

الجمهورية العربية السورية
وزارة التعليم العالي
جامعة دمشق – كلية الطب البشري
قسم التخدير و الإنعاش

دراسة فعالية الميدازولام في التسكين الذليل عند الأطفال الخاضعين لإجراء العمليات الجراحية
أسفل السرة

Efficacy of midazolam for caudal analgesia in paediatric patients undergoing subumbilical surgeries

بحث علمي أعد لنيل شهادة الماجستير في التخدير و الإنعاش

إعداد الدكتورة: رشا النحلاوي

إشراف و رئاسة : الأستاذة الدكتورة منى عباس

أستاذ ورئيس قسم التخدير والعناية المشددة في كلية الطب البشري – جامعة دمشق

للعام الدراسي

2015 - 2014

تصريح

أنا رشا محمد النحلاوي أقدم هذا البحث لنيل شهادة الماجستير في التخدير و الإنعاش و أصرح على مسؤوليتي الكاملة أن العمل المقدم فيما يلي من إنتاجي بالكامل، و كل المعلومات المستقاة من مصادر أخرى فيه مُسنّدة إلى أصحابها بكل دقة، و أن الاقتباسات الحرفية من الأعمال الأخرى، إن وُجدت، لا تتجاوز الحجم الأدنى الضروري للاقتباس، و مبيّنة بوضوح بحصرها بين علامات تنصيص («.....») و مسندة صراحة إلى مصادرها.

الفهرس

الباب الأول : لمحة تشريحية و فيزيولوجية

أولاً : لمحة تشريحية

ثانياً : فيزيولوجيا الألم

ثالثاً : الألم عند الأطفال

الباب الثاني : الأدوية

أولاً : المخدرات الموضعية

ثانياً : البوبيفاكائين

ثالثاً : الميدازولام

الباب الثالث : ألم ما بعد الجراحة

الباب الرابع : التخدير الذليل

الباب الخامس : الدراسة الإحصائية

الباب السادس : المقارنة مع الدراسات العالمية

الباب السابع : التوصيات والمقترحات

المراجع

مقدمة

يعد الألم شعوراً معقداً غير طبيعي يتميز بصعوبة شرحه أو التعبير عنه من قبل المريض وصعوبة فهمه من قبل الطبيب وكذلك بصعوبة قياسه بأسلوب موضوعي دقيق .

وليس صحيحاً أن الألم عبارة عن إحساس واحد مشترك بين جميع المرضى .

يعتبر الألم بعد العمل الجراحي ألماً عابراً يتطور نحو التحسن خلال فترة زمنية قصيرة، والمركب الذاتي منه غالباً ما ينجم عن القلق وذلك بعكس الألم المزمن فهو ألم بشدة متماوجة والمركب الذاتي منه غالباً ما ينجم عن اليأس والتثبط لذلك يعنو الألم الحاد للعلاج أكثر من المزمن .

الباب الأول: لمحة تشريحية وفيزيولوجية

أولاً: لمحة تشريحية:

تشرح عظم العجز :

تتحد الفقرات العجزية الخمس مع بعضها البعض لتشكل عظم العجز وهو عظم مثلثي الشكل يتم فصل في الأعلى مع الفقرة القطنية الخامسة وفي الأسفل مع عظم العصعص. القناة العجزية موشورية الشكل تسير على طول عظم العجز ، مقطوعاً مثلثي ، تتماهى في الأعلى مع القناة الفقرية القطنية ، وتنتهي بالأسفل بالفرضة العجزية ، وتحتوي هذه القناة :

1. الجيب الانتهائي للجافية : ينتهي بمستوى الحافة السفلية للفقرة العجزية الثانية ، أي على مستوى الخط الواصل بين الشوكين الحرقبيين الخلفيين العلويين . وتستمر الأم الجافية للأسفل مشكلة الخيط الانتهائي .
2. الأعصاب العجزية والعصب العصعصي وعقدها الظهرية .
3. ضفيرة وريدية : تكون أكثر سطحية ، لذلك يجب أن يكون رأس الإبرة أثناء التخدير الذيلي أعمق ضمن هذه المسافة.
4. نسيج خلالي وشحم وحجب ليفية تقسم القناة العجزية إلى عدة فراغات ، مما يفسر التسكين وحيد الجانب أحياناً وفشله أحياناً أخرى .

الفرضة العجزية Sacral Hiatus :

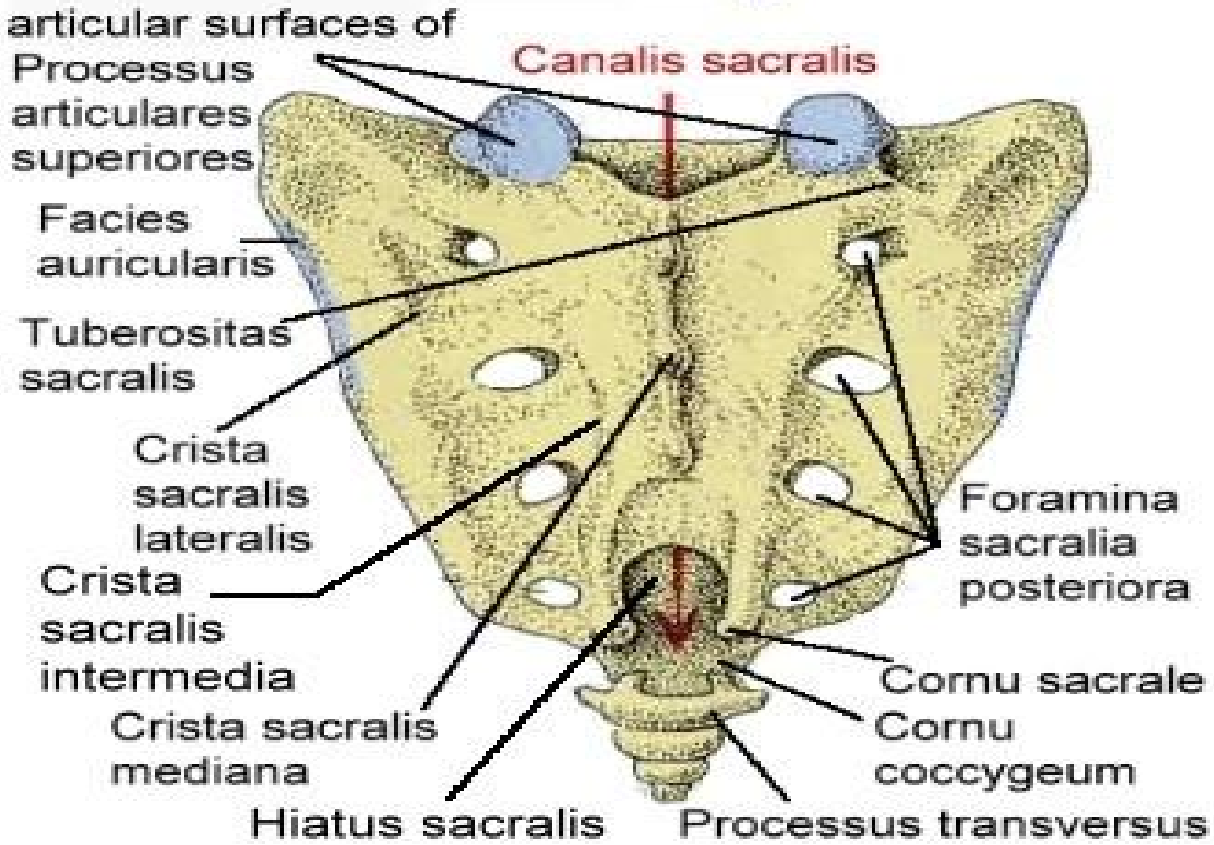
فتحة مثلثية الشكل ، تتشكل من فشل التحام قوس الصفيحة للفقرة العجزية الخامسة وأحياناً الرابعة ، حيث يشكل الناتئ الشوكي للفقرة العجزية الرابعة وأحياناً الثالثة أعلى الفرضة ، ويشكل قرنا العجز الحدود الجانبية لها .

تتغطى الفرضة من الأعلى بالغشاء العجزي العصصي الذي تخترقه الأعصاب العصصي والعجزي الخامس وأحياناً الرابع ، تبعد الفرضة العجزية 3.5 – 5 سم عن قمة العجز ، وهي تقع مباشرة أسفل الحدود العليا للثلث بين الإليتين .

يوجد اختلاف في شكل الفرضة العجزية والبنى التي تحيط بها ، والوصف المثالي المشاهد في كتب التشريح على عظم العجز لا يشاهد إلا عند الأطفال وقلة من الكهول ، في معظم الحالات هناك قنزعتان تحيطان بانخفاض ، وتجس حواف هذا الانخفاض بسهولة إلا إذا كان النسيج فوقه ليناً ورقيقاً ، وكلما تقدم السن تتسمك اللحم والنسج المتوضعة فوق الفرضة العجزية لتجعلها صعبة الجس وعسيرة على التمييز .

قد يؤدي النمو غير المتناظر لبنى الفرضة العجزية إلى تشوه شكلها أو اختلافها عن النموذج الأساسي ، يوجد صعوبة في تحديد حافة الفرضة العجزية عند المرضى البدينين أو مرضى التهاب العظم والمفاصل حتى بأكثر الأصابع خبرةً . ولهذا تكون نسبة الفشل عالية بهذا التشريح الصعب .

Rear view of sacrum and coccyx



صورة توضح عظم العجز والفرصة العجزية (عند السهم الأحمر) .

محتويات القناة الفقرية :

تحوي القناة الشوكية النخاع الشوكي والسحايا التي تغطيه والنسيج الشحمي والصفيرة الوريدية :

1. الحبل الشوكي:

يمتد النخاع الشوكي من الثقب العظمي إلى مستوى الفقرة القطنية الأولى عند البالغين أما عند الأطفال فهو ينتهي عند الفقرة القطنية الثالثة لكنه يتحرك للأعلى مع تقدمهم بالسن.

2. السحايا :

تتألف السحايا من ثلاث طبقات هي الأم الحنون والأم العنكبوتية والأم الجافية بحيث تتماهى كل واحدة منها مع متمتها القحفية.

الأم الجافية عبارة عن طبقة ليفية قوية تمتد من الحافة العلوية للثقب الكبرى وتنتهي في الأسفل على الحافة السفلية للفقرة العجزية الثانية ، وهذا الغلاف لا يمنع المواد المخدرة من المرور إلى الجوف القحفي عندما تحقن بجرعات كبيرة .

وتتفصل الأم الجافية عن الجدار العظمي للقناة العظمية عن طريق المسافة فوق الجافية إن ألياف الأم الجافية الرئيسية هي ألياف طولانية لذلك فإن إبرة البزل سوف تفصل هذه الألياف برأسها المائل ولن تمزقها .

ترتبط الأم الحنون بالنخاع الشوكي بشكل صميمي بينما نجد أن الأم العنكبوتية تكون أقرب للالتصاق بالأم الجافية ذات التركيب الأثقل والأغلظ.

يتوضع السائل الدماغي الشوكي بين الأم العنكبوتية والأم الحنون ضمن الحيز المعروف باسم الحيز تحت العنكبوتية .

إن حدود الحيز تحت الجافية الشوكي غير واضحة المعالم بشكل جيد (يتوضع هذا الحيز بين الأم الجافية و الغشاء العنكبوتي). وبالمقابل نجد أن حدود الحيز فوق الجافية الشوكي أوضح وأكثر تحديداً لأنه محاط بالأم الجافية والرباط الأصفر.

إن كلاً من كيس الجافية والحيز تحت العنكبوتية والحيز تحت الجافية يمتد إلى الفقرة العجزية الثانية عند البالغين وغالباً إلى الفقرة العجزية الثالثة عند الأطفال ، وبالتالي فإن التخدير الذليل عند الأطفال يحمل خطورة حقن الدواء ضمن الحيز تحت العنكبوتية بشكل أكبر مما هي عليه الحال لدى البالغين.

3. الحيز فوق الجافية :

يتوضع بين القناة الفقرية وبين الأم الجافية ، يحده من الأمام أجسام الفقرات والرباط الطولاني الخلفي ويحده من الخلف الصفيحات الفقرية والرباط الأصفر هذا وتتصل المسافة حول الجافية مع المسافة حول الفقرات بواسطة الثقب الفقرية ينتهي كيس الجافية عند حدود الفقرة العجزية الثانية ويمتد الفراغ بعدئذ مسافة 6 سم حتى القبة العجزية .

إن الضغط على امتداد هذه المسافة سلبي وتكون سلبيته شديدة في الناحية القطنية والصدرية بينما تخف في الناحية العجزية لأن هذه السلبية تكون تابعة للسلبية الكائنة بين أغشية الجنب .

