء (حوالي ٢٠٪) والألم أكثر من الارتكاسات الدوائية العارضة أو الاختلاطات  
الأخرى المتعلقة بالتخدير والجراحة. يجب أن يكون لكل مكان تيسر Facility للمرضى الخارجيين  
مدخل إلى وحدة المرضى الداخليين .



أولاً: اعتبارات عامة General considerations:

قد يُستدعى المخدر لتأمين التسدير أو التخدير العام في مواقع بعيدة عن المحيط المألوف والتسهيلات الموجودة في غرفة العمليات. يجب توفر المبادئ نفسها والمتطلبات لمعدات التخدير والمراقبات النظامية المختصرة في الفصلين ٩ و ١٠ .

آ. المعدات Equipment

١. يجب أن تتوفر منافذ للطاقة الكهربائية والأكسجين وأوكسيد النايترس وممص المفرزات وكذلك الكناسة Scavenging وأن تعمل بشكل مناسب، ويجب تأمين أنابيب التوصيل والأشرطة الكهربائية. إن وجود التزويد المركزي بالأوكسجين هو حد أدنى للحاجة على الرغم من أن بعض المواقع ليس فيها تزويد مركزي لأوكسيد النايترس. يجب التحقق من وجود خزانات احتياطية ممتلئة من الأوكسجين وأوكسيد النايترس .

٢. يجب توفر عربة تخدير كاملة مشابهة لتلك المستعملة في غرفة العمليات، ويجب أن تحتوي على المعدات والأدوية الإسعافية .

٣. يجب توفر معدات الإنعاش ( مثل نازع الرجفان Defibrillator والمعالجات الدوائية ) .

ب. غالباً ما تكون ساحة العمل وإمكانية الوصول للمريض محدودة ولذلك من المفيد القيام بزيارة مسبقة لتقرير هذه التحديدات .

١. قد نحتاج المراقبة الكافية خلال الإجراء إلى التعديل إذا لم يستطع المخدر البقاء في الغرفة (مثلاً خلال التشعيع)، ويجب أن تُستعمل عند ذلك وسائل مراقبة بديلة ( من خلال نافذة أو باستعمال كاميرا تلفزيونية مثلاً )، وكذلك يجب التحضير لاحتياجات المراقبة خلال النقل إلى وحدة العناية بعد التخدير ( PACU ) .

٢. إنه لمن الضروري تأسيس قنوات اتصال خاصة من أجل الطوارئ.

٣. يجب تصميم المواقع خارج غرفة العمليات حيث سيجز التخدير " كمواقع تخدير مصرّح لها" كما يجب تكريس شخص مسؤول عن ذلك الموقع كلما أمكن لأن ذلك افضل من "الطاقم الدوار Rotating crew" .

ثانياً: مواقع خاصة Specific situations

آ. التخدير للتصوير الطبقي المحوسب ( CT ) Scan: نحتاج إلى إبقاء المريض ثابتاً لمدة ٢٠ -

٤٠ دقيقة خلال التصوير الطبقي المحوسب، ويُجرى ذلك عادة دون تخدير عام ولكن قد يحتاج الأطفال والبالغون غير التعاونين ( المتخلفين عقلياً أو المصابين بأذية في الرأس مثلاً ) إلى التركيز.

١. في البالغين يمكن استخدام جرعات وريدية صغيرة من بنزوديازيبين ( ميدازولام ) أو من نوم قصير الأمد ( ثيوبنتال، ميتوهكزيتال، بروپوفول ) للتركين .

## ٢. الرضع والأطفال

آ - عند بعض الأطفال الذين عمرهم أقل من ٣ أشهر يُجرى التصوير بدون أي تركين إضافي. يجب استخدام المراقبة النظامية ويومن استعمال الكابنوغراف مع أنبوب عينة جانبي الجريان ملصق إلى فوهة أنف المريض أو فمه دليلاً على التهوية على الرغم من أن قياس ثاني أكسيد الكربون في نهاية الزفير ( $ETCO_2$ ) لن يكون دقيقاً .

ب - يمكن استعمال مائات الكورال Chloral hydrate للتركين ( ٣٠-٥٠ ملغ/كغ فمويّاً أو عن طريق المستقيم وتُعطى قبل ٣٠-٦٠ دقيقة من العملية ). تترافق هذه مع نسبة "فشل" بمعدل ١٥٪ ( يُعرف بالحركة خلال إجراء التصوير ) .

ج - الميتوهكزيتال بالمستقيم ( ٢٥-٣٠ ملغ/كغ ) يبدأ تأثيره بعد ٥-١٠ دقائق ويستمر لمدة ٣٠-٦٠ دقيقة. الأمر الذي يجب معرفته هو أن الباربيتوريات بالمستقيم قد تحدث حالة من التخدير العام مقارنة بالتركين بماءات الكورال ولذلك يتطلب تطبيقها مراقبة تامة من قِبَل مخدر ( انظر الفصل ٢٨ ) .

د - يحتاج معظم الاطفال إلى تخدير إنشاقمي ويمكن الحفاظ على سلوكية الطريق الفوائي باستخدام قناع حنجري أو بالتنبيب الرغامي .

هـ - يتم صحو المريض في الـ PACU .

ب. التخدير للتصوير بالرنين المغناطيسي ( MRI ) :Magnetic resonance imaging

يحمل تخدير مريض في وحدة MRI العديد من الصعوبات المعرضة والتي تعود إلى المحيط الفيزيائي .

١. " الأنبوب Tunnel " الذي يوضع فيه المريض طويل وضيق ( ٢ م × ٠,٥ م ) ولأيسمح بالوصول إلى المريض خلال الإجراء .

٢. يوجد حقل مغناطيسي ثابت وسيطّق سحباً قوياً على أية معدات تحتوي مواد حديدية متمغنطة ( مثل خزانات الغاز الفولاذية والبطاريات ) وسوف يتداخل أيضاً مع التراكيب الميكانيكية Solenoids في أجهزة مراقبة الضغط الدموي غير الباضعة والمنفسات الأوتوماتيكية. أي شخص يعمل في محيط جهاز MRI يجب أن يكون حريصاً على عدم وجود أي مواد حديدية ممغنطة لديه حيث أنها قد تصبح مقذوفات خطيرة. تُحمى بطاقات الرصيد المشفرة مغناطيسياً بهذا الحقل المغناطيسي .

٣. خلال المسح تنطلق إشارات إشعاعية التردد Radiofrequency والتي تشوش أجهزة

المراقبة الإلكترونية وتُحدث ضجة عالية النظم من الصعب معها سماع أصوات التنفس والقلب .  
٤. تُقارب مدة إجراء الـ MRI ساعة واحدة ويجب عدم الحركة مطلقاً خلال فترات التصوير  
الفعلي والتي تستغرق كل منها ٥-٨ دقائق، وبالتالي سيكون التخدير العام مع طريق هوائي  
بأنبوب رغامي أو قناع حنجري ضرورياً عند معظم الرضع والأطفال .

### آ - التخدير

(١) لاعتبارات تتعلق بالسلامة والراحة يُنجز التخدير العام في موقع بعيد عن الحقل  
المغناطيسي. تطبق في الأطفال المباشرة الإنشاقية بالهالوتان- الأوكسجين - أوكسيد  
النايتروس وبعد غياب الرعي يوضع خط وريدي ويحكم الطريق الهوائي يوضع قناع  
حنجري أو أنبوب رغامي، وتؤمن استمرارية التخدير بـ ٤، ٥-٠، ٥٪ هالوتان مع ٦٠٪  
أوكسيد النايتروس بالتتنفس العفوي .

(٢) عندما يستمر التخدير يُنقل المريض إلى منطقة المغناطيس ويوصل إلى آلة تخدير خاصة  
معدلة وتحتوي معدن غير حديدي .

### ب - المراقبة

(١) يمكن استعمال كُم ضغط دموي أو توماتيكي و محلل لثاني أوكسيد الكربون بعينة  
جريان جانبي مع أنابيب وصل طرية .

(٢) تخطيط القلب الكهربائي النظامي ECG سوف يُشَوَّش خلال التصوير وقد يسبب  
حروقاً جلدية بإحداثه تيارات في المساري. يتوفر الآن مونيترور ECG مبرؤب خاص،  
وللإقلال من خطورة الحروق والتشويش يجب الحفاظ على المساري مستقيمة ما أمكن.

(٣) لايمكن استعمال مقياس التأكسج النضي النظامي غير المعدل خلال التصوير بسبب  
تداخله مع الرسم التصويري وبسبب تعرضه هو ذاته للتداخل من قبل جهاز التصوير.  
من أجل مراقبة صحيحة يجب إخراج مقياس التأكسج من غرفة الـ MRT وتغطية  
المسرى والسلك الكهربائي Cable التابع له بساتر وبشكل كامل. يعمل مقياس  
تأكسج نضي خاص ( Nonin, Biochem ) في وسط الـ MRT ، ويجب وضع  
المحساس Sensor في أبعد مكان ممكن من مركز الحقل المغناطيسي .

(٤) يمكن استخدام كاميرا تلفزيونية لرؤية المريض ضمن جهاز التصوير Scanner حيث  
أن المخدر يبقى خارج الغرفة خلال التصوير .

ج. التخدير في علم الأشعة العصبي Neuroradiology: تتضمن الإجراءات الشعاعية  
العصبية تصوير الشرايين داخل القحف التشخيصي، إصمام Embolization التشوهات

الشريانية الوريدية أو أمهات الدم داخل القحف، إصمام التشوهات الشريانية الوريدية خارج القحف، والتشخيص أو الاستئصال الشعاعي في آلام مثلث التوائم .

### ١. الإجراءات الوعائية داخل القحف

أ - تتضمن الأهداف التخديرية الحفاظ على وعي المريض لتسهيل التقييم العصبي، وتأمين التركيز بحيث لا يتحرك المريض أثناء حقن الصباغ، والحفاظ على الثبات الهيموديناميكي .

ب - التركيز مطلوب للإقلال من الانزعاج المرافق لاختراق الشريان وحقن الصباغ. إن إعطاء المسكنات ( مثل الفنتانيل ٥٠-٢٠٠ مكغ، أو بوتورفانول ٠,٥ - ٢ ملغ ) بالمشاركة مع الميدوزولام ( ٠,٥ - ٢ ملغ ) أو البروبوفول ( ١٠-٤٠ ملغ ) سوف يُحدث تسكيناً كافياً .

ج - يؤدي إعطاء السوائل الوريدية وصباغ التباين مفرط الحلوئية لحدوث إدرار غزير يتطلب وضع قنطرة فولي .

د - غالباً ما يرتكب خطأ شرياني أو يتم وضعه على ترحام من غمد قنطار الشريان الفخذي. يجب توفر الفينيل إفرين والنزوغليسرين .

هـ - يجب تجنب حدوث فرط التوتر الشرياني حيث أنه قد يزيد خطورة النزف أو تمزق أم الدم .

و - إجراءات الإصمام طويلة وتضع المريض تحت خطورة حوادث صمّة معاكسة. عند حدوث تدهور عصبي مفاجئ قد يكون التدبير الإسعافي للطريق الهوائي والتنبيب ضرورياً .

ز - قد يحتاج الأطفال والمرضى المصابون بجلل عصبي للتخدير العام، وتُفضل هنا تقنية

أوكسيد النايتروس - مسكنات - مرخيات مع التنبيب والتهوية الموجهة. تسبب المخدرات الإنشاقية القوية توسعاً وعائياً دماغياً وبالتالي يجب تجنبها، وبشكل مشابه فإن نقص التهوية مؤذٍ ويجب المحافظة على  $ETCO_2$  في حدود ٢٨-٣٥ ملم ز. يفضل الصحر

الناعم مع الثبات الهيموديناميكي ( انظر الفصل ٢٤ ) .

٢. الإصمام Embolization للسيطرة على الآفات الوعائية خارج القحف الحقيقية يحمل معه احتمال

حدوث مشاكل نزفية أو عدم ثبات دوراني أو الاستشاق. يجب تأمين دم مصالب موافق الزمرة ويجب فتح خط وريدي كبير وقد يتطلب الأمر إجراء التنبيب الرغامي للسيطرة على الطريق

الهوائي .

٣. ألم العصب مثلث التوائم Trigeminal neuralgia: أصبح الإحصار الحائلي للعصب

Neurolytic المطبق على العصب مثلث التوائم وفروعه يُستخدم بفعالية لتدبير الألم المزمن.

بشكل عام يُنجز الإحصار التخديري الموضعي لإحداث تخدير يرافق إجراء التبيد العقدي

## الحراري المستمر Thermogangliolysis .

أ - الإحصار التخديري الموضعي التشخيصي لعقدة مثلث التوائم: تُستعمل المراقبة الروتينية وتُحدث فترة وحيزة غياب الوعي للسماح بوضع الإبرة في عقدة مثلث التوائم عن طريق الثقب البضية Foramen ovale، ويستخدم لذلك الميتوهكترينال ١٪ (٥٠،٠ - ١ ملغ/كغ) أو البروبوفول (١-٢ ملغ/كغ). حالما توضع الإبرة باستخدام التنظير يتم حقن جرعة اختبار من المخدر الموضعي ويُقَيَّم الفحص العصبي للمريض ويتطلب ذلك مريضاً صاحباً متعاوناً بشكل تام .

ب - الإلتلاف العصبي لعقدة مثلث التوائم: عندما يتقرر أن درجة التخدير الحديثة بالإحصار الموقت لعقدة مثلث التوائم كافية، يمكن إجراء الإحصار الحالّ للعصب الدائم. تتضمن التقنيات الحالّة للعصب حقن الكحول أو الغليسروول، بضع الجذر الجراحي، والإلتلاف الحراري للعقدة. يوضع خط شرياني باعتبار إن فرط التوتر شائع خلال إلتلاف العقدة. تشابه التقنية التخديرية تلك المستعملة في الإحصار التخديري الموضعي التشخيصي لعقدة مثلث التوائم ويُسيطر على فرط التوتر الشرياني الناجم باستخدام الإيسمولول، الاليتالول، و/ أو نيتروبرسايد الصوديوم. قد يكون من الصعب دعم الطريق الهوائي في هؤلاء المرضى عندما تكون إبر الإحصار في مكانها .

٥. التخدير في المعالجة بالسيكلوترون Cyclotron therapy: تُستخدم المعالجة بحزمة بروتون مشعّة لعلاج التشوهات الشريانية الوريدية، وأورام النخاعي، وكسَل أرومات الشبكية Retinoblastomas. الإشعاع غير مؤلم ولكن التهديف Targeting وتحديد الوضعية غالباً ما يأخذ عدة ساعات يجب أن يبقى خلالها رأس المريض بوضعية ثابتة، ولتحقيق هذا بوضع الرأس عادة في إطار يُقفل إلى جهاز التوضيع .

١. في البالغين يمكن وضع دبابيس صغيرة أو لولب بالتشريب الموضعي لليدوكائين ٢٪ مع الإيبينفرين. إذا استخدمت " أسلاك الأذن " فإن إحصار الأذن الكافي يمكن إنجازه بحقن ٣ مل من ليدوكائين ٢٪ مع الإيبينفرين تحت جلد SQ بحرى السمع الظاهر. التركيب غير مستطاب عادة حيث أن تعاون المريض ضروري .

٢. بالنسبة للأطفال تُطبق عادة المخدرات العامة ويُحافظ على الطريق الهوائي بتطبيق القناع الجنحري أو التنبيب الرغامي. يُنجز الإجراء نموذجياً بشكل يومي لمدة ٤ أسابيع تقريباً. المباشرة بالبروبوفول (٣ ملغ/كغ) والاستمرار بتسريه (٧٥ مكغ/كغ/د تقريباً) عبر قناطر بروفيك Broviac أو هيكمان Hickman هي تقنية مناسبة. يجب السماح باستمرار التنفس

العنوي كلما أمكن ذلك، وحيث أن المخدر يجب أن يغادر الغرفة خلال فترة الإشعاع القصيرة فإن المراقبة النظامية تُطبَّق وتدعم بكاميرا تلفزيونية .  
 هـ. التخدير للمعالجة بالتشعيع Radiation therapy: غالباً ما يحتاج الاطفال الذين يتلقون معالجة شعاعية إلى التخدير العام .

١. المُقرَّر العلاجي النموذجي هو ٣-٤ جلسات بالأسبوع لفترة ٤ أسابيع. يُفضل اختيار مادة تخديرية تسمح بالصحو السريع مع إمكانية دنيا لحدوث الغثيان والإقياء .

٢. تستهلك عملية التشعيع الأول الوقت الأطول ( من ساعة إلى عدة ساعات ) لأنه يجب وضع القوالب Molds وإنجاز القياسات، وتكون المعالجات اللاحقة أقصر بكثير ( أقل من ٣٠ دقيقة) .

٣. يوضع لمعظم المرضى قططار وريدي مستبطن ( مثل قططار Broviac ) من أجل المعالجة الكيميائية. إن المباشرة الوريدية والاستمرار بالبروبوفول ( انظر المقطع ٥. ٢ ) هي تقنية مناسبة. قد نلجأ إلى المشاركة بين الميذازولام والفليكوبيرولات والكيتامين عضلياً في الأطفال الذين يصعب وضع خط وريدي لهم .

و. المعالجة الكهربائية للاختلاج ( ECT ) Electroconvulsive therapy تُستخدم لعلاج الكآبة الكبرى Major depression في المرضى الذين لم يستجيبوا للمعالجات الدوائية أو الذين أضعفتهم التأثيرات الجانبية الخطيرة أو الذين لديهم ميل حقيقي للانتحار Suicidal. المرضى الذين يعانون من التخييلات Delusions، أو الهلوسات، أو الإعاقة النفسية الحركية، هم أقل استجابة للأدوية ويُفضل تطبيق ECT عندهم باكراً. إن ٧٥-٨٥ ٪ من الذين يتلقون ECT يُبدون استجابة جيدة ومن المطلوب إجراء سلسلة علاجية ٦-١٠ مرات تكرر ٢-٣ مرات بالأسبوع للحصول على استجابة سريرية. تُحدث عمليات الحث الكهربائي خلال ECT اختلاجاً صرعياً كبيراً يتألف من طور مقوي Tonic يستمر ١٠-١٥ ثانية يتبعه طور رمعي Clonic يستمر ٣٠-٥٠ ثانية .

#### ١. التأثيرات الفيزيولوجية لـ ECT

أ - زيادة الجريان الدموي ومعدل الاستقلاب الدماغي، والذي يؤدي إلى زيادة الضغط داخل القحف ( ICP ) .

ب - تحريض مبهمي بدني يتظاهر ببطء قلبي وهبوط معتدل في الضغط الشرياني .

ج - يتبع ذلك تفعيل الجهاز العصبي الودي مؤدياً إلى فرط التوتر الشرياني وتسرع القلب ويستمر ٥-١٠ دقائق. تغيرات ECG شائعة وقد تتضمن تطاول PR، زيادة فترة QT،

- انقلاب موجة T، واضطرابات النظم الأذينية أو البطينية .
- د - قد يحدث أيضاً ازدياد الضغط داخل المقلة والضغط داخل المعدة .
٢. الأهداف التخديرية
- آ - إحداث النساوة وسرعة العودة إلى الوعي .
- ب - الوقاية من الأذى الناجم عن التقلصات المقوية -الرمعية (مثل كسر العظم الطويل) .
- ج - السيطرة على الارتكاس الهموديناميكي .
٣. مضادات الاستطباب المطلقة للـ ECT تتضمن المريض المصاب بارتفاع الضغط داخل القحف ( ICP مرتفع) .
٤. مضادات الاستطباب النسبية للـ ECT تتضمن الإصابة بأفة كلية داخل القحف ( مع ICP طبيعي )، أم دم داخل القحف، إحتشاء قلبي حديث، حنّاق صدر، زرق غير معالج، كسر عظم طويل، التهاب الوريد الخثري، الحمل، وانفصال الشبكية .
٥. التدبير التخديري
- آ - لايستطب التحضير الدوائي عادة، حيث أن المركبات قد تُطيل الصحو. لأنقص مضادات الكولين ببطء القلب البدئي المشاهد مع ECT وفي الواقع قد تتداخل التأثيرات المركزية المضادة للكولين مع مضادات الاكتئاب ثلاثية الحلقة مودية إلى التخليط والهذيان بعد ECT .
- ب - بعد البدء بالخط الوريدي تُطبّق المراقبات النظامية ويُوكسج المريض مسبقاً بأوكسجين ١٠٠٪ .
- ج - يؤمّن التخدير بشكل عام بإعطاء الميتوهكزيتال ( ٠,٥ - ١ ملغ/كغ ) والكسونيل كولين ( ٢٥ - ٠,٥ ملغ/كغ ) ويُجرى فرط تهوية للمريض. يزيد ذلك استمرار النوبة الاختلاجية ٢٠٪ .
- د - يوضع بعد فكين فموي Gag ويُطبّق التنبيه الكهربائي أحادي أو ثنائي الجانب .
- هـ - يجب أن تُراقب طبيعة ومدة الاختلاجات المحدثّة إما بواسطة تخطيط الدماغ الكهربائي ( EEG ) أو بتقنية " الذراع المعزولة " والتي فيها يُقطع الدوران الدموي عن ذراع واحدة بواسطة نفخ كمّ الضغط الشرياني وذلك قبل حقن المرخي العضلي ، ويسهّل هذا مراقبة الاختلاج الناجم .
- و - تتم تهوية المريض بالأوكسجين عن طريق قناع وجهي حتى يعود تنفسه العفوي. قد تُضطر إلى معالجة ارتفاع التوتر الشرياني والهياج بعد ECT .



ز - تُستعمل عوامل متعددة لتخفيف الاستجابة القلبية الرعائية للـ ECT، من بينها الاليتولول ١٠-٢٠ ملغ وريدي، والإيسمولول ٤٠-٨٠ ملغ وريدي. هناك أدوية أخرى قد تكون مفيدة وتتضمن الأتروبين، النيتروغليسرين، النتروبروسايد، والبروبرانولول .  
 ح - قد تُستعمل مخدرات أخرى. الثيوبنتال يطاول الصحو، والديازپام يرفع عتبة الاختلاج والبروبوفول يُنقص فترة الاختلاج .

ط - قد تتطلب حالة المريض الطيبة المستبطنة عناية خاصة قبل الـ ECT  
 (١) تتطلب المرضى المصابون بالفق الحجابي و الجزر وقاية ضد الاستنشاق وتنبياً سريعاً متلاحقاً .

(٢) قد يحتاج المرضى المصابون باضطراب قلبي شديد إلى المراقبة الباضعة .  
 (٣) المرضى المصابون بأفات داخل القحف يجب مراقبتهم بوضع خط شرياني والحفاظة على ضبط هيموديناميكي محكم عندهم وإخضاعهم لفرط تهوية قبل ECT.  
 (٤) تتطلب الحوامل إجراء التيبب الرغامي ويجب مراقبة الجنين وكذلك وضع المريضة ورحمها للأيسر .

ي - نادراً ما يحدث أن لا يتوقف الاختلاج المحدث عفويًا، يجب الاستمرار بالتهوية بالأوكسجين ١٠٠٪/ ويجب إيقاف الاختلاج خلال ٣ دقائق باستخدام الثيوبنتال ( ١-٢ ملغ/كغ ) .

ز. تداخلات الأدوية النفسية Psychiatric drug interactions: قد يكون المريض المحضّر لإجراء ECT مُعالجاً بالأدوية المعدّلة للمزاج والتي لها تأثيرات قوية وتأثيرات جانبية وكذلك تداخلات دوائية هامة مع أدوية التخدير .

١ . مضادات الاكتئاب ثلاثية الحلقة (TCA) Tricyclic antidepressants: الأدوية في هذه الزمرة تتضمن الأميترپيتيلين ( Amitriptyline ) (إيلانيل Elavil )، فلوكسيتين Fluoxetine ( بروزاك Prozac )، إيمپرامين ( Imipramine ) (توفرانيل Tofranil )، نورترپيتيلين Nortriptyline (باميلور Pamelor)، والدوكسيبين Doxepin (سينيكان Sinequan).  
 تُستعمل هذه الأدوية مع مشبطات المونوأمنوأوكسيداز والعلاج بالـ ECT لمعالجة الاكتئاب وهي تُستعمل كذلك لمعالجة الألم المزمن .

آ - آلية التأثير لـ TCAs هي منع عود النورإيبينفرين والسيروتونين وبذلك تفوي تأثيراتهما، ولكنها قد تُنضب مخازن الكاتيكولامين باستخدامها المزمن .

ب - تأثيراتها الجانبية شائعة وتتضمن التركين، جفاف الفم، احتباس البول، وتسرع القلب .

## جـ - الاعتبارات التخديرية

- (١) لا يجب أن يُقطع العلاج بالك TCAs قبل العمليات الجراحية الانتحائية .
  - (٢) يجب مراقبة تخطيط القلب الكهربائي لكشف تبدلاته والتي تتضمن تطاول فترة PR وزيادة عرض QRS وتغيرات موجة T .
  - (٣) يتأمن الضبط الهيموديناميكي أفضل ما يمكن باستخدام أدوية مباشرة التأثير مثل الفينيل إفرين كمقبض وعائي والتزوبروسايد كموسّع وعائي .
  - (٤) يجب تجنب البانكرونيوم عند هؤلاء المرضى لأنه قد يُحدث اضطرابات نظم تسرعية شديدة .
  - (٥) قد تُحدث الحركات الرعجية وعلامت فعالية احتلاجية على EEG عند إنشاق تراكيز منخفضة من الإنفلوران المرضى يتعاطون TCAs .
  - (٦) تُحدث متلازمة مضادات الذهان الخبيثة في ٥-١٠٪ من المرضى المعالجين بالأدوية المضادة للذهان ( انظر الفصل ١٨ ) .
٢. مثبطات المونوأمينو أوكسيدااز ( MAO ): أدوية هذه الزمرة تتضمن الإيزوكاربوكسازيد Isocarboxazide ( ماربلان Marplan )، والغينيلزين Phenzelazine (نارديل Nardil). تثبط هذه الأدوية أنزيم مونوأمينو أوكسيدااز وتزيد التراكيز داخل الخلية للنواقل العصبية: الأمينية مثل الدوبامين، والإيبينفرين، والنورإيبينفرين، والسيروتونين. تُستخدم هذه الأدوية في معالجة الاكتئاب، والاضطرابات الوسواسية القهرية، والألم المزمن .
- آ - التأثيرات الجانبية تتضمن السمية الكبدية، واضطراب التوازن الهيموديناميكي، والتداخلات الدوائية مع المسكنات المركزية. يمكن أن يؤدي تثبيط فعالية MAO إلى ازدياد توفر النورإيبينفرين لمستقبلات ما بعد التشابك، لذلك قد تسبب الأغذية الحاوية على التيرامين نُوب فرط توتر شرياني وقد يحدث هبوط التوتر الانتصابي بسبب تراكم الأوكتوبامين Octopamine ( ناقل عصبي كاذب ) .
- ب - قد تحدث تداخلات ضارة غير شائعة بين المورفينات ومثبطات MAO وتظهر بفرط التوتر الشرياني، هبوط التوتر الشرياني، تسرّع القلب، التعرّق، الاختلاجات، فرط الحرارة، التثبيط التنفسي، والسبات. وُجد أن الميريدين هو الأكثر تورطاً والآلية غير واضحة ولكنها تتضمن إنقاص استقلاب الأفيونيات، تشكّل مستقبلات سامة، والقذح الكبير المحدث بالأفيونيات للجهاز العصبي الودي .

## جـ - الاعتبارات التخديرية

- (١) لم تعد تقطع مثبطات MAO قبل الجراحة الانتخائية .
- (٢) المباشرة بالباريتوريات أو البنزوديازيبينات مقبولة ولكن تأثيراتها المثبطة للجهاز العصبي المركزي والتنفسي قد تشدد في المرضى باضطراب الوظيفة الكبدية المسبب بمثبطات MAO .
- (٣) أو أكسيد النايترس والمخدرات الإنشاقية آمنة للاستخدام .
- (٤) عند الحاجة لاستخدام دواء مؤثر وعائياً تختار الأدوية ذات التأثير المباشر ( انظر المقطع ١.ج - ) .
- (٥) يجب تجنب الميريدين في مرضى يتناولون مثبطات MAO .
- (٦) يمكن استخدام الفتانيل والمورفين .
٣. كاربونات الليثيوم تُستخدم في الداء الوجداني ثنائي القطب Bipolar affective disease وذلك لمنع حوادث الهوس. يقلد هذا الدواء الصوديوم في الخلايا سريعة-التهيج ويتجمع في الخلايا حيث يبطئ الفعالية الهرمونية للأدينيلات سيكلاز Adenylate cyclase مما يُحدث انخفاضاً في استجابة المستقبلات للنواقل العصبية .
- آ - مستويات البلازما العلاجية هي ٠,٥-١,٥ ممك/ل .
- ب - السمية تحدث في تراكيز تتجاوز ١,٥ ممك/ل. تتظاهر السمية بالترنكين، ضعف العضلات، زيادة عرض المركب QRS، الحصار الأذيني البطيني، هبوط الضغط، والاختلاجات.

#### ج - الاعتبارات التخديرية

- (١) يجب أن لا تُقطع المعالجة بالليثيوم قبل الجراحة .
- (٢) تُنقص التأثيرات المركنة لليثيوم المتطلبات التخديرية من الأدوية الإنشاقية والوريدية .
- (٣) قد تطول فتره تأثير السكسونيل كولين والمرخيات غير النازعة للاستقطاب بوجود الليثيوم. يفضل مراقبة قطار الأربعة Train- of- four .
٤. الفينوثيازين / البوتسرفينون: تتضمن الأدوية في هذه الزمرة الكلوربرومازين (Thorazine)، الثيوريدازين (Mellaril)، الفلوفينازين ( Prolixine )، والهالوبريدول ( Haldol ) .

- آ - آلية تأثيرها تشمل معاكسة الدوبامين ولها مشعر علاجي مرتفع .
- ب - لها طيف من التأثيرات السريرية يتضمن تركين، حصار ألفا - الأدرنجية، تأثيرات مضادة للإقياء، تأثيرات مضادة للكولين، هبوط حرارة، تغيرات غذية، أعراض خارج

هرمية، متلازمة مضادات الدهون الحبيبية. الأعراض خارج الهرمية شائعة، وقد يحدث عسر حركة متأخر Tardive dyskinesia غير عكوس في ٥-١٠٪ من المرضى المعالجين لعدة أشهر.

#### جد ٣ - الاعتبارات التخديرية

(١) قد تعيق الأعراض خارج الهرمية العناية التخديرية وتدبير الطريق الهوائي، حيث أن عسر الحركة المتأخر غالباً ما ينجم عنه حركات رقصية كتعية Choreo-athetoid، وخلل التوتر الحاد Dystonia قد يؤدي إلى الرجفان والصلل Rigidity وتقلص عضلات الوجه والرقبة. إن إعطاء ديفينهيدرامين Diphenhydramine وربدياً يعاكس التأثيرات الأخيرة .

(٢) قد تنقص التأثيرات المركبة لهذه الأدوية المتطلبات التخديرية .

(٣) في الجرعات العالية قد تُسبب هذه الأدوية حصار ألفا- الأدرنجية مسببة انخفاضاً في المقاومة الوعائية الجهازية والضغط الدموي، وقد يتفاقم هبوط الضغط العارض خلال الجراحة .

(٤) يتعزز التأثير المثبط التنفسي للأفيونيات بهذه الأدوية .

(٥) يمكن للفينوتيزين أن يسبب هبوط الحرارة من خلال تأثيره على الوطاء وهذا قد يشترك في مفاومة الضياع الحراري في غرفة العمليات .



الرضوض Trauma ( الرضوح )

أولاً: التقييم البدني لمريض الرض Initial evaluation

أ. الطريق الهوائي

١. يجب أن يكون تركيز المخدر على الطريق الهوائي نظراً لأن نقص الأكسجة يشكل الخطر المباشر الأعظم على مريض الرض، كما يجب افتراض أن مريض الرضوض المعقدة لديه أذية في الشوك الرقيبي ( العمود الفقري الرقيبي ) و معدة مملئة .

٢. يجب أن يُجرى لكل المرضى في البداية تثبيت للشوك الرقيبي قبل إجراء أي مناورة على الطريق الهوائي، ويمكن البدء بتجميد يدوي يحفظ الرأس بوضعيته الطبيعية. يمكن وضع مخفضة رملية Sand bag على أحد الجانبين ولصقها برباط على عرض الجبهة، كما يجب إجراء التثبيت باستخدام طوق قاسي Rigid collar ( كعكة ) لأن الطوق الطري Soft قد لا يؤمن تيباً فعالاً للرقبة .

٣. يجب إزالة كل المفززات أو الدم أو الإقياء من البلعوم الفموي، أو أي جسم أجنبي موجود ( بدلة سنية أو أسنان )، إذا كان الطريق الهوائي مفتوحاً والتهوية كافية يطبق أو كسجين داعم ويوضع المريض تحت المراقبة الدقيقة ربما تبدأ وسائل الإنعاش الأخرى. يجب أن يكون اختصاصي التخدير مستعداً دائماً لصيانة الطريق الهوائي .

٤. المرضى الذين يتطلبون التثبيت

أ - المريض الصاحي Awake: هناك عدة خيارات بالاعتماد على طبيعة الأذية وقدرة المريض على التعاون والاستقرار العام للمريض ( انظر الفصل ١٣ ) .

(١) تثبيت رغامي أنفي أو فموي صاحي مع أو بدون استخدام المنظار اللفي البصري .

(٢) تثبيت أنفي أعمى .

(٣) تثبيت سريع مرتب .

ب - المريض العدواني Combative: المباشرة السريعة المرتبة هي غالباً أكثر الطرق ملائمة على افتراض أنه ليس هناك مشاكل تشريحية تمنع الحصار العصبي العضلي، ويجب استبعاد نقص الأكسجة كسبب للهباج. يمكن محاولة التثبيت الأنفي الأعمى إلا أن تركيز هؤلاء المرضى لضبط الهياج لديهم قد يؤدي إلى إعاقة خطيرة في الطريق الهوائي .

ج - المريض غير الواعي Unconscious: عموماً التثبيت الفموي الرغامي هو أكثر الطرق

أماناً وملاءمة .

٥. إذا كان لدى المريض عند وصوله قتيّة هوائية بسدادة مريئية Esophageal obturator airway أو قتيّة هوائية بأنبوب مريئي معدني Esophageal gastric tube airway فيجب إجراء التيبب الرغامي قبل سحب هذه الأجهزة حيث أن الإقياء كثيراً ما يحدث مع السحب .
- ب. المريض المتنبّب: يجب التأكد من وضعية الأنبوب الرغامي بإصغاء الأصوات التنفسية في الجانبيين وباستخدام جهاز معايرة ثاني أو أكسيد الكربون في نهاية الزفير قابل للحمل Portable. يجب تثبيت الأنبوب الرغامي بإحكام، وضمان تهوية وأكسجة كافيين .
- ج. الدوران يقيّم مبدئياً بحس النبض ثم يتم الحصول على الضغط الدموي .
١. الطريق الوريدي: يجب أن تُفحص الخطوط الوريدية الموضوعة سابقاً لضمان عملها السليم. يتطلب الأمر على الأقل تنطرتين كبيرتين ( قياس ١٦ على الأقل ) ويجب وضع هذه الخطوط فوق مستوى الحجاب في مرضى أذيات البطن ( وخطورة تمزق وريد رئيسي ) لمنع توضع السوائل Translocation ( إزفاء ) في أماكن خارج وعائية. تفيد الخطوط الوريدية تحت مستوى الحجاب فقط إذا كان انسداد أو تمزق الأجوف العلوي محتملاً .
٢. إذا فشلنا في وضع قنيات الأوردة المحيطية فإن إقناء Cannulation الوريد تحت الترقوة أو الفخذي عبر الجلد أسرع من التجريد الجراحي وله معدل الاختلاطات نفسه. رغم أن الوداجي الظاهر أو الباطن خيار مقبول إلا أن الوصول إلى هذه التراكيب صعب غالباً نتيجة تثبيت الرأس والعنق تحسباً لوجود أذية في الشوك الرقيبي. يوضع غالباً أنغسدة دليل Introducer sheaths ( Fr ٨, ٥-٧ ) عبر الجلد إلى وريد مركزي ضخيم للحصول على معدل تسريب أعلى للسوائل .
٣. إذا فشلت هذه الطرق يجب إجراء التجريد الجراحي. الوريد الصافن عند الكاحل أو الفخذ والجملة الوريدية عند المرفق ( أي الوريدين الرأسي والقاعدي ) هي خيارات مقبولة، وكذلك التسريب داخل العظم Intraosseous إلا أنه مناسب للأطفال أكثر (انظر الفصل ٣٦\* ) .
٤. كان في الماضي يُنصح باستخدام البنطال المضاد للصدمة Military antishock trousers (MAST) أو اللباس الهوائي المضاد للصدمة Pneumatic antishock garments ( PASG ) كمنارة مؤقتة لتحسين الإملاء القلبي والوريدي، لكن قيمة هذا التأثير موضع استفهام كما أن استخدامها يترافق مع مجموعة اختلاطات ( مثل متلازمة الحيز

\*التنويه في النسخة الأصلية الأجنبية للفصل ٢٨ والأصح أن التفاصيل موجودة في الفصل ٣٦ .

Compartment syndrome ونقص تروية الطرفين السفليين ) ومن الممكن أنها أكثر ما

تفيد في تثبيت كسور الطرفين السفليين والحوض .

٥. الإنعاش الحجمي يبدأ فور وضع الطرق الوريدية .

آ - أغلب مرضى الرضوض ناقصو الحجم ويستجيبون لإعطاء البللورانيات وتوَجَل إعاضة الدم عادة حتى يتم إجراء الزمرة والتصالب .

ب - أولئك المرضى الذين لا يستجيبون على تسريب البللورانيات السريع مرشحون لنقل دم من الزمرة نفسها بدون اتصالب حاملما يتوفر ( وهذا يجب أن يحدث عادة خلال ١٥ دقيقة من وصولهم ) .

ج - في أحوال نادرة يمكن أن يكون الدم منخفض العيار Low-titer من زمرة O - سلبى بدون اتصالب منقذاً لحياة مريض يحتضر رغم تسريب البللورانيات السريع .

د - ما يزال هناك جدل فيما يتعلق باستخدام الغروانيات ( أي الألبومين والنشاء ) في الإنعاش. لأعطى الألبومين عادة كخط علاجي أول في تدبير نقص الحجم، أما الغروانيات مثل الدكتوران فهي لأستخدم في تدبير الصدمة النزفية بسبب المشاكل المتعلقة بالتخثر .

٦. قد يحتاج الإنعاش الحجمي إلى دعم مرافق بمقبيضات الأوعية لتأمين ضغط تروية كافٍ .

#### د. القصة

١. يجب سؤال المرضى وأعضاء عائلاتهم والأشخاص المشتركين بالعناية قبل المشفى عن الأحداث المحيطة بالمحادث .

٢. يجب الحصول على القصة الطيبة السابقة باختصار بما فيها الأرج والمداواة والقصة الجراحية السابقة .

٣. تحدد آليات الأذية طراز الأذية مما يسمح للطبيب بالتركيز على أولويات المعالجة لكل مريض

آ - الرض الكليل Blunt الناجم عادة عن حوادث السيارات أو السقوط يؤدي إلى انتقال واسع للطاقة إلى الجسم وبالتالي أذيات متعددة في مواقع تشرجية متنوعة .

ب - الرض النافذ Penetrating الناجم عادة عن السكاكين وطلقات الرصاص Bullets يؤدي إلى أذيات يمددها التأثير النافذ عموماً ( كذلك قد تؤدي جروح الطلقات النارية عالية السرعة إلى تمزق في المناطق المجاورة للتأثير النافذ ) .

#### هـ. الفحص الفيزيائي

١. تؤمن المراقبة المتكررة للعلامات الحيوية تقديراً مستمراً Ongoing للاستقرار العصبي والقلبي الوعائي والرنوي .

٢. يجب تقدير مواقع النزف الظاهرة إضافة إلى الأثل ظهوراً ( مثل الصدر، البطن، الحوض،

الفخذين ) للدلالة على الضياع الدموي .

٣. يجب ملاحظة العجز العصبي و الإعاقة الوعائية بدون تأخير .

#### و. الدراسات التشخيصية

١. الدراسات المخبرية تتضمن الزمرة والتصالب والتعداد العام وتعداد الصفائح وزمن البروترومين وزمن الترومبولاستين الجزئي المقفل والشوارد والسكر والبوله الدموية والكرياتينين وتحليل البول وتقصى الانسمام عند الاستطباب .

٢. الدراسات الشعاعية يجب أن تتضمن صورة جانبية للشوك الرقيبي وصورة صدر ومنظراً أمامياً خلفياً ( AP ) للحوض لكل مرضى الرض الكليل، بينما تُجرى صورة صدر شعاعية كحد أدنى لمرضى الرض النافذ على الجذع .

آ - الصورة الشعاعية الجانبية للشوك الرقيبي يجب أن تشمل السطح الفاصل C7-T1 interface وأن تكون ذات نوعية كافية لإظهار التراكيب ذات الأهمية بوضوح ( أي النسيج الرخوة والعظام ) .

ب - إذا كانت حالة المريض السريرية تسمح بدراسات إضافية يجب الحصول على مناظر سنية مفتوحة الفم وأمامية خلفية AP للعتق ( السلسلة الروتينية لرض الشوك الرقيبي Standard trauma cervical spin series ) . المنظر السني مفتوح الفم ضروري لتقييم المنفصل C1-C2 .

ج - إذا أوضح التقييم السريري مريضاً لديه ألم وتوتر Tenderness مهمين في الرقبة بدون دليل على وجود كسر أو خلع على الصور الشعاعية البسيطة Plain فإن التصوير المقطعي الحوسب CT والتصوير بالرنين المغناطيسي MRI قد يساعدان في إظهار أذية خفية .

٣. يجب الحصول على تخطيط قلب كهربي ECG ب ١٢ اتجاه لكل مرضى الرضوض الكبيرة .

٤. تُطلب الفحوص الخاصة مثل تصوير الحويضة عن طريق الوريد، التصوير الوعائي Angiography، التصوير الطبقي الحوري CT scans حسب الحاجة .

ز. المراقبة تملئها شدة الأذيات والمشاكل الطبية السابقة للمريض .

١. الخطأ الشرياني مفيد في المرضى غير المستقرين هيموديناميكياً أو الذين أُجرى تنبيبهم وهم بحاجة إلى عينات متكررة لغازات الدم الشرياني .

٢. خطط الضغط الوريدي المركزي يجب التفكير به لتقدير إعطاء السوائل وإعطاء الأدوية المؤثرة وعائياً ولتأمين طريق وريدي إضافي .

٣. خطط الشريان الرئوي قد يكون مساعداً في المرضى الذين لديهم سوء وظيفة بطين أيسر معروف



أو داء إكليلي شديد أو داء دسامي قلبي أو إصابة أجهزة وأعضاء متعددة، ويختلط لرضعه حسب الوقت المتاح وحالة المريض السريرية .

### ثانياً: الأذيات النوعية Specific injuries

آ. الرض داخل القحف أو رض الحبل الشوكي Intracranial and spinal cord trauma :  
انظر الفصل ٢٤ .

ب. رض الوجه Facial trauma: النزف القموي أو الأنفي السريع أو الأسنان المكسورة أو الإتياء قد تسد الطريق الهوائي مما يعيق تدبيره، وقد يكون خزع الغشاء الحلقي الدرقي الإسعافي أو خزع الرغامى منقذاً للحياة في بعض الحالات .

١. كسور الفك العلوي توزع لمجموعات حسب تصنيف لافورت Le Fort (الشكل ٣٢-١).  
آ - النمط الأول ( المعترضة أو الأفقية ): ينفصل جسم الفك العلوي عن قاعدة الجمجمة فوق مستوى الحنك وتحت مستوى التوائن الوجنيين .

ب - النمط الثاني ( الهرمية ): الكسور العمودية ضمن السطوح الوجية من الفك العلوي التي تمتد للأعلى إلى العظام الأنفية والغربية .

ج - النمط الثالث ( الانفصال الوجي القحفي ): الكسور التي تمتد ضمن خطوط السدز الجبهي الغربي في الجانبيين وعلى عرض الحجاج وضمن قاعدة الأنف والمنطقة الغربية .

د - النزف داخل القحف، رضوض الدماغ، رض الشوك الرقي كلها أذيات مرافقة شائعة.  
هـ - لافورت والكسور المرتبطة به كثيراً ما تترافق مع كسور الجمجمة وسيلان السائل الدماغية الشوكي من الأنف، لذلك يعتبر التيبب الأنفي ورض أنبوب أنفي معدي مضاد استطباب في كسور لافورت النمط الثاني وخاصة النمط الثالث .

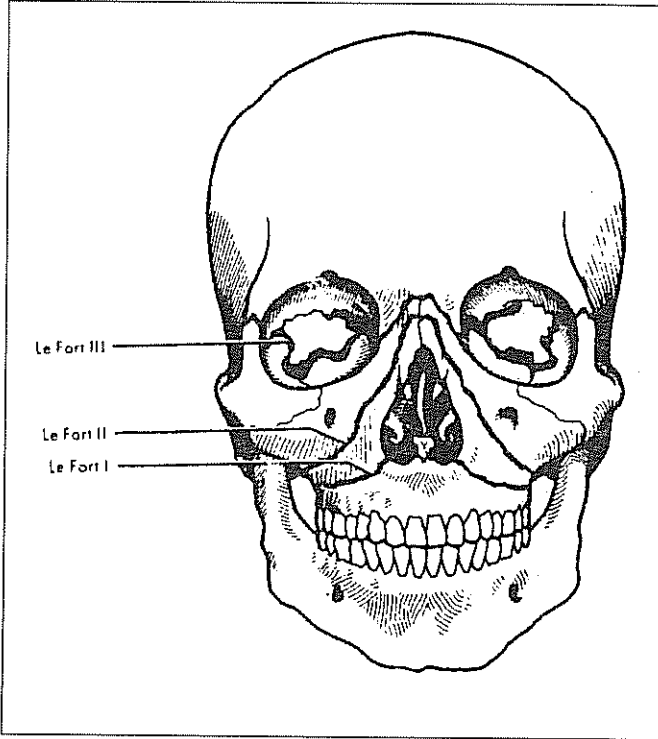
### ٢. كسور الفك السفلي

آ - قد يؤدي سوء الإطباق، تحدد حركة الفك السفلي، الأسنان الرخوة أو المنقودة، الورم الدموي تحت اللسان، أو تورم مكان الكسر إلى إعاقة تدبير الطريق الهوائي .

ب - كثيراً ما يترافق انزياح اللسان للخلف والذي يؤدي إلى انسداد الطريق الهوائي مع كسور اللقمتين أو الكسر جانب الارتفاق Parasymphyseal في الجانبيين من الفك السفلي، ويؤمن الجر البسيط للسان للأمام تفريج ذلك .

ج - يُستحسن التيبب الأنفي الصاحي إذا لم يكن الأنف مرضواً بشدة .

٣. الرض العيني يتطلب عادة تخديراً عاماً للإصلاح ويجب بذل اهتمام خاص لأذية العين المفتوحة كما نوقش في الفصل ٢٥ .



الشكل ٣٢-١ تصنيف Le Fort

٤. التخدير التخديري: تتطلب معظم الكسور المتبدلة في الوجه التخدير العام لإصلاحها ويمكن معالجة العديد من أذيات الأنسجة الرخوة باستخدام تخدير موضعي لكن الأطفال يتطلبون التخدير العام عادة. إعاقة الطريق الهوائي خطر أساسي وقد تتطلب المباشرة للحبوة للتثبيت الأنفي الصاحي أو تنظير الحنجرة بالمنظار اللغوي البصري أو خزع الرغامى تحت التخدير الموضعي .

ج. رض الرقبة قد يتظاهر بأذية الشوك الرقي أوأذية الطريق الهوائي بشكل انسداد، أو ریح تحت الجلد، أوثق دم، أوعسر تصويت Dysphonia، أو نقص أكسجة، أو عمق المري، أوأذية الأوعية الكبيرة .

١. أذيات "حبل الغسيل Clothesline" تحدث من رض مباشر على الطريق الهوائي العلوي

وقد لا تتوافق مع جرح رقبة مفتوح. تتضمن الأذيات الإضافية الانقطاع ( قَطْ Transection ) الحنجري الرئوي والكسور الحنجرية .

٢. في الرض النافذ Penetrating يتضمن التدبير البدني ضغطاً مباشراً للأوعية المصابة من أجل إيقاف النزف ومنع الصمة الهوائية، وقد يكون التسبب المباشر لإصابة مفتوحة في الطريق الهوائي متقدماً للحياة .

٣. أذيات الصدر المرافقة كالريح الصدرية والنزف من أذية الأوعية الكبيرة قد تحدث في أذيات الرقبة السفلية .

#### د. رض الصدر Chest trauma

١. قد يصيب رض الصدر الرغامي، الحنجرة، القلب، الأوعية الكبيرة، القناة الصدرية، المري، الرئتين، أو الحجاب .

٢. كسور الأضلاع مظهر شائع لرض الصدر الكبير ويوجب استبعاد وجود ریح صدرية بواسطة صورة الصدر الشعاعية. كسر الضلع الأول يجب أن ينبه الطبيب إلى احتمال وجود أذيات داخلية. تتوافق كسور الأضلاع المتعددة والتي تصيب أكثر ما تصيب الأضلاع ٧-١٠ مع جروح الكبد والطحال غالباً .

٣. " الصدر السائب Flait chest " ( المصراع الصدري ) يشير إلى انسحاب قطعة غير ثابتة من جدار الصدر أثناء الشهيق للداخل وامتدادها أثناء الزفير للخارج بشكل تناقضي والذي ينجم عن كسور ضلعية متعددة متتالية. إن نقص الأكسجة والقصور التنفسي اللذين يصاحبان الصدر السائب وأذيات الصدر الكبرى الأخرى هما غالباً Predominantly انعكاس لرض Contusion رئوي مستوطن .

٤. الريح تحت الجلد قد تشير لوجود ریح صدرية لكن قد يؤدي رض الحنجرة أو الرغامي إلى ریح تحت الجلد أيضاً. قد تقود الريح الصدرية أو الانصباب الدموي إلى وهط تنفسي أو دوراني. عند وجود هذه الحالات أو توقعها بشدة يجب وضع أنابيب صدر ( تفجير صدر ) تحت التخدير الموضعي قبل مباشرة التخدير العام، ويجب تجنب وضع خط مركزي (خاصة عبر مدخل تحت الترقوة) في الجانب المقابل بسبب إمكانية حدوث الريح الصدرية ثنائية الجانب ومن ناحية ثانية يجب تجنب الجانب المرافق إذا ما شككنا بوجود أذية أوعية كبيرة مرافقة .

#### ٥. التدبير التخديري

آ - يحتاج مرضى الأذيات الصدرية المهمة إلى تخدير عام دائماً تقريباً .

ب - قد تدعو الحاجة إلى إطالة التنبيب والتهوية الآلية لفترة ما بعد العملية .  
ج - إذا كان هناك أي شك بوجود ريح صدرية ولم يكن أنبوب الصدر موضوعاً فيجب تجنب استخدام النايتروس، ويجب كذلك مراقبة ضغوط الطريق الهوائي بدقة أثناء التهوية بالضغط الإيجابي .

د - يجب عزل الرئة النازفة قبل أن يغمر الدم الجانب غير المصاب وقد يكون وضع أنبوب ثنائي اللمعة متقدماً للحياة في مثل هذه الحالات ( انظر الفصل ٢١ ) .  
هـ - كثيراً ما يفيد التخدير الناحي ( أي حصار الأعصاب الوريبة أو التخدير فوق الجافية الصدرية ) في حالة الكسور الضلعية المتعددة حيث قد يسبب الألم تحيّر Splinting جدار الصدر ونقص تهوية منطقي Regional ونقص أكسجة دموية مترق .

#### هـ. رض القلب والأوعية الكبرى Heart and great-vessel trauma

١ . إن كسر القص والانصباب الدموي الصدري المتكرر Recurrent واندحاس التسامور Tanmponade وتغيرات ECG ( تسرّع جيبى مستمر أو لانظميات أخرى، تغيرات لانوعية في القطعة ST و الموجة T، ونقص تروية صريح ) كلها علامات للرض القلبي .  
٢ . إن زيادة عرض ظل المنصف وغياب تبارز قوس الأبهر Aortic knob على صورة الصدر الشعاعية يوجب إجراء تصوير وعائي إسعافي لاستبعاد تمزق الأبهر الرضي .  
٣ . رض Contusion العضلة القلبية هو أكثر الأذيات الناجمة عن الرض القلبي غير النافذ شيوعاً ويجب التفكير به لدى كل مريض عنده رضوض متعددة. يؤمن إيكون القلب ثنائي البعد بالمشاركة مع سلسلة ECG وعلامات الكرياتين كيناز - MB أعلى حسيلة في تشخيص رض العضلة القلبية .

٤ . تكون الشرايين تحت الترقوة موضع للأذية بفرط البسط للعضق والكثف .  
٥ . يُعتبر إبقاء أوردة محيطية ضخمة لنقل الدم أساسياً بشكل مطلق في حالة الأذيات الكبيرة للقلب والأوعية العظمى، لكن يجب توفير الأوعية الفلحذية إن أمكن، نظراً لأنها قد تكون مدخلاً لتصوير وعائي إسعافي أو مجازة قلبية رئوية. يجب عدم وضع القشاطر الوريدية في الأطراف السفلية إذا كان هناك شك عالٍ بأذية الوريد الأجوف السفلي .  
٦ . التدبير التخديري

أ - يكون هولاء المرضى غالباً ناقصي الحجم بشدة، وقد تكون لديهم وظيفة قلبية مضطربة أيضاً، وقد يتطلب الأمر مجازة قلبية رئوية .

ب - الكيتامين هو الخيار الأفضل للمباشرة غالباً، لكن يجب موازنة فائدة هذا الدواء مقابل

خطورته في المرضى الذين لديهم أذية رأس مرافقة .

### و. رض البطن Abdominal trauma

١. الجروح البطنية النافذة ( باستثناء الطلق الناري ) تقدر مبدئياً بفحص موضعي للحرح في المريض المستقر لتحديد فيما إذا تم اختراق الحفرة الريتوانية، وإذا كان ذلك غير حاسم يُجرى غسل الريتوان التشخيصي أو التصوير المقطعي CT للبطن .

٢. يتم فحص كل المرضى الذين لديهم جرح طلق ناري في البطن جراحياً .

٣. في أذيات الخنازوق Impalment injuries ( مثل جروح الطعنة Stab wounds أو السقوط على أشياء حادة ) يتم إزالة الجسم النافذ إذا كان مازال موجوداً في غرفة العمليات بعد مباشرة التخدير واستقرار المريض. إن الإزالة في محيط غير مضبوط قد يؤدي إلى استنزاف Exsanguinating النزيف والموت .

٤. الرض الكليل قد يؤدي إلى نزف داخل البطن أو خلف الريتوان .

آ - الطحال هو أكثر أعضاء البطن إصابة في الرض الكليل. تتضمن الأعراض الألم البطني أو ألم الكتف الرجيع Refferd ( علامة Kehr ) وقساوة البطن ( صمل ) وهبوط الميماتوكريت أو هبوط الضغط .

ب - كثيراً ما يتمزق الكبد برض البطن الكليل مما يقود غالباً إلى ضياع دموي كتلي .

### ز. الرض البولي التناسلي Genitourinary trauma

١. يجب وضع قنطرة فولي لكل مرضى الرضوض المتعددة، لكن إذا حدثت أذية حوضية أو عجانبة بدلالة الدم على الصماخ أو الورم الدموي العجاني أو البروستات عالية الركوب (عالية المستوى بالمس High-riding) فيجب إجراء تصوير إحليل راجع قبل قنطرة الإحليل.

٢. يجب أن يُجرى لكل مريض لديه أذيات نافذة في البطن أو الظهر أو لديه بيلة دموية واضحة عقب رض كليل، فحص كلية - حالب - مثانة ( KUB ) وأن يخضع لتصوير حويضة عن طريق الوريد .

٣. يمكن تدبير ٩٥٪ من الأذيات الكلوية بدون عمل جراحي لكن المرضى الذين لديهم هبوط ضغط معند يتحتم توجيههم مباشرة إلى غرفة العمليات للاستقصاء .

آ - تهتك الحالب يتم تدبيره بالاستقصاء الجراحي بعد تحديد موقع الانقطاع بالتصوير البولي الراجع .

ب - يوجد لدى ٧٠٪ من مرضى الرض الكليل على المثانة كسر حوضي مرافق. الرض يمكن أن يُعالج بدون عملية إنما التمزق يحتاج عادة للاستقصاء .

ج - يشير إلى أذية الإحليل عدم قدرة المريض على الإفراغ Void أو العلامات السريرية للأذية ( انظر المقطع أولاً ) ويتم التشخيص بتصوير الإحليل وتألف المعالجة من حنزع مثاني فوق العانة من أجل التحويل البولي وضبط النزف. يمكن لمعظم الانتقاعات أن تخضع لإصلاح متأخر .

### ح. الرض الوعائي المحيطي Peripheral vascular trauma

١. النبض المحيطي يجب أن يُفحص بشكل روتيني في كل الأطراف أثناء تقييم مرضى الرضوض، وعند وجود أي شك يُنصح بتصوير مبكر للشريان .
٢. التدبير التخديري يجب أن يُركّز على تمييز نقص الحجم الثانوي للنزف غير المضبوط. حالما يصبح الإنعاش الحجمي مؤثراً قد يكون التخدير الناحي ( شوكي أو فوق حافية ) مفيداً في حالات متقاة .

### ط. الرض العظمي Orthopedic trauma

١. يجب تدبير كل الكسور أو الخلع التي تعيق الوظيفة العصبية أو الوعائية حيث تشكل إصابات جراحية ( مثل أذية العصب الكعبري بكسور جسم العضد أو تنخر لإتسائي لرأس الفخذ بالانخلاع الوركي ) .
٢. الطرف العلوي
  - أ - قد يؤدي الخنض الشديد أو التباعد للحزام الكتفي إلى تمطط أو تمزق الضفيرة العضدية وقد تظهر متلازمة هورنر Horner إذا تضررت السلسلة الودية الرقية .
  - ب - إذا حدث اصطدام عنيف للكتف من الجانب قد تنخلع النهاية الأنسية للترقوة إلى الأمام أو إلى ما خلف القص، وقد يسبب انضغاط الرغامى في الخلع خلف القص إعاقاة مهددة للحياة في الطريق الهوائي .
  - ج - قد يسبب انخلاع المفصل الحقي العضدي Glenohumeral أذية للعصب الإبطي .
  - د - كثيراً ما يترافق كسر جسم العضد - خاصة المتوسط والبعيد - مع أذية العصب الكعبري، هـ - يمكن حدوث إعاقاة عصبية وعائية للمساعد في كسور أو خلع المرفق .
  - و - انضغاط العصب الناصف أمر وارد في كسور المعصم .
  - ز - قد تسبب كسور المرفق أو الرض المباشر للذراع حدوث وذمة في الحيز الأمامي للمساعد. الحيز الأمامي للمساعد هو مسافة مغلقة ويؤدي الضغط على الأوعية الدموية إلى تنخر بنقص النزوية فيستطب الخزع المبكر للقفافة .

### ٣. الحوض Pelvis

آ - يمكن تقسيم المرضى المصابين بأذيات حوضية إلى ثلاثة أصناف رئيسية :

- (١) النزف المستنزف من نرف خارجي في الكسور المفتوحة أو من ورم دموي خلف اليربتان في الكسور المغلقة (٥٠ - ١٪). يأتي هؤلاء المرضى دائماً تقريباً إما بهبوط ضغط شديد أو بتوقف قلبي ونادراً ما يستجيبون لإجراءات الإنعاش .
- (٢) المستقرين هيموديناميكياً مع سير غير مضبوط نسبياً (٧٥٪). قد يتطلب الأمر جراحة عاجلة أو انتخابية لإصلاح تمزقات الحوض العظمية أو التي في الأربطة .
- (٣) مجموعة وسط في حالة حرجة Critical مع درجات مختلفة من الأذية الكليّة والنزف والاستقرار الهيموديناميكي (٢٥٪) .

ب - التدبير البدني لهذه الأذيات يتضمن إضافة لتقديم الـ ABCs تطبيق بظال MAST بانتظار التصوير الوعائي الحوضي ( مع أو بدون إصمام علاجي Therapeutic embolization لضبط النزف ) والتثبيت الحوضي الخارجي .

ج - يمكن حدوث صمة شحمية في كسور الحوض والعظام الطويلة الكبيرة ( انظر الفصل ١٨ ).  
د - تترافق أذيات الهرس مع فرط بوتاسيوم وميوجلين السدم إن فقدت كمية كبيرة من النسيج العضلي حيويها Devitalized. قد بقي الإعطاء المبكر لمدرات العروة وقلونة البول من القصور الكلوي الحاد نتيجة انحلال العضلات المخططة Rhabdomyolysis ويلة الميوغلوين .

#### ٤. الطرف السفلي Lower extremity

آ - إن كسور الظنوب و الشظية هي أكثر الأذيات الهيكلية الكبرى شيوعاً ويمكن أن تترافق مع رض عصبي وعائي .

ب - أبنما وجد كسر عظم الفخذ أو الحوض فإن الضياع الدموي قد يكون أعظم بكثير مما هو ظاهر للعيان .

ج - كسور الورك شائعة في المسنين ويغلب على سيرها السريري أمراض طبية مختلطة أخرى. تبدأ بتطبيق الشد عادة Traction لتخفيف الألم إلا أن معظم الكسور تحتاج إلى إصلاح مفتوح وتثبيت داخلي للتأكد من شفاء ووظيفة كافيين ولتجنب اختلاطات قلة الحركة المديدة .

د - التقنيات الناحية والمشاركة هي اختيار ممتاز عادة لمرضى كسور الورك الصرف Isolated تتضمن الخيارات :

(١) التخدير الشوكي باستخدام التقنية ناقصة التوتر Hypobaric ( مع الجانب المصاب

- للأعلى) أو مفرطة التوتر Hyperbaric ( مع الجانب المصاب للأسفل ) .
- (٢) التخدير فوق الجافية لوحده أو بالمشاركة مع التخدير العام .
- (٣) حصار العصب المحيطي ( أي العصبين الفخذي والوركي ) .
- (٤) التخدير العام عادة ضروري في مريض الرضوض المتعددة .

#### ٥. إعادة غرس الطرف Extremity reimplantation

أ - الاستطابات: تُجرى هذه العمليات عموماً فقط على الطرفين العلويين، ونقط في المرضى المستقرين من ناحية أخرى. لأبعاد غرس الذراع أو اليد أو الأصبع المتور إذا كان قد تعرّض لأذية هرس شديدة أو اقتلع من اتصاله بالأعصاب والأوعية الدموية الرئيسية. قد تكون إعادة الغرس عملية طويلة جداً تتجاوز أحياناً ٢٤ ساعة .

#### ب - التدبير التخديري

(١) يتم اختيار التخدير العام عادة نتيجة الفترة الطويلة لهذه العمليات لكن الطريقة المشاركة تُنقص متطلبات التخدير وتؤمن تسكيناً عقب العملية ( خاصة عند وضع قنطرة لإحصار الضفيرة العضدية أكثر منه في حالة الحقنة الوحيدة ) . يجب أن يبقى في البال احتمال أذية الشريان أثناء إحصار الضفيرة العضدية الإبطي حيث أن الورم الدموي الناتج قد يُعيق جهود إعادة الغرس .

(٢) خلال التخدير العام قد يتوجب تغيير وضعية الرأس مراراً بفواصل متكررة (مثلاً كل ١-٢ ساعة) لتجنب تقرّح الفروة وفقدان الشعر نتيجة الضغط. ويجب استخدام بطانيات مائية Water blankets أو سنادات إسفنجية محشوة جيداً- Wellpadded sponge blocks لتقليل الضغط على الأعصاب المحيطية المعرضة ( مثل الزندي، الوركي، الربلي ) . يجب إعادة تقييم انتفاخ كم الأنبوب الرغامي بشكل دوري لاحتمال انتشار أو أكسيد النايترس لداخله بمرور الوقت .

#### ثالثاً: الرض عند الأطفال The pediatric trauma patient

##### أ. اعتبارات عامة

١. مطلوب من كل مخدر أن يكون لديه فهم واضح للاختلافات البارزة في التشريح والفيزيولوجيا بين البالغين والأطفال والرضع إضافة إلى معرفة عملية للاعتبارات التخديرية الخاصة بمثل هذه المجموعة من المرضى ( انظر الفصولين ٢٧-٢٨ ) .
٢. الرض الكليل هو الغالب في الأطفال خاصة عقب السقوط أو حوادث العربات، والأذيات المتعددة هي القاعدة أكثر من كونها استثناء إلا أن التشخيص غالباً ما يكون أكثر صعوبة



بسبب عدم قدرة الطفل على إعطاء قصة دقيقة .

ب. اعتبارات تخديرية

١ . الخنزع الجراحي للغشاء الحلقبي الدرقي يجري في أحوال نادرة للرضع أو الطفل الصغير نظراً للصعوبات التقنية التي تواجهنا خلال إنجاز هذا الإجراء .

٢ . رغم أن الطفل المرضوض كثيراً ما يأتي بضيق دموي مهم فإن تغيرات العلامات الحيوية قد تكون ضئيلة .

٣ . التسريب داخل العظم إجراء مقبول للمرضى الحرجين والأطفال المتأذين حيث لا يمكن وضع طريق وريدي ( انظر الفصل ٣٦ \* ) .

٤ . إذا انخفضت حرارة الطفل فإنه يصبح معنداً على معالجة الصدمة، فينما يُجرى للطفل التقييم والتدبير المبدين قد نحتاج إلى استخدام مسخنات فوق الرأس Overhead heaters أو بطانيات حرارية للمحافظة على حرارة الجسم .

رابعاً: الرض عند الحامل The pregnant trauma patient

آ. اعتبارات عامة

١ . يجب توقع وجود حمل عند كل مريضة رض في سن الإنجاب ( انظر الفصل ٢٩ لتدبير المريضة الحامل )، وإن رحم الحامل عرضة للأذية بسبب حجمه .

٢ . يجب تأمين دعم غير منقطع بالدم المؤكسج للجنين بسبب اعتماده الكلي على الأم لتأمين متطلبات الأوكسجين .

آ - يقلل انضغاط الأجوف السفلي بالرحم من العود الوريدي للقلب فينقص بذلك من النتاج القلبي ويُفاقم الصدمة. يجب نقل المريضة الحامل وتقييمها بالوضعية الجانبية اليسرى ما لم يكن هناك شك بأذية شوكية .

ب - عندما نستخدم MAST يجب أن لا يُنْفَخ الحيز البطني .

٣ . رغم أن التشعب التشخيصي بشكل خطورة على الجنين فإنه يجب الحصول على الدراسات الشعاعية الضرورية .

ب. المعالجة

١ . إذا كانت حالة الأم مستقرة فإن وضع الجنين ومدى أذية الرحم هما اللذان يحددان التدبير اللاحق .

٢ . يجب مراقبة الجنين الذي لا يدي أية علامات للتألم Distress بواسطة فرق الصوت الخارجي .

\* التنويه في النسخة الأصلية الأجنبية للفصل ٢٨ والأصح أن التفاصيل المذكورة في الفصل ٣٦ .