إن الحيز فوق الجافية يكون أكبر في الناحية القطنية (5-6 ملم) ويصغر تدريجياً في الناحية الصدرية حيث يبلغ (2-3 ملم) .

حجم الفراغ كاملاً هو (80-100 مل) ويتناسب مع العمر وطول المريض ، وهذا الحجم ينقص بمقدار الثلث عند الشيوخ والحوامل في نهاية الحمل .

4. الأعصاب الشوكية :

عند كل مستوى شوكي يتحد الجذر العصبي الأمامي مع الجذر الخلفي لينبتقا من الثقب الفقرية حيث يشكلان عندئذ الأعصاب الشوكية ابتداءً من الفقرة الرقبية الأولى حتى العجزية الخامسة.

الجذر الأمامي صادر والجذر الخلفي وارد ، وتمر كل التنبهات الواردة من الجسم ككل بما فيها الأحشاء إلى النخاع الشوكي عبر الجذور الخلفية .

ينقل الجذر الخلفي الألياف التالية :

ألياف الألم – ألياف اللمس – ألياف حس الحرارة – ألياف الحس العميق (العظام – الأوتار – المفاصل – العضلات) – الألياف الواردة من الأحشاء (مرافقة للودي) – الألياف الموسعة للأوعية .

يتوضع العصب الشوكي في المستوى الفقري فوق فقرته الموافقة ولكن بدءاً من الفقرة الصدرية الأولى يصبح توضع تحت فقرته الموافقة ونتيجة لذلك يوجد ثمانية

جذور عصبية رقبية رغم وجود سبع فقرات فقط ، ولحد أبعد من ذلك يلاحظ أنه في المستوى الرقبى والجزء العلوي من المستوى الصدري تنبتق الجذور العصبية من الحبل الشوكي وتخرج من الثقبة الفقرية بنفس المستوى تقريباً ، لكن بما أن النخاع الشوكي ينتهي في العادة عند الفقرة القطنية الأولى فإن على الجذور العصبية السفلية أن تسير لمسافة أطول (ضمن الأحياز تحت العنكبوتية وفوق الجافية القطنية والعجزية) بين موضع انبثاقها من النخاع الشوكي ومكان خروجها من الثقبة الفقرية . وتشكل هذه الأعصاب الشوكية السفلية ما يسمى ذيل الفرس .

وبالتالي فإن البزل القطني تحت مستوى الفقرة القطنية الأولى عند البالغين (وتحت مستوى الفقرة القطنية الثالثة عند الأطفال) سيجنب النخاع الشوكي التعرض للرض بالإبرة حيث أنه يغلب ألا يصاب ذيل الفرس بأية أذية لأن الجذور العصبية تطفو ضمن كيس الجافية تحت مستوى الفقرة القطنية الأولى وبالتالي تميل لأن تبتعد عن الإبرة عند ملامستها بدلاً من أن تنتقب بها .

إن الجذور العصبية داخل الجافية غير مغمدة بغمد النخاعين ولذلك تتأثر بسهولة بالجرعات من المخدرات الموضعية التي تكون بتماس معها .

القطاع الجلدي :

وهو حقل المستقبلات الجلدية لكل جذر شوكي ويجب معرفته جيداً لتقييم نتائج التخدير أو التسكين حول الجافية لذلك لا بد من ذكر بعض العلامات :

- حلمة الثدي : الجذر الصدري الخامس T5
- الذيل الحنجري : الجذر الصدري السادس والسابع T6-7
- السرة : الجذر الصدري العاشر T10
- الرباط المغبني : الجذر الصدري الثاني عشر T12
- مقدم الركبة : الجذر القطني الثالث L2
- الجانب الأنسي من الربلة : الجذر القطني الرابع L4
- الجانب الوحشي من الربلة : الجذر القطني الخامس L5

- حافة القدم الوحشية : الجذر العجزي الأول S1

- الناحية المنبضية: الجذر العجزي الثاني S2

- العجان : من الجذر العجزي الثاني وحتى الرابع S2-4

التروية الدموية :

تشتق التروية الدموية الخاصة بالحبل الشوكي والجذور العصبية المشتقة منه من شريان شوكي أمامي مفرد وزوج من الشرايين الشوكية الخلفية. ويتفرع الشريان الشوكي الأمامي عن الشريان الفقري عند قاعدة الجمجمة وينزل للأسفل على طول السطح الأمامي للنخاع الشوكي ليروي الثلثين الأماميين منه (من الحبل الشوكي) بينما يروي الشريانان الخلفيان الثلث الخلفي وهما يتفرعان عن الشرايين المخيخية السفلية الخلفية وينزلان للأسفل على طول السطح الظهري للنخاع الشوكي أنسي الجذور العصبية الظهرية.

وتتلقى الشرايين الشوكية الأمامية والخلفية تروية دموية إضافية من الشرايين الوريدية في الصدر ومن الشرايين القطنية في البطن، ويكون أحد هذه الشرايين الجذرية الداعمة كبيراً يعرف باسم شريان آدم كويكز (أو الشريان الجذري الأعظم) وينشأ من الأبهر مباشرةً وهو في العادة وحيد الجانب حيث يوجد في معظم الأحيان (إن لم يكن دائماً) على الجهة اليسرى ليؤمن معظم التروية للثلثين السفليين من الوجه الأمامي للنخاع الشوكي .

وتؤدي أذية هذا الشريان لحدوث متلازمة الشريان الشوكي الأمامي .

السائل الدماغي الشوكي :

سائل رائق لا لون له مع بريق خفيف لوجود الغلوبولين ، تبلغ كميته (100-160 مل) يوجد منها 75 مل في العمود الفقري و15 مل منها موجود تحت مستوى الفقرة الصدرية الخامسة ، ويبلغ ضغطه في الوضعية الجانبية ما بين (60-180 ملم ماء) أما

في الوضعية العمودية فيبلغ (300-500 ملم ماء) أما الثقل النوعي له فهو (1,003-1,009).

ثانياً: تعريف الألم:

حسب تعريف الرابطة الدولية لدراسة الألم (International Association for Study of Pain IASP) :
هو الشعور الحسي والعاطفي غير المستحب يرافقه ضرر للأنسجة أو يصف ما يمكن أن يكون أذية .

حسب تعريف (American pain society APS) : الألم هو نتاج تداخل ديناميكي للعوامل البيولوجية / السيكولوجية الاجتماعية خلال مراحل التطور .

إن التعبير (الألم) يستخدم في وصف مدى واسع من التجارب الحسية والنفسية المرتبطة مع أذية محتملة أو حقيقية للأنسجة .

إن الهدف من الألم هو أساساً وقاية الجسم من الأذيات ، فهو يحدث عندما يوجد أذية لنسيج ما وفي أي مكان كان ويؤدي الألم لارتكاس الشخص بإزالة مسبب الألم.

يعبر عن الألم باللفظ (nociceptive) والذي يعني الاستجابة للمنبه المزعج ، والمنبه المزعج هو المنبه الدال على أذية الأنسجة والذي يؤدي إلى إطلاق رسائل الألم

فيزيولوجيا الألم: يتم الشعور بالألم بعد العملية الجراحية أو بعد التعرض لأي إصابة بإثارة النهايات العصبية المختصة بالألم فترسل الأعصاب إشارات الألم إلى الحبل الشوكي حيث تعمل مواد طبيعیه على زيادة أو نقصان شدة الألم.
تصعد أحاسيس الألم من خلال الحبل الشوكي إلى جزء بالمخ يقال له المهاد البصري تتجه الأحاسيس القادمة من أحد جانبي الجسم إلى الجهة المقابلة من المخ حيث يستشعر الإحساس بالألم.

يتم تحديد الموقع عندما تعبر إشارات الألم من المهاد البصري إلى الفص الجداري الأيمن كما تسير إشارات الألم أيضا نحو أجزاء أخرى من المخ ومن بينها الفصوص الجبهية.

من العوامل التي تمنع العلاج الملائم للألم عدم التقييم الصحيح للألم بالإضافة إلى نقص المعرفة في علاج الألم.

• أنماط الألم وصفاتها :

تم تصنيف الألم في نمطين كبيرين بناء على سرعة نقله :
الألم السريع والألم البطيء.

يتم الشعور بالألم السريع خلال 0,1 ثانية بعد تطبيق محرض ألمي، بينما يبدأ الألم البطيء بعد ثانية أو أكثر ثم يزداد بشكل بطيء خلال عدة ثواني وأحيانا دقائق.

يوصف الألم السريع بعدة أسماء مشابهة مثل:
الألم الحاد وألم الوخز والألم القاطع والألم الكهربائي.
يتم الشعور بهذا النمط من الألم عند وخز الجلد بإبرة أو عند قطعه بسكين أو بعد حرق الجلد مباشرة، كما يتم الشعور به بعد تعريض الجلد لصدمة كهربائية. ولا يتم الشعور بالألم السريع في معظم الأنسجة العميقة للجسم.

يسمى الألم البطيء أيضاً بعدة مسميات مثل:
الألم الحارق البطيء، والألم المتواصل الخفيف، والألم النابض، والألم المزمن.
يترافق هذا النمط من الألم عادة مع تخرب نسيجي، ويمكن أن يؤدي لمعاناة شديدة وطويلة.

يمكن لهذا الألم أن يحدث في الجلد أو في أي عضو أو نسيج عميق تقريباً.

مستقبلات الألم وتحريضها:

مستقبلات الألم : هي نهايات عصبية حرة تلتقط إشارات من الأنسجة المتأذية أو المهتدة بالأذية ، وترتكس أيضاً لتحرر المواد الكيماوية من الأنسجة المتأذية .

تتواجد مستقبلات الألم في الجلد وفي النسيج الأخرى ، وهي بغزارة في الطبقات السطحية للجلد وفي العديد من النسيج الداخلية الخاصة مثل السمحاق وجران الشرايين وسطوح المفاصل وكذلك في خيمة ومشول flax الدماغ ، ومعظم الأنسجة العميقة الأخرى لا تحوي هذه النهايات بشكل غزير لكنها تكون متفرقة ومع ذلك فإن أي أدى واسع في هذه النسيج يمكن أن يسبب الألم من النمط البطيء المزمن .

لوحظ حديثاً أن النهايات العصبية تحتوي على أقمية عبور

TRP (transient receptor potential) وهي تتحسس أيضاً للأذية .

هذه الأقمية تشابه أقمية البوتاسيوم المعتمدة على الفولتاج أو أقمية النواة المعتمدة على الفولتاج ، وهي تنقل التنبهات المزعجة إلى المستقبلات الألمية والتي بدورها تطلق الإشارات الألمية في ألياف الألم العصبية ، وهذه الإشارات تصل إلى النخاع الشوكي وتحدث اتصالات شبكية في الصفيحة | و/أو || .

تتواجد أجسام هذه المستقبلات بشكل رئيسي في القرن الخلفي وعقدة مثلث التوائم . تتعرض مستقبلات الألم بثلاث أنواع من المنبهات . ميكانيكية وحرارية وكيميائية . يمكن أن يتعرض حس الألم بالعديد من أنماط المنبهات وهي تصنف كمنبهات ألم ميكانيكية وحرارية وكيميائية .

بشكل عام يتعرض الألم السريع بالمنبهات الميكانيكية والحرارية بينما يتعرض الألم البطيء بجميع أنماط المنبهات الثلاثة .

ومن المواد الكيميائية التي تعرض النمط الكيماوي من الألم كل من البراديكينين والسيروتونين والهستامين وشاردة البوتاسيوم والحموض والأستيل كولين والأنزيمات الحالة للبروتينات .

هناك أيضاً البروستاغلاندينات والمادة P وهما تزيان حساسية نهايات الألم لكنها لا تعرضها بشكل مباشر .

إن للمواد الكيميائية أهمية خاصة في تحريض الألم البطيء المعذب بعد أذية النسيج .

الطبيعة غير التكيفية لمستقبلات الألم:

إن مستقبلات الألم وخلافاً لمعظم المستقبلات الحسية الأخرى قليلاً ما تتكيف مع الألم وأحياناً لا تتكيف على الإطلاق .

في الحقيقة يزداد التفعيل في الألياف الألمية في بعض الحالات بشكل تدريجي وهذا

ينطبق بشكل خاص على الألم البطيء - المتواصل الخفيف - وذلك مع استمرار المنبه الألمي .

تسمى هذه الزيادة في حساسية مستقبلات الألم فرط التألم .
يمكن لنا أن نفهم أهمية عدم تكيف مستقبلات الألم، وذلك لأنه يجعل الألم مستمراً في تنبيه المريض مما يبقيه مدركاً للمنبه المسبب لأذية نسيج ما طالما أن هذا المنبه موجود.

إضافة لذلك ترتبط شدة الألم أيضاً مع سرعة تخرب النسيج الناجمة عن أسباب متعددة كالحرارة و الإنتان الجرثومي ونقص تزوية النسيج ورض النسيج، وغيرها.
ومن أكثر المواد الكيماوية إيلاماً البراديكينين وقد أظهرت العديد من البحوث أن البراديكينين قد يكون أكثر عامل مسؤول عن تسبب الألم بعد أذية النسيج .
أيضاً تتناسب شدة الألم مع ازدياد شاردة البوتاسيوم موضعياً أو مع ازدياد الأنزيمات الحالة للبروتينات التي تهاجم النهايات العصبية مباشرة وتعرض الألم بجعل غشاء النهايات أكثر نفوذاً للشوارد .

النقل المزدوج لإشارات الألم إلى الجهاز العصبي المركزي:

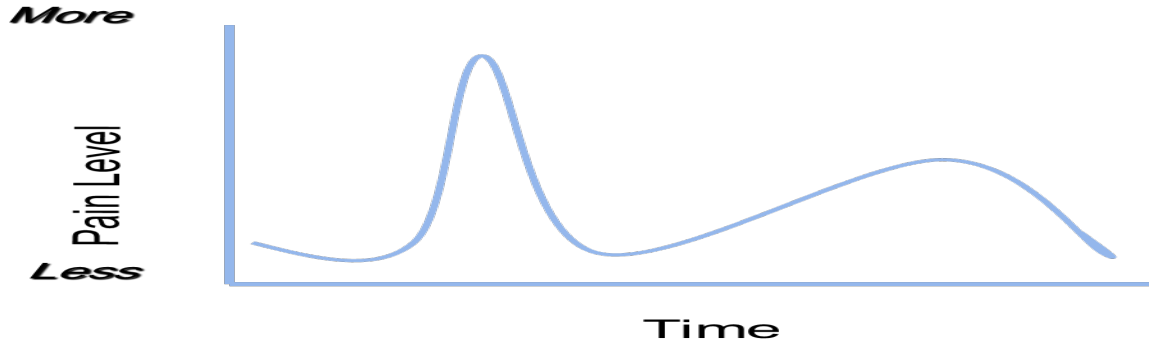
رغم أن كل مستقبلات الألم هي نهايات عصبية حرة فإن هذه النهايات تستخدم طريقين منفصلين لنقل إشارات الألم إلى الجهاز العصبي المركزي، وهذين الطريقين يتوافقان مع نمطي الألم طريق الألم السريع- الحاد وطريق الألم البطيء- المزمن.

الألياف المحيطية الناقلة للألم - الألياف (السريعة) و(البطيئة):

يتعرض حس الألم السريع - الحاد إما بمنبهات ميكانيكية أو حرارية وتنقل إشاراته في الأعصاب المحيطية إلى النخاع الشوكي عبر ألياف صغيرة القطر A غاما بسرعة تتراوح بين 6 و 30 متر/ثانية.

وعلى العكس يتعرض حس الألم البطيء - المزمن غالباً بالمنبهات الكيماوية لكنه يتعرض أحياناً بالمنبهات الميكانيكية أو الحرارية المتواصلة ، ينقل هذا النمط من الألم عبر الألياف C بسرعة بين 0.5 إلى 2 متر/ثانية.

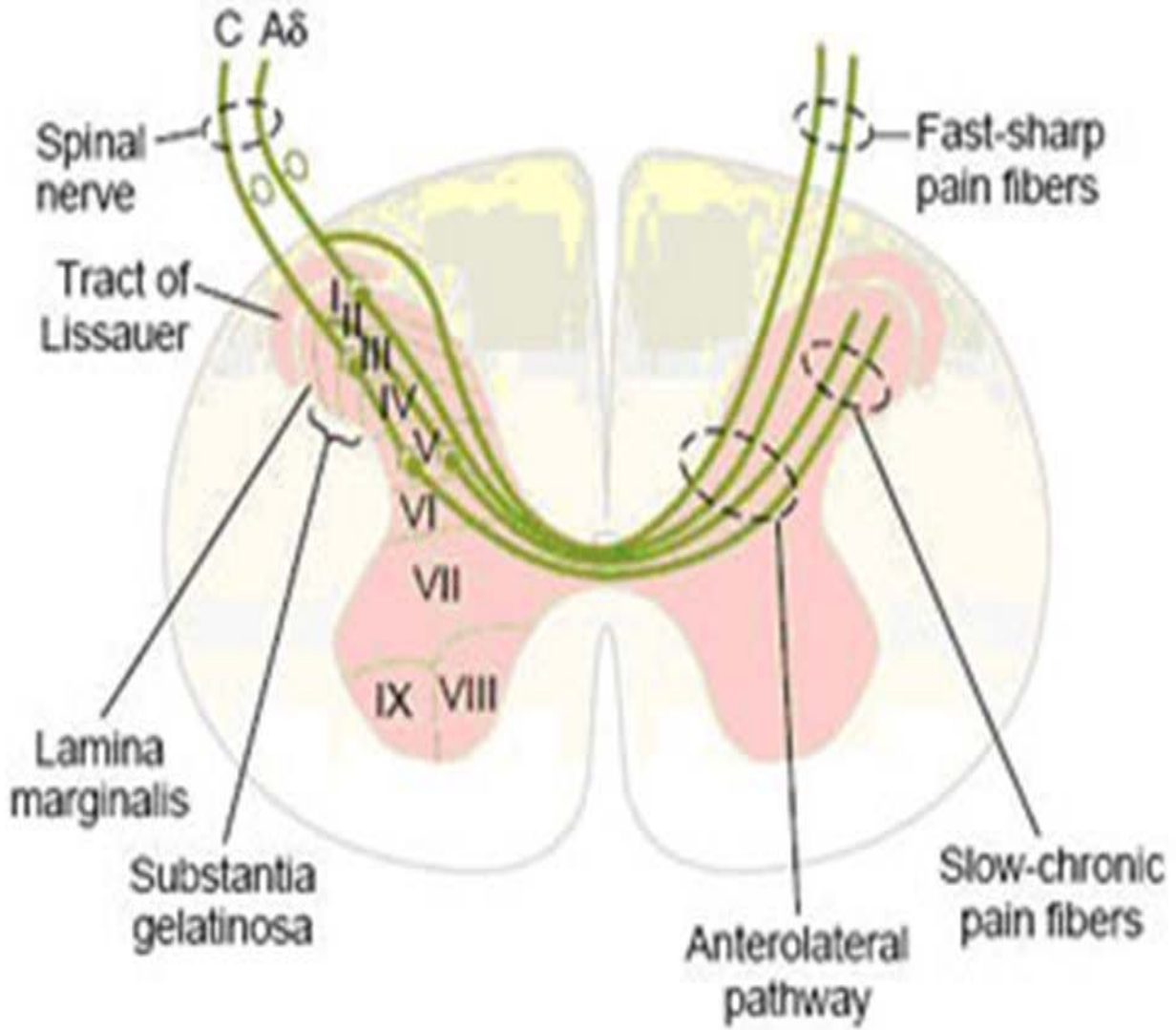
وبسبب هذا النظام المزدوج لتعصيب حس الألم يؤدي تطبيق منبه ألمي مفاجئ لحدوث إحساس ألمي (مضاعف): ألم سريع - حاد ينقل للدماغ عبر الألياف A غاما يليه بعد ثانية أو أكثر حس ألم بطيء ينقل عبر الألياف C .



مخطط يوضح نمطي الألم السريع والبطيء من حيث الشدة والزمن : يشير المخطط الأيسر إلى ألياف الألم السريع ويشير المخطط الأيمن إلى ألياف الألم البطيء .

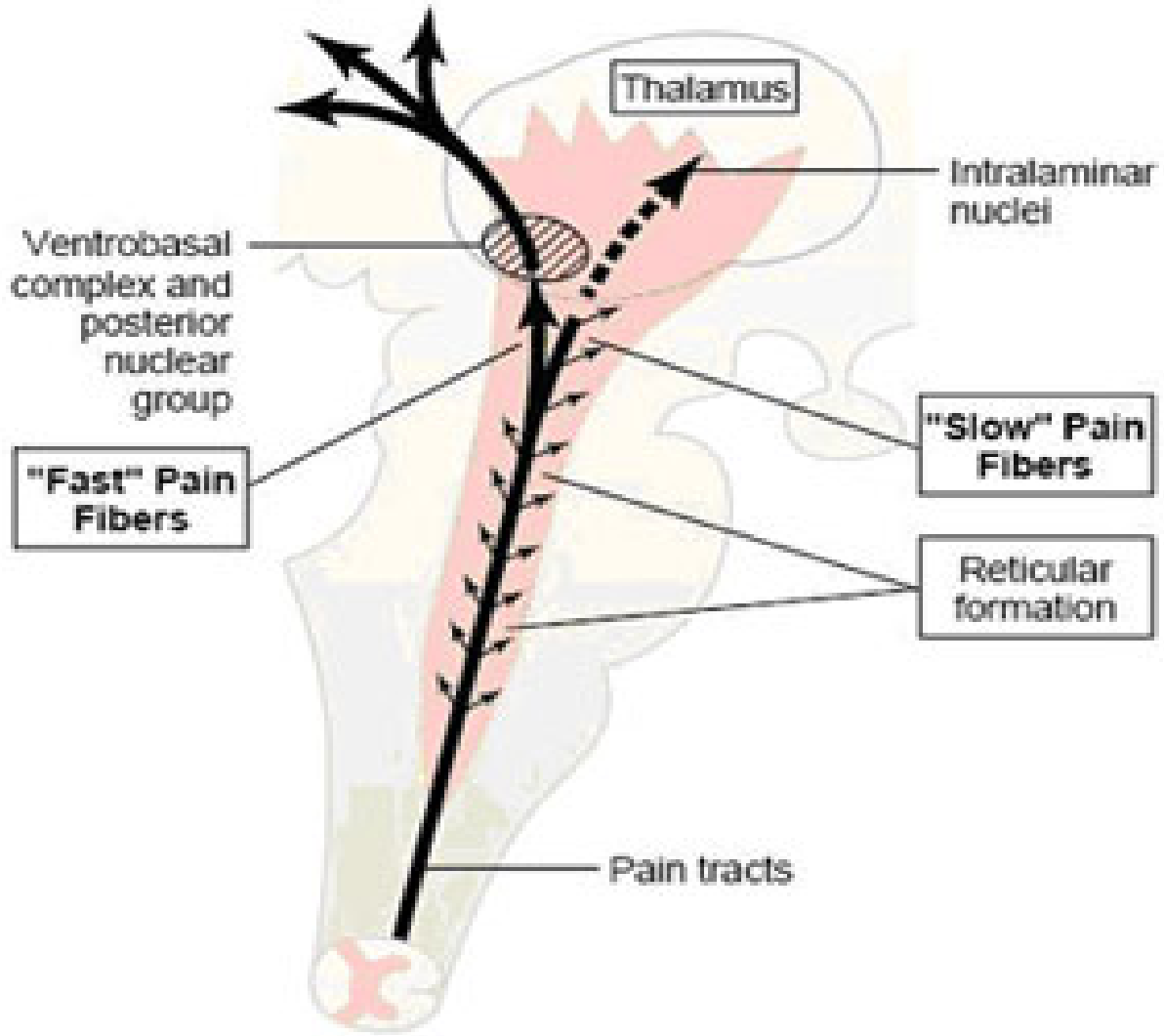
إن وظيفة الألم السريع هي إعلام الشخص بسرعة عن وجود عامل مؤذي وبالتالي يلعب دوراً هاماً في جعل المرء يركس مباشرة لإبعاد نفسه عن هذا المنبه ، أما حس الألم البطيء يصبح أقوى مع مرور فترة من الزمن بحيث يعطي إحساساً لا يطاق من الألم المتواصل مما يجعل الشخص يتابع محاولته لإبعاد سبب الألم .

تنتهي ألياف الألم بعد دخولها للنخاع الشوكي عبر الجذور الشوكية الخلفية إلى عصبونات القرون الخلفية للنخاع، وهنا أيضاً يوجد نظامان لمعالجة إشارات الألم في طريقها للدماغ .



الشكل الأول يوضح مقطع عرضي في النخاع الشوكي ومسير سبل نقل الألم السريع والبطيء عبر القرن الخلفي إلى الجهة المقابلة وصعودها إلى المراكز العصبية .