- يجب استخدام ترجم المخاص Tocotransducer الخارجي للإشارة إلى التقلصات المبكرة نظراً لأن الخداج ممكن في هؤلاء المريضات ومتى بدأ يجب بدء العلاج بمقلدات بيتا .
٣. يجب إجراء القيصرية بسرعة عندما يُبدي الجنين العيوش Viable ( أي القابل للحياة ) علامات التألم رغم إجراءات الإنعاش، أما الجنين غير العيوش Nonviable فيتم تدبيره بشكل محافظ داخل الرحم بايصال أكسجة الأم ودورانها للوضع الأمثل .
٤. يجب محاولة الإصلاح الأولي لكل الجروح في الأم المتأذية بأذيات حرجة والتي تحمل حملاً عيوشاً ولو كان على حساب الجنين .

### الحروق Burns

#### أولاً: الفيزيولوجيا المرضية Pathophysiology

- أ. الأذية الحرارية العميقة تخرب الجلد وهو حاجز الجسم عن المحيط الخارجي. يلعب الجلد دوراً حيوياً في تنظيم الحرارة واستقرار السوائل والشوارد والحماية من الإلتانات الجرثومية، لذلك نرى ضياعاً حرارياً هاماً وزيجانات سوائل كبيرة وضياًعاً بروتينياً وإلتانات ( موضعية إضافة للجهازية ) في مرضى الأذيات الحرارية الشديدة. كذلك يوجد تبدل منتشر في نفوذية الغشاء الخلوي للصوديوم الأمر الذي يؤدي إلى تورم Swelling خلوي معمّم. تنجم أذية الأوعية الدقيقة عن الضرر الموضعي بالحرارة وعن تحرر مواد فعّالة وعائياً من النسيج المحروق. لذلك تحدث الوذمة Edema في النسيج المحروق، وغير المحروق على السواء .
- ب. الحروق الكهربائية تكوّن طاقة حرارية تحطم النسيج بشكل حاد خاصة النسيج ذات المقاومة العالية كالجلد والعظم، ومن الصعب توقع موقع ومدى الضرر النسيجي بدقة
- ج. في الحروق الكيميائية تعتمد درجة الأذية على خاصية المادة الكيميائية وتركيزها وفترة التماس وقابلية النسيج المصاب للاحتراق ومقاومته. تُمتص بعض المواد التي تُحدث حروفاً كيميائية - كالفوسفور - جهازياً مما يُحدث أذية مهمة وغالباً مهددة للحياة .
- د. الإلتانات والنفاعلات الدوائية قد تحدث أذية جلدية كذلك .
١. متلازمة الجلد المسطّ Scalded بالعنقوديات مرض يحدث لدى الأطفال بسبب ذيفان من سلسلة إثنانية من العنقوديات المذهبة إيجابية المتخثرة Coagulase-positive .
٢. الانحلال النخري السميّ البشري Toxic epidermal necrolysis هو مرض لدى البالغين يتكسّط الجلد فيه Sloughs ( يتخسّر ) بصفحات واسعة، ورغم أنه مشابه لمظهر

متلازمة الجلد المسطّ بالعتقوديات فإنه اضطراب مختلف قد يصاحب التفاعلات الدوائية .

ثانياً: التقييم قبل العملية :

آ. الحروق شكل من أشكال الرضوض لذلك يجب تقدير الحاجة لل ABCs في البداية ( انظر الرضوض المتقطع أولاً )

ب. يجب تخمين حجم الحرق كنسبة من كامل مساحة سطح الجسم ( TBSA % ) .

١. قاعدة التسعات rule of nines توجه التخمين ( الشكل ٢٢-٢ ) .

آ - البالغون

(١) يشكل الرأس وكلاً من الطرفين العلويين ٩% TBSA لكل منها .

(٢) يشكل الجذع الأمامي والجذع الخلفي وكل من الطرفين السفليين ١٨% لكل منها.

(٣) يشكل العجان Perineum ١% .

ب - الرضع والأطفال بالنظر إلى اختلاف تناسبات مساحة سطح الجسم نسبة إلى العمر فإنه يجب الرجوع إلى بطاقة حروق خاصة عند حساب TBSA % لتجنب الأخطاء المهمة ( الشكل ٢٢-٢ ) .

٢. طريقة عملية أخرى لتخمين TBSA % تعتمد على أن مساحة سطح يد المريض تغطي حوالي ١% من TBSA .

ج. يحدد عمق الحرق العلاج ( أي التدبير المحافظ مقابل الاستئصال والتطعيم ) . من الصعب تحديد عمق الحرق عياناً ولكن هناك بعض الدلائل المفيدة .

١. يجب أن تكون المساحة تحت الحرق جزئياً السماكة طبيعية أو زائدة الحساسية للألم والحرارة وأن تصح شاحبة عند الضغط .

٢. يكون الحرق تام السماكة خندراً ولا يشحب .

ثالثاً: التدبير حول العمل الجراحي Perioperative management

آ. الجملة القلبية الوعائية Cardiovascular system

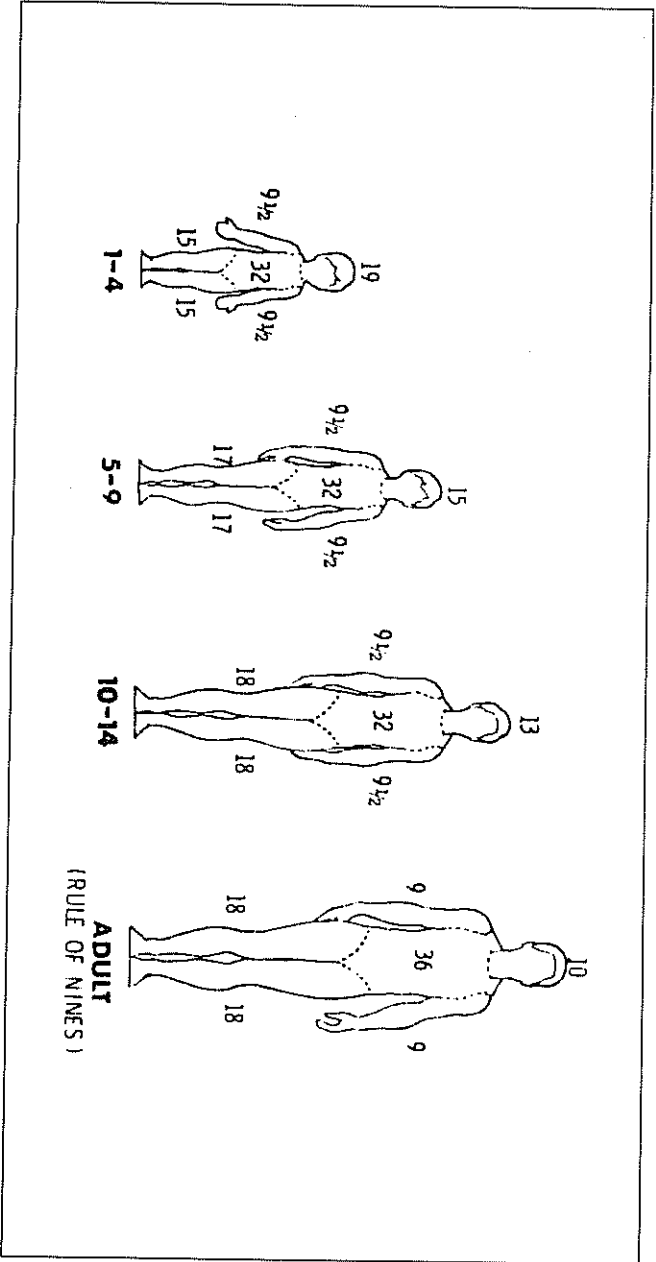
١. ضياع السوائل Fluid loss

آ - يتوقع أثناء ٢٤-٤٨ ساعة الأولى حدوث ضياع سوائل كبير بالبخار والاحتجاز

Sequestration ضمن الحيز خارج الخلوي ( المسافة الثالثة ) ، وقد يصبح من الضروري

إعطاء السوائل بسخاء لتجنب هبوط الضغط ونقص التروية Hypoperfusion والصدمة .

ب - إن تركيب السوائل الضائعة أو المحتجزة شديد الشبه بالبلازما ( أي أن السائل يجري



محتوى عالٍ من البروتين ) .

ج - تتألف إعاضة السوائل من البلورانيات - عادة محلول رينجر لاكتات - مع أو بدون إضافة الغروانيات .

د - البروتوكولات النظامية لإعاضة السوائل تستخدم وزن الجسم بالكغ و TBSA % من الحروق .

(١) صيغة باركلاند Barkland ( الأكثر استخداماً في MGH ) :

٤ مل من رينجر لاكتات / كغ / TBSA % من الحروق / ٢٤ ساعة .

(٢) صيغة بروك Brooke

١,٥ مل من البلورانيات / كغ / TBSA % من الحروق / ٢٤ ساعة +

٠,٥ مل من الغروانيات / كغ / TBSA % من الحروق / ٢٤ ساعة +

٢٠٠٠ مل من الديكستروز ٥% في الماء / ٢٤ ساعة .

هـ - يُعطى عادة نصف كمية السوائل الناقصة المحسوبة خلال أول ٨ ساعات بعد الحرق والباقي خلال ١٦ ساعة التالية ويُعطى المريض حاجته من سوائل الصيانة اليومية بالوقت نفسه .

و - تتضمن الغروانيات المقبولة الألبومين والنشا ( Hydroxyethyl- ) Hetastarch substituted amylopectin ) .

ز - نقطة النهاية للعلاج بالسوائل هي الاستقرار الهيموديناميكي والحفاظ على نتاج بولي كافنر. في الحروق الشديدة من الضروري متابعة تدبير السوائل بمراقبة باضعة مناسبة ودراسات مخبرية .

٢. قد يحدث هبوط في النتاج القلبي والضغط الدموي الشرياني في فترة ما بعد الحرق مباشرة رغم الإنعاش الحجمي الكافي. سبب هذه الظاهرة يبقى غير واضح لكن قد يكون له علاقة بعوامل جائلة تثبط التقلصية القلبية .

٣. تعود سلامة الشعريات بعد ٣٦-٧٢ ساعة من الأذية البدئية مما يسمح بارتشاف السوائل من المسافة الخلالية وتنقص الحاجة لتسريب السوائل وفي هذه الفترة قد يبدأ "طور الإدراج" .

٤. تحدث حالة فرط الاستقلاب ٣-٥ أيام عقب أذية الحرق، وهذا قد يؤدي إلى زيادة ضعيفين إلى ثلاثة أضعاف في النتاج القلبي والتي تستمر لأسابيع أو أشهر، لكن الإنسان بسليبات الغرام قد يسبب تثبيط مستمر للنتاج القلبي في بعض المرضى .

٥. قد يُلاحظ فرط توتر شرياني مزمن عقب الحرق في الأطفال الصغار ( عادة الصبيان ) والذين أصيبوا بحروق واسعة ثابتة. تحدث المتلازمة عادة ضمن أسبوعين من الأذية وقد تكون

بسبب ارتفاع مستويات الكاتيكولامينات الداخلية .

٦. حروق البطن الحلقية Circumferential قد تحدث زيادة في الضغط داخل البطن الأمر الذي يُنقص التناج القلبي بإفلال العود الوريدي .

ب. الجهاز التنفسي Respiratory system

١. قد تسبب الحروق الحلقية كاملة السماكة في الصدر نقص تهوية ونقصان السعة الوظيفية الباقية مما يقود إلى نقص الأكسجة. كثيراً ما يتطلب الأمر استئصال الخشكريشات Escharotomies الإسعافي .

٢. الأذية الحرارية للوجه والطريق الهوائي العلوي شائعة الحدوث لكن الحروق التي تصيب السبيل التنفسي السفلي نادرة، ورغم ذلك قد تحدث أذية إنشاقية خلال الحروق في الأمكة المغلفة أو عندما يتم استنشاق أبخرة ساخنة مؤذية. يجب توقع ذلك بوجود حروق في الوجه أو الرقبة، حرق شعر الأنف، تورم مخاطية الأنف أو الفم أو الشفتين أو الحنجرة، سعال نحاسي Brassy، أو قشع فحمي Carbonaceous. قد يكون كل من الطريق الهوائي العلوي والبارانشيم الرئوي متأثراً بشدة، الأمر الذي يقود إلى متلازمة العسرة التنفسية لدى البالغين .

٣. يجب إجراء التنيب الرغامي بسرعة قبل حدوث وذمة الطريق الهوائي. سوف يتزقّى تورم الأنسجة الرخوة وتشوهها. معدل سريع مما يجعل التنيب صعباً إن لم يكن مستحيلاً .

٤. قد يؤدي استنشاق دخان سام إلى ضرر فيزيائي في الشجرة الرغامية القصية ويُحدث تأثيرات جهازية مثل الانسمام بالسيانيد والتسمم بأول أكسيد الكربون .

آ - يحرق احتراق المنتجات الحاوية على البولي يوريثان Polyurethan ( مثل Insulation and wall paneling ) هيدروجين السيانيد وهو سم خلوي يقود لنقص أكسجة نسيجية وموت .

ب - التسمم بأول أكسيد الكربون يحدث عندما يتحد أول أكسيد الكربون مع الحضاب مما يزيد الأوكسجين ( أول أكسيد الكربون يرتبط أكثر ثباتاً ٢٠٠ مرة من الأوكسجين ) ويحرف منحى تفكك الأوكسي هيموغلوبين للأيسر، فيحدث نقص أكسجة نسيجية .

(١) قد تكون السمية بأول أكسيد الكربون صعبة التشخيص لأن كاربوكسي هيموغلوبين هو الأوكسي هيموغلوبين نفسه عيانياً، وقياسات PaO<sub>2</sub> هي في المدى الطبيعي ( ما لم يكن هناك أذية بارانشيمية رئوية مستتطنة ). لذلك يجب أن يكون المرء على شعورٍ عالٍ من الشك عندما يقيم مريض حرق، وأن يحصل على مستويات

الكاربوكسي هيموغلوبين عندما يُستطب ذلك .

(٢) يرتبط العمر النصفى للكاربوكسي هيموغلوبين مباشرة بتركيز الأوكسجين الشهيقي ( $F_iO_2$ ) فهو ٥-٦ ساعات عند تنفس هواء الغرفة لكنه ٣٠-٦٠ دقيقة عند تنفس الأوكسجين ١٠٠٪. الأوكسجين مفرط الضغط عند ٣ أضعاف الضغط الجوي يُنقص العمر النصفى للكاربوكسي هيموغلوبين إلى ٢٠-٣٠ دقيقة، لذلك فالمعالجة تتألف من الأوكسجين الداعم ( الأوكسجين مفرط الضغط في الحالات الشديدة ) مع عناية داعمة حتى يُطرح أول أوكسيد الكربون .

(٣) إن الجو المحيط خلال الحريق يكون فقيراً بالأوكسجين وغنياً بأول أوكسيد الكربون لذلك كل مرضى الحريق خاصة في الأماكن المغلقة قد يكون لديهم درجة ما ثابتة من نقص الأوكسجة النسجية مع الأذية الحرارية وعليه يجب البدء بإعطاء الأوكسجين مكان الحادث .

٥. يودي استنشاق مواد حبيبية (أي الدخان والسخام / السحار / Soot) إلى انسداد ميكانيكي للطريق الهوائي .

ج. الجملة العصبية المركزية Central nervous system: يحدث الاعتلال الدماغى بنسبة عالية في المرضى المحروقين .

د. قد يُنقص الجريان الدموي الكلوي نتيجة :

١. عوامل قيل كلوية ( انظر الفصل ٤ ) .

٢. عوامل كلوية داخلية خاصة بالمرضى المحروقين تتضمن الانسداد الأنبوبي الثانوي للاختلال في العضلات المخططة، وبيلة الهيموغلوبين نتيجة الاختلال الدموي. الأولى أكثر شيوعاً في الأذيات الكهربائية بينما تُرى الثانية عقب حروق الجلد الشديدة (انظر الفصل ٤ للعلاج المناسب) .

هـ. الجهاز المعدي المعوي Gastriontestinal system

١. تتناقص الوظيفة المعوية المعوية مباشرة بعد الحرق نتيجة لحدوث العلوص ( انسداد شللي ) في المعدة والأمعاء، وبسبب خطورة الاستنشاق الرئوي لمحتويات المعدة، يجب تصريف محتويات المعدة بشكل كافٍ عبر أنبوب أنفي معدي خاصة بالمرضى غير القادرين على حماية الطريق الهوائي لديهم .

٢. تغيرات أنزيمات المصل التي تشير لتضرر الكبد تظهر أحياناً في الفترة الباكرة بعد الحرق .

٣. قرحة كرنلغ Curling's ulcers ( تأكل المخاطية ) قد تحدث في أوقات مختلفة بعد الحرق

الراسع مما يؤدي إلى نزف معدي مهدد للحياة أو انتقاب، وهذا يبدو أكثر شيوعاً في الأطفال من غيرهم. يتألف العلاج من مضادات الحموضة وحاصرات  $H_2$ .

٤. تتضمن الاختلالات المعدية المعوية للحروق التهاب المري والناسور الرغامي المري (نتيجة التهاب المديد ووجود أنبوب أنفي معدي معوي) و التهاب المرارة اللاحصوي وخثار الشريان المساريقي .

و. الجهاز الغدي الصمّاوي Endocrine system: تسبب شدة أذية الحرق تغيرات ملحوظة في مستويات الكاتيكولامين والستيروئيدات القشرية والغلوكاكون، وتؤدي زيادة هذه الهرمونات التقويضية Catabolic إلى نقص كتلة العضلات وزيادة هدم التروجين .

ز. الجهاز العضلي الهيكلي Musculoskeletal system: قد تقود الحروق الحلقية في الأطراف إلى إعاقة وعائية من متلازمة الحيز Compartment وقد يتطلب الأمر استئصال الخشكريشات للوقاية من التمتوت بنقص التروية للتراكيب البعيدة وخاصة الأصابع .

ح. الجهاز الدموي Hematologic system

١. قد يحدث فقر الدم الانحلالي باعتلال الأوعية الدقيقة

٢. يُرى نقص الصفيحات الثانوي لزيادة التصاق الصفيحات واقتناصها في الرتين في الفترة الباكرة ما بعد الحرق ويتبعه زيادة في عدد الصفيحات ٨-١٠ أيام بعد الأذية، وسوف يستمر هذا الارتفاع لأشهر عديدة .

٣. الإنتان Sepsis يقود إلى تخثر منتشر داخل الأوعية DIC إضافة إلى تثبيط النقي .

ط. الخمج الجرثومي Bacterial infection

١. الخمج الذي يصيب المساحات المحروقة يؤخر الشفاء ويمنع نجاح التطعيم الجلدي وقد يؤدي الغزو الجرثومي للنسج المستبطنة إلى إنتان دم Septicemia .

٢. أكثر العضيات المتورطة شيوعاً العنقوديات وعقديات - بينا الحالة للدم والعصيات سلبية الغرام مثل العصيات الزرق Pseudomonas و الكليسيلا Klebsiella .

٣. المعالجة المرضية تتألف من مضادات الجرثيم المطبقة على المنطقة

آ - نترات الفضة ( ٥%) : المتهرعوليين هو اختلاط نادر .

ب - كريم المافينيد Mafenide cream ( ١٠%) قد يُحدث حماضاً استقلابياً إذا ما امتص حيث أنه ميثبط للكاربونيك أنهيدراز .

ج - سلفاديازين الفضة ( ١%) : السية الرئيسية هي نقص الكريات البيض إلا أنه يتراجع عند إيقاف المعالجة .



د - يوفيدون - اليود يرفع مستويات اليود في المصل فهو مضاد استقلاب في كل مريض لديه سوء وظيفة كلوية .

٤ . قد يتم تبييط الإنتان باستخدام الأغذية الحيوية المؤقتة والتي قد تكون طعوم مائلة / أسوية / Allografts ( جلد الجثة Cadaver skin أو الغشاء الأمينوسي Amnion ) أو طعوم أجنبية Xenografts ( البورسين Porcine ) . "الجلد الاصطناعي" الذي يُصنَع من الكولاجين والبشرات المزروعة وينمو في الزجاج اعتباراً من خلايا المريض الخاصة مازال موضع نظر .

٥ . يقتصر استخدام المضادات الحيوية جهازياً على معالجة الأحماج الجهازية المثبتة ( كعكاسة للمستعمرات As opposed to colonization ) أو للوقاية قبل العمليات الجراحية .

رابعاً: اعتبارات تخديرية Anesthetic considerations

آ . اعتبارات عامة General considerations

١ . الاستئصال والتطعيم الباكتران للمساحات المحروقة عملية مقبولة على نطاق واسع حالياً، لذلك يحضر المرضى إلى غرفة العمليات في الطور الحاد من الأذية حيث مايزالون غير مستقرين. يجب التأكيد بشكل خاص على تصحيح اضطرابات التوازن الحامضي القلوي والشوارد إضافة إلى اعتلالات التخثر ويجب تهيئة الغروائيات الكافية ومنتجات الدم مسبقاً .

٢ . أثناء الطور المزمن للحروق حينما تُجرى الجراحات التجميلية فإن الاعتبارات الرئيسية هي تبدل الحرائك الدوائية وحدوث تحمل الأدوية والصعوبات الشديدة في الطريق الهوائي .

ب . المراقبة والطريق الوريدي Monitoring and intravenous access

١ . غالباً ما يبقى الطريق الوريدي في مكانه من وقت الإنعاش. يجب وضع طرق وريدية واسعة اللمعة للسماح بإعاضة السوائل الغزيرة .

٢ . قد لا يكون هناك في الحروق الواسعة جلد سليم لوضع لصاق ECG Pads لكن بعد المباشرة يمكن غرز المساري على الجلد أو عوضاً عن ذلك يمكن استخدام مساري الإبر Needle electrodes .

٣ . الخطوط الشريانية لاغنى عنها لمراقبة الضغط الدموي المستمرة ولتسهيل الحصول على عينات دموية متكررة. يمكن استخدام أي شريان تقريباً وذلك اعتماداً على توفر المساحات غير المحروقة، فإذا كانت كل المواقع المناسبة محروقة يجب وضع الخط ضمن جرح الحرق بعد تحضير المنطقة بطريقة معقمة .

٤ . من المفيد وضع خطط وريدي مركزي لأجل مراقبة الحجم وكذلك كطريق مركزي

لتسريب الأدوية .

٥. قنطرة الشريان الرئوي قد تكون ضرورية أحياناً للتدير المثالي لمرضى لديهم داء قلبي .

ج. الطريق الهوائي: قد يكون من الصعب الحصول على قناع وجهي ثابت بسبب الوذمة في الأطراف الباكورة من أذية الحرق أو بسبب الندبات Scars والتفقق Contractures فيما بعد. مثل هذه الحدوثات تجعل مريض الحروق كذلك صعب التيبب .

د. المرخيات العضلية

١. السكسونيل مضاد استطباب مطلق بعد ٢٤ ساعة إلى سنتين بعد الأذية الكبرى حيث قد يؤدي إلى فرط بوتاسيوم عريض مع توقف قلبي .

٢. المرخيات غير النازعة للاستقطاب تُستخدم حينما يتطلب الأمر إرخاءً عضلياً يُبدي المرضى المحروقون " مقاومة " لهذه الأدوية ( نقص الاستجابات للجرعة الاعتيادية ) مما يتطلب في بعض الحالات جرعات أعلى بثلاث أو أربع مرات من تلك الكافية في غير المحروقين .

هـ. المخدرات

١. لا يوجد عامل مفرد مفضل أو حتى مشاركة مفضلة .

آ - قد يكون للكيتامين بعض الفائدة في المرضى الذين لديهم حروق كبيرة مع حالة حمية غير معروفة .

ب - في تغيير الأغذية ( الضماد ) Dressing changes يمكن استخدام أوكسيد النايترس - أوكسجين كسكن مع كميات صغيرة من الكيتامين للدعم .

٢. قد يحتاج هؤلاء المرضى لمتطلبات زيادة كبيرة من المسكنات نتيجة التحمل وزيادة الحجم الظاهر للترزح لهذه الأدوية، ومن المهم تأمين تسكين كافٍ .

و. التنظيم الحسوري Temperature regulation: أكثر درجات الحرارة راحة للمريض

المحروق هي حوالي ١٠٠ درجة فهرنهايت ( ٣٨ درجة مئوية )، في وحدة العناية المشددة للمحروقين يجب رعاية المريض الخطير في غرفة مدفأة ومرطبة، ويجب بذل الجهد للحفاظ على حرارة سوية خلال نقل المريض والجراحة. يجب تدفئة غرفة العمليات والسوائل الوريدية ومنتجات الدم ويجب تسخين الغازات المستنشقة وترطيبها، ويجب وضع الأطفال تحت مصدر حراري مشع وعلى بطانية مدفأة بقدر الإمكان .

ز. التثبيط المناعي Immunosuppression: يحدث تثبيط للجهاز المناعي لمدة أسابيع إلى أشهر عقب أذية الحرق ولسوء الحظ يلعب الجرح نفسه وسطاً مميّزاً لنمو الجراثيم. لذلك يجب بذل

كل المحاولات لاستخدام تقنيات التعقيم عند مسك المرضى أو إدخال الخطوط الوريدية .  
ح. العناية بعد التخدير Postanesethetic care: من المهم أن نحافظ على حرارة سوية عند نقل المرضى ثانية إلى وحدة العناية المشددة نظراً لأن القشعريرة قد تساهم في فقد الطعم، ويجب تأمين الأوكسجين الداعم حتى يصحو المريض من التخدير تماماً بسبب المعدل الاستقلابي العالي ( أي استهلاك أو كسجين عالٍ ) والشنت داخل الرئوي المتكرر .



أولاً: استطببات المعالجة بنقل المحاليل Indications for transfusion therapy

تُقل مشتقات الدم عادة بسبب نقص في إنتاجها، أو زيادة الاستخدام/ التدمير، أو الضياع، أو عسر الوظيفة لأحد مكونات الدم النوعية ( الكريات الحمر أو الصفائح أو عوامل التخثر ) .

### آ. فقر الدم Anemia

١. الهيماتوكريت Hematocrit: السبب الرئيسي لنقل الكريات الحمر هو الحفاظ على السعة الناقلة للأوكسجين إلى الأنسجة. يستطيع الشخص السليم أو الشخص المصاب بفقر الدم المزمن أن يتحمل انخفاض الهيماتوكريت ( Hct ) إلى ٢٠-٢٥٪ مفترضين هنا وجود حجم داخل وعائي طبيعي. أما المرضى المصابون بأمراض الشرايين الإكليلية أو بأمراض شريانية محيطية يجب الحفاظ لديهم على أرقام الهيماتوكريت أعلى من ذلك ( ٢٨-٣٠٪ ) حسب الخبرة السريرية مع أن فعالية ذلك لم تثبت بعد .

٢. إذا كان المريض مصاباً بفقر الدم قبل إجراء الجراحة يجب البحث عن السبب فقد يكون فقر الدم ثانوياً لنقص في الإنتاج ( تثبيط النقي Marrow suppression ) أو لزيادة في الضياع الدموي ( النزف ) أو نتيجة التدمير ( فاقات الدم الانحلالية ) .

### ٣. حساب الحجم الدموي Estimating blood volumes

آ - تعتمد كمية الدم التي يتوجب نقلها خلال الجراحة على مقدار الضياع في الكريات الحمر. يمكن تقدير ذلك تقريباً بقياس حجم الدم في مستودع مصم المفززات، ووزن الشائات الماصة Sponges، والتجري عن مقدار الدم الضائع على الشائات الجراحية Drapes .

ب - حساب الضياع الدموي المسموح به ( EABL ) يمكن حساب ذلك كما يلي :

الحجم الدموي

حجم الضياع الدموي = ( هيماتوكريت البدء - الهيماتوكريت المسموح الوصول إليه ) ×                       
هيماتوكريت البدء

$$EABL = ( Hct \text{ Starting} - Hct \text{ Allowable} ) \times BV/Hct \text{ Starting}$$

يقارب الحجم الدموي عند البالغين ٧٪ من كتلة الجسم الصافية ( بدون شحوم ) أو ما يقارب ٧٠ مل دم /كغ من وزن الجسم .

ج - حساب حجم الدم الذي يجب تعويضه يُجرى كما يلي :

الحجم الدموي

الحجم الذي يجب نقله = ( الهيماتوكريت المطلوب الوصول إليه - الهيماتوكريت الحالي ) ×                       
هيماتوكريت الدم المنقول

$$\text{Volume to transfuse} = ( Hct \text{ Desired} - Hct \text{ Present} ) \times BV/Hct \text{ Transfused blood}$$

ب. قلة الصفيحات الدموية Thrombocytopenia: لا يحدث النزف العفوي عادة عندما يكون تعداد الصفيحات فوق ٢٠٠,٠٠٠، لكن من أجل إرقاء الدم الجراحي يفضل أن يكون التعداد فوق ٥٠,٠٠٠. تُعزى قلة الصفيحات إلى نقص في إنتاجها من نقي العظام ( معالجة كيميائية، ارتشاح ورمي، الكحولية ) أو زيادة استهلاكها أو تخريبها ( فرط الطحالية، فرقرية نقص الصفيحات الأساسية، التأثيرات الدوائية: هيبارين، حاصرات مستقبلات  $H_2$  )، كما أنها تُشاهد في نقل الدم الكلي ( انظر المقطع التاسع. آ. ١ ) .

ج. اعتلالات التخثر Coagulopathy: إن النزف المترافق بوجود عَرَز مثبت في أحد عوامل التخثر أو تطاول زمن فحوص التخثر ( زمن البروترومين، زمن التروموبلاستين الجزئي ) يتطلب معالجة معيضة للحفاظ على تخثر طبيعي. انظر المقطع ثانياً و تاسعاً الذي يناقش اعتلالات التخثر .

#### ثانياً: الدراسات التخثرية Coagulation studies:

يبقى الدليل الأهم على وجود اضطراب نزفي سريري هام في مريض صحيح ظاهرياً هو القصة المرضية، وإن سوابق نزف جراحي، أو نزف لثوي، أو سهولة تكدم، أو رعاف، أو غزارة طمث عند النساء يجب أن تلفت الانتباه. يوجد عدة فحوص يمكن أن تقيم الجهاز التخثري ولكن عند تفسير نتائج الفحوص المخبرية المتعددة يجب أن يتذكر الطبيب أن عملية التخثر عبارة عن تداخل معقد من الصفيحات وعوامل التخثر ولا يوجد هناك اختبار وحيد يقيس سلامة جملة التخثر كاملة Entire coagulation system .

آ. زمن التروموبلاستين الجزئي ( PTT ) يُنجز بإضافة مادة خاصة للنموذج الدموي لتفعل سبيل التخثر الداخلي Intrinsic coagulation system. تتراوح القيم الطبيعية للـ PTT بين ٢٥-٣٧ ثانية ويعتمد على المستويات الطبيعية لعوامل التخثر في السبيل الداخلي . هذا الاختبار حساس لانخفاض كميات عوامل التخثر ويرتفع في المرضى المعالجين بالهيبارين. يكون الـ PTT أيضاً غير طبيعي إذا كانت هناك عوامل دورانية مضادة للتخثر ( مثال مضاد التخثر الذائبي Lupus anticoagulant، أضداد العامل الثامن ). يجب أن يأخذ الطبيب بعين الاعتبار أن PTT غير الطبيعي لا يتوافق بالضرورة مع نزف سريري. لا يُستطب التصحيح الزائد لأرقام الـ PTT في المريض الجراحي ما لم يكن لدى المريض نزف فعّال .

ب. زمن البروترومين ( PT ) مقياس لسبيل التخثر الخارجي Extrinsic وهو يقاس بإضافة العامل النسجي إلى عينة الدم. وبينما يتأثر كلا الاختبارين PT و PTT بمستويات العامل الخامس والعاشر، والبروترومين، والفيبرينوجين، فإن PT نوعي بشكل خاص لعوز العامل

السابع. يكون PT طبيعياً في عوز العوامل الثامن، والتاسع، والحادي عشر، والثاني عشر، والريكاليكرين Prekallikrein، والكينينوجين عالي الوزن الجزيئي .

ج. زمن النزف Bleeding time يعكس تفاعل الصفائح مع البطانة الوعائية مؤدياً إلى تشكيل العلقلة الأولية. إن زمن نزف غير طبيعي يعكس عادة نقصاً في الصفائح أو شدوذاً في وظيفتها وقد يؤدي انخفاض أو شدوذ عامل فون ويلبراند (التصاق الصفائح) أو الفيبرينوجين (قلة حيوط الفيبرين) إلى تطاول زمن النزف أيضاً. إن قياس زمن النزف بطريقة إيفي Ivy هو الأكثر استعمالاً ويُنجز هذا القياس بإحداث شق جلدي قياسي (بطول ٥ سم وعمق ٢ مم) على الساعد مع نفخ كَمّ جهاز ضغط، يعكس زمن النزف الزمن اللازم لتشكيل العلقلة الأولية. يعتمد هذا الاختبار إلى حد ما على التقني الذي يجريه، لذلك تكون النتائج أكثر دقة عندما تُستخدم واخزة قياسية أو جهاز أوتوماتيكي لإجراء الشق الجلدي. إن زمن النزف الطبيعي في مشفانا (مشفى Massachusetts) هو ٩ دقائق .

د. زمن التخثر المفعل (ACT) Activated clotting time يقيس زمن التحلل الكلي حيث تضاف مشطورات أرضية Diatomaceous earth إلى عينة الدم والتي تفعل عوامل السيل الداخلي. إن الـ ACT هو الزمن اللازم لتشكيل العلقلة الدموية ويتراوح مقداره الطبيعي ٩٠-١٣٠ ثانية. إن الـ ACT سهل الإجراء تقنياً ويفيد في مراقبة العلاج بالهيبارين في غُرفة العمليات.

هـ. زمن الترومبين يُنجز بإضافة الترومبين إلى البلازما غير المتخثرة. إن زمن الترومبين مقياس حساس لتحول الفيبرينوجين إلى فيبرين فالمرضى الذين لديهم مستوى غير طبيعي أو منخفض من الفيبرينوجين قد يظهر لديهم فقط ارتفاع أصغري في زمن PT أو PTT في حين يكون لديهم زمن ترومبين متطاول. يتطاول زمن الترومبين أيضاً في المعالجة بالهيبارين .

و. زمن انحلال الإيوجلوبين Euglobin lysis time يقيس فعالية انحلال الفيبرين. إذا كان للمريض فعالية زائدة في حل الفيبرين فإن زمن انحلال الإيوجلوبين سوف يصبح أقصر من الزمن الطبيعي (٢ ساعة) .

ز. منتجات تدرك الفيبرين Fibrin split products: عندما يحدث انحلال الفيبرين يجلّ البلاسمين كلاً من الفيبرين والفيبرينوجين ومنتجات تحلل الفيبرين تعكس كمية ذلك التفكك في الدوران. إن العمر النصفى لهذه المنتجات (الحطام Fragments) حوالي ٩ ساعات ويتم طرحها عن طريق الكبد والكلية والخلايا الإندوتيلالية. يتداخل حطام الفيبرين أيضاً مع التخثر الطبيعي بإعاقة عمل الصفائح والتشكيل الطبيعي لجلطة الفيبرين .

### ثالثاً: زمرة الدم وتفاعلات التصلب Blood typing and cross-matching

أ. تطابق زمرة دم المتبرع والأخذ بما تحتويه سطوح الكريات الحمراء من جمل ABO و الـ Rh وتقصي الأجسام الضدية إلى مستضداتها الأخرى. أما تفاعل التصلب فيستلزم مزج مباشر لبلاصما المريض مع الكريات الحمراء للمتبرع للتأكد من أن الانحلال الدموي لن يحدث نتيجة وجود أي جسم ضدي غير محدد مسبقاً. إن الكريات الحمر لشخص ما إما أن تملك A أو B أو AB أو لا تملك أي مستضد سطحي، وإذا لم يكن على الكريات الحمر للمريض المستضد السطحي A أو B فإن الأضداد ضدها سوف تكون موجودة لديه. إن الشخص الذي زمرة B سوف يحمل في مصله أضداد A، والشخص الذي في زمرة O (لا تملك أي من المستضدات السطحية A أو B) سوف يكون في مصله أضداد A وأضداد B، وبشكل معاكس فإن الشخص الذي زمرة AB سوف لن يكون في مصله أي أضداد لـ A أو B وبالتالي يستطيع تلقي كريات حمر من أي زمرة. الشخص الذي زمرة O ليس لديه مستضدات سطحية A أو B وبالتالي فهو متبرع عام بكرياته الحمراء .

ب. المستضدات السطحية لعامل Rh إما أن تكون موجودة (Rh- إيجابي) أو تكون غالبة (Rh- سلبي). إن الأشخاص الذين لديهم Rh - سلبي سوف تتكون لديهم أضداد - Rh عندما يتعرضون لدم Rh- إيجابي ولن يكون هناك مشكلة في التعرض الأول ولكن في المرات اللاحقة سوف يحدث انحلال دموي يُعزى إلى تلك الأضداد الجائلة في الدوران، وقد يكون هذا الأمر مشكلة خاصة في الحمل. إن أضداد- Rh هي من عُنط IgG وتعتبر المشيمة بمرية، وفي الأمهات Rh- سلبي اللواتي تكون عندهن أضداد- Rh نتيجة تعرض مسبق لدم Rh- إيجابي فإن هذه الأضداد تمر إلى الجنين فإذا كان الجنين Rh- إيجابي سوف يحدث عنده انحلال دم كتلي قد يؤدي إلى موته. إن مركب RhoGAM - وهو حاصر لـ أضداد- Rh - يمنع تشكل هذه الأضداد في المرضى الذين لديهم Rh - سلبي ويجب أن يُعطى للأشخاص الذين نُقِل لهم دم Rh- إيجابي أو للأمهات Rh - سلبي اللواتي ولدن أطفالاً لديهم Rh- إيجابي (حيث يمتزج بعض الدم الجنيني والوالدي خلال الولادة) . الجرعات المفضلة هي حيازة واحدة من RhoGAM ( ٣٠٠ مكغ/ حيازة تقريباً ) لكل ١٥ مل من الدم المنقول Rh- إيجابي ( بالطبع لمريض Rh - سلبي ) .

ج. إذا دعت الحاجة لنقل دم بشكل إسعافي فإن كريات حمر نوعية الزمرة (ABO) يمكن الحصول عليها عادة خلال دقائق إذا كانت زمرة المريض معروفة. إذا لم يتوفر الدم النوعي يجب نقل الكريات الحمراء من زمرة O Rh - سلبي ولكن يجب تأمين الدم النوعي الموافق بالسرعة

الممكنة للإقلال من كميات البلازما المنقولة من زمرة O (والتي تحتوي أعداد A و أعداد B) .

رابعاً: المعالجة بمكونات الدم Blood component therapy (الجدول ٢٣-١) .

#### ١. اعتبارات عامة

١. إن وحدة واحدة من أكياس الكريات الحمر المعبأة (الهيماتوكريت حوالي ٧٠٪ ، الحجم حوالي ٢٥٠ مل) سوف ترفع الهيماتوكريت عادة في البالغ سوي الحجم بمقدار ٢-٣٪ فور حدوث التوازن الدموي في الجسم بعد نقلها .

٢. إن وحدة واحدة من الصفائح ترفع تعداد الصفائح ٥,٠٠٠ - ١٠,٠٠٠ . إذا كانت قلة الصفائح، بسبب ازدياد تحولها Turnover ( بسبب وجود أجسام ضدية للصفائح ) أو إذا كانت الصفائح سيئة الوظيفة، فإن نقل الصفائح في عاتين الحالتين سوف يكون أقل فعالية. قد نحتاج إلى الصفائح من مترع وحيد أو من الذي لديه نمط نسجي HLA موافق .

#### ب. اعتبارات تقنية

١. التسريب الموافق Compatible infusions: يجب أن لا تُنقل مكونات الدم على محاليل الكستروز ٥٪ لأن ذلك يسبب الانحلال الدموي، أو مع محلول رينجر لأكات الذي يحوي الكالسيوم والذي قد يسبب تشكل الجلطة الدموية. إن محلول كلور الصوديوم ٩.٠٪ أو الألبومين (٥٪) أو البلازما الطازجة المجمدة هي محاليل موافقة (منسجمة) مع الكريات الحمر .

٢. مصفيات الدم Blood filters ( ٨٠ ميكرون ) يجب أن تُستعمل لجميع مكونات الدم وذلك لسحب التحطامات والتكتلات الدقيقة. وربما نستعمل مصافي الكريات البيض عند نقل الدم لمريض في سوابقه ارتكاسات حموية ولتجنب التمنيع المخالف Alloimmunization لمستضدات الكريات البيض الأجنبية. يجب نقل الصفائح عبر مصفاة دموية من قياس ١٧٠ ميكرون .

ج. المعالجة المستقبلية Future therapy: إن مادة Fluosol-DA 20% هي فلوروكربون تركيبي يتم تجريبه عند الإنسان لزيادة السعة الناقلة للأوكسجين، لكن طالما أن سعته الرابطة للأوكسجين محدودة فلا يمكن أن يعمل كبديل تام للكريات الحمر. يُجرى كذلك تجريب محاليل خالية من الهيموغلوبين كبدائل محتملة أو داعمة لنقل الدم .

خاصاً: بدائل البلازما Plasma substitutes:

إن المنتجات الغروية المتعددة متوفرة تجارياً، ولكن ما يجد من استعمالها هو كلفتها والتמיד الذي يحدث للكريات الحمراء وعوامل التخثر عند إعطائها .



الجدول ٣٣-١ مشتقات الدم الموفرة

الاستعدادات	الحجم	التركيب	المشتق
زيادة حصر الكريات الحمر وال بلاسما ( الكريات البيض والصفائح تكون غير فعالة بمعد ٧٢ ساعة، الدم قفر بالمعالين ٧,٥ )	٥٠٠ مل	كريات حمر، بيض، صفائح، بلاسما .	الدم الكلي
زيادة كثافة الكريات الحمر في فقر الدم المرضي	٢٥٠ مل	كريات حمر، كريات بيض، صفائح، بلاسما منخفضة	الكريات الحمر
زيادة الكريات الحمر، لا يودي نقلها إلى تشعاعلات حموية سببها أصداد الكريات البيض	٢٠٠ مل	كريات حمر، > ٨١٠ x كريات بيض، بعض الصفائح، بلاسما منخفضة جداً .	الكريات الحمر الفقيرة بالكريات البيض (خضف بالرشح أو التثليل)
زيادة الكريات الحمر، يُقتص خطر حدوث التفاعل التآخي تجاه بروتينات البلاسما	١٨٠ مل	كريات حمر، > ٨١٠ x كريات بيض، لا صفائح، لا بلاسما .	محلل كريات الحمر المشرولة
الترف بسبب نقص الصفائح أو اعتلالات عمل الصفائح	٥٠ مل	أكثر من ١٠ x٥٠ صفائح، كريات حمر، كريات بيض، بلاسما .	مركزات الصفائح
علاج بعض الاضطرابات التخثرية	٢٢٠ مل	بلاسما مع جميع عوامل التخثر، لا صفائح	البلاسما الطازجة المجمدة
نقص العوامل ٨ و ١٢، والفيتروجين، داء فون ويلبراند	١٥ مل	فيتروجين، العوامل ٨، ١٢، عامل فون ويلبراند	المستحضرات القرنية
عَوَز العامل ٨ ( الناعور A )	٢٥ مل	العامل ٨ مع مقدار ضئيل من بروتينات البلاسما	مجمدات العامل ٨
العَوَز الوراثي Hereditary	٢٥ مل	العوامل ١٠، ٩، ٧، ٢	مجمدات العوامل ٢، ٧، ٩، ١٠
عَوَز العامل ٩ ( الناعور B )	٢٥ مل	العامل ٩ مع القليل جداً من بروتينات البلاسما	مجمدات العامل ٩

آ. الألبومين متوفر إما بشكل محلول معادل التوتر Isotonic ٥٪ أو فائق التوتر Hypertonic ٢٠٪ و ٢٥٪. إن الألبومين هو عبارة عن بلاسما تمت بسترتهَا وحُذِفَ منها المواد الناقلة للإنتان وعمره النصفى داخل الأوعية من ١٠-١٥ يوم .

ب. الدكستران: إن كلاً من الديكستران ٧٠ ( ماكروديكس Macrodex ) والديكستران ٤٠ ( ريوماكروديكس Rheomacrodex ) هو عديد سكريد عالي الوزن الجزيئي. الديكستران ٧٠ ذو الوزن الجزيئي الأعلى لا يرشح من الكلية. العمر النصفى لمخاليل الدكستران قصير نسبياً ( ٢-٨ ساعات ) وهي إما أن تُطرح أو تُستقلب. يُنقص الديكستران التصاق الصفائح ويبطئ فعالية العامل الثامن، وهذه التغيرات في نخثر الدم تشاهد بشكل شائع بجرعات الديكستران التي تتجاوز ١ غ/كغ. شوهدت تفاعلات تأقية في حوالي ١٪ من المرضى ويمكن تجنبها بحقن حاصر للدكستران ( ٢٠ مل من مادة Promit ) والتي تعوق عمل أضداد الدكستران عند المريض .

ج. هيدروكسي أيتيل النشا ( Hespan ) يُصنع من الأميلوبكتين. بعد تسريه يُخزن النشا في الخلايا البطانية في الكبد لفترة طويلة من الوقت. يمكن ان يسبب النشا زيادة في قيم الأميلاز المسلية لعدة أيام الأمر الذي قد يشوش تشخيص التهاب البنكرياس. مع أن مستويات العامل الثامن تنخفض وتضعف وظيفة الصفائح فإن هيدروكسي أيتيل النشا بجرعات تصل حتى ١ غ/كغ استعمل بدون مشكلات نزفية ضارة. إن التفاعلات التأقية لهذه المادة نادرة .

#### سادساً: المعالجة الدوائية Pharmacology therapy

آ. الإريثروبويتين Erythropoietin يزيد كتلة الكريات الحمر وذلك بحثه تكاثر وتطور خلايا السلسلة الحمراء. استعمل في البداية لتصحيح فقر الدم عند المرضى المصابين بالقصور الكلوي المزمن لكن بُدئَ باستعماله لزيادة الهيماتوكريت قبل الجراحة، ويمكن استعماله أيضاً لزيادة كتلة الكريات الحمر وذلك قبل القيام بالترع بالدم الذاتي ( نقل الدم فيما بعد للمريض نفسه ) قبل الجراحة. يجب أن يُعطى المرضى الذين يُعالجون بالإريثروبويتين مركبات الحديد والفولات. سُجِّلَ حدوث فرط في التوتر الشرياني و حدوث الاختلاجات عند مرضى القصور الكلوي. الجرعات المبدئية المفضلة عند مرضى الكلية تتراوح من ٥٠-١٠٠ وحدة دولية/كغ وريدياً أو تحت الجلد ٣ مرات أسبوعياً، وتشاهد الزيادة في إنتاج الكريات الحمر خلال ٤-٦ أسابيع من بدء المعالجة .

ب. حمض أمينوكابريك (AMICAR) يبطئ انحلال الفيبرين بتداخله مع مفعلات البلاسينوجين. إن انحلال الفيبرين هو عملية طبيعية الحدوث وذلك لتحطيم جلطة الفيبرين،

ويقوم البلاسمين المنقلب عن طليعة أنزيم البلاسمينوجين بهضم الفيبرين. يتداخل حمض الأمينوكابرونيك بآلية تفعيل البلاسمين وبالتالي يُنقص من تخطيم حلقة الفيبرين، ونتيجة لذلك فإن حمض الأمينوكابرونيك مفيد فقط عندما يُعتقد أن انحلال الفيبرين يلعب دوراً في النزف (بعد الجراحة القلبية الرئوية وكذلك بعد استئصال الروستات عن طريق الإحليل [ TURP ] ) وقد يكون له دور فعال في معاكسة مفعول البلاسمينوجين النسخي ( tPA ) أو الستربتوكيناز. يجب أن لا يُعطى حمض الأمينوكابرونيك عندما يُحتمل وجود التخثر المنتشر داخل الأوعية (DIC). الجرعات المفضلة وريدياً هي جرعة تحميل مقدارها ٥ غ خلال ساعة يتبعها تسريب وريدي بمقدار ١ غ/ساعة .

ج. ديسموبيريسين ( DDAVP ) هو هرمون مضاد للإدرار عُرفَ أن له فائدة في المرضى المصابين بالناعور A ( عوز العامل الثامن ) وكذلك المرضى المصابين بداء فون وليبراند الكللاسيكي. يزيد الديسموبيريسين تحرير الخلايا البطانية لعامل فون وليبراند والعامل الثامن ومفعول البلاسمينوجين. كذلك يفيد الديسموبيريسين في المرضى المصابين بنقص الصفيحات المرافقة لتبولن الدم Uremia. جرعة الديسموبيريسين ٣،٠٠ مكغ/كغ وتُحدت ظاهرة سرعة التمنيع إذا كانت الجرعة بفاصل أقل من ٤٨ ساعة. يجب أن تُعطى الجرعة الوريدية ببساطة فقد يحدث انخفاض في الضغط الشرياني، كذلك من الاختلاطات المحتملة حدوث الانسمام المائي ونقص الصوديوم في المريض الصحاحي الذي يتناول سوائل فموية فقط .

د. أبروتينين Aprotinin لوحظ أنه فعال للتقليل من الضياع الدموي بعد الجراحة القلبية الرئوية. يُبسط الأبروتينين انحلال الفيبرين بتثبيته البلاسمين وقد يحمي أيضاً مستقبلات غشاء الصفيحات المسؤولة عن التصاقها. يُعطى الأبروتينين بالتسريب الوريدي المستمر ( العمر النصفى المصلي له قصير) الذي يبدأ قبل الجراحة القلبية الرئوية ويستمر حتى نهاية الجراحة. تتضمن تأثيراته الجانبية التفاعلات الأرجية والتفعيل التماسي لسبيل التخثر الخارجي، وقد شوهدت السمية الكلوية في المرضى الذين أخذوا جرعات كبيرة. لم تثبت فعاليته خارج الجراحة القلبية لكنه يبدو مفيداً من الوجهة النظرية في الحالات المترافقة بانحلال الفيبرين المفرط ( النزف بعد TURP أو زرع الكبد ).

سابعاً: تقنيات الحفظ/ إعادة الاستخدام ( الإنقاذ ) Conservation/ salvag techniques

أ. التبرع الذاتي Autologous donation يبدأ عادة قبل ٤-٥ أسابيع من الجراحة ويمكن أن يحد بشكل كبير من فرصة أو كمية نقل الدم المغاير ( من متبرع آخر ). يتحدد طول فترة التبرع بالزمن الذي يمكن أن يُحفظ خلاله الدم وهو حالياً ٣٥ يوماً. إذا جُمِدت الكريات الحمر فإن فترة منح الدم يمكن أن تمتد بشكل غير محدود. إن شروط التبرع لدى بنك الدم حالياً

تتطلب وجود هيموغلوبين ١١ غ/دسل على الأقل قبل التبرع وأن لا يتكرر التبرع قبل مرور ٣ أيام ولا يكون هناك تبرع قبل ٧٢ ساعة من إجراء الجراحة. يتحمل معظم المرضى التبرع الذاتي بالدم دون أي اختلاطات، والمرضى المصابون بأفات قلبية تعطيهم بعض المراكز سوائيل بللورانية خلال تبرعهم بالدم للحفاظ على سواء الحجم لديهم، أما المرضى المصابون بتضيق الأبهر الشديد أو بالخناق غير المستقر فهم غير مرشحين لنقل الدم الذاتي. بما أن السبب الأكثر توارداً لنقل الدم المميت هو الأخطاء الكتابية فإن نقل الدم الذاتي يجب أن لا يتم ما لم يكن هناك استقطاب لذلك .

ب. التمديد معادل الحجم Isovolemic hemodilution: يتطلب تمديد الدم خلال أو قبل الجراحة فصد المريض لوحدة أو أكثر من الدم الطازج بينما يتم إعاضة الحجم الدموي الضائع في الوقت نفسه إما بالسوائيل البللورانية أو الغروانية. يستعمل التمديد مساوي الحجم بشكل يسبق الضياع الدموي خلال الجراحة ويفيد الدم الذاتي الطازج لإعادة نقله لاحقاً بعد النزف، وكذلك فإنه عند إيصال هيماتوكريت المريض لأقل من ٣٠٪ فإن أي ضياع دموي خلال الجراحة سوف يكون على حساب البلاسما نسبياً أكثر منه على حساب الكريات الحمر. يُعاد الدم المفصود إلى المريض بعد أن ينتهي الضياع الدموي الجراحي، ومن المنطقي إذا كان الضياع الدموي الجراحي كبيراً أن يستطع نقل الدم الذاتي المفصود سابقاً بشكل فوري قبل نقل الدم المغاير ( من تبرع آخر ). كما يجب أن نذكر أيضاً أن الدم الذاتي له هيماتوكريت مماثل تماماً لهيماتوكريت المريض قبل الجراحة، بينما على العكس، فإن لأقياس الكريات الحمر قيمة هيماتوكريت ٧٠-٨٠٪ تقريباً. رغم أن التمديد الدموي لوحده قد لا يُغني عن الحاجة لنقل دم غيري فإنه عند استعماله مع تقنية التبرع الذاتي بالدم قبل الجراحة يُنقص بشكل ملحوظ الحاجة إلى وجود دم مغاير. قد يكون التمديد الدموي أيضاً مفيد جداً في الحالات التي تتغير فيها وظيفة الصفائح خلال الجراحة ( مثل المجازة القلبية الرئوية ) لأن الدم المفصود فيه صفائح طبيعية وعوامل تخثر فعالة يستفيد منها المريض عند إعادة نقله .

ج. إنقاذ الخلايا/ الكناسة Cell saver/scavenger يمكن أن يتم نقل الدم الذاتي خلال الجراحة باستخدام الدم المجموع من ساحة العمل الجراحي بجهاز مص ثنائي اللعة بحيث يسرب الهيمارين مع السيروم الملحي الفيزيولوجي من إحدى اللعتين، ولذلك يكون الدم غير متخثر عند مصه من ساحة العمل الجراحي. يصفى الدم المهبرن والمسحوب من ساحة العمل الجراحي ويُجمع في خزان، وبعد ذلك يُنقل الدم للتخلص من البلاسما وأي حطامات أخرى، وتعلق الكريات الحمر الناتجة في مصف فيزيولوجي ثم يُعاد التثفيل وبعد ذلك تصبغ الكريات المغسولة

هذه جاهزة لإعادة النقل إلى المريض. إن هيماتوكريت الوحدة الناجمة عن العملية السابقة هو ٥٠٪ كحد أقصى، ويأخذ تحضيرها ٣ دقائق وهذه الوحدات هي عبارة عن أكياس كريات حمر مغسولة فقيرة بالبلازما وعوامل التخثر والصفائح .

### ثامناً: اختلاطات العلاج بنقل الدم

#### أ. ارتكاسات النقل Transfusion reactions

١. الانحلال الدموي الحاد: تحدث الانحلالات الحادة نتيجة نقل الدم بنسبة ١ / ٣٠,٠٠٠ ويعود معظمها إلى أخطاء كتابية. إن ظهور أعراض القلق، الطياح، الألم الصدري، ألم الخاصرة Flank، الصداع، الزلة التنفسية، العرواءات Chills، أو الحمى يدل على حدوث تفاعل انحلال حاد. إذا كان المريض تحت التخدير العام فإن العلامات التي تدل على ذلك تتضمن الحمى، أو هبوط الضغط الشرياني، أو النزف غير المعلن ( DIC )، أو البيلة الخضابية. إذا توقعنا وجود تفاعل انحلالي يجب القيام بالخطوات التالية :

آ - إيقاف النقل .

- ب - إرسال الدم غير المتقول بعد، مع عينة من دم المريض، إلى مصرف الدم لإعادة التصالب .
- ج - إرسال عينات دموية لإجراء اليموغلوبين الحر والهابتوغلوبين Haptoglobin وتفاعل كومبس وفحوص الـ DIC. إن البلازما ذات اللون القرنفلي في عينة بعد رجها تدل على أن هنالك على الأقل ٢٠ ملغ/دسل من اليموغلوبين الحر .
- د - علاج هبوط الضغط بمقدمات الأوعية والسوائل حسب الاستطباب .
- هـ - التفكير بالستيرويدات القشرية .
- و - حماية الوظيفة الكلوية بزيادة الجريان الدموي الكلوي والحفاظ على صبيب بولي كبير (سوائل وريدية، فورسميد، مانيتول) .
- ز - التنبيه لإمكانية حدوث DIC .

٢. ارتكاسات النقل اللا انحلالي Nonhemolytic: تحدث ارتكاسات أرجية وحموية بنقل الدم ويعود سببها عادة إلى أضرار مضادة للكريات البيض للمتبرع أو للبروتينات البلاسية. يشكو المريض المصاب بهذه الارتكاسات من القلق، الحكمة، أو الزلة التنفسية الخفيفة. أما تحت التخدير العام فربما يظهر على المريض الحمى، الطفح، الشرى Hives، تسرع القلب، وهبوط معتدل في التوتر الشرياني. يجب إيقاف نقل الدم، واستبعاد تشخيص انحلال الدم بشكل حازم، وإذا اقتصر الارتكاس على الشرى أو الاندفاعات الجلدية فقط يجب أن يُعطى معدل تسريب الدم ويمكن إعطاء مضادات الهمستامين ( ديفينهيلرامين ٢٥-٥٠

ملغ وريدياً) أو الستيروئيدات القشرية (هيدروكورتيزون ٥٠-١٠٠ ملغ وريدياً). في المرضى الذين في سوابقهم ارتكاسات أرجية أو حموية فإن أكياس الكريات الحمر الفقيرة بالكريات البيض ( سحب الكريات البيض بالتصفية أو التثليل ) يمكن إعطاؤها مع معالجة المريض مسبقاً بخافضات الحرارة ( أسيتامينوفين ٦٥٠ ملغ ) ومضادات الهيستامين. تحدث التفاعلات التأقية بنسبة نادرة ( ٨٠٠ / ١ ) وربما كانت أكثر شيوعاً في المرضى المصابين بنقص في IgA. هذه الارتكاسات تُعزى عادة إلى تفاعل تجاه بروتين بلاسمي. إذا كان في سوابق المريض أي ارتكاسات تأقية نتيجة نقل دم يجب أن ننقل له كريات حمر مغسولة (خالية من البلازما) .

#### ب. الاختلاطات الاستقلابية لنقل الدم Metabolic complications

١. البوتاسيوم  $K^+$ : تغير تراكيز البوتاسيوم بشكل شائع مع نقل الدم السريع ولكن نادراً ما يكون لذلك أهمية سريرية. نتيجة الحزن تفقد الكريات الحمر شوارد البوتاسيوم إلى السائل الخلوي ( سائل حفظ الدم )، ولكن مع نقل الدم وحالما تستعيد الخلايا طاقتها فإن هذا الأمر سرعان ما يُصحح عفويًا .

٢. الكالسيوم: تُتعمل السيرات التي تربط الكالسيوم كمضاد تخثر في الدم المحفوظ، ويمكن للتسرب الدموي السريع أن يسبب انخفاضاً في مستويات الكالسيوم المشرد ولكن ذلك لايسبب مشكلة سريرية في العادة حيث أن السيرات المنقولة تُستقلب بسرعة في الكبد. رغم ذلك يصبح نقص الكالسيوم مشكلة في المرضى المصابين باعتلالات الوظيفة الكبدية وخلال طور اللاكبد Anhepatic في عملية زرع الكبد، وفي مرضى نقص الحرارة، أو في المرضى المصابين بنقص الجريان الدموي الكبدي. يجب أن نتحرى مستويات الكالسيوم المشرد لأن قياس كالسيوم المصل الكلي يُدخل في الحساب الكالسيوم المرتبط بالسيرات وبالتالي لايعكس بشكل حقيقي الكالسيوم المصلي الحر .

٣. التوازن الحامضي القلوي Acid-base status الدم المخزون حامضي وذلك لتراكم مستقلبات الكريات الحمر لكن الحمل الحامضي الفعلي يكون بالنسبة للمريض أصغرياً. إن الحمض السذي يرافق ضياع الدم الشديد يُعزى بشكل أكبر إلى نقص التروية Hypoperfusion ويتحسن بإعاضة الحجم. ليس من المستغرب حدوث القلاء بعد نقل الدم الكتلي لأن استقلاب السيرات يُسهم في القلوية ، فاستقلاب جزئي واحد من السيرات يوكد ثلاث جزئيات من البيكاربونات واستقلاب اللاكتات أيضاً يُنتج البيكربونات .

## ج. الاختلاطات الإنتانية لنقل الدم Infectious complications

## ١. التهاب الكبد Hepatitis

أ - التهاب الكبد B: انخفضت خطورة التهاب الكبد B نتيجة نقل الدم منذ أن أصبح فحص دم المتبرعين لتحري مستضد التهاب الكبد B روتينياً عام ١٩٧١ والخطورة الحالية لهذه الإصابة ما بين ١/٢٠٠ - ١/٣٠٠ من كل وحدة دم منقولة. بينما تكون أغلب الإنتانات لاعرضية فإن المراضة Morbidity على المدى البعيد لها أهميتها .

ب - التهاب الكبد C: إن نسبة حدوث التهاب الكبد non-A non-B حوالي ٥٪ لكن مع إضافة الفحص الروتيني لمستضد هذه الحمة فإن معدل الإصابة بها قد يقارب التهاب الكبد B .

ج - المشتقات الدموية متعددة المصادر Pooled products لها خطورة زائدة طردياً مع عدد المتبرعين .

٢. فيروس نقص المناعة الإنساني ( HIV ) Human immunodeficiency virus بإدخال الفحص الروتيني لمستضداته مؤخراً فإن خطورة نقل HIV مع نقل الدم هي مخلود ١/١٥٠,٠٠٠ من كل وحدة دم منقولة في الولايات المتحدة. تمر سنوات عديدة قبل ظهور عواقب الإصابة بهذا المرض غالباً .

٣. الحمة المضخمة للخلايا (CMV) Cytomegalovirus: نسبة حدوث الإصابة بسبب نقل الدم في مرضى لم يسبق لهم التعرض للحمة عالية تماماً، فانتشار أضعف لـ CMV في مجموع الناس هو حوالي ٧٠٪ عند سن البلوغ لذلك يمكننا أن نفترض أن أغلب الدم المنقول ملوث بحمة CMV. يكون الإلتان عادة غير عرضي ولكن المرضي ميثطي المناعة والولدان ربما حدث لديهم ارتكاسات حادة يمكن توفير دم خالٍ من حمة CMV لهؤلاء المرضي ولكن بطلب خاص .

٤. حمة إيشتاين-بار Epstein-barr virus (EBV): حوالي ٩٠٪ من متبرعي نقل الدم لديهم أعداد EBV ايجابية ولكن حدوث المرض بعد نقل الدم في مرضي سليمي المناعة نادر. إن أسباب ذلك ليست واضحة بعد، وكذلك أيضاً علاقة حمة إيشتاين-بار بالداء الكاذبي للمغني.

٥. الفيروسات المنسّية للمفاويات Lymphotropic viruses: بالإضافة إلى كون الفيروسات التنهقرية Retroviruses هي العامل المحرّض في مرض نقص المناعة المكتسب AIDS اكتُشف أنها متورطة كعوامل مسببة في بعض أنواع ابيضاضات الدم والمفومات. إن الفيروس البشري المنمّي للمفاويات T من غط - ١ ( HTLV-I ) معروف أنه يسبب ابيضاض دم/لمفوما بالخلايا النائية، وهناك برهان سريري أن هذا الفيروس ينتقل عن طريق

- الدم. يتوافق فيروس HTLV-II أيضاً مع ابيضاض الدم بالخلايا المشعرة Hairy-cell leukemia. أما الفيروس HTLV-III فيتوافق مع HIV ( انظر المقطع ٢ ) .
٦. **الإنتانات البكتيرية Bacterial infections:** إن استبعاد المشرعين المصابين بممرض إنساني وحفظ الدم في الدرجة +٤ مئوية يقلل من إمكانية نقل الإنتان الجرثومي، وبالإضافة لذلك فإن الدم الطازج ميد للجراثيم بسبب وجود الكريات البيض، التهمة، والغلوبولين المناعي. إن التلوث العرضي، بمعضيات تستطيع النمو في الدرجة +٤ مئوية ( مثل العصيات الزرق ) يمكن أن يحدث ولكن بشكل نادر لكن يُلاحظ التلوث الجرثومي في الدم الدافئ، ولهذا يجب حفظ الدم في البراد قبل نقله. هذه أيضاً مشكلة هامة في الصفيحات المحفوظة بحرارة الغرفة. يعتمد تأثير النقل البكتيري على مقدار التلوث الجرثومي ومناعة المتلقي لهذا التلوث .
٧. **الإنتانات الطفيلية Parasitic infections** نادرة في الولايات المتحدة وأوروبا لكنها معتبرة في أماكن أخرى. إن انتقال الملاريا مع نقل الدم شائع في الأقطار الموبوءة، وكذلك داء الخيطيات ( الغيلاريا Filariasis ) وداء المثقيبات Trypanosomiasis (داء شماغس). شوهد أيضاً نقل التوكسوبلاسموز مع الدم ولكنه يكون في المرضى سليمي المناعة لاعرضياً. للإقلال من نقل الطفيليات يجب رفض أخذ التبرع بالدم ممن سافروا مؤخراً إلى مناطق موبوءة بها .
٥. **الاختلاطات المناعية لنقل الدم Immunologic complications:** من المعروف أن نقل الدم يؤثر على الجهاز المناعي فهو يسبب تهيئاً مناعياً بسبب إضعافه المناعة المتواسطة بالخلايا وزيادة إنتاج البروستاغلاندين E ولكن التأثير السريري لذلك غير معروف حتى الآن .
- تاسعاً: اعتلالات التخثر فيما حول الجراحة Perioperative coagulopathy**
- آ. **اعتلالات التخثر بنقل الدم الكتلي Massive transfusion** نادراً ما تشاهد قبل نقل كمية من الدم أكثر بمرّة إلى مرة ونصف من الحجم الدموي وذلك على فرض أن المريض لديه عملية تخثر سليمة وتعداد صفيحات طبيعي وعمل صفيحات سوي .
١. **نقص الصفيحات التمديدي Thrombocytopenia:** إن النز المتشفر والفشل في تكوين الجلطة بعد نقل الدم الكتلي سببه دائماً تقريباً نقص الصفيحات، ويُعزى هذا النقص إلى نقل منتجات دموية فقيرة بالصفيحات ولا يُحتمل حدوث النزف السريري بتعداد صفيحي أكثر من ٥٠,٠٠٠. إذا كان حجم الصياح الدموي المتوقع هو كامل الحجم فيجب أن تكون وحدات الصفيحات متوفرة في غرفة العمليات ولكن يجب أن لا تنقل ما لم يكن هناك دليل سريري على النزف. قد يحتاج البالغون ٥-١٠ وحدات من الصفيحات أماعد الاطفال يُنقل



٣. وحدة/كغ.

٢. عوامل التخثر Clotting factors يملك الشخص السليم احتياطاً ضخماً من عوامل التخثر بالإضافة إلى أن المريض يتلقى كميات صغيرة من عوامل التخثر الثابتة الموجودة في البلازما المرافقة لوحدة الكريات الحمر. إن النزف الناجم عن نقص عوامل التخثر عند نقل الدم الكتلّي يُعزى عادة لنقص مستويات الفيبرينوجين (العامل الأول) والعوامل غير الثابتة (الخامس، الثامن، التاسع). إن النزف بسبب نقص الفيبرينوجين غير شائع ما لم ينخفض مستوى الفيبرينوجين إلى مادون ٧٥ ملغ/دسل. في بعض المرضى تزداد مستويات العامل الثامن بشكل فعلي مع نقل الدم الكتلّي ويُعتقد أن ذلك يعود إلى تحرره من الخلايا البطانية. تُعطي عوامل التخثر غير الثابتة عن طريق البلازما الطازجة المجمدة وإن ست وحدات من الصفائح تحوي ما يعادل وحدة واحدة من البلازما الطازجة المجمدة. في المرضى المعروف أن لديهم نقص عوامل التخثر (المعالجة بالوارفارين، أمراض الكبد) فإن الحاجة لنقل البلازما الطازجة المجمدة تكون مبررة.