To: Somatosensory areas



الشكل الثاني يوضح مسير سبيل نقل الألم البطيء والسريع من النخاع الشوكي عبر جذع الدماغ وصولاً إلى المهاد ومنه إلى القشرة الحسية

وكما نعلم أن النخاع الشوكي هو محطة هامة لا بد للإحساسات القادمة من كل أنحاء الجسم أن تمر فيها (مع استثناءات بسيطة). وهنا تتشابك الأعصاب المحيطة مع الأعصاب النخاعية ثم تصعد للدماغ عبر مسلكين اثنين أيضاً:

1. السبيل المهادي الشوكي الجديد المسؤول عن نقل الألم الحاد السريع.
2. السبيل المهادي الشوكي القديم المسؤول عن نقل الألم المزمن البطيء.

انتهاء ألياف السبيل المهادي الشوكي الجديد في جذع الدماغ والدماغ :

تنتهي بعض الألياف في التشكلات الشبكية من جذع الدماغ في حين أن معظم الألياف تذهب إلى المهاد لتنتهي في المركب البطني القاعدي ثم تنتقل الإشارات إلى القشرة الحسية في الدماغ .

انتهاء السبيل المهادي الشوكي القديم في جذع الدماغ :

تنتهي الألياف في مساحات واسعة من جذع الدماغ ويمر ربع الألياف فقط إلى المهاد لتنتهي في ثلاث باحات :

1. النوى الشبكية للصلة والجسر والدماغ المتوسط .
2. الباحة السقفية من الدماغ المتوسط .
3. المنطقة السنجابية حول مسار سلفيوس .

إن تحديد مصدر الألم المنقول في السبيل الشوكي المهادي القديم ضعيف، فمثلاً يتم تحديد النمط البطيء - المزمن من الألم بجزء كبير من الجسم مثل الذراع أو الساق لكن ليس في نقطة معينة من الذراع أو الساق. وهذا يتوافق مع الاتصال الواسع ومتعدد المشابك لألياف هذا السبيل، وهو يفسر لماذا يعاني المرضى عادة من صعوبة شديدة في تحديد مصدر بعض أنماط الألم المزمن.

المقدرة الخاصة لإشارات الألم في إثارة الفعالية الدماغية بشكل كامل:

يؤدي التنبيه الكهربائي للمناطق التي تنتهي عندها ألياف الألم البطيء سواء في المناطق الشبكية لجذع الدماغ أو في النوى داخل الصفيحة للمهاد لإحداث تأثير تحريضي قوي للفعالية العصبية في كل مناطق الدماغ .

و في الحقيقة تمثل هاتان المنطقتان جزء من النظام المنبه أو الموقظ arousal الرئيسي للدماغ .

وهذا يفسر لماذا يكون الشخص المصاب بألم شديد متنبهاً ويقظاً بشدة كما يفسر عدم قدرة الشخص على النوم عندما يعاني من ألم شديد.

نظام تثبيط الألم (التسكين) في الدماغ والنخاع الشوكي:

يختلف ارتكاس الأشخاص للألم بشكل كبير وهذا ينجم جزئياً عن مقدرة الدماغ على تثبيط إشارات الألم الداخلة للجهاز العصبي عبر تفعيل جهاز ضبط الألم والمسمى جهاز التسكين analgesia system .

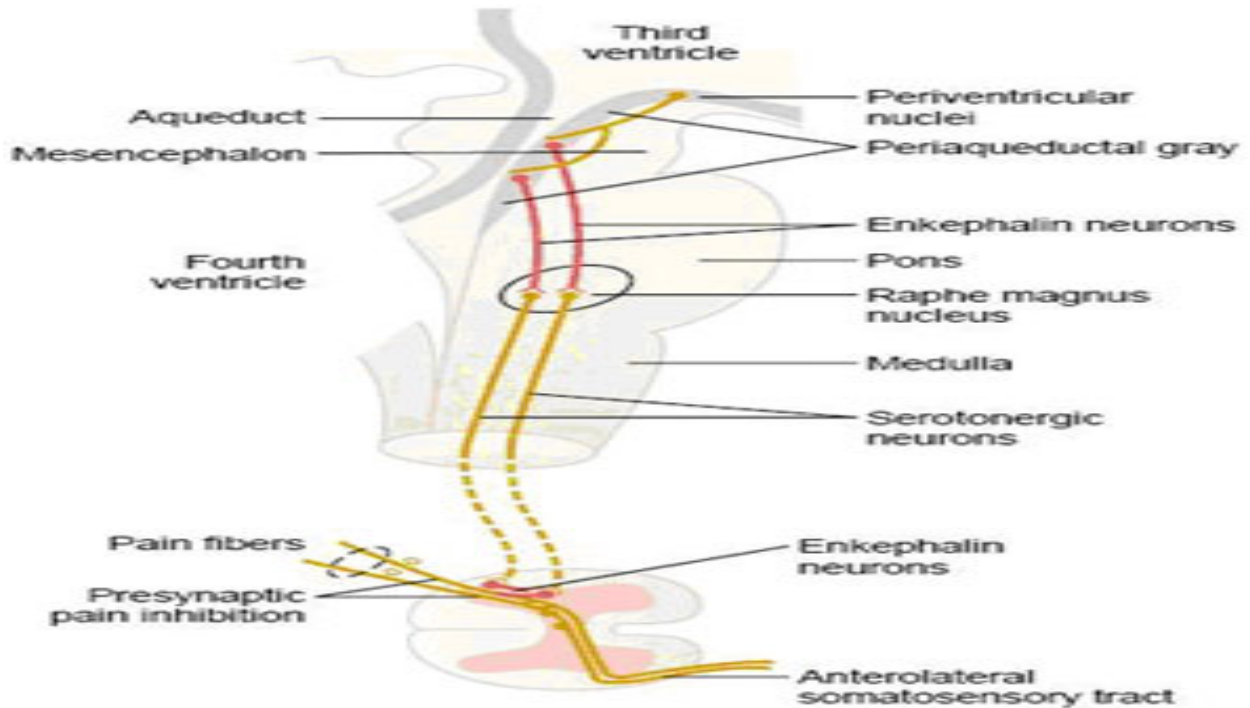
وهو يتألف من ثلاث أقسام رئيسية:

(1) المنطقة الرمادية حول القناة والمناطق حول البطينية في الدماغ المتوسط والقسم العلوي للجسر المحيط بقناة سيلفيوس وأجزاء من البطينين الرابع والثالث.

تُرسل عصبونات في هذه المناطق إشارات إلى :

(2) نواة الرفاء الكبرى وهي نواة رقيقة تتوضع على الخط المتوسط في القسم السفلي للجسر وأعلى البصلة ، وفي النواة الشبكية جانب الخلية العملاقة المتوضعة في الجانب الوحشي للبصلة، تنقل الإشارات من هاتين النواتين للأسفل عبر الأعمدة الظهرية الجانبية للنخاع الشوكي إلى :

(3) معقد مثبط للألم متوضع في القرون الظهرية للنخاع الشوكي، وفي هذا المكان تستطيع إشارات التسكين أن تثبط الألم قبل أن تنقل إلى الدماغ.



الشكل الثالث يوضح مراكز تثبيط الألم في كل من النخاع الشوكي وجذع الدماغ

يمكن للنتبه الكهربائي لمنطقة المادة الرمادية حول القناة أو لنواة الرفاء الكبرى أن يثبط كلياً العديد من إشارات الألم القوية الداخلة عن طريق الجذور الظهرية للنخاع. كما يؤدي تنبيه مناطق أعلى في الدماغ لتسكين الألم، وخصوصاً النوى جانب البطينية في الوطاء (تحت المهاد) المتوضعة قرب البطين الثالث وبدرجة أقل حزمة الدماغ الأمامية الأنسية الموجودة أيضاً في الوطاء، فهاتين المنطقتين بدورهما تفعلان المادة الرمادية حول القناة مما يؤدي لتثبيط الألم رغم أن هذا التثبيط لا يكون فعالاً بشكل كافٍ.

يستخدم العديد من المواد الناقلة في جهاز التسكين وخصوصاً الإنكفالينات **enkephalins** والسيروتونين.

إذ تفرز العديد من نهايات الألياف العصبية الصادرة عن النوى حول البطينية أو المادة الرمادية حول قناة سلفيوس مادة الإنكفالين، وتفرز نهايات العديد من الألياف في نواة الرفاء الكبرى مادة الإنكفالين.

أما الألياف التي تنشأ من هذه النواة والتي تنتهي في القرون الظهرية للنخاع فتفرز السيروتونين من نهاياتها، والسيروتونين بدوره يجعل عصبونات النخاع تفرز الإنكفالين.

يعتقد أن الإنكفالين يؤدي إلى تثبيط قبل مشبكي وتثبيط بعد مشبكي في ألياف الألم القادمة سواء كانت من النمط C أو من النمط A غاما في مكان تشابكها في القرون الظهرية، ويرجح أن الأنكفالين يؤدي لتثبيط قبل مشبكي عن طريق إغلاق قنوات الكالسيوم في غشاء النهايات العصبية، وبما أن شوارد الكالسيوم تسبب تحريراً للمادة الناقلة في المشبك فإن إغلاق قنوات الكالسيوم سيسبب تثبيطاً قبل مشبكي. يدوم هذا التسكين عادة عدة دقائق وحتى ساعات.

إذاً : يمكن لجهاز التسكين أن يثبط إشارات الألم في نقطة دخولها للنخاع الشوكي ، وهو بالتالي يثبط أيضاً العديد من منعكسات النخاع الموضوعية التي تنجم عن إشارات الألم وخصوصاً منعكسات السحب **withdrawal** .

من المحتمل أيضاً أن جهاز التسكين يستطيع تثبيط الألم في مناطق أخرى من سبيل نقل الألم وخصوصاً في النوى الشبكية في جذع الدماغ وفي النوى داخل الصفيحية للمهاد.

منظومة الأفيونات الدماغية – الإندورفينات والإنكيفالينات:

منذ أكثر من ثلاثين عاماً تم اكتشاف أن حقن كميات صغيرة من المورفين في النواة حول البطينية والتي تتوضع حول البطين الثالث أو في المادة الرمادية حول القناة في جذع الدماغ يسبب درجة شديدة من التسكين، و في دراسات لاحقة تبين أن المواد المشابهة للمورفين (بشكل رئيسي الأفيونات) تعمل في العديد من المناطق الأخرى من جهاز التسكين بما فيها القرون الظهرية للنخاع الشوكي.

ولأن معظم الأدوية التي تغير سرعة إستثارية العصبونات تعمل على مستقبلات مشبكية فقد تم اقتراح أن (مستقبلات المورفين) في جهاز التسكين ينبغي أن تكون مستقبلات لبعض المواد الناقلة المشابهة للمورفين والتي تفرز بشكل طبيعي من الدماغ ، ولذا تم إجراء العديد من البحوث لإيجاد مواد أفيونية موجودة طبيعياً في الدماغ .

وتم اكتشاف أكثر من 12 مادة مشابهة للمخدرات في مناطق مختلفة من الجهاز العصبي ، إضافة لذلك تم اكتشاف وجود مستقبلات للأفيونات في العديد من مناطق الدماغ وخصوصاً في مناطق جهاز التسكين. من أهم المواد الأفيونية :

1. leu-enkephalin

2. met- enkephalin

3. B-endorphin

4. dynorphin

والدينورفين من أقوى النواقل الأفيونية فهو أقوى من المورفين بـ 200 مرة . ورغم أن التفاصيل الدقيقة لمنظومة الأفيونات الدماغية لم تفهم بعد إلا أنه يمكن إما عبر تفعيل جهاز التسكين بواسطة الإشارات العصبية الداخلية للمنطقة الرمادية حول القناة وللمنطقة حول البطينية أو عبر تثبيط طرق الألم بواسطة الأدوية المشابهة للمورفين ، إحداث تثبيط كامل أو شبه كامل للعديد من الإشارات العصبية الداخلة عبر الأعصاب المحيطية .

نظرية البوابة :

إن مكان عمل البوابة هو الشدف النخاعية وبالذات في القرن الخلفي من النخاع وهو أحد أماكن التسكين .

إن نقل الألم يتم بواسطة الألياف C والألياف A غاما وهي ألياف تسهل مرور السيالة العصبية الألمية ، بينما نقل حس اللمس يتم بواسطة ألياف ثخينة تدعى AB وهي ألياف مثبثة لمرور السيالة العصبية الألمية وتنتهي أيضاً بالقرن الخلفي للنخاع الشوكي .

ونظرية البوابة تعتمد على تفاوتات الفعالية بين الألياف AB عن طريق تنبيهات لمسية تغلق البوابة وتمنع الإشارة الألمية من الوصول إلى الخلايا التي تنشأ منها الحزمة أو السبيل المهادي الشوكي أما عندما تسيطر فعالية الألياف C و A غاما تفتح البوابة أمام الإشارة الألمية .

تنشيط نقل الألم بواسطة الإشارات الحسية اللمسية:

تم اكتشاف أن تفعيل الألياف الحسية كبيرة القطر من النمط AB القادمة من المستقبلات اللمسية المحيطة يمكن أن يؤدي لتنشيط نقل إشارات الألم ، و من المحتمل أن هذا التأثير ينجم عن التنشيط الجانبي الموضعي في النخاع الشوكي. إن هذا الأثر يفسر سبب تخفيف الألم عند فرك الجلد قرب المناطق المؤلمة كما يفسر لماذا المراهم مفيدة عادة في تخفيف الألم، كما أن هذه الآلية في تخفيف الألم إضافة للأثر النفسي في تفعيل جهاز التسكين المركزي هما غالباً أساس تخفيف الألم في طرق العلاج بالوخز بالإبر.

ثالثاً : الألم عند الأطفال :

كل طفل في حياته لابد من أن يمر بتجربة الألم¹، سواء كانت الرضوض البسيطة اليومية أو بسبب حالات مرضية أكثر إزماناً كالصداع والأمراض المعدية المعوية أو السكري الطفلي .

في الحقيقة ، 40% من الأطفال واليافعين يشتكون من الألم الذي يحدث معهم على الأقل مرة أسبوعياً . وكما أن الألم المزمن يشيع عند النساء أكثر من الرجال و كذلك فإن الفتيات يشتكين من الألم أكثر من الفتيان .

ينشأ الألم عند الأطفال عن مدى واسع من الأمراض المزمنة وهي عادة تكون العظام المفاصل ، والعضلات ، الصداع ، آلام البطن ، كلها تتطلب تدبيراً للألم .

ولكن المجتمع الطبي لا يركز على تدبير ومعالجة الألم عند الأطفال كما يركز عليها عند البالغين وكبار السن .

يخضع 1.5 مليون طفل للجراحة كل عام ، والعديد منهم لا يتلقى معالجة كافية للألم في 20% من الحالات ، فيتحول الألم إلى مزمن .

في الأطفال بعمر 5-17 عاماً : 20% منهم يعاني من الصداع ، وأكثر من ثلثي المرضى يعاني من ألم بطني يستمر لأسبوعين أو أكثر .

إن التهاب المفاصل الرثياني الشبابي ، والذي يسبب آلاماً والتهاباً فيها ، يصيب 2500000 شخص تحت عمر 16 سنة .

إذا بقي الألم المزمن بدون معالجة فإنه سيؤثر على الأطفال لبقية حياتهم ، سوف يتطور لديهم ندوب عاطفية وفيزيولوجية يمكن أن تفسد عليهم خياراتهم المستقبلية .

ما الهدف من معالجة الألم عند الأطفال ؟ 7

- 1- أسباب إنسانية : لنساعده على إيجاد حل لمعاناته .
- 2- الألم غير المعالج ينعكس على تطور الطفل النفسي و اتصاله الاجتماعي مع المحيط .
- 3- الألم غير المعالج ينعكس على الحالة الاجتماعية و المادية للعائلة ؛ إذ يستلزم وقتاً أكثر للبقاء للاهتمام بالطفل وإفناق مادي بكثرة التردد على الأطباء غير المتخصصين.
- 4- الرض النفسي الناجم عن الألم : و خاصة عند الأطفال الأصغر سناً ، بحال كون الألم متكرر و قوي ، و غياب المعالجة أو عدم كفايتها .
- 5- منع تذكر الألم : نميز بين نوعين من الذاكرة ، الضمنية *implicite* و ذلك حتى عمر 4 سنوات ، و الصريحة *explicite* بعد عمر 4 سنوات .
في الذاكرة الضمنية لا يعبر الطفل كلامياً و لكن الجسم يخزن تجربة الألم و ما أحدثته من تبدلات هرمونية ، بحيث إنه لو تعرض إلى تجربة ألمية في عمر أكبر يستذكر الدماغ التجربة في الماضي ، و يكون الارتكاس الألمي عندها أشد فيما لو لم يتم علاجها جيداً في وقتها .
أما الذاكرة الصريحة فهي تعبير الطفل مباشرة عن أحداث الألم التي تحدث معه .
- 6- إن 15-25% من الأطفال بين 3-15 سنة يعانون من ألم مزمن ، و هذا يصعب العلاج لتداخل عدة عوامل في إنتاج الألم .
- 7- الألم هو خامس علامة حياتية يجب تقييمها كما تقمّ العلامات الحياتية الأخرى عند المريض .

اعتقادات خاطئة والرد عليها 7:

- 1- الأطفال لا يشعرون بالألم لأن جهازهم العصبي غير ناضج :
الجواب : بعمر 26 أسبوع حملي ، يملك الجنين الوظيفة التشريحية و العصبية الكيميائية الكافية للقدرة في التعبير عن ألمه (مثال : التفاف السرر حول الجنين حالة من تألمه و هذا استطباب إسعافي للقيصرية) .

2- يتحمّل الطفل الألم أكثر من البالغ :

الجواب : الأطفال الصغار جداً لديهم مستوى تألم أعلى و يزداد التحمل مع التقدم بالعمر .

3- الطفل يصبح معتاداً على الألم :

الجواب : يزداد الخوف و القلق و حدوث الألم دوماً مع تكرار الإجراءات المؤلمة.

4- يقول الأولاد إذا كان لديهم ألم :

الجواب : قد لا يقول الطفل خوفاً من المعالجة (خاصة الحقن العضلي)

5- الطفل غير قادر على تحديد موقع الأذية :

الجواب : يشير الطفل إلى المنطقة المؤلمة ، مثلاً عند الرضيع أول بزوغ أسنانه نجده يبحث عن أداة يعضّ عليها ليفرك بها اللثة ، و الطفل الذي يشكو من التهاب أذن وسطى نجده يشد صيوان الأذن ليريححه

الألم أثناء الجراحة وبعدها :

يعتبر علاج الألم لدى الأطفال الذين يخضعون لعمليات جراحية من الأولويات المهمة لدى المختصين⁷.

والعلاج الفعال للألم ما بعد العمليات الجراحية تبدأ من وصول الطفل إلى غرفة التحضير للعملية ومنها إلى غرفة الصحو وما بعدها وليس فقط التركيز على مرحله ما بعد العملية.

وطبيعة الألم فى الأطفال معقدة ونتاجة من تداخل العوامل البيولوجية ، السيكولوجية (النفسية) ، الاجتماعية والروحانية وهذه لا تؤثر على الطفل فقط ولكن أيضا على أهل الطفل ولذلك فإن السيطرة على الألم عند الطفل (ما بعد العملية) لها الأثر الايجابي على المنظور القريب والبعيد لصحة الطفل بعد سنوات من العملية .

الباب الثاني : الأدوية

أولاً : المخدرات الموضعية local anesthetic drugs:

مقدمة:

تشمل المخدرات الموضعية مجموعة مركبات دوائية⁸ تحدث حصاراً في الناقلية العصبية وبالتالي منع إيصال السيالة العصبية وهي ذات تأثيرات قابلة للعكس ويتم ذلك بحقن أحد هذه المخدرات قرب أو حول جذور الأعصاب أو حول نهايات الأعصاب بهدف :

- إبطال الحس بكافة أنواعه موضعياً Locally أو ناحياً Regionally .
- منع الاستجابة للتنبهات .
- إحداث ارتخاء عضلي موضعي وانعدام المنعكسات .
- وتتميز عن المخدرات العامة بأن المريض يبقى يقظاً ومحافظاً على وعيه .

البناء الكيميائي والتصنيف Classification:

تصنف المخدرات الموضعية إلى الفئات التالية :

1. استرات بارا أمينو بنزويك أسيد Esters PABA :

ويمثلها البروكائين Procaine = = Novocaine
Scurucaine والبوتيثامين Butethamine (تجارياً Monocaine®) .

2. استرات حمض البنزويك Acid Esters Benzoic :

ويمثلها الكوكائين Cocaine ويستخلص من أوراق الكوكا
والأميثوكائين Amethocaine والبنزوكائين Benzocaine .

3. استرات ميتا أمينو بنزويك أسيد : ويمثلها سيكلوميثي كائين Syclo-methycaine .

4. استرات أميدية : ويمثلها سينكوكائين Sinchocaine وليدوكائين Lidocaine .

5. مشتقات إيثيرية : ويمثلها براموكسين Pramoxine .

6. مشتقات كيتونية : ويمثلها ديكلونين Dyclonine .

7. مشتقات الفينيثيدين : ويمثلها الفيناكائين Phenacaine أو الهولوكائين تجارياً Halocaine ® .

البناء الكيماوي :

يتمثل البناء الكيماوي للمخدرات الموضعية بمركب البروكائين ، الذي يتألف من ثلاثة أجزاء :

حلقة فينولية عطرية محبة للدسم (ترتبط بجذر $-NH_2$) .

سلسلة جانبية تحوي مجموعة من الجذور الكيتونية والإثيرية

جزء أميني محب للماء يحوي النتروجين ..

علاقة البناء الكيماوي للمخدرات الموضعية مع PH الوسط :

تعتمد فعالية المخدرات الموضعية على التوازن بين درجة PH المخدرات الموضعية من جهة وبين درجة PH الوسط الذي توضع فيه من جهة أخرى .

وتتميز المخدرات الموضعية بشكل عام بطبيعة قلوية حيث تتراوح درجة Pkb لها بين 8-9

(فمثلاً تبلغ درجة Pkb لليدوكائين 8 وللبروكائين 8.9) .

وهذه المخدرات في الأوساط القلوية (كما هو الحال في وسط الأعصاب $PH = 7.4$) يكون عدد الجزيئات غير المتشاردة منها كبيراً نسبياً وبالتالي تتمكن من النفوذ عبر الغلاف الخلوي للعصبونات وإحداث فعل التخدير .

تحضر المخدرات الموضعية بشكل أملاح قابلة للانحلال بالماء وذلك بمفاعلتها مع الحموض مثل حمض كلور الماء فتتشكل أملاح هيدروكلورايد حيث أن الشكل الصرف غير قابل للانحلال بالماء وبالتالي لا يمكن استخدامه للحقن .

وعندما يحقن المخدر الموضعي فإنه يخضع لعملية تشارد ويكون في هذه الحالة مكوناً من جزأين :

جزء متشارد : غير قابل للنفوذ عبر الغلاف الخلوي للعصبونات هو الجزء الأمني المحب للماء في بنية المخدر الموضعي .

جزء غير متشارد : قابل للنفوذ عبر الغلاف الخلوي للعصبونات هو الحلقة العطرية المحبة للدهن في بنية المخدر الموضعي .

آليات تأثير المخدرات الموضعية :

أمكن وضع 4 نظريات لتفسير آلية تأثير المخدرات الموضعية وهي :

- نظرية ثبات الغلاف الخلوي
- نظرية إغلاق قنوات الصوديوم (نظرية ريتشي)
- نظرية الارتباط مع المستقبلات الخلوية .
- نظرية ناتش مانسون .

i. نظرية ثبات الغلاف الخلوي Stabilization Membrane :

وتعلل هذه النظرية الآلية بأن المخدرات الموضعية تحدث حصاراً يمنع انتقال السيالة العصبية على مسير العصبونات وذلك من خلال تثبيت الغلاف الخلوي أو البلازمي وإعاقة النفوذ لشوارد الصوديوم والبوتاسيوم

ii. نظرية إغلاق قنوات الصوديوم :

تمكن الباحث ريتشي عام 1975 من وضع نظرية مفادها أن آلية المخدرات الموضعية تكون بإغلاق قنوات الصوديوم السريع الموجودة على مسير الغلاف العصبي وهذه القنوات لها بوابتان خارجية وداخلية .