ب. التخثر المنتشر داخل الأوعية (DIC) يشير إلى تفعيل جهازي منتشر لجهاز التخثر.

١. الأسباب: يحدث الـ DIC عادة بسبب الإلتانات، الصدمة، الأذية النسيجية، أو يكون اختلاطاً للحمل (صمة السائل الأمنيوسي، انفكاك المشيمة المبكر، الإسقاط الإلتاني) أو يكون اختلاطاً للدوران خارج الجسم Extracorporeal. إن أذية الخلايا البطانية مع التعرض للكولاجين قد تكون السبب في حدوث الـ DIC المشاهد في الصدمة والإلتان. يمكن مشاهدة الـ DIC أيضاً في ارتكاسات الانحلال الدموي، أذيات الرأس (أنسجة الدماغ مسببة للتخثر بشكل كبير)، الحروق، الصمة الشحمية، والخبثات.

٢. الملامح السريرية: عندما يتفعل الجهاز التخثري بشدة ويتشكل الفيبرين يعارض الجسم بمحاولة حل الجلطات الفيبرينية، ويتفعل البلاسمين الذي يحدث إنحلالاً فيبرينياً شاملاً. الصورة السريرية لذلك عادة تكون أحد أشكال النزف (يُعزى إلى نقص الصفائح وعوامل التخثر) بعكس الخثار المنتشر Thrombosis. يؤدي الـ DIC إلى زيادة في منتجات تدرّك الفيبرين، ومع تقدم الـ DIC سوف ينتج كذلك نقصاً في صفائح و فيبرينوجين الدم.

٣. المعالجة تتضمن علاج السبب الموهب مع العلاج الداعم بمشتقات الدم المناسبة. إن استعمال الهيسارين لإنقاذ تشكيل الفيبرين في DIC يبقى مثيراً للجدل. بعد تصحيح المشاكل المستبطنة قد يُستطب نقل البلازما الطازجة المجمدة والصفائح لتصحيح الخثر المنتشر.

ج. الآفة الكبدية الزمته: باستثناء العامل الثامن وعامل فون وليبراند الذين تتجهما الخلايا البطانية فإن معظم عوامل التخثر يتم صنعها في الكبد وبالنتيجة فإن المريض المصاب بأفة كبدية شديدة قد يتأثر إنتاجه لعوامل التخثر، ويمكن إعاضة هذه العوامل بإعطاء البلازما الطازجة المحمّدة (١٠-١٥ مل/كغ من وزن الجسم). المرضى المصابون بأفات كبدية يكون لديهم نقص في تصفية عوامل التخثر المفقلة ومع زيادتها في الدوران قد يحدث لديهم اعتلال تخثري استهلاكي مشابه للـ DIC، وحيث أن الكبد أيضاً يساعد في التخلص من المنتجات الثانوية لتدرك الفيبرين فإن المرضى الذين لديهم مرض كبدى شديد قد ترتفع عندهم منتجات تدرك الفيبرين مودية لحدوث اضطراب تخثري أيضاً.

د. نقص فيتامين K: يحتاج الجسم فيتامين K لأن الكبد يستخدمه في إنتاج عوامل التخثر ٢ و ٧ و ٩ و ١٠ وكذلك البروتينات C و S، وحيث أن فيتامين K لا يمكن تركيبه في جسم الإنسان فإن التداخل بامتصاصه سوف يحدث اعتلالاً تخثرياً (انظر الفصل ٥) ويتظاهر ذلك سريرياً بتطاول PT. يمكن علاج هؤلاء المرضى بإعطاء الفيتامين K (١٠-١٥ ملغ تحت الجلد أو بالوريد كل يوم لمدة ثلاثة أيام)، أما إذا تطلب الأمر إصلاحاً عاجلاً فإن نقل البلازما الطازجة المحمّدة يمكن أن يصحح ذلك (١٠-١٥ مل/كغ).

#### هـ. التداخلات الدوائية

١. الهيبارين Heparin يؤثر دوائياً بتسهيل تأثير مضاد الترومبين III: نصف عمره قصير، وإذا كان المريض مبعأً بالهيبارين فإن وقته لمدة ٢-٤ ساعات سوف يوقف تأثيراته الدوائية، أما إذا تطلب الأمر معاكسة أسرع لتأثيراته فيمكن استخدام البروتامين وهو مضاد طبيعي. يجب أن يُعطى البروتامين (١ مل.غ لكل ١٠٠ وحدة هيبارين فعالة لدى المريض) ببطء فمن الشائع مصادفة تأثيراته الجانبية (هبوط الضغط، تفاعلات التحسس).

٢. الوارفارين Warfarin (Coumadin) مضاد للفيتامين K يبطئ إنتاج الكبد للعوامل ٢ و ٧ و ٩ و ١٠ والبروتينات C و S. العمر النصفى له ٣٥ ساعة ولذلك يتطلب زوال تأثيره عدة أيام. إذا تطلب الأمر إزالة سريعة لفعاليته يمكن إعطاء عوامل التخثر الفعالة بشكل بلازما طازجة محمّدة (١٠-١٥ مل/كغ) أو يمكن إعطاء فيتامين K (١٠-١٥ ملغ وريدياً أو تحت الجلد) لمعاكسة تأثيرات الوارفارين ولكن تأثيره غير متوقع ويطيء.

٣. مضادات الالتهاب غير الستيروئيدية (NSAIDs) تثبط تجمع الصفائح بتدخلها مع عملية الأكسدة الحلقية Cyclooxygenase. يبطئ الأسبرين الصفائح بشكل دائم طيلة فترة حياتها، وحيث أن العمر النصفى للصفائح في الدوران ٤ أيام لذلك نحتاج إلى إيقاف

الأسيرين ١٠ أيام حتى تعود الصفائح إلى وظيفتها الطبيعية. تثبط مضادات الالتهاب غير الستيروئيدية الأخرى عملية الأكسدة الحلقية بشكل عكوس فعندما تتم تصفية الدواء من الجسم تعود الصفائح إلى وظيفتها الطبيعية، وبالنتيجة يعتمد عود وظيفة الصفائح على العمر النسفي لكل دواء على حده .

٤. **مفعل البلازمينوجين النسيجي (tPA):** أصبح tPA المأشوب (Activase) متوفراً منذ عدة سنوات. tPA أنزيم يُصنع طبيعياً ويحول البلازمينوجين إلى شكله الفعال - البلاسمين - الذي يحطّم جلطة الفيبرين. يستعمل هذا الدواء في علاج نقص التروية القلبية والاحتشاء المتطور وقد يلعب دوراً في علاج السكتة الدماغية، والصدمة الرئوية، وانسداد الأوعية المحيطية. إن العمر النسفي لـ tPA قصير جداً لذلك يُعطى سريرياً كجرعة تحميل يتبعها تسريب وريدي. تتم تصفية حوالي ٨٠٪ من tPA كيدياً خلال ١٠ دقائق من إيقاف التسريب لكن مستويات الفيبرينوجين تبقى مشبعة لمدة ٢٤-٣٦ ساعة. إذا طرأت الحاجة لراحة إسعافية بعد العلاج بـ tPA فيجب تأجيلها على الأقل ٢٠-٣٠ دقيقة من إيقاف تسريبه لئلا تتم تصفية الدواء. إن حالة نقص الفيبرينوجين يمكن أن تصحح بالبلازما الطازجة المجمدة أو المستحضرات القرية .

٥. **الستريبتوكيناز Streptokinase** بروتين معزول عن العقديات - بيتا الحالة للدم وهو مفعل غير مباشر للبلازمينوجين واستطاباته مشابهة لـ tPA . يتوقف التحلل الفيبرين بعد ساعات قليلة من إيقاف التسريب الوريدي للستريبتوكيناز لكن مستويات الفيبرينوجين تبقى منخفضة لمدة تصل إلى ٢٤-٣٦ ساعة .

#### عاشراً: إعتبارات خاصة Special considerations

آ. **الناعور التقليدي أو الناعور Classic hemophilia A** يُعزى لشذوذ في العامل الثامن.

يشكل الناعور التقليدي (المدريسي) ٩٠٪ من الاضطرابات النزفية الخلقية ونسبة حدوثه ١/١٠,٠٠٠، ينتقل كصفة جنسية مقهورة ويصيب الذكور حصراً تقريباً .

١. **المظاهر السريرية:** يجب توقع التشخيص عند مريض لديه PTT مرتفع و PT طبيعي وزمن نرف طبيعي. يرتبط النرف السريري بمسوى فعالية العامل الثامن (الفعالية الطبيعية هي ١٠٠٪)

آ - فعالية > ١٪ - نرف عفوي .

ب - فعالية ١-٥٪ - نرف بعد رض صفر .

ج - فعالية < ٥٪ - نرف نادر .

حيث أن هؤلاء المرضى لديهم صفائح طبيعية الوظيفة فإنهم قادرون على تشكيل الجلطة

البديئية وبالتالي يكون لديهم زمن نزف طبيعي ، ولكن بما أنهم غير قادرين على تشكيل الجلطة الثابتة فإن النزف يُعاود مجدداً .

٢. المعالجة تتضمن استخدام مجمدات العامل الثامن أو المستحضرات القريبة له أو الديسموبريسين. إن جرعة مقدارها ( ١ وحدة/كغ ) من العامل الثامن سوف ترفع مستوى فعالية ٢٪، وإن مستويات فعالية ٢٠-٤٠٪ يجب الوصول إليها قبل الجراحة. إن العمر النصفى للعامل الثامن هو ٨-١٢ ساعة وحيث أن ٢٠٪ من المرضى تحدث عندهم مناعة تُعزى لأضداد العامل الثامن فيجب قياس مستوى فعاليته قبل نقله وبعده، والمرضى الذين يُبدون مقاومة يتوجب إعطاؤهم جرعة عالية من العامل الثامن أو العامل التاسع المنفعل أو فسد البلازما Plasmapheresis. نظراً لأن معظم مرضى الناعورية يتطلبون معالجة داعمة بعوامل التخثر بشكل متكرر فإن نسبة كبيرة منهم معرضون لحمى نقص المناعة المكتسبة HIV ويُعتقد أن أعداد HIV تصبح إيجابية عند أكثر من ٨٠٪ منهم وكذلك الإيجابية المصلية لالتهاب الكبد. إن العامل الثامن المأشروب معقود عليه آمال كبيرة لإتقاص نسبة الخطورة الإلتائية عند الناعورين .

ب. الناعور B أو داء كريستماس christmas disease يُعزى إلى شذوذات العامل التاسع. ينتقل المرض بشكل مرتبط بالجنس أيضاً وتقتصر إصابته على الذكور تقريباً، ونسبة حدوثه ١ / ١٠٠,٠٠٠. يشبه من الناحية السريرية مظاهر الناعور التقليدي ويكون لدى المرضى PTT غير طبيعي و PT وزمن نزف طبيعيين. تتألف المعالجة من مركبات العامل التاسع أو البلازما الطازجة المجمدة. من الضروري الوصول إلى مستوى فعالية ٥٠-٨٠٪ من أجل الإرقاء الجراحي (٥،٨-،٠٠٠ وحدة/مل) وإن جرعة مقدارها ١ وحدة/كغ من العامل التاسع ترفع فعاليته بنسبة ١٪. العمر النصفى للعامل التاسع حوالي ٢٤ ساعة .

ج. داء فون - وليبراند هو حقيقة مشاركة للأمراض التي تتوافق مع شذوذات عامل فون - وليبراند. إن عامل فون - وليبراند بروتين سكري تنتجه خلايا النواءات Megakaryocytes والخلايا البطانية وله ثلاث وظائف معروفة : يقوم بدور وسادة لارتباط الصفائح بالكولاجين، ويشكل رابطة داخلية للصفائح ( التجمع Aggregation ) في تشكيلها للجلطة، وكذلك يحمي وينتج العامل الثامن. ينتقل داء فون - وليبراند وراثياً غالباً بشكل مسيطر على الصبغيات الجسمية مع نفوذية متعددة .

١. المظاهر السريرية: يشكو معظم المصابين بهذا الداء من نزوف الأغشية المخاطية والجلد، وأكثر الموجودات المرضية شيوفاً هو السعال المفرط. يكون الميل للنزف في هؤلاء المرضى

متغيراً بشدة .

٢. الموجودات المخبرية: أكثر الموجودات المخبرية شيوعاً هو تطاول زمن النزف على الرغم من أن PTT قد يكون متطاولاً أيضاً .

٣. المعالجة تتضمن الديثموريسين ( انظر المقطع سادساً. ج ) و/أو المستحضرات القرية. الديثموريسين بجرعة (٣,٠ مكغ/كغ) يزيد من تحرير الخلايا البطانية لعامل فون - وليبراند، وقد يتطلب العلاج أيضاً نقل مستحضرات البلاسما في مرضى النزوف الفعالة. يفضل استخدام المستحضرات القرية ( ١ وحدة/١٠ كغ/ باليوم ) ولكن يمكن استعمال البلاسما الطازجة المجمدة عند عدم توفرها. استخدم غاما-غلوبولين بجرعات عالية وريدياً IV ( ١ كغ/لمدة يومين ) بنجاح في المرضى المصابين بداء فون - وليبراند المكتسب .

د. فقر الدم المنجلي Sick cell anemia: مرضى الخلايا المنجلية SC يصل معدل حدوثه إلى ١٪ في الشعب الأسود في الولايات المتحدة الأمريكية. سبب مرض الخلايا المنجلية هو استبدال الفالين بمحمض الغلوتامين في السلسلة B من بناء الحضاب الدموي. يصاب الأفراد تماثلو اللواقح لهذا التبدل بالداء سريريا ( إضافة للخلايا المنجلية متغايرة اللواقح المزدوجة SC أو تالاسيميا - بيتا-thalassemia ) .

١. المظاهر السريرية: يتكوّن polymerize الهيموغلوبين الشاذ عند هؤلاء المرضى مسبباً إعطاء الشكل المنجلي للكريات الحمر وذلك في ظروف معينة ( نقص الأكسجة، انخفاض الحرارة، الحمض، ونقص الإماهة ). الخلايا الحمر هنا ذات عمر قصير ١٢ يوماً ( بينما الطبيعي ١٢٠ يوم ) مما يؤدي إلى حدوث فقر الدم وتكون الدم خارج النقي Extramedullary hematopoiesis .

٢. التدبير التخديري هؤلاء المرضى يبقى مثاراً للجدل وقد أصبح من الشائع سريريا نقل الكريات الحمر لهم لرفع الهيماتوكريت وإنقاص نسبة الكريات الحمر الحاملة للحضاب S نسبياً. كانت القاعدة الطبيعية في الماضي تدعو إلى نقل الكريات حتى نصل إلى حضاب نسبة الحضاب A فيه ٧٠٪ والحضاب S أقل من ٣٠٪ الأمر الذي يثبت رحلان الحضاب الكهربائي Hemoglobin Electrophoresis الذي يُجرى قبل الجراحة الكبرى. لكن نظراً لخطر نقل الأحماس المرافق لنقل الكريات فإن تلك القاعدة السريرية أصبحت مثاراً للجدل وحالياً تبحث مراكز عديدة فيما إذا كان النقل قبل الجراحة مستطاباً وضرورياً. إن الانتباه لبعض الأمور التخديرية الخاصة يقلل من حدوث التمنجل خلال الجراحة، فيما أن نقص الأكسجة هو عامل موهب للتمنجل يجب التأكيد على الأكسجة الجيدة طيلة فترة الجراحة

مع مراقبة مستمرة لنسبة إشباع الأوكسجين، كذلك يجب تجنب حدوث الحمض مع مراقبة أكثر لغازات الدم وإمالة المريض بشكل جيد للحفاظ على الحجم داخل الوعائي وتأمين التروية النسجية الكافية ( مما يمنع الحمض الجهازي ). يجب تجنب نقص الحرارة أيضاً لأنها سبب معروف للدخول في هجمة التمنجل المعيبة والذي يُعزى غالباً إلى زيادة لزوجة الدم بانخفاض درجة الحرارة والركودة الدورانية Stasis. الأمر المثير هو إجراء المجازة القلبية الرئوية بنجاح عند مرضى مصابين بالداء المنجلي. إن التقلل التبدلي للدم قبل الجراحة لتخفيض الحضاب S إلى مادون ٣٠٪ شائع ولكن ليس عاماً، والتأثير التمديدي عند التحويل للمجازة بسائل البدء Prime البللوراني أو الدموي يُعتبر فعلاً واثقاً من التمنجل. الولدان عندهم غالباً حماية من هجمات التمنجل في الأشهر الأولى وذلك بسبب بقاء الحضاب الجنيني عندهم ( الحضاب F ). لا يتطلب المرضى المصابون بالسمة المنجلية SC trait عادة نقلاً دموياً قبل الجراحة وهم في العادة لاعرضيون .



أولاً: اعتبارات عامة General considerations:

تؤمن وحدة العناية بعد التخدير ( PACU ) المراقبة للصيقة والعناية بكل المرضى بعد تخدير عام أو تخدير ناحي أو عناية تخديرية مُراقَبة (MAC) كما اشترطت معايير جمعية المخدرين الأمريكية ( ASA ) لوحدة العناية بعد التخدير (انظر الملحق). يُنتقى بعض المرضى للبقاء في PACU ليلة كاملة مثل أولئك الخاضعين لاستئصال بطانة السباتي أو لعمل جراحي كبير احتاج لنقل دم واسع. يكون الصحو بعد التخدير هادئاً عادةً إلا أن بعض الاختلاطات تكون مفاجئة ومهددة للحياة، وقد سَجَلت دراسة أجريت على أكثر من ١٢٠٠٠ مريض نسبة ٧٪ من الاختلاطات المهمة في PACU. أكثر الحوادث شيوعاً هبوط الضغط، اضطرابات النظم، فرط الضغط، والاختلاطات الرئوية. يجب توفر هيئة تمريض مخصصة ومخدر متخصص في كل الأوقات كما يجب توفر أدوات وأدوية العناية الروتينية ( الأوكسجين، جهاز مص المفرزات، مراقبة العلامات الحيوية ) والدعم المتقدم (المنفسات، الترحامات Transducers، مضخات التسريب، معدات الإنعاش القلبي الرئوي). من الضروري وجود جهاز تصوير شعاعي قابل للحمل وطريق سريع للقيم المخيرية .

ثانياً: القبول إلى PACU

- أ. يُعطى الأوكسجين بشكل روتيني لكل المرضى عند وصولهم إلى PACU وتُسجل العلامات الحيوية.
- ب. في حال كون المريض غير مستقر يجب أن يبقى مخدر غرفة العمليات مع المريض حتى يشعر طاقم PACU أنهم جاهزون لتولي المسؤولية عن العناية بالمريض.
- ج. يجب أن يُزوّد طبيب تخدير غرفة العمليات ممرضة القبول بتقرير مختصر لكنه كامل. وإذا حدث أي اختلاط أثناء سير العملية أو كان هناك حالات سريرية سابقة تتيح حدوث ذلك فإن الطبيب المقيم في PACU يجب أن يتلقى تقريراً كذلك .
١. تعريف بالمريض وعمره، الإجراء الجراحي والتشخيص، ملخص مختصر عن القصة الطبية السابقة، المداواة الروتينية، التحسسات، والعلامات الحيوية قبل العملية، إضافة إلى أي معالم خاصة كالعمر، الصمم، اضطراب الشخصية، حاجز لغوي قد يؤثر على العناية .
٢. شرح عن موقع وحجم القنطارات الوريدية .
٣. المداواة المعطاة بما فيها التحضير الدوائي والأدوية الروتينية المستمرة خلال العملية والصادات وأدوية التخدير المستخدمة في المباشرة والصيانة والمسكنات والمخيمات العضلية والأدوية المعاكسة إضافة إلى استخدام أي دواء له تأثير وعائي أو خافض ضغط أو مضاد اضطراب نظم خلال العملية .

- ٤ . سير التخدير مع تأكيد خاص على: الطوارئ مثل التنبيب الصعب، الاضطراب الهيموديناميكي، تغيرات المخطط القلبي الكهربائي ECG، التنشج الحنجري، التنشج القصبي، والمفرزات في الطرق الهوائية .
- ٥ . طبيعة الإجراءات الجراحي بالضبط: يجب أن يقوم عضو من الطاقم الجراحي بإعلام ممرضة PACU عن المسائل المتعلقة بالجراحة والتي قد تكون مهمة في فترة ما بعد العملية مباشرة (مثل موقع والعناية بالمنفّرات وتحديد الرضعية) .
- ٦ . ميزان السوائل: تُسجل كمية ونوع السوائل المعطاة والضياع الدموي التقريبي والنتاج البولي، كما يجب تسجيل القيم المخبرية أثناء الجراحة إضافة إلى المعلومات المتعلقة بكفاية الإرقاء.

### ثالثاً: المراقبة Monitoring:

من المهم القيام بالملاحظة للصيقة من قِبَل ممرضة PACU حذرة. إن نسبة عدد الممرضات/ المرضى في الحالات العادية هي ٣/١\* وتزداد هذه النسبة لتصبح ١/١ لمرضى الخطورة العالية (مثل الأطفال تحت سن الثالثة، المرضى الذين لديهم مشاكل طبية سابقة مهمة، أو أولئك الذين يعانون من اختلاطات خلال العملية). تتم مراقبة العلامات الحيوية وتسجيلها بفواصل زمنية ثابتة توضع حسب حدة المرض .

آ. المخطط القلبي الكهربائي (ECG): تُستخدم مراقبة اتجاه أو أكثر من ECG بشكل واسع في PACU .

ب. مقياس التأكسج النبضي يُستخدم لكل المرضى حيث أنه يُسمح بقياس مستمر غير باضع لإشباع الأوكسجين الشرياني .

ج. المراقبة الهيموديناميكية: ( انظر الفصل ١٠ ) .

١. الضغط الدموي الشرياني يُقاس بفواصل منتظمة أثناء الصحو من التخدير .

٢. الضغط الوريدي المركزي يوضع على ترحام عندما يوجد .

٣. قنطار الشريان الرئوي: لا يُقبل المرضى الذين وُضع لهم قنطار رئوي شرياني إلى PACU وإنما إلى وحدة العناية المشددة الجراحية .

### رابعاً: صعوبات الطريق الهوائي Airway difficulties

آ. انسداد الطريق الهوائي قد يحدث أثناء الصحو من التخدير العام أو التركيب، وأكثر أسباب ذلك شيوعاً هو رجوع اللسان للخلف ساداً الطريق الهوائي. العلامات الأساسية هي نقص حركة



الهواء والسحب بين الأضلاع وتحت القص وحركة جدار البطن غير المترافقة مع ارتفاع الصدر. تم توضيح مبادئ تدير الطريق الهوائي بالتفصيل في الفصل ١٣ .

١. يترافق الصحر غير التام من التخدير العام ( الذي يتضمن المرخيات العضلية) ومن التركيب الثقيل مع نقص تهوية وانخفاض قوة وتناسق منعكسات الطريق الهوائي. يجب دعم الطريق الهوائي بقية هوائية أنفية أو نموية وإذا دعت الضرورة يعاد التنبيب للتأكد من كفاية التبادل الغازي.

٢. قد يحدث التشنج الخنجري أثناء الصحر من التخدير العام أو كنتيجة لإثارة ميكانيكية على المزمار بالمفرزات أو الدم أو الأجسام الأجنبية. نوقشت الفيزيولوجيا الإمراضية والمعالجة للتشنج الخنجري في الفصل ١٨ .

٣. وذمة الطريق الهوائي التي تتظاهر بالصرير ربما تحدث بسبب المناورة الجراحية أثناء إجراءات كالتنظير القصي أو المريئي أو استئصال الكتل الخنجرية أو الرغامية، كما يمكن أن تكون نتيجة تنبيب راض أو كُتم مفرط النفخ ( خاصة في الأطفال) أو ارتكاس أرجسي أو وضعية ترندلنبرغ لمدة طويلة خلال العملية. تتضمن معالجة انسداد الطريق الهوائي العلوي الثانوية للوذمة مايلي :

آ - رفع الرأس .

ب - إعطاء الأكسجين الرطب والدافئ عبر قناع وجهي .

ج - إرذاذ الإيبيفرين الرزيم Racemic : ٠.٥ - ١ مل من محلول ٢,٢٥٪ في ٢-٣ مل سيروم ملحي يمكن تكرارها بعد ٢٠ دقيقة وكل ٢-٤ ساعات حسب الحاجة .

د - يمكن إعطاء الستيروئيدات القشرية ببخاخ معاير الجرعة Metered ( بيكلوميتازون ٢-٤ بخاخات ) أو وريدياً (ديكساميتازون ٤-٨ ملغ ١٧ كل ٦ ساعات لمدة ٢٤ ساعة) . لم تتوضح فعالية المعالجة بالستيروئيدات في هذه الحالة .

هـ - قد يُستطب تحديد السوائل والإدرار عندما تكون قد أعطيت بحجم كبيرة من السوائل في غرفة العمليات .

و - قد يتطلب الأمر إعادة التنبيب بأنبوب رغامي أصغر حجماً .

٤. الورم الدموي في الجرح Wound hematoma: قد تسبب جراحة الدرق وجارات الدرق أو تسليخ العنق أو استئصال بطانة السباتي انسداداً في الطريق الهوائي نتيجة تشكل ورم دموي. يحدث الانسداد بسبب الوذمة الحادة الواسعة للأنسجة الرخوة في العنق نتيجة انسداد التفجير الوريدي للمفاوي. يجب معالجة الأورام الدموية في الجرح بسرعة وإخيار الجراح وتحضير غرفة العمليات، ويجب أن يقوم المخدر بدعم الطريق الهوائي بالتهوية عبر

تفاع أو كيس نفع بالأوكسجين ١٠٠٪ يتبعها تنبيب الرغامى تحت الرؤية المباشرة وقبل أن يصبح المريض تحت عسرة شديدة، وقد نحتاج إلى أنبوب رغامى أصغر حجماً لإعادة التنبيب. سريعاً ما يحدث تشوه الطريق الهوائي وعادة تكون الرؤية بالمنظار الجراحي أكثر صعوبة مما توحى الأعراض السريرية، فإن لم يمكننا إجراء التنبيب الرغامى وكان لدى المريض ضائقة تنفسية ولم يكن الجراح موجوداً يجب فتح الجرح على فراش المريض لإزالة الضغط وهذا قد يُحسن الحالة مؤقتاً مما يجعل تدبير الطريق الهوائي أسهل على الرغم من أن الوذمة لاتتأثر. يكون التفريغ الجراحي إجراءً سريعاً وبسيطاً في معظم الظروف.

٥. شلل الحبل الصوتي Vocal cord paralysis قد يحدث شلل الحبل الصوتي وحيد أو ثنائي الجانب بعد المناورة الجراحية قرب الأعصاب الخنجرية الراجعة ( مثل جراحة الدرق وجارات الدرق أو فتح الصدر أو عمليات الرغامى ). تكون خطورة حدوث الشلل ثنائي الجانب أعلى بعد استئصال الدرق التام لسرطان حيث أن الارتشاح الورمي خارج المحفظة الدرقية قد يجعل التعرف على العصب الخنجري الراجع مستحيلاً. قد يكون شلل الحبال الصوتية عابراً أو دائماً، فإذا كان الأمر كلمة بسيطة في الحبال فإن وظيفتها تعود في النهاية، أما إذا ما قطعت فإن الشلل يكون دائماً .

ب. نقص التهوية قد يكون ثانوياً لنقص معدل التنفس أو الحجم الجاري أو كليهما. تؤدي التهوية السنخية الناقصة إلى فرط الكربونية، نقص الأكسجة، الحمض، الخدر بشائي أو أكسيد الكربون، وانقطاع النفس في النهاية. هناك العديد من العوامل التي تفقد لنقص التهوية في الفترة بعد العمل الجراحي مباشرة .

#### ١ . نقص الدافع التنفسي Decreased Ventilatory drive

أ - قد يحدث نقص الدافع التنفسي كنتيجة لأذية الجملة العصبية المركزية ( CNS ) عقب رض رأسي أو جراحة عصبية .

ب - ما هو أكثر شيوعاً وجرود تخدير متيق يبطئ الدافع التنفسي ( انظر الفصل ١١ ). إن المخدرات الإنشاقية والمسكنات المتبقية كليهما من المثبطات القوية للتنفس والمريض المسكن بيفراط يُبدى صورة سريرية نموذجية تتصف بالتسكين والنظم التنفسي البطيء والميل لانقطاع النفس عند غياب الحث .

(١) التثبيط التنفسي المحرض بالمسكنات يمكن أن يُعكس بإعطاء المضاد المورفيني الصافي الثالوكسون ( Narcan ) وهو يعاكس التسكين والتثبيط التنفسي وكل التأثيرات المتواسطة بالمستقبلات. تتم معايرة الجرعات بشكل دفعات ٤٠-٨٠ مكغ وريدياً حتى

الحصول على التأثير ( مثل زيادة التنفس أو اليقظة [ السهاد ] Wakefulness ).  
تحدث معاكسة التثبيت العصبي المركزي خلال ١-٢ دقيقة وتستمر ٣٠-٦٠ دقيقة .  
(٢) التركيز المفرط بالبنزوديازيبينات: الفلومازينيل ( Mazicon ) معاكس لمستقبلات  
البنزوديازيبين .

(أ) جرعة المعاكسة لتزكين واعى conscious sedation هي ٢،٠ ملغ IV تعابير حتى  
جرعة كلية ١ ملغ خلال فترة ٥ دقائق .

(ب) من أجل جرعة مفرطة من البنزوديازيبين معروفة أو متوقعة يُعطى ٢،٠ ملغ IV ويُعابير  
حتى جرعة كلية ٥ ملغ .

(ج) تحدث بداية المعاكسة خلال ١-٢ دقيقة مع ذروة التأثير عند ٦-١٠ دقائق،  
والعمر النصفى ٥٤ دقيقة. يمكن إعادة الجرعات بفواصل ٢٠ دقيقة عند عودة  
التركيز. قد يحتاج المرضى الذين لديهم تثبيت تنفسي ناجم عن جرعة مفرطة من  
البنزوديازيبين إلى التنبيب والتهرية الآلية .

٢. معاكسة غير كافية للحصار العصبي العضلي: قد يلاحظ الضعف العضلي الثانوي لحصار  
عصبي عضلي متبقٍ سريريًا بوجود نفضات تشنجية Spasmodic twitching وضعف  
معتمٍ وتعب. يمكن تقدير الوظيفة العضلية بالمعايير السريرية أو بمراقب النفضات، وقد  
نوقشت معايير معاكسة الحصار العصبي العضلي في الفصل ١٢. يجب التفكير بحالات خاصة  
عند وضع التشخيص التفريقي : الوهن العضلي الوخيم، عَوَز الكولين استيراز الكاذبة،  
حصار الطور II المُحدث بالسكسونيل كولين، متلازمة الوهن العضلي ( متلازمة إيتون  
لامبرت )، إعطاء صادّات الأمينو غليكوزيد، وفرط جرعة معاكسات الكولين استيراز.  
تتضمن أعراض النوبة الكولينرجية Cholinergic crisis الضعف العضلي، البطء القلبي،  
الوزيز، اللعاب الغزير، والمعض Cramp البطني .

٣. الانسداد التنفسي العلوي ( انظر المقطع آ . ) قد يسبب فرط الكريمة، ونقص الأكسجة .

٤. الألم الشديد عقب فتح الصدر أو جراحة البطن العلوية قد يسبب الجمود Splinting  
ونقص الحجم الجاري مما يؤدي إلى نقص التهوية وحبوث الانخماص. يمكن الوقاية من ذلك  
بتأمين تسكين كافٍ ( مثل التسكين المضبوط من قِبَل المريض، فوق الجافية ) والمعالجة  
الفيزيائية للمصدر .

٥. داء رئوي سابق

آ - قد يكون المرضى الذين لديهم حالة داء حاصر ( بدانة، جنف شديد، حين حسيص، حمل)

أكثر عرضة لحدوث نقص التهوية .

ب - قد يقوم المرضى الذين لديهم داء رئوي ساد مزمن ( COPD ) بعمل تنفسي زائد بغية المحافظة على التبادل الغازي في الظروف السوية، فهؤلاء المرضى قد يجسبون ثاني أكسيد الكربون في فترة ما بعد الجراحة نتيجة للتشنج القصبي والمفرزات في الطريق الهوائي والرض الجراحي .

ج - من المهم بشكل خاص في هذه المجموعة إجراء المعالجة الفيزيائية للصدر تحت التنفس العميق والسعال وإعطاء العلاج الموسع القصبي والتسكين .

٦ . التشنج القصبي شائع في فترة ما بعد العملية في مرضى COPD أو الربو أو إلتانات السيل التنفسي الحديثة، ويحترض عادة بالإثارة الميكانيكية للطريق الهوائي أو بوجود مفرزات. يمكن وجود الوزيز أيضاً في الوذمة الرئوية، والتبيب القصبي، وذات الرئة الاستشاقية، والريح الصدرية. يتم إثبات التشخيص بإجراء الفحص الفيزيائي، وغازات الدم الشريانية، وصورة شعاعية للصدر، أما المعالجة فقد نوقشت في الفصل ١٨ .

٧ . الريح الصدرية Pneumothorax قد تكون أحد مضاعفات العمليات الجراحية مثل فتح الصدر، وتنظير المنصف، وتنظير القصات، والتسليخ خلف اليرتوان العالي (استئصال الكلية واستئصال الكظر )، وعقب جراحة الظهر للجحف، كما أن من الأسباب الممكنة إدخال خطوط وريدية مركزية وإجراء إحضار الأعصاب الناحي للأطراف العلوية. يجب توافر مشعر عالٍ من الشك حيث أن الريح الصدرية الواسعة والمتوترة قد تسبب عمرة تنفسية، وقد نوقش العلاج في الفصل ١٨ .

ج. نقص الأكسجة الدموية Hypoxemia: من الشائع نسبياً حدوث نقص في إشباع الخضاب الشرياني بالأكسجين أثناء الصحو من التخدير. تتضمن العلامات الفيزيائية المرافقة لنقص الأكسجة الزرقة، تغير الحالة الذهنية (الهباج )، الزلّة التنفسية، تسرع القلب، اضطرابات النظم، وارتفاع التوتر الشرياني، ويجب نفي وجود نقص أكسجة دوماً قبل البدء بمعالجة مثل هذه الأعراض. تتضمن الأسباب الشائعة لنقص الأكسجة خلال الصحو من التخدير مايلي :

١ . الانخماص Atelectasis الذي يؤدي إلى نقص الحجم الرئوية الناجم عن السدادات المخاطية أو نقص التهوية أو التخدير العام. إن التنفس العميق والسعال والمعالجة الفيزيائية للصدر فعّالة في إعادة تمدد مناطق الأسناخ المنكمشة، أما المناطق الأوسع من الانخماص فيجب الشك بها عند وجود نقص أكسجة مُعِين أو صورة صدر شعاعية توضح انخماص رئوي Lung collapse قطعي أو فصّي. يجب إجراء التنظير القصبي بالمنظار البصري الليفي

- إزالة المفززات في المرضى الذين لا يستجيبون على العلاج الفيزيائي المتقدم للصدر .
٢. الانسداد التنفسي العلوي ( انظر المقطع آ . ) .
٣. نقص التهوية ( انظر المقطع ب . ) .
٤. نقص الأكسجة الانتشاري Diffusion hypoxia نتيجة الانتشار الإطراحي للنايتروس أوكسيد خلال الصحو من التخدير العام، وهو قصير الأمد يمكن الوقاية منه بتطبيق الأوكسجين بتركيز عالية عبر قناع وجهي .
٥. التشنج القصبي ( انظر المقطع ب.٦ ) .
٦. استنشاق محتويات المعدة يجب أن يُنظر بالبال دائماً في التشخيص التفريقي لنقص الأكسجة عقب العملية. تتضمن عوامل الخطورة المحتملة صعوبة الطريق الهوائي، التخدير عبر قناع وجهي، المعدة الممتلئة، قصة جزر معدي مريحي، البدانة، التبوُّع Retching ( الحركات التي تسبق الإقياء )، والإقياء عند الصحو. توضِّح صورة الصدر الشعاعية ارتشاحات واضحة Discrete لكنها غير مشخصة لعدة ساعات بعد الحدث. من المنطقي في معظم المرضى أن تنتظر حتى ظهور نتيجة تلوين غرام وزرع القشع قبل أن تبدأ المعالجة بالصادات، كما يجب تأمين الأوكسجين الداعم .
٧. الوذمة الرئوية قد تكون ثانوية لقصور البطين الأيسر أو زيادة التفوذية الشعرية الرئوية. قد تتظاهر الوذمة الرئوية قلبية المنشأ بزلة تنفسية، زلة اضطجاعية، احتقان وداجي، حجب Gallop الصوت الثالث S3، ووزيز. وتتضمن العوامل التي قد تُثيرها حمل السوائل، نقص تروية أو احتشاء العضلة القلبية، الرجفان الأذيني السريع. قد تكون الوذمة الرئوية " بزيادة التفوذية " في ما بعد العملية مباشرة ثانوية لأذية الرأس ( الوذمة الرئوية عصبية المنشأ )، للاستنشاق، تفاعلات نقل الدم، التآق Anaphylaxis، الإنسان، أو الانسداد التنفسي العلوي ( الوذمة الرئوية بالضغط السليبي ). يجب أن يتضمن التقييم إصغاء الصدر، تحليل غازات الدم الشرياني، ECG بـ ١٢ اتجاه، الحصول على صورة شعاعية للصدر. وقد يكون من الضروري إجراء مراقبة باضعة بخطط وريدي مركزي أو قطرة الشريان الرئوي. قد تتضمن معالجة الوذمة الرئوية تطبيق الأوكسجين الداعم، المدرات، موسعات الأوعية، العوامل المقوية للقلب، التيبب الرغامي، التهوية الآلية مع ضغط إنجابي بنهاية الزفير .
٨. الريح الصدرية ( انظر المقطع ب.٧ . ) .
٩. الانصمام الرئوي يجب أن يُنظر بالبال في التشخيص التفريقي لولة تنفسية حادة مع نقص أكسجة رغم أنه نادراً ما يحدث في فترة ما بعد العملية مباشرة. تصوير الشرايين الرئوية هو

- الإجراء التشخيصي الأكثر نوعية وقد نوقش التشخيص والمعالجة للانصمام الرئوي في الفصل ١٨ .
٥. المريض المثبَّب intubated patient: قد يتم قبول المرضى في PACU مع التيبس وتتضمن الأسباب الشائعة :
١. تأخر زوال التخدير العام وقد يُعزى ذلك إلى العوامل الطيارة أو الوريدية. قد يكون من السهل معاكسة فرط جرعة المسكنات بإعطاء معاكس مورفيني لكن قد يكون من الحكمة السماح للتثبيت التنفسي بالتراجع بينما يتم تطبيق التهوية الداعمة آلياً .
  ٢. معاكسة غير كافية للحصار العصبي العضلي: إذا تم إعطاء الجرعة القسوى من معاكسات الحصار ( النيوستغمين ٠.٦ - ٠.٧ ملغ/كغ، أو الإدروفونيوم ١ ملغ/كغ )، يجب عدم محاولة المزيد وتهوية المريض حتى الصحو التام .
  ٣. خطورة حدوث الانسداد التنفسي: تتضمن الإجراءات الجراحية التي توجب التيبس بعد العملية لحماية الطريق الهوائي عمليات التحميل Reconstruction العظمى في الرأس أو العنق، تفجير خراج بلعومي، تيبس الفك السفلي بسلك أو شريط، وجراحة رضوض الوجه والعنق. يجب عدم إنباب هؤلاء المرضى حتى الصحو التام .
  ٤. المعدة الممتلئة: إن وجود طعام متناول حديثاً في المعدة يوجب بذل انتباه زائد للعودة الكاملة للانعكاسات المنعكسات الخنجرية قبيل الإنباب .
  ٥. عدم الاستقرار الميموديناميكي: من المهم تأخير الإنباب حتى يكون المريض مستقراً من الناحية الميموديناميكية فالمرضى المركن والمهوى يُدبَّر أكثر في مثل هذه الظروف .
  ٦. ضعف المبادلات الغازية: غالباً ما يزول نقص الأكسجة ويتم طرح ثاني أكسيد الكربون في PACU حيث تتلاشى تأثيرات التخدير والجراحة والوضعية، وإذا لم يحدث ذلك فمن المناسب نقل المريض إلى وحدة العناية المشددة .
  ٧. انخفاض الحرارة قد يترافق مع تغير الحالة العقلية والضعف العضلي واحتمال الارتعاش الشديد خلال التدفئة. بوجود انخفاض حرارة شديد ( > ٩٤ درجة فهرنهايت ) يجب تأخير الإنباب حتى يعاد تدفئة المريض .
  ٨. التهوية وتبادل الغازات الكافيان يجب إثباتهما، وقد يكون التنفس العفوي من خلال " قطعة T " كافياً في بعض المرضى بينما قد يحتاج الآخرون دعماً تاماً بالتهوية الآلية. يجب الحصول على صورة صدر شعاعية في كل المرضى الذين يحتاجون للتهوية بعد العمل الجراحي لأمد طويل لاستبعاد الداء الرئوي وتأكيد الوضعية المناسبة للأنبوب. يجب على المخدر في PACU وضع حطلة فيما يتعلق بالقطام وتقييم الحاجة للمكث المديد أو النقل إلى وحدة

العناية المشددة .

#### ٩. تعليمات الإنجاب

آ - نموذج تنفسي كافٍ: يجب أن يكون المريض قادراً على الحفاظ على تهوية عفوية غير متعبة Unlabored بمعدل تنفسي يطويء ( > ٢٠-٢٥ تنفس/د ) .

ب - حجوم رئوية كافية: إن وجود سعة حيوية ١ لتر وحجم حجري أكثر من ٣٠٠ مل يتوافق عموماً مع إنجاب ناجح لدى البالغين .

ج - التحسّن الكامل للقوة العضلية والذي يتم تقييمه بالفحص السريري، وإن قوة شيقية أعلى من - ٢٥ سم ماء كافية عادة .

د - أكسجة كافية مع أكسجين داعم بالحدود الدنيا (  $FIO_2$  ٣.٠ - ٤.٠ ) .

هـ - يجب على المخدر في PACU قبل إجراء الإنجاب أن يكون حذراً من احتمال وجود مشاكل في الطريق الهوائي في حالة كون إعادة التنبيب ضرورياً .

و - يتم إعطاء الأوكسجين ١.٠٠٪ ومصص المفرزات من الأنبوب الرغامي والقلم والبلعوم، ثم يتم تنفيس كمّ الأنبوب ويُسحب بعد تنفس بضغطة إيجابي. يُطبق الأوكسجين ١.٠٠٪ عبر قناع وجهي وبرايق  $SiO_2$  ( إذا كان متوفراً ) ثم يُقيّم المريض من أجل الانسداد التنفسي أو القصور التنفسي .

#### خامساً: المشاكل الهيموديناميكية Hemodynamic problems

آ. هبوط الضغط مشكلة شائعة بعد العمل الجراحي. يجب تحديد دقة القياس واستبعاد الخطأ

الغني قبل البدء بالعلاج. يجب استعراض القصة الطبية للمريض وسجل العملية بسرعة مع تركيز انتباه خاص على الاضطرابات وكفاية الإعاضة بالسوائل. قد ينجم هبوط الضغط عن :

#### ١. عَوْد وريدي غير كافٍ

آ - نقص الحجم: تتضمن علامات وأعراض نقص الحجم العطش، جفاف الأغشية المخاطية، تسرّع القلب، وشح البول، ويجب استبعاد استمرار النزف بالفحص الفيزيائي والحيماتوكريت. تُعطى دفعة من السوائل ( ٢٥٠-٥٠٠ مل من البللوراتيات )، وإذا كان لدى المريض فقر دم فمن المناسب الإعاضة بالكريات الحمر. إذا استمر هبوط الضغط بعد إعاضة كافية للسوائل فيجب وضع قنطرة فولي ومراقبة باضعة ( مثل ضغط وريدي مركزي أو خط شريان رئوي ) .

ب - الإعاقة الميكانيكية للقوّد الوريدي قد تنجم عن زيادة الضغط داخل الصدر أو خارج القلب. يمكن لهذا أن يحدث خلال التهوية الآلية أو الريح الصدرية الضاغطة أو الاندحاس

التأموري Tamponade. قد تساعد صورة الصدر الشعاعية وإيكو القلب والمراقبة الباضعة

في الوصول للتشخيص والمعالجة ( انظر الفصل ١٨ ) .

٢. نقص المقوية الوعائية: قد يؤدي التوسع الوعائي إلى هبوط الضغط بالرغم من كفاية الحجم داخل الوعائي، ويمكن رؤية ذلك في التخدير الشوكي أو فوق الجافية والتفاعلات التأقانية Anaphylactoid والتأقية Anaphylactic والإنسان وقصور الكظر. قد يحدث التوسع الوعائي عقب إعطاء مخفضات الضغط أو مضادات اضطراب النظم أو مضادات الاختلاج إضافة إلى حدوثه أثناء إعادة التدفئة بعد انخفاض الحرارة. يتألف العلاج من الإغاضة الحمية وإعادة المقوية الوعائية (عادة بالفينيل إفرين ) ومعالجة الأسباب النوعية (مثل النزاعات الأرحية، قصور الكظر )، وقد يتطلب الأمر إجراء المراقبة الباضعة .

٣. سوء الوظيفة القلبية تتضمن الأسباب المحتملة نقص التروية القلبية، الاحتشاء، قصور القلب الاحتقاني، الإنتان، قصور الدرق، اللانظميات، الأدوية المثبطة للقلب ( مثل حاصرات بيتا، حاصرات قنوات الكلس، مضادات اضطرابات النظم ). يجب الحصول على ECG بسـ ١٢ اتجاه لتقييم نقص التروية واضطرابات النظم وقد تكون المراقبة الباضعة مستطبة، وقد نوقشت المعالجة في الفصل ١٨ .

ب. فرط الضغط الدموي عقب الصحر من التخدير العام يمكن حدوثه بسبب الألم، المياج، نقص الأكسجة، فرط الكرمية، زيادة الضغط داخل القحف ( ICP )، أو توسع المثانة. غالباً ما يترافق فرط الضغط المزمن مع ارتفاع ضغط الدم في فترة ما بعد العملية مباشرة خاصة إذا ما أوقفت مخفضات الضغط قبل العملية .

١. التدبير يبدأ بتحديد السبب وتصحيح العامل المستبطن، وفي بعض الظروف قد لا يكون استخدام المعالجة الدوائية ضرورياً وقد يكون خطراً ( مثل فرط الضغط الشانوي لـ ICP ). لا يكون فرط الضغط المتوسط ( ٣٠٪ ارتفاع فوق القيم قبل العملية ) عادة مؤذياً. قد يُستطب الضبط المُحكّم لضغط الدم في أحوال خاصة مثل عقب الجراحة داخل القحف، أو المرضى الذين لديهم داء قلبي إقفاري Ichemic أو أم دم أبهرية أو دماغية معروفة .

٢. يجب التأكد من الأكسجة والتهوية الكافيين كما يجب تفريغ الألم .

٣. الأدوية قصيرة الأمد مفضلة نظراً لأن فرط الضغط عقب العملية قد يكون قصير الوجود.

يمكن معالجة فرط الضغط جيداً بأدوية مثل :

أ - اللابيتولول ٥-١٠ ملغ IV .

ب - البروبرانولول ٥,٠ ملغ دفعات وريدية .



جـ - النيفيديين ١٠-٥ ملغ تحت اللسان .

د - الهيدرالازين ٥-٢٠ مغ IV .

هـ - النتروغليسرين نبداً بـ ٢٠ مكغ/د IV .

و - نيتروبروسايد الصوديوم يُعابر حتى التأثير المطلوب .

ز - التري ميتافان يُعابر بدءاً بجرعة ١ ملغ/د .

ج. اضطرابات النظم في الفترة القريبة بعد العمل الجراحي قد تكون ثانوية لزيادة التنبيه الودي، نقص التروية القلبية، نقص الأكسجة، زيادة ICP، اضطراب توازن الشوارد، السمية الدوائية. لا تحتاج الاضطرابات السليمة مثل خوارج الانقباض الأذينية أو خوارج الانقباض البطينية وحيدة البؤرة عموماً إلى معالجة نوعية وتحسر خلال فترة قصيرة، أما عند وجود اضطرابات نظم أكثر خطورة فيجب إعطاء الأوكسجين الداعم والبدء بالمعالجة المناسبة بينما يتم تقصي الأسباب. أوضحت المعالجات الدوائية للاً نظميات في الفصل ١٨ .

#### ١. اللانظميات فوق البطينية Supraventricular arrhythmias

أ - التسرع الجيبي شائع وقد يكون ثانوياً للألم، الهياج، نقص الحجم، أو الحمى. لا يحتاج إلى علاج ما لم يترافق مع هبوط ضغط أو نقص تروية قلبية .

ب - البطء الجيبي قد ينجم عن إعطاء المسكنات المورفينية، حاصرات بيتا، أو تنبيه المهيم. إن ارتفاع التوتر الشرياني الشديد، زيادة ICP ، ونقص الأكسجة العويص من الأسباب المحتملة التي يجب استبعادها .

جـ - يتضمن النظم فوق البطيني السريع تسرع القلب الاستشادي، تسرع القلب العقدي Nodal، الرجفان والرفرفة الأذيين، وهذه قد تسبب نقص تروية قلبية إن لم تُعالج .

#### د - المعالجة

(١) حاصرات بيتا (البروبرانولول ٠,٥-٥ ملغ IV، أو الإسمولول ١٠-٦٠ ملغ IV) .

(٢) الفيرااباميل (٥-٢٠ ملغ IV) .

(٣) الأدينوزين (٦-١٢ ملغ IV) .

(٤) الديجوكسين (٢٥. ملغ IV دفعات تُعابر بجرعة عظمى ١-١,٥ ملغ) .

(٥) قلب النظم المتزامن Synchronized cardioversion عندما يترافق مع هبوط ضغط شديد .

٢. اللانظميات البطينية Ventricular arrhythmias: إذا كانت خوارج الانقباض البطينية متعددة البؤر أو تحدث متتالية أو تترافق مع ظاهرة R على T فقد تشير إلى عدم كفاية التروية

القلبية ويجب معالجتها .

آ - ECG ذو ١٢ اتجاه يجب إجراؤه .

ب - الليدوكائين ١,٥ ملغ/كغ IV بشكل دفعة ثم تسريب ١-٤ ملغ/د .

ج - يُعالج الإقفار ( نقص التروية ) Ischemia أو نقص البوتاسيوم .

د - التسرع البطيني و الرجفان البطيني حالات إسعافية واضحة .

د . إقفار واحتشاء العضلة القلبية Myocardial ischemia and infarction: من الشائع

نسياً حدوث تغيرات في ECG تنسجم مع الإقفار في فترة ما بعد العملية، وعند ملاحظة تغيرات توحي بالإقفار يجب إجراء ECG بـ ١٢ اتجاه ومقارنته مع تخطيط سابق إذا توفر . يجب اعتبار أي تغيرات جديدة في القطعة ST ( $< ١$  ملم ارتفاع أو انخفاض في ST) مشيراً إلى الإقفار حتى يثبت العكس .

١ . تغيرات موجة - T يمكن مشاهدة التغيرات في شكل الموجة T (انقلاب، تسطح، استواء كاذب Pseudo-normalization) وغير المترافقة بشذوذات القطعة ST في حال وضع الاتجاه Lead تغيرات الشوارد، انخفاض الحرارة، أو المناورة على التأمور. التبدلات غير النوعية في T يجب أن تُعتبر ضمن السياق السريري ويجب أن لا تُلتزم " باستبعاد احتشاء العضلة القلبية" الروتين، أما إذا ما دلّ التفصيل السريري على الإقفار فيجب معالجة المريض بشكل حيث .

٢ . تغيرات القطعة ST: إن ارتفاع أو انخفاض القطعة ST علامة عالية النوعية للإقفار القلبي .

آ - المعالجة يجب أن تبدأ بتصحيح العوامل التي حرّضت الإقفار: نقص الأكسجة، تسرع القلب، هبوط الضغط، أو ارتفاع الضغط. كما يجب تطبيق الأوكسجين الداعم وتأمين التسكين الكافي ويجب ضبط الإقفار المرتبط بالمعدل Rate-related بحاصرات بيتا (الإسمولول، البروبرانولول، أو اللايتولول وريدياً) وإعطاء النتر وجليسرين وريدياً .

ب - يجب مراقبة ECG وإجراء استشارة قلبية .

ج - الإقفار المستمر برغم المعالجة المتقدمة ( الحثاق غير المستقر ) قد يتطلب مراقبة باضعة أو وضع مضخة البالون في الأبهر أو الفتشرة القلبية أو الرأب ( التوسيع ) الورياني عن طريق الجلد أو عملية إعادة التوعية Revascularization الإسعافية .

سادساً: شح البول Oliguria

آ . الأسباب: يعرف شح البول بأنه نتاج بولي دون ٠,٥ مل/كغ/سا، والذي يكون عادة بعد

العملية ثانوياً لنقص الحجم، هبوط الضغط، أو انخفاض الشح القلبي. تتضمن الأسباب بعد الكلوية انسداد الفتشرة، انقطاع الحالب أثناء العملية، انقباض المثانة، وانضغاط الوريد الكلوري

من ارتفاع الضغط داخل البطن .

ب. يجب عدم إعطاء المدرات روتينياً حيث يمكن أن تسيء إلى نقص الحجم أو تُربك الدراسات التشخيصية. بعد تصحيح الحجم الوعائي والضغط الدموي يجب أن تُحص شوارد البول، وقد يُحث الإدرار بمدرات العروة ( الفوروسيميد ٥-٢٠ ملغ IV ) أو جرعة منخفضة من الدوبامين (١-٣ مكغ/كغ/د ) أو المانيتول (١٢,٥-٢٥ غ IV ) .

سابعاً: المشاكل العصبية Neurologic problems

آ. تأخر الصحو Delayed awakening

١. يجب استبعاد نقص الأكسجة، فرط الكرمية، وهبوط الضغط دوماً .
٢. يكون تأخر الصحو غالباً ناجماً عن بقايا تخديرية بغياب هبوط ضغط شديد أو نقص أكسجة ( انظر المقطع رابعاً ب. ١ ب - ) .
٣. يجب التفكير بإمكانية حدوث أذية عصبية عندما يحدث Obtundation ( خاصة بوجود داء وعائي دماغي معلوم ) عقب اضطراب هيموديناميكي شديد خلال العملية، أو رض رأس، أو جراحة داخل القحف. إذا حدث عجز بؤري أو تغير في الحالة العقلية عند مريض جراحة عصبية يجب إخبار الجراح مباشرة. قد يؤدي الورم الدموي تحت الجافية، و النزف داخل الدماغ، أو الوذمة إلى حدوث تلك التغيرات وقد يكون من السهل معالجتها .
٤. تتضمن الأسباب الاستقلابية فرط سكر دم، نقص سكر الدم، الإنتان، اضطرابات الشوارد، والتوازن الحامضي القلوي .

٥. هذيان الصحو Emergence delirium يتظاهر بالإنارة Excitement، بالتناوب مع الوَسَن ( النعاس ) Lethargy، سوء التوجّه Disorientation، والتصرف غير اللائق. يجب إعطاء الأوكسجين الداعم وإجراء فحص عصبي لنفي العجز البؤري. يجب التفكير بنقص الأكسجة، الحماض، نقص الصوديوم، نقص سكر الدم، الحمى، الإنتان، الألم الشديد، وسحب الكحول، كما يجب مراجعة الأدوية التي أعطيت أثناء وبعد التخدير : الكيتامين قد يُحدث إهلاسات، البنزوديازيبينات والمسكنات قد تسبب هياجاً انتابياً Paradoxical وتخليطاً لدى الكبار في السن، السكربولامين والأترابين قد يحدثان الهذيان، الفينوتيازينات ومركبات البوتوريفتون والميتوكلوبراميد قد تسبب تفاعلات التملل Dysphoria. يمكن إعطاء فيزوستغمين ( ٥ - ٢ ملغ IV حسب الحاجة ) لمعاكسة الهياج الناجم عن مضادات الكولين نوعياً أو لتحسين الهذيان في بعض المرضى بشكل غير نوعي، وفي مرضى آخرين ربما تؤمن جرعات صغيرة من المسكنات أو البنزوديازيبينات تركيزاً وصحواً ناعماً .

ب. العجز العصبي البؤري قد يحدث عقب عمليات الجراحة العصبية، أو الشريان السباتي أو كتية لسكنة خلال العمل الجراحي أو تأذي عصب محيطي مباشر ثانوي لجراحة أو وضعية غير مناسبة. من الضروري الاتصال العاجل مع الجراح ودعم الطريق الهوائي والدوران .

ثامناً: الألم Pain:

نظراً لأن الألم استجابة متوقعة للرض الجراحي فإن التسكين الكافي يجب أن يبدأ في غرفة العمليات ويُدعم حسب الحاجة في PACU. هناك العديد من العوامل التي تؤثر على حدوث وشدة الألم بعد العمل الجراحي، فالجراحة الصدرية والبطنية العلوية والعظمية تترافق مع درجة عالية من الألم، كما أن القلق والخوف الواضحين قبل العملية يزيدان من الألم بعد العملية .

آ. الأفيونيات Opiates تبقى الأساس في التسكين بعد العمل الجراحي، وإن إعطائها وريدياً يؤدي إلى تفرغ كافٍ للألم أكثر سرعة من الجرعات العضلية .

١. المورفين بدمغات ٢-٤ ملغ قد تُكرر كل ١٠-٣٠ دقيقة حتى الوصول لتسكين كافٍ، أو يمكن إعطاء ١٥-٢٠ مكغ/كغ وريدياً أو عضلياً بشكل آمن للأطفال فوق السنة وبفواصل ٣٠-٦٠ .

٢. الميبيريدين Meperidine بجرعات ٢٥-٥٠ ملغ مشابه الفعالية إلا أنه يجب تجنبه في المرضى الذين يتناولون مثبطات المونوأمينو أو كسيداز (MAO) .

٣. تتضمن المسكنات الشاذة-الضادة الساليفين Nalbuphine (١ ملغ/كغ وريدياً) و البوترفانول (Butorphanol) (١-٢ ملغ دفعات)، وهذه المركبات لأتنبط الدافع التنفسي مثل المسكنات الصافية رغم أنها لا تؤمن تسكيناً فعلاً بالمقدار نفسه .

ب. الأدوية المضادة للإلتهاب غير الستيروئيدية مثل (كيتورولاك Ketorolac)، والمعالجة المساعدة Adjuvant therapy بالميدروكسيزين (Vistaril) Hdroxyzine، وحالات التشنج والأدوية المركبة والحالة للأعصاب Neuroleptic قد تُنقص جميعها الحاجة للتسكين بالمسكنات المركزية Narcotics .

ج. التخدير الناحي يمكن أن يبقى في PACU بشكل فعال. الحصارات فوق الجافية والوربية وحصارات الأطراف العلوية والسفلية تؤمن تسكيناً ممتازاً .

د. كثيراً ما يتم استخدام نماذج متخصصة لضبط الألم بعد العمل الجراحي في PACU (التسكين المضبوط من قبل المريض، التسكين فوق الجافية المستمر) .

تاسعاً: الغثيان والإقياء Nausea and vomiting

هذان من العقابيل الشائعة للتخدير العام (انظر الفصل ١١)، ويزيد حدوثهما في البالغين الشباب

وفي عمليات معينة ( جراحة العين والأذن وتنظير البطن ) وبأدوية معينة (أي المسكنات المركزية).  
يوجه العلاج نحو تصحيح العامل النوعي (مثل هبوط الضغط) وقد تُستخدم مضادات القيء .

أ. كل الفينوتيازينات و مركبات البوتيروفينون تملك خصائص مضادة للقيء، وإن  
الدروبيريدول ( ١٠٠، ٦٢٥ - ١٠٢٥ ملغ )، والبروميتازين ( فينرغان Phenergan ١٢،٥ - ٢٥  
ملغ )، والبروكلوربيرازين Prochlorperazine ( الكومبازين Compazine ١٠ ملغ ) من  
أكثر العوامل فعالية. كل هذه العوامل مضادات دوپامينرجية ولها إمكانية إظهار تفاعلات خلل  
التوتر Dystonic خاصة في مرضى داء باركنسون .

ب. ميتوكلوبراميد ( ريفلان Reglan ١٠ ملغ فموياً ) يمكن أن يبطئ التنبه المركزي للقيء  
ويزيد الحركة المعدية .

ج. أوميبرازول Omeprazole ( بريلوزيك Prilosec ٢٠ ملغ فموياً ) يبطئ الأدينوزين  
تريفوسفاتاز  $H^+ - K^+$  وبذلك يبطئ الإفراز المعدي من الحمض .

#### عاشراً: هبوط الحرارة Hypothermia

أ. من الشائع حدوث نقص في حرارة الجسم عند الوصول إلى PACU ويُعزى لفقدان الحرارة  
خلال الجراحة لعدة أسباب. يترافق نقص الحرارة الكبير مع تقيض وعائي قد يسبب نقص  
تروية محيطية وحماساً استقلابياً. قد يُضعف هبوط الحرارة من وظيفة الصفائح وقد يؤثر على  
عَوْد الاستقطاب القلبي، وقد يسبب شذوذات الموجه T على ECG .

ب. كثيراً ما تحدث القشعريرة عند إعادة التدفئة وقد يزداد استهلاك الأوكسجين وإنتاج ثاني  
أوكسيد الكربون مرتين إلى ثلاث مرات وهو أمر غير مرغوب به في مرضى داء الشريان  
الإكليلي أو COPD الشديد. يجب تطبيق الأوكسجين الداعم وإيقاف القشعريرة بإعطاء  
جرعات صغيرة من الميثريلدين ( ٢٥ ملغ وريدياً ) أو الميثدروكسيزين ( ٥٠-١٠٠ ملغ وريدياً  
أو عضلياً )، كما يجب معالجة نقص الحرارة بالبطانيات الدافئة ومدفئات السوائل والأضواء  
الدافئة. قد يحدث هبوط ضغط أثناء التدفئة ويُعالج بالتمديد الحجمي والمقبضات الوعائية .

ج. نقص الحرارة خطير بشكل خاص في الولدان والرضع مما يؤدي إلى الحمض وهبوط الضغط.

#### حادي عشر: فرط الحرارة Hyperthermia:

ليس من الشائع زيادة حرارة الجسم مباشرة بعد العملية. قد يسبب الإثتان السابق فرط  
الحرارة خاصة بعد تفجير النسيج المخموجة أو المناورة عليها أما الأسباب الأخرى الممكنة فتتضمن  
ما يلي :

- آ. فرط الحرارة الخبيث: إن فرط الحرارة علامة متأخرة لفرط الحرارة الخبيث ويسبقه فرط كرمية وصلابة عضلية واضطرابات نظم تسرعية. يجب دائماً التفكير بفرط الحرارة الخبيث عند وضع التشخيص التفريقي لارتفاع غير متوقع في حرارة الجسم في الفترة حول العمل الجراحي، وقد تم توضيح التشخيص والمعالجة له في الفصل ١٨. الدانترولين Dantrolene هو المعالجة المختارة .
- ب. الاختلالات الرئوية قد تكون سبباً باكراً للحمى، فالانخماص يُحدث الحمى بشكل كلاسيكي في اليوم الأول بعد العملية وليس في PACU، واستنشاق محتويات المعدة أثناء التخدير قد يسبب الحمى باكراً في الصبح .
- ج. العاصفة الدرقيّة Thyroid storm نادرة لكن قد تكون مهددة للحياة إن لم تُعَمَّر بشكل عاجل .
- د. متلازمة انحلال الأعصاب الخبيث Neuroleptic malignant syndrome سبب نادر لفرط الحرارة. من الصعب تمييزها عن فرط الحرارة الخبيث وقد تحدث في أي وقت من المعالجة بحالات الأعصاب وكذلك لفترة متفاوتة بعد إيقاف هذه العوامل. نوقشت المعالجة في الفصل ٣١.
- هـ. قد يسبب إعطاء الميبيريدين لمريض يتناول مثبطات MAO فرط الحرارة والموت، والآلية الإيمراضية لذلك مجهولة. سُحلت تفاعلات خفيفة بوضوح مع المسكنات الأخرى (انظر الفصل ٣١).
- و. المعالجة العرضية توضع حسب كل حالة. يبدو من الحكمة أن تقتصر معالجة الحمى على تلك الحالات التي من الممكن أن يؤدي فرط الحرارة المهم فيها لخطورة كما في الأطفال الصغار أو مرضى المدخّر الرئوي أو القلبي المضطرب. من المستطاب إجراء التبريد الخارجي بالكسادات الثلجية أو البطانيات الباردة وإعطاء الأسيتامينوفين / باراسيتامول / Tylenol) تحاميل ٦٥٠-١٣٠٠ ملغ أو ١٠ ملغ/كغ للأطفال ( .

### ثاني عشر: زوال التخدير الناحي Recovery from regional anesthesia

- آ. الحصارات الناحية ( مثل الضفيرة العضدية والصفيرة العجزية القطنية وحصار الكاحل ) لا تحتاج إلى مراقبة في PACU مادام ليس هناك دليل على اختلالات حادة ( مثل الحقن ضمن وعاء أو ضمن العمد، الريج الصدرية )، لكن هناك حاجة للمراقبة بعد العملية إذا ما أُعطي تركيز ثقيل أو إذا كانت العملية الجراحية تحتاجه (مثل جراحة السباتي المجرة بحصار الضفيرة الرقبية) .
- ب. التخدير الشوكي وفوق الجافية: يتقدم زوال الحصار حول الجافية بدءاً من القطاعات الجلدية الرأسية نحو الذيلية. بينما يميل الحصار الحسي للانحسار أولاً فإن التحسن الكامل للوظيفة الحركية قد يتبع عودة حس الألم. إذا ما بدا أن التحسن قد تأخر على نحو غير ملائم يجب إجراء فحص عصبي والحصول على استشارة عصبية لاستقصاء احتمال انضغاط الحبل

الشوكي بورم دموي فوق الجافية. تختلف معايير التخريج بعد تخدير شوكي أو فوق الجافية مابين المواقع لكن يجب أن تتضمن دليلاً على أن الحصار الحسي والحركي يتراجع وأن الحصار الودي قد زال، ويجب أن يكون المريض مستقراً هيموديناميكياً ولا يحتاج لمقبضات وعناية.

### ثالث عشر: معايير التخريج Criteria for discharge:

يُراقب كل المرضى لمدة ٣٠ دقيقة على الأقل في مشفى Massachusetts، وتحتاج بعض العمليات لمراقبة أطول ( أي المرضى بعد استئصال الدرق يتقون لأربع ساعات ). يجب أن يكون المريض يقظاًarousable ومتوجهاً لحالته قبل العملية، كما يجب أن يكون مستقراً هيموديناميكياً وقادراً على المحافظة على تهوية كافية وحماية الطريق الهوائي. يجب أن يكون الألم مضبوطاً بشكل مقبول والغثيان غالباً أو ضئيلاً. يجب الوصول إلى درجة حرارة الجسم الطبيعية ويجب التأكد من طريق وريدي كافٍ. يجب أن يكون التخريج بإقرار من خنדר الـ PACU بعد مناقشة مع ممرضة الـ PACU، ويجب اتخاذ القرارات فيما يتعلق بطبيعة التسكين في الجناح وكذلك الحاجة إلى مراقبة ECG مستمرة والعلاج بالأوكسجين والمعالجة الفيزيائية للصدر. يجب كتابة ملاحظات التخريج على البطاقة من قبل خنדר الـ PACU، وإن لم تتوفر معايير التخريج يبقى المرضى في PACU. هناك عدد محدود من المرضى تتم مراقبتهم في PACU ليلة كاملة ويتم النقل بعدها إما إلى الجناح أو إلى وحدة العناية المشددة كما يناسب .

### ملحق : معايير جمعية المخدرين الأمريكية للعناية بعد التخدير

تُطبق هذه المعايير ( القواعد ) في العناية بعد التخدير في كل المواقع. يجب أن تزداد هذه القواعد حسب قرار المخدر المسؤول، وهي تعنى بالمساعدة على رعاية عالية النوعية بالمرضى لكن لاتضمن بالتأكيد أي نتيجة معينة . إنها عرضة للمراجعة من وقت لآخر كما تبرز نشأة التكنولوجيا والممارسة .

### القاعدة الأولى STANDARD I

يجب أن يخضع كل المرضى الذين خضعوا لتخدير عام، تخدير ناحي، أو عناية تخديرية مراقبة لتدبير مناسب بعد العمل الجراحي .

١. يجب أن تكون وحدة العناية بعد التخدير ( PACU ) أو أي مكان يؤمن العناية المشابهة بعد التخدير متوفرة لاستقبال المرضى بعد الجراحة والتخدير، ويجب أن يُقبل كل المرضى الذين تلقوا تخديراً إلى PACU ماعدا حالات معينة بأمر المخدر المسؤول عن العناية بالمرضى .
٢. يجب أن تحكّم الوجوه الطبية للعناية في PACU طُرق وإجراءات تمت مراجعتها والتصديق عليها من قِبَل قسم التخدير .

٣ . يجب أن يفى التصميم والمعدات وطاقم العمل بمتطلبات تسهيل التفويض والترخيص للجماعات .

٤ . يجب أن تتلاءم قواعد التمريض مع تلك المثبتة عام ١٩٨٦ من قِبَل جمعية ممرضات ما بعد التخدير الأمريكية ( ASPAN ) .

#### القاعدة الثانية STANDARD II

يجب أن يُرافق المريض المنقول إلى PACU عضو من طاقم العناية التخديرية يعلم بحالة المريض، ويجب تقييم ومعالجة المريض بشكل متواصل أثناء نقله مع تأمين مراقبة ودعم يناسبان حالته .

#### القاعدة الثالثة STANDARD III

يجب إعادة تقييم المريض عند وصوله إلى PACU وتقديم تقرير شفوي إلى ممرضة PACU المسؤولة من قِبَل عضو العناية التخديرية المرافق للمريض .

- ١ . يجب أن تكون حالة المريض عند وصوله إلى PACU موثقة Documented .
- ٢ . يجب نقل المعلومات المتعلقة بالوضع قبل الجراحة وسير الجراحة/التخدير إلى ممرضة PACU .
- ٣ . يجب أن يبقى عضو العناية التخديرية في PACU حتى توافق ممرضة PACU على استلام مسئوليتها بالعناية بالمريض .

#### القاعدة الرابعة STANDARD IV

يجب تقييم حالة المريض باستمرار في PACU .

- ١ . يجب مراقبة وملاحظة المريض بالطرق المناسبة لحالته المرضية، ويجب بذل انتباه خاص لمراقبة الأكسجة والتهوية والدوران. في الوقت الذي تكون فيه العلامات السريرية النوعية كافية فإنه يُحْتَد استخدام الطرائق الكمية Quantitative .
- ٢ . يجب المحافظة على سجل مكتوب دقيق خلال فترة PACU ، ومن المَحْتَد استخدام نظام تسجيل مناسب في PACU لكل مريض عند قبوله وفي فواصل زمنية مناسبة قبل التخريج وعند وقت التخريج .
- ٣ . إن الإشراف والتنسيق الطبي العام حول رعاية المريض في PACU يجب أن يكونا من مسؤولية المخدر .
- ٤ . يجب أن يكون هناك طريقة لضمان وجود طبيب قادر على تدبير الاختلاطات وتأمين الإنعاش القلبي الرئوي للمرضى في PACU .



## القاعدة الخامسة STANDARD V

- يجب أن يتم تخريج المريض من وحدة العناية بعد التخدير من قِبل طبيب .
- ١ . عندما يكون هناك معايير للتخريج يجب أن يُصادق عليها من قبل قسم التخدير والطبابة الطبية، وهي قد تختلف طبقاً لما إذا كان المريض سيخرج إلى غرفة في المشفى، إلى ICU (وحدة العناية المشددة)، إلى وحدة المكث القصير، أو إلى المنزل .
  - ٢ . عند غياب الطبيب المسؤول عن التخريج، على ممثلة PACU تقرير ما إذا كان المريض يملك معايير التخريج. يجب تسجيل اسم الطبيب الذي وافق على التخريج على السجل .



أولاً: نظرة عامة Overview:

يُعرف القصور التنفسي بأنه حالة تصبح معها المبادلات الغازية في الرئتين غير كافية لمواجهة المتطلبات الاستقلابية. يتعلق التنفس بتبادل الغاز على مستوى الخلية، بينما نسمي حركة الغازات في مستوى الرئة بالتهوية Ventilation. القصور التنفسي يمكن أن يحدث في أي مرحلة ماحول العمل الجراحي، إضافة لحدوثه عند مرضى يعانون من اضطرابات طبية غير جراحية. من هنا يكمن دور المخدرين في إبداء الرأي حول تدبير المشاكل التنفسية وإجراء الدعم التنفسي.

ثانياً: أسباب القصور التنفسي Etiology of respiratory failure

١. قصور التهوية Ventilatory failure

١. المستقبلات الكيميائية وضبط التهوية Chemoreceptors and control of ventilation

أ - التنظيم المركزي: توضع مستقبلات التنفس الكيميائية المركزية على سطح البصلة ويُعتبر pH السائل الدماغى الشوكي (CSF) المنبه الرئيسي لها. بما أن الضغط القسوى لـ  $CO_2$  [  $PaCO_2$  ] هو الذي يحدد pH السائل الدماغى الشوكى حيث أن نفوذته للحاجز الوعائى الدماغى عالية، لذا فإنه حتى التغيرات الطفيفة في الـ  $PaCO_2$  [ (٢-٣) ملم ز ] تُحدث وبسرعة تغيراً في مقدار التهوية بالدقيقة Minute ventilation .

ب - توضع المستقبلات التنفسية المحيطية في الأجسام السباتية والأبهرية والتي هي حساسة أيضاً لتغيرات  $PaCO_2$ ، ونلاحظ أن مرضى آفات الرئة الانسدادية المزمنة (COPD) يعانون من احتباس مزمن في  $CO_2$  وبالتالي تنقص حساسية هذه المستقبلات لتغيرات  $PaCO_2$  لذلك فهم يعتمدون على نقص الأكسجة كمنبه أساسى للمستقبلات المحيطية وهكذا فإن زيادة نسبة الأوكسجين في هواء الشهيق  $F_i O_2$  يؤدي إلى نقص تهوية إضافي .

ج - كثير من الأدوية تُنقص من حساسية المستقبلات الكيميائية، تتضمن المسكنات والباربيتوريات والمخدرات الإنشاقية ومركبات البنزوديازيبين .

د - الآفات داخل الفحف والتي تُنقص التروية الدموية للبصلة ( كالرضوض، الأورام، الحوادث الوعائية ) تُحدث تغيراً في غط التهوية .

٢. خلل الوظيفة العصبية العضلية Neuromuscular dysfunction

أ - النورون الحركى العلوى قد تودى آفاته إلى انقطاع في وظيفة العصب الحجابى (الرقبى C3-C5) مما يمنح عنه شلل حجابى وتوقف تنفس. كذلك الآفات المتروضة في منطقة نخاع الرقبى المتوسطة والسفلية قد تودى إلى تدهور في وظيفة العضلات الوريدية وبالتالي سوء وظيفة

عضلات الزفير، وتتضمن هذه الآفات التنشوات، الآفات المزيلة للنجاعين، تحجوف النجاع، والرضوض .

ب - النورون المحرك السفلي المعصّب لعضلات التنفس قد يصاب بسبب رض أثناء التخدير الناحي أو بالأمراض مثل التهاب الأعصاب العديد (متلازمة غيلان باريه Guillain-Barre) والتصلب الجانبي الضموري واعتلالات الأعصاب المتعددة .

ج - أمراض الوصل العصبي العضلي. بما فيها الرهن العضلي الوخيم ومتلازمة إيتون لامبرت Eaton-Lambert، الانسمام الرشيقي، مركبات الفوسفور العضوية، ويقايا حصار عصبي عضلي .

٣. زيادة مقاومة الطرق التنفسية وهو السبب الأشيع لقصور التهوية ( الفصل ٣ ) .

٤. اضطرابات وظيفة عضلات التنفس: قد ينجم الضعف العضلي عن عدة أسباب تتضمن قلة الاستعمال، الضمور، الأمراض العصبية العضلية، نقص التروية، نقص الأكسجة، فرط الكربمية، كبر السن، وسوء التغذية. هذا ومن الشائع حدوث اضطراب في وظيفة الحجاب الحاجز في الفترة اللاحقة للعمل الجراحي بعد عمليات الصدر وأعلى البطن وقد يمتد لعدة أسابيع.

٥. تشوهات جدار الصدر: يؤدي نقص مطاوعة جدار الصدر إلى انخفاض هام في التهوية (انظر الفصل ٣) .

٦. نقص المطاوعة الرئوية: إصابة البارانشيم والجنب قد تنقص من قابلية الرئة للتمدد (كالانصباب الجنبي، استنداء الصدر Hemothorax، استرواح الصدر، ذات الرئة، التليف الرئوي، وتقيح الجنب Empyema ) .

٧. زيادة الحيز الميت: وهي المناطق الرئوية التي تنهوى دون أن تتروى. يشكل الحيز الميت التشريحي حوالي ١٥٠ مل أو ٢ مل/كغ، وإن زيادة الحيز الميت سيحدث فرط كربمية مالم تزداد التهوية بالدقيقة. تتضمن أسباب ذلك مختلف أمراض البارانشيم الرئوي الشديدة ( ذات الرئة المنتشرة، متلازمة العسرة التنفسية )، والصمة الرئوية .

ب. تغير الأكسجة Altered oxygenation

١. نقص التهوية ( انظر المقطع آ ): هذا النوع من نقص الأكسجة يترافق دائماً مع فرط الكربمية ويمكن إصلاحه بإعطاء أوكسجين داعم .

٢. خلل نسبة التهوية-التروية (  $\dot{V}/\dot{Q}$  ): يبلغ معدل التهوية بالدقيقة حوالي  $\dot{V}$  ل/د ومع الحصيل القلبي يُعطينا  $\dot{V}/\dot{Q}$  نموذجية تقدر بـ ١ . تزيد الأسسناخ المهوأة غير المرؤاة من الحيز

الميت محدثة التأثير الأعظمي على الـ  $\text{PaCO}_2$  وعلى التقيض من ذلك فإن نسبة  $V/Q$  تصل إلى الصفر في الأسناخ المرؤة غير المهوأة محدثة بذلك مسرباً (شنت Shunt) حقيقياً مع انخفاض دراماتيكي في  $\text{PaO}_2$ . كذلك تسبب النواسير الشريانية الوريدية مسرباً (شنت) داخل رئوي بينما تؤدي الفتحاح بين الأذبتين أو البطينين أو بقاء القناة الشريانية إلى شنت أيمن -أيسر خارج رئوي. يُعتبر خلل  $\dot{V}/\dot{Q}$  السبب الرئيسي لنقص الأكسجة وأهم أسباب ذلك الخلل المفرزات الرئوية المحتبسة، التقيض القصي، الـ COPD، ذات الرئة، الوذمة الرئوية، وأمراض الرئة الخلالية الأخرى. يمتاز نقص الأكسجة الناجم عن الشنت بعدم تحسنه على المعالجة بالأوكسجين .

٣. ضعف الانتشار Diffusion impairment: في الأحوال العادية يتوازن الدم الشعري سريعاً مع  $\text{PAO}_2$  ويعتبر انخفاض الانتشار من الأسناخ سبباً غير شائع لنقص الأكسجة. يمكن أن ينخفض انتشار الغازات من الأسناخ إلى الكريات الحمر في أمراض مثل الأيبستوز Asbestosis، الساركويد، أمراض الكولاجين الوعائية، التليف الخلالي المنتشر (متلازمة Hamman-Rich)، كارسينوما الخلية السنخية. إن نقص الأكسجة الناجم عن ضعف الانتشار يتصحح بسرعة بإعطاء الأوكسجين .

### ج. انخفاض القدرة على إيصال الأوكسجين Decreased oxygen supply

١. انخفاض الحصيل القلبي أو نقص السعة الحاملة للأوكسجين ( فقر دم شديد ) قد يساهم في إحداث قصور تنفسي يناقصه إيصال الأوكسجين إلى الأنسجة .

٢. فرط التوتر الرئوي البدني أو الثانوي سوف يؤدي إلى خلل في النسبة  $\dot{V}/\dot{Q}$  إذ أن الارتفاع المستمر في الضغط الشرياني الرئوي يؤدي إلى تسكك الطبقة المتوسطة وثخانة البطانة الوعائية وأهم أسبابه : التقيض الوعائي، الانسداد ( الانصمام الرئوي )، الإحماء والتحطم (كالانتفاخ الرئوي والتهاب الشرايين)، ويؤدي نقص الأكسجة إلى تأثير مقبض على الشجرة الوعائية الرئوية وهو ما يدعى التقيض الوعائي الرئوي المُحدَث بنقص الأكسجة، وهي آلية هامة في تنظيم الجريان الدموي إلى المناطق الرئوية المهوأة، وقد تلعب هذه الآلية دوراً هاماً في إحداث فرط التوتر الرئوي وبالتالي قصور البطين الأيمن في حالات القصور التنفسي الحاد والمزمن .

٣. نقص تحرر الأوكسجين: يؤدي انحراف منحنى تفكك الأوكسجين للأيسر إلى سهولة نقص الأوكسجين ولكنه يعزز من قدرة الخضاب على الارتباط بالأوكسجين وبالتالي يتقصر تحرره للأنسجة. من أسباب ذلك انخفاض الحرارة، القلاء، نقص الكرمية، نقص تركيز ٢-٣ دي

فوسفوغليسرات، وبعض الأشكال الشاذة للحضاب .

### د. زيادة الطلب للأوكسجين Increased oxygen demand

١. زيادة استهلاك الأوكسجين: معدل استهلاك الأوكسجين الأساسي حوالي ٢٠٠-٢٥٠ مل/د، ويؤدي زيادة معدل الاستقلاب إلى زيادة تصل لعشرين ضعفاً والأسباب الشائعة: الحمى، زيادة العمل العضلي ( الارتعاش والاختلاج )، والإنتان .

٢. زيادة إنتاج  $CO_2$ : يعرف الحاصل التنفسي ( RQ ) Respiratory quotient بأنه نسبة ما ينتج من  $CO_2$  على ما يُستهلك من  $O_2$ . هذه النسبة هي ٨، تقريباً في الحالة الطبيعية عند البالغ وتغير حسب نوعية الطعام، فاستقلاب الكربوهيدرات الصافية يؤدي إلى نسبة تساوي الواحد بينما استقلاب الدسم يُعطي نسبة أقل من ٧، وارتفاع النسبة عن الواحد قد ينجم عن الاستقلاب اللاهوائي أو عن تصنيع الدسم من الكربوهيدرات الفائضة المتناولة .

### ثالثاً: تشخيص القصور التنفسي Diagnosis of respiratory failure

آ. الموجودات السريرية: تتضمن علامات القصور التنفسي وشيك الحدوث معدل الحركات التنفسية الأقل من ٦/د أو الأكثر من ٣٠/د، التنفس السطحي، استعمال العضلات التنفسية المساعدة، الحركية غير المتوائمة للصدر والبطن، التشنج القصبي الشديد، والزرقه .

### ب. تحليل غازات الدم الشرياني

١. إن معدل الضغط القسيمي للأوكسجين الشرياني  $PaO_2$  الطبيعي يتراوح بين ٨٠-١٠٠ ملم ز وهو ينخفض مع تقدم العمر وهذا ينجم عن شنت الدم الناتج من مناطق الرئة ذات الطرق الهوائية المغلقة. إن  $PaO_2$  أقل من ٦٠ ملم ز يعني قصور تنفسي وشيك الحدوث .

٢.  $PaCO_2$  الطبيعي يتراوح بين ٣٤-٥٠ ملم ز، وارتفاع  $PaCO_2$  فوق ٥٠ ملم ز يعني حدوث قصور تنفسي. هذا ويرتفع  $PaCO_2$  ٤-٥ ملم ز/د عند توقف التنفس .

٣. pH الطبيعي يتراوح بين ٧,٣٦-٧,٤٤ وهو يعتمد على  $HCO_3^-$  وعلى  $PaCO_2$  حسب

معادلة هندرسن هسلباخ Henderson-Hasselbalch :

$$pH = 6.1 + \text{Log} \frac{HCO_3^-}{0.03 PaCO_2}$$

حيث :

٦.1 = قيمة  $pK_a$  للـ  $H_2CO_3$  و 0.03 = معامل انحلال  $CO_2$  ( $pK_a$  ثابتة التشرد) فالتغيرات الحادة في التهوية بالدقيقة تُحدث تغيرات موافقة في كل من pH و  $PCO_2$  إذ أن كل تغير مقداره ١٠ ملم ز في  $PCO_2$  يغير pH بمقدار ٠.٠٨... وذلك في الاتجاه المعاكس، لكن

احتباس  $CO_2$  المزمن يؤدي إلى تغيرات أقل في pH نتيجة التغيرات الاستقلابية المعاكسة .

#### رابعاً: المعالجة Treatment

آ. إعطاء الأوكسجين: نقص الأوكسجة هو الاستطباب السريري الأساسي للمعالجة بالأوكسجين ويمكن تحقيق ذلك بإعطاء الأوكسجين عبر نوعين من الأنظمة: أنظومة الجريان البطيء، وأنظمة الجريان السريع .

١. أنظمة الجريان البطيء تؤدي للتزويد بقيم مختلفة بشكل واسع للـ  $F_{I}O_2$  وذلك تبعاً لمعدل الجريان الشهقي الذروي، الحجم الجاري، والتهوية بالدقيقة .

آ - القنيتان الأنفية جيدة التحمل حتى معدل جريان ٤ ل/د، لكن فوق ذلك المعدل ولمدة طويلة تحدث جفاف في غشائية الأنف مع تهيج وقابلية للتنزف. ينبغي أن يكون الجري الأنفي حراً وإن لم يكن التنفس الأنفي مطلوباً، بسبب المدخر التشريحي الفعال في الطرق التنفسية العلوية .

ب - القناع البسيط يؤمن  $F_{I}O_2$  أعلى من القنية الأنفية بزيادة معدل جريان الأوكسجين والحيز الإضافي .

ج - القناع ذو كيس الادخار ( قناع عدم عَرد التنفس Nonbreathing masks )

يرفع  $F_{I}O_2$  أكثر لكن عدم إحكامه الجيد يحذر من إمكانية الحصول على  $F_{I}O_2$  فوق ٠.٦ - ٠.٨ .

٢. الأنظمة ذات الجريان العالي يجب أن تؤمن جريان غاز كافياً لمواجهة معدل الجريان الشهقي الذروي الذي يصل إلى ٤٠ ل/د .

آ - قناع فنثروي يؤمن إيصال  $F_{I}O_2$  ثابت نسبياً يتراوح بين ٠.٢٤ - ٠.٥ . يمزج نسبة معينة من هواء الغرفة مع الأوكسجين. الـ  $F_{I}O_2$  غير معتمد على التهوية بالدقيقة ومعدل الجريان الشهقي الذي يصل لقيمة عظمى ٤٠ ل/د. وعندما يرتفع  $F_{I}O_2$  على ٤٠ . فإننا نحتاج إلى معدل جريان أوكسجين أعلى وذلك عبر زيادة نسبة مزيج الأوكسجين والهواء، وإن احتياجات المريض سوف تتجاوز غالباً قدرة جريان الجهاز وبهذه الحالة فإن  $F_{I}O_2$  الحقيقي سوف يكون أقل من المستطب .

ب - الأنظمة المرطبة Humidified systems لها ميزة ترطيب الطرق الهوائية بجزئيات الماء ومع ذلك فإن الـ  $F_{I}O_2$  الأعظمي الذي يمكن الحصول عليه يعتمد على معدل جريان الشهيق وملاءمة القناع. وبالرغم من أن  $F_{I}O_2$  الأعظمي هو ٠.٦ . لكن يمكن رفعه حتى ٠.٨ . بوضع مولدتي رذاذ ( حلالة Aerosol ) بشكل متوازٍ. يمكن تطبيق هذا النظام عبر قناع الوجه العادي أو خيمة الوجه أو القناع الرغامي .

ج - أنظمة الترطيب مع جريان عالٍ يمكن أن تؤمن إقبال أكثر من ١٠٠ ل/د وبذلك تؤمن  $F_{iO_2}$  يصل حتى ١٠٠ .

د - الضغط الإيجابي المستمر (CPAP) عبر قناع أو قنية يؤمن جرياناً عالياً مع ترطيب و  $F_{iO_2}$  محدود واحد. وهو يحافظ على ضغط إيجابي في الطرق الهوائية بعد الزفير مما يساعد على زيادة السعة الوظيفية الباقية (FRC). CPAP يحتاج إلى قناع مريح محكم الإغلاق قد لا يتحمل المريض، وقد يحدث توسعاً في المعدة مع زيادة خطر الاستنشاق، ويمكن مقاومة ذلك بسحب مستمر لمحتوى المعدة عبر أنبوب أنفي معدني أثناء تطبيق قناع الـ CPAP .

ب. تحريك وإزالة المفرزات Mobilization and removal of secretions: إن زيادة المفرزات الرئوية وتغير لزوجتها وعدم استطاعة تقشعها من المشاكل الشائعة والتي تؤدي إلى انخفاض كفاءة التهوية (زيادة المقاومة في الطرق الهوائية السفلية) والمبادلات الغازية (انخفاض نسبة  $V/Q$ ) .

١. ترطيب الغازات: الطرق التنفسية العلوية كافية لتدفئة وترطيب الغازات المستنشقة إلى حرارة ٣٧ درجة مئوية ورطوبة ١٠٠٪ (والتي تحوي ٤٤ مل ماء/ل). تقوم المرطبات ببخير الماء إلى جزئيات متفرقة أو بخار ماء وذلك بخلاف المرذات التي تحدث جزئيات ماء على شكل قطرات مختلفة الحجم، فالقطرات الكبيرة تتوقف وترسب في الطرق التنفسية العلوية، بينما تتوقف في الأسناخ القطرات ذات القطر (٢-٥ ميكرومتر). الغاية من الترطيب والإرذاذ (ماء، محلول ملحي) هو إمكانية تحريك المفرزات المخبسة عبر زيادة محتواها من الماء وإنقاص لزوجتها .

٢. الإماهة عبر الوريد: المحافظة على حجم جيد داخل الأوعية قد تقي من جفاف المفرزات .

٣. المعالجة الفيزيائية للصدر: إجراء قرع وهز للصدر بشكل ملائم أثناء التفجير بالوضعية إضافة إلى السعال كلها وسائل فعالة في طرح المفرزات والوقاية من تكبيل المخاط. قياس التنفس المحرك Incentive spirometry ( شهيقي عميق أعظمي يُحبس في نهايته ) فعال في تحريك المفرزات ومعالجة الانخماص .

٤. حالات المخاط Mucolytics: الأستيل سيستئين (Acetylcysteine Mucomyst) ٢-

٥ مل من محلول ٥-٢٠٪ كل ٦-٨ ساعات عبر المرذ ( يُنقص من لزوجة المخاط بإنقاصه من أربطة الكبريت الثنائية للغليكوبروتين لكنه قد يحدث إغراقاً قسياً Bronchorrhea ويؤهب لتشنج القصبات عند المرضى المستعدين، لذلك فهو مفيد عادة في مرضى متقين

- لديهم مفرزات لزجة سميكة وينبغي استعماله مع موسعات القصبات لتجنب التشنج القصبي .
٥. سحب المفرزات Suctioning: إن الألم أو التركيز أو المرض الشديد الأصلي أو الوهن تحدّ بشدة من قدرة المريض على السعال، وسحب المفرزات الرغامية عن طريق الأنف بشكل أعمى يساعد في إزالة المفرزات وتخفيف السعال لكنه قد يترافق مع نقص أكسجة، تسرع قلبي، تيبه مبهم، تشنج حنجرة، تقبض قصبي، وأذية نسجية .
٦. تنظير القصبات يمكن إجراؤه لإزالة المفرزات والكتل المخاطية السميكة من الشجرة القصبية .
٧. خزغ الرغامي الأصغري Minitracheostomies يؤمن طريقاً مباشراً لإزالة المفرزات عند المرضى الذين يحتاجون إلى سحب مستمر ومتكرر. تتم العملية بإدخال أنبوب ٤ مم ليس له بالون (كم) Uncuffed من خلال الغشاء الدرقي الحلقي إلى الرغامي. كذلك تفيد هذه العملية في إعطاء الأدوية والأكسجين وإجراء التهوية المؤقتة للحالات الإسعافية. للمعدة الصغيرة لهذا الخزغ غير كافية للتهوية العنوية ومحصورة فقط في التهوية بالضغط الإيجابي إذا أمكن ذلك، وينبغي أن تكون المفرزات غير لزجة حتى تتمكن من سحبها من خلال قنطرة قياس ٨ وهي الحجم الوحيد الملائم للخزغ الرغامي الأصغري. اختلاطات هذه العملية هي النزف داخل الرغامي، الورم الدموي، الهواء تحت الجلد، الريح الصدرية، تمزق المري، والبيحة .

### ج. المعالجة الدوائية Pharmacologic therapy

١. زيادة المقاومة في الطرق التنفسية: العوامل الشائعة التي تُستخدم في معالجة مثل هذه الحالات الشائعة من تغيرات التهوية والمبادلات الغازية شُرحت في الفصل ١٨ .
٢. الصرير Stridor: المعالجة الدوائية مشروحة في الفصلين ١٨ و ٣٤ .
٣. تثبيط الجملة العصبية المركزية ( CNS ): تُحدث كثير من الأدوية تثبيطاً للمستقبلات الكيميائية المركزية محدثة نقصاً في التهوية مع توقف التنفس. شُرحت هذه الأدوية ومعاكساتها في الفصل ٣٤ .
٤. مرخيّات العضلات: المعاكسة غير الكاملة لهذه الأدوية قد تؤدي إلى قصور تهوية وحماية غير كافية للطرق الهوائية. مراقبة ومعاكسة هذه الأدوية شُرحت في الفصل ١٢ .
- د. السيطرة على الألم: شُرحت الأساليب العلاجية في الفصلين ١٦ و ٣٧ .
- هـ. التثبيط: انظر الفصل ١٣ للاستجابات والتقنية .
- و. التهوية الآلية تصبح ضرورية عندما تكون التهوية العنوية غير كافية للمحافظة على مبادلات غازية جيدة. تؤمن المنفسات الحديثة ذات الضبط بالطريقة الأصغرية Microprocessor-controlled أتماتاً غير محددة تقريباً من طرق إيصال الغازات، وهي أكثر كفاءة في مواجهتها



احتياجات شريحة واسعة من المرضى ذوي الأمراض الخطيرة .

١. الأنماط التقليدية للتهوية ( التهوية بالضغط الإيجابي بالحجم الدائر Volume-cycled ) .

أ - التهوية الموجهة ( CMV ) Control mode ventilation : يُعطى الحجم الجاري (VT) المحدد مسبقاً بالتواتر المحدد دون أن يعتمد على فعالية المريض ودون أن يكون له علاقة بمتطلبات المريض. هذا النمط له استجابات محددة في وحدة العناية المشددة وهو ملائم فقط للاستعمال في غرف العمليات ومرضى توقف التنفس .

ب - التهوية الموجهة المساعدة Assist-control ventilation تجمع بين CMV وقدرة المريض على تفعيل الجهاز حيث يطلق حركات تنفسية بضغط إيجابي بـ VT نفسه المحدد وبذلك فإن المريض هو الذي يحدد تواتر التهوية، وهناك صفة أسان تُعيد المنفسة لاعطاء تواتر معين في حال توقف التنفس. هنا يمكن أن تؤدي زيادة تفعيل المنفسة من قبل المريض إلى درجات متفاوتة من القلاء التنفسي .

ج - التهوية المساعدة Assist ventilation لأتُعطي VT المحدد مسبقاً إلا عند تفعيل المريض لها، وقلما يُستخدم هذا النمط .

د - التهوية الإجبارية المقطعة (IMV) Intermittent mandatory ventilation تؤمن VT محددات بتواتر محدد مسبقاً مع السماح للمريض بالحركات التنفسية العفوية بين الحركات الإجبارية وبدون مساعدة بضغط إيجابي من المنفسة. IMV المتزامن Synchronized ( SIMV ) يمتاز عن IMV بحدوث تناسق ( تزامن ) بين الحركات الإجبارية ذات VT الموضوع على المنفسة والحركات العفوية، وبذلك تتجنب حدوث "التصادم" بين الحركة الآلية وبين شهيق أو زفير المريض. تحتاج الحركة العفوية في بعض المنفسات إلى انفتاح صمام طلب Demand valve والجهد المطلوب لذلك ضئيل لكنه قد يكون ذا أهمية عند المرضى الذين ليس لديهم إلا مدّخر حدي Marginal reserve، بينما المنفسات الأخرى تحوي جريان غازات طازجة مستمراً بمعدل عالٍ فتتجنب الحاجة لمثل هذا الصمام .

٢. أنماط التهوية الحديثة

أ - التهوية بدعم الشهيق بالضغط Inspiratory pressure support (IPS) تؤمن ضغطاً إيجابياً محدد مسبقاً بينما يقوم المريض بتحديد التواتر، معدل الجريان الشهيق، وزمن الشهيق. عندما تتفعل المنفسة من قبل المريض، يتم رفع الضغط داخل الدارة مباشرة إلى المستوى المحدد ويُبقى كذلك حتى ينقص الجريان الشهيق إلى حوالي ٢٥% ( يختلف

حسب المنفسة ) من قيمة معدل الجريان الذروي، وهنا يتوقف جريان الغازات ويبدأ الزفير .  
 قد يُستخدم IPS كوسيلة أولية للدعم التنفسي عند المرضى الذين لديهم جهود تنفسية عفوية. يجب وضع قيمة الضغط بحيث يتأمن حجم جارٍ كافٍ مع تنفس مريح بحدود  $\geq 20$  مرة/د. يجب استخدام IPS كنظام وحيد بحذر في المرضى الذين يكون لديهم التحكم بالتنفس غير ثابت أو الذين لديهم مقاومة تنفسية متبدلة ( بسبب تشنج قصبي ، مفرزات، ألم، أو قلق ) لأن IPS يحتاج لتفعيل المريض و VT يتغير بشكل واسع تبعاً لتغير المقاومة في الطرق التنفسية. على العكس، قد يكون النظام الذي يومن ضغطاً ثابتاً أفضل عند المرضى الذين يضرهم تغير قيم الضغط بشكل واسع أثناء التنفس ( وهذا ممكن في منفسات الحجم أثناء تغير المقاومة في الطرق الهوائية ) كما في مرضى الناسور القصبي الجنبي، رضوض الطرق الهوائية، والجراحة السابقة على الطرق الهوائية. هذا ويمكن مشاركة IPS مع IMV أو SIMV لإتقاص مجهود التنفس العفوي أو التغلب على مقاومة الأنبوب الرغامي، كما يعتبر الـ IPS عند إتقاصه بشكل تدريجي بالمشاركة مع CPAP أو بدونه من أنظمة الفظام المفيدة خاصة عند مرضى الفظام الصعب .

ب - التهوية بالتحكم بالضغط مع النسبة المعكوسة Pressure-controlled inverse-ratio (PC-IRV) وهو نظام متغير الحجم ثابت الضغط مع تطاول نسبة الشهيق على الزفير ( I/E) وفيه تضغط المنفسة الغازات بسرعة مع ضغط إيجابي متطاول في الشهيق مما يجدد عمل الأسناخ المنخخصة ويملأ الوحدات السنخية بفواصل زمنية أقصر. يميل الضغط الذروي في الطرق التنفسية للتقصان لكن يزداد الضغط الوسطي مع زيادة زمن الشهيق. قد يؤدي قصر زمن الزفير لحدوث ضغط إيجابي في نهاية الزفير بشكل ذاتي (Auto PEEP) وهو يُنقص من انخماص الأسناخ لكنه قد يكون غير محتمل من الناحية الميموديناميكية. يستعمل هذا النمط عادة عند مرضى متلازمة العسرة التنفسية الشديدة مع نقص أكسجة معند والذي يحتاج إلى  $F_iO_2$  عالٍ مع استخدام PEEP. بالرغم من أن الأكسجة تتحسن في كثير من الأحيان لكن أظهرت دراسات عديدة مؤخراً نتائج متضاربة للتحسن والنجاة .

ج - التهوية بالتواتر العالي High-frequency ventilation (HFV) :

(١) للـ HFV ثلاثة أنماط :

(أ) التهوية عالية التواتر بالضغط الإيجابي (HFPPV) Positive pressure ( HFPPV ) حيث

تقوم المنفسة بإعطاء الغازات تحت ضغط بتواتر ٦٠-١٢٠ مرة/د، بقيم VT ٣-٥

مل/كغ، ونسبة شهيق على الزفير  $> 3$  . .

(ب) التهوية عالية التواتر بالدفق (HFJV) Jet V ( HFJV ) تحصل فيها على دقات من الغاز المضغوط بضغط عالٍ (١٥-٢٠ psi) من خلال قنطرة صغيرة القطر بتواتر ١٠٠-٦٠٠، و  $V_T$  ٧-٢ مل/كغ، و  $I/E$  تقريباً  $1/1 - 2/1$  .

(ج) التهوية عالية التواتر التذبذبية (HFO) Oscillations ( HFO ) تُدفع الغازات فيها إلى الرئتين أثناء الشهيق ثم تمتص بشكل فاعل أثناء الزفير وبتواتر ٦٠-٣٦٠٠ د/ص، و  $V_T$  ٣-١ مل/كغ .

(٢) آلية نقل الغاز والمبادلات الغازية في HFV غير مؤكدة لكن تتدخل عمليتان :

الحملان الحراري Convection، والانتشار الجزيئي Molecular .

(٣) الاستطبابات: بغض النظر عن المزايا النظرية ( الرض الضغطي الأقل وتحسين الأكسجة ) فإن HFV قد تفرق على الأنظمة التقليدية في مواضع قليلة، فلقد استعملت الـ HFJV بنجاح في التهوية وحيدة الجانب في جراحة الصدر وعمليات قطع الرئة، أثناء نظير الخنجره والتصبات، معالجة مرضى الناسور القصبي الجنبى. كذلك في حالات التيبب الصعب وانسداد الطرق الهوائية الإسعافي، فإن استخدام نظام HFJV من خلال قنطرة قياس ١٤ عبر الغشاء الدرقي الحلقي قد تكون منقذة للحياة .

د - التهوية بتحرر ضغط الطرق التنفسية Airway pressure release ventilation ( APRV ) وهي غط من CPAP مع تحرر مؤقت لضغط الطرق التنفسية لمستوى أخفض أثناء الزفير. المعلومات السريرية عن هذا النظام الحديث محدودة لكن يبدو أنه يحسن التهوية السنخية أكثر من الأكسجة لذلك فهو مفيد في معالجة انسداد الجريان الهوائي .

٣. التهوية الآلية غير الباضعة ( Bi-PAP ) Noninvasive mechanical ventilation وهي نظام يجمع بين CPAP والتهوية بالضغط الإيجابي المتقطع يُطبق عبر قناع أنفي أو قناع مثبت على الوجه، وهي تستطب في نقص التهوية الليلي وفي القصور التنفسي الحاد والمزمن الذي يتوقع أن يحتاج لدعم تنفسي لفترة طويلة وأن القسطام منه سيكون صعباً. كذلك في المراحل النهائية لقصور التنفس عند المرضى المرشحين لزرع الرئة حينما يجد وجود الأتروب الرغامى من فرصة نجاح الزرع .

٤. عيارات المنفسة ( لأنظمة IMV التقليدية ):

آ - الحجم الجاري ( $V_T$ ) يوضع على ١٠-١٥ مل/كغ وبذلك تقلل من حدوث الانخماص وتحسن المطاوعة ونستغني عن استعمال " التهدات Sigh " (تنفسات بحجم جاري عالٍ). عند استخدام حجوم جارية أعلى من ذلك يمكن أن يزداد الضغط السنخي ويُحتمل زيادة

الحجم الميت ونقص الحصيل القلبي والرض الضغطي .

ب - عدد مرات التنفس توضع عادة على ٨ - ١٠ ويمكن تعديلها تبعاً لمستوى  $\text{PaCO}_2$  المطلوب وبالاختيار بين عدد مرات التنفس و  $\text{VT}$  لتعديل نقص التهوية فإننا نحصل على زيادة في التهوية بالدقيقة إذا قمنا بزيادة الحجم الجاري أكبر منها عند زيادة عدد مرات التنفس بالنسبة نفسها وذلك بسبب الثبات النسبي للحجم الميت مع كل نفس ( ١٥٠ مل في البالغ الطبيعي ) .

ج - نسبة الأوكسجين في هواء الشهيق  $\text{FiO}_2$  عادة نضعها في البداية على (أي ١٠٠٪) في مرضى العناية المشددة وذلك للتأكد على حصول إشباع كافٍ وكذلك لتقييم درجة عمال الأوكسجين بين الدم الشرياني والأسناخ (  $\text{A-a DO}_2$  ) ثم يتم تخفيضها بعد ذلك إلى المستوى الذي يستمر عنده الإشباع بين ٩٥-١٠٠٪ .

د - المضغط الإيجابي بنهاية الزفير PEEP وهو ضغط جوي إضافي يبقى موجوداً بعد نهاية الزفير، والـ CPAP هو PEEP يطبق لمرضى التنفس العفوي ويستمر في كامل الدورة التنفسية.

(١) العمل الأساسي للـ PEEP (CPAP) هو زيادة FRC وتحسين الأكسجة .

(٢) الآلية هي توسيع أسناخ المريض وبذلك تمنع انخماصها أثناء الزفير كما أنها تحدد الأسناخ المغلقة وتعيد توزيع ماء الرئتين من المناطق المعتمدة (رغم أن ماء الرئة الكلي لا ينقص بل قد يزداد) .

(٣) تطبيق مستويات منخفضة من الـ PEEP (٣-٥ سم) كثيراً ما يستعمل كألية معارضة للـ PEEP الموجود بشكل فيزيولوجي عند الشخص الطبيعي والذي يحدث بسبب انغلاق المزمار ومقاومة الطرق التنفسية العلوية، كما أن استعمال مستويات منخفضة من الـ CPAP أثناء الفطام يُحسن FRC والأكسجة مقارنة مع التهوية العفوية بدون CPAP .

(٤) التأثيرات الضارة للـ PEEP تتضمن نقص الحصيل القلبي (نتيجة نقص التورود الوريدي الناجم عن ارتفاع الضغط داخل الصدر)، واحتمال حصول رض ضغطي، وارتفاع الضغط داخل التحف، وتغيرات في الوظيفة الكلوية محدثة بزيادة في مستويات ADH واحتمال سوائل .

(٥) الاستطباب الأساسي للـ PEEP هو المحافظة على مستوى إشباع كافٍ من خلال  $\text{FiO}_2$  أقل من المستويات السمية (أقل من ٥٠-٦٠٪) باستعمال أقل مقدار ممكن من الـ PEEP الضروري وذلك لإنقاذ الرض الضغطي والتأثيرات الهيموديناميكية .

هـ - زمن الشهيق على الزفير ( I/E ) يوضع عادة على ٢/١ ومن ثم يُعدل حسب الضرورة للسماح بزفير كامل. قد نحتاج إلى زمن زفير أطول في مرضى الآفات الانسدادية كالانتفاخ الرئوي والربو لمنع احتباس الهواء وحدوث PEEP ذاتي Auto PEEP .

و - نمط الجريان وشكل الموجة يتضمن المربعة Square والجيبانية Sinusoidal والثابتة Constant، والمتباطئة Decelerating، والمتسارعة Accelerating. غالباً ما يكون نمط التهوية هو الذي يحدد نموذج الجريان، فمثلاً PC-IRV تستخدم نموذج الجريان المتباطئ، أما أنماط IMV فيمكن تغييرها من الجيبانية ( المتعرجة ) إلى المربعة، كما أن نماذج جريان التهوية بالضغط المساعد تتغير بالاعتماد على النموذج الموضوع ونمط تنفس المريض. يتم تعديل النمط بحيث نحصل على توزيع مثالي للتهوية ولتجنب فرط النفخ في منطقة معينة مع خطورة الرض الضغطي. إن إعاققة الجريان الزفيري لها فائدة نظرياً في مرضى الآفات السادة، فاستخدام جهاز إنقاص الجريان على الطرف الزفيري من الدارة يسمح للطرق الهوائية الصغيرة التي تميل للانخماص بالبقاء مفتوحة، وهذا يشابه تأثير التنفس من خلال الشفاه المزمومة عند مريض COPD، وهذه الطريقة بخلاف PEEP تجعل الضغط بالطرق الهوائية يعود للصدر لكن ضغط الطرق الهوائية الوسطي يزداد .

### ز. الدعم الهيموديناميكي Hemodynamic support

١ . تتضمن الوسائل العلاجية الموجهة نحو إعاضة الدوران وتحسين إيصال الأوكسجين للأنسجة كلاً من الأدوية المقوية للقلب والأدوية ذات الفعالية الوعائية إضافة إلى معيضاة الدم والحجم ..

٢ . تصبح المعالجة أكثر تعقيداً عند مرضى القصور التنفسي الشديد مع ازدياد المقاومة الوعائية الرئوية إذ لا تتوفر أدوية حقيقية موسعة انتقائية للأوعية الرئوية كما أن التأثيرات الجانبية للموسعات الجهازية غير محتملة من قِبَل هؤلاء المرضى. كذلك فإن مقبضات الأوعية تقبض الأوعية الرئوية مسببة إلى فرط التوتر الرئوي عند هؤلاء المرضى. تُحرى دراسات حديثة حول أوكسيد النترليك Nitric oxide باعتباره موسعاً انتقائياً للأوعية الرئوية عندما يُعطى بالطريق الإنشائي وبذلك يصل إلى الأسناخ المهواة فقط فيحسّن نظرياً نسبة V/Q وإشباع الأوكسجين كما يبدو أنه لا يحدث توسعاً وعائياً جهازياً بسبب التقاطه وتخزينه السريع من قبل الحضاب، كما أن أوكسيد النترليك له تأثير موسّع قصبي موضعي .

ج. إرخاء العضلات الهيكلية Musculoskeletal paralysis يمكن أن يُنقص من استهلاك الأوكسجين بتنظيم الفعالية العضلية إضافة لتحسين التهوية بمنع حدوث اللامطواعة مع المنفسة عندما يكون التركيب وحده غير كافٍ. تتضمن استطبابات الإرخاء العضلي : القصور التنفسي

الحاد مع نقص الأكسجة، الحماض التنفسي، والضغط الشهيقية الذرورية العالية. تُستعمل المرخيات غير النازعة للاستقطاب ( فيكورونيوم، كورار ) وتُعطى تسريباً وريدياً مستمراً ويجب أن تُدعم بالتركين والتسكين .

ط. خفض الحرارة القصدي Deliberate hypothermia يستخدم عند مرضى نقص الأكسجة الشديد عندما تفشل مستويات  $F_{iO_2}$  العالية والـ PEEP في تحمسين الأكسجة، وبذلك ينقص استهلاك الأوكسجين وإنتاج غاز ثاني أوكسيد الكربون. يتم ذلك بوسادة التبريد أو ألواح الجليد متوافقاً مع التركين والإرخاء العضلي لتجنب الارتعاش، ويجب تجنب انخفاض الحرارة تحت ٣٢ درجة مئوية والذي يترافق مع حدوث اضطراب نظم .

ي. الأكسجة الغشائية خارج الجسم Extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) هي المبادلات الوريدية الوريدية أو الوريدية الشريانية للأوكسجين وثاني أوكسيد الكربون والتي تجري على الدم خارج جسم الإنسان، لكن استعمالها عند البالغين المصابين بنقص الأكسجة (تصور تنفسي ) لم يُحسّن معدل الوفيات مقارنة مع المعالجة التقليدية (للأطفال انظر الفصل ٢٨) فائدتها محدودة في تأمين دعم التهوية إذ أنها لا تنقي من تطور الأذية البارانشيمية عند البالغين .

#### خامساً : اختلاطات المعالجة Complications of therapy

آ. الانسمام بالأوكسجين Oxygen toxicity التراكيز العالية من الأوكسجين في المناطق الرئوية التي فيها نسبة  $\dot{V}/Q$  منخفضة تؤدي إلى انخفاض سنخي تال للانخفاض الامتصاصي. التراكيز العالية من الأوكسجين ولفترة طويلة تؤذي الرئتين محدثة تليفاً جلالياً فيهما، والتأثير الضار لاستنشاق الأوكسجين بتركيز ١٠٠٪ يحدث في غضون ساعات.  $F_{iO_2}$  أعلى من ٥٠٪ لأكثر من يومين يُحدث تغيرات سمية للرانشيم الرئوي .

ب. المرض الضغطي Barotrauma: تترافق التهوية بالضغط الإيجابي مع زيادة احتمال حدوث أذية بالضغط وتتضمن الآليات : الضغط الشهيق التنفسي المرتفع، ضغط الطريق الهوائي الوسطي المرتفع، حجوم النفخ العالية، أو الآفة الرئوية الموجودة سابقاً. إن فوط توسع الأسناخ غالباً ما يترافق مع المرض الضغطي. آلية الأذية هي تمزق موضعي لجدار الأسناخ يؤدي لتسرب الهواء عبر الصفيحة الوعائية القصية إلى الخلال الرئوي، المنصف، التأمور، البيريتوان، الجنب، أوالنسيج تحت الجلد. يمكن أن يحدث استرواح الصدر ويتطور بسرعة إلى ربح صدرية متوترة مع وهط قلبي وعائي في المرضى الذين يتلقون تهوية آلية .

ج. الناسور القضي الجنبى Bronchopleural fistula: يمكن حدوث أو تفاقم الناسور القضي الجنبى نتيجة التهوية بالضغط الإيجابي وهذا يؤدي إلى انخماص رئة مستمر مع نقص تهوية وحمض تنفسي. تعالج هذه الحالة معالجة محافظة عبر تقليل الحجم الجارى أو ضغط الشهيق، وPEEP، وزمن الشهيق، ومعدل الجريان، ومستوى مص المفرزات من أنبوب الصدر. في حالات الحمض التنفسي الشديد قد نلجأ إلى أنماط أخرى من التهوية مثل تهوية الرئة غير المعتمدة أو HFJV.

د. اضطراب الوظيفة الميموديناميكية Hemodynamic dysfunction: تؤثر التهوية بالضغط الإيجابي و الـ PEEP بشكل سلبي على الأداء القلي الرعائي عبر زيادة ضغط الطرق الهوائية، والضغط داخل الصدر. التأثيرات السلبية القلية الرعائية للـ PEEP خاصة قد تكون شديدة.

١. امتلاء البطين الأيمن يتحدد بسبب ارتفاع الضغط داخل الصدر الذي يُنقص العود الوريدي وعندما يتجاوز ضغط الأسناخ ضغط الأوعية الرئوية فيان جريان الدم الرئوي يتناقص ويتحدد من قبل ضغط الأسناخ أكثر من ضغط الأذينة اليسرى محدثاً ارتفاعاً في المقاومة الرعائية الرئوية وبذلك يزداد الحمل البعدي في البطين الأيمن وينقص الجزء المقذوف الخاص بالبطين الأيمن.

٢. امتلاء البطين الأيسر يتناقص بسبب انخفاض حصيل البطين الأيمن وانخفاض المطاوعة الاسترخائية للبطين الأيسر، كما أن زيادة حجم البطين الأيمن يؤثر على أداء البطين الأيسر بسبب توتر الحجاب بين البطينين وانحرافه نحو الأيسر. الحمل البعدي للبطين الأيسر قد ينخفض أثناء التهوية بالضغط الإيجابي، وإن زيادة الضغط الجنبى وما ينجم عنه من انخفاض الضغط عبر الجداري للبطين الأيسر Transmular LV Pressure قد يفسر تحسن الضربة القلبية الذي يشاهد غالباً عند مرضى سوء وظيفة البطين الأيسر الموضوعين على التهوية الآلية.

٣. التأثيرات القلبية الوعائية للفطام: انخفاض الضغط داخل الصدر أثناء الفطام يعيد توزيع الحجم داخل الرعائي من الأجزاء المحيطية إلى المركزية. كذلك يرتفع الضغط عبر الجداري للبطين الأيسر عندما ينخفض الضغط داخل الصدر، ونتيجة ذلك يرتفع الضغط الوريدي المركزي، والضغط في نهاية الانبساط في البطين الأيسر، والضغط الإسفنجي للشعيرات الرئوية. هذه التغيرات قد تفسد نجاح عملية الفطام خاصة عند المرضى الذين تكون وظائف الرئة على حد السلامة، ومرضى الأوعية الإكليلية، وسوء وظيفة البطين الأيسر.

٥. الإلتان Infection: ذات الرئة الحادة داخل المشفى Nosocomial pneumonia شائعة عند مرضى التهوية الآلية، حيث أن تكاثر الجراثيم في السبيل الهضمي والتنفسي العلوي شائع الحدوث عند مرضى العناية المشددة وله علاقة مباشرة مع شدة المرض. كذلك يمكن أن يكون كل من المرذات ودارات التهوية مصدراً لتكاثر الجراثيم .

سادساً: الفطام من التهوية الميكانيكية Weaning from mechanical ventilation:

هناك علاقة واضحة بين فترة الفطام وفترة وضع المريض على التهوية الآلية. الفطام يكون سريعاً في حالات التهوية العابرة كما في حالات الصحر من التخدير والتسمات الدوائية والربو الحاد، أما فترات الفطام الطويلة فتشاهد في حالات سوء الوظيفة الشديد كما في الأذيات العصبية والرضوض و COPD.

٦. قياسات إمكانية الفطام Measurements of weaning potential

١. نمط التنفس ومعدله يعتبران من أكثر المؤشرات فائدة في قرار الفطام إذ أن تسرع التنفس هو العلامة الأولى على الفطام غير الناجح وهو المشعر السلبي الأكثر ثباتاً .

٢. الأعراض الشخصية Subjective symptoms ( الزلة التنفسية، والوهن Fatigue ) ذات قيمة كبيرة وغالباً ما تشير إلى فشل الفطام قبل ظهور الموجودات الموضوعية .

٣. مقاييس المنفسة من القياسات البسيطة لقوة العضلات ومفيدة في التنبؤ بكفاءة العضلات على القيام بواجبها. من القياسات التي تدل على إمكانية الفطام نذكر :

أ - حجم حاري < ٥ مل/كغ .

ب - سعة حيوية < ١٠ مل/كغ .

ج - جهد شهقي سلبي < - ٢٥ سم ماء .

د - تهوية بالدقيقة < ١٠ ل/د .

٤. الأكسجة: المرضى الذين يحتاجون إلى مستويات عالية من  $F_{iO_2}$  أو PEEP/CPAP للمحافظة على  $PaO_2$  فوق ٦٥ ملم ز أو  $SaO_2$  فوق ٩٠٪ غير قادرين على الفطام .

٥. النبات الاستقلابي والهموديناميكي: النبات السريري العام من المتطلبات الواضحة التي تغض النظر عنها أحياناً، فالحاجة المستمرة لاستعمال رافعات الضغط أو عدم شفاء المرض المرافق كالإلتان كلها أمور تعيق محاولات الفطام .

٦. التغذية: التغذية غير الكافية تؤدي إلى ضعف وضمور عضلي وهذا يعيق الفطام، والوارد المفرط من الحبريات خاصة الكاربوهيدرات يزيد من إنتاج غاز ثاني أكسيد الكربون وبالتالي الحاجة للتهوية .



ب. تقنيات الفطام Weaning techniques: الجاهزية للفطام أهم من الطريقة المستعملة، وباستعمال المحاكمة العقلية السريعة وتجربة الخطأ والصواب Trial and error نستطيع تحديد الطريقة المتبعة في ذلك. مفتاح كل الطرق هو ملاحظة العلامات والأعراض، والعلامات المبكرة للفشل لتجنب فرط الوهن (الكسل) والضائقة والخطر الهيموديناميكي .

١. فطام IMV يسمح بإعطاء دعم جزئي بينما يتم تخفيض التنفسات الإيجابية مع تحسن التنفس العفوي للمريض ثم نحاول وضع المريض على CPAP أو قطعة T أو إجراء الإنجاب بمستويات IMV منخفضة خاصة للمرضى الذين لا يتحملون التنفس من خلال الأنبوب الرغامي دون دعم منفسة .

٢. فطام CPAP أو قطعة T يتم إعطاؤه بإيقاف التهوية الميكانيكية ووضع المريض على وصلة T الخاصة بـ Briggs وعندها يتولى القيام بكامل الجهود التنفسي. تزيد مدة وعدد هذه المحاولات حتى نستطيع التخلص من التهوية الميكانيكية .

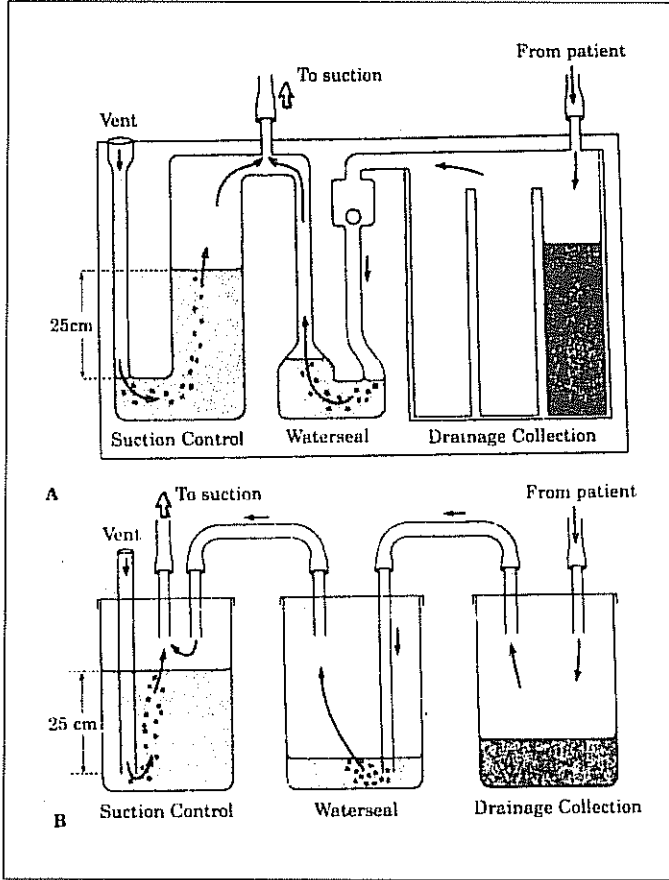
٣. فطام الدعم بالضغط يتألف من خفض الضغط الشهقي بشكل تدريجي من المستوى الذي لاتقوم عنده عضلات التنفس بأي جهد إلى المستوى الذي يتولى فيه المريض كامل الجهود التنفسي. ومن علامات الفشل انخفاض الحجم الجاري وزيادة معدل التنفس .

سابقاً: عمل أنبوب الصدر Chest tube function ( الشكل ٣٥-١ ):

يحتاج تدبير أنابيب الصدر إلى فهم جيد للآليات المختلفة للتفجير. مفرغ الجنب Pleur-Evac من أنظمة تفجير جوف الجنب الأكثر شيوعاً، وهو يتألف من " نظام الأوعية الثلاثة " ، فالرعاء القريب هو مجمّع التفجير، والرعاء الأوسط هو سد الماء Water-seal الذي يمنع مرور الماء والهواء إلى الصدر، وينظم الرعاء البعيد مستوى المص Suction الذي يطبق على جوف الصدر. تطبيق تخلية مستمرة لـحجرة المص والتنظيم Suction-control chamber يولد جدولاً مستمراً من الفقاعات وضغطاً أقل من الضغط الجوي في الحجرات الثلاث، وإن الضغط السلبي المتولد لا يعتمد على قوة المص وإنما يعتمد فقط على ارتفاع عمود الماء في حجرة المص والتنظيم. يتم وصل أنابيب الصدر إما إلى سد الماء Water-seal عندما نتوقع تفجير قليل للسائل أو الهواء ( مثل عمليات استئصال الرئة ) أو إلى المص عندما نتوقع تفجيراً هاماً ( بعد جراحة القلب أو استئصال فص صدري ) .

آ. فحص جهاز مفرغ الجنب Pleur-Evac

١. مستوى الماء في حجرة سد الماء ينبغي أن يتغير مع التنفس إذا كان أنبوب الصدر موضوعاً بإحكام .



الشكل ٣٥-١ تفجير الجنب. الحجرة القريبة لتفجير الجنب ، الوسطى تمنع الهواء أو السوائل بالمرور إلى الصدر، والبعيدة تنظم درجة المص .

٢. وجود فقاعات في حجرة سد الماء مع الشهيق يشير لوجود شنت قصبي جنسي والأجهزة الحديثة تمكن من تحديد مقدار هذا التسرب. إن وجود تسرب كبير أو تسرب مستمر شهيق زفيري يقترح حدوث تمزق في الطرق الطوائية الكبيرة أو البرانشيم الرئوي ( وضع الأنبوب الصدري داخل البارانشيم ). هؤلاء المرضى يصبحون غير معاضين عندما يطبق مص على الأنبوب بسبب الخسارة الكبيرة للحجم بالدقيقة .

ثامناً: حسابات الوظيفة التنفسية Respiratory function calculations

أ. المطاوعة Compliance = تغير الحجم تبعاً لتغير الضغط وقيمتها الطبيعية حوالي ١.٠٠ مل/سم ماء للرئة الطبيعية وحوالي ٧٠ مل/سم ماء للرئة المهواة ألياً. تقيس الصفات الديناميكية (VT/الضغط الذروي) مركبي المطاوعة والمقاومة (مقاومة الطرق التنفسية، ومقاومة الأنسوب)، أما المطاوعة الساكنة Static للرئة وجدار الصدر فتساوي الحجم الجاري / ضغط الصفحة (الهضبة) VT / Plateau pressure وتحصل على ضغط الصفحة بإغلاق أنبوب الزفير عند نهاية الشهيق وقياس الضغط عند جريان معدوم تقريباً ( صفر ) وبهذه الطريقة نلغي مقاومة أنابيب المنفسة والأنبوب الرغامي والطرق التنفسية العلوية من الحساب وفي كلا الحسابين ينبغي أن تكون العضلات التنفسية مرخية بشكل دائم. عندما تنخفض المطاوعة السكرنية عن ٣٠ مل/سم ماء فهذا يعني وجود آفة شديدة ويعني عدم القدرة على إجراء تهوية عفوية والاستمرار بها بسبب المجهود الضخم اللازم لتفخ الرئتين .

ب. معادلة الغاز السنخي alveolar gas equation تحسب ممال الأوكسجين بين الأسناخ

والدم الشرياني (A-a DO<sub>2</sub>)

$$A-a DO_2 = P_{A}O_2 - P_{a}O_2$$

$$P_{A}O_2 = (P_B - P_{H_2O})(F_{I}O_2) - P_{a}CO_2 \{ F_{I}O_2 + (1 - F_{I}O_2)/RQ \}$$

حيث :

$$P_{A}O_2 = \text{توتر الأوكسجين السنخي}$$

$$P_B = \text{الضغط الجوي}$$

$$P_{H_2O} = (\text{ضغط بخار الماء المشبع}) = ٤٧ \text{ ملم ز على سطح البحر وبدرجة حرارة } ٣٧^\circ \text{ م .}$$

$$RQ = \text{العامل القسيمي التنفسي Respiratory quotient ( عادة ٠,٨ تقريباً )}$$

ويمكن تبسيط المعادلة للاستعمال السريري إلى :

$$P_{A}O_2 = (P_B - P_{H_2O})(F_{I}O_2) - P_{a}CO_2 / RQ$$

ج. محتوى الدم من الأوكسجين (CaO<sub>2</sub>)

$$\begin{aligned} & \text{الأوكسجين المتحد مع الحضاب + الأوكسجين المنحل بالدم} = CaO_2 \\ CaO_2 &= (1.36 \text{ ml } O_2 / \text{ gm Hgb } ) ( \text{ gm Hgb } / \text{ dl blood } ) ( SaO_2 ) + \\ & (PaO_2) (0.003 \text{ ml } O_2 / \text{ mm Hg} / \text{ dl blood } ) \end{aligned}$$

د. معادلة فيك Fick equation تستعمل لحساب الحصيل القلبي أو معدل استهلاك

الأوكسجين عندما يُعرف أحد المتغيرين

$$CO = \dot{V}O_2 / (CaO_2 - C\bar{v}O_2)$$

حيث :

$$CO = \text{الحصيل القلبي ( ١٠٠ مل/د )}$$

$$\dot{V}O_2 = \text{معدل استهلاك الأوكسجين ( مل/د )}$$

$$CaO_2 = \text{محتوى الدم الشرياني من الأوكسجين ( مل/١٠٠ مل )}$$

$$C\bar{v}O_2 = \text{محتوى الدم الوريدي المختلط من الأوكسجين ( مل/١٠٠ مل )}$$

ويفترض مبدأ فيك أن مقدار الأوكسجين في هواء الشهيق ثابت ويساوي مقدار الأوكسجين المضاف إلى الدم أثناء عبوره الرئتين، وينبغي أن تفسر نتائج الحساب تبعاً لهذه الافتراضات. يمكن للشنت خارج الرئوي و  $F_{I}O_2$  أن يتغيرا، ويمكن حدوث خطأ عند حساب الأوكسجين الوريدي المختلط. يبلغ معدل استهلاك الأوكسجين ٣-٤ مل/د/كغ ويمكن حسابه أيضاً من قياس فرق الأوكسجين بين هواء الشهيق والزفير .

هـ . معادلة الشنت shunt equation نحسب عدم التناسب بين التهوية والتروية أو الشنت

الفيزيولوجي :

$$\dot{Q}_{sp}/\dot{Q}_t = (CcO_2 - CaO_2) / (CcO_2 - C\bar{v}O_2)$$

حيث :

$$\dot{Q}_{sp}/\dot{Q}_t = \text{الشنت الفيزيولوجي / الجريان الدموي الرئوي الكلي}$$

$$CcO_2 = \text{محتوى الدم الشعري من الأوكسجين}$$

$$CaO_2 = \text{محتوى الدم الشرياني من الأوكسجين}$$

$$C\bar{v}O_2 = \text{محتوى الدم الوريدي المختلط من الأوكسجين}$$

تفترض هذه المعادلة أن  $CaO_2 = CcO_2$  (محتوى الأستناخ من الأوكسجين) والذي يعني دخول ثابت للـ  $F_{I}O_2$  إلى الرئتين والذي يحدد عادة بين ١٠٠٪ أو ٢١٪ ، ويحدث زيادة في تقدير الشنت بوجود أستناخ رئوية ذات تهوية ضعيفة ( والتي تحوي  $F_{I}O_2$  أقل من المقدّر ) ، كما أن مقدار الشنت له علاقة مع الحصيل القلبي لذلك ينبغي أن يؤخذ ذلك بعين الاعتبار. كذلك فإن فرق الأوكسجين الشرياني الوريدي يتم تحمينه ( من مخطط انفكاك الأوكسجين غالباً ) ولا يُحسب حساباً وهذا يؤدي إلى الوقوع في خطأ عند تقييم الشنت .

و . إنتاج غاز ثاني أوكسيد الكربون ( $\dot{V}CO_2$ ) Carbon dioxide production يمكن

حسابه بجمع غاز الزفير ضمن كيس كتيتم ( كيس دوغلاس Douglas ) خلال فترة زمنية

معلومة تكون فيها التهوية بحالة ثابتة .

$$\dot{V}CO_2 \text{ (cc/min)} = (\bar{F}\bar{E} CO_2) (\dot{V}E) \text{ at STP}$$

حيث :

$$\bar{F}\bar{E} CO_2 = \text{تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون في هواء الزفير}$$

$$\dot{V}E = \text{مقدار الزفير المقيس بالدقيقة}$$

$$\text{STP} = \text{له علاقة بالغازات تحت الحرارة والضغط القياسيين}$$

ز. استهلاك الأوكسجين Oxygen consumption بالإضافة لحسابه بطريقة معادلة فيك يمكن حسابه بقياس الفرق بين أوكسجين الشهيق والزفير بشكل مماثل لحساب  $\bar{V}CO_2$  في الفقرة و. وبالطريقة نفسها باستعمال كيس دوغلاس .

ح. الحجم الميت / الحجم الجاري ( $V_D/V_T$ ) يعكس نسبة حدوث الحيز الميت الفيزيولوجي بالنسبة للحجم الجاري وهو مفيد جداً في قياس سوء وظيفة الرئة. القيم التي تتجاوز ( ٠.٦ ) غير قابلة للقطم من التهوية الآلية

$$V_D/V_T = (P_aCO_2 - \bar{P}\bar{E} CO_2) / P_aCO_2$$

حيث :

$\bar{P}\bar{E} CO_2$  - هو وسطي غاز ثاني أكسيد الكربون في الزفير المجموع خلال مدة من الزمن (عدة دقائق) .



اجراءات التخدير السريري

**ZZZ -**

**Clinical Anesthesia**

---

الجزء الثالث - العناية بالمريض في مواقع أخرى

**Patient Care  
in Other Settings**



أولاً : نظرة عامة Overview:

يقع الإنعاش القلبي الرئوي ( CPR ) Cardiopulmonary resuscitation في غرفة العمليات على عاتق المخدر ويعتبر من مسؤولياته، وعلى الرغم من ضرورة توفر فريق الإنعاش يبقى المخدر بحكم معرفته الفيزيولوجية والدوائية هو الوحيد القادر على قيادة هذا العمل. في ضوء هذه المسؤولية يجب أن يكون هذا المخدر على اطلاع جيد على قواعد الإنعاش الأساسية وما يطرأ من تعديلات وتطورات مثيرة للجدل في حقل CPR. يبقى الوقت هو العامل الأهم في تحديد نتيجة الإنعاش، فحتى التطبيق المناسب لإجراءات دعم الحياة الأساسي ( BLS ) Basic life support لا ينجح تروية دماغية وقلبية كافية لمنع حدوث الأذيات الثابتة، لذلك فالبدء بالدعم الحياتي القلبي المتقدم Advanced cardiac life support ( ACLS ) حاسم لتحقيق نتائج جيدة. لقد تقرر أن البدء بـ BLS خلال ٤ دقائق و ACLS خلال ٨ دقائق يقود إلى معدل بقيا أعلى من ٤٠ ٪ من المرضى، وهذه النسبة هي الأعلى التي تم تسجيلها في أي دراسة واسعة عن النتائج بعد توقف قلبي. إن معظم الدراسات تم القيام بها في مدن تعداد سكانها أقل من نصف مليون وكان معدل البقيا أقل من ١٨ ٪، أما معدل البقيا بعد توقف قلبي خارج المشفى في المدن الكبيرة ( تعداد سكانها أكثر من نصف مليون ) فهي ١-٢ ٪. وهي بعد توقف قلب داخل المشفى تصل إلى ١٤ ٪.