وتعلل آلية التأثير بأن الجزء المتشرد من المخدر الموضعي يقوم بإغلاق البوابة الخارجية في حين أن الجزء غير المتشارد (وهو قابل للانحلال في الدهن) يستطيع اجتياز الغلاف الخلوي للعصبون ويصل إلى البوابة الداخلية ويقوم بإغلاقها .

iii. نظرية الارتباط مع المستقبلات الخلوية الخاصة بالمخدرات الموضوعية :

تفسر هذه النظرية آلية عمل المخدرات الموضوعية بارتباطها مع مستقبلات خاصة بواسطة الارتباطات الثلاثة التالية :

1. يرتبط عنصر النتروجين ذو الشحنة الموجبة مع القطب السلبى من المستقبل بواسطة قوى كهربائية ساكنة تسمى Electrostatic .
2. ترتبط الجذور المثيلية والاتييلية والفنيلية والزمرة الأمينية في السلسلة الجانبية المرتبطة مع جذر الأزوت بواسطة قوى فاندر فالس وهي قوى كهربائية ضعيفة تتواجد في حال ارتباط الدواء مع المستقبل بثلاث نقاط .
3. أما نقطة الارتباط الثالثة من المستقبل فترتبط مع جذر الكيتون (الكربون يأخذ فيه شحنة موجبة والأوكسجين يأخذ شحنة سالبة) بواسطة قوى شاردية ثنائية القطب Ionic Forces Dipole وتبين الدراسات أنه كلما ازداد عدد الإلكترونات حول جذر الكيتون كلما ازدادت قوة ارتباط المخدر الموضوعي مع المستقبل .

iv. نظرية ناتش مانسون Manson Natch :

وهي أضعف النظريات وأقلها قبولاً ، وهي تعطل آلية عمل المخدرات الموضوعية بأنها تعمل على تثبيط انتقال وتحرر الأستيل كولين بسبب التشابه بين البناء العام للمخدرات الموضوعية وبين الأستيل كولين لكنها غير مقبولة لأن العديد من المخدرات الموضوعية لا تشبه على الإطلاق في بنائها بناء الأستيل كولين فلا تتمكن من منع انتقاله أي لا تتمكن من القيام بالآلية المفترضة .

التأثيرات الدوائية للمخدرات الموضوعية :

يتم حقن المخدرات الموضوعية قرب الأعصاب أو قرب نهايتها أو قرب الجذوع العصبية وتبدي تأثيراً حاصراً لكافة الألياف العصبية الحسية والحركية والذاتية، ويترافق ذلك بانعدام المنعكسات وارتخاء العضلات في مكان الحقن . وأول ما يتأثر من هذه الألياف العصبية هو الألياف الصغيرة غير المغمدة بالنخاعين ثم يليها الأعصاب غير المغمدة الأكبر قطراً ثم الأعصاب المغمدة بالنخاعين كبيرة القطر آخراً .

وبالتالي فإن : أول ما يزول من أنواع الحس هو حس الألم (وهو الهدف من استخدام المخدرات الموضوعية) والذي ينتقل بالألياف العصبية من نوع (Ad + C) ، يليه بعد ذلك زوال حس الحرارة والبرودة والذي تنقله الألياف العصبية من النوع (Ad) ، يليه

زوال حس اللمس والضغط والذي تنقله الألياف العصبية من النوع A وأخيراً يزول الحس العميق والحس الذاتي والحركة المنقولة بالألياف Ad والتي تتميز بأنها ثخينة ومغمدة بالنخاعين .

وفيما يلي جدول لبيان تصنيف الألياف العصبية :

نوع العصب	الوظيفة والتواجد	التغميد بالنخاعين	القطر (ميكرون)	سرعة النقل (م/ثا)
A	a	نقل الحس العميق والذاتي والوضعي والحركة الواردة والصادرة من العضلات والمفاصل	20-12	120-70
	b	نقل حس اللمس والضغط	12-5	70-30
	c	خاصة بالألياف العصبية المحركة في المغزل العضلي Muscle Spindle	6-3	30-15
	d	نقل حس الألم والحرارة والبرودة	5-2	30-12
B	الألياف العصبية قبل العقدية الودية	مغمدة لكن بعض أنواعها غير مغمد	3-1	15-3
C	مسؤولة عن نقل حس الألم إلى الجذور الخلفية الحسية من النخاع الشوكي	جميعها غير مغمد	1.3- 0.3	2 – 0.5
	الألياف العصبية بعد العقدية (محرقة أو مفرزة)	غير مغمدة بالنخاعين	1.3- 0.3	2.3 – 0.7

تشير الدراسات الدوائية إلى أن نقل السيالة العصبية على مسير الألياف العصبية المغمدة يتم بنوع من آلية النقل العصبية يعرف باسم النقل الوثبي أو القافز .

ويعمل ذلك بوجود عقد على مسير هذه الألياف تعرف بعقد رانفير وهي مناطق مجردة من غمد النخاعين ، والتنبيه العصبي ينتقل من عقدة إلى أخرى بشكل وثبي أو قافز .

تحدث المخدرات الموضعية حصاراً للناقلية لكافة أنواع الحس وبترافق ذلك بانعدام المنعكسات وارتخاء العضلات الهيكلية في مكان الحقن وبعد قيام المخدرات بإبطال حس الألم تحدث استعادة النشاط العصبي وعودة الحس وتسلق طريق زوال الحس نفسه حيث يعود حس الألم أولاً ثم حس الحرارة والبرودة ثم يعود الحس بكل أنواعه إلى الأعصاب الصغيرة المغمدة بغمد النخاعين وأخيراً يعود للأعصاب الكبيرة المغمدة بالنخاعين .

التأثيرات الجانبية للمخدرات الموضعية :

1. على C.N.S :

تحدث المخدرات الموضعية تأثيراً منبهاً للجملة العصبية المركزية (مثل الكوكائين) وذلك حتى بالجرعات العلاجية ، لذلك ينبغي حقن هذه المركبات بجرعات دقيقة استناداً إلى الوزن بالكغ كما أنها قد تحدث بالجرعات العالية طنيناً وشعوراً بطعم معدني ورجفاناً في الأطراف وأرقاً وقلقاً وصداعاً وارتباكاً وتلملاً وزيادة في النشاط الفكري واختلاجات عضلية (وهذا ما يخفى على بصيرة عدد من أطباء الأسنان فلا يتمكنون من تفسير سبب حدوث الرجفان والاختلاج العضلي المحيطي والأرق والقلق الذي قد يشكو منه المريض نتيجة زيادة جرعة المخدرات الموضعية).

أما بالجرعات الكبيرة جداً والقريبة من الجرعة السمية فإنها تحدث تثبيطاً للـ C.N.S

2. على جهاز القلب والدوران :

تحدث المخدرات الموضعية في البداية تنبهاً للمركز المحرك الوعائي والمركز التنفسي فيرتفع الضغط الدموي الشرياني ويتسرع القلب والتنفس أما بالجرعات الكبيرة فإنها تحدث تثبيطاً للمركز المحرك الوعائي يؤدي إلى توسع الأوعية وهبوط الضغط الشرياني الأمر الذي يؤدي إلى تسرع القلب بشكل انعكاسي كما يحدث اضطراب في التنفس .

3. تأثيرات تحسسية :

أخطرها الناجمة عن استعمال مركب بريلوكائين والتي تتمثل بانذفاعات جلدية شروية ووذمة وعائية عصبية Oedema Angioneurotic تتظاهر بانتفاخ الوجه والأجفان (مظهر مخيف) وانتفاخ اللهاة والبلعوم الذي يترافق مع صعوبة في التنفس وحس الاختناق ، ووذمات في الأطراف . تماثلها بهذا التأثير وذمة كوينكه متلازمة Quincke (تشبه الوذمة الوعائية العصبية) .

مشاركة المخدرات الموضعية مع الأدرينالين :

تتم مشاركة المخدرات الموضعية أحياناً مع الأدرينالين بنسبة 1/100000 إلى 1/200000 ونجني من هذه المشاركة الفوائد التالية :

يقبض الأدرينالين الأوعية مكان الحقن مما يؤخر امتصاص المخدر الموضعي .

نتيجة التضيق الوعائي تحدث زيادة زمن تأثير المخدر الموضعي .

نتيجة التقبض الوعائي يحدث نقص في كمية الدم النازف مكان العمل الجراحي .

مع الانتباه إلى مضادات استطباب الأدرينالين وهي تشمل كافة الأمراض القلبية الوعائية (احتشاء - ذبحة - ارتفاع ضغط شرياني - حصرات الأعضاء الانتهائية كحصر الأصابع والقضيب) .

طرق تطبيق المخدرات الموضعية :

يمكن إدخالها بعدة طرق :

1. طريق الإدخال الموضعي أو السطحي : ويتم بالتطبيق الموضعي لأحد المخدرات الموضعية القابلة للامتصاص مثل الليدوكائين (أما البروكائين فهو غير قابل للامتصاص عن طريق سطح الجلد) ويتم التطبيق على سطح الجلد أو على الأغشية المخاطية للأنف أو الأذن أو العين .

يستخدم الليدوكائين وغيره من المخدرات الموضعية في خياطة الجروح وذلك بحقنه على حافتي الجرح وفي عمليات استئصال الأورام الدهنية والكيسات المصلية ، كما يمكن تطبيقه على الأغشية المخاطية .

كما يمكن أن يطبق البنزوكائين على شكل مرهم 5% أو مسحوق 2% ويمكن أن يضاف إلى الأدوية المضادة للجرب والقمل مثل المشاركة بين مركب غاما بنزن هيكسالوريد (1%) Gamma Benzen Hexachloride ومركب البنزوكائين (5%) والذي يطبق على شكل غسول لمدة 24 ساعة وإذا لزم الأمر يعاد بعد أسبوع .

هناك مخدر عام يمكن تطبيقه موضعياً فيسبب برودة شديدة ويزيل حس الألم هو إيثيل كلوريد والذي درجة غليانه 12°C مع الانتباه إلى عدم تطبيقه قرب الأنف أو الفم لأن ذلك قد يؤدي إلى فقدان الوعي بسبب كونه مخدراً عاماً .

كما أن الكوكائين كان يستخدم في العمليات الجراحية على الحنجرة والعين والأذن والقصبات والإحليل وذلك بتركيز 0.25% و 0.5% و 1% لكنه حرم دولياً بسبب تأثيره المحدث للإدمان .

كما يمكن أن يستخدم موضعياً مرهم السينكوكائين بتركيز 0.5% أو 1% .

2. التخدير الموضعي بالارتشاح Infeltration : تحقن المادة المخدرة عميقاً تحت الجلد أو في الأنسجة المحيطة بكيسة أو خراج وذلك بهدف التخدير الموضعي في الجراحات السنية واستئصال الكيسات المصلية والكتل الدهنية السطحية حيث تحقن عدة حقن موضعية ويستخدم لهذا الغرض البروكائين (أو النوفوكائين) بتركيز 0.1% و 0.5% و 1% و 2% ويمكن أن يستعمل لوحده أو يضاف للأدرينالين بنسبة 1/200000 أو يحقن الليدوكائين (وهو أكثرها استخداماً : 0.25% أو 0.5% أو 0.75%) وحده أو مع الأدرينالين بنفس النسبة .

ملاحظة : الكتل الدهنية السطحية Lipoma هي أورام سليمة في الجلد لكن يجب التأكد من أنها لا تنمو ولا تحمر ولا تسيل منها المفرزات الدهنية .

3. التخدير الموضعي الحاصر للعصب : يتم حقن المخدر الموضعي حول نهاية العصب أو الضفيرة العصبية أو الجذوع العصبية أو العقد العصبية مثل عقدة غاستر ويستخدم لذلك البروكائين أو الليدوكائين وتستخدم هذه الطريقة في العمليات السنية أو العمليات على الأطراف العلوية أو السفلية .

4. التخدير القطني والتخدير الذيلي Caudal and Lumbar Ansthesia :
ويستخدم فيه السينكوكائين Sinchocaine المعروف باسم Dibucaine
® أو نوبراكائين Nupercaine ® أو بديلاً عنه الليدوكائين أو

تتراكائين Tetracaine المعروف باسم أميثوكائين Amethocaine ويتم الحقن في المسافة بين L3 – L4 أو في المسافة بين L4 – L5 .

يستخدم لهذا الغرض محاقن خاصة مجهزة بفتحة جانبية تتصل بأنبوب اختبار ولها صمام جهاز بصنبور أو رأس إبرة طويل وتعرف بعدة أسماء : لابورت – تروكار – توهي ويتم إحداث التخدير بالحقن في المسافة فوق الجافية أو المسافة تحت العنكبوتية أو في المسافة في منطقة الذيل في المسافة بين S1 – S2 وتدعى هذه الطريقة بالتخدير الذيلي Anesthesia Caudal .

تجتاز الإبرة عند إجراء التخدير في المسافة فوق الجافية الأنسجة التالية :

الجلد – النسيج الخلوي تحت الجلد – النسيج الدهني – السفاق Fascia – الرباط فوق الأشواك أو فوق السناسن – الرباط بين الأشواك – الرباط الأصفر ثم تصل إلى المسافة فوق الجافية وهي عبارة عن نسيج خلوي ولا تحوي على سائل دماغي شوكي .

ملاحظة : هذه العملية يجب أن تتم في غرفة العمليات بعد الأخذ بكل أسباب التعقيم والطهارة .