ثانياً: التوقف القلبي Cardiac arrest

آ. يجب وضع تشخيص التوقف القلبي قبل البدء بأي عمل إنعاشي حيث أن تطبيق خطوات BLS و ACLS لا يخلو من المراضة Morbidity. يعتبر غياب النبض المحسوس في الأوعية الكبيرة ( السباتي والفخذي ) في مريض فاقد الوعي كافياً لتشخيص توقف القلب، كما يوحي بذلك أيضاً الأمور التالية:

١. اللانقباض Asystole، أو الرجفان البطيني، أو التسرع البطيني على تخطيط القلب الكهربائي .
٢. عدم سماع أصوات القلب.
٣. غياب الضغط الدموي .
٤. الزرقة أو غياب النزف في ساحة العمل الجراحي أو " الدم القاتم " .
٥. توقف مقياس التأكسج النبضي عن العمل .
٦. انخفاض مفاجئ في تركيز CO<sub>2</sub> نهاية الزفير .

ب. الأسباب: إن توقف القلب هو النتيجة النهائية الشائعة للعديد من الاضطرابات الفيزيولوجية



المرضية، وعلاج هذه الشذوذات قد يساعد في جهود الإنعاش أو الوقاية من حدوث النكس.

كل مما يلي قد يقود إلى توقف قلبي :

١. نقص الأكسجة .

٢. اضطراب التوازن الحامضي القلوي .

٣. اضطراب شاردة البوتاسيوم، الكالسيوم، أو المغنيزيوم .

٤. نقص الحجم الدموي .

٥. هبوط الضغط .

٦. الصعق الكهربائي Electrocution .

٧. التأثيرات الضارة للأدوية .

٨. المناورات الجراحية والرض .

٩. اضطرابات النظم المستبطنة .

١٠. الأذيات الميكانيكية ( الاندحاس التأموري، الريح الصدرية المتوترة ) .

ج. الفيزيولوجيا المرضية Pathophysiology: يتوقف الجريان الدموي الفعال مع بداية

التوقف القلبي مما يحدث نقصاً في أكسجة النسيج، وحدوث الاستقلاب اللاهوائي، وتجمع

الفضلات الخلوية. تنشط وظائف الأعضاء الحيوية وتحدث الأذيات الدائمة ما لم يتم معاكسة ما

سبق في غضون دقائق. إن الحماض الذي يحدثه الاستقلاب اللاهوائي يؤدي إلى توسع وعائي

جهازى وتقبض وعائي رئوي وانخفاض الاستجابة لفعل الكاتيكولايمينات .

### ثالثاً: إنعاش البالغين Adult resuscitation

آ. الدعم الأساسي للحياة (BLS): عندما يفقد شخص ما الوعي أو يوجد فاقدًا للوعي يجب

فوراً توقع وجود توقف قلبي، ويتوجب على أول شخص يوجد في موقع الحادث أن يقدم

المساعدة للمريض، وإذا لم يصبح المريض فإن إجراءات (ABCs) يتوجب تطبيقها بسرعة مع

إجراء التقييم المتكرر قبل التوقف عن المعالجة .

١. الطريق الهوائي والتنفس Airway and breathing: يجب تقييم الطريق الهوائي بوضع

الأذن فوق فم المريض للإصغاء والشعور بحركة الهواء الناجمة عن تنفسه مع النظر في الوقت

نفسه إلى الصدر لملاحظة الحركات التنفسية. إذا ظهر أن الطريق الهوائي مسدود، استعمل

طريقة "حفض الرأس/رفع الذقن Head tilt/chin lift أو مناورة" رفع الفك المتواصل Jaw

thrust " وذلك لفتح الطريق الهوائي، وإذا بقيت التهوية الفعالة غائبة ابدأ بإنعاش التنفس.

يجب إعطاء حركتين تنفسيين بطيئتين في البداية يتبعها ١٢ حركة/دقيقة، ويجب أن تكون

- الحركات النفسية بطيئة وبضغط منخفض لمنع تمدد المعدة. يجب مراقبة فعالية التنفس الإنعاشي. ملاحظة حركة جدار الصدر والشعور بالهواء المرتد من فم المريض .
٢. الدوران (Circulation): يُقَمَّ الدوران بعد ذلك بالبحث عن النبضان في الشريان السباتي لمدة ١٠-٥ ثواني، فإذا لم يمكن حس النبضان فيه يُجرى دوران اصطناعي بتمسيد الصدر الخارجي. يجب أن يكون المريض أثناء ذلك على سطح ثابت والرأس على مستوى الصدر ويجب أن يضع المعش قبضة يده فوق قص المريض فوق النائي الرهائي بأصبعين ويمكن وضع اليد الأخرى فوق الأولى مع مشابكة الأصابع بينهما أو جعلها تحيط بمعصم اليد الأولى. يجب أن تكون كفا المعش فوق المريض مباشرة وأن لا يتحرك مرفقاه أثناء التمسيد حتى يكون التمسيد فعالاً. يُضغَط القص لمسافة ١,٥-٢ إنش في البالغين ذوي الحجم الاعتيادي ويجب أن يشكل الضغط ٥٠٪ من فترة دورة الانضغاط-الارتخاء وتعديل ٨٠-١٠٠/د. ٣. منعش واحد مقابل اثنين: عند وجود منعش واحد فقط يجب أن يقوم بتمسيد الصدر. تعديل ٨٠-١٠٠ / د مع إجراء التهوية بنسبة ٢:١٥ (حركات تنفسيان لكل ١٥ تمسيدة)، أما عند وجود منعشين فإن نسبة التهوية إلى التمسيد يجب أن تكون ١:٥ .
٤. إعادة التقييم: يجب أن يتحرى المعش عودة الفعالية القلبية التنفسية بعد أول ٤ دورات ثم كل عدة دقائق بعد ذلك .
- ب. الدعم القلبي الحياتي المتقدم ( ACLS ) يجب أن يُكْمَل BLS دون أن يحل محله. ACLS هو علاج حاسم لتوقف القلب بالتنبيب الرغامي، ومزيل الرجفان الكهربائي، والمداخلات الدوائية. إن إجراءات BLS ضرورية على أية حال للإبقاء على تروية الأعضاء الحيوية ولإيصال الأدوية المحقونة إلى الدوران المركزي .
١. التنبيب الرغامي: يجب إحكام السيطرة على الطريق الهوائي متى أمكن ذلك ولضمان إعطاء الأوكسجين أثناء الإنعاش. يجب محاولة إجراء التهوية عن طريق قناع جيد التطبيق قبل محاولات التنبيب، وحالما تحققت الأكسجة بجهاز الآمبو ( Bag, Mask )، فإن التنبيب يجب إجراؤه من قِبَل الشخص الأكثر خبرة منع أقل انقطاع لإجراءات الإنعاش الأخرى. بعد إجراء التنبيب الرغامي يمكن استعمال الأنبوب لإعطاء أدوية ضرورية إذا لم يكن الخط الوريدي قد تأمن بعد، حيث يمكن إعطاء الإبينفرين والليدوكائين والأترابين حقناً في الأنبوب الرغامي، وإن تمديدها بـ ١٠ مل سيروم ملحي يضمن أخذ الجرعة كاملة عن هذا الطريق. هنالك بعض الراهين على أن التراكيز الذروية المعطاة بعد حقن الأدوية بالأنبوب الرغامي أقل، مقارنة بحقنها الوريدي، لذلك يُستطَب إعطاء جرعات أعلى عندما نستعمل

الأنبوب الرغامي كطريق هوائي .

٢. إزالة الرجفان: يمكن أن ينجم التوقف القلبي من اضطرابات نظم متعددة ( الرجفان البطيني، التسرع البطيني، الإنقباض Asystol، والحصار القلبي ) وكلما طال زمن التوقف القلبي أصبح من الصعوبة قلب النظم، لذلك من الضروري إجراء محاولات لإزالة الرجفان من أجل نتائج ناجحة للـ CPR . يُستطب إجراء ضربة قرب القلب مرة وحيدة لمريض شوهد لديه التوقف القلبي ولا يتوفر مزيل الرجفان، وحالما يصبح الجهاز في متناول اليد يجب محاولة قلب النظم كهربائياً. يجب إعطاء ثلاث صدمات بتتابع سريع للحصول على نتيجة جيدة لأن ذلك يخفض المعاوقة عبر جدار الصدر والتي تحدث مع كل صدمة. إن مستويات الطاقة للسلسلة البديئة من الصدمات يجب أن تكون ٢٠٠،٣٠٠،٣٦٠ ثم ٣٦٠ حول بالتتابع، وعند الفشل تكون الصدمات اللاحقة ٣٦٠ جول ويجب أن تُعاد بعد كل مناوراة دوائية. إذا تخلصنا من الرجفان البطيني بعد إزالة رجفان بمستوى طاقة معين فإن هذا المستوى يجب استعماله لاحقاً عند عودة الرجفان. تقع المسؤولية على عاتق الشخص الذي يقوم باستخدام مزيل الرجفان ليؤكد من سلامة الفريق الطبي المشارك في الإنعاش وذلك بتأكد من عدم ملامسة أحد للمريض لحظة إزالة الرجفان. تُستعمل مستويات طاقة أقل وتكون الصدمات متزامنة مع نظم المريض في علاج اضطرابات النظم فوق البطينية والتسرع البطيني مع ثبات هيوموديناميكي .

٣. إنظام الخطأ Pacing: قد تكون الآلية الإراضية للتوقف القلبي هي درجة عالية من الحصار القلبي، في هذه الحالة يحدث نبطه قلبي عويص ومن غير المرغوب به هنا استعمال مزيل الرجفان. إذا لم ينجح الأترويين و / أو الإيزوبروتيرينول في زيادة معدل ضربات القلب يجب تطبيق ناظم خطأ مؤقت بأي طريق ممكن، والطريق الأسرع لذلك استعمال ناظم خطأ خارجي، وإذا لم يكن ذلك متوفراً يجب إجراء محاولات لإدخال ناظم خطأ سلكي بالطريق الوريدي إلى الدوران المركزي بينما تستمر إجراءات CPR .

٤. الخطأ الوريدي: من الضروري جداً تأمين طرق وريدية مناسبة لإعطاء الأدوية والسوائل من أجل نجاح الإنعاش، والطريق الأفضل هو ما يوصل الأدوية للدوران المركزي ( الخطأ الوريدي المركزي ) فهو مكان تأثير تلك الأدوية. يمكن اللجوء إلى الوريد الوداجي الظاهر، الباطن، تحت العرقوة، الفخذي، أو استعمال قنطار طويل في وريد محيطي. من المفضل استعمال الوداجي الباطن أو الفخذي بسبب سهولة بزلهما وقلة الاختلاطات الناجمة عن ذلك وعدم تداخل البزل مع تطبيق إجراءات الإنعاش، وتُشكل الأوردة فوق الذراع الخيار الثاني

المفضل وهي فعالة بوضوح إذا رُفعت الأطراف وأعطى فيها حجم كبير من السوائل يدفع أمامه الأدوية المحقونة إلى الدوران المركزي .

#### ٥. المداواة Medications

أ - الأوكسجين Oxygen: بسبب وجود نقص أكسجة نسجي عويص، يُزود بالأوكسجين ١٠٠٪ في جميع حالات توقف القلب عن طريق التهوية بالضغط الإيجابي المتناوب IPPV. أما في مرضى الثبات الدوراني مع اضطرابات النظم يجب إعطاء الأوكسجين عن طريق القناع الوجهي .

ب - السوائل Fluid يُستطب إعاضتها بالبُلورانيات والمحاليل الغروية في المرضى الذين لديهم نقص معلوم في الحجم الدموي، ولكن في سيناريو توقف القلب الاعتيادي يجب إعطاء السوائل فقط من أجل الحفاظ على الخط الوريدي مفتوحاً ولدفع الأدوية باتجاه الدوران المركزي .

ج - الإيبينفرين Epinephrine: حتى اليوم لا يوجد طريقة تم استعمالها في CPR وكانت فعالة في إيصال الدم بشكل كافٍ لتزوية الأعضاء الحيوية الهامة بشكل يقي من حدوث أذيات نقص التزوية، ربما ما عدا الإنعاش القلبي الرئوي مفتوح الصدر Open-chest CPR. لوحظ أن إعطاء الأدوية الأدرنجية في CPR قد حسّن النتيجة بشكل كبير عند هؤلاء المرضى، ويشكل الإيبينفرين في الواقع العامل الدوائي الأهم في توقفات القلب. يُعتقد أن التأثيرات المفيدة للإيبينفرين في هذه المواضع تنجم عن تأثيراته الدوائية على مستقبلات  $\alpha$ - الأدرنجية حتى أصبح من المسلّم به أن تأثيرات  $\beta$ - الأدرنجية للإيبينفرين ضارة في الـ CPR. يُحدث الإيبينفرين تقيضاً وعائياً ثابتاً في الأوعية عدا الدماغية والإكليلية مما يُحدث شتتاً دموياً باتجاه هذه الأعضاء الحيوية. هذا التقيض الوعائي يؤدي حقيقة إلى نقصان النتاج القلبي لكنه في الوقت نفسه يزيد الجريان الدموي الدماغية والعضلي القلبي. إن المخاوف الناجمة عن التأثيرات الجانبية للإيبينفرين الناتجة عن تأثيره على مستقبلات  $\beta$  أدّت إلى البحث عن مقلد أفضل لمستقبلات  $\alpha$  لاستعماله في حالات توقف القلب. الميتوكسامين، والفينيسل إفرين، والنور إيبينفرين جميعها قورنت بالإيبينفرين لهذه الغاية وحتى الآن وبالرغم من الدراسة البديئة التي قررت أن استعمال النورأدرينالين يبدو واعداً، يبقى الإيبينفرين هو الخيار الأمثل بين الأدوية الأدرنجية. إن الجرعة المثالية منه ما تزال موضع نقاش، فالجرعة المستحسنة حالياً في حالات توقف القلب هي ٠,٥ - ١ ملغ IV تكرر كل ٥ دقائق .

د - الليدوكائين Lidocaine يُعتبر الدواء الأمثل لحالات الشرود البطني، مما فيه الرجفان البطني المعند، وتتضمن استطبابات استعماله الرجفان البطني، تسرّع القلب البطني، والضربات البطينية الباكرة ( عوارج الانقباض البطينية ) المتكررة (أكثر من ٦ ضربات/د) أو التي تكون مزدوجة (نظم توأم) أو التي تتلاحق اثنتين أو أكثر أو الضربات متعددة البور. الجرعة البدئية من الليدوكائين في توقفات القلب هي ١ ملغ/كغ IV ويمكن إعادة إعطائه بجرعات وريدية ٥٠، ملغ/كغ كل ٨ دقائق حتى تصل جرعة كلية ٣ ملغ/كغ ويجب أن يُياشر بالتسريب المستمر لليدوكائين بمعدل ٢-٤ ملغ/د إذا ما نجح في إزالة اضطراب النظم . يجب التقليل من جرعات الليدوكائين في المرضى منخفضي نتاج القلب أو المصابين باضطرابات كبدية أو المرضى المسنين .

هـ - السريتيلوم Bretylium يُستطب في علاج اضطرابات النظم والرجفانات البطينية المعندة على العلاجات الأخرى، لكن يجب أخذ الحيطة عند استعماله حيث أنه يؤدي إلى هبوط الضغط الدموي بعد تطبيقه بدقائق عن طريق الإحصار الودي مابعد العقدي . يُعطى البريتيلوم بجرعة بدئية ٥ ملغ/كغ تتبع بجرعات ١٠ ملغ/كغ كل ١٥ د ( عند الضرورة ) حتى تصل جرعة كلية ٣٠ ملغ/كغ وإذا نجح ذلك يجب تطبيق السريتيلوم تسريباً مستمراً ٢-١ ملغ/د للوقاية من اللانظميات .

و - البروكائين Amid Procainamide يجب أن يُستعمل لتثبيت اضطرابات النظم البطينية عندما يكون الليدوكائين مضاد استطباب أو عند فشل الليدوكائين . يُعطى البروكائين أميد بجرعات ٥٠ ملغ كل ٥ دقائق أو بتسريب مستمر ٢٠ ملغ/د حتى تصل جرعة كلية مقدارها ١ غ. يجب إنهاء طور التحميل البدئي من البروكائين أميد حالما تتوقف اللانظميات، أو إذا حدث هبوط التوتر الشرياني، أو زيادة عرض مركب QRS بنسبة ٥٠٪ من قياسه الأصلي. عند تثبيت اللانظميات فإن تسريباً مستمراً ل ١-٤ ملغ/د يجب أن يُعطى. إن جرعة البروكائين أميد يجب تقليلها في القصور الكلوي .

ز - الأتروپين Atropine مفيد في علاج البطء القلبي المهم هيموديناميكياً أو الحصار الأذيني البطني ( AV ) الحاصل على مستوى عقدي، فالأتروپين يزيد من معدل إطلاق العقدة الجيبية ويقوّي النقل الأذيني البطني العقدي بفعاليته الحالّة للهمهم. من أجل علاج البطء القلبي أو الحصار الأذيني البطني يُعطى الأتروپين بجرعة مقدارها ٥٠٠ ملغ تُعاد عند الضرورة كل ٥ دقائق حتى تصل جرعة كلية مقدارها ٢ ملغ ، أما في حالة اللانقباض يُعطى الأتروپين بمقدار ١ ملغ ويُعاد كل ٥ دقائق عند الحاجة .

ح - الإيزوبروتيرينول Isoproterenol من مقلدات  $\beta$  الصرفة يفيد في علاج بطء القلب المهم هيموديناميكياً والذي لم يستجب للأتروبين. يجب استعمال الإيزوبروتيرينول كعلاج مؤقت ربما يتم إدخال ناظم خطا. معدل تسريته ٢-١٠ مكغ/د ويجب معايرته حتى تصل لمعدل ضربات القلب المطلوب .

ط - الفيراباميل Verapamil حاصر لفتريات الكالسيوم مع تثبيط شديد على العقدة الأذينية البطينية، لذلك فهو مفيد جداً لعلاج نُوب تسرّع القلب الاشتدادي فوق البطيني (PSVT) المستقر هيموديناميكياً والذي يسلك التوصيل الأذيني البطيني والذي لم يستجب لمناورات حث المهيم. يجب أن يُعطى بجرعة بدئية ٥-٢,٥ ملغ IV والجرعات اللاحقة بمقدار ٥-١٠ ملغ يجب تطبيقها كل ١٥-٣٠ دقيقة إذا استمر PSVT. لسوء الحظ فإن للفيراباميل تأثيرات موسّعة للأوعية وتأثيرات سلبية على القلوصية الأمر الذي يؤدي إلى هبوط التوتر الشرياني وتفاقم قصور القلب الاحتقاني وبطء قلبي، كما أنه يُعزّز التوصيل الثانوي الشاذ في مرضى متلازمة وولف-باركسون-وايت. يمكن علاج هبوط الضغط الناجم عن استعمال الفيراباميل بإعطاء الكالسيوم كلورايد بجرعة ٠,٥-١ غ/ وريدياً .

ي - البروبرانولول Propranolol يعمل كغيره من حاصرات  $\beta$  بآلية تنافسية مع العوامل الشاذة Agonists على مستقبلات  $\beta$  الأدرنجية. ربما يُستعمل البروبرانولول لعلاج PSVT المستقر هيموديناميكياً وأحياناً في علاج اضطرابات النظم البطينية. يجب إعطاء البروبرانولول بجرعة بدئية ٢,٥-٠,٥ ملغ IV، ويمكن زيادة الجرعات اللاحقة لتصل إلى ١ ملغ أو أكثر للجرعة وتُعطى كل ٥ دقائق حتى تتم السيطرة على النظم. بشكل معاكس للفيراباميل، لا يؤثر البروبرانولول سلباً على القلوصية بشكل مباشر وإنما يُنقص القلوصية فقط عندما يكون المريض معتمداً على الفعالية الودية الداخلية للحفاظ على قلوصيته. لا يُحدث البروبرانولول توسّعاً وعائياً وبالتالي لا يُحدث هبوطاً في التوتر الشرياني كالفيراباميل لكن قد يُحدث تشنجاً قصبياً في المرضى الموهيين .

ك - الكالسيوم: أخفقت دراسات عديدة في إظهار فوائد الكالسيوم في CPR، وفي الحقيقة هنالك دليل يُظهر أن المستويات العالية للكالسيوم ضارة في حالات توقف القلب، لذلك يقتصر استعمال الكالسيوم على حالات توقف القلب التي يرافقها فرط البوتاسيوم أو فرط المغنيزيوم أو نقص الكالسيوم المشدّد أو في حالات السمية بحاصرات قنويات الكالسيوم، ففي هذه الحالات يجب استعمال الكالسيوم كلورايد بجرعة ٢-٤ مغ/كغ IV تُعاد عند الضرورة ل - بيكربونات الصوديوم لا تستعمل في علاج توقف القلب إلا في الحالات التي يوجد فيها

حمض سابق أو نقص في البوتاسيوم ثم فقط في الحالات التي تم فيها اتباع قواعد ACLS وفشيل . الجرعة البدئية من البيكربونات ١ ممك/كغ IV وقد تُعطى جرعات لاحقة ٥٠٠ .  
ممك/كغ كل ١٠ دقائق ( كما يقرر ذلك نتيجة غازات الدم الشرياني ) . لقد تقرر مؤخراً أن إعطاء البيكربونات ضار حقيقة في حالات توقف القلب ويجب عدم تشجيع استعمالها الروتيني في تلك الحالات .

٦ . بروتوكولات الجمعية الأمريكية المتخصصة بأمراض القلب (AHA) للـ ACLS (البروتوكولات اللاحقة) .

أ - الرجفان البطيني ( الشكل ٣٦-١ ) .

ب - التسرع البطيني ( الشكل ٣٦-٢ ) .

ج - اللانقباض ( الشكل ٣٦-٣ ) .

د - الانفراف الميكانيكي الكهربائي ( الشكل ٣٦-٤ ) .

هـ - تسرع القلب الاستنادي فوق البطيني الشكل (٣٦-٥) .

و - تباطؤ القلب الشكل (٣٦-٦) .

ز - الشرود البطيني الشكل (٣٦-٧) .

٧ . الإنعاش القلبي الرئوي مفتوح الصدر أظهر في دراسات عديدة فعاليته في تأمين تروية للأعضاء الحيوية مع معدل أعلى للإنعاش والبقاء ونتائج عصبية أفضل من CPR مغلق الصدر . يتطلب هذا النمط من الإنعاش تدريبات ومعدات خاصة ويجب أن يُطبق فقط من أشخاص دُرِّبوا بشكل خاص على تطبيقه . يُستطب الإنعاش القلبي الرئوي مفتوح الصدر عندما يتزافق توقف القلب مع :

أ - رض صدري مخزق .

ب - شذوذات تشريحية في الصدر تمنع القيام بالتسميد القلبي مغلق الصدر بفعالية (ويتضمن ذلك الأمراض الرئوية السادة المزمنة الشديدة، وأذيات الصدر الرضية الساحقة)

ج - نقص الحرارة .

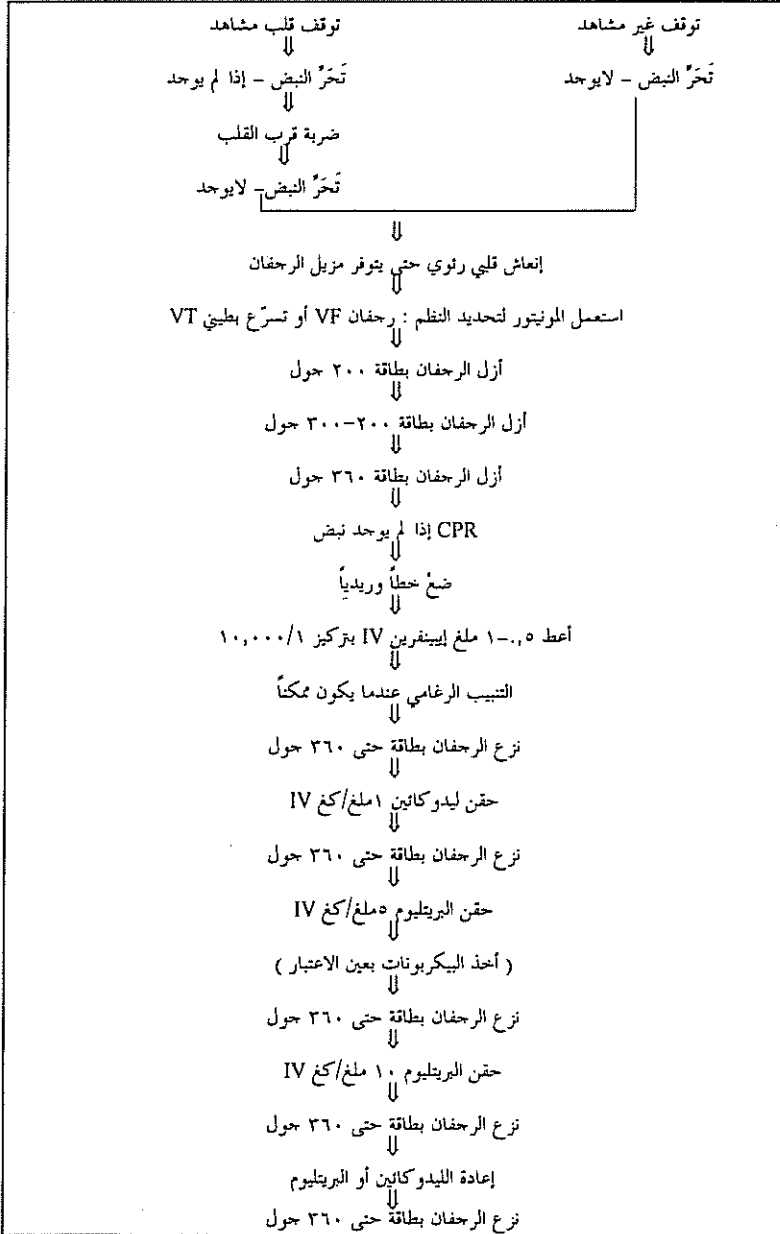
د - عمق دم أبهرية .

هـ - الاندحاس القلبي

و - الحالة عندما يكون الصدر مفتوحاً أثناء توقف القلب .

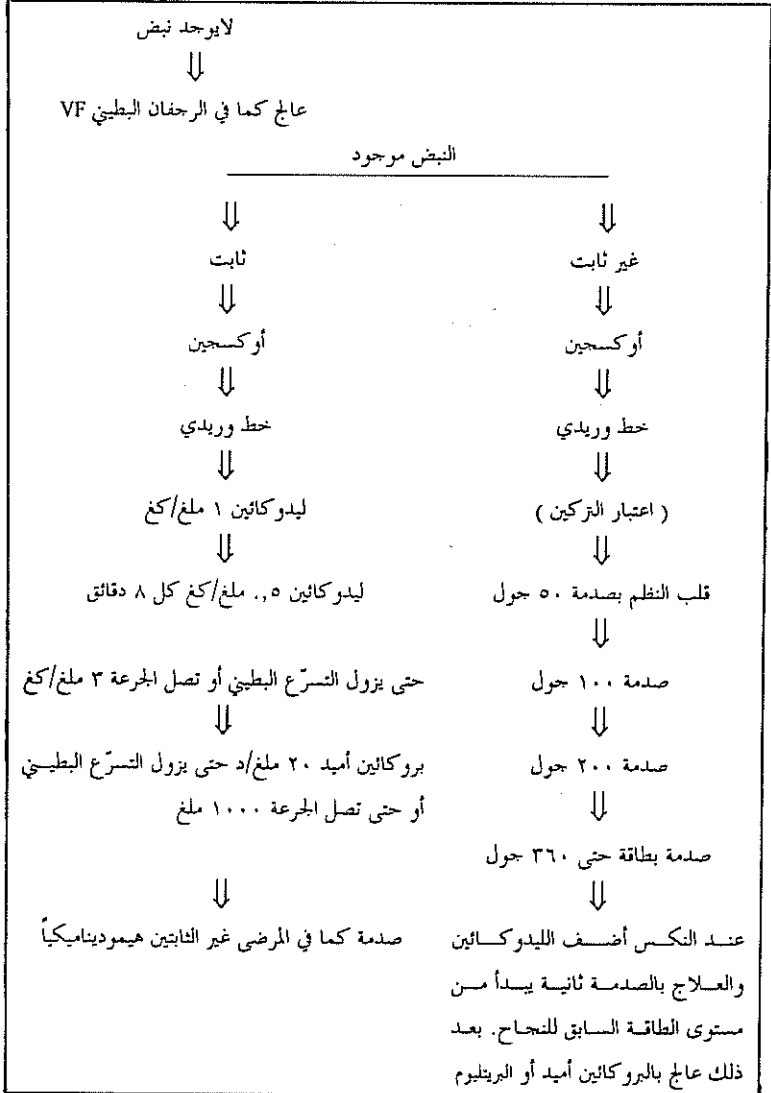
ز - الفشل في تطبيق إنعاش قلبي رئوي على صدر مغلق .

الشكل ٣٦-١: ACLS في الرجفان البطيني " AHA Protocols "





## الشكل ٣٦-٢ ACLS في التسرع البطيئي " AHA Protocols "



الشكل ٣٦-٣ ACLS في اللانقباض "AHA Protocols"

إذا كان النظم غير واضح مع احتمال وجود رجفان بطيئ، انزع الرجفان كما في علاج VF  
 إذا بقي اللانقباض  
 ↓  
 استمر في الإنعاش القلبي الرئوي CPR  
 ↓  
 افتح خط وريدي  
 ↓  
 احقن الإينفريين ١/١٠,٠٠٠، ٥، ١-٠ ملغ IV  
 ↓  
 قم بالتنبيب الرغامى حالما يمكن ذلك  
 ↓  
 احقن الأترويين ١ ملغ IV ( تكرر كل ٥ دقائق )  
 ↓  
 ( اعتبار البيكربونات )  
 ↓  
 اعتبار ناظم الخطأ

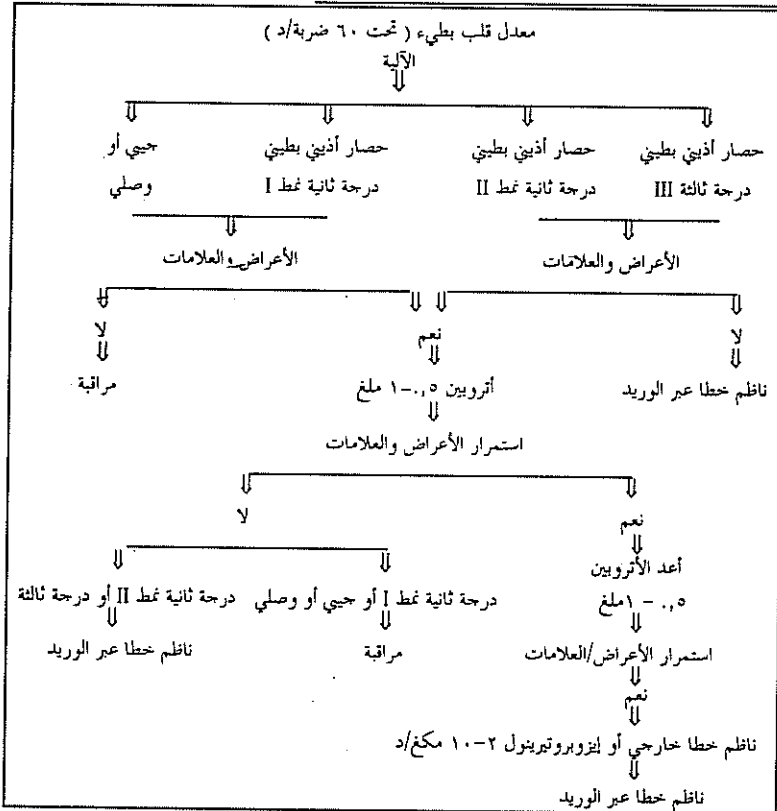
الشكل ٣٦-٤ ACLS في الانفراق الكهربائي الميكانيكي "AHA Protocols"

استمر في الإنعاش القلبي الرئوي CPR  
 ↓  
 افتح خط وريدي  
 ↓  
 احقن الإينفريين ١/١٠,٠٠٠، ٥، ١-٠ ملغ IV  
 ↓  
 قم بالتنبيب الرغامى حالما يمكن ذلك  
 ↓  
 ( اعتبار البيكربونات )  
 ↓  
 اعتبار نقص الحجم ، الاندحاس القلبي ، الريح الصدرية المتوترة  
 نقص الأكسجة ، الحمض ، الصمة الرئوية

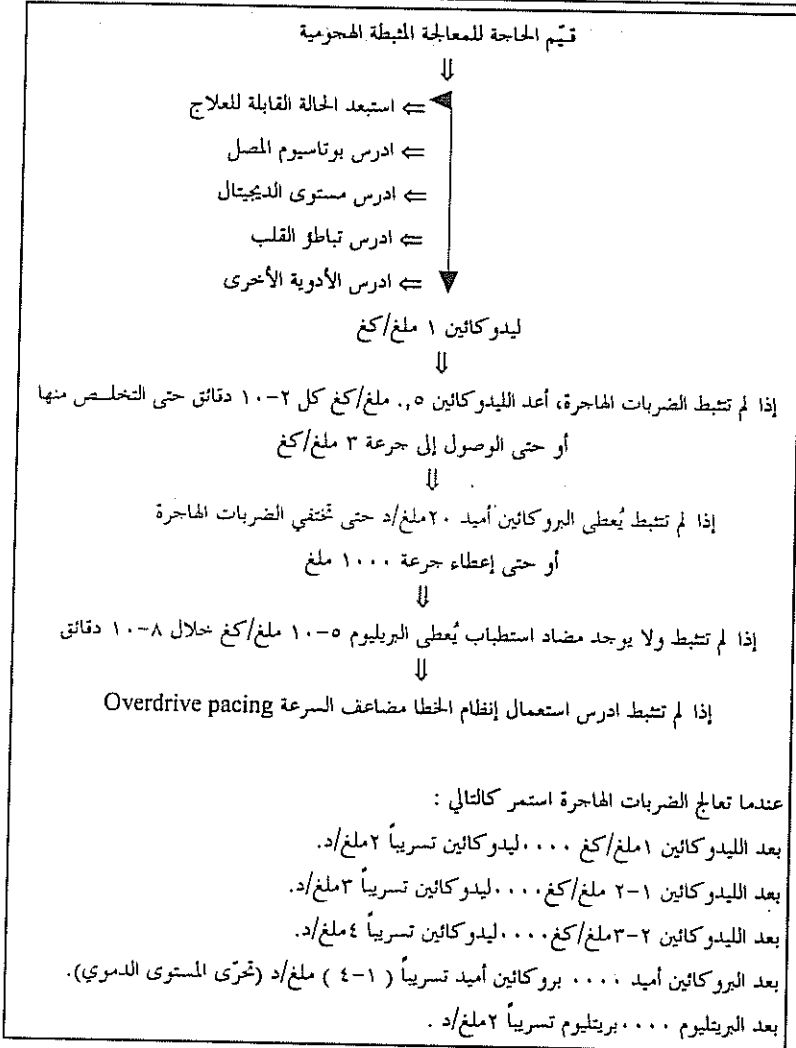
## الشكل ٣٦-٥ ACLS لتسرع القلب الاشتدادي فوق البطيني " AHA Protocols "

ثبات دوري	ثبات دوري
لا يوجد ثبات دوري	ثبات دوري
صدمة مترامنة ٧٥-١٠٠ جول	مناورات مبهمية
صدمة مترامنة ٢٠٠ جول	فراياميل ٥ ملغ IV
صدمة مترامنة ٣٦٠ جول	فراياميل ١٠ ملغ IV (خلال ١٥-٢٠ د)
تصحیح الاضطرابات المستبنة	قلب النظم كهربائياً، الديجوكسين،
العلاج الدوائي + محاولة قلب النظم	-حاصرات $\beta$ ، ناظم الخطأ كل باستطابه
إذا تحول النظم ثم عاد تسرع القلب الاشتدادي فوق البطيني لا يُستطب	
عندها إعادة الصدمة الكهربائية مطلقاً، يجب استعمال التركيزين عندما يمكن ذلك	

## الشكل ٣٦-٦ ACLS في بطء القلب " AHA Protocols "



الشكل ٣٦-٧ ACLS الشroud البطني " AHA Protocols "



٨. متى نتوقف عن الإنعاش القلبي الرئوي: على الرغم من الدراسات القائلة بأن احتمال نجاة المريض ونخرجه من المشفى تبلغ الصفر إذا استمر الإنعاش لفترة تزيد عن ٣٠ دقيقة فإنه لا يوجد قواعد مطلقة تحدد زمن التوقف عن الإنعاش ويُترك تحديد ذلك لمحاكمة الطبيب المختص ليقرر فشل الجهاز القلبي الوعائي بالاستجابة للتطبيق الملائم لإجراءات BLS ثم ACLS معدياً بذلك أن المريض غير قابل للحياة بعد. يجب أن يكون هناك توثيق دقيق للإجراءات التي تم القيام بها في الإنعاش من قِبَل الطبيب المسؤول، ويتضمن هذا التقرير أيضاً الأسباب المرجحة للتوقف عن جهود الإنعاش .

٩. لوائح عدم الإنعاش "Do not resuscitate" تضع المخدر بشكل خاص في حالة شديدة الحساسية عندما يحدث للمريض توقف قلبي في غرفة العمليات أو في وحدة العناية بعد التخدير. في هذا السيناريو يجب أن يُنعش المريض بسبب احتمال كون التوقف القلبي لديه سببه التداخلات الدوائية العلاجية أكثر من كونه مرضاً مستتبناً. في هذه المجموعة من المرضى يجب مناقشة حدوث مثل هذا الاحتمال مع المريض نفسه (إذا كان كفوفاً)، مع أهله، مع رئيس الأطباء، ومع الجراح .

#### رابعاً: إنعاش الأطفال Pediatric resuscitation:

نادراً ما يحتاج الأطفال إلى CPR بعد انتهاء فترة الوليد. إن النتيجة بعد توقف القلب الحادث خارج المشفى عند الأطفال سيئة ونسبة البقاء حتى تخريج الطفل المصاب بتوقف القلب من المشفى لا تتجاوز ١٠٪. غالباً ما تنجم توقفات القلب عند الأطفال عن نقص أكسجة من القصور التنفسي أو انسداد الطرق التنفسية لذلك يجب بذل الجهود الأولية باتجاه تحرير الطريق الهوائي للطفل وتأمين أكسجة كافية .

آ. دعم الحياة الأساسي BLS: تبقى الاعتبارات الأساسية في إنعاش المرضى الأطفال هي نفسها عند البالغين (طريق هوائي، تنفس، دوران). من الضروري إجراء تعديلات على معدل وسعة التمسيد والتهوية إضافة إلى وضعية اليد الممسدة بسبب الاختلافات التشريحية والفيزيولوجية (الجدول ٣٦-١). تبين التفاصيل اللاحقة الاختلافات بين تقنيات إنعاش الأطفال والبالغين .

١. الطريق الهوائي: إن ضبط الطريق الهوائي لتأمين تهوية مناسبة هو الإجراء الأكثر أهمية لنجاح الإنعاش عند الأطفال، وإن مناورات تأمين الطريق الهوائي هنا هي نفسها عند البالغين ما عدا استثنائين هامين، الأول هو أن فرط بسط الرقبة عند الرضع لتطبيق مناورة خفض الرأس/ رفع الذقن ربما أدّى حقيقة إلى انسداد الطريق الهوائي بسبب صغر قطره وسهولة انضغاط الطرق الهوائية غير الناضجة، والثاني قد يؤدي الضغط تحت الذقن Submental

الجدول ٣٦-١ إنعاش الأطفال القلبي الرئوي

العمر	التهوية/د	التمسيد/د	نسبة تهوية/تمسيد	عمق التمسيد ( إنش )
الرضع	٢٤-٢٠	١٢٠-١٠٠	٥ : ١	١-٠,٥
الأطفال الصغار ( ١-٤ سنوات )	٢٠	١٠٠	٥ : ١	١,٥ - ١
الأطفال الكبار ( فوق ٤ سنوات)	١٦	٨٠	٥ : ١	٢ - ١,٥

عند رفع الذقن إلى انسداد الطريق الهوائي بدفعه اللسان إلى داخل البلعوم. يجب إجراء التهوية بنعومة ويضغط خفيف على الطرق الهوائية لتجنب تمدد المعدة بالمسء كما يجب أن يكون الحجم كافياً ليحدث ارتفاع وانخفاض جدار الصدر. حالما يُشخّص وجود التوقف القلبي يجب إعطاء حركتين تنفسيّتين، ومعدل التهوية التالي لذلك يتغير حسب العمر كما ذكر في الجدول ٣٦-١.

٢. الدوران: يصعب جس الشريان السباتي عند الرضع ( أقل من سنة ) بسبب صغر الرقبة النسي لديهم، لذلك يجب تحرّي غياب النبض في الشريان العضدي أو الفخذي أما الشريان السباتي فيستعمل في الفئات الأخرى. حالما يتم تشخيص غياب النبض يجب البدء فوراً بتمسيد الصدر بمعدل وعمق يتغير حسب العمر كما ذكر في الجدول ٣٦-١. يجب أن يستمر طور الضغط ٥٠٪ من دورة الضغط / الارتخاء كلها. يمكن إجراء تمسيد الصدر عند الرضع باستعمال أصبعين مطبقتين على القص أو بإحاطة الصدر بكلتا اليدين واستعمال الإبهامين فوق القص في التمسيد. يجب أن يضغط القص بعمق ١-٠,٥ إنش مع كل تمسيده. إن الوضعية الصحيحة للأصابع المستخدمة في التمسيد عند الرضع تُحدد على بعد أصبع واحد تحت تقاطع الخط الواصل بين حلمتي الثدي مع القص وعلى القص مباشرة. في الأطفال الأكبر سناً توضع الأصابع المسددة كما عند البالغين وتستعمل يد واحدة لضغط القص بعمق ١-٠,٥ إنش.

٣. متعش واحد مقابل اثنين: من أجل متعش واحد أو اثنين في المرضى الأطفال يجب إعطاء معدل تمسيد إلى تهوية بنسبة ٥ : ١ مع التوقف لفترة في نهاية التمسيد الخامس للسماح بتأمين تهوية كافية.

٤. إعادة التقييم يجب إعادة تقييم المرضى الأطفال بعد ١٠ دورات تمسيد وتهوية للبحث عن عودة الفعالية القلبية التنفسية الاعتيادية. بعد ذلك يجب التوقف عن إجراءات الإنعاش لإعادة التقييم كل عدة دقائق .

ب. الدعم القلبي الحياتي المتقدم ACLS: تحدث معظم حالات التوقف القلبي عند الأطفال الذين عمرهم أقل من ١ سنة، وغالباً في هذه الفئة من العمر، نلاحظ الأسباب التنفسية والغامضة Idiopathic ( متلازمة موت الرضيع المفاجئ ). الشيء المثير هنا أن أكثر من ٩٠٪ من حالات توقف القلب يكون بشكل اللانقباض أو التباطو القلبي أكثر من حدوثه بسبب اضطرابات النظم البطينية. عندما تواجه حالة توقف قلبي عند طفل يجب البدء فوراً بإجراءات BLS، وإن ACLS يجب أن يُجرى كتمة وليس كبديل للـ BLS. مرة ثانية، الاختلافات التشريحية والفيزيولوجية تستوجب حساب الجرعات الدوائية وطاقة مزيل الرجفان بناءً على وزن المريض .

١. التنبيب الرغامي: إن السيطرة على الطريق الهوائي وتأكيد وصول تهوية كافية تشكل أهم الأهداف في إنعاش الأطفال. يجب أن يتم اختيار قياس الأنبوب الرغامي حسب عمر المريض .

( قياس الأنبوب [قطره الداخلي ملم] = العمر/٤ + ٤ للأطفال فوق ٢ سنة من العمر )

و حالما يتم وضع الأنبوب الرغامي يمكن استعماله لإعطاء الأتروبين والإبينيفرين والليدوكائين حتى يتم فتح سخط وريدي مناسب .

٢. إزالة الرجفان: يُستعمل مزيل الرجفان الذي قطر مسريه ٤,٥ سم لإنعاش الرنّج، والذي قطر مسريه ٨ سم للأطفال الأكبر سناً، ويجب أن يكون مستوى الطاقة من أجل الصدمة الأولية ٢ جول/كغ. إذا لم يكن هذا المستوى ناجحاً لإزالة الرجفان تزداد الطاقة حتى ٤ جول/كغ وتُعاد مرتين عند الضرورة. إذا لم تنجح تلك المحاولة يجب التفتيش عن أسباب قابلية للعلاج مثل نقص الأكسجة أو الحمض أو هبوط الحرارة، وبعد كل متاورة دوائية يجب إعادة محاولة إزالة الرجفان بطاقة ٤ جول/كغ. إذا تمت إزالة الرجفان بنجاح فإن المحاولات التالية لذلك إذا حدث رجفان جديد يجب أن تكون بمستوى الطاقة نفسه. لقلب النظم Cardioversion يجب أن تبدأ الجرعة بـ ٢,٠ جول/كغ وتدرج إلى ١ جول/كغ حسب الحاجة .

٣. إنظام الخطأ: في حالة وجود تباطو قلب عرضي أو إحصار قلبي لا يستجيب للأتروبين يجب أن تتم محاولة علاجه دوائياً بالإيزوبروتينول. الجرعة البدئية هي ١,٠ مكغ/كغ/د وتُعاير الجرعات اللاحقة حسب الاستجابة. إذا لم ينجح الإيزوبروتينول في علاج هذا الاضطراب

القلبي يجب وضع ناظم خطا خارجي ثم عبر الوريد .

٤ . فتح خط وريدي: يُفضل الطريق الوريدي لإعطاء الأدوية المستعملة في الإنعاش، لأنه يؤمن بداية تأثير سريعة مع تراكيز ذروية أعلى. إذا لم ينجح بزل الأوردة المستعملة روتينياً يمكن بزل الوريد الفخذي للوصول إلى الدوران المركزي بوجود قنطار وريدي بطول كافٍ. إذا لم يمكن تأمين حط وريدي مركزي يمكن استعمال الأوردة المحيطية في الإنعاش شريطة أن تسرب فيها سوائل كافية لدفع الأدوية المحقونة أمامها إلى الدوران المركزي. ربما يُستعمل أيضاً الطريق عبر العظم Intraosseous عند الأطفال، حيث تُدخل إبرة بزل شوكي في قسمة الظنوب حتى تؤمن طريقاً إلى نقي العظم. إذا لم تكن الطرق السابقة ممكنة يُستعمل الطريق عبر الرغامي لإعطاء الأدوية الضرورية إذا تم تمديدها ب ٢-٥ مل سائل ملحي لتأكيد وصولها إلى الأوعية الرئوية .

٥ . المداوة: إن المداوة الموصوفة في ACLS عند البالغين تطبق هنا كما هي، إنما يجب حساب الجرعات المناسبة حسب وزن الطفل كما هو مذكور في الجدول ٣٦-٢. باستثناء هام هو الإبتغرين حيث يوجد دليل في الأدب الطبي لـ CPR عند الأطفال بأن الجرعات الأعلى من توصيات AHA الحالية (١٠ مكغ/كغ) أكثر فعالية في تحقيق إعادة الدوران العفوي، لذلك اقترح استعمال جرعة مقدارها ١٠٠-٢٠٠ مكغ/كغ إذا فشلت الجرعة البديئة من ١٠ مكغ/كغ (الجدول ٣٦-٢) .

٦ . البروتوكولات الخاصة للـ ACLS: إن البروتوكولات المذكورة في ACLS عند البالغين تُطبّق كما هي، وإن الجرعات الدوائية الملائمة ومستويات طاقة إزالة الرجفان يجب حسابها بناءً على وزن المريض كما ذكر سابقاً .

#### خامساً: إنعاش الولدان Newborn resuscitation:

يُعتقد أن حوالي ٦٪ من الولدان يحتاجون للإنعاش بعد الولادة، وترتفع هذه النسبة إلى ٨٠٪ في الولدان الذين وزنهم أقل من ١٥٠٠ غ، لذلك يتوجب أن يوجد على الأقل شخص واحد ذو مهارة في إنعاش الولدان في كل ولادة. يمكن تقسيم إنعاش الولدان إلى أربع مراحل: الحث ومص المرزات Stimulation and suctioning، تدبير الطريق الهوائي Airway management، تمسيد الصدر Chest compressions، إعطاء الأدوية والسوائل الخاصة بالإنعاش Delivery of resuscitation drugs and fluids. يُعتبر إنعاش الولدان عملاً دقيقاً، وقد يحتاج إلى ثلاثة أشخاص: الأول يؤمن الطريق الهوائي، والثاني يراقب الوليد ويقوم بتمسيد الصدر، والثالث يؤمن خطاً وريدياً ويُعطي الأدوية والسوائل .



الجدول ٣٦-٢ استعمال الأدوية في دعم الحياة الأساسي BLS عند الاطفال

الدواء	الجرعة	الاستعمال المتداول	ملاحظات
سلفات الأتروبين	٠.٢ ملغ/كغ للجرعة	٠.١ ملغ/مل	الجرعة الصغرى ٠.١ ملغ (١ مل)
كلورالسيوم	٢٠ ملغ/كغ للجرعة	١٠٠ ملغ/مل (١.٠٪)	يُعطى ببطء
دوبامين	٢-٢٠ ميكغ/كغ/د	٤٠ ملغ/مل	تأثير $\alpha$ - ادرنجي يسيطر عند ١٥-٢٠ ميكغ/كغ/د
هيدروكلورايد	٥-٢٠ ميكغ/كغ/د	٢٥٠ ملغ/قارورة	تعاير الجرعة حسب التأثير المطلوب
دوبوتامين	٥-٢٠ ميكغ/كغ/د	مذبة	
هيدروكلورايد	١ مل/كغ	١٠,٠٠٠/١	١٠٠٠٠/١ يجب أن يعدد
ليستفرين	١ (٠.١ ملغ/كغ)	(٠.١ ملغ/مل)	
هيدروكلورايد	يبدأ بجرعة	١٠٠٠/١	يُعاير التسريب حتى الوصول إلى التأثير المطلوب (١ - ٠.١ ميكغ/كغ/د)
تسريب الإينفرين	١ ميكغ/كغ/د	(١ ملغ/مل)	
ليزوبروبينول	يبدأ بجرعة	١ ملغ/٥ مل	يُعاير حتى الحصول على التأثير المطلوب (١ - ٠.١ ميكغ/كغ/د)
هيدروكلورايد	١ ميكغ/كغ/د		
ليدوكائين	١ ملغ/كغ للجرعة	١٠ ملغ/مل (١٪)	
تسريب الليدوكائين	٢٠-٥٠ ميكغ/كغ/د	٢٠ ملغ/مل (٢٪)	
تسريب النور إينفرين	يبدأ بجرعة	٤٠ ملغ/مل (٤٪)	يُعاير حتى الحصول على التأثير المطلوب (١ - ٠.١ ميكغ/كغ/د)
بيكاربونات الصوديوم	١ مملك/كغ للجرعة أو	١ مملك/مل	يسرّب ببطء فقط عندما تكون التهوية كافية
	٠.٣ × الوزن × BE	(٨,٤٪)	
	base deficit		

٦. التقييم Assessment: يُعتمد الوقت هو العامل الأهم في إنعاش الوليد، فقد ينجم نقص

الأكسجة العويص عن التأخر في بدء العناية المناسبة، ويؤدي نقص الأكسجة هذا إلى الحمض والذي بدوره يسبب بقاء الدوران الجنيني وبالتالي يتفاقم نقص الأكسجة .

١. نظام مقياس أبقار ABGAR Scoring هو تقييم موضوعي لسلامة فيزيولوجية الطفل يتم

قياسه في الدقيقتين الأولى والخامسة من الولادة (الجدول ٣٦-٣). الولدان الذين لديهم

الجدول ٣-٣٦ مقياس أبغار ABGAR Scoring

علامات التقييم			الملاحظات السريرية
٢	١	٠	
وردي	زرقة أطراف	مزرق	المظهر ( اللون ) النبض ( بإصغاء فوق القلب أو بجس شريان الحبل السري )
١٠٠ <	٦٠-١٠٠	> ٦٠	التكشير أو منعكس الانزعاج من مص مفرزات البلعوم الأنفي
انفجاري	ضعيف	لااستجابة	النشاط أو المقوية العضلية
جيد	ضعيف	رخو	العمل التنفسي
منتظم	غير منتظم	لاتنفس	

أبغار من ( ٠-٢ ) يحتاجون إلى البدء الفوري بالـ CPR، أما أولئك الذين لديهم أبغار ( ٣-٤ ) يحتاجون إلى تهوية بالفنّاع والأكسجين، والولدان الذين لديهم أبغار ( ٥-٧ ) يحتاجون لإعطاء الأوكسجين لتهويتهم مع الحث .

٢ . التقييم السريري لفعالية جهاز الوليد التنفسي ومعدل ضربات القلب واللون ربما يكون أفضل من إضاعة الوقت لإجراء تقييم أبغار، حيث أن هذا يؤخّر البدء بإجراءات الإنعاش. يجب تقييم الوظيفة التنفسية بمراقبة ارتفاع وانخفاض جدار صدر الوليد وسماع الأصوات التنفسية، أما معدل ضربات القلب فيمكن تقييمها بالإصغاء أو بجس النبض في قاعدة السرة .

#### ب. مراحل إنعاش الوليد الأربعة Four phases of newborn resuscitation

##### ١ . التنبيه ومص المفرزات

أ - التدفئة: يجب أن يُجفّف الوليد مباشرة ويوضع في مكان مُدْفَأ مسبقاً بعد ولادته وذلك للإقلال من الضياع الحروري ولا يتحمل الولدان الوسط الخارجي البارد حيث أن نقص الحرارة يؤدي إلى احمضاض الوليد .

ب - مص المفرزات: يجب وضع الوليد على ظهره أو على جانبه الأيسر وبوضعية تراندينغ وذلك لتشجيع العود الوريدي وتفجير المفرزات، ويجب إدارة الرأس إلى الجانب مع إبقاء الرقبة في الوضعية الطبيعية والقيام بمص المفرزات من الفم والأنف بإحاسة خاصة لذلك لإخراج الدم والمخاط أو العقي. يجب أن لا تستغرق محاولة المص أكثر من ١٠ ثواني مع إعطاء الأوكسجين بين تلك المحاولات، كما يجب مراقبة معدل القلب خلال مص المفرزات لأن تباطؤ القلب قد يحدث بسبب حث المبهم أو نتيجة نقص الأكسجة .

ج - المولدودون مع سائل أمنيوسي يعقي كثيف يجب أن يُجرى لهم مص مفرزات من أسفل البلعوم بعد ولادة الرأس باستعمال جهاز ديلي DeLee trap، ثم بعد ذلك يُجرى التنبيب

الرغامي ويُطبَّق المص عليه في الوقت الذي يُسحب فيه من الرغامي، ويمكن إعادة هذه الخطوة حتى تصبح الرغامي نظيفة من العقي. يجب تطبيق فعل المص على الأنبوب الرغامي مباشرة (دون استعمال أنبوب مص مفرزات) لأن العقي شديد الكثافة ولا يمكن سحبه باستعمال ممص مفرزات، أما وجود العقي الرقيق فلا يحتاج معه الوليد إلى التيبب الرغامي .

٥ - التنبيه: إن التحفيف ومص المفرزات هي منبهات كافية لإحداث فَعَالِيَة تنفسية في معظم الولدان. الإجراءات الإضافية التي يمكن القيام بها تتضمن التدليك Rubbing اللطيف لظهر الوليد أو صفعه على أسفل قدميه .

#### ٢. تدبير الطريق الهوائي

آ - التهوية بالضغط الإيجابي بالأوكسجين ١٠٠٪ يجب أن يُطبَّق في الحالات التالية :

(١) انعدام التنفس ( الاحتناق ) .

(٢) الزرقة .

(٣) معدل ضربات القلب أقل من ١٠٠ ضربة/دقيقة .

ب - الأمبو والقناع الوجهي يجب أن تُطبق مبدئياً، مع مراقبة جدار الصدر والإصغاء للتحقق من تأمين تهوية كافية. قد يتطلب التنفس البدئي ضغطاً عالياً في الطرق الهوائية ليصل إلى ٣٠-٤٠ سم ماء ويجب أن يُجس لمدة ثابنتين حتى تُحقق تمدداً كافياً للرئتين، أما الحركات التنفسية التالية لهذه الحركة فيجب أن تُجرى بأقل ضغط ممكن ( مع التأكيد على إحداث التمدد المناسب لجدار الصدر ) وذلك كي تُمنع تمدد المعدة لأن هذا التمدد يمكن أن يؤدي إلى اضطراب تنفسي آخر ويجب التخلص منه عند حدوثه. يجب الاستمرار بالتهوية بالضغط الإيجابي حتى تبدأ الحركات التنفسية العفوية ويصبح معدل القلب فوق ١٠٠ ضربة/دقيقة .

ج - التيبب الرغامي يجب أن يُجرى:

(١) عندما التهوية بالأمبو والقناع تكون غير فعّالة .

(٢) عند الحاجة إلى مص المفرزات الرغامية ( مثال استنشاق العقي ) .

(٣) في استطياب الحاجة المديدة للتهوية المساعدة .

٣. تمسيد الصدر: يجب أن يرتفع معدل ضربات القلب بعد إجراء التهوية الملائمة بالأوكسجين ١٠٠٪ لمدة ثلاثين ثانية، أما إذا استمر معدل ضربات القلب أقل من ١٠٠ ضربة/دقيقة فيجب الاستمرار بالتهوية المساعدة، أما إذا كان معدل ضربات القلب أقل من ٨٠ ضربة/دقيقة ولم يرتفع أو كان أقل من ٦٠ ضربة/دقيقة فيجب عندها إجراء تمسيد الصدر

إضافة للتهوية. يجب ضغط القص بعمق ٥،٥-٧،٥. إنش بمعدل يصل لـ ١٢٠ مرة/دقيقة ويجب أن تكون نسبة التهوية/ التمسيد تعادل ٣/١ ، ويجب أن يأخذ تمسيد الصدر ٥٠٪ من كامل مدة دورة التمسيد- الاسترخاء. يجب التوقف عن التمسيد دورياً لتتحريّ معدل ضربات القلب العفوي ويوقف عندما يكون معدل القلب أكثر من ٨٠ ضربة/دقيقة. يجب أن تستمر التهوية المساعدة حتى تصبح محاولات الوليد التنفسية كافية للتهوية.

٤. إعطاء أدوية الإنعاش والسوائل: إذا بقي معدل ضربات القلب دون ٨٠ ضربة/دقيقة على الرغم من تأمين تهوية كافية بالأوكسجين ١٠٠٪ مع تمسيد الصدر، يجب عندها إعطاء أدوية الإنعاش. على الرغم من إمكانية استعمال أوردة أخرى يبقى الوريد السري هو أفضل طريق وعائي للإنعاش، والوريد السري هو الأكبر والأرق بين الأوعية السريّة الثلاث، ويجب تنظرتة بقطار قياسه ٣،٥-٥ FR بعد تطهيره وقطعه. يجب وضع لاصق معتم على قاعدة الحبل السري لمنع النزف ويجب إدخال التنظار تحت مستوى الجلد بحيث يتدفق منه الدم عند السحب بحرية. يجب الانتباه إلى عدم إدخال الهواء إلى الدوران حيث أن الولدان الذين يحتاجون للإنعاش يكون لديهم بالتأكيد شنت أيمن- أيسر ملحوظ. إذا لم تأمن خط وريدي يمكن استعمال الأنبوب الرغامي لإعطاء الإيبينفرين والأتروپين والليدوكائين والنالكوسون مع تمديد الأدوية السابقة بـ ١-٢ مل سيروم ملحي لتأكيد وصولها إلى الأوعية الرئوية .

#### ٥. جرعات الأدوية والسوائل

آ - الأوكسجين ( ١٠٠٪ ) يجب استعماله في جميع حالات الإنعاش ومراحله ولا يجب الاهتمام بالسمية بالأوكسجين في حالة موت أو حياة .

ب - الإيبينفرين: إن تأثيرات بينا الأدرنرجية التي يحدثها الإيبينفرين هامة في إنعاش الولدان وذلك بزيادة معدل ضربات القلب العفوية. يجب استعمال الإيبينفرين في حالة اللانقباض أو في حال كون معدل ضربات القلب أقل من ٨٠ ضربة/دقيقة على الرغم من التهوية المناسبة بالأوكسجين وتمسيد الصدر. تُعطى جرعة ١٠-٣٠ مكغ/كغ IV أو في الأنبوب الرغامي مع إعادتها كل ٥ دقائق .

ج - النالكوسون مضاد مورفينات نوعي يجب استعماله في حالات الإنعاش التي يكون الشيط الوليدي فيها حادثاً بعد إعطاء المسكنات المركزية للألم. الجرعة البدئية يجب أن تكون ١٠ مكغ/كغ وريدياً أو عضلياً أو تحت الجلد أو في الأنبوب الرغامي وقد تُكرّر الجرعة كل ٢-٣ دقائق. يجب مراقبة فعالية الوليد التنفسية لفترة بعد معاكسة تأثير المسكنات وذلك لأن فترة تأثير النالكوسون أقصر من تأثير المسكنات. قد يشاهد تناذر

سحب حاد لدى الوليد لأم مدمنة على المسكنات .

د - الاستعمال الروتيني لبيكاربونات الصوديوم غير مستطاب على الرغم من استطبائه في التوقفات القلبية الطويلة نسبياً وذلك للتخلص من الشبث القلبي بالحماض، والموازرة فعل الكاتيكولامينات التي لاتعمل في وسط حامضي. لقد لوحظ حدوث النزف داخل البطينات عند الحديدج نتيجة فرط الحمل الخلولي الحادث بإعطاء البيكاربونات، لذلك تُستعمل محضرات الوليد من بيكاربونات الصوديوم (٢،٤٪ أو ٥،٥ ممل/مل) للوقاية من هذا الاختلاط. يجب إعطاء جرعة يديية مقدارها ١ ممل/كغ وريدياً خلال ٢ دقيقة ، وقد تُعطى جرعات لاحقة من ٥،٥ ممل/كغ كل ١٠ دقائق، كما يجب توجيه هذه الجرعات بنتائج غازات الدم .

هـ - الأتروبين والكالسيوم والغلوكوز غير مستطبة في إنعاش الولدان إلا في حالات خاصة .

و - السوائل

(١) نقص الحجم يجب أن يؤخذ بعين الاعتبار في الحالات التالية :

(آ) نزوف حول الولادة .

(ب) انخفاض الضغط الدموي للوليد .

(ج) النبض الضعيف .

(د) استمرار الشحوب على الرغم من الأكسجة الكافية وتمسيد الصدر .

(٢) يمكن استخدام الألبومين ٥٪ أو محلول رينغر لآكتات أو دم زمرة O سلبي متصلب

مع الدم الولدي للإنعاش. يجب أن يكون الحجم المُعطى للوليد ١٠ مل/كغ ويُعاد عند الضرورة .



### أولاً: اختصاصي التخدير والألم Pain and anesthesiologist

آ. الألم الحاد Acute pain: للمخدر دور فريد في معالجة الألم الحاد، فإحصار الحث السوارد أثناء الجراحة أو الاستجابة المركزية لمثل هذا الحث هو السمة المميزة للتخدير التخديري الناجح. حالما يغادر المريض وحدة العناية بعد التخدير (PACU) تقع مسؤولية تأمين التمكن بعد ذلك بأطراد على عاتق مجموعة من السريريين حيث يؤدي المخدر بينهم دوراً رئيسياً. إن التقنيات الرئيسية مثل ضبط المريض الذاتي للألم (PCA) Patient-controlled analgesic وإعطاء المورفينات فوق الجافية قد وسّعت هذا الدور. في الحالات الصعبة، مثل عندما يتوقع أن يتولد الألم (بعد جراحة السرطان المطلقة مثلاً) أو عندما تكون نماذج الألم غير متلائمة مع الموجودات الموضوعية، يجب عقد جلسة "مشاورة ألمية" لتحديد خطة العلاج الدوائي، أو لإجراء إحصارات العصب التشخيصية والعلاجية، أو من أجل تداخلات أخرى تدرج من الإلتلاف العصبي (الدالم) إلى وضع قناطر من أجل التطبيق الدوائي المطول .

### ب. الألم المزمن Chronic pain

١. يُحوّل المرضى المصابون بأعراض طويلة الأمد إلى مخدرين استشاريين من أجل التشخيص والمعالجة. قلة من المختصين الآخرين محضرون لإجراء إحصارات عصبية انتقائية لتقدير مدى علاقة السطح المفصلي، الجذر العصبي، أو السلسلة الودية بمجموعة الأعراض. كذلك يستفاد من الإحصار التخديري الموضعي الذي يقلد الإلتلاف العصبي في تحديد الإنذار، مثلاً كالذي يُجرى للأعصاب الوريدية في مريض مصاب بانتقالات خبيثة إلى جدار الصدر أو للضفيرة الحشوية في مريض مصاب بسرطان بنكرياس غير قابل للجراحة. تُنجز أيضاً سلاسل علاجية بالمخدرات الموضعية والستيروئيدات القشرية حيث تُحقن ضمن الفراغ فوق الجافية أو في "النقاط المطلقة للألم" المتوقعة .

٢. بغض النظر عن الكفاءة التقنية في الإحصار العصبي، يتشاور المخدرون للمساعدة في تدبير المرضى الذين لأهمهم أصل تشريحي أكثر غموضاً. غالباً ما تُعالج الاعتلالات العصبية المزمنة، الصفاقية العضلية، والألم الأساسي Idiopathic دوائياً، بحيث يكون جدول علاجها نتيجة اتفاق بين اختصاصيين بالطب النفسي والعصبي والتخدير. إن معرفة المخدر بالمسكنات، حالات القلق، مضادات الالتهاب، مضادات الاختلاج، وكذلك مضادات الكآبة قد جعلته مستشاراً مهماً وعضواً في فرق Consultants تدبير الألم الشامل .

### ثانياً: طرق الألم Pain pathways

آ. مستقبلات الألم ( pain receptors ) Nociceptors: ينشأ الألم عادة من أحد ثلاثة مواقع: الجلد، النسيج العميقة (عما فيها العظام)، وأعضاء الجسم (الأحشاء).

#### ١. مستقبلات ونواقل الألم الجلدي Cutaneous nociceptors

آ - تستجيب مستقبلات الألم الجلدية لضغط قوي على مساحة واسعة من الجلد (عادة < ١ سم<sup>٢</sup>) بواسطة المستقبلات الميكانيكية عالية العتبة والتي تتقل عبر ألياف نخاعية سريعة التوصيل (٥-٢٥ م/ثا) من نموذج A- دلنا .

ب - المستقبلات عديدة النماذج تستجيب للتهيج الحراري والكيميائي وللضغط وتتقل عبر ألياف C الأبطأ غير النخاعية Unmyelinated ( > ٢ م/ثا) وكذلك عبر ألياف A- دلنا (انظر الفصل ١٥).