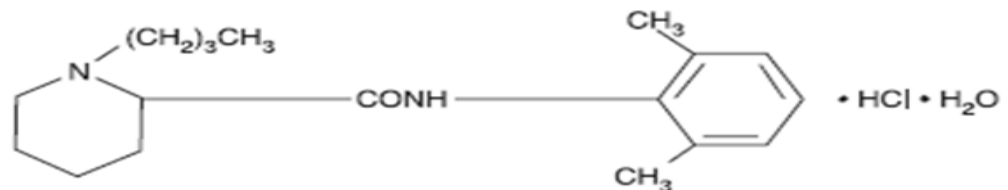
ثانياً : البوبيفاكائين Bupivacaine hydrochloride :

هو مركب

2-Piperidinecarboxamide, 1-butyl-N-(2,6-dimethylphenyl)-
monohydrochloride, monohydrate,

وهو عبارة عن بودرة تنحل بحرية في الإيتانول 95% ، وينحل بالماء ، وينحل بشكل خفيف بالكلوروفورم والأسيتون .

ولها الشكل التالي :



يتوافر البوبيفاكائين في محاليل متوازنة معقمة معددة للحقن الناحي بالتشرب أو الحصار العصبي المحيطي أو الحقن فوق الجافية القطني والذيلي ، وهذه المحاليل صافية لا لون لها .

الماركائين (الاسم التجاري للبوبيفاكائين) محلول معقم متوازن يحتوي كلوريد الصوديوم ، ويوجد في زجاجات معدة للحقن المتعدد ، كل مل منه يحتوي 1مغ methylparaben كمادة حافظة مضادة للجراثيم ، الـ ph لهذا المحلول 4 - 6.5 .

الاستطابات :

- يستطب الماركائين في التخدير الناحي والموضعي وفي التسكين بعد العمليات الجراحية ، يستخدم أيضاً في الجراحات السنية ، بعض الإجراءات التشخيصية والعلاجية ، وبعض العمليات التوليدية (يستخدم المحلول ذو التركيز 0.25% و 0.75% فقط) .
- لا يستطب في التخدير الناحي الوريدي (Bier Block) .
- إن طرق استخدام الماركائين مع تركيزه موضحة في الجدول التالي :

Type of Block	Conc.	Each Dose (mL)	(mg)	Motor Block*
Local Infiltration	0.25%†	up to max.	up to max.	—
Epidural	0.75%‡, †	20-Oct	75-150	complete
	0.5%†	20-Oct	50-100	moderate to complete
	0.25%†	20-Oct	25-50	partial to moderate
Caudal	0.5%†	15-30	75-150	moderate to complete
	0.25%†	15-30	37.5-75	moderate
Peripheral Nerves	0.5%†	5 to max.	25 to max.	moderate to complete
	0.25%†	5 to max.	12.5 to max.	moderate to complete
Retrobulbar	0.75%†	4-Feb	15-30	complete

Sympathetic	0.25%	20-50	50-125	—
Epidural§	0.50%	3-Feb	15-Oct	—
Test Dose	w/epi		10-15 µg	
epinephrine				

الجرعات وطرق الاستخدام :

إن أي جرعة للمخدر الموضعي تتغير بتغير الإجراء التخديري ، المنطقة الواجب تخديرها ، توعية النسيج ، عدد القطاعات العصبية المراد إحصارها ، عمق التخدير ودرجة الإرخاء العضلي المطلوبة ، مدة التخدير المرغوبة ، التحمل الفردي ، والحالة الصحية للمريض .

يجب تطبيق أصغر جرعة و تركيز مناسبين من الماركائين والتي تؤدي للإحصار العصبي المرغوب .

يجب إنقاص الجرعة المعطاة عند المرضى المسنين والأشخاص المصابين بالأمراض القلبية والكبدية .

يجب عدم حقن المحلول المخدر بسرعة كبيرة أو بجرعة كبيرة ، وإنما إعطاؤه بشكل متقطع إن أمكن .

عند تطبيقه بالجرعات الموصى بها ، فإن الماركائين يؤدي إلى حصار حسي كامل ، ولكن تأثيره على الأعصاب الحركية يختلف بين تراكيزه الثلاثة :

- المحلول ذو التركيز 0.25% عندما يستعمل للتخدير الذيلي أو فوق الجافية أو الحصار العصبي المحيطي يحدث حصار حركي غير كامل ، وعندها يجب استخدامه في العمليات التي لا تتطلب إرخاءً عضلياً كاملاً ، أو عند تطبيق وسائل أخرى للإرخاء العضلي ، إن بداية التأثير قد تكون أبطأ من المحاليل ذات التراكيز 0.5% أو 0.75% .
- المحلول ذو التركيز 0.5% يحدث إحصاراً حركياً في التخدير الذيلي وفوق الجافية والحصار العصبي المحيطي ، ولكن الإرخاء العضلي المسبب به قد لا يكون كافياً في العمليات التي تتطلب إرخاءً عضلياً كاملاً .

- المحلول ذو التركيز 0.75% يحدث إحصاراً حركياً كاملاً ، لذلك فهو مفيد جداً في التخدير فوق الجافية للعمليات المجراة على البطن والتي تتطلب إرخاءً عضلياً كاملاً ولكنه لا يستطب في التسكين التوليدي (الولادة بدون ألم).
- تكفي عادة جرعة واحدة من الماركائين لتحقيق مدة تخدير مناسبة وكافية .

إن الجرعة القصوى من الماركائين يجب أن يتم اختيارها حسب كل حالة على حدة بعد تقييم الحجم والحالة الصحية للمريض ، كما يجب تقييم معدل الامتصاص الجهازى للمنطقة التي تم حقن المخدر فيها .

إن الجرعة المعتادة (بالتجارب حتى الآن) من الماركائين هي حتى 225 مغ مع الإبينفرين 1:200:000 و 175 مغ بدون الأيبينفرين ، أكثر من هذه الجرعة أو أقل يجب ان تحدد حسب الحالة .

هذه الجرعات يمكن ان تعاد مرة كل 3 ساعات ، ففي التجارب السريرية حتى الآن وصلت الجرعة اليومية من الماركائين حتى 400 مغ .

يجب حفظ العبوات في درجة حرارة 20- 25 درجة سيلسيوس (68- 77 فهرنهايت) .

يمكن تعقيم عبوات الماركائين غير الحاوية على الأيبينفرين في الأوتوكلاف في ضغط 15 باوند وحرارة 121 درجة سيلسيوس ولمدة 15 دقيقة ، أما المحاليل الحاوية على الأيبينفرين فلا يمكن تعقيمها بالأوتوكلاف ويجب حمايتها من الضوء .

التأثيرات الجانبية :

معظم التأثيرات الجانبية تحدث بسبب تجاوز الدواء للتركيز البلازمي المسموح به (الجرعة الزائدة) ، الحقن غير المقصود في الأوعية الدموية ، أو الإطراح البطيء للدواء .

أغلب التأثيرات الجانبية تكون عصبية مركزية أو قلبية وعائية وهي تأثيرات تتطلب تدخلاً سريعاً وعادة تكون ناتجة عن جرعة زائدة (overdose) :

- عدم كفاية التهوية أو توقف التنفس : وتكون ناتجة عن الحصار العصبى الكامل .
- هبوط الضغط الشرياني وخاصة عند المصابين بارتفاع التوتر الشرياني .

التأثيرات العصبية المركزية :

- قلق ، دوار ، رؤية غير واضحة ، رعاش ، ويمكن أن يتطور إلى اختلاجات.

التأثيرات القلبية الوعائية :

- تثبط قلبي ، نقص النتاج القلبي ، حصار العضلة القلبية ، هبوط الضغط الشرياني ، تباطؤ القلب ، عدم انتظام بطيني وتتضمن تسرع بطيني ، رجفان بطيني ، وتوقف القلب .

التأثيرات التحسسية :

نادرة ويمكن ان تنتج عن الحساسية للدواء أو إحدى المواد المضافة له كمواد حافظة مثل methylparaben .

- فرفريات ، وذمة وعائية (تتضمن وذمة الحنجرة) ، عطاس ، غثيان ، إقياء ، دوار ، غشي ، تعرق شديد ، ارتفاع الحرارة ، وصدمة تأقية .

التراكب مع الأدوية الأخرى :

● إن تطبيق المخدرات الموضعية الحاوية على الايبينفرين أو النور ايبينفرين عند المرضى الذين يتناولون مثبطات المونو أمين اوكسيداز

monoamine oxidase inhibitors (MAOI) أو مضادات الاكتئاب ثلاثية الحلقة يمكن أن يتطور لديهم ارتفاع توتر شرياني متناول لذلك يجب تجنب استعمال هذه الأدوية . وفي حال الاضطرار لاستعمالها فإن المراقبة اللصيقة ضرورية .

● الاستعمال المستمر لمقبضات الأوعية من نمط ergot-type أو الأوكسيتوسين يمكن أن تحرض ارتفاعاً شديداً للتوتر الشرياني معنداً على العلاج ، أو يمكن أن يتطور حادث دماغي وعائي .

● Phenothiazines أو butyrophenones يمكن أن تعكس التأثير المقبض للأوعية للايبينفرين .

مضادات الاستطباب :

لا يستطب استعمال المحلول ذو التركيز 0.75% في العمليات التوليدية وخاصة في حصار ما حول عنق الرحم ، لأن هذه التقنية ممكن أن تؤدي إلى تباطؤ أو حتى توقف قلب الجنين .

لا يستطب عند المرضى المعروف لديهم حساسية لهذا المركب أو لأي مخدر موضعي من زمرة الأميدات .

الحرائك الدوائية :

إن معدل الامتصاص الجهازى للمخدرات الموضعية يعتمد على الجرعة الكلية وتركيز الدواء المطبق ، طريق الإعطاء ، توعية المنطقة المراد تخديرها ، وجود أو غياب الأيبينفرين في المحلول المخدر .

بداية تأثير الماركائين سريعة ومدة التخدير به تزول ببطء ، مدة التخدير بالماركائين تعبر طويلة نسبة لبقية المخدرات الموضعية . كما لوحظ وجود فترة من التسكين بعد عودة الإحساس .

ترتبط المخدرات الموضعية مع بروتينات البلازما بدرجات متفاوتة .

بشكل عام ، كلما كان تركيز البلازما أقل من الدواء كلما زادت نسبة ارتباطه بالبروتينات البلازمية .

تعبر المخدرات الموضعية المشيمة بالانتشار السلبي ، وتتعلق درجة عبور المشيمة بـ :

1. درجة الارتباط ببروتينات البلازما .
2. درجة التشارد .
3. درجة الانحلال بالدم .

يتناسب التركيز الجنيني / الوالدي للمخدرات الموضعية بشكل عكسي مع الارتباط ببروتينات البلازما لأن الدواء الحر غير المرتبط فقط هو الذي يعبر المشيمة .

يتحدد امتداد عبور المشيمة بدرجة تشرد الدواء وانحلاله بالدم ، الدواء غير المتشرد يعبر المشيمة بسرعة عن طريق الدوران الوالدي .

بالاعتماد على طريق الإعطاء فإن المخدرات الموضعية تتوزع إلى جميع أجزاء الجسم مع تراكيز عالية في الأعضاء غزيرة التوعية مثل الكبد ، الرئتين ، القلب ، والدماغ .

بعد حقن الماركائين في التخدير الذليل أو فوق الجافية أو الحصار العصبي المحيطي يصل البوبيفاكائين إلى تركيزه الأعلى في الدم خلال 30-45 دقيقة يتبعه انخفاض خلال 3-6 ساعات .

إن معدلات الحرائك الدوائية للمخدرات الموضعية يمكن أن تتأثر بشكل كبير بالأمراض الكبدية والكلى ، إضافة الأيبينفرين ، العوامل التي تؤثر على pH البول ، عمر المريض ، مكان تطبيق الدواء .

العمر النصف للماركائين في البالغين هو 2.7 ساعات وفي الولدان 8.1 ساعة .

إن المخدرات الموضعية الأמידية وخاصة الماركائين تستقلب بشكل رئيسي في الكبد من خلال ارتباطها مع glucuronic acid الحمض الغلوكوروني ،

وإن Pipecoloxylidine هو المستقلب الرئيسي له .

إن الكلية هي عضو الإطراح الرئيسي لمعظم المخدرات الموضعية ومستقلباتها ، إن الإطراح الكلوي يتأثر بالتروية الكلوية والعوامل التي تؤثر على pH البول ، فقط 6% من الماركائين يطرح بدون تغير في البول .

لا يسبب إعطاء الماركائين بمقاديره العلاجية أي تخريش أو أذية للنسج كما أنه لا يسبب ميتهيمو غلوبينيا .

ثانياً : الميدازولام Midazolam :

هو بنزوديازيبين منحل بالماء متوافر⁹ للإعطاء الوريدي أو الحقن العضلي .