#### ٢. المستقبلات الألمية العميقة Deep nociceptors متعددة النماذج .

٣. المستقبلات الألمية الحشوية Visceral nociceptors غير محددة بوضوح. ترافق ألياف A- دلنا وألياف C القلب، الرئة، وأعضاء أخرى. يمكن أن يعكس ألم النسيج العميقة والأحشاء إلى المواقع الجلدية البعيدة التي تشاركها في طرق القرن الظهري، الطرق النخاعية، أو طرق أخرى في الجهاز العصبي المركزي CNS (أي قد يسبب حث الحجاب الحاجز ألم الكف، وقد يسبب نقص تروية العضلة القلبية ألم الذراع أو الفك).

ب. الألياف الواردة Afferents: إن الألياف الواردة الأولية التي تقوم بنقل الألم هي النخاعية A - دلنا وألياف C عديمة النخاعين Unmyelinated التي تتوضع أجسام خلاياها في عقد الجذر الظهري Dorsal root. تدخل كل ألياف الألم تقريباً ومهما كان مصدرها إلى القرن الظهري Dorsal horn للنخاع الشوكي من خلال الجذر الظهري. يحدث تيبه ألياف A - دلنا أولاً "أولياً": حاد، واخز، موضّع، وسريع في بدئه؛ وتتواسط ألياف C الألم "الثانوي": قليل، وجعه مستمر Aching، قليل التوضّع، وطويل الأمد. تصل ألياف الأحشاء الواردة إلى الحبل الشوكي عبر الأعصاب الودية ونظيرة الودية والحشوية. يدخل القرن الظهري النخاعية الواردة في نظام إسقاط شلالي يترتب في ست صفائح. تنتهي معظم ألياف A - دلنا في صفائح ريكسيد I و II (المادة الجلدية) و V، بينما تنتهي ألياف C في I و II. تتلقى صفيحة ريكسيد V أيضاً الوارد الألمي من الأحشاء والنسيج العميقة.

ج. عصبونات القرن الظهري Dorsal horn neurons: التصنيف الأكثر شيوعاً من بين التصنيفات المقترحة لعصبونات القرن الظهري يُبنى على التيبه الجلدي. هنالك ثلاثة نماذج رئيسية:

١. العصبونات واسعة المعدل الديناميكي تستجيب للتنبهات الميكانيكية والمؤذية وتتوضع

- بشكل رئيسي في صفائح ريكسيد I و II و V .
٢. العصبونات المستقبلية للألم النوعية تنفعل فقط بالتنبيه المؤلم بشدة وتواجد في عدة صفائح.
٣. العصبونات غير المستقبلية للألم النوعية تستجيب بشكل أساسي للتنبيه غير المؤذي لكنها قادرة أيضاً على الاستجابة للتنبيه المؤذي الشديد وتوضع بشكل أساسي في الصفائح III و IV (نواة الحس العميق *Nucleus proprius*) .
- د. النواقل Transmitters: عُرِّلَ العديد من النواقل العصبية على طول الجهاز العصبي. في منطقة واحدة قد يُبْطِئ ناقل ما زوال الاستقطاب العصبي بينما قد يُثيره في مكان آخر. تشمل القائمة الجزئية للنواقل العصبية المتورطة في مستقبلات الألم المادة P، سوماتوستاتين، إنكيفالين، الكينينات العصبية A و B، السيروتونين، الغلوتامات، الأسبارتات، الكنولي سيستوكينين، والبيبتيد المرتبط بهجين الكالكسيتونين *Calcitonin gene-related peptide* .
- هـ - الطرق المساعدة Ascending pathways يرتبط السييلان الشوكي المهادي Spinothalamic والشوكي الشبكي Spinoreticular كلاسيكياً بنقل الألم حيث تنشأ عصبونات السبيل الشوكي المهادي من صفائح ريكسيد I و IV- VI في القرن الظهري ويقاطع عند شدة الدخول. تصعد معظم هذه الألياف ضمن الحبل الشوكي البطني الجانبي، ورغم ذلك يتأ بعض عمر الحبل الظهري الجانبي في الجانبيين. ينهي الطريق في إحدى نويات المهاد المتعددة : إما الخلفية الجانبية البطنية، المجموعة الخلفية، أو النويات تحت الخط المتوسط. السبيل الشوكي الشبكي أقل امتداداً تشريحياً، فهذه العصبونات تشتمل على الصفائح V وتصعد في الربع البطني الجانبي المقابل مع الألياف الشوكية المهادية. أيضاً تشترك السبيل الشوكي الدماغى المتوسط Spinomesencephalic، الشوكي الرقبى Soinocervical، والشوكي الوطاني Spinohypothalamic في استقبال الألم .
- و. التثبيط النازل Descending inhibition يقترح Wall و Melzack نظرية ضبط الجوابة للألم والتي فكرتها الأساسية أن بوابة " شوكية " تُعدّل من نقل القرن الظهري للألم. يوجد نظامان مثبتان نازلان واضحيان :
١. ينشأ الأول من النواة الهامشية Raphe nuclei، وهي تجمع عصبونات مولدة للسيروتونين Serotonergic في أوسط جذع الدماغ Brainstem. تنشأ هذه الخلايا إلى القرن الظهري بطريق الحبل الظهري الجانبي وتبسط مباشرة خلايا القرن الظهري أو تُفَعِّلُ النورونات البينية Interneuron الشدية المثبطة التي تُستخدم الإنكيفالين كوسيط ناقل .
٢. ينشأ الطريق المثبط الآخر من النخاع ويُستخدم النور إينيفرين كناقل، جذوره التشريحية



الدقيقة غير واضحة. تنبيه هذه الخلايا وكذلك خلايا النويات الهامشية سوف تسبب تسكيناً يمكن عكسه بالنالوكسون .

### ثالثاً: متواسطات الألم الكيمائية Chemical mediators of pain

آ. المواد المؤلمة المحيطية تُفَعِّل مستقبلات الألم خلال الأذية الحادة أو الالتهاب. إن الأسيتيل كولين، الهيستامين، السيروتونين، البراديكينين، البروستاغلاندينات، الأدينوزين ثلاثي الفوسفات، وشوارد الهيدروجين والبوتاسيوم يمكن أن تؤثر بمفردها أو متأزرة. العديد من هذه المواد ومواد أخرى ما تزال قيد البحث ( مثل الليمفوكينات، المونوكينات، الإنترلو كينات ) هي منتجات كريات الدم البيض .

ب. البيبتيدات العصبية تقوم بوظيفة الحس الأولي وكذلك بدور مشيط (معدّل) . المادة P — وهي بيتيد مؤلف من ١١ حمضاً أمينياً — هي الناقل الحسي الأساسي في ألياف الألم الأولي الواردة. تتضمن البيبتيدات الأخرى التي قد يكون لها دور الكوليستوستوكينين، الأنجيوتنسين II، البيتيد المعوي الفعّال وعائياً. تتضمن البيبتيدات المسكنة السوماتوستاتين، البيتيد المرتبط بحين الكالسيوتونين، والإندورفينات، وتتضمن الأخيرة عدة أصناف من البيبتيدات الأفيونية في كل منها جزء بنيري يشابه المورفين، لكنها في أماكن أخرى تملك تأثيراً منفصلاً عن المسكنات (مثل التعديل المناعي). توجد الإندورفينات ومستقبلاتها في القرن الظهري ( حيث تسيطر تحرر المادة P )، وحول القناة السنجابية، والنواة الهامشية، والبُنى اللمبية. يشتق بيتا إندورفين من الطليعة نفسها للهرمون الحامض لكشر الكظر وكلاهما يتزامن إفرازهما خلال الشدة.

ج. وحيادات الأمين تتضمن حموضاً أمينية غذائية ( غليسين ) أو مشتقاتها الناجمة عن عمل الأنزيمات ( مثل الكاتيكولامينات من السيروتونين، أو السيروتونين من التريبتوفان ). تعمل الكاتيكولامينات كنواقل حادثة ودية وهي كذلك تحسّر جهازياً كهربونات محسنة للمستقبلات الألمية. علاوة على ذلك فإن طرق النورأدرينالين والسيروتونين لا تنتقل فقط مفتاح إشارات جذع الدماغ المبيطة إلى القرون الظهريه لكنها أيضاً تتواسط التسكين المحدث بالمورفين .

### رابعاً: الألم الحاد Acute pain:

يمكن للألم الحاد أن يوقف أو يؤخر الشفاء سواء كان نتيجة تداخل جراحي أو رض أو داء طبي. يملك المخدر مجموعة واسعة من الخيارات لقطع الألم في عدة نقاط .

آ. مضادات الالتهاب غير الستيروئيدية (NSAIDs) ( الجدول ٣٧-١ ) .

١. التائير: تنقص NSAIDs الألم بشيطةا لأنزيم سيكلوأكسيجيناز Cyclooxygenase

## الجدول ٣٧-١ ملاحظ المسكنات Analgesic adjuncts

الجرعة الحثثية (ملغ)	الجرعة الصموية (ملغ)	اسم المستحض	الاسم العام
			<b>NSAIDs</b>
	٦٥٠ كل ٣-٤ س		أسبرين
	٨٠٠-٢٠٠ كل ٦ س	Motrin, Advil	إيبوبروفن
	٥٠٠-٢٥٠ كل ١٢ س	Naprosyn	نابروكسين
٥٠٠ كل ٨-١٢ س	٥٠٠-٢٥٠ كل ٨-١٢ س	Indocin	اندوميثاسين
	١٠٠-١٥٠ كل ١٢ س	Trilisate	كولون للفرزوم تري سالييلات
٦٠-١٥ IM/IV كل ٦ س	١٠ كل ٦-٤ س	Toradol	كيتورولاك
	٧٥-٥٠ كل ٨-١٢ س	Voltaren	ديكلوفيناك
	٢٠٠-١٥٠ كل ١٢ س	Slinoril	سولينداك
	٢٠٠ كل ٦-٤ س	Nalfon	فينوبروفن
	٢٠ كل ٢٤ س	Feldene	بيروكسيكام
	٤٠٠-٢٠٠ كل ٦-٨ س	Lodine	إيتودولاك
	٦٥٠-٣٢٥ كل ٦-٤ س	Tylenol	أستاميتوفين
			<b>مضادات الأكتاب</b>
	٢٥٠-٢٥ ساعة النوم hs	Elavil	أميريتيلين
	١٥٠-٢٥ ساعة النوم hs	Tofranil	إمبيرامين
	١٥٠-٢٥ ساعة النوم hs	Norpramin	ديسبرامين
	١٥ كل ٨-٢٤ س	Nardil	فينيلزين
	٥٠-٢٥ كل ٨-٢٤ س	Sinequan	دوكسينين
	٢٠ كل ١٢-٢٤ س	Prozac	فلوكستين
			<b>مضادات القلق، مضادات التشنج</b>
١٠٠-٥٠ IV كل ٦-٤ س	١٠-٢٠ كل ٦-٨ س	Valium	ديازيام
	١٠ كل ٨ س	Klonopin	كلونازيام
	١٠ كل ٨ س	Xanax	ألبرازولام
١٠٠-٥٠ IM/IV كل ٦-٨ س	٢-١ كل ١٢ س	Ativan	لورازيام
١٠٠-٥٠ IM/IV كل ٨ س	١٠-٥ كل ٦-٨ س	Librium	كلورديازيبوكسيد
	٢٠-١٠ كل ٨ س	Flexeril	سيكلوبنتازيبيرين
	٢٠-٥ كل ٨ س	Lioresal	باكوفن

تابع الجدول ٣٧-١ ملاحق المسكنات Analgesic adjuncts

الاسم العام	اسم المستحضر	الجرعة الفموية (ملغ)	الجرعة الحقنية (ملغ)
ميتوكلوربرازين	Robaxin	١٠٠٠-٢٥٠ كل ٨ س	
هيروكسيزين	Vistaril, Atarax	١٠٠-٥٠ كل ٦ س	١٠٠-٥٠ IM كل ٤-٦ س
مضادات الاختلاج			
كاربامازيبين	Tegretol	١٠٠٠-٢٠٠ كل ١٢ س	
فنيبتولين	Dilantin	١٠٠-٥٠ كل ٨ س	
فالبروات	Depaxene	١٠٠-٤٠٠ كل ٨ س	
مضادات الإقياء، المهدئات الكبرى			
بروكلوربرازين	Compazine	١٠٠-٥٠ كل ٨ س	١٠٠-٥٠ IM كل ٣-٤ س
ميتوكلوربراميد	Reglan	١٠-١٠٠ كل ٦-٨ س	١٠ IM/IV كل ٤-٦ س
بروميتازين	Phenergan	٢٥-٥٠ كل ٦-٤ س	١٢,٥-٢٥ IM كل ٤-٦ س
كلوربرومازين	Thorazine	١٠-٢٥ كل ٦ س	٢٥-٥٠ IM كل ٣-٤ س
هالوبيريدول	Haldol	٠,٥ كل ٨ س	١-٢ IM/IV كل ٦ س
دروبيريدول	Inapsine	٥-١٥ كل ٨ س	١,٢٥-٠,٦٢٥ كل ٦ س
فئات أخرى			
بيتانكولكلوربايد	Urecholine	١٠-٥٠ كل ٦-٨ س	٠,٥-٢ SQ كل ٦-٨ س
دوكوسات	Colace	٥٠-٢٠٠ كل يوم	
صوديوم			
دكسترو	Dexedrine	١٠-٥ كل ٦-٨ س	
أمفيتامين			

وبذلك تمنع إنشاء البروستاغلاندينات، وهي المتواسطات الأساسية للألم المترافق مع الالتهاب. ترتبط NSAIDs بالبروتينات المحيطة التي تنرح إلى موقع الأذية وتتركز موضعياً في الأوساط الحامضية للنسيج المتأذي. لوحظ أيضاً موقع تأثير نخاعي إضافي .

٢. الاستطبايات Indications: NSAIDs لها قيمة في معالجة الألم الحثيف والمتبدل عندما تستعمل لوحدها. بالإضافة لذلك يمكن مشاركتها مع أصناف أخرى من المسكنات لعلاج الألم الشديد. الاستجابات الفردية لمختلف أنواع NSAIDs متغيرة، لذلك قد تكون تجربة سلسلة من أنواع NSAIDs مطلوبة .

٣. تتشارك NSAIDs في تأثيراتها الجانبية الشائعة التي تتضمن اضطرابات الوظيفة الكلوية، التهيج والتقرح المعدّين، واضطراب عمل الصفيحات العكوس .

٤. NSAID الحفنية: إن إنتاج مركبات لاسترويدية قابلة للحقن مؤخراً ( كيتورولاك ) أحدث تقدماً في معالجة الألم الحاد بعد الجراحة، خاصة في الجراحة العظمية والصدريّة ( انظر الكيتورولاك Ketorolac في الملحق ) .

### ب. الأفيونيات Opioids ( الجدول ٣٧-٢ )

١. تعمل جميع الأفيونيات على مستقبلات الغشاء. تعكس تسمية تصنيف الأفيون نموذج ودرجة تفعيله للمستقبل. الشاذات Agonists الصافية ( مثل سلفات المورفين، الكوديين، الأوكسي كودون، والميريدين ) تُفَعِّلُ مستقبلات مُيسو Mu. الشاذات- الضاذات Agonists- Antagonists المختلطة ( البوترفانول، البتازوسين، النالبوفين ) تُفَعِّلُ انتقائياً مستقبلات أفيونية أخرى ( أي كابا Kappa، دلتا Delta، وسيغما Sigma ) بينما تُحصر كلياً أو جزئياً فعالية مستقبلات Mu. تتميز هذه الأدوية بأن لها سقفاً للتثبيط التنفسي كما أن لها صفحة في قدرتها التثبيطية ( عطف ثابت لايزداد التسكين بعده ) . الشاذات الجزئية (مثل البونترينورفين Buprenorphine، الديرزين Dezinocine) تحت المستقبل جزئياً فقط ولذلك تُحدِث تأثيرات تحت أعظمية. قد يؤدي إعطاء شاذ جزئي أو شاذ - ضاذ مختلط للمرضى التحمّلين للأفيون Opioid- tolerant إلى تعجيل السحب Withdrawal .

٢. الأفيونيات الحفنية هي الطريقة الأساسية للسيطرة على الألم المتوسط إلى الشديد. تُحسب الجرعات حسب الوزن، العمر، نمط العملية، ووجود التحمل. باعتبار اختلافات القرّة، فإلنه حتى الأفيونيات في صف واحد قد تُظهر استجابات متغيرة في شخص واحد ولذلك فإن سلسلة تجريبية من الأفيونيات المختلفة قد تكون ذات أهمية. انظر الجدول ٣٧-٢ من أجل معلومات الجرعات النسبية .

٣. التأثيرات الجانبية تتضمن التثبيط التنفسي، التزكين، الغثيان والإقياء، الاحتباس البولي، الحكة، والعلوص ( خزل الأمعاء ) .

### ج. ضبط المريض الذاتي للألم ( PCA ) Patient-controlled analgesia

١. في المرضى الذين يتلقون PCA يتم التحكم بجهاز التسريب المضبوط بالكمبيوتر وذلك لتطبيق المسكن إما وريدياً أو تحت الجلد أو فوق الجافية. يؤدي هذا النمط من التسكين إلى مستوى أعلى من واحة المريض وطمأننته نسبة للبرامج التقليدية ( عضلي حسب الظروف pmn IM ) يمكن تعديل الجهاز لاستخدامه عند الأطفال بحيث إن العائلة أو الممرضة تضبط درجة

## III. العناية بالمريض

## الجدول ٢٧-٢ الأفيونات

نسبة القصورية إلى الحثوية	الجرعة القصوية النموذجية (ملغ)	الجرعة الحثوية النموذجية (ملغ)	القوة	اسم المشغفر	اسم الشأ
٦ - ٢	٦٠ - ٢٠	١٠	١		مورفين
١,٥	١٨٠	١٢٠ / ١	١٢ / ١		كودين
N/A	٢٠	-	٢ / ١	Percocet, Tylox	أوكسي كودون
٥	٧,٥	١,٥	٦	Dilaudid	هيدرومورنون
٢	٢٠	١٠	١	Dolophine	ميتادون
٢	٤	٢	٥	Levo-Dromoran	ليفورناتول
٤ - ٢	٢٠٠	١٠٠ - ٧٥	١٠ / ١ - ٨ / ١	Demerol	ميمبردين
N/A	-	٠,١	١٠	Sublimaze	فتافل
١٢	٦٠	٥	٢		هيورين
N/A	٦٥	-	٥ / ١	Darvon	بروبوكسين
					الشادات - الشادات
-	-	٢	٥	Stadol	بوترفانول
N/A	-	١٠	١	Nubain	نالبين
٢	١٨٠	٦٠	٦ / ١	Talwin	تالوين
					الشادات الجريبة
N/A	-	٠,٤	٢٥	Buprenex	بوبرينورين
N/A	-	١٠	١	Dalgan	ديوجين

N/A = غير متوفرة

الجدول ٣٧-٣ ضبط المريض الذاتي للألم ( PCA )

معدل الجرعة ( ملغ )	فترة العطالة ( دقيقة )	المعدل الحدي الساعي (ملغ )	المعدل القاعدي ( ملغ/سا )	
٢,٥ - ٠,٥	١٥ - ٦	٢٠ - ١٠	١ - ٠	مورفين
٢٥ - ١٠	١٥ - ٦	٢٠٠ - ١٠٠	١ - ٠	ميبريدين
١ - ٠,٢	٢٠ - ١٠	٤ - ١		هيدرومورفين

تسكين الطفل. تتضمن مساوي الـ PCA: الكلفة، الحاجة لمراقبة طبية، تكبد العناء، وكذلك احتمال حدوث خطأ أو إفراط في الجرعة .

## ٢. الشاذات الأفيونية المستعملة في PCA ( الجدول ٣٧-٣ )

أ - المورفين: تُعطى جرعة تميل من ٢-٤ ملغ من سلفات المورفين بدفعات PCA كل ٥ دقائق حتى يصبح المريض مرتاحاً. وتنظم جرعة الدفعة من المورفين للـ PCA فيما بين ٠,٥ - ١,٥ ملغ مع فترة عطالة خاصة ( مثلاً كل ٦ دقائق ) وبهذا تكون الجرعة العظمى ١٠-١٥ ملغ في الساعة. قد يكون من المفيد إجراء تسريب مستمر أساسي من المورفين في الليل (مثلاً ٠,٥ - ١ ملغ/سا للمسننين و ١٠-٢٠ مكغ/كغ/سا للأطفال) لتجنب الاستيقاظ من النوم ولكن قد يترافق ذلك مع زيادة معدل العلوص وقد يسرع من بدء حدوث التحمل .

ب - الهيدرومورفين ( ديلوديد Dilaudid ) قد يُستخدم عندما تكون هناك حاجة لإعطاء مستحضرات عالية القوة/ عالية التركيز لمرضى لديهم تحمل للمورفين أو لمرضى حدث عندهم تأثيرات جانبية للمورفين .

ج - الميبريدين قد يُستخدم كذلك لمرضى مصابين بتأثيرات المورفين أو الهيدرومورفين الجانبية .

٣. قد نحتاج لتعليمات إضافية من أجل إعطاء المورفينات، النومات، أو المركبات. المراقبة اليقظة للتأثيرات الجانبية أمر أساسي .

د. التقنيات الناحية Regional techniques تعيق تنبيهات الألم الواردة ونقل الألم في النخاع (الجدول ٣٧-٤) .

١. التشريب الموضعي Local infiltration: يؤمن تشريب موقع الشق الجراحي بالبيروبيفاكائين ٢٥,٠٪ إراحة باكراً وممتازة من الألم خاصة في المرضى الأطفال .

٢. إحصارات العصب ( انظر الفصل ١٧ ) مفيدة للتخدير خلال الجراحة وكذلك للتسكين

## الجدول ٣٧-٤ محاليل فوق الجافية لتسكين ما بعد الجراحة

بوفيفاكالين	فتنانيل (مكغ)	المعدل (د)	الاستطباب
١٠.٠١ %	١٠	٣-١٠	معظم العمليات في البالغين " القياسية "
١٠.٠١ %	٣	٣-١٠	الأطفال، الأمراض الرئوية، أو التركيز الثقيل بمزيج نظامي.
١٠.٠١ %	٥	٥-١٠	الأمراض الرئوية، الحساسية للمسكنات المركزية، التركيز بـ ٣ مكغ/مل من مزيج فتنانيل .
	١٠	٥-١٠	الأرج للمخدر الموضعي، المرض العصبي العضلي .
٢٥.٠٢ %	٥	٣-٦,٥	الجراحة العظمية التي لم تُقَد معها المحاليل الأكثر تمديدًا، الإحصار الودي الكامل .

جرعة النالكسون ( Navcan ) لمعاكسة التبيط النفسي الشديد : ١,٤ ملغ وريدي prn لمعدل تنفسي < ٤ تعاد حسب الضرورة. النالكسون ( Navcan ) تسريباً : ٥ مكغ/كغ/سا. يعاير بازدياد حتى التأثير المطلوب.

ما بعد الجراحة .

٣. القشطار فوق الجافية هو التقنية الناحية الأكثر شيوعاً للمحور الشوكي (انظر الفصل ١٦) .

أ - المخدرات الموضعية يمكن استعمالها لإنجاز تخدير جراحي خلال العملية الجراحية، في حين أن التراكيز المملدة منها (بوفيفاكالين ١٪) قد تُستعمل بعد الجراحة بمشاركة دواء أفيوني .

ب - المورفينات فوق الجافية ترتبط بمستقبلات نوعية في منطقة المادة الهلامية Substantion gelatinosa للعمود الظهري في الحبل الشوكي. تعتمد الفعالية على الحلولية بالدهم، التركيز، وحجم التوزع. قد تتضمن البلعات المطبقة المورفين الحثالي من المواد الحافظة (٣-٥ ملغ) أو الفتنانيل (٥٠-١٠٠ مكغ)، وقد يُستخدم أيضاً التسريب المستمر للفتنانيل (١٠ مكغ/مل أو ٣ مكغ/مل). قد تسبب الأفيونيات فوق الجافية أعراضاً جانبية جهازية (مثل غثيان، إقياء، حكة، احتباس بولي) إضافة إلى التركيز .

ج - المشاركات بين مخدر موضعي ممدد ومسكن أفيوني تحصر بنجاح مستقبلات الألم مع إحصار حركي أصغري. تُطبَّق التسريبات فوق الجافية باستخدام البوفيفاكالين (١٪) والفتنانيل (١٠ مكغ/مل) لتسكين مرضى الجراحة العظمية، النسائية، العامة، والصدريّة، ويتراوح معدل التسريب من ٣-١٠ مل/سا. أحياناً يُخفّض تركيز الفتنانيل إلى ٣ مكغ/مل .

د - اختيار الدواء: إن اختيار مسكن أفيوني، مخدر موضعي، NSAID مساعِد، أو مشاركة الثلاثة يعتمد على موقع العمل الجراحي ودرجة التسكين المطلوبة .





٤. القشاطر داخل الغمد Intrathecal قد تُستخدم للتسكين قصير وطويل الأمد. القشاطر المستعملة بشكل شائع إما قياس ٢٠ أو ٢٨ أو ٣٢. تُستخدم بشكل شائع في العمليات التوليدية، الجراحية العظمية، جراحة الأوعية/ العامة، وألم السرطان. تؤمن الأفيونيات الشوكية تسكيناً ممتازاً بعد الجراحة، على الرغم من أن الإنتان يبقى الخطر الأكبر كما هو الحال بتقنيات فوق الجافية. يعتمد اختيار الأفيونيات الشوكية بناءً على الطول، التسكين المرغوب به، القوة، والتأثيرات الجانبية المحتملة. يُحتفظ بهذا النمط من التسكين للمرضى الموضوعين في مواقع مراقبة (مثل PACU، أو وحدة العناية المشددة) أو لأولئك المصابين بألم سرطاني. استُخدمت الأدوية التالية في هذا التسكين :

آ - المورفين الحثالي من المواد الحافظة ( دورامورف Duramorph، أو أسترامورف Astramorph ٢٥، ١ - ملغ). تتضمن الخصائص انحلالاً قليلاً في الدم، بداية تأثير بطيئة (٣٠-٦٠ دقيقة)، طول فترة التأثير (١٢-٢٤ ساعة)، واحتمال كبير لحدوث التأثيرات الجانبية .

ب - الميريدين ( نحالي من المواد الحافظة ٢٥-٥٠ ملغ) له خواص أفيونية وتخديرية موضعية ويُستعمل بشكل أكثر شيوعاً للتخدير التوليدي، العجاني، وعمليات البطن السفلية. تتضمن خصائصه حلولة عالية بالدم، بداية تأثير سريعة (٤ دقائق)، فترة تأثير قصيرة (٩٠ دقيقة)، وحدوث معتدل للتأثيرات الجانبية .

ج - الفنتانيل ( ٥-٢٥ مكغ) يُعطى بشكل شائع مع المخدر الشوكي الموضعي لإطالة فترة تأثيره، وأيضاً يُستعمل للتسكين بعد الجراحة ولتسكين ألم السرطان. تتضمن خصائصه حلولة عالية بالدم، سرعة بدء التأثير (دقائق)، فترة تأثير متوسطة (١,٥-٣ ساعات)، ونسبة منخفضة من التأثيرات الجانبية .

د - السوفنتانيل (٣-١٠ مكغ) يُستخدم بطريقة مشابهة للفنتانيل. تتضمن خصائصه حلولة عالية بالدم، سرعة بدء التأثير (دقائق)، فترة تأثير قصيرة (١-٢ ساعة)، ونسبة منخفضة من التأثيرات الجانبية .

٥. التسكين بين الجنبي Interpleural قد استُخدم لمعالجة الألم الحاد التالي لجراحة الصدر، قطع المعدة، استئصال الطحال، استئصال الثدي، وكذلك استئصال المرارة. كما استُخدم لتأمين التسكين في المرضى المصابين ببدء المنطقة والكسور الضلعية وأولئك المصابين بألم مزمن مترافق مع التهاب البنكرياس، متلازمة ما بعد جراحة الصدر، والمثل الودي في الطرف العلوي .

آ - التقنية: يوضع المرضى في وضعية الاضطجاع الجانبي، ويحدد الورد السابع أو الثامن في الخط الإبطي الخلفي. تُدخّل إبرة توهي - ويز قياسي ١٧ إلى السطح العلوي للضلع ويُسحب الدليل بعد ذلك ويوصل مخنن زجاجي يحتوي سيروم ملحي إلى الإبرة. تُسبّر الإبرة مئمة لسطح الضلع العلوي حتى يُشعر "بفقدان المقاومة" حالما تُدخّل الإبرة جوف الجنب. تُزرع المحقنة بعد ذلك ويُدخّل قنطار فوق جافية لمسافة ٥-٦ سم في اتجاه خلفي في جوف الجنب. يجب إجراء السحب من القنطار لاستبعاد حدوث الثقب العارض للدرانشيم الرئوي أو لوعاء دموي .

ب - الجرعة: جرعة ٢٠ مل من البوبيفاكاثين ٠,٥٪ مع الإيبينفيرين تُحقن كل ١٠-٦ ساعات .

هـ. شاذات ألفا-٢ الأدرنجية: الكلونيدين Clonidine والديكسميدتوميدين Dexmedetomidine هما من شاذات ألفا-٢ الأدرنجية. يُستعمل الكلونيدين كخافض ضغط شرياني، وكدواء يبط علامات سحب الأفيون، وكذلك كمسكن يبط الفعالية الودية لل CNS . يسبب الكلونيدين عند إعطائه وريدياً أو حقنه إلى المسافة فوق الجافية أو داخل الغمد، تركبناً وتسكيناً عميقاً ولكن بدون تبيط تنفسي. يُقوّي الكلونيدين الفعل المسكن للمسكنات المركزية محدثاً بذلك تسكيناً ممتازاً مع خطورة أقل لتأثيرات المسكنات الجافية. بعيداً عن تأثيراته القلبية الوعائية ( مثل هبوط الضغط وارتفاعه الانعكاسي بعد القطع المفاجئ للمعالجة الزمنة ) فإن الكلونيدين جيد التحمل. إن سلسلة من الشاذات الأدرنجية ألفا-٢ ذات الفعالية المركزية وعالية الانتقائية هي تحت التطوير لتأمين التسكين والتخدير وإنقاص الاستجابة الودية للشدة التخديرية والجراحية .

#### خامساً: متلازمات الألم المزمن Chronic pain syndromes

هذه المتلازمات متنوعة ومعقدة في تظاهراتها. قبل البدء بأي معالجة من الضروري إجراء مراجعة دقيقة للتصو المرضية، الموجودات الفيزيائية، الدراسات التشخيصية الأخرى، وآراء المستشارين الآخرين .

آ . غالباً ما توجد تغيرات سلوكية ملحوظة عندما يتولد الألم لأي سبب لأكثر من عدة أشهر، ومن الشائع وجود الهيجوية Irritability، الأرق، الاعتماد على أفراد العائلة، الاعتماد على الأدوية، وفقدان الحافز. الكتابة متكررة الحدوث بشكل يشجع معالجة تجريبية. لاتعمل ثلاثيات الحلقة ومنبطات المونومينز أو أكسيداز فقط على الطرق المسكنة مباشرة ولكنها تؤثر أيضاً على المعدلات العصبية Neuromodulators مثل الإندورفينات. تتضمن التأثيرات الجافية التعاس

وهو تأثير مساعد عندما تُعطى تلك الأدوية وقت النوم .

ب. ألم أسفل الظهر يحدث في مرحلة ما عند ٥٠٪ على الأقل من جميع البالغين ويُعزى إلى آليات متعددة غالباً ما تكون مترافقة. يجب استبعاد وجود مرض خلفي ( مثل ورم خلف اليربتوان ) كما يجب تمييز الاختلالات التشريحية ( مثل شظايا عظمية ) بشكل شامل، وكذلك مراجعة الخيارات الجراحية (مثل خزع الثقوب Foraminotomy ) مع اختصاصي العظمية أو الجراحة العصبية قبل اختيار التدبير غير الجراحي. يجب تسجيل خلل الوظيفة الحسية الحركية متضمنة الإيلام Tenderness والألم عند عطف وبسط الشوك والأطراف عند كل مرحلة من المعالجة. إن خلل وظيفة الأمعاء أو المثانة توجه لضرورة إجراء التداخل الجراحي العاجل، وكذلك الحال في الضعف المستمر في القوة الحركية أو الحسية .

#### ١. حقن الستيروئيدات فوق الجافية Epidural steroid injections

أ – الاستطبابات للمعالجة بالستيروئيدات فوق لجافية في ألم الظهر تتضمن المرضى المصابين بانفتاق نواة لبية ومتلازمة ما بعد خزع الصفائح Postlaminectomy. قد تسبب تلك الحالات تهيج الجذر العصبي مع انتفاخ وتورم تالي. إن تطبيق الستيروئيد فوق الجافية سوف يُنقص الألم والالتهاب في العديد من المرضى وهو جذاب، خاصة عندما تزيد الأمراض المرافقة من خطورة التخدير والجراحة .

(١) تبارز القرص بين الفقرات قد يؤدي إلى انضغاط العصب أو إلى متلازمة ذيل الفرس Cauda equina. قد يحدث الألم والمذل في الأطراف السفلية ويتطور إلى ضعف عضلي وشلل، وكذلك فقدان الوظيفة الجنسية، والسيطرة المثانية والمعوية. الإحاطة Entrapment الحادة بالعصب والمودية إلى تطور مفاجئ للأعراض العصبية يجب أن تُعتبر استطباباً لجراحة عصبية إسعافية ويجب إجراء استشارة فورية لذلك .

(٢) التضيق الشوكي Spinal stenosis يحدث إما بشكل خلقي أو رضي أو تضيق. تنكسي. يترافق التضيق عادة بضعف في الساق ثنائي الجنب غير مؤلم و/أو عرج متقطع عصبي المنشأ يتحسن بالراحة .

(٣) عندما تفشل المعالجة المحافظة في مريض يعاني ألم أسفل الظهر ولا يوجد هناك تقدم في الأعراض العصبية ( مثل هبوط قدم أو عسر الوظيفة المثانية والمعوية ) يُستطب حقن الستيروئيد فوق الجافية .

ب – التقنية: في مريض بوضعية الاضطجاع البطني، تُدفع إبرة شوكية قياس ٢٢ بطول ٢,٥ أو ٣,٥ إنش تحت توجيه التنظير إلى المسافة فوق الجافية. تؤخذ صورة شعاعية دائمة

لإثبات صحة توضع الإبرة. بعد إعطاء جرعة اختبار مناسبة، يُحقن ٧٥ ملغ من تريامسينولون Triamcinolone (٣ مل من Aristocort ٢.٥٪) ممزوجة بـ ١٠ مل من بوفيفاكائين ١٢٥.٠٠٪ أو ٢٥.٠٠٪ ويُراقب المريض لظهور علامات التفاعل الضار. قد يُحدث الرض الموضعي بسبب إدخال الإبرة تفاعلاً في ألم الظهر لعدة أيام تالية لإجراء الحقن يُعاد تقييم المرضى في غضون أسبوعين فإذا تحسّن المريض لاحقاً وكان مرتاحاً بهذا المستوى من التحسن فلا حاجة لمعالجة أكثر، أما إذا كان هنالك بعض التحسن فقط أو إذا عادت الأعراض يُستطب إعادة إجراء الإحصار. إذا ساء الألم بعد الحقن الأول، يجب محاولة إجراء تعديلات مختلفة (مثل تغيير زمرة الستيروئيد القشري لأخرى أو الحقن في موقع مختلف). يجب عدم إجراء أكثر من ٣ حقنات في فترة ١٢ أسبوع.

#### ٢. إحصار جذر العصب الشوكي جانب الفقري Paravertebral spinal nerve root block

أ - الاستطبابات لتحديد مدى تداخل الجذر العصبي بالخاصة في متلازمة ألم المريض الكلي ولانقاص الألم الناجم عن تهيج جذر محدد مسبقاً .

ب - التقنية: في مريض بوضعية الاضطجاع البطني تُجرى علامة جلدية فوق ثقبية الجذر (الحافة الوحشية لجسم الفقرة عند اتصالها مع الناتئ المعترض)، وباستعمال التنظير تُدخّل إبرة ١٠ سم قياس ٢٢ على بعد ٥-٨ سم وحشياً إلى الخط المتوسط وتُدفع باتجاه العلامة الجلدية بزاوية ٤٥ درجة خلفياً لسطح الظهر. عند الوصول إلى الناتئ المعترض تُسحب الإبرة ويُعاد توجيهها ذليلاً حتى نحصل على الإحساس بالمثل. حالماً يُثبت التنظير أن رأس الإبرة قريب من الثقبية الفقرية يُحقن ١-٢ مل من الليدوكائين (١٪ مع إيبينفرين بنسبة ١/٢٠٠,٠٠٠) أو بوفيفاكائين (٠.٥٪ مع إيبينفرين ١/٢٠٠,٠٠٠) في جرعات مجزأة ويراقب المريض لحدوث أي تغير في حدة الألم. قد لا يحصل تخدير قطاع جلدي نموذجي من الحقن لجذر واحد. أي ألم مفرط خلال الحقن قد يدل على الحقن داخل العصب ويتطلب إعادة توضع الإبرة فوراً. تُؤخذ ضرورة شعاعية دائمة لإثبات صحة توضع الإبرة. قد يضاف ستيروئيد قشري لمحلول المخدر الموضعي وذلك لإنقاص الوذمة والتندب (انظر المقطع ب. ١. ب -).

#### ٣. حقن السطح المفصلي Facet joint injections

أ - الاستطبابات: سريراً، يُشكّل بأمراضية السطح المفصلي عندما ينعكس ألم أسفل الظهر إلى الإلية أو الفخذين والمريض قادر على القيام بالانعطاف للأمام ولكنه محدّد الحركة في البسط والدوران للعمود الفقري .

ب - التقنية: في مريض بوضعية الاضطجاع البطني أو بدوران جانبي خفيف مع ركلة واحدة مسحوبة إلى الصدر لفتح السطح المفصلي أعظمية، تُدفع إبرة شوكية ١,٥ إنش قياس ٢٢ إلى السطح المفصلي بتوجيه التنظير. يحدث فقدان مميز للمقاومة عندما يتم الاختراق، ويتم التحقق من ذلك بالحصول على رؤية جانبية بالتنظير. تُحقن جرعة ٢-١ مل من البوبيفاكاين (٠,٥٪ مع ١ / ٢٠٠,٠٠٠ إبينفرين) أو تراكاين (١٪ مع ١ / ٢٠٠,٠٠٠ إبينفرين) وتؤخذ صورة شعاعية دائمة. قد يضاف ستروئيد قشري لتأثيره العلاجي.

### ج. الألم العضلي الليفاي Myofascial pain

١. قد تكون متلازمة الألم العضلي الليفاي موهنة تماماً وتختلط خطأً مع آفة القرص أو السطح المفصلي. من الضروري تمييز النقاط القادحة المتفرقة عن متلازمة الألم العضلي الليفاي المنتشر. إن المواقع مفرطة الميوحية في العضلة والنسيج الضام - والتي تُدعى نقاط القرح - تنجم عن الرض أو التعب أو التوتر ويمكن أن تؤدي إلى تشنج عضلي انعكاسي، نقص تروية، وألم. نقاط القرح هي عقد حساسة أو حبال rope-like cords.

٢. التقنية التخديرية: يُحقن في كل نقطة قرح جرعة من ٣-١ مل من المخدر الموضعي ( إما ليدوكاين ١٪ أو بوبيفاكاين ٠,٥٪) مع ستروئيد قشري (تريامسينولون ٠,١٪ أو ٠,٢٥٪) في مزيج من ١٠-٢٥ ملغ (أي ١ مل) من الستروئيد مع ٩ مل من المخدر الموضعي. قد يُعاد الحقن بفواصل ٥-٧ أيام حتى تطبيق ٧٥ ملغ/شهرية كحد أعلى وليس لأكثر من ٣ أشهر ويجب أن يستجيب المرضى بسرعة للمعالجة. الحاجة لمعالجة متكررة قد تعني خطأ التشخيص أو وجود اضطراب نفسي مرافق. يمكن كذلك استخدام NSAIDs أو مرخيات العضلات (بنزوديازيبينات) أو تبريد وتقليم النقاط القادحة.

### د. ألم العصب القذالي Occipital neuralgia

١. الألم الذي يصيب العصب القذالي كثيراً ما يتلو أذية العنق ويمكن معالجته بإحصالات العصب الانتقائية. يشكو المرضى غالباً من ألم مستمر في منطقة تحت القذالي والذي قد يتشمع عبر الفروة أو إلى العنق وله مركب راح (واخز Lancinating) خلف الحجاج.

٢. التقنية التخديرية: يمحصر العصب القذالي الكبير عند عبوره الخط المرسوم من الحدبة القذالية الكبرى إلى الناتئ الخشائي (فوق الخط القفوي). بعد جس الشريان القذالي يُحقن ٣-٥ مل من الليدوكاين ١٪، أو بوبيفاكاين ٠,٢٥٪، أو مزيج ٥٠:٥٠ من بوبيفاكاين ٠,٥٪ وليدوكاين ١٪، مع ١٠-٢٠ ملغ من تريامسينولون (٢-١ مل من Aristocort ١٪)

على جانبي مكان حس الشريان. قد نحصل على مثل أو حس ضغط مزعج أو لا يحدث ذلك. بشكل عام، تكون سلسلة من ثلاث حقنات كافية لتأمين التخلص من الألم لفترة مديدة من الوقت .

هـ. الحثل الودي الانعكاسي ( RSD ) Reflex sympathetic dystrophy يحدث نموذجياً بعد أذية تامة ويزافق مع تغير في الجهاز العصبي مؤدياً إلى دفق ودي زائد بشكل كبير. عندما يحدث هذا التغير بعد رض العصب المباشر والذي يؤدي إلى خلل عصبي دائم، تُستخدم عبارة الألم الكاوي Causalgia للدلالة على ذلك .

١. العلامة المميزة لهذه المتلازمة هي وجود جزء من الجسم مؤلم بشدة (عادة ما يكون الطرف). يتميز الألم بإحساس محرق مع حساسية مفرطة للتنبه ( فرط الحس Hyperesthesia ) وزيادة الألم مع الحث المتكرر غير المؤذي ( فرط التوجع Hyperpathia ). الحث المفرد غير المؤذي (مثل لمسة خفيفة ) يمكن أن يحدث ألماً ( Allodynia ). نموذجياً يبدأ الألم من منطقة صغيرة محددة ثم يشتد مع الوقت ويتشر للناحية القريبة نسبة لمنشئه .

٢. التغيرات المميزة تلاحظ عندما يصبح RSD متوقفاً. يلدو الجلد البارد، نموذجياً، ناعماً زجاجي المظهر ( كاملد ) مع نقص نمو الشعر والتعرق. المرحلة النهائية مميزة بضمور عدم الاستعمال وترقق عظمي ملحوظ .

٣. التقنية التخديرية: تشخيص وعلاج RSD والألم الكاوي يعتمد على التخلص من الألم بعد إجراء الإحصار الودي .

آ - إحصار العقدة النجمية (رقبي المصدر) Stellate ganglion (cervicothoracic)

(١) في مريض بوضعية الاضطجاع الظهرية وباستخدام التنظير كموحه، تُدخل إبرة قياس ٢٢ (١,٥ أو ٢,٥ إنش) خلفياً بين الرغامى والشريان السباتي. الهدف هو اللقافة أمام الفقرية على السطح الأمامي الجانبي للفقره C7. تُحقن جرعة ١٥ مل بيطة من الليدوكائين ١٪، أو ٢,٥ ٪ بوبيفاكسائين، أو مزيج ٥٠:٥٠ من ليدوكائين ١٪ وبوبيفاكسائين ٠,٥ ٪. من الشائع حدوث تخدير أعصاب الضفيرة الرقبية، الحجابي، السطحي، وكذلك العصب الراجع. تناذر هورنر ( استرخاء الجفن العلوي [إطراق]، غوور العين [خوص]، تقبض الحدقة، والصلد [لاتعرق] ) يشاهد نموذجياً، على الرغم من أن هذه العلامة لوحدها غير واسعة لإحصار ودي ناجح للطرف العلوي .

(٢) تبدلات ما بعد الإحصار: إن استجابة الجلد الغلغانية هي تغير في قوة الفولتاج على مخطط القلب الكهربائي الذي يتبع مساري الطرف الموضوعة على السطح الظهرية

### III. العناية بالمريض في مواقع أخرى

والراحية لليد أو القدم كاستجابة لضحة مفاجئة أو حث مؤلم. إن إعطاء استجابة الجلد الغلغانية وزيادة درجة الحرارة لـ ١٠ درجات فهرنهايت أو أعلى هي برهان على وجود الإحصار الودي .

(٣) يمكن إنجاز هذا الإحصار بشكل متقطع أو متواصل عبر قنطرة. يمكن حقن مجموع ٣-٤ مل من البويفاكائين ٠,٢٥ ٪. ٣-٤ مرات يومياً بمعدل ١ مل/د .

ب - بشكل بديل، يمكن إنجاز الإحصار الودي للطرف العلوي بحقن المحلول المخدر الموضعي إلى جوف الجنب ( انظر المقطع رابعاً.د.٥ ). يُعطى البويفاكائين ٧٥-١٠٠ ملغ بتركيز ٠,٢٥ ٪ أو ٠,٥ ٪ أربع مرات في اليوم .

ج - الإحصار الودي القطني: تُحدّد الفقرة القطنية الثانية L2 بالتظنير ويعلم الجلد بالطريقة الموصوفة في المقطع (ب.٢.٠) لإحصار الجذر العصبي الشوكي جانب الفقري .

تُدخل إبرة ١٠-١٥ سم قياس ٢٢ أو ٢٠ تماماً تحت الضلع الثاني عشر وتوجه باتجاه جسم L2 بحيث تكون شظية الإبرة باتجاه وحشي. عند الاصطدام بالناتئ المعرض، يُعاد توجيه الإبرة رأسياً حتى جسم الفقرة. تُدفع قمة الإبرة ببطء تحت الناتئ الأمامي لجسم الفقرة الأمر الذي يشته التظنير. تُعطى جرعة كلية من ١٥-٣٠ مل من الليدوكائين ١٪، أو بويفاكائين ٠,٢٥ ٪، أو محلول ٥٠:٥٠ من ليدوكائين ١٪ و بويفاكائين ٠,٥ ٪. وذلك بجرعات مجزأة مع مراقبة التأثير على الطرف. يمكن أن تُنجز هذه التقنية باستخدام تقنية القنطار لتأمين إعطاء الحقن المتقطعة (١٠-٢٠ مل من بويفاكائين ٠,٥ ٪. ٤ مرات باليوم) أو بتسريب مستمر (٤-٨ مل/سا من البويفاكائين ١,٢٥ ٪ - ٠,٢٥ ٪). تُستطب المعالجة لـ ٧ أيام كحد أدنى مع علاج فيزيائي مكثف .

د - الإحصار الودي الساحي الوريدي: قد تُغير الأدوية المضادة للودي من حساسية المستقبلات الألية. تتضمن الأدوية المحتملة الغوانيتيدين، السيريتيليوم، الريزيرين، اللايتسالول (١٠-٣٠ مغ في ٣٠-٥٠ مل سيروم ملحي) أو الليدوكائين ٠,٥ ٪. تُحقن في طرف معزول بعاصبة Tourniquet ولمدة ٢٠ دقيقة على الأقل .

#### و. الألم العصبي بعد الإصابة بالحلأ ( PHN ) Postherpetic neuralgia

١. PHN هو اختلاط مؤلم بشدة بعد الإلتان الحاد بالحماق النطاقي، يحدث بشكل أكثر شيوعاً في البالغين ومبطنى المناعة. يعاني المريض من ألم حارق شديد مستمر في توزع الإلتان الأصلي نفسه .

٢. التقنية التخديرية: ذُكر أن PHN يستجيب للإحصارات الودية المذكورة أعلاه، وذلك عند إجراء الإحصارات خلال أو في فترة قصيرة ( > ٦ أسابيع ) بعد المحمة الحادة. قد يُعالج PHN في التوزع الصدري بإحصارات عصبية متقطعة في الأوراب أو داخل جوف الجنب أو بشكل مستمر بتسريبات مخدر موضعي فوق الجافية. PHN المتوطد لفترة طويلة صعب العلاج ويتم تدبيره عادة بطريقة تدبير ألم الاعتلال العصبي نفسها ( انظر المقطع ز. ) .

### ز. ألم الاعتلال العصبي Neuropathic pain

١. ينجم ألم الاعتلال العصبي نتيجة خلل العصب الفيزيولوجي أو التشريحي والذي يُشاهد في اعتلال الأعصاب السكري أو الكحولي وكذلك بعد البتر أو أذية الحبل الشوكي الجزئية .

#### ٢. التقنيات التخديرية

أ - الألم الرامح ( الواخز ) التالي للإحراق العفوي للمستقبلات الألمية أو لألياف العصب يُعالج بمضادات الاختلاج مثل الكاربامازين، الفينوتوين، أو الكلونازيبام. يُعالج ألم الحس الحارق بشكل شائع بمضادات الكآبة ثلاثية الحلقة كالأميترپيتيلين Amitriptyline أو الدوكسينين Doxepin. من أجل الألم المُعند، جُربَ مشاركة الأميترپيتيلين والفلوفينازين بنجاح. فائدة إضافية لمضادات الكآبة المُسدّرة هي أن إعطائها بجرعة مسائية يمنع حدوث الأرق الشائع المشاهد في الاعتلال العصبي والأشكال الأخرى للألم المزمن .

ب - التسريب الوريدي لمخدر موضعي قد يُستخدم لمعالجة ألم الاعتلال العصبي، خاصة إذا ترافق باعتلالات عصبية مفردة ( كما في داء سكري ). إذا أدى التسريب الوريدي لـ ١٠٠-٣٠٠ ملغ من ليدوكائين ١٪ في مدة ٢٠-٣٠ دقيقة إلى تفريغ الألم لمدة طويلة فقد يستفيد المريض من تجربة الميكسيتلين هيدروكلورايد Mexiletine hydrochloride فمويًا ١٥٠-٢٠٠ ملغ، ٣ أو ٤ مرات باليوم. من الحكمة متابعة العلاج بحرص بإجراء عيار المستوى الدموي له دوريًا .

### سادساً: ألم السرطان Cancer pain:

معالجة ألم السرطان متعدد الجوانب وقد تتطلب تدخلاً دوائياً بالمشاركة مع إجراء الاستشارات، العناية التمريضية، الخدمات في مجال الرعاية والجمال الاجتماعي، الإحصار العصبي، الجراحة، المعالجة الشعاعية، المعالجة الكيميائية، والعناية المنزلية. ألم السرطان غالباً عملية ديناميكية مع هدّعات Remissions وسوّرات Exacerbations موازية لسير المرض. يجب تقصّي السبب في ألم السرطان وبالخاص، وعلاجه بالشكل المناسب كلما تواجد وخلال كل سوّرة له .

### آ. المعالجة الدوائية Pharmacologic therapy



١. NSAIDs مفيدة كخط علاج أولي في ألم السرطان، خاصة وأن آفات النقائل للعظم تسبب غالباً التهاباً وألماً متواسطين بالبروستاغلاندين .
٢. الأفيونيات الفموية: تبدأ أولاً بالبروبروكسين والكودين. قد تضاف لاحقاً أفيونيات أكثر قوة مثل الميثادون أو المورفين زمني - التحرر ( MS contin ). يجب بذل كل جهد للحفاظ على راحة المريض الخارجي Outpatient لأطول فترة ممكنة بتطبيق المعالجات الفموية "باتنظام by the clock"، وقد يتطلب الأمر إعطاء جرعات منقذة حسب الحاجة من أدوية قصيرة أمد التأثير كأقراص المورفين أو الإليكسير Elixir فورية التحرر، الأوكسي كودون Oxycodon، أو الهيدرومورفون Hydromorphon ( انظر الجدول ٣٧-٢ ). قد تُزاد جرعة الدواء الأفيوني حتى يُعالج الألم بنجاح أو تظهر التأثيرات الجانبية. التسدير مشكلة شائعة ويمكن معالجتها بإضافة الديكسكروأمفيتامين (٦ ملغ كل ٦ ساعات)، وزيادة التسكين فائدة إضافية لهذه المشاركة .
٣. الأفيونيات الحقيقية تُستخدم عندما تفشل المعالجات الفموية. تُحسب الجرعة المناسبة من الشكل الحقني باستخدام معادلة التحويل الفموي إلى الحقني ( انظر الجدول ٣٧-٢ ). يوضع المريض مبدئياً على خط معالجة وريدية متقطعة أو تحت الجلد. عندما يُظهر المريض تحملاً ملحوظاً للأفيونيات بعد معالجة مديدة يجب توقع حدوث السحب وتجنبه عند تغيير طريقة إعطاء الدواء للمريض ( انظر المقطع رابعاً، ب. ). يبدو PCA ملائماً لعلاج ألم السرطان الشديد . بمساعدة خدمات ترمضية متخصصة في مريض خارجي ( انظر الجدول ٣٧-٣ ) .
٤. الطرق البديلة: إعطاء الأفيونيات عبر الأدمة مثل لصاقات الفتائل هوسيبيل بديل عن الطريق الفموي كعلاج مئلي لمرضى السرطان. الفتائل عبر الأدمة متوفرة بجرعات تؤمن ٢٥، ٥٠، ٧٥، و ١٠٠ مكغ/سا. توضع اللصاقات لمدة ٤٨-٧٢ ساعة وتحقق مستوى دموي ثابتاً خلال ١٢-٢٤ ساعة. إن ثبات المستويات الدموية وتجنب الطريق الفموي غير الموثوق بدون الحاجة للجوء إلى الطريق الحقني قد يكون مثالياً، ولكن لسوء الحظ يظهر أن الأفيونيات عبر الأدمة تسبب التحمل بالسرعة نفسها التي تحدث بالتسريب المستمر ويبقى الغيان تأثيراً جانبياً شائعاً. من البدائل الأخرى تطبيق أفيون بطريق المستقيم أو تحت اللسان .
٥. أفيونيات المحور الشوكي طويلة الأمد Long-term neuraxial opioids
- أ يمكن تجنب إعطاء جرعات جهازية كبيرة من الأفيونيات بتطبيق أفيونيات المحور الشوكي بواسطة قطار مؤقت فوق الجافية. تبدأ بالمورفين الخالي من المواد الحافظة (٢-٤ ملغ) بجدول

علاجي مرتين يومياً، وتُزاد الجرعة بمقدار ١ ملغ/للجرعة أو بتغيير مواعيد جدول العلاج (مثلاً ٣ مرات باليوم) حسب الحاجة. تُعطى جرعات "منقذة" فموية أو حقنية (مورفين اليكسبر ١٠-٢٠ ملغ كل ٢ ساعة حسب الظروف) خلال بروتوكول العلاج فوق الجافية. يجب إبقاء المرضى على ٢٥٪ من جرعتهم اليومية من الدواء الأفيوني كحد أدنى كيلا تحدث متلازمة الانقطاع Abstinence. تؤمن المشاركة بين الأفيونيات والمخدرات الموضوعية تسكيناً ممتازاً وتسمح "براحة" المستقبلات الأفيونية لتصبح أكثر حساسية للمسكنات .

ب - إذا نجحت محاولة الأفيونيات فوق الجافية يمكن أن يُصنع نفق للقتطار أو يُزرع هذا جراحياً للمعالجة طويلة الأمد والممتدة لعدة أشهر. يرسل المرضى للمنزل أو مكان الإقامة مع جدول بالجرعات، ويتطلبون متابعة لصيقة بواسطة خدمة تمرضية ماهرة .

٦. التأثيرات الجانبية: جميع الأفيونيات خاصة عندما تُعطى بجرعة عالية تُحدث تأثيرات جانبية كما وُصف في المقطع وإبعاً. ب. ٣ . يمكن السيطرة على الإمساك بالبدء بمُخْتِ الأَمعاء وملينات البراز عندما تبدأ المعالجة بالأفيونيات. قد يكون البوريكولين Urecholine ضرورياً لعلاج الاحتباس البولي .

٧. الإحصارات المتلفة للعصب Neurolytic blocks: يُبنى اتخاذ قرار بإجراء إحصار متلف للعصب على طبيعة حياة المريض، امتداد الحياة المتوقع، الحالة الطبية، والاستجابة لخيارات المعالجة الأخرى. أي إحصار إتلاف عصبي يجب أن يُسبَق باستخدام مخدر موضعي لوحده لتقييم مساهمة العصب الخاصة في الألم السرطاني، ثم يمكن بعد ذلك القيام بالإحصارات المتلفة للعصب بالإيتانول ٥٠-١٠٠٪ أو الفينول ٦-١٠٪. الإيتانول في الغالب له تأثير مستمر لكن له ميل أكبر لإحداث اعتلال عضلي مؤلم . إحصار الضفيرة البطنية يُجرى للتخلص من ألم الأحشاء المسبب بالأورام البكرياسية والبطنية العلوية .

٣ - التقنية: في مريض بوضعية الاضطجاع البطني وتحت توجيه التنظير تُدخَل إبر ١٥ سم قياس ٢٠ في الجانبين تماماً تحت حافة الضلع الثاني عشر وتوجّه للأتسي حتى تمس جسم الفقرة L1. تُدفع إبرة الجانب الأيسر رأسياً إلى الثاني المعترض ١-٢ سم أمام جسم الفقرة L1 أو حتى يُشعر بالنبضان الأبهرى. يُقَطَّر صباغ رينوغرافين (٥٠٪) ٢-٥ مل، ممزوج ١:١ سيروم ملحي معقم حتى يرسم المسافة حول الأبهر. تُدفع إبرة الجانب الأيمن ١-٢ سم، ويُحقن صباغ رينوغرافين غير ممدد ٢-٥ مل لتحديد المسافة حول الأضروف. إن الارتسام غير النظامي على أحد الجانبين يتطلب تغيير توضع الإبرة لتجنب الحقن ضمن

عضلة البسواس. آثار الصباغ تحت الحجاب الحاجز أو باتجاه الجذور الشوكية يتطلب أيضاً تعديل موضع الإبرة. يُحقن إما ٢٥ مل بوفيناكائين ٠.٢٥٪ مع إيبينفرين ١/٢٠٠,٠٠٠ أو مزيج ٥٠:٥٠ من الليدوكائين ١٪ مع إيبينفرين ١/٢٠٠,٠٠٠ والبوفيناكائين ٠.٥٪ مع إيبينفرين ١/٢٠٠,٠٠٠ وذلك بجرعات مجزأة لكل إبرة. إذا تم التخلص من الألم قد يُتبع ذلك بحقن ٢٥ مل من الكحول ٥٠٪ في الليدوكائين ١٪ أو من الفينول في الماء ٧٪ في كل إبرة بعد ٢٤ ساعة .

ب - الاختلاطات تتضمن هبوط الضغط المؤقت (على الرغم من استمراره في بعض الحالات)، والإسهال. حقن الدواء المتلف العصبي داخل الغمد أو فوق الجافية أو داخل العضلات قد يؤدي لاضطراب الوظيفة الجنسية، خلل الحس في الأطراف السفلية، أو شلل ثانوي لمتلازمة الشريان الشوكي. تتضمن الاختلاطات كذلك الريح الصدرية، انقباب الأمعاء، تمزق الكلية أو الكبد، والتزف خلف البريتوان.

٨. عمليات الجراحة العصبية Neurosurgical procedures استخدمت لمعالجة الألم المَعْدَّ السليم والخبث (أي يضع العصب عبر الجلد، قطع السبيل الظهري، قطع الحبل). ما تزال هناك مناقشة شاملة لموضوع الألم خارج النطاق الذي يحدّه الفصل .



ملحق

الأدوية شائعة الاستخدام  
Commonly Used Drugs



## النقاط المدروسة:

Indication	الاستطباب
dosage	الجرعة
Onset	البداية
Duration	الاستمرار
Effect	التأثير
Comments	تعليقات
Metabolism	الاستقلاب
Elimination	الإطراح

## مفتاح الاختصارات : Key to abbreviations

AV = أذيني بطيني ، CNS = جملة عصبية مركزية ، D/W = الدكستروز في الماء ،  
 ECG = عنقطة القلب الكهربائي ، IM = عضلياً ، IV = وريدياً ، LD = جرعة تحميل  
 MD = جرعة صيانة ، NSS = محلول ملحي نظامي ، PO = فموياً ، prn = حسب الحاجة والاستطباب  
 RBCs = كريات الدم الحمر ، SL = تحت اللسان ، SQ = تحت الجلد  
 $T_{1/2}$  = العمر النصفى لعود التوزع .  
 \* إن جرعات الأدوية المبطة للـ CNS عادة هي تلك المعطاة لمريض سليم ٧٠ كغ وقد تختلف حسب حالة المريض والأدوية المتناولة معها. المرضى الكبار أو الواهون يحتاجون لجرعات أقل .

## ١. الأسيتيل سيستئين ( Acetylcysteine ( Mucomyst )

الاستطباب	المفرزات التنفسية المزجة
الجرعة	بالإنشاق عبر مرذاذ ٢-٥ مل من محلول ٥-٢٠٪ كل ٦-٨ سا .
البداية	١ د
الاستمرار	٤-٨ سا
التأثير	تحطيم الروابط ثنائية الكبريت مع إنقاص لزوجة المفرزات الرئوية وزيادة التنظيف بالأهداب
تعليقات	قد يسبب تقبضاً قسياً، نزفاً قسياً، غثياناً، أو إقياء
الاستقلاب	كبدى
الإطراح	كبدى ، كلوي

## ٢. الأدينوزين ( Adenosine ( Adenocard )

الاستطبابات	تسرّع القلب الاشدادي فوق البطين ، متلازمة وولف باركنسون وايت .
الجرعة	٦-١٢ ملغ IV دفعة واحدة .
البداية	مباشرة
الاستمرار	قصير ، $T_{1/2} > ١٠$ ثا .
التأثير	إيقاف بطيء أو مؤقت للنقل الأذيني البطيني إضافة إلى النقل عبر طرق عود الدخول الشاذة Reentry pathways
تعليقات	تُعاكس تأثيرات الأدينوزين. مركبات التيل كراتين مثل التيوفيلين. الأدينوزين مضاد استطباب في مرضى حصار القلب درجة ثانية أو ثالثة أو متلازمة العقدة المربضة يمكن حدوث هبوط ضغط عند إعطاء جرعات عالية بالتسريب. غير فعال في الرجفان والرفرفة الأذيين. الانقباض لمدة ٣-٦ ثا ليس نادراً .
الاستقلاب/ الإطراح	RBCs والخلايا البطانية

## ٣. حمض أمينو كابروليك ( Aminocaproic acid ( Amicar )

الاستطبابات	اختلال الفيبرين ، النزف .
الجرعة	٥ غ/١٠٠-٢٥٠ مل من NSS تحميل وريدي ثم تسريب ١ غ/سا.
التأثير	يبث تشكيل الجلطة ، يستخدم في جراحة زرع القلب والكبد .
تعليقات	مضاد استطباب في التخثر المنتشر داخل الأوعية .
الاستقلاب/ الإطراح	كلوي

## Aminophylline ( Theophylline )

## ٤ . أمينوفيللين

الاستطابات	التقيض القصبي ، انقطاع النفس عند الوليد .
الجرعة	LD : ٦ ملغ / كغ IV. معدل > ٢٥ ملغ / د . : MD
	الشباب الأصحاء : ٧. ملغ/كغ/سا IV × ١٢ سا ، ثم ٥. ملغ/كغ/سا IV الكبار : ٦. ملغ/كغ/سا IV × ١٢ سا، ثم ٣. ملغ/كغ/سا IV قصور القلب الاحتقاني، الداء الكبدى : ٥. ملغ/كغ/سا IV × ١٢ سا ، ثم ١.١ - ٠.٢ . ملغ/كغ/سا IV .
البداية	سريعة
الاستمرار	٦-١٢ سا
التأثير	تثبيط فوسفودي إستراز مما يؤدي إلى توسع قصبي مع تأثيرات إيجابية على التقلص والسرعة القلبيين .
تعليقات	قد يسبب لانتظميات تسرعية. راقب المستوى المصلي بدقة. المستوى العلاجي = ١٠-٢٠ مكغ / مل .
الاستقلاب	كبدى .
الإطراح	كلوي .

## Amiodarone ( Cordarone )

## ٥ . أميودارون

الاستطباب	التسرع البطيني أو الرجفان البطيني المُعْتَدِينَ أو الناكسين Refractory .
الجرعة	LD : ٨٠٠ - ١٦٠٠ ملغ / يوم PO × ١-٣ أسبوع ، ثم ٦٠٠ - ٨٠٠ ملغ / كغ PO × ٤ أسابيع MD : ١٠٠ - ٤٠٠ ملغ / يوم PO .
البداية	٢ - ١٢ يوم .
الاستمرار	< ٢٤ ساعة .
التأثير	يشط العقدة الجيبية الأذينية ويطيل الفترات PR ، QRS ، QT ويحدث حصار أدرنر جسي α و β .
تعليقات	قد يسبب بطء جبي شديد ، لانظميات بطينية ، حصار AV ، شذوذات في اختبارات وظائف الكبد والدرق ، التهاب كبد ، والشمع . يزيد المستويات المصلية للديجوكسين، مضادات التخثر القوية، الديلتيازيم، الكينيدين، البروكاين أميد، الفينيتوين .
الاستقلاب	كبدى .
الإطراح	معوي .



<b>٦ . أميسيللين</b>	<b>Ampicilline</b>
الاستطبابات	معالجة الإلتانات بالمكورات إيجابية الغرام والعصيات إيجابية الغرام ، والوقاية من التهاب الشغاف ( مع الجنتاميسين ) .
الجرعة	٢٠ ملغ/كغ ( ١ غ لمعظم البالغين ) IV كل ٤-٨ سا ، يُمزج ١ غ/١٠ مل من D/W أو NSS ويُعطى خلال ١ - ٤ د .
البداية	سريعة
الاستمرار	يختلف Variable
التأثير	يتداخل في تشكيل الجدار الخلوي للجراثيم ، قاتل للجراثيم Bactericidal
تعليقات	غير نافع ضد المتعضيات التي تصنع $\beta$ - لاكتام ما لم يُعطَ أيضاً سولياكتام (Unasyn). غير فعال ضد العقنوديات المذبة أو العصيات إيجابية الغرام المقاومة على الميتسللين. قد يحدث الطلع بوجود إثنان بحمة إيشتاين-بار ( داء الوحيدات ) . قد يحدث التهاب كلية خلالي .
الاستقلاب	مهمل .
الإطراح	كلوي ، كبدي .
<b>٧ . أمرينون</b>	<b>Amrinone ( Inocor )</b>
الاستطبابات	تدبير القصور البطيني الحاد .
الجرعة	٧٥ .، ملغ/كغ دفعات IV على عدة دقائق ثم تسريب بمعدل ١٠٠-٥ مكغ/كغ/د، خليط التسريب ( ١٠٠ ملغ في ٢٥٠ مل ) يجب أن لا يحوي الدكستروز .
البداية	١٠ د
الاستمرار	الدفعات : ٥ ، ٢ - سا . التسريب : ٥ ، ٢ - ١٢ سا .
التأثير	زيادة النتاج القلبي نتيجة كلٍ من تثبيط الفوسفودي إستراز والتوسّع الوعائي المباشر .
تعليقات	قد يسبب هبوطاً في الضغط، نقص الصفائح، التأق (بحري الكبريتيت (Sulfites)
الاستقلاب	كبدي .
الإطراح	كلوي .
<b>٨ . أتينولول</b>	<b>Atenolol ( Tenormin )</b>
الاستطبابات	فوط التوتر الشرياني، إحصار مستقبلات $\beta_1$ - الأدرنرجية .
الجرعة	PO : ٥٠ - ١٠٠ ملغ /يوم . IV : ٥ ملغ prn
الاستمرار	PO < ٢٤ سا . IV : ١٢ - ٢٤ سا ( حسب الجرعة ) .

التأثير	إحصار انتقائي لمستقبلات $\beta_1$ -الأدرنجية .
تعليقات	انتقائي للقلب نسبياً. تحصر الجرعات العالية مستقبلات $\beta_2$ -الأدرنجية. مضاد استطباب نسبي في قصور القلب الاحتقاني ، والربو ، والحصار القلبي. الحذر في المرضى الذين يتناولون حاصرات قنوات الكلس. قد يحدث خناق ارتداددي عند الإيقاف المفاجئ .
الاستقلاب	لا يوجد .
الإطراح	كلوي ، معوي .
٩. أتروپين	Atropine

الاستطبابات	بطء القلب ، مضاد للإلحاح .
الجرعة	لتخفيف المفززات : ٠.٢ - ٠.٤ ملغ IV . للبطء القلبي : ٠.٤ - ١ ملغ IV الأطفال :
	لتضييق المفززات قبل العملية : ٠.١ ملغ/كغ/جرعة IM/ IV (>٠.٤ ملغ) لبطء القلب : ٠.٢ ملغ/كغ/جرعة IV (> ٠.٤ ملغ) .
البداية	IV : سريعة .
الاستمرار	مختلف .
التأثير	إحصار تناظري مع الأستيل كولين على المستقبلات الموسكارينية .
تعليقات	قد يسبب لانتظاميات تسرّعة، افتراق AV، ضربات بطيئة باكرة ( خوارج انقباض )، بطء قلبي ( جرعة منخفضة )، جفاف الفم، أو احتباس بولي. يعبر الحاجز الدموي الدماغي.
الاستقلاب	ضئيل .
الإطراح	كلوي ( ٧٧ - ٩٤ ٪ ) ، كبدي .

١٠. بيكربونات، الصوديوم	Bicarbonate, sodium ( $\text{NaHCO}_3$ )
الاستطبابات	الحماض الاستقلابي ، قلوية البول ، فرط البوتاسيوم .
الجرعة	للحماض الاستقلابي : ممك $\text{NaHCO}_3$ IV = [ نقص الأساس × الوزن ( كغ ) × ٠.٢ - ٠.٣ ] ( تعابير الجرعات التالية حسب pH المريض ) . المحلول للوليد : ٠.٢ ٪ ( ~ ٠.٥ ممك/مل ) المحلول للبالغ : ٠.٤ ٪ ( ~ ١ ممك/مل )
البداية	سريعة .
الاستمرار	مختلف .

التأثير	تعديل $H^+$ .
تعليقات	قد يسبب قلاءً استقلابياً، فرط كبريتية، أو فرط حلوية . قد يسبب إعطاء المحاليل المفرطة الحلوية للولدان نزفاً داخل البطينات. قد يسبب الإعطاء المركزي لدفعات مفرطة التوتر نقصاً عابراً في النتاج القلبي، المقاومة الوعائية الجهازية، وتقلص العضلة القلبية مع هبوط ضغط وزيادة الضغط داخل القحف. يعبر المشيمة .
الاستقلاب	الدم .
الإطراح	رتوي ( على شكل $CO_2$ ) ، كلوي .
١١ . بريتيليوم ( Bretylium )	
الاستجابات	الرجفان البطيني ، التسرع البطيني .
الجرعة	للاً نظميات البطينية المهددة للحياة المعالجة : ١٠-٥٠ ملغ/كغ IV كل ١٥-٣٠ د prn إلى حد أعظمي ٣٠ ملغ/كغ ( غير ممدد ) . للاً نظميات البطينية الأخرى : LD : ١٠-٥٠ ملغ/كغ IV في ٥٠-١٠٠ مل من D/ W ٥٪ خلال ١٠-٢٠ د ، تكرر مرة بعد ١-٢ سا pm . MD : ١٠-٥٠ ملغ/كغ IV في ٥٠-١٠٠ مل من D/ W ٥٪ خلال ١٠-٢٠ د كل ٦ سا ، أوالأفضل كسريب ثابت ١-٢ ملغ/د
البداية	الرجفان البطيني : دقائق . التسرع البطيني : ٣٠-٦٠ د
الاستمرار	٤-٦ سا .
التأثير	في البداية يُحرر النورإيبينفرين في الدوران، ويتبع ذلك منع تحرور النورإيبينفرين من المشابك. تبيط الرجفان والتسرع البطينين. زيادة التقلصية القلبية ( تأثير مباشر ) .
تعليقات	قد يسبب في البداية فرط توتر وانبعاث Ectopy، يتبعه نقص في المقاومة الوعائية المحيطية مع هبوط ضغط ( يتقوى بالكينيدين أو البروكائين أميد ) . يزيد الحساسية للكاتيكولامين. يُقاوم اللانظميات المُحدثة بالديجوكسين. النعاس .
الاستقلاب	ضئيل .
الإطراح	كلوي ( معظمه ) ، كبدي ( كميات صغيرة جداً ) .
١٢ . بوميثانيد ( Bumetanide )	
الاستجابات	الوذمة ، فرط التوتر الشرياني، فرط التوتر داخل القحف .
الجرعة	٠,٥ - ١ ملغ IV تكرر إلى حد أعظمي ١٠ ملغ / يوم .

البداية	مباشرة ، الإدرار الأعظمي خلال ١٥ - ٣٠ د .
الاستمرار	٢ - ٤ ساء ، $T_{1/2} = ١ - ١,٥$ ساء .
التأثير	من مدرات العروة مع التأثير الأساسي على الشعبة الصاعدة لعروة هانلة . يسبب زيادة إطراح $Na^+$ ، $K^+$ ، $Cl^-$ والماء .
تعليقات	قد يسبب اضطراب توازن شاردى، تجفاف، وصمم. قد يُبدي المرضى الذين يتحسسون للسلفاميدات فرط حساسية له. فعال في القصور الكلوي .
الاستقلاب	كبيدي ، كلوي .
الإطراح	كلوي ( ٤٥ ٪ غير متبدل ) كبيدي .

**Calcium chloride (  $CaCl_2$  )****١٣ . كلور الكالسيوم**

الاستطبابات	نقص كلس الدم، فرط بوتاسيوم الدم، فرط المغنيزيوم، هبوط الضغط .
الجرعة	لنقص الكلس أو لهبوط الضغط المهددين للحياة : ١٠-٥ ملغ/كغ IV pm ( ١٠ ٪ من $CaCl_2 = ١,٣٦$ ممك $Ca^{2+}/مل$ ) .
البداية	سريعة .
الاستمرار	مختلف .
التأثير	ضروري للحفاظ على تكامل الغشاء الخلوي، مركب الإثارة- التقلص العضلي، مركب التنبيه- الإفراز الغدي، والوظيفة الأنزيمية .
تعليقات	قد يسبب بطء قلب أو اضطراب نظم ( خاصة مع الديجيتال ) . محرّش للأوردة .
الاستقلاب/	يرتبط بالبروتين ، يتدخل بالعضلات والعظام وأنسجة أخرى .
الإطراح	١

**Calcium gluconate ( Kalcinate )****١٤ . غلوكونات الكالسيوم**

الاستطبابات	نقص كلس الدم، فرط بوتاسيوم الدم، فرط المغنيزيوم، هبوط الضغط .
الجرعة	نقص الكلس، فرط البوتاسيوم، هبوط الضغط المهددة للحياة : ١٥-٣٠ ملغ/كغ IV pm ( ١٠ ٪ من غلوكونات الكالسيوم = ٤٥ . ممك $Ca^{2+}/مل$ ) .
البداية	سريعة .
الاستمرار	مختلف .
التأثير	انظر كلور الكالسيوم .
تعليقات	يكون $Ca^{2+}$ أقل توفراً منه في $CaCl_2$ نتيجة لارتباطه بالغلوكونات .
الاستقلاب/	انظر كلور الكالسيوم .
الإطراح	

١٥. كابوتريل	Captopril ( Capoten )
الاستجابات	فرط التوتر الشرياني ، قصور القلب الاحتقاني .
الجرعة	LD : ١٢,٥ - ٢٥ ملغ PO ( مرتين يومياً ) . MD : ٢٥ - ١٥٠ ملغ PO ( مرتين يومياً ) .
البداية	١٥ د .
الاستمرار	٤ - ٦ سا ( ساعة واحدة للتأثير الذروي ) .
التأثير	إن تبيط الأنزيم القالب للأنجيوتنسين-١ يؤدي إلى نقص مستويات الأنجيوتنسين-٢ والألدوستيرون، وينتص كلاً من الحمل القلبي والحمل البعدي في مرضى قصور القلب الاحتقاني .
تعليقات	يمكن استخدامه في حالات ارتفاع الضغط الإسماعية. قد يؤدي إلى قلة العدلات Neutropenia، أو ندرة المُنحَيَّات Agranulocytosis، أو هبوط الضغط، أو التشنج القضي. يجب تجنبه في الحوامل . تتضاعف الاستجابة بوجود تضيق الشريان الكلوي أو مع المدرات .
الاستقلاب	كبيدي .
الإطراح	كلوي ( ٥٠ ٪ غير متبدل ) .
١٦. سيفازولين	Cefazolin ( Aneef, Kefzol )
الاستجابات	معالجة الإنتانات بالمكورات إيجابية الغرام، والعصيات سلبية الغرام .
الجرعة	١٠ ملغ/كغ ( ٥٠٠-١٠٠٠ ملغ لمعظم البالغين ) IV كل ٤-٨ سا، تُمزج في ١٠ مل من D/W ٥٪ أو NSS وتُعطى خلال ١-٥ د .
البداية	سريعة .
الاستمرار	يختلف .
التأثير	يتدخل في تشكيل الجدار الخلوي للحرثوم، قاتل للجرثوم .
تعليقات	من الجيل الأول للسيفالوسبورينات. لا يفيد في المتعضيات التي تصنع بيتا-لاكتام Lactames β- . حوالي ٥-١٠ ٪ من المرضى المحسسين للبيتاكتام سوف يرتكسون للسيفالوسبورينات. قد يسبب ارتفاع اختبارات وظائف الكبد أو إيجابية تفاعل كومبس. تعدل الجرعة في الداء الكبدية .
الاستقلاب	مهمل .
الإطراح	كلوي ، كبيدي .

<b>١٧ . سيفوتيتان</b>	<b>Cefotetan ( Cefotan )</b>
الاستطبابات	معظم اللاهوائيات إيجابية الغرام، والمكورات إيجابية الغرام .
الجرعة	٢-١ ملغ IV كل ١٢ ساء، تُمزج في ١٠ مل من D/W ٥٪ أو NSS وتُعطى خلال ١-٥ د .
البداية	سريعة .
الاستمرار	مختلف .
التأثير	من الجيل الثاني للسيفالوسبورينات، يتداخل في تركيب الجدار الخلوي .
تعليقات	غير فعال ضد الزوائف Pseudomonas، والجراثيم المعوية Enterobacter، والمطثيات Clostridium difficile، والمكورات العنقودية المذهبة المقاومة للميتسللين. فعال ضد النضغيات المتجة للـ $\beta$ - لاكتام. قد يُسبب ارتكاساً شبيهاً بالديسولفيرام Disulfiram-like . ١٠-٥٪ من المرضى المتحسين للينسلين سيرتكسون للسيفالوسبورينات. تُعدّل الجرعة في الداء الكلوي .
الاستقلاب	كبيدي ، كلوي .
الإطراح	كلوي .
<b>١٨ . كلورديازيبوكسايد*</b>	<b>Chlordiazepoxide ( librium )</b>
الاستطبابات	التسدير ، متلازمة سحب الكحول .
الجرعة	٥ - ١٠٠ ملغ IV كل ٤-٦ ساء prn (تقدر الجرعة لكل شخص على حدة).
البداية	٥ - ٣٠ د .
الاستمرار	٥ - ٠.٤ ساء .
التأثير	تثبيط CNS ، تأثير مضاد للاختلاج .
تعليقات	قد يسبب إثارة CNS متناقضة وتثبيطاً نفسياً في الجرعات العالية. قد تؤدي الجرعات المتكررة إلى تراكم مستقلبات فعالة .
الاستقلاب	كبيدي ( إلى عدة مستقلبات فعالة ) .
الإطراح	كلوي ، كبيدي .
<b>١٩ . الكلورثيازيد</b>	<b>Chlorothiazide ( Diuril )</b>
الاستطبابات	الوذمة ، فرط التوتر الشرياني .
الجرعة	٥٠٠ - ٢٠٠٠ ملغ / يوم IV بجرعات مقسّمة .
البداية	١٥ د .
الاستمرار	٢-٤ ساء ( ٣٠ د للوصول إلى التأثير الأعظمي ) .
التأثير	يزيد الإطراح الكلوي لـ $Ca^{2+}$ ، $Na^{+}$ ، $Cl^{-}$ ، $K^{+}$ ، $Mg^{2+}$ ، $Br^{-}$ ، $I^{-}$ ، والماء مع نقص إطراح $Ca^{2+}$

تعليقات قد يسبب اضطراب شاردى، تخفاف، أو عدم تحمل السكر .  
 الاستقلاب ضئيل .  
 الإطراح كلوي ، كبدي .

#### ٢٠. كلورومازين\* Chlorpromazine ( Thorazine )

الاستنبابات الذهان Psychosis، الهياج، الغثيان والإقياء، الفواق Hiccoughs، التسدير، الوقاية من القشعريرة .  
 الجرعة ٢٥-٥٠ ملغ IV في ٢٥-٥٠ مل من NSS تُسَرَّب ببطء ( > ٢ ملغ/د ) ( الجرعة لكل شخص على حدة ) .  
 البداية سريعة .  
 الاستمرار ٢ - ٤ سا  
 التأثير مضاد للذهان حالاً للعصب Neuroleptic antipsychosis، تبييط CNS، تبييط الغثيان والإقياء .  
 تعليقات قد يسبب هبوط الضغط من حصار المستقبلات  $\alpha$  - الأدرنرجية. قد تؤدي التأثيرات المضادة للكولين الخفيفة إلى تفاعلات خارج هرمية، يرقان نتيجة ركود صفراوي، تبدل التنظيم الحروري، أو متلازمة مضادات الذهان الخبيثة .  
 الاستقلاب كبدي  
 الإطراح كبدي ، كلوي .

#### ٢١. السيميتدين Cimetidine ( Tagamet )

الاستنبابات إنقاص الحجم المعدي وزيادة pH ( الوقاية من الاستشاق الرئوي )، الفتق الحجابي، فرط الإفراز الحامضي المعدي، وقد يُستخدم كوقاية من الارتكاسات التأقية المحتملة .  
 الجرعة ٣٠٠ ملغ كل ٦ سا IV/ IM/ PO ( كل ١٢ سا في القصور الكلوي )  
 البداية PO : ٤٥ - ٩٠ د .  
 الاستمرار IV/ IM/ PO : ٤ - ٥ سا .  
 التأثير معاكسة فعل الهيستامين على المستقبلات  $H_2$  مع تبييط إفراز الحمض المعدي .  
 تعليقات قد يسبب زيادة بسيطة في الكرياتينين، زيادة في المستويات الدموية من البروبرانولول أو البنزوديازيبينات المعطاة معه، نقص فعالية بعض الإنزيمات الميكروزومية الكبدية، تقوية مضادات التخثر القوية، التخليب، أو الرَسَن Somnolence بالجرعات المتكررة .  
 الاستقلاب كبدي .  
 الإطراح كلوي ( ٧٥ % ) .

٢٢. السيبروفلوكساسين	Ciprofloxacin
الاستطبابات	معالجة الجُذَهرائيات Aerobes إيجابية وسلبية الغرام، بما فيها المُستدِمية التريسة Hemophilus influenzae والزوائف .
الجرعة	PO : ٢٥٠-٧٥٠ ملغ كل ١٢ سا . IV : ٢٠٠-٤٠٠ ملغ كل ١٢ سا .
البداية	٣٠-٦٠ د .
الاستمرار	٢٤ سا .
التأثير	يتداخل مع تركيب DNA الجرثوم ، قاتل للجرثائم .
تعليقات	يزداد التركيز المصلي بالبروبنيسيد Probenecid . غير فعال ضد زوائف المالتوفيليا Maltophilia أو اللاهوائيات .
الاستقلاب	كبدية ( ١٥ ٪ ) .
الإطراح	كلوي ، كبدية .

٢٣. الكلينداميسين	Clindamycin ( Cleocin )
الاستطبابات	معالجة إثنانات الجُذَهرائيات واللاهوائيات إيجابية الغرام .
الجرعة	٦٠٠ ملغ IV كل ٦-٨ سا تُعطى خلال ١-٥ د .
البداية	سريعة .
الاستمرار	مختلف .
التأثير	تثبيط تركيب البروتين في الجرثوم، كايح للجرثائم Bacteriostatic .
تعليقات	يتوافق مع التهاب كولون بالمطيشات Difficile، قاتل جرثومي بالنسبة للمكسورات الرئوية. قد يطيل الحصار العصبي العضلي .
الاستقلاب	كبدية .
الإطراح	كلوي ، كبدية .

٢٤. الكلونيدين	Clonidine ( Catapres )
الاستطباب	فرط التوتر الشرياني .
الجرعة	٠,١ - ٠,٢ ملغ/يوم PO في جرعات مقسّمة ( الجرعة العظمى ٢,٤ ملغ/يوم ) .
البداية	٣٠-٦٠ د .
الاستمرار	٨ سا ( ٢-٤ سا التأثير الأعظمي ) .
التأثير	مقلّد $\alpha$ ودي مركزي مما يؤدي إلى نقص في المقاومة الوعائية الجهازية ومعدل ضربات القلب .



تعليقات	السحب المفاجئ قد يؤدي إلى فرط توتر ارتدادي أو لانظميات. قد يسبب النعاس، الكوابيس، القلق، أو الاكتئاب. قد يسبب الحقن الوريدي تيبه ودي $\alpha$ محيطي عابر .
الاستقلاب	كبدية .
الإطراح	كلوي (٨٠٪) ، كبدية (٢٠٪) .

**Dantrolene ( Dantrium )****٢٥. الدانترولين**

الاستقلاب	فرط الحرارة الخبيث .
الجرعة	لا تتحسن الوقاية قبل العملية والمعالجة خلال العملية على العموم. عند بدء ظهور علامات المتلازمة: ٣ ملغ/كغ IV دفعا، وإذا استمرت المتلازمة بعد ٣٠ د تُكرَّر الجرعة وحتى ١٠ ملغ/كغ .
البداية	٣٠ د .
الاستمرار	٨ سا .
التأثير	تثليل تمرر $Ca^{2+}$ من الشبكة الهيولية العضلية .
تعليقات	يُمزج ٢٠ ملغ في ٦٠ مل ماء عقيم. تذوب ببطء في المحلول. قد يسبب ضعفاً عضلياً، انزعاجاً معدياً معويّاً، نعاساً، تسديراً، أو وظائف كبد غير طبيعية (عند الإزماب). تأثير زائد مع عوامل الحصار العصبي العضلي. مُهَيِّج للأسجة .
الاستقلاب	كبدية .
الإطراح	كلوي .

**Desmopressin acetate ( DDAVP )****٢٦. أسيتات الديسموبريسين**

الاستقلابات	لتحسين التخثر في داء فون ويلبراند والناعور A ، يستخدم كهرمون مضاد للإدرار .
الجرعة	٣،٠٠٠ مكغ/كغ (٤-٢٤) IV (تُمَد في ٥٠ مل NSS) .
البداية	دقائق .
الاستمرار	٣ سا في داء فون ويلبراند ، ٤-٢٤ سا في الناعور A ، التأثير الذروي ١٥-٣٠ د.
التأثير	يزيد المستويات الصلية من العامل الثامن الفعّال في مرضى الناعور A وداء فون ويلبراند وذلك بتحريره لعامل فون ويلبراند من الخلايا البطانية .
تعليقات	يُقَوِّي الكلوروبروباميد والكاربامازين والكلوفينبات من تأثيره المضاد للإدرار. الجرعات المُكرَّرة كل ١٢-٢٤ سا لها تأثير متناقص مقارنة بالجرعة الأولى .
الاستقلاب	كلوي .
الإطراح	غير معروف .

## Dexamethasone ( Decadron )

## ٢٧. الديقساميثازون

الاستطبابات	انظر الهيدروكورتيزون .
الجرعة	لمعظم الحالات غير المهدة للحياة : ٠.٥ - ٦٠ ملغ/ يوم IM/ IV للوزمة الدماغية : LD : ١٠ ملغ MD . IV : ٤ ملغ كل ٦ سا ( تُنقص تدريجياً خلال ٦ أيام ) . للحالات المهدة للحياة : LD : ٢٠ ملغ IV * MD : ١-٦ ملغ/كغ IV كل ٦-٢ سا pm . التسريب : ٣ ملغ / كغ / يوم .
البداية	IV : دقائق .
الاستمرار	IV : ٤-٦ سا .
التأثير	انظر الهيدروكورتيزون، يملك فعالية القشرانيات السكرية Glucocorticoid > ٢ ضعف الهيدروكورتيزون، التأثير القشراني المعدني Mineralocorticoid ضئيل.
تعليقات	انظر الهيدروكورتيزون .
الاستقلاب	كبدى ( الميكروزومات ) .
الإطراح	كلوي ، كبدى ( ١٥٪ ) .

## Dextran 40 ( Rheomacrodex )

## ٢٨. الدكستران - ٤٠

الاستطبابات	تثبيط تكثس Aggregation الصفائح، حالات الجريان المنخفض ( مثل الجراحة الوعائية )، تعويض حجم في المرضى الذين يرفضون منتجات الدم .
الجرعة*	LD : ٣٠-٥٠ مل IV خلال ٣٠ د . MD : ١٥-٣٠ مل / سا IV ( محلول ١٠٪ ) .
البداية	سريعة .
الاستمرار	٤ - ٨ سا .
التأثير	مباشرة، تمدد حجم البلاسما قصير الأمد ، إمتاز Adsoption سطح RBC مما يقضى من تكثس RBC ويُنقص اللزوجة الدموية، نقص التصاق الصفائح .
تعليقات	أعط IV ٢٠ مل من البروميت Promit (مُوحد Monomer الدكستران)، قبل إعطاء الدكستران - ٤٠ لتخفيض خطورة التاق. قد يسبب فرط الحمل الحجمي، الناق، الميل للنزف، التداخل مع التصالب الدموي، أو الارتقاع الكاذب في سكر الدم. قد يسبب قصوراً كلوياً .

\* في النسخة الأجنبية وضعت جرعة LD و MD بالعكس بينهما ويبدو أن الأضوب كما ورد سابقاً.

الاستقلاب ضئيل .  
الإطراح كلوي ( غير متبدل ) .

**Digoxin ( Lanoxin )****٢٩ . الديجوكسين**

الاستطبابات قصور القلب ، اللانظميات التسرّعة فوق البطنية .  
الجرعة LD : ١,٥ ملغ/يوم IV بجرعات مقسّمة  
MD : ٠,٥ - ١,٢٥ ملغ IV كل يوم .  
الأطفال ( IM/ IV ) بجرعات مقسّمة ) :  
LD ( ٢-١٠ سنوات ) : ١٥-٣٥ مكغ/كغ/يوم .  
LD ( أسبوعين-ستين ) : ٣٠-٥٠ مكغ/كغ/يوم .  
LD ( الولدان ) : ١٥-٣٠ مكغ/كغ/يوم .  
MD : ٢٠-٣٠٪ من LD كل يوم .  
البداية IV : ١٥-٣٠ د .  
الاستمرار IV : ٢-٦ أيام .  
التأثير زيادة القلوصية القلبية، نقص النقل في العقدة AV والياف بوركنج .  
تعليقات قد يسبب عدم تحمل معدي معوي، رؤية غير واضحة Blurred، تبدل امضد ECG، أو لانظميات، تمزّر السّمية بنقص البوتاسيوم، نقص المغنيزيوم، فرط الكالسيوم. يجب توخي الحذر في متلازمة وُولف باركنسون وايت وعند إزالة الرجفان. يتمزّر الحصار القلبي بحاصرات بيتا وحاصرات قنيات الكلس .  
الاستقلاب ضئيل .  
الإطراح كلوي ( ٦٠-٩٠٪ )، استخدم الجرعة الأخفض في حالة القصور الكلوي .

**Diltiazem ( Cardizem )****٣٠ . الديلتيازيم**

الاستطبابات الذّجة الصدرية، الذّجة المتوعدة Variant من تشنج الشريان الإكليلي، الرجفان/ الرفرة الأذينية، التسرّع الاشتدادي فوق البطيني .  
الجرعة PO : ٦٠-٣٠٠ ملغ كل ٦ سا .  
IV : ٢٥٠ ملغ/كغ خلال دقيقتين، الدفعة الثانية ٣٥٠ ملغ/كغ .  
التسريب : ١٥-٥٠ مل/سا ( ٥-١٥ ملغ/سا )، يُمزج ٢٥ مل ( ١٢٥ ملغ ) في ١٠٠ مل من D/W ٥٪ .  
البداية PO : ١-٣ سا .  
IV : ١-٣ د .

## Enalapril/Enalaprilat ( Vasotec )

## ٣٥. الإنالابريل / الإنالابريلات

الاستطابات	فرط التوتر الشرياني ، قصور القلب الاحتقاني .
الجرعة	PO :
	LD : ٢,٥-٥ ملغ/ يوم
	MD : ١٠-٤٠ ملغ/ يوم .
	IV : ١,٦٢٥ - ٥ ملغ كل ٦ سا .
البداية	PO : ١ سا
	IV : ١٥ د .
الاستمرار	PO : ٢٤ سا (٤-٦ سا للتأثير الدَّروِي ) .
	IV : ٦ سا (١-٤ سا للتأثير الدَّروِي ) .
التأثير	من مثبطات الإنزيم القالب للأنجيوتنسين ، يتآزر مع المدرات .
تعليقات	يسبب زيادة بوتاسيوم المصل، زيادة الجريان الدموي الكلوي، هبوط ضغط مستجيب للحجم. الجرعات التالية مُضَافَة في التأسير Additive. قد يسبب وذمة وعائية Angioedema، اعتلال دموي Blood dyscrasia، انسمام بالليثيوم، أو زيادة سوء الضعف الكلوي .
الاستقلاب	كبدِي .
الإطراح	كلوي ( ٩٠٪ غير متبدل ) .

## Ephedrine

## ٣٦. الإيفيدرين

الاستطابات	هبوط الضغط .
الجرعة	٥٠-٥ ملغ IV كل ٣-٤ سا pm .
البداية	سريعة .
الاستمرار	ساعة واحدة .
التأثير	تبيه أدريثالي $\alpha$ و $\beta$ ، تحريض تحرر النورإبي نفرين في النهايات العصبية .
تعليقات	قد يسبب فرط توتر شرياني، لانظميات، نقص تروية قلبية، تبيه CNS، نقص الفعالية الرحمية، أو توسع قصبي خفيف. تأثيرات طفيفة على الجريان الدموي الرحمي .
الاستقلاب	كبدِي .
الإطراح	كلوي ( ٦٠-٧٥٪ غير متبدل ) .

**Epinephrine ( Adrenaline )****٣٧. الإبينفرين**

الاستجابات	القصور القلبي ، هبوط الضغط ، التشنج القصي ، التاق ، توقف القلب .
الجرعة	مزيج التسريب : ١ ملغ في ٢٥٠ مل من D/W ٥٪ أو NSS . للتشنج القصي :
	IV : التسريب أولاً بمعدل ٥٠٠ ميكغ/د ثم يُعابِر حسب استجابة المريض .
	IM/SQ : ١-٥ . ٥٠٠ مل من محلول ١/١٠٠٠ (١ ملغ/مل) كل ١٠-١٥ د × ٣ pm .
	للتوقف القلبي : ١-١٠ مل من محلول ١/١٠٠٠ IV (١ ملغ/مل) .
	الأطفال ( التوقف القلبي ) :
	IV : ١ . ١ مل/كغ من محلول ١/١٠٠٠ .
	IM/ SQ : ١ . ١ مل/كغ/ الجرعة من محلول ١/١٠٠٠ كل ١٥ د × ٢ pm .
البداية	IV : سريعة .
الاستمرار	SQ : ٣-٥ د ، IV : ١٠ د
التأثير	شاذة أدريناي $\alpha$ و $\beta$ .
تعليقات	قد يسبب فرط توتر شرياني، لانظميات، أو نقص تروية قلبية. مع المخدرات الموضعية يسبب تقيضاً وعائياً. يعبر المشيمة .
الاستقلاب	كبدى ، النهايات العصبية .
الإطراح	كلوي ، كبدى ( ١٠ ٪ ) .

**Epinephrine, racemic ( Vaponefrin )****٣٨. الإبينفرين، الرزيم**

الاستجابات	وذمة الطريق الهوائي ، التشنج القصي .
الجرعة	يُنشَق عبر المرذاذ : ٥ . ٥٠٠ مل من محلول ٢,٢٥ ٪ في ٢,٥ - ٣,٥ مل NSS كل ١-٤ ساعات pm .
	الأطفال : يُنشَق عبر المرذاذ : ٥ . ٥٠٠ مل من محلول ٢,٢٥ ٪ في ٢,٥ - ٣,٥ مل NSS كل ٤ ساعات pm .
البداية	١-٥ د .
الاستمرار	٢-٣ سا .
التأثير	تقيض وعائى في المخاطيات. انظر الإبينفرين أيضاً .
تعليقات	انظر الإبينفرين .
الاستقلاب/	انظر الإبينفرين .
الإطراح	

الاستمرار	PO : عدة ساعات .
التأثير	IV : ١-٣ سا ( ٢-٧ د للتأثير الدّوري ) . حاصر لتثبيت الكالسيوم يطيئ النقل عبر العقدين الجيبية الأذينية و AV ، يوسع الشّريّات الإكليلية والمحيطية، ينقص القلوصية القلبية .
تعليقات	قد يسبب يبطء قلبي وحصار قلبي. قد يتأثر Interact مع حاصرات بيتا والديجوكسين في إضعاف القلوصية. يسبب ارتفاع فحوص الوظائف الكبدية بشكل عابر. يجب تجنّبه في مرضى السبيل البديل Accessory، حصار AV، مع حاصرات- بيتا الوريدية، أو التسرّع البطيئي .
الاستقلاب	كبدى .
الإطراح	كلوى .

**Diphenhydramine ( Benadryl )**

٣١ . الديفينهيدرامين \*

الاستطبابات	التفاعلات التحسسية ، التفاعلات خارج الهرمية دوّابية المنشأ ، التسدير .
الجرعة	١٠-٥٠ ملغ IV كل ٦-٨ سا . الأطفال : ٥ ملغ/كغ/يوم IV في ٤ جرعات مقسّمة ( العظمى ٣٠٠ ملغ ) .
البداية	سريعة .
الاستمرار	٤-٦ سا .
التأثير	معاكسة فعل الهيستامين على المستقبلات H <sub>1</sub> ، تأثير مضاد للكولين، تثبيط CNS.
تعليقات	قد يسبب هبوط الضغط، تسرّع القلب، الدوّام ( الدوخة Dizziness )، أو السبوتات الاختلاجية .
الاستقلاب	كبدى .
الإطراح	كلوى .

**Dobutamine ( Dobutrex )**

٣٢ . الدوبوتامين

الاستطبابات	القصور القلبي .
الجرعة	مزيج التسريب : ٢٥٠ ملغ في ٢٥٠ مل من D / W ٥% أو NSS . يبدأ التسريب بمعدل ٢ مكغ/كغ/د وتعايز حتى التأثير المطلوب .
البداية	٢ د .
الاستمرار	٥-١٠ د .
التأثير	شاذّ Agonist ( منبه ) على $\beta_1$ و $\beta_2$ الأدرنجية .
تعليقات	قد يسبب فرط توتر شرياني، لانظميات، أو نقص تروية قلبية. يمكن أن يزيد الاستجابة البطيئية في الرجفان الأذيني .

الاستقلاب  
الاطرح  
كبدية ، نهايات الاعصاب .  
كلوي ، كبدية .

**Dopamine ( Intropin )****٣٣. الدوبامين**

الاستطبابات  
الجرعة  
البداية  
الاستمرار  
التأثير  
تعليقات  
الاستقلاب  
الاطرح  
هبوط الضغط ، القصور القلي ، شح البول .  
مزيج التسريب : ٢٠٠-٨٠٠ ملغ في ٢٥٠ مل من D/W ٥٪ أو NSS .  
لبوط الضغط : تسريب ٥-٢٠ مكغ/كغ/د IV تُعالم حسب استجابة المريض .  
لشح البول : تسريب بمعدل ١-٣ مكغ/كغ/د IV .  
٥٥ .  
١٠ د .  
شاة للمستقبلات الدوبامينية ، والأدرنجية  $\alpha$  و  $\beta$  .  
قد يسبب فرط توتر شرياني ، لانظميات ، أو نقص تروية قلبية . التأثير الدوباميني بشكل أولي ( زيادة الجريان الدموي الكلوي ) عند معدل ١-٥ مكغ/كغ/د . التأثيرات الأدرنجية  $\alpha$  و  $\beta$  بشكل أولي عند معدل  $\leq ١٠$  مكغ/كغ/د .  
كلوي ، كبدية .  
كلوي .

**Droperidol ( Inpasine )****٣٤. الدروبيريذول**

الاستطبابات  
الجرعة  
البداية  
الاستمرار  
التأثير  
تعليقات  
الاستقلاب  
الاطرح  
الفتيان ، الإقياء ، المياج ، التزكين ، في التخدير الحائل للعصب .  
١٠-٦٢٥ ملغ IV pm ( الجرعة تُحدّد لكل شخص على حدة ) .  
٣-١٠ د .  
٣-٦ سا ( ٣٠ د للتأثير الدّروي ) .  
لامبالاة Indifference نفسية واضحة نحو المحيط ، جامود Catatinia ، تأثير مضاد للذهان ، تأثير مضاد للإقياء .  
قد يسبب قلق داخلي Inner anxiety ، تفاعلات خارج هرمية ( نتيجة التصادم Antagonism الأدرينالي-  $\alpha$  والدوباميني ) . تأثيرات متبقية ربما  $\leq ٢٤$  ساعة .  
كبدية  
كلوي ، كبدية ( ١٠٪ غير متبدل ) .

## Ergonovine ( Ergotrate )

٣٩. إرغونوفين

الاستطباب	التزف عقب الولادة .
الجرعة	للتزف عقب الولادة :
	IV ( إسماعي فقط ) : ٢.٠ ملغ في ٥ مل من NSS خلال $\leq$ د .
	IM : ٢.٠ ملغ كل ٢-٤ سا pm في $\geq$ ٥ جرعات ، ثم PO : ٢.٠ - ٠.٤ . ملغ كل
	٦-١٢ سا $\times$ ٢ يوم أو pm .
البداية	IV : سريعة .
	IM : ٢-٥ د .
	PO : ٥-١٥ سا .
الاستمرار	IM/ PO : ٣ سا .
التأثير	تقبض الرحم والعضلات الملس الوعائية .
تعليقات	قد يسبب فرط توتر شرياني من التقبض الوعائي الجهازي (خاصة في الإرجاج وفرط التوتر) ، لانظميات، تشنج إكليلي، تكزز رحي، أو ازعاج معلمي معوي. الطريق الوريدي يُستخدَم فقط في الحالات الاسعافية. قد تسبب الجرعة الزائدة الاختلاجات أو السكتة Stroke .
الاستقلاب	ربما كبدي .

## Erythromycin

٤٠. الإريثروميسين

الاستطبابات	معالجة ذوات الرئة المكتسبة في المجتمعات Community-acquired pneumonia ( مثل ليغونيلا Legionella والمفطورة Mycoplasma )، التندثرة Chlamydia، المكورات إيجابية الغرام، العصيات سلبية الغرام، المتوتيات Spirochetes .
الجرعة	٠.٥ - ١ غ IV كل ٦ سا .
البداية	سريعة .
الاستمرار	٦ سا .
التأثير	يتداخل مع نسخ RNA الجرثوم .
تعليقات	كابح للجراثيم. من الشائع حدوث التهاب المعدة عندما يُعطى PO .
الاستقلاب	كبدي ، كلوي .
الإطراح	كلوي ( مهمل ) .

## Esmolol ( Brevibloc )

٤١. الإسمولول

الاستطبابات	معالجة اللانظميات التسرّعية، نقص التروية القلبية .
الجرعة	نبدأ بـ ١٠ ملغ دفعاً IV وتُزاد كل ٣ دقائق pm إلى إجمالي ١٠٠-٣٠٠ ملغ .
	التسريب ١-١٥ مغ/ د .



البداية	سريعة .
الاستمرار	١٠-٣ د .
التأثير	حصار أدرينالي $\beta_1$ - انتقائي .
تعليقات	قد يسبب بطء قلبي، تأخر في النقل AV ، هبوط ضغط ، قصور قلبي احتقاني . فعالية $\beta_2$ عند الجرعات العالية .
الاستقلاب	يتدرّك Degraded بواسطة أستيراز RBC .
الإطراح	كلوي .

**Ethacrynic acid ( Edecrin )****٤٢ . حمض الإيثاكرينيك**

الاستطبابات	الوذمة ، فرط الكالسيوم ، فرط التوتر .
الجرعة	٠.٥ - ١ ملغ/كغ IV ( تُعدّد الجرعة لكل شخص على حدة ) .
البداية	١٥ د .
الاستمرار	٢-٣ سا .
التأثير	انظر الفوروسيميد .
تعليقات	انظر الفوروسيميد . مخرّش للأنسجة . قد يُعزّز مضادات التخثر القموية . فَمَسال في حالات الضعف الكلوي .
الاستقلاب	كبيدي .
الإطراح	كبيدي ( ٢٠-٤٠ ٪ ) ، كلوي ( ٦٥-٣٠ ٪ ) .

**Famotidin ( Pepcid )****٤٣ . الفاموتيدين**

الاستطبابات	الوقاية من الاستسحاق الرئوي ، القرحة الهضمية .
الجرعة	٢٠ ملغ PO/ IV كل ١٢ سا ( تُمدّد في ١-١٠ مل من D/W ٥٪ أو NSS)
البداية	التأثير الذروي خلال ٣٠ د من الإعطاء .
الاستمرار	٨-١٢ سا .
التأثير	معاكسة فعل الهيستامين على المستقبلات $H_2$ .
تعليقات	قد يسبب التخليط .
الاستقلاب	كلوي .
الإطراح	كلوي .

## Flumazenil ( Mazicon )

## ٤٤ . الفلومازينيل

الاستطباب	عكس الترخين أو فرط الجرعة الناجمين عن البنزوديازيبينات .
الجرعة	لعكس التسدير الواعي : ٢-١ ملغ IV كل ٢٠ د . بمعدل ٠,٢ ملغ/د . لفرط الجرعة : ٣-٥ ملغ IV بمعدل ٠,٥ ملغ/د .
البداية	١-٣ د ( ٦-١٠ د للتأثير الذروي ) .
الاستمرار	٢٠ د - ٣ سا .
التأثير	تنبيط تنافسي لـ $\chi$ - حمض أمينو بوتيريك أسيد/ المستقبل للبنزوديازيبين في CNS .
تعليقات	استمرار الفعل يعتمد على جرعة ومدة تأشير البنزوديازيبين المُعطى وعلى جرعة الفلومازينيل . قد يحدث استنارة CNS بما فيها السوبات الاختلاجية، السحب الحاد Acute withdrawal، الغثيان، الدُوم، الهياج .
الاستقلاب	كبدية .
الإطراح	كبدية ، كلوي .

## Fluorescein ( Fluorescite )

## ٤٥ . الفلوريسئين

الاستطباب	تقيم تروية النسج .
الجرعة	١٠ ملغ/كغ IV بسرعة .
البداية	سريعة .
الاستمرار	عدة ساعات .
التأثير	يُقتص من خلايا مختلفة فقط .
تعليقات	قد يسبب الغثيان، الإقياء، ارتفاع كاذب في الحضاب، أو تفاعلات فرط الحساسية ( مع التسريب البطيء ) .
الاستقلاب	ضئيل .
الإطراح	كلوي ، كبدية .

## Furosemide ( Lasix )

## ٤٦ . الفوروسيميد

الاستطبابات	الوذمة، فرط التوتر، فرط التوتر داخل القحف، القصور الكلوي، فرط الكلس .
الجرعة	٢-٤ ملغ IV ( الجرعة البدئية ، تحدد الجرعة لكل شخص على حدة ) .
البداية	٢-١٠ د .
الاستمرار	٢ سا .
التأثير	يزيد إطراح $Na^+$ ، $Cl^-$ ، $K^+$ ، $Ca^{2+}$ ، $PO_4^{3-}$ ، والماء .
تعليقات	قد يسبب اضطراب شاردي، تجفاف، هبوط ضغط عابر، صمم، فرط سكر

الدم، أو فرط حمض البول في الدم. قد يُيدي المرضى المتحمسون لمركبات السلفا  
فرط حساسية للفوروسيميد .

الاستقلاب ضئيل .  
الاطراح كبدية ، كلوي ( معظمه ) .

## Gentamicin

## ٤٧. الجنتاميسين

الاستطابات لمعالجة إتان الحيوانيات سلية وإمائية الغرام ( بما في ذلك العقديات الذهبة المقاومة للميسيلين)  
الجرعة ٦٠-١٢٠ ملغ IV كل ٨-١٢ سا (٣-٥ ملغ/كغ/يوم مقسمة على جرعات كل ٨ سا)،  
تُمرج في ١٠-٢٥ مل من D/W ٥٪ أو NSS وتُعطى خلال ١٥-٢٠ د .

البدية سريعة .

الاستمرار متبدل .

التأثير يتداخل مع إنشاء البروتين الجرثومي .

تعليقات يتأزر مع البنسلين إلا في القصور الكلوي، إنقاص الجرعة بوجود مرض كلوي. قد يسبب  
أذية كلوية، صمم. يترسب بالهيبارين. قد يسبب أو يُطاول الحصار العصبي العضلي خاصة  
بعد إعطاء الدفعة، ويتطلب ذلك إعطاء النيوستغمين أو غلوكونات الكالسيوم للمعاكسة.  
يُستخدم بمحذر في مرضى الوهن العضلي الوخيم، الباركنسونية، الانسمام الوشيقي

. Botulism

الاطراح كلوي ، كبدية .

## Glucagon

## ٤٨. الغلوكاكون

الاستطابات إرخاء الاثنى عشري أو القناة الصفراوية ، نقص سكر الدم .

الجرعة للإرخاء المعدي المعوي : ٢٥، ٥٠ - ٥٠، ٥٠ ملغ IV كل ٢٠ د pm .

لنقص سكر الدم : ٥، ١ - ١٠ ملغ IV كل ٢٠ د .

البدية للإرخاء المعدي المعوي : ١ د IV .

لنقص سكر الدم : ٥-١٠ د ( ٣٠ د للتأثير السدروي ) .

الاستمرار للإرخاء المعدي المعوي : ١٠-٣٠ دقيقة ( معتمد على الجرعة ) .

لنقص سكر الدم : ١-٢ سا .

التأثير إرخاء السبيل المعدي المعوي ، تحرير الكاتيكولامين .

تعليقات قد يسبب تأق، غثيان، إقياء، نقص سكر الدم، أو تأثيرات جانبية على الانتظام

الزمني والقلوصية. تُقوي الجرعات العالية مضادات التحتر القموية. يُستعمل بمحذر

بوجود الورم الأنسوليبي أو ورم القسواتم( فيوكروموسيتوما ) .

الاستقلاب كلوي، كبدية .

**Glycopyrrolate ( Robinul )****٤٩ . الغليكوبيرولات**

الاستطبابات	بطء القلب ، إنقاص الحركة المعدية المعوية ، مضاد لعاب .
الجرعة	لتخفيف المفرزات :
	IV/IM/ SQ : ١-٢ ملغ .
	PO : ١-٢ ملغ .
	لتباطو القلب : ١-٢ ., ٢-٢ ملغ/للجرعة IV .
	الأطفال : ٤-٨ ., ٨-٨ ملغ/كغ IV/IM حتى ١ ملغ .
البداية	IV : ١-٤ د .
	IM : ٣٠-٤٥ د .
الاستمرار	IV : ٢-٤ سا .
	IM : ٢-٧ سا .
التأثير	انظر الأتروبين .
تعليقات	انظر الأتروبين . لتعبر الجرعات الحاسجة الوعائي الدماغي أو المشيمة . مضاد لعاب أفضل وأقل تأثيراً على القلوصية من الأتروبين .
الاستقلاب	ضئيل .
الإطراح	كلوي .

**Haloperidol ( Haldol )****٥٠ . هالوبيريدول\***

الاستطبابات	النفاس ، الهياج .
الجرعة	١-٢ ملغ IV pm ( الجرعة فردية ) .
البداية	١٠-١٥ د .
الاستمرار	≥ ٣ أيام .
التأثير	تأثيرات مضادة للذهان تُعزى إلى معاكسة مستقبل الدوبامين . CNS .
تعليقات	قد يسبب ارتكاسات خارج هرمية أو معاكسة طفيفة جداً لـ $\alpha$ الأدرنجية . تأثير مضاد للإقياء . قد يعجل بحدوث متلازمة مضادات الذهان الحثيثة .
الاستقلاب	كبدية .
الإطراح	الكبد ، الكلى .

### ٥١. الهيارين Heparin ( Lipo-Hepin , Liquaemin sodium, Panheprin )

الاستطباب	مضاد تخثر .
الجرعة	للصّعة الخثرية :
	LD : ٥٠٠٠ وحدة IV .
	MD : ١٠٠٠-٥٠٠٠ وحدة/سا IV أو ٥٠٠٠ - ١٠,٠٠٠ وحدة IV كل ٤-٦ سا .
	تُعاير الجرعة حسب زمن الترومبولاستين الجزئي أو زمن التخثر المقلّ . للمجازة القلبية الرئوية :
	LD : ٣٠٠٠ وحدة/كغ IV .
	MD : ١٠٠٠ وحدة/كغ/سا IV . تُعاير حسب زمن التخثر المقلّ أو مستوى الهيارين
البداية	فورية .
الاستمرار	٦-٢ سا ، $T_{1/2} = 1-2$ سا ( معتمد على الجرعة ) .
التأثير	يُحصّر انقلاب البروثرومين وتفعيل عوامل تخثر أخرى. يُنقص تراص الصفائح .
تعليقات	قد يسبب النزف، نقص صفائح حاد عكوس، ارتكاسات أرجية، أو الإدرار (٣٦-٤٨) . سا بعد جرعة كبيرة ) . يزداد العمر النصفى في القصور الكلوي وينقص في الصّعة الخثرية ومرض الكبد. لا يعبر المشيمة .
الاستقلاب	الكبد .
الإطراح :	الكلية .

### ٥٢. الهيدرالازين Hydralazine ( Apressoline )

الاستطباب	فرط التوتر الشرياني .
الجرعة	٢,٥ - ٢٠ ملغ IV كل ٤ سا أو pm ( الجرعة فردية ) .
البداية	٥-٢٠ د .
الاستمرار	٦-٢ سا، التأثير الذّروري في ١٠-٨٠ د .
التأثير	إرخاء العضلات الملس الوعائية ( الشريانية < الوريدية ) .
تعليقات	قد يحدث هبوط توتر شرياني، تسرّع قلب انعكاسي، متلازمة ذبّة حمامية جهازية، أو فقر دم اغتلائي إيجابي كومبس. يزيد الجريان الدموي الإكليلي، الحشوي، الدماغى، والكلوي.
الاستقلاب	كبدى .
الإطراح	كلوي .

### ٥٣. الهيدروكورتيزون Hydrocortisone ( SoluCortef )

الاستطبابات	قصور الكظفر، التهاب والأرج، الصدمة الانتانية، أورام CNS، الربو .
-------------	--

الجرعة	للحالات غير مهددة للحياة : ٥٠-٢٠٠ ملغ IV كل ٢-١٠ سا .pm
	للحالات المهددة للحياة : ٥٠ ملغ/كغ IV خلال عدة دقائق كل ٤-٢٤ سا ليس لأكثر من ٢-٣ أيام .
البداية	٦٠ د .
الاستمرار	٦-٨ سا .
التأثير	حث استحداث الغلوكوز، تثبيط إنشاء البروتين المحيطي، تأثير مثبت للأغشية، تأثير مضاد للأرج ومضاد للالتهاب، تأثير قشراني معدني .
تعليقات	قد يسبب قصور قشر الكظر ( نوبات أديسون نتيجة السحب المفاجئ )، تناول شفاء الجروح، اضطرابات CNS، ترقق عظمي، أو اضطرابات شاردية .
الاستقلاب	الكبد (لميرة مرجعة) .
الإطراح	الكلية .

## Hydroxyzine ( Vistaril , Atarax )

## ٥٤ . هيدروكسيزين\*

الاستجابات	القلق ، الغثيان والإقياء، الأرج، التزكين .
الجرعة	IM : ٢٥-١٠٠ ملغ ٤-٦ سا . PO : ٢٥-٢٠٠ ملغ ٤-٦ سا .
	لايمطى عن طريق IV .
البداية	PO : ١٥-٢٠ د .
الاستمرار	PO : ٤-٦ سا .
التأثير	معاكس لفعل الهيستامين على مستقبلات H <sub>1</sub> ، تثبيط CNS ، تأثير مضاد للإقياء .
تعليقات	قد يسبب جفاف الفم، تثبيط قلبي تنفسي أصفرى. حقه IV قد يسبب صمة. يعبر المشيمة.
الاستقلاب	كبدى .
الإطراح	كبدى، كلوي .

## Indigo carmine

## ٥٥ . الكارمن الينيلي

الاستجابات	تقييم النتائج البولوي، توضع فوهات الحالب خلال تنظير المثانة .
الجرعة	٤٠ ملغ IV بطيئ ( ٥ مل من محلول ٨ ٪ ) .
البداية	١٠-٣٠ د .
الاستمرار	عدة ساعات .
التأثير	يلون البول بالأزرق .
تعليقات	فرط توتر شرياني بسبب حث $\alpha$ - الأدرنجية ( لمدة ١٥-٣٠ د بعد جرعة IV ) .
الاستقلاب/	أصفرى .

الإطراح كلوي .

**٥٦. أخضر الإندوسيانين ( Cardio-green )**

الاستطباب	قياس نتاج القلب بطريقة تمديد الصباغ .
الجرعة	٥ ملغ IV (ممدد في ١ مل سيروم ملحي نظامي) يُحقن بسرعة إلى الدوران المركزي .
البداية	فورية .
الاستمرار	دقائق .
التأثير	ارتباط تام غالباً بيروتين البلازما، مع توزع ضمن الحجم البلازمي .
تعلقات	قد يسبب ارتكاسات أرجية أو زيادة عابرة في البيليرويين. يتغير طيف الامتصاص بالمليارين. يُستخدم بحذر في مرضى الأرج للبيود (يحتوي ٥٪ يود الصوديوم) .
الاستقلاب	ضئيل .
الإطراح	كبدية .

**٥٧. الأنسولين Insulin**

الاستطبابات	فرط سكر الدم ، فرط بوتاسيوم الدم .
الجرعة	لفرط سكر الدم ( الجرعة فردية بشكل كبير ) : عادة ٥-١٠ وحدة IV/SQ prn (أنسولين نظامي) . للسكري غير المضبوط : LD : ١٠-٢٠ وحدة IV ( أنسولين نظامي ) MD : ٥-١٠ وحدة/كغ/سا IV ( أنسولين نظامي ) تُعابر حسب مستوى الغلوكوز في البلازما .
البداية	SQ :
	نظامي : ٣٠ د
	نصف مديد : ٣٠ د
	NPH : ١-٢ سا
	مديد : ١-٤ سا
	PZI : ٤-٦ سا
	فوق مديد : ٤-٦ سا .
الاستمرار	SQ :
	نظامي : ٥-٧ سا
	نصف مديد : ١٢-١٦ سا

NPH : ١٨-٢٤ سا	
مديد ١٨-٢٨ سا	
PZI : ٢٤-٣٦ سا	
فوق مديد : ٣٠-٣٦ سا .	
تسهيل نقل الغلوكوز إلى داخل الخلايا. زيحان $K^+$ و $Mg^{+}$ لداخل الخلايا .	التأثير
قد يسبب نقص سكر الدم، ارتكاسات أرجية، أو إنشاء أجسام مضادة للأنتولين البشري أكثر من البقري أو الخنزيري للإقلال من تكوين الأجسام المضادة. قد يُمتص من أنبوب IV البلاستيكي .	تعليمات
كبدية	الاستقلاب
كلوي ( > ١٠ % ) .	الإطراح

Isoetharine ( Bronkosol , bronkometer )	٥٨. إيزوإيثارين
التشنج القصبي .	الاستطباب
إنشائي ( إرذاذ أو نفس بضغط إيجابي منقطع ) : ٠.٢٥ - ٠.٥ مل من محلول ٠.٥ - ١ % بحد في ١.٥ - ٢.٥ مل من NSS تُعطى خلال ١٥-٣٠ د كل ٤ سا q.i.d.	الجرعة
إنشائي ( مِرْدَ معايير [ Bronkometer ] ) : ١-٢ بخة إنشائية ( ٠.٣٤ مغ/للخبة ) بفواصل دقيقة بين البخات كل ٤ سا prn .	
٥ د	البداية
١-٤ سا .	الاستمرار
حث $\beta$ - الأدرنجية ( $\beta_1$ ، $\beta_2$ ) ينجم عنه توسع قصبي .	التأثير
قد يسبب تسرعاً قلبياً، فرط توتر شرياني، توسعاً وعائياً محيطياً، حث CNS، أو تهيج قصبي. يتخري السلفات. سرعة التمتع والتشنج القصبي التناقضي قد يحدثان بالاستخدام المفرط .	تعليمات
رئوي ، كبدية .	الاستقلاب
كلوي ( ١٠ % غير متبدل ) .	الإطراح

Isoproterenol ( Isuprel )	٥٩. الإيزوبروتيرينول
قصور القلب، حصار القلب، التشنج القصبي، فرط التوتر الرئوي، فرط جرعة حاصرات $\beta$ .	الاستطبابات
خطة التسريب : ١ ملغ في ٢٥٠ مل من D/W ٥% أو NSS	الجرعة
IV : يبدأ التسريب بتمعدل ١ مكغ/د، ثم يُعيار حسب استجابة المريض .	



إنشاقى ( إرذاذ أو تنفس بضغط إيجابي متقطع ) : ٥,٥ مل من محلول ٥,٥٪ في ١,٥ - ٢,٥ مل من NSS خلال ١٥-٢٠ د كل ٥ سا pm .	
IV : سريع .	البداية
إنشاقى : ٥-٢ د .	
IV : ٥-١ د .	الاستمرار
إنشاقى : ١-٣ سا .	
شاذ $\beta$ - الأدرنجية .	التأثير
قد يسبب اضطراب نظم، نقص تروية العضلة القلبية، فرط توتر شرياني، أو استشارة CNS. سرعة التمتع بعد الجرعات الإنشاقية المتكررة .	تعليقات
كبدى، النهايات العصبية .	الاستقلاب
كلوي ، كبدى .	الإطراح

#### ٦٠. الإيزورديل Isordil ( Isosorbide dinitrate )

خناق الصدر، فرط التوتر الشرياني، احتشاء العضلة القلبية، قصور القلب الاحتقاني	الاستطبابات
٥-٢٠ ملغ PO كل ٦ سا .	الجرعة
١٥-٤٠ د .	البداية
٤-٦ سا ، $T_{1/2}$ = ٤ سا .	الاستمرار
انظر النتروغليسرين.	التأثير
انظر النتروغليسرين. قد يحدث التحمل .	تعليقات
كبدى .	الاستقلاب
كلوي .	الإطراح

#### ٦١. الكيتورولاك Ketorolac ( Toradol )

مسكن غير أفيوني، غير ستروئيدى للألم المعتدل. يفيد كمساعد في الألم الشديد عند مشاركته مع الأفيونيات الحقنية أو فوق الجافية .	الاستطبابات
IM/ IV/ PO : ٣٠-٦٠ ملغ، ثم ١٥-٣٠ ملغ كل ٦ سا	الجرعة
PO : ١٠ ملغ كل ٤-٦ سا .	
١٠ د .	البداية
متبدل ، $T_{1/2}$ = ٤-٨ سا .	الاستمرار
يبط إنشاء البروستاغلاندين بتأثيره على سيكلو-أو كسجيناز .	التأثير

تعليقات	يقوي تأثير الأنبيوتات. التأثيرات الجانبية مشابهة لتلك الخاصة بالأدوية المضادة للالتهاب غير الستيروئيدية متضمنة التقرح الهضمي .
الاستقلاب	كبدية .
الإطراح	كبدية ، كلوي .

**Labetalol ( Normodyne , Trandate )****٦٢. اللابيتالول**

الاستطبابات	فرط التوتر الشرياني ( متضمناً نوبات فرط التوتر )، يتشارك حصار $\alpha$ - و $\beta$ - الأدرنجية بإحداث هبوط الضغط الشرياني .
الجرعة	IV : ١٠-٥٠ ملغ دفعات بفواصل ٥ د، حتى جرعة كلية من ٤٠-٨٠ ملغ التسريب : مزيج ٥ ملغ/مل، يبدأ بـ ٠.٥ مكغ/كغ/د .
البداية	IV : ٥ د .
الاستمرار	IV : ٢-١٢ س ( ١٠-٥ د للتأثير الذروي ) .
التأثير	حصار انتقالي ل $\alpha_1$ - الأدرنجية مع حصار غير نوعي ل $\beta$ الأدرنجية. نسبة الحصار $\alpha / \beta = ٧ : ١$ .
تعليقات	قد يسبب تباطؤ القلب، تطاول التوصيل AV، تشنج قصبي في الربو، وهبوط ضغط بالوضعية. يعبر المشيمة .
الاستقلاب	كبدية .
الإطراح	كلوي ، كبدية ( ٥ % ) .

**Lidocaine ( Xylocaine )****٦٣. الليدوكائين**

الاستطبابات	اضطرابات النظم البطينية، التخدير السطح/الموضعي، كمساعد للتخدير العام، يُبيط السعال .
الجرعة	لاضطرابات النظم : LD : ١ ملغ/كغ IV $\times$ ٢ ( الجرعة الثانية ٢٠-٣٠ د بعد الجرعة الأولى ) MD : ٣٠-١٥٠ مكغ/كغ/د IV ( ١-٤ ملغ/د ) .
البداية	١٠-٩٠ ثا .
الاستمرار	٥-٢٠ د .
التأثير	تأثير مضاد للانظميات، الترخين، الإحصار العصبي .
تعليقات	قد يسبب دوام، اختلاجات، عدم توجه، حصار قلبي ( بوجود خلل توصيلي في العضلة القلبية )، أو هبوط ضغط شرياني. يعبر المشيمة. المستوى العلاجي = ١-٥ ملغ/ل . يجب تجنبه في المرضى المصابين بمتلازمة وولف - باركنسون - وايت .

الاستقلاب	كبدية .
الإطراح	كلوي ( ١٠ ٪ غير متبدل ) .
<b>٦٤ . سلفات المغنيزيوم</b>	<b>Magnesium sulfate</b>
الاستطبابات	الإرجاج، ما قبل الإرجاج، نقص مغنيزيوم الدم .
الجرعة	LD : ١-٤ ملغ IV ( محلول ١٠ أو ٢٠ ٪ ) . التسريب : ١-٣ مل/د ( ٤ غ / ٢٥٠ مل من D/ W ٥ ٪ أو NSS ) .
البداية	IV : سريع .
الاستمرار	IV : ٣٠ د .
التأثير	لإصلاح مستوى المغنيزيوم المصلي. لعلاج الاختلاجات المرافقة للإرجاج .
تعليقات	يقوي الإحصار العصبي العضلي ( لكلتا المرختين النازعة وغير النازعة للاستقطاب ) . يقوي تأثيرات المخدرات، المنومات، والأفيونيات على CNS. تحدث السمية بمستويات مصلية $\leq ١٠$ ميك/ل. يُتجنب استخدامه للمرضى المصابين بحصار القلب. يُستخدم بحذر في مرضى القصور الكلوي .
الاستقلاب	كلوي .
الإطراح	كلوي .
<b>٦٥ . المانيتول</b>	<b>Mannitol ( Osmitol )</b>
الاستطبابات	فرط التوتر داخل القحف، الجراحة العصبية، الوقاية من/ وعلاج القصور الكلوي، الزرق، الإذثار.
الجرعة	٢٥ - ١ غ/كغ IV من محلول ٢٠ ٪ خلال ٣٠-٦٠ د ( في الحالة الحادة يمكن إعطاء دفعات من ١,٢٥-٢٥ غ خلال ٥-١٠ د ) .
البداية	١٥ د .
الاستمرار	٢-٣ سا .
التأثير	زيادة حلولية المصل مودياً إلى إنقاص حجم الدماغ وكمية السائل داخل المقلة، إدرار حلولي، وتقدم عابر في الحجم داخل الوعائي .
تعليقات	قد يسبب الإعطاء السريع توسعاً وعائياً وهبوطاً في الضغط الشرياني. قد يزيد من سوء الوذمة الرئوية أو يسبب حدوثها، النزف داخل القحف، فرط التوتر الجهازى، أو فرط توتر ارتدادى داخل القحف. نقص صوديوم الدم شائع .
الاستقلاب	فضيل .
الإطراح	كلوي ( ٨٠ ٪ غير متبدل ) .

<b>Metaproterenol ( Alupent )</b>	<b>٦٦. الميتابروتيرينول</b>
الاستنجاب	التشنج القصبي .
الجرعة	إنشافي ( مرذ معاير ) : ٢-٣ بخات ( ٦٥. , ملغ/البخة ) كل ٣-٤ سا (م أعظمية ١٢ بخة / يوم ) .
	إنشافي بالتنفس بالضغط الإيجابي المنقطع : ٢,٠-٣,٠ مل من محلول ٥٪ في ٢,٥ مل من NSS كل ٤ سا .
البداية	٢-١٠ د .
الاستمرار	إنشافي : ١-٤ سا .
التأثير	حث $\beta$ -الأدرنجية ( غالباً $\beta_2$ ) محدثاً توسعاً قصبياً .
تعليقات	قد يسبب لانظمية، فرط توتر شرياني، حث CNS، غثيان، إقياء، أو تتيبض تقلص الرحم. سرعة التمتع واردة الحدوث .
الاستقلاب	كبدية .
الإطراح	كبدية ، كلوي .
<b>Methyldopa ( Aldomet )</b>	<b>٦٧. ميتيل دوبا</b>
الاستنجاب	فرط التوتر الشرياني .
الجرعة	٢٥٠-١٠٠٠ ملغ IV/ PO كل ٦ سا (م أعظمية ١ غ كل ٦ سا ) .
البداية	IV : ١-٢ سا .
الاستمرار	IV : ١٠-١٦ سا .
التأثير	قد يكون ناقلاً عصياً كاذباً يحث $\alpha_2$ المركزية محدثاً انخفاضاً في الضغط الشرياني المتوسط بدون زيادة معدل القلب أو تغير نتاجه. يسبب نقصان الكاتيكولامينات النسجية .
تعليقات	قد يسبب التركيز، الذهان، الاكتئاب، نقص التوتر الشرياني، أذية الكبد أو فقر دم انحلائي إيجابي- كومبس. يحتوي السلفات .
الاستقلاب	كبدية .
الإطراح	كلوي .
<b>Methylene blue ( methylthionine chloride, Urolene blue )</b>	<b>٦٨. أزرق الميثيلين</b>
الاستنجابات	يفيد في تشخيص آفات الطريق البولي، فحص الاستشاق الرومي، الميثيموغلوبينيما .
الجرعة	لهدف التشخيص : ١٠٠ مغ ( ١٠ مل من محلول ١٪ )
	لعلاج الميثيموغلوبينيما : ١-٢ ملغ/كغ IV من محلول ١٪ خلال ١٠ د يُعاد بعد ساعة .
البداية	فورية .

التأثير	تقوي الجرعة المنخفضة انقلاب الميثيموغلوبين إلى هيموغلوبين، أما الجرعة العالية فتقوّي انقلاب الهيموغلوبين إلى ميتيموغلوبين. وفائدته أقل من نترات الصوديوم ونترات الأمل .
تعليقات	قد يسبب تدمير RBC ( استخدام مديد )، فرط توتر شرياني، تهيج المثانة، غثيان، تعرق. قد يمنع الارتقاء المحدث بالنترات في الشرايين الإكليلية. يتداخل مع قراءة مقياس التأكسج النبضي لمدة ١-٢ د. مقيد في المرضى الذين لديهم عوز غلوكوز ٦ فوسفات ديهيدروجيناز .
الاستقلاب	في الأنسجة .
الإطراح	الكبد ، الكلى ( ٧٥٪ غير متبدل ) .

## Methylethergonovin ( Methergin )

## ٦٩. ميتيل الإرغونوفين

الاستطباب	النزف بعد الولادة .
الجرعة	IV ( إسعافي فقط ) : ٠,٢ ملغ في ٥ مل NSS/ للجرعة و على فزة ≤ ١ د IM : ٠,٢ ملغ كل ٢-٤ سا prn ( > ٥ جرعات ) PO : ( بعد جرعات IM أو IV ) : ٠,٢ - ٠,٤ ملغ كل ٦-١٢ سا × ٢-٧ أيام .
البداية	IV : فوري . IM : ٢-٥ د . PO : ٥-١٠ د .
الاستمرار	IV/IM : ٣ سا .
التأثير	انظر الإرغونوفين .
تعليقات	انظر الإرغونوفين. فرط الضغط الارتكاسي أقل شدة من الإرغونوفين. الطريق IV يُستخدم فقط في الحالات الإسعافية .
الاستقلاب	كبدية ، كلوي .

## Methylprednisolone ( Solu-Medrol )

## ٧٠. ميتيل بريدنيزولون

الاستطبابات	انظر الهيدروكورتيزون .
الجرعة	للحالات غير المهدة للحياة : ١٠-٢٥٠ ملغ IV كل ٤-٢٤ سا ( يُعطى IV خلال د ) . للحالات المهدة للحياة : ١٠٠-٢٥٠ ملغ IV كل ٢-٦ سا أو ٣٠ ملغ/كغ IV كل ٤-٦ سا لمدة ٢٤-٤٨ سا (وُعطى خلال ١٥ د ) prn .
البداية	دقائق .
الاستمرار	٦ سا .
التأثير	انظر الهيدروكورتيزون، له حمسة أضعاف القوة القشرانية السكرية للهيدروكورتيزون.

- ليس له فعالية قشرانية معدنية على الغالب .  
 تعليقات انظر الهيدروكورتيزون .  
 الاستقلاب كبدي ( الميكروزومات ) .  
 الإطراح كلوي .

**Metoclopramide ( Reglan )****٧١. الميتوكلوبراميد**

- الاستطبابات الخدر المعدني المريخي، شلل المعدة السكري، التحضير الدوائي عند الحاجة للوقاية من الاستنشاق الرئوي، مضاد إقياء .  
 الجرعة IV : ١٠ ملغ .  
 PO : ١٠ ملغ .  
 البداية IV : ١-٣ د .  
 PO : ٣٠-٦٠ د للتأثير الدَّروِي .  
 الاستمرار IV ، PO ١-٢ سا .  
 التأثير يزيد حركة المعدة والمعي العقيق ( الأمر الذي يسرِّع الإفراغ ) وكذلك مقوية المعصرة المريية السفلية .  
 تعليقات نادراً ما يحدث ارتكاسات خارج هرمية . قد يُفاقم الاكتئاب . معاكس للدوبامين . يُتجنب في مرضى الفيوكروموسيتوما ( ورم القواتم ) .  
 الاستقلاب كبدي .  
 الإطراح كلوي .

**Metoprolol ( Lopressor )****٧٢. الميتوبرولول**

- الاستطبابات فرط التوتر الشرياني ، خنق الصدر .  
 الجرعة ٥٠-١٠٠ ملغ PO كل ٦-١٢ سا .  
 البداية ١٥ د .  
 الاستمرار ٦ سا .  
 التأثير حاصر  $\beta_1$ -الأدرنجية ( يعاكس  $\beta_2$ -الأدرنجية في الجرعات العالية ) .  
 تعليقات قد يسبب بطء قلب، تشنج قصبات ميمز سريرياً (في جرعات < ١٠٠ ملغ/يوم)، دوار، تعب، أرق. قد يزيد حصار القلب. يعبر المشيمة والحاجز الوعائي الدماغِي .  
 الاستقلاب كبدي .  
 الإطراح كلوي .

**Metronidazole ( Flagyl )****٧٣. الميترونيدازول**

الاستطبابات	معالجة الإثنان باللاهوائيات، بعض الطفيليات المعدية المعوية، الجيارديا، التريكوموناز.
الجرعة	٥٠٠ ملغ IV كل ٦ ساء، تسرب خلال ١٠-٢٠ د .
البداية	سريعة .
الاستمرار	متغير .
التأثير	مشبطة لـ DNA الجراثيم .
تعليقات	قد يسبب ارتفاعاً في وظائف الكبد. قد يسبب تفاعلاً مشابهاً للذي سيلفiram، نقص كريات بيض خفيف، اختلاجات. قد يحدث الدّهان السّمّي الحاد بالتطبيق المشترك للذي سيلفiram .
الاستقلاب	كبدية ( مهمل ) .
الإطراح	كلوي ، كبدية .

**Nadolol ( Corgard )****٧٤. النادولول**

الاستطبابات	خناق صدر، فرط توتر شرياني .
الجرعة	٤٠-٣٢٠ ملغ/يوم PO .
البداية	١-٢ ساء .
الاستمرار	< ٢٤ ساء .
التأثير	حصار $\beta$ -الأدرنجية غير انتقائي .
تعليقات	قد يسبب تشنحاً قسماً شديداً ( انظر البروبرانولول ) .
الإطراح	كلوي ( غير متبدل ) .

**Naloxone ( Narcan )****٧٥. النالوكسون**

الاستطبابات	معاكس لتأثيرات الأفيونيات الجهازية .
الجرعة	للخدر بعد الجراحة : ٠.٤ - ٠.٤٠٠ ملغ جرعات IV، تُعابِر حسب الاستجابة كل ٢-٣ د. الأطفال:
	للخدر بعد الجراحة : ١-١.٠ مكغ/كغ ( في دفعات ) IV كل ٢-٣ د (حتى ٠.٤٠٠ ملغ)، تُعابِر حسب استجابة المريض .
البداية	١-٢ د .
الاستمرار	> ١ ساء .
التأثير	معاكس للتأثيرات الأفيونية .
تعليقات	قد يسبب معاكسة التسكين، فرط التوتر الشرياني، اضطرابات النظم، وقمة رئوية بشكل

نادر، هذيان، أو متلازمة السحب ( في المرضى مدمني الأفيونيات ).

الاستقلاب كبدى .

الإطراح كلوي .

### Nefedipine ( Procardia )

### ٧٦. النيفيديبين

الاستطبابات تشنج الشريان الإكليلي، فرط التوتر الرئوي، نقص الضوية القلبية .

الجرعة PO : ١٠-٤٠ ملغ tid ( أي ثلاث مرات يومياً ) .

SL : ١٠-٢٠ ملغ ( تُسحب من المحفظة ) .

البداية PO : ١٥-٢٠ د

SL : ١-٥ د .

الاستمرار PO : ٦ سا .

SL : ١-٢ سا ( ٣٠ د للتأثير الدَّوري ) .

التأثير حصار قنوات الكالسيوم البطيئة في القلب. توسع وعائي إكليلي وجهازي وزيادة تروية العضلة القلبية .

تعليقات قد يسبب تسرع قلب انعكاسي، انزعاج معدي معوي، أو تأثيرات سلبية خفيفة على الانتظام الزمني. تأثير ضئيل على الطلقانية والتوصيل الأذيني. قد يكون مفيداً في فرط التصنع الحاجزي المتناظر. محلول الدواء حساس للضوء .

الاستقلاب كبدى .

الإطراح كبدى ، كلوي .

### Nitrite, sodium

### ٧٧. نيتريت الصوديوم

الاستطباب التسمم بالسيانيد .

الجرعة ٣٠٠ ملغ IV ( ١٠ مل من محلول ٣ % ) .تتقدار ٥-٢،٥ مل/د .

الأطفال : ٦ ملغ/كغ IV ( ٢ .، مل/كغ ) (  $\geq 300$  ملغ ) ببطء .

التطبيق للأطفال والبالغين : تُعاد ١/٢ الجرعة بعد ٢-٤٨ سا ،pm، تتبع مباشرة بـ ثيوسلفات الصوديوم .

التأثير تشكيل الميثيموغلوبين، والسذي يستطيع الارتباط بعد ذلك بالسيانيد ليشكل سيانثيموغلوبين Cyanmethemoglobin .

تعليقات يُعطى نشوق نترات الأميل ، ٣ .، مل/د، حتى يصبح تسريب نيتريت الصوديوم جاهزاً. قد يسبب هبوط الضغط الشرياني. قد يُنقص السعة الحاملة للأوكسجين للحضاب بتشكيله الميثيموغلوبين Methemoglobin .



## ٧٨. النيتروجليسرين Nitroglycerin ( Glycerol trinitrate, Nitrostat, Nitrol )

الاستجابات نقص تروية العضلة القلبية، فرط التوتر الشرياني، قصور القلب الاحتقاني، فرط التوتر الرئوي، التشنج المريئي، القولنج المراري .

الجرعة مزيج التسريب : ٣٠-٥٠ ملغ في ٢٥٠ مل من D/W ٥٪ أو NSS

IV : يبدأ التسريب بـ ١٠ مكغ/د، ثم يُعابَر حسب استجابة المريض  
SL : ١٥، ٠٦ - ٠٦، ١٥ ملغ/للجرعة

سطحي : ٢٪ مرهم، ٥، ٠ - ٥ إنشاق كل ٤-٨ س .

البدية IV : ١-٢ دقيقة.

SL : ١-٣ د.

PO : ١ س .

سطحي : ٢٠-٦٠ د

الاستمرار IV : ١٠ دقائق.

SL : ٣٠ د.

PO : ٨-١٢ س .

سطحي : ٣ س .

التأثير إرخاء العضلات المنس، مودياً إلى إعادة توزيع مجبذة في جريان الدم الإكليلي، توسع وعائي إكليلي ورئوي، توسع قصبي، أرغشاء مراري ومعدني معوي والطريق البولي التناسلي.

تعليقات قد يسبب تسرع قلب انعكاسي، هبوط ضغط شرياني، صداع. التحميل والاعتماد مع الاستخدام الزمن يمكن تجنبه بـ ١٠-١٢ س كفترة خالية من النزوات. يمكن أن يُمتص من أنابيب IV البلاستيكية. قد يحدث ميتيموغلوبينيemia في الجرعات العالية جداً .

الاستقلاب العضلات المنس ، الكبد .

## ٧٩. النيتروبروسايد Nitroprusside ( Nipride )

الاستجابات فرط التوتر الشرياني، إحداث هبوط الضغط القسدي، قصور القلب الاحتقاني، فرط التوتر الرئوي .

الجرعة مزيج التسريب : ٥٠ ملغ في ٢٥٠ مل من D/W ٥٪ أو NSS

IV : يبدأ التسريب بـ ٠،١ مكغ/كغ/د، ثم يُعابَر حسب استجابة المريض إلى حد أعظمي

١٠ مكغ/كغ/د ( الجرعة الكلية ٠،١ - ١،٥ ملغ/كغ خلال ٢-٢ س )

البدية سريعة .

الاستمرار ١٠ د .

إرخاء العضلات المس. الشريانية < الوريدية .	التأثير
قد يسبب هبوط ضغط مفرط، تسرع قلب انعكاسي. يحدث تراكم السيانييد بوجود سوء وظيفة الكبد ويحدث تراكم ثيوسيانات بوجود سوء الوظيفة الكلوية. يمكن أن نترافق المعالجة المطولة بزيادة سيانيد وثيوسيانات البلازما. يُتجنب استخدامه في مرضى ضمور لير Leber البصري الوراثي، غطش التبغ، أمراض الكبد والكلية الشديدة، قصور الدرق، أو نقص فيتامين B12. قد يُحدث سرعة التنجيع. المحلول والبودرة حساسان للضوء ويجب تغليفها بصفيحة ألنيوم أو بمواد أخرى حاجية للضوء .	تعليمات
RBC والنسج .	الاستقلاب
الكلى، الكبد ( روداناز Rhodanase ) .	الإطراح

## Norepinephrine ( Levarterenol, Levophed )

## ٨٠. النورإبينفرين

هبوط الضغط	الاستطباب
مزيج التسريب : ٤ ملغ في ٢٥٠ مل D/W ٥٪ أو NSS	الجرعة
IV : يبدأ التسريب بمعدل ١-٨ مكغ/د ثم يعاير حسب الاستجابة	
سريعة	البداية
١-٢ د	الاستمرار
شاد أدرنرجي على $\alpha$ و $\beta$ ( $\alpha$ غالب ) .	التأثير
قد يسبب فرط توتر شرياني، لانظميات، نقص تروية عضلة قلبية، زيادة قلووية الرحم، تقبض الدوران الجهري، أو حث CNS	تعليمات
كبدية، نهايات الأعصاب	الاستقلاب
كلوي	الإطراح

## Octreotide ( Sandostatatin )

## ٨١. أكتريوتيد

تستخدم عوامل السوماتوستاتين ( معاكسات السيروتونين ) لمعالجة أورام نقائل الكارستينويد	الاستطباب
٥٠ مكغ IV/SQ	الجرعة
IV : دقائق	البداية
IV : حتى ١٢ سا	الاستمرار
مضاهي Analogue للسوماتوستاتين ثنائي الببتيد مديد التأثير. يبطئ إفراز السيروتونين، الغاسترين، الببتيد المعوي المؤثر وعائياً والسكربتين. يستخدم لمعالجة الأعراض المرافقة لأورام نقائل الكارستينويد ( التبيغ Flushing، التشنج القصي، هبوط الضغط ) .	التأثير

تعليقات	تتمص تصفية الأوكزيتويد في القصور الكلوي. ربما يحدث نقص سكر عابر، غثيان .
الاستقلاب	كبدى
الإطراح	كلوي ( ٣٢٪ غير متبدل ) .

#### ٨٢. الأوميبرازول ( Losec, Prilosec )

الاستطباب	فرط إفراز الحمض المعدي أو التهاب المعدة، الجزر المعوي المريئي .
الجرعة	٢٠ - ٤٠ ملغ PO كل يوم
البداية	١ سنا
الاستمرار	٢٤ سا
التأثير	تثبيط إفراز $H^+$
تعليقات	يزيد إفراز الغازات. وهو أسرع في شفاء القرحة المعدية من حاصرات $H_2$ . فعال في الفرحات المقاومة على حاصر $H_2$ . يثبط بعض إنزيمات السيتروكروم P450
الاستقلاب	كبدى
الإطراح	كبدى، كلوي

#### ٨٣. الأوكسيتوسين ( Pitocin, Syntocinon )

الاستطبابات	نزف ما بعد الولادة، تخرييض المخاض .
الجرعة	مزيج التسريب : ١٠-٤٠ وحدة في ١٠٠٠ مل من محلول بلوراني لنزف بعد الولادة : تسريب IV بمعدل كافٍ لضبط مقوية الرحم ( مثل ٠.٢ - ٠.٤ ... وحدة/د ) .
البداية	> ١ د .
الاستمرار	> ٦٠ د .
التأثير	تأثيرات مُعجّلة للولادة مثل التقلص الرحمي، تحرير الحليب، توسع وعائي كلوي، إكليلسي، دماغي. إنقاص الضياع الدموي بعد الولادة .
تعليقات	قد يسبب تركز الرحم وتفرقه، الألم الجنيني، أو التأق. الجرعات الوريدية يمكن أن تسبب هبوط الضغط الشرياني، تسرع القلب، اضطراب النظم .
الاستقلاب	الكبد ، الكلية ، غدتي الثدي .
الإطراح	كلوي ( كمية صغيرة ) .

#### ٨٤. البنسيلين ج Penicillin G

الاستطباب علاج الإلتان بالمكورات إيجابية الغرام .

الجرعة	٥٠٠,٠٠٠ - ١,٠٠٠,٠٠٠ وحدة IV كل ٤ سا حتى ٢,٠٠٠,٠٠٠ وحدة كل ٤ سا
البداية	سريعة .
الاستمرار	متغير .
التأثير	يتدخل مع تشكيل الجدار الخلوي الجرثومي، كإنج للجراثيم .
تعليقات	لايفيد في التعضبات المنتجة ل-β- لاكتام. قد يُحدث الاختلاجات في جرعات عالية. قد يسبب التهاب كلية خلالي. الإنقاص المعتدل للجرعة ضروري في القصور الكلوي. يتآزر مع الجنتاميسين إلا في القصور الكلوي. يتعارض مع التتراسيكلين .
الاستقلاب	مهمل .
الإطراح	كلوي ، كيدي .

## Phenobarbital

## ٨٥. الفينوباربيتال

الاستطباب	مضاد للاختلاج، مركن / منوم .
الجرعة	كمنوم : PO : ١٠٠-٣٠٠ ملغ . IV : ٥٠-١٥٠ ملغ . كمضاد للاختلاج : PO : ٥٠-١٠٠ ملغ tid . IV : ٢٠٠-٣٠٠ ملغ مبدئياً، تُعاد في ٦ ساعة ( أعظماً ١-٢ غ / ٢٤ سا ) الأطفال: كمنوم : PO : ١-٣ ملغ/كغ . كمضاد للاختلاج : IV : ١٥-٥٠ ملغ bid-tid بالمستقيم : ٢ ملغ/كغ tid IV : ٥٠ : ٥٠ .
الاستمرار	٨-١٢ سا، تثبيط CNS أعظمي ١٥ د بعد جرعة IV .
التأثير	جميع الباربيتورات هي مثبطات لك CNS والتنفس .
تعليقات	قد يسبب هبوط الضغط الشرياني. تداخلات دوائية عديدة من خلال حثه للحُمْل الأنزيمية الكبدية .
الاستقلاب	كيدي .
الإطراح	كلوي .

### ٨٦. الفينوكسي بنزامين ( Phenoxybenzamine ( Dibenzylamine )

الاستطباب	فرط التوتر الشرياني من فرط إفراز الكاتيكولامين كما في ورم القواتم .
الجرعة	١٠ - ٢٠٠ ملغ/يوم PO ( يبدأ بـ ١٠ ملغ/يوم وتُزاد الجرعة بـ ١٠ ملغ/يوم كل ٤ أيام pm ) .
البداية	٢ سا .
الاستمرار	٣-٤ أيام .
التأثير	ضادّ (معاكس) غير تنافسي لـ $\alpha$ - الأدرنجية .
تعليمات	قد يسبب هبوط الضغط الانتصابي Orthostatic ( والذي قد يعند على التورايبيثفينرين ) أو تسرع القلب، احتقان أنفي .
الاستقلاب	كبدية .
الإطراح	كبدية ، كلوي .

### ٨٧. الفنتولامين ( Phentolamine ( Regitine )

الاستطبابات	فرط التوتر الشرياني من فرط الكاتيكولامين كما في الفيوكروموسينوما، تسرب شادات $\alpha$ - .
الجرعة	لحالات فرط إفراز الكاتيكولامين : IV : ١-٥ ملغ لفرط التوتر الشرياني . IV : ٢-٥ ملغ ، ١-٢ سا قبل الجراحة . PO : ٥٠ ملغ كل ٦-٨ سا .
البداية	تسرب شادات $\alpha$ - : ٥-١٠ ملغ في ١٠ مل من NSS إلى المنطقة المعنية خلال ١٢ سا .
الاستمرار	IV : ١-٢ د . IV : ٥-١٠ د .
التأثير	ضادّ تنافسي لـ $\alpha_1$ و $\alpha_2$ - الأدرنجية، مودياً إلى إحداث التوسّع الوعائي
تعليمات	قد يسبب هبوط التوتر الشرياني، تسرع القلب الانعكاسي، اضطرابات النظم، حث السبيل المعدي المعوي، أو نقص سكر الدم .
الاستقلاب	غير معروف .
الإطراح	كلوي ( ١٠٪ ) .

### ٨٨. الفينيل إفرين ( Phenylephrine ( Neo-Synephrine )

الاستطباب	هبوط الضغط الشرياني .
الجرعة	مزيج التسريب : ١٠-٣٠ ملغ في ٢٥٠ مل من D/W ٥٪ أو NSS IV : يبدأ التسريب بـ ١٠ مكغ/د، ثم يُعاير حسب استجابة المريض

IV دفعات : ٤٠-١٠٠ مكغ/ للجرعة .	
سريعة	البداية
١٥-٢٠ د .	الاستمرار
شاذة $\alpha$ - أدرنجي .	التأثير
قد يسبب فرط التوتر الشرياني، بطء القلب الانعكاسي، تقبض الدوران الجهمري، تقلص الرحم، أو تقبض وعائي رحمي .	تعليقات
كبدية ، معوي .	الاستقلاب

## Phenytoin ( diphenylhydantoin, Dilantin )

## ٨٩. الفينيتوين

الاعتلاجات، اضطرابات النظم الخدثة بالديجوكسين، التسرع البطني المعند، الألم العصبي	الاستطابات
للاختلاجات :	الجرعة
LD من ١٠-١٥ ملغ/كغ IV بمعدل > ٥٠ ملغ/د ( حتى ١٠٠٠ ملغ بخدر، مع مراقبة ECG ) .	
للقاوية في الجراحة العصبية : ٥٠-١٠٠ ملغ IV كل ٤ سا (IV > ٥٠ ملغ/د)	
لاضطرابات النظم : ٥٠-١٠٠ ملغ IV بمعدل > ٥٠ ملغ/د كل ١٠-١٥ د حتى اختفاء اللانظمة أو حدوث التأثيرات الجانبية أو إعطاء ١٠-١٥ ملغ/كغ .	
٣-٥ د .	البداية
متغير ، $T_{1/2} = ٢٢$ سا .	الاستمرار
تأثير مضاد للاختلاج. تأثيرات مضادة لاضطرابات النظم مشابهة لتأثيرات الكينيدين أو البروكائين اميد .	التأثير
قد يسبب رآرة، شفع، هزع، وسن، فرط تنسج لثوي، اضطراب معدي معوي، أو حث أنزيم الميكروزومات الكبدية. قد تسبب الدفعات الوريدية بطء قلب، هبوط توتر شرياني، تبيط CNS، تخثر نسجي. يعبر المشيمة. هنالك اختلافات ملحوظة بين المرضى في الجرعة الدوائية المطلوبة للوصول إلى مستوى دموي علاجي = ( ٧,٥ - ٢٠ مكغ/مل ) .	تعليقات
كبدية .	الاستقلاب
كلوي (> ٢٪ غير متبدل ) .	الإطراح

## Physostigmine (Antilirium )

## ٩٠. الفيزوستيغمين

هذيان بعد الجراحة، فرط جرعة مضادات الكآبة ثلاثية الحلقة، معاكسة لتأثيرات الأدوية	الاستطابات
المضادة للكولين على CNS .	
هذيان ما بعد الجراحة : ٠,٥ - ٢ ملغ IV كل ١٥ د pm .	الجرعة

البداية	٨-٣ د .
الاستمرار	٢-١ سا .
التأثير	تثبيط الكولين استيراز، مودياً إلى تأثيرات كولينية مركزية ومحيطية .
تعليقات	قد يسبب بقاء قلب، رجفان، اختلاجات، إهلاسات، تثبيط نفسي أو CNS، حصار عقدي خفيف، أو نوبات كولينية. يعبر الحاجز الدموي الدماغي، يُعاكس بالأثروبين. يحتوي السلفات .
الاستقلاب	أستيل كولين استيراز .
الإطراح	كلوي .

### ٩١. الفيتوناديون ( Aquamephyton )

الاستطباب	نقص عوامل التخثر المعتمدة على فيتامين K .
الجرعة	IV : ٢,٥ - ٢٥ ملغ بمعدل ١ ملغ /د
	IM/ SQ/ PO : ٢,٥ - ٢٥ ملغ، إذا لم يتحسن زمن البروترومين بعد ٨ سا من جرعة
	IM/ SQ/ PO ، تُعاد الجرعة ١٥ pm .
البداية	IV : ١٥ د .
	IM : ٢-١ سا .
	PO : ٦-١٢ سا .
الاستمرار	IV/ IM : زمن برترومين طبيعي في غضون ١٢-١٤ سا .
التأثير	يسهل تركيب عوامل التخثر ٢، ٧، ٩، ١٠ .
تعليقات	الجرعة المفرطة قد تجعل المريض معنداً على مضادات التخثر الفموية فيما بعد. قد يفشل بوجود مرض خلوي كبدي. الإعطاء الوريدي ( خاصة إذا كان سريعاً ) يسبب هبوط التوتر الشرياني، الحمى، التعرق، تشنج العضلات، التاق، أو الألم في موضع الحقن. يعبر المشيمة .
الاستقلاب	كبيدي .

### ٩٢. البوتاسيوم ( KCL )

الاستطباب	نقص البوتاسيوم الشديد في فترة ما حول الجراحة .
الجرعة	٢٠ ممك من KCL يمكن مزجها بـ NSS في وعاء تسريب عياري سعة ١٠٠ مل وتُعطى وريدياً خلال ٣٠-٦٠ د. يفضل إعطاؤه في خط وريدي مركزي .
البداية	فورية
الاستمرار	متغير
التأثير	لتصحيح نقص بوتاسيوم الدم الشديد ( $K^+ > ٢,٦$ ممك/ل) .
تعليقات	إعطاؤه كدفعات قد يسبب توقف القلب .

## Procainamide ( Pronestyl )

## ٩٣. البروكائين أميد

الاستجابات	اضطرابات النظم الأذينية والبطينية .
الجرعة	LD : ١٠-٥٠ ملغ/د IV حتى السمية أو حدوث التأثير السري المظلوب حتى ١٢ ملغ/كغ. يوقف الإعطاء إذا عُرِضَ QRS Widening $\leq ٥٠\%$ أو حدوث تطاول PR. MD : تسريب بمعدل ٢ ملغ/كغ/سا .
البداية	فورية .
الاستمرار	٣ سا ( يتناول في القصور الكلوي ) .
التأثير	تأثير مضاد للانظمة .
تعليقات	قد يسبب زيادة الاستجابة البطينية في اضطرابات النظم التسرع الأذينية ما لم يُعطَ الديجيتال سابقاً، اللانقباض ( مع حصار AV )، تيبط العضلة القلبية، إثارة الـ CNS، حثل الدم، متلازمة الذئبة الحمامية الجهازية، أو أذية الكبد. يمكن أن يسبب الإعطاء الوريدي زيادة عرض QRS وتطاول PR على ECG أو هبوط الضغط الشرياني من التوسع الوعائي. ينقص LD بنسبة الثلث في قصور القلب الاحتقاني أو الصدمة. قد تُعزز الاستجابة بهبوط الضغط بوجود التخدير العام. المستوى العلاجي = ٤-٨ ملغ/ل، يحتوي السلفات .
الاستقلاب	كبدية ، بلاسما ( إلى مستقلب فعال N- أسيتيل بروكائين أميد ) .
الإطراح	كلوي .

## Prochlorperazine ( Compazine )

## ٩٤. البروكلوربيرازين

الاستجابات	الغثيان، والإقياء .
الجرعة	٥-١٠ ملغ/للجرعة IV ( $\geq ٤٠$ ملغ/ اليوم )، ٥-١٠ ملغ IM كل ٢-٤ سا pm، ٢٥ ملغ PR ( عن طريق المستقيم ) كل ١٢ سا pm .
البداية	سريعة .
الاستمرار	٢-٤ ساعات .
التأثير	مشابه للكلوربيرمازين، مع تأثيرات مضادة للإقياء أكثر ومركنة أقل. حاصر $H_1$ .
تعليقات	قد يسبب هبوط الضغط ( خاصة عندما يُعطى IV )، ارتكاسات خارج هرمية، متلازمة مضادات الذهان الخبيثة، أو يرقان ركودي صفراوي. يحتوي السلفات. يُستخدم بحذر في آفة الكبد .
الاستقلاب	كبدية .
الإطراح	كبدية ، كلوي .



**Promethazine ( Phenergan )****٩٥ . البروميثازين**

الاستطبابات	الأرج، التاق، الغثيان، الإقياء، التركيز .
الجرعة	١٢,٥ - ٥٠ ملغ IV كل ٤-٦ سا prn .
البداية	٣-٥ د .
الاستمرار	٢-٤ سا .
التأثير	فينوتيازين، معاكس H <sub>1</sub> ، تبييط CNS، تأثير مضاد للإقياء .
تعليقات	قد يسبب هبوط ضغط طفيف أو تأثيرات خفيفة مضادة للكولين. قد يتداخل مع تحديد زمرة الدم. نسبياً لايسبب تأثيرات خارج هرمية. يعبر المشيمة. يحتوي السلفقات. يمكن أن يسبب الحقن داخل الشريان الموت Gangrene.
الاستقلاب	كبدية .
الإطراح	كلوي ، كبدية .

**Propranolol ( Inderal )****٩٦ . البروبرانولول**

الاستطبابات	اضطرابات النظم الأذينية والبطينية، نقص تروية العضلة القلبية، فرط التوتر الشرياني، فرط نشاط الدرق، اعتلالات القلب الضخامية، صداع الشقيقة .
الجرعة	IV : جرعة اختبار من ٠,٢٥ - ٠,٥ ملغ ، ثم ١-٥ ملغ/جرعة بمعدل $\geq 1$ ملغ/د تعابير حسب الاستجابة.
	PO : ١٠-٤٠ ملغ كل ٦-٨ سا، تزداد prn .
	الأطفال : ٠,٥ - ١ ملغ/كغ IV خلال ١٠ د .
البداية	IV : ٢ د .
	PO : ٣٠ د .
الاستمرار	IV : ١-٦ سا .
	PO : ٦ سا ( ٩٠ د للتأثير الذروي عندما يُعطى PO )
التأثير	حصار $\beta$ -الأدرنجية غير نوعي .
تعليقات	قد يسبب بطء القلب، انتراق AV، تشنج قصبي ( غير شائع في الجرعات المنخفضة )، وَسَن ( في الجرعات العالية )، نقص سكر الدم، أو قصور القلب الاحتقاني ( غير شائع في الجرعات الصغيرة )، يعبر المشيمة والحاجز الوعائي الدماسغي. السحب المفاجئ يمكن أن يوهب لذبحة صدرية ارتدادية .
الاستقلاب	كبدية .
الإطراح	كلوي ، كبدية .

## E1 Prostaglandin ( Alprostadil, prostin VR ) ٩٧. البروستاغلاندين

الاستجابات	موسّع وعائي رئوي، الحفاظ على بقاء القناة الشريانية مفتوحة .
الجرعة	١.١ مكغ/كغ/د، يُمزج ١-٥ ملغ / ٢٥٠ مل من D/W ٥٪ أو NSS .
البدية	فورية .
الاستمرار	٦٠ د .
التأثير	سوف يحدث بروستاغلاندين E1 توسعاً وعائياً، تثبيط تجمع الصفائح، ارتقاء العضلات الملس الوعائية، حث العضلات الملس في الرحم والأمعاء.
تعليقات	قد يسبب هبوط الضغط الشرياني، انقطاع النفس، تبيغ، تباطؤ القلب.
الاستقلاب	رئوي .
الإطراح	كلوي .

## Protamine ٩٨. البروتامين

الاستجابات	معاكسة تأثيرات الهيبارين .
الجرعة	١ ملغ/١٠٠ وحدة هيبارين فعالة IV بمعدل $\geq ٥$ ملغ/د .
البدية	١ د .
الاستمرار	٢ سا .
التأثير	تشكيل معقد بروتامين- هيبارين .
تعليقات	قد يسبب تثبيط العضلة القلبية وتوسّع وعائي محيطي مع هبوط ضغط مفاجئ أو تباطؤ القلب. قد يسبب فرط توتر رئوي شديد خاصة بوجود مجازة قلبية رئوية. معقد الهيبارين - البروتامين فعال مستضدياً. المعاكسة العابرة قد تتبع بمحدوث هيرنة ارتدادية. قد يحدث تجمّعاً إذا أعطي بشكل مفرط نسبة لكمية الهيبارين في الدوران ( مثار جدول ) . تراقب الاستجابة بزمن الترومبوبلاستين الجزئي أو زمن التخثر المفعّل .
الاستقلاب	الدم ، الكبد .
الإطراح	كلوي .

## Quinidine gluconate ( Quinaglute ) ٩٩. غلوكونات الكينيدين

الاستجابات	اضطرابات النظم الأذينية والبطينية .
الجرعة	لاضطرابات النظم الحادة : ٨٠٠ ملغ IV بمعدل $\geq ١٦$ ملغ/د ( $\geq ١$ مل/د) يوقف التسريب البريدي إذا عرّضَ مركب QRS ٢٥-٥٠٪ ، أصبح معدل القلب $> ١٢٠$ ، غابت موجات P ، أو انتهى اضطراب النظم، تجنب الحقن IM .
البدية	IV : ٤-٦ د .

الاستمرار	PO : ٦-٨ سا .
التأثير	تأثير مضاد لاضطراب النظم .
تعليقات	قد يسبب هبوط الضغط الشرياني ( من التوسع الوعائي والتأثيرات السلبية على الانتظام الزمني )، زيادة الاستجابة البطينية في اضطرابات النظم التسرع الأذينية، حصار AV ، تطاول QT ، قصور القلب الاحتقاني، تأثيرات خفيفة مضادة للكولين زيادة مستوى الديجوكسين المصلي، الانسمام بالكينا، أو اضطراب معدي معوي. قد يقوي فعل مضادات التخثر القموية. المستوى العلاجي = ٣-٦ ملغ/ل .
الاستقلاب	كبدية .
الإطراح	كلوي ( ١٥-٤٠٪ غير متبدل ) .

١٠٠٠ . الرانيتيدين	Ranitidine ( Zantac )
الاستجابات	القرحات المعدية والعفجية، إنقاص حجم السائل المعدي ورفع pH ، الجزر المري
الجرعة	IV : ٥٠-١٠٠ ملغ كل ٦-٨ سا
	PO : ١٥٠-٣٠٠ ملغ كل ١٢ سا
البداية	IV : سريعة
	PO : ١-٣ سا
الاستمرار	IV : ٦-٨ سا
	PO : ١٢ سا ( ١ سا حتى التأثير الدوائي )
التأثير	حاصرات مستقبلات H <sub>2</sub> الهستامينية. يبط الإفراز الحامضي، الأساسي، واللبلي، والمخزّض .
تعليقات	يجب إنقاص الجرعات لـ ٥٠٪ في القصور الكلوي .
الاستقلاب	كبدية .
الإطراح	كلوي .

١٠٠١ . الريتودرين	Ritodrine ( Yutopar )
الاستجابات	المخاض المبكر .
الجرعة	IV ( التسريب المستمر ) : يُعزج ١٥٠ ملغ في D/W ٥٪، ويُسرب ١٠، ٣٥، ٥٠، ١٠٠، ١٥٠، ٣٥٠، ٥٠٠، ١٠٠٠ ملغ/د
البداية	٥ د .
الاستمرار	٢ سا .
التأثير	مقلد انتقائي لـ $\beta_2$ -الأدرنجية التي تثبط قلووية الرحم. زيادة متعلقة بالجرعة في معدل ضربات القلب عند الأم والجنين وكذلك الضغط الدموي بسبب حث $\beta_1$ . يعبر المشيمة .

تعليقات قد تحدث وذمة رئوية، خاصة في مرضى يعطون الستيرويدات أيضاً. قد يسبب أو يزيد المقاومة للأنتولين. تقوى التأثيرات القلبية الوعائية بسلفات المغنيزيوم، المخدرات الإنشاقية العامة القوية، حالات نظير الودي (مثل الأتروين). يحتوي السلفات. مضاد استطباب في الإرجاج، وفرط التوتر الرئوي، وفرط نشاط الدرق .  
كلوي ( ٧٠-٩٠ % ) .

**Scopolamine ( Hyoscine )****١٠٢ . السكوبولامين\***

الاستطبابات مضاد لعاب، النساوة، التركيز .  
الجرعة ٠,٣ - ٠,٦ ملغ IV/ IM .  
البداية IV : ١ د .  
الاستمرار متغير .  
التأثير تأثير مضاد للكولين ، تثبيط CNS .  
تعليقات قد يسبب إثارة أو هذيان، تسرع قلب عابر، فرط حرارة، أو تأثير مضاد للإقياء خفيف.  
يعبر المشيمة والحاجز الوعائي الدماغي .  
الاستقلاب كبدى .  
الإطراح كلوي ( جزئياً غير متبدل ) .

**Secretin****١٠٣ . السيكريتين**

الاستطباب واسطة تشخيصية في مرضى البنكرياس .  
الجرعة ٧٥ وحدة ( ١٠ وحدات/ مل ) IV تُحل في ٧,٥ مل من NSS .  
البداية فورية .  
الاستمرار ٢ سا ( ٣٠ د للتأثير الذروي ) .  
التأثير زياد حجم ومحتوى العصارة البنكرياسية من البيكربونات. يحدث أيضاً على تحرر الغاسترين في المرضى المصابين بالورم المفرز للغاسترين (تناذر زولينجر - أيسون) .  
تعليقات تحدث نقص الاستجابة للسكربتيتن في المرضى بعد قطع المهيم، المعالجين بمضادات الكولين، أو المصابين بمرض حشوي النهائي .  
الاستقلاب كبدى ، دموي .  
الإطراح كلوي .

**Terbutaline ( Brethine, Bricanyl )****١٠٤ . التيروتالين**

الاستطبابات تشنج القصبات ، المخاض المبكر .  
الجرعة لتشنج القصبات : ٢,٥ ملغ SQ، تكرر في ١٥ pm ( يستخدم > ٠,٥ ملغ/٤ سا ) ،

٢,٥ - ٥ ملغ كل ٦ سا PO prn ( > ١٥ ملغ/يوم ) .	
للمخاض المبكر : يبدأ بمعدل ١٠ مكغ/دقيقة IV، يُعابر إلى جرعة كلية من ٨٠ مكغ/د .	
الأطفال : ٣,٥ - ٥ مكغ/كغ SQ .	
البداية	SQ : > ١٥ د .
	PO : > ٣٠ د .
الاستمرار	SQ : ١,٥ - ٤ سا .
	PO : ٤ - ٨ سا .
التأثير	حث $\beta$ - الأدرنجية ( $\beta_2 < \beta_1$ ) ، مودية إلى توسع الشعبات، إيقاف المخاض.
تعليقات	قد يسبب اضطراب النظم، وذمة رئوية، فرط توتر شرياني، هبوط بوتاسيوم الدم، أو إثارة CNS .
الاستقلاب	الكبد ، الجدار المعوي .
الإطراح	كلوي .

## Tetracycline

## ١٠٥ . التتراسيكلين

الاستطببات	ذوات الرئة الانتقالية المكتسبة، ريكنسيا، المتدثرة، الطيهوائيات إيجابية وسلبية الغرام وكذلك اللاهوائيات .
الجرعة	٢٥٠ - ٥٠٠ ملغ IV : كل ١٢ سا
البداية	سريعة
الاستمرار	١٢ - ٢٤ سا ، $T_{1/2} = ٨ - ١٠$ سا
التأثير	تثبيط إنشاء البروتين، موقف لنمو الجراثيم.
تعليقات	أنواع عديدة مقاومة. مضاد استطببات عند الأطفال، حيث أنه يتدخل في الأستان والعظام حتى ٣ سنوات من العمر. يتداخل مع تأثير البنسلينات. يعبر المشيمة .
الاستقلاب	كبدي ، كلوي .
الإطراح	كبدي ، كلوي .

## Thiosulfate, sodium

## ١٠٦ . ثيوسلفات الصوديوم

الاستطببات	التسمم بالسيانيد .
الجرعة	٥٠ مل من محلول ٢٥٪ يسرّب ويدياً خلال ١٠ د، قد يعاد ٥٠٪ من الجرعة البديية إذا عاودت أعراض الانسمام بالسيانيد.
	(الأطفال : ٧,٥ - ١٠ غ/م <sup>٢</sup> ( حوالي ٢٥٠ ملغ/كغ ) ( ليس < ١٢,٥ غ ) .
التأثير	يتحد مع السيانيد ليشكل ثيوسيانات .

تعليقات يُعطى مع نترات الأميل ونترات الصوديوم .  
الإطراح كلوي .

**Tobramycin**

١٠٧ . التوبراميسين

الاستطبابات لعلاج المتعضيات الجيهرائية سلبية الغرام، بما فيها الزوائف، العنقوديات .  
الجرعة ٣-٥ ملغ/كغ/يوم في جرعات مقسمة كل ٨ س، تُمزج في ١٠-٢٥٠ مل وتُعطى خلال ١٥-٢٠ د .  
البداية سريعة  
الاستمرار متغير ( يتناول في القصور الكلوي )  
التأثير يتداخل مع إنشاء البروتين الجرثومي .  
تعليقات أمينوغليكوزيد، مشابه للحتاميسين .  
الإطراح كبدي ، كلوي

**Trimethaphan ( Arfonad )**

١٠٨ . التري ميتوفان

الاستطبابات فرط التوتر الشرياني، إحداث هبوط التوتر القصدي .  
الجرعة مزيج التسريب : ٥٠٠ ملغ في ٥٠٠ مل من D/W ٥٪  
IV : ١-٤ ملغ/د x ٥-١٠ د ثم تُعابِر حسب استجابة المريض ( عادة حوالي ١ ملغ/د )  
البداية فورية  
الاستمرار ١٠-١٥ د ( ٢-١٠ د للتأثير الذروي ) .  
التأثير إحصار عقدي يؤدي إلى هبوط توتر انتصابي .  
تعليقات قد يحدث هبوط ضغط مديد ( خاصة بالجرعات العالية )، تباطؤ قلبي عند المسنين، تسرع قلبي عند الشباب. تمرر الهستامين، الاحتباس البولي، التعرق، تسرع الشاعة. يقوي تأثيرات السكسونيل كولين .  
الاستقلاب دموي .  
الإطراح كلوي .

**Trimethobenzamide ( Tigan )**

١٠٩ . التري ميتوبنزاميد

الاستطبابات الغثيان، والإقياء  
الجرعة IM : ٢٠٠ ملغ كل ٦-٨ س  
مستقيمي : ٢٠٠ ملغ كل ٦-٨ س  
PO : ٢٥٠ ملغ كل ٦-٨ س

IM : ١٥ د	البداية
PO : ٣-٤ سا	
IM : ٢-٣ سا	الاستمرار
PO : ٣-٤ سا	
تأثير مضاد للإقياء	التأثير
قد يسبب هبوط الضغط الشرياني، التركيز، ارتكاسات خارج هرمية، أو تأثيرات خفيفة مضادة للهستامين .	تعليقات
كبدية .	الاستقلاب
كلوي ، كبدية .	الإطراح

**Vancomycin ( Vancocin )****١١٠ . الفانكوميسين**

معالجة الإنتانات بالمكورات إيجابية الغرام ( متضمنة العنقوديات المقاومة للميتيسلين )، التهاب الكولون بالمطثيات .	الاستطبابات
٥٠٠ ملغ - ١ غ IV خلال ٣٠-٦٠ د كل ٦-١٢ سا	الجرعة
سريعة	البداية
متغير ( متناول في القصور الكلوي )، $T_{1/2} = ٦$ سا	الاستمرار
تثبيط تشكيل الجدار الجرثومي.	التأثير
فعال في المكورات الإيجابية الغرام المنتجة ل- $\beta$ - لاكتام. تُنقص الجرعة في القصور الكلوي.	تعليقات
قد يسبب حموراً شديداً للهستامين (مثل متلازمة الرجل الأحمر) مع الإيعطاء السريع.	
يرافق مع الأذية الكلوية، الصمم. قد يترسب مع أدوية أخرى مثل الكلورامفينيكول، السترونيديات، القشرية، الميتيسيلين .	
مهمل .	الاستقلاب
كلوي ، كبدية .	الإطراح

**Vasopressin ( antidiuretic hormone, Pitressin )****١١١ . الفازوبريسين**

البيلة النفثية، النزف المعدي المعوي	الاستطبابات
١٠-٥ وحدات IM/ SQ كل ٨-١٢ سا	الجرعة
للنزف المعدي المعوي : ١ - ٠,٤ - وحدات/ د IV	
IV فورية	البداية
٨-٢ : SQ/ IM ( مائي )، ٢٤-٤٢ سا ( Tannate )	الاستمرار
٨-٢ : IV سا .	

التأثير	زيادة حلولة البول وإنقاص حجمه. تقلص العضلات الملساء مؤدياً إلى تقيض وعائي حشوي، إكليلي، عضلي، وكذلك جلدي.
تعليقات	قد يسبب انسهماً مائياً، فرط توتر شرياني، اضطراب نظم، نقص تروية العضلة القلبية، مقصاً بطنياً ( بسبب زيادة التمعجات )، تأقاً، تقلص المرارة والمثانة والرحم، وذمة رئوية، شح البول، دواراً أو غثياناً. المرضى المصابون بأقمة إكليلية غالباً ما يُعالجون بالنتروغليسرين بشكل مزامن .
الاستقلاب	كبدى ، كلوي .
الإطراح	كلوي .

**Verapamil ( Isoptin, Calan )**

١١٢ . الفيراباميل

الاستطبابات	تسرع القلب فوق البطيني، للرجفان أو التسرع الأذيني، متلازمة وولف-باركنسون-وايت، متلازمة لون-غانونغ-ليفين .
الجرعة	٢،٥-١٠ ملغ ( ٧٥-١٥٠ مكغ/كغ ) IV خلال ٢ د. إذا لم تحدث استجابة خلال ٣٠ د يُعطى ١٠ ملغ ثانية ( ١٥٠ مكغ/كغ ) . البالغين :
	١ - ٠ سنة : ٠،١ - ٠،٢ ملغ/كغ IV .
	١ - ١٥ سنة : ٠،١ - ٠،٣ ملغ/كغ IV. تُعاد مرة ثانية إذا لم تحصل استجابة في ٣٠ د .
البداية	١ - ١٠ د .
الاستمرار	التأثيرات الهيموديناميكية ١٠-٢٠ د، تأثيراته على العقدة AV ٢ سا ( ٣-٥ د للتأثير الدَّروي ) .
التأثير	حصار قنوات الكالسيوم البطينية في القلب. تطاول فترات PR و AH مع تأثير سلبي على القلوصية والانتظام الزمني. موسع وعائي إكليلي وجهازي .
تعليقات	قد يسبب ببطء قلب شديد، حصار AV ( خاصة بمشاركة حاصرات $\beta$ )، انخفاض* توتر شرياني، أو قد يفاقم قصور القلب الاحتقاني. قد يسبب زيادة الاستجابة البطينية للرجفان أو التسرع الأذيني في مرضى لديهم طرق نقل إضافية .
الاستقلاب	كبدى .
الإطراح	كبدى ، كلوي .

**Warfarin ( Coumadin, Panwarfin, Athrombin-K)**

١١٣ . الوارفارين

الاستطباب مضاد تخثر  
\* في النسخة الأجنبية Hyper والشائع أن هذا الدواء يُحدث هبوطاً في التوتر الشرياني .



الجرعة	LD : ١٠-١٥ ملغ PO
البداية	MD : ٢-١٠ ملغ PO، تُعابِر الجرعة حسب زمن البروترومين ٢-١٢ سا
الاستمرار	٢-٥ أيام ( ٣٦ - ٧٢ سا للتأثير الدّروِي )
التأثير	يتداخل مع استفاة الكبد من الفيتامين K، لذلك يبط إنشاء عوامل التخثر : ٢ ، ٧ ، ٩ ، ١٠ . قد يسبب النزف . يعبر المشيمة . قد يتقوى تأثيره بالإيثانول، الصادات، هيدرات الكلورال، السيميتيدين، الديكسزان، د- تيروكسين، الديازوكسيد، حمض الإيتاكرينيك، الغلوكاكون، الميتيل دوبا، مثبطات المونوأمتوأوكسيداز، الفينيتوين، الاستخدام المديد للمسكنات المركزية، الكينيدين، السلفاميدات، قصور القلب الاحتقاني، فرط الحرارة، آفة الكبد، أسواء الامتصاص، الخ . . . قد يعاكس الباربيتوريات، الكلورديازيبوكسيد، المالوبيريدول، مانعات الحمل الفموية، قصور الدرق، فرط شحوم الدم .
الاستقلاب	كبدِي
الإطراح	كثوي



الجزء الأول: تقييم المرضى قبل التخدير  
EVALUATING THE PATIENT BEFORE  
ANESTHESIA

الفصل الأول

التقييم العام ما قبل التخدير  
General Preanesthetic Evaluation

- |    |                                    |
|----|------------------------------------|
| ١  | أولاً: نظرة عامة                   |
| ١  | ثانياً: القصة لمرضية               |
| ٥  | ثالثاً: الفحص الفيزيائي            |
| ٦  | رابعاً: الفحوص المخبرية            |
| ٧  | خامساً: العلاقة بين المخدر والمريض |
| ٩  | سادساً: تدوين الاستشارة التخديرية  |
| ١٠ | سابعاً: التحضير الدوائي            |

الفصل الثاني

اعتبارات خاصة في الأمراض القلبية  
Specific Considerations with Cardiac Disease

- |    |   |
|----|---|
| ١٤ | أولاً: نقص التروية القلبية                      |
| ٢٢ | ثانياً: أمراض القلب الدسامية                    |
| ٢٨ | ثالثاً: الأمراض القلبية الولادية                |
| ٣٣ | رابعاً: نواظم الخطأ                             |
| ٣٦ | خامساً: نازع الرجفان قلب النظم الداخلي التلقائي |

الفصل الثالث

اعتبارات خاصة في الأمراض الرئوية  
Specific Considerations with Pulmonary disease

- ٣٧ أولاً: اعتبارات عامة
- ٣٧ ثانياً: تصنيف الأمراض الرئوية
- ٣٩ ثالثاً: تحديد المرضى ذوي الخطورة
- ٤٢ رابعاً: تأثير التخدير والجراحة على الوظيفة التنفسية
- ٤٣ خامساً: المعالجة قبل العمل الجراحي في الأمراض الرئوية
- ٤٦ سادساً: التحضير الدوائي
- ٤٧ سابعاً: طرائق التخدير
- ٤٧ ثامناً: العناية بعد العمل الجراحي

### الفصل الرابع

اعتبارات خاصة في الأمراض الكلوية

Specific Considerations with Renal Disease

- ٤٨ أولاً: فزيولوجيا الكلية الطبيعية
- ٤٩ ثانياً: السوائل والشوارد
- ٥٤ ثالثاً: القصور الكلوي
- ٥٩ رابعاً: الفارماكولوجيا والكلية
- ٦١ خامساً: الفارماكولوجيا والقصور الكلوي
- ٦٢ سادساً: المبادئ العامة في تدبير مرضى القصور الكلوي

### الفصل الخامس

اعتبارات خاصة في أمراض الكبد

Specific Considerations with Liver disease

- ٦٧ أولاً: النزوية الدموية للكبد
- ٦٧ ثانياً: وظائف الكبد
- ٧٢ ثالثاً: اضطرابات كبدية خاصة
- ٧٤ رابعاً: التقييم قبل العمل الجراحي لمرضى الداء الكبدي
- ٧٥ خامساً: اعتبارات تخديرية في المراحل الأخيرة من الداء الكبدي
- ٧٦ سادساً: تأثيرات التخدير على الكبد

٧٧ سابعاً: الاضطراب الكبدى بعد العمل الجراحى

### الفصل السادس

اعتبارات خاصة في امراض الغدد الصم

Specific Considerations with Endocrine disease

- ٧٩ أولاً: الداء السكرى  
 ٨٣ ثانياً: أمراض الغدة الدرقية  
 ٨٥ ثالثاً: استقلاب الكالسيوم وأمراض جارات الدرق  
 ٨٨ رابعاً: آفات قشر الكظر  
 ٩٠ خامساً: آفات لب الكظر  
 ٩٢ سادساً: آفات النخامى  
 ٩٤ سابعاً: الكارسيينويد  
 ٩٥ ثامناً: اليورفيريا

### الفصل السابع

اعتبارات خاصة في الأمراض الانتانية وتثبيط المناعة

Specific Considerations with Infectious diseases

- ٩٦ أولاً: الوسط الجراحى  
 ٩٧ ثانياً: الاجراءات الروتينية  
 ٩٨ ثالثاً: التخدير في المرضى المصابين بالانتانات  
 ٩٨ رابعاً: المرضى مشطي المناعة  
 ٩٩ خامساً: المعالجة الكيميائية  
 ١٠٢ سادساً: المخاطر الانتانية نسبة للمخدر  
 ١٠٥ سابعاً: مشتقات الدم  
 ١٠٥ ثامناً: التعليمات الأكاديمية لضبط الانتقال المرضى



الجزء الثاني:

تطبيق التخدير

## ADMINISTRATION OF ANESTHESIA

الفصل الثامن

السلامة في التخدير

Safety in Anesthesia

- ١٠٧ أولاً: الخطورة التخديرية  
 ١٠٧ ثانياً: إجراءات السلامة العامة  
 ١٠٨ ثالثاً: المعايير والطرق  
 ١١١ رابعاً: تأمين النوعية

الفصل التاسع

معدات التخدير

Equipment

- ١١٣ أولاً: نظرة عامة  
 ١١٣ ثانياً: جهاز التخدير  
 ١١٧ ثالثاً: دارة التنفس  
 ١٢٠ رابعاً: منفسة التخدير  
 ١٢٠ خامساً: مقياس الأكسج النبضي  
 ١٢١ سادساً: تحليل الغازات  
 ١٢٢ سابعاً: توصيات فحص المعدات التخديرية  
 ١٢٥ ثامناً: أجهزة المساعدة التنفسية  
 ١٢٦ تاسعاً: طبق الأدوية الأساسية  
 ١٢٦ عاشراً: الأدوية الأخرى التي يجب توافرها في العمليات  
 ١٢٧ الحادي عشر: مستنخات السوائل  
 ١٢٧ الثاني عشر: ضوء البطارية

الفصل العاشر

المراقبة

Monitoring

- ١٢٨ أولاً: المراقبة المعيارية  
 ١٢٨ ثانياً: مراقبة الجهاز القلبي الوعائي  
 ١٤٣ ثالثاً: مراقبة التهوية  
 ١٤٦ ثالثاً: مراقبة الحرارة  
 ١٤٨ خامساً: مراقبة الاحصار العصبي العضلي  
 ١٤٨ سادساً: الجهاز العصبي المركزي

### الفصل الحادي عشر

#### المخدرات الوريدية والانشاقية

#### Intravenous and Inhalation Anesthetics

- ١٤٩ أولاً : دوائيات المخدرات الوريدية  
 ١٦٠ ثانياً: دوائيات المخدرات الانشاقية  
 ١٦٤ ثالثاً: إقتناص ، توزع ، وإطراح المخدرات الانشاقية

### الفصل الثاني عشر

#### الخصار العصبي العضلي

#### Neuromuscular Blockade

- ١٦٩ أولاً: النقل العصبي العضلي  
 ١٧١ ثانياً: نماذج الخصار العصبي العضلي  
 ١٧٩ ثالثاً: معاكسة الخصار العصبي العضلي  
 ١٨٣ رابعاً: مراقبة وظيفة النقل العصبي العضلي  
 ١٨٧ خامساً: اضطرابات الوصل العصبي العضلي التي تؤثر على الاستجابة للمرخيات العضلية

### الفصل الثالث عشر

#### تقييم وتدبير الطريق الهوائي

#### Airway Evaluation and Management

- ١٩١ أولاً: التشريح  
 ١٩٢ ثانياً: التقييم

- ١٩٥ ثالثاً: التدبير الأساسي للطريق الهوائي  
 ١٩٧ رابعاً: التبيب  
 ٢٠٥ خامساً: تقنيات الطريق الهوائي الطارئة  
 ٢٠٦ سادساً: إعتبارات خاصة

### الفصل الرابع عشر

#### تطبيق التخدير العام

#### Administration of General Anesthesia

- ٢١٠ أولاً: تحضير ما قبل الجراحة  
 ٢١١ ثانياً: المباشرة  
 ٢١٣ ثالثاً: الاستمرارية  
 ٢١٧ رابعاً: الصحو من التخدير  
 ٢٢٠ خامساً: النقل  
 ٢٢٠ سادساً: الزيارة بعد الجراحة

### الفصل الخامس عشر

#### المخدرات الموضعية

#### Local Anesthetics

- ٢٢١ أولاً: مبادئ عامة  
 ٢٢٣ ثانياً: الاستخدامات السريرية للمخدرات الموضعية  
 ٢٢٧ ثالثاً: السمية

### الفصل السادس عشر

#### التخدير الشوكي ، وفوق الجافية ، والذليلي

#### Spinal, Epidural, and Caudal Anesthesia

- ٢٣١ أولاً: إعتبارات عامة  
 ٢٣١ ثانياً: المستويات الشدافية المطلوبة للجراحة  
 ٢٣١ ثالثاً: مضادات استبطاب التخدير حول الجافية

- ٢٣٣ رابعاً: التخدير الشوكي  
 ٢٤٤ خامساً: التخدير فوق الجافية  
 ٢٥٢ سادساً: التخدير الذيلي

### الفصل السابع عشر

#### التخدير الناحي

#### Regional Anesthesia

- ٢٥٤ أولاً: اعتبارات عامة  
 ٢٥٤ ثانياً: الأدوات  
 ٢٥٥ ثالثاً: طرق تحديد موقع العصب  
 ٢٥٥ رابعاً: مضادات الاستطباب  
 ٢٥٥ خامساً: الاختلاطات الشائعة في حصار الأعصاب عموماً  
 ٢٥٦ سادساً: التخدير الناحي للرأس والعنق  
 ٢٥٨ سابعاً: التخدير الناحي للطرف العلوي  
 ٢٦٧ ثامناً: التخدير الناحي للطرف السفلي

### الفصل الثامن عشر

#### الطوارئ أثناء التخدير

#### Intraanesthetic Problems

- ٢٧٧ أولاً: مشاكل عامة  
 ٢٩٢ ثانياً: الطوارئ المهددة للحياة

### الفصل التاسع عشر

#### الضبط الميموديناميكي حول الجراحة

#### Perioperative Hemodynamic Control

- ٣٠٨ أولاً: الجريان الدموي. الضغط الدموي الجهازى  
 ٣٠٨ ثانياً: التنظيم الذاتى  
 ٣٠٨ ثالثاً: فيزيولوجيا المستقبلات الأدرنرجية



٣٠٩	رابعاً: الأدوية الأدرنجية
٣١٥	خامساً: حاصرات المستقبلات الأدرنجية B
٣١٥	سادساً: موسعات الأوعية
٣٢٣	سابعاً: الفيزيولوجيا الكولينية . الأستيل كولين ( Ach )
٣٢٣	ثامناً: حساب الجرعة الدوائية
٣٢٤	تاسعاً: خفض الضغط القصدية

### الفصل العشرون

#### التخدير في الجراحة البطنية

#### Anesthesia for Abdominal Surgery

٣٢٧	أولاً: اعتبارات ما قبل التخدير
٣٢٧	ثانياً: تقنيات التخدير
٣٣٠	ثالثاً: التدبير التخديري
٣٣٤	رابعاً: اعتبارات تخديرية لعمليات بطن معينة

### الفصل الواحد والعشرون

#### التخدير في الجراحة الصدرية

#### Anesthesia for Thoracic Surgery

٣٤٣	أولاً: التقييم قبل العمل الجراحي
٣٤٣	ثانياً: التحضير قبل العمل الجراحي
٣٤٤	ثالثاً: المراقبة
٣٤٤	رابعاً: التنظير الباطني
٣٤٧	خامساً: العمليات المنصفية
٣٤٨	سادساً: قطع الرئة
٣٥٦	سابعاً: قطع الرغامى وإعادة التصنيع
٣٥٩	ثامناً: النزف داخل الرئوي
٣٦٠	تاسعاً: جراحة المري
٣٦٢	عاشراً: زرع الرئة

الفصل الثاني والعشرون

## التخدير في جراحة الأوعية

## Anesthesia for Vascular Surgery

- ٣٦٤ أولاً: التقييم والتدبير قبل العمل الجراحي
- ٣٦٥ ثانياً: الأدوية المعطاة قبل العملية
- ٣٦٥ ثالثاً: استئصال بطانة الشريان السباتي
- ٣٦٧ رابعاً: جراحة الأوعية المحيطية
- ٣٧٠ خامساً: جراحة الأبهر البطني
- ٣٧٥ سادساً: جراحة الأبهر الصدري
- ٣٧٩ سابعاً: اعتبارات ما بعد العمل الجراحي

الفصل الثالث والعشرون

## التخدير في جراحة القلب

## Anesthesia for Cardiac Surgery

- ٣٨٠ أولاً: التقييم السابق للتخدير
- ٣٨٢ ثانياً: التدبير التخديري
- ٤٠١ ثالثاً: العناية بعد الجراحة
- ٤٠٢ رابعاً: تخدير الأطفال المصابين بآفات القلب
- ٤١٣ خامساً: أجهزة الدعم الميكانيكي
- ٤١٤ سادساً: العمليات القلبية الأخرى
- ٤١٧ سابعاً: التخدير في قلب النظم بالصدمة والاجراءات الفيزيوكهربائية

الفصل الرابع والعشرون

## التخدير في الجراحة العصبية

## Anesthesia for Neurosurgery

- ٤١٨ أولاً: الفيزيولوجيا
- ٤٢٢ ثانياً: الدوائيات
- ٤٢٥ ثالثاً: المراقبة الكهربائية الفيزيولوجية

- ٤٢٨ رابعاً: العمليات العصبية النوعية  
٤٤١ خامساً: جراحة العمود الفقري والحبل الشوكي

### الفصل الخامس والعشرون

التخدير في جراحة الرأس والعنق

Anesthesia for Heads and Neck Surgery

- ٤٤٣ أولاً: التخدير في الجراحة العينية  
٤٤٩ ثانياً: التخدير في جراحة الأذن والأنف والحنجرة  
٤٥٤ ثالثاً: تخدير عمليات الرأس والعنق

### الفصل السادس والعشرون

التخدير في الجراحة البولية

- ٤٥٧ أولاً: التقييم قبل الجراحة  
٤٥٨ ثانياً: التخدير لاجراءات بولية نوعية  
٤٦٦ ثالثاً: تفتيت الحصيات بالأموح الصادمة خارج الجسم  
٤٦٧ رابعاً: المرضى باعتلالات التخاع الشوكي

### الفصل السابع والعشرون

التخدير في جراحة الوليد

Anesthesia for Neonatal Surgery

- ٤٦٩ أولاً: فيزيولوجيا النشأة الجنينية  
٤٧١ ثانياً: التقييم العام  
٤٧٥ ثالثاً: مشاكل الوليد الشائعة

### الفصل الثامن والعشرون

التخدير في جراحة الأطفال

Anesthesia for Pediatric Surgery

- ٤٩٣ أولاً: التشريح والفيزيولوجيا  
٤٩٨ ثانياً: الزيارة قبل التخدير

- ٤٩٩ ثالثاً: التحضير الدوائي وتعليمات الصيام  
 ٥٠٠ رابعاً: تحضير غرفة العمليات  
 ٥٠٤ خامساً: تقنيات المباشرة  
 ٥٠٦ سادساً: التيبب الرغامي  
 ٥٠٨ سابعاً: تدبير السوائل  
 ٥٠٩ ثامناً: الصحر والعناية بعد التخدير  
 ٥١٠ تاسعاً: طوارئ خاصة أثناء تخدير الأطفال  
 ٥١٥ عاشراً: التخدير الناحي

### الفصل التاسع والعشرون

#### التخدير في التوليد والنسائية

#### Anesthesia for Obstetrics and Gynecology

- ٥٢٠ أولاً: الفيزيولوجيا الولدية خلال الحمل  
 ٥٢١ ثانياً: المخاض والولادة  
 ٥٢٤ ثالثاً: تداخلات دوائية شائعة الاستعمال في المخاض والولادة  
 ٥٢٦ رابعاً: العبور المشيمي للأدوية  
 ٥٢٧ خامساً: التخدير في المخاض والولادة المهبلية  
 ٥٣٠ سادساً: التخدير لعملية قيصرية  
 ٥٣١ سابعاً: ما قبل الإرجاج والإرجاج  
 ٥٣٣ ثامناً: نزوف ما حول الولادة  
 ٥٣٦ تاسعاً: صمامة السائل الأمنيوسي  
 ٥٣٧ عاشراً: الحامل المصابة بآفات قلبية  
 ٥٣٧ الحادي عشر: التخدير لجراحة غير توليدية خلال الحمل  
 ٥٣٨ الثاني عشر: التخدير في الجراحة النسائية  
 ٥٤٠ الثالث عشر: قواعد التخدير التوصيلي ( الاحصارات ) في الطب التوليدي

### الفصل الثلاثون

#### تخدير السيّار ( السائر )

#### Ambulatory Anesthesia

- ٥٤٢ أولاً: اختيار المريض  
 ٥٤٣ ثانياً: تحضير المريض  
 ٥٤٤ ثالثاً: التدبير التخديري  
 ٥٤٦ رابعاً: اعتبارات ما بعد العملية  
 ٥٤٨ خامساً: القبول غير المتوقع

### الفصل الواحد والثلاثون

#### التخدير خارج غرفة العمليات

#### Anesthesia Outside of the Operating Room

- ٥٤٩ أولاً: اعتبارات عامة  
 ٥٤٩ ثانياً: مواقع خاصة

### الفصل الثاني والثلاثون

#### التخدير للرضوض والجروح

#### Anesthesia for Trauma and Burns

#### الرضوض (الرضوح)

- ٥٦٠ أولاً: التقييم البدني لمريض الرض  
 ٥٦٤ ثانياً: الأذيات النوعية  
 ٥٧١ ثالثاً: الرض عند الأطفال  
 ٥٧٢ رابعاً: الرض عند الحامل

#### الحروق

- ٥٧٣ أولاً: الفيزيولوجيا المرضية  
 ٥٧٤ ثانياً: التقييم قبل الجراحة  
 ٥٧٤ ثالثاً: التدبير حول العمل الجراحي  
 ٥٨٠ رابعاً: اعتبارات تخديرية

### الفصل الثالث والثلاثون

#### المعالجة بنقل الخاليل

#### Transfusion Therapy

- ٥٨٣ أولاً: استطببات المعالجة بنقل المخاليل
- ٥٨٤ ثانياً: الدراسات التخثرية
- ٥٨٦ ثالثاً: زمرة الدم وتفاعلات التصلب
- ٥٨٧ رابعاً: المعالجة بمكونات الدم
- ٥٨٧ خامساً: بدائل البلاسما
- ٥٨٩ سادساً: المعالجة الدوائية
- ٥٩٠ سابعاً: تقنيات الحفظ/ إعادة الاستخدام ( الإنقاذ )
- ٥٩٢ ثامناً: إختلاطات العلاج بنقل الدم
- ٥٩٥ تاسعاً: إعتلالات التخثر فيما حول الجراحة
- ٥٩٨ عاشراً: حالات خاصة

### الفصل الرابع والثلاثون

#### وحدة العناية بعد التخدير

#### The Postanesthesia Care Unit

- ٦٠٢ أولاً: اعتبارات عامة
- ٦٠٢ ثانياً: القبول إلى PACU
- ٦٠٣ ثالثاً: المراقبة
- ٦٠٣ رابعاً: صعوبات الطريق الهوائي
- ٦١٠ خامساً: المشاكل الميموديناميكية
- ٦١٣ سادساً: شح البول
- ٦١٤ سابعاً: المشاكل العصبية
- ٦١٥ ثامناً: الألم
- ٦١٥ تاسعاً: الغثيان والإقياء
- ٦١٦ عاشراً: هبوط الحرارة
- ٦١٦ الحادي عشر: فرط الحرارة
- ٦١٧ الثاني عشر: زوال التخدير الناحي
- ٦١٨ الثالث عشر: معايير التخريج
- ٦١٨ ملحق:

الفصل الخامس والثلاثون

## القصور التنفسي ماحول العمل الجراحي

## Perioperative Respiratory Insufficiency

٦٢١	أولاً: نظرة عامة
٦٢١	ثانياً: أسباب القصور التنفسي
٦٢٤	ثالثاً: تشخيص القصور التنفسي
٦٢٥	رابعاً: المعالجة
٦٣٣	خامساً: إختلاطات المعالجة
٦٣٥	سادساً: الفظام من التهوية الميكانيكية
٦٣٦	سابعاً: عمل أنبوب الصدر
٦٣٨	ثامناً: حسابات الوظيفة التنفسية



## العناية بالمريض

## الجزء الثالث :

## PATIENT CARE IN OTHER SETTING

الفصل السادس والثلاثون

## إنعاش الكهول والأطفال والولدان

## Adult, Pediatric, and Newborn Resuscitation

٦٤١	أولاً: نظرة عامة
٦٤١	ثانياً: التوقف القلبي
٦٤٢	ثالثاً: إنعاش البالغين
٦٥٤	رابعاً: إنعاش الأطفال
٦٥٧	خامساً: إنعاش الولدان

### الفصل السابع والثلاثون

الألم

Pain

٦٦٣	أولاً: إختصاصي التخدير والألم
٦٦٣	ثانياً: طرق الألم
٦٦٦	ثالثاً: متواسطات الألم الكيميائية
٦٦٦	رابعاً: الألم الحاد
٦٧٥	خامساً: متلازمات الألم المزمن
٦٨١	سادساً: ألم السرطان



٦٨٥

ملحق: الأدوية شائعة الاستعمال  
Appendix Commonly Used Drugs

٧٣٧

الفهرس





كافة الاتصالات والمراسلات المتعلقة بهذا الكتاب

وجميع مجموعة كتب Massachusetts الطبية

تتم مع

الأستاذ عبد الرحمن عبد النافع شمسي باشا

الجمهورية العربية السورية — حمص

ص.ب: ١٦١٦

٠٣١/٢٢٢٦٠٩٣      ٠٣١/٢٢٢٠٤٩٦

٠٩٢/٦٩٩٦١١

حقوق الطبع والنشر والتوزيع محفوظة لمكتبة

دار الكتب الطبية

الكتاب الأول: الطبعة الثانية

إجراءات التخدير السريري

**Clinical Anesthesia Procedures of the  
Massachusetts General Hospital**

الكتاب الثاني: الطبعة الثانية

العناية المشددة ما بعد العمل الجراحي

**Postoperative Critical Care of the  
Massachusetts General Hospital**

الكتاب الثالث: الإصدار القادم

تدبير الألم

**Handbook of Pain Management of the  
Massachusetts General Hospital**