كل مل يحوي الميدازولام هيدروكلورايد بتركيز 1مغ أو 5 مغ . الـ pH له 2.9- 3.7

وهو عبارة عن مركب كريستالي أبيض أو مائل للصفرة غير قابل للانحلال بالماء ، ولكن ملح الهيدروكلورايد المتواجد فيه ينحل في المحاليل السائلة .

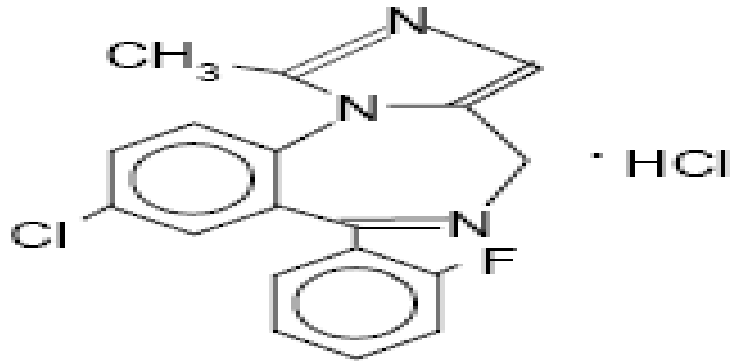
تركيبه الكيميائي :

8-chloro-6-(2-fluorophenyl)-1-methyl-4H- imidazo

تركيبه الجزيئي : C₁₈H₁₃ClFN₃•HCl

وزنه الجزيئي المحسوب : 362.25

بنيته الكيميائية :



الاستطبابات :

يستعمل الميدازولام حقناً عضلياً أو وريدياً أو حتى فمويّاً كدواء مرن وحال للقلق ويسبب فقداناً مؤقتاً في الذاكرة قبل العمل الجراحي .

يستعمل وريدياً كدواء حال للقلق ومركن خلال بعض الإجراءات التشخيصية والعلاجية .

كما يستعمل أيضاً عند مباشرة التخدير العام قبل تطبيق بقية الأدوية المخدرة ، حيث يصبح بالإمكان تطبيق أصغر جرعة من الأدوية المخدرة وخلال فترة زمنية قصيرة .

يستعمل حقناً وريدياً مستمراً من أجل تركيب المريض الموضوع على التهوية الآلية في وحدة العناية المركزة .

يترافق إعطاء الميذازولام مع حدوث نسبة كبيرة من فقدان الذاكرة خلال الساعات التالية لإعطاءه .

الجرعات وطرق الإعطاء :

إن الميذازولام هو مركن قوي يتطلب إعطاءه ببطء ، وجرعة إعطائه تختلف من مريض لآخر . أظهرت التجارب أن الميذازولام أقوى من الديازبام بـ 3 - 4 أضعاف ، وإن إعطاء الميذازولام بجرعة كبيرة أو بسرعة عالية يمكن أن يؤدي إلى توقف تنفس ، انسداد الطريق الهوائي ، ويزداد هذا الاحتمال عند المرضى الذين يتناولون أدوية مثبطة للجملعة العصبية المركزية ، والمرضى الذين يخضعون لإجراءات تتضمن الطريق الهوائي مثل التنظير الهضمي أو القصي أو العمليات السنية .

يمكن أن تحدث بعض التأثيرات الجانبية⁹ كالتهيج ، حركات لاإرادية ، حركة مفرطة، عند الولدان والبالغين . وهذه الأعراض تتطلب الحذر عند إكمال تطبيق الميذازولام .

يجب إعطاء الميذازولام بالطريق العضلي أو الوريدي فقط ، ويجب تجنب حقنة خارج الوريد أو ضمن الشريان .

يمكن مزج الميذازولام بنفس المحقن مع أدوية التحضير الدوائي التالية : مورفين سلفات ، ميبيريدين ، أتروبين سلفات ، أو سكوبولامين .

المراقبة :

إن المرضى يستجيبون للأدوية المركنة بشكل متفاوت بغض النظر عن مستوى التركيب أو طريق الإعطاء . يمكن ان ينتقل المريض بسهولة من التركيب السطحي إلى العميق ، مع فقدان محتمل للمنكسات الدفاعية ، وهذا الكلام صحيح بشكل خاص عند الأطفال .

يجب أن تعاير الجرعات بحسب كل مريض مع الأخذ بالاعتبار عمر المريض ، الحالة المرضية ، واستخدام دواء مرافق يؤثر على الجملة العصبية المركزية ، وإن المراقبة المستمرة للوظيفة القلبية والتنفسية ضرورية (مثل مراقبة الأكسجة الدموية) .

توصي التعليمات بتقديم عرض عن تاريخ المريض الطبي والأدوية المرافقة التي يمكن أن تؤثر على تجاوبه مع التركيب ، ويجب فحص المريض جسدياً للبحث عن أي تشوهات في الطريق الهوائي ، كما يجب أن يصوم المريض فترة كافية مناسبة قبل الإجراء الطبي .

إن إعطاء جرعات صغيرة متعددة من الميذازولام للوصول إلى مستوى التركيب المطلوب أساسي من أجل تطبيق آمن للدواء ، ويجب ملاحظة أن الوقت المناسب للوصول إلى قمة التأثير على الجهاز العصبي هو 3 - 5 دقائق .

كما يجب توافر أدوية الإنعاش والأدوات المناسبة لعمر وحجم المريض ، مع ضرورة توافر طاقم من الأشخاص المدربين على تدبير الطريق الهوائي وذلك في حال حصول أي حالة طارئة .

الجرعات :

الطريق العضلي :

يستعمل للتركيب (عملية تسكين التهيج ، إزالة الألم ، أو التهدئة بواسطة مسكنات) وحال للقلق (إزالة أعراض التوتر والاضطراب) ويسبب فقداناً في الذاكرة للأحداث ماحول العمل الجراحي .

ويجب أن يحقن عميقاً ضمن عضلة كبيرة . إن جرعة التحضير الدوائي المناسبة لمريض بحالة فيزيائية جيدة (ASA 1,2) وتحت سن 60 سنة هو 0.07 إلى 0.08 مغ / كغ (أقصى جرعة هي 5 مغ عضلياً قبل ساعة من العمل الجراحي ، وتنقص هذه الجرعة إلى 2 - 3 مغ (0.02 - 0.05 مغ / كغ) في المرضى ذوي الخطورة المرتفعة مثل المرضى المصابين بمرض ساد رئوي مزمن COPD ، المرضى أكبر من 60 سنة .

يبدأ عمل الميذازولام خلال 15 دقيقة ، ويصل إلى ذروة تأثيره خلال 30 - 60 دقيقة .

يجب أن تعاير جرعة الميدازولام عندما يستخدم لإجراءات تتطلب التركيب أو حال للقلق أو تحقق فقدان الذاكرة ، ويجب إعطاء الميدازولام ببطء خلال 2 دقيقة و إعطاء فرصة دقيقتين لتقييم التسكين ، حيث تختلف الاستجابة حسب العمر ، الحالة الصحية ، الأدوية المرافقة ، كما يمكن أن تختلف بغض النظر عن هذه العوامل .

جرعة الاستمرارية :

يمكن إعطاء جرعات إضافية للمحافظة على مستوى التركيب المطلوب بنسبة 25% من جرعة المباشرة ، ولكن يجب إعطاؤه ببطء أيضاً خاصة عند المرضى المسنين والمصابين بأمراض مزمنة .

الإعطاء المستمر (الحقن المستمر):

يتم استعمال الميدازولام ذو التركيز 5 مغ ممدداً إلى 0.5 مغ / مل بواسطة محلول ملحي 0.9% أو محلول سكري 5% .

الجرعة المعتادة للبالغين : جرعة التحميل ضرورية من أجل بداية سريعة بالتأثير المركب ، 0.01 – 0.05 مغ/كغ (الجرعة القصوى 0.5 – 4 مغ للبالغ) يمكن أن تعطى بشكل بطيء أو تسرب خلال عدة دقائق . يمكن أن تعاد هذه الجرعة كل 10 – 15 دقيقة حتى تحقيق درجة التركيب المطلوبة .

لاستمرارية التركيب يكون معدل التسريب 0.02 – 0.1 مغ/كغ/سا (1 – 7) مغ/سا ،

ويمكن رفع الجرعة عند بعض المرضى ، ولأن الاستجابة للميدازولام تختلف من شخص لآخر و يتوجب معايرة معدل التسريب للوصول إلى مستوى التركيب المناسب مع الأخذ بالحسبان عمر المريض وحالته الصحية والأدوية المرافقة . ولكن بشكل عام يجب تسريب أصغر جرعة لازمة لتحقيق تركيب مناسب ، هذا وإن إضافة مسكن أفيوني سوف يخفف معدل تسريب الميدازولام .

يتم تسريب الميدازولام للأطفال بمعدل الكغ/كغ ، وهم يحتاجون لجرعات أكبر من الميدازولام (مغ/كغ) بعكس المرضى البالغين . وكلما كان الطفل أصغر عمراً احتاج إلى جرعات أكبر كما يحتاجون إلى مراقبة لصيقة .

عندما يعطى الميدازولام مع المسكنات الأفيونية ، يزيد احتمال حدوث التثبيط التنفسي ، انسداد الطريق الهوائي ، نقص التهوية .

الطريق العضلي :

يمكن استعمال الميذازولام عند الأطفال بالطريق العضلي لتقليل الرض الناجم عن تركيب القثطرة الوريدية لإعطاء الدواء .

وأيضاً يجب إعطاء جرعات أكبر للوصول لتركين أعمق و مدة أطول ، الجرعة المعتادة 0.1 – 0.15 مغ/كغ كافية لإحداث تخدير مناسب .

الطريق الوريدي :

يمكن استخدامه قبل أو أثناء الإجراءات الجراحية .

إن عمق التخدير المطلوب يعتمد على الإجراء المجرى ، لذلك يوجد مدى واسع للجرعة .

ويجب أيضاً معايرة الجرعة و إعطائها ببطء للوصول إلى التخدير المناسب :

الأطفال تحت سن 6 أشهر : إن المعلومات المتوافرة عن الأطفال تحت سن 6 أشهر محدودة بسبب التغير في الطبيعة الفيزيولوجية بين حديث الولادة والرضيع لذلك فإن الجرعة الموصى بها غير معلومة بشكل جيد .

إن حديثي الولادة هم الأكثر عرضة لانسداد الطريق الهوائي ونقص التهوية لذلك يعطى الميذازولام بجرعات صغيرة جداً وبمراقبة لصيقة .

الأطفال من سن 6 أشهر وحتى 5 سنوات : جرعة البدء 0.05 إلى 0.1 مغ/كغ والجرعة الكلية 0.6 مغ/كغ قد تكون ضرورية للحصول على تركين مناسب ولكن بشرط عدم تجاوزها .

إن التركين المتطاول وخطورة حدوث نقص التهوية يمكن أن تترافق مع الجرعات الكبيرة .

الأطفال من سن 6 وحتى 12 سنة : جرعة البدء 0.025 إلى 0.05 مغ/كغ والجرعة الكلية حتى 0.4 مغ/كغ شرط عدم تجاوز 10 مغ ، مع الحذر من خطورة تطاول التركين ونقص الأكسجة .

الأطفال من سن 12 وحتى 16 سنة : تحسب الجرعة لهم كما تحسب للبالغين ، والتركين المتطاول يمكن أن يحدث أيضاً بسبب الجرعات العالية .

ويجب أخذ العلم بضرورة تخفيض الجرعة عند إضافة مسكن أفيوني كدواء تحضير قبل الجراحة .

التسريب الوريدي المستمر : يجب البدء بجرعة تحميل 0.05 – 0.2 مغ/كغ تعطى خلال 2 - 3 دقيقة للوصول لمستوى التركيز المطلوب عند المرضى المنبئين .
(يجب ألا يستخدم الميذازولام بجرعة سريعة وريدية) .

تتبع جرعة التحميل بتسريب وريدي للحفاظ على التأثير ، وهنا يجب الاستعانة بالتهوية الآلية خاصة عند الأطفال الذين يتناولون مثبطات الجملة العصبية المركزية خاصة المسكنات الأفيونية .

يبدأ التسريب الوريدي للميذازولام بجرعة 0.06 – 0.12 مغ/كغ/سا

(1- 2 مكغ/كغ/د) ويتغير زيادة أو نقصاناً بنسبة 25% . ويجب مراقبة مستوى التركيز بشكل مستمر وبفواصل زمنية محددة .

يمكن أن يتأخر إطراح الدواء عند المرضى الذين يتناولون الاريثرومايسين و/أو مثبطات الأنزيمات P450 3A4 ، وأيضاً عند مرضى سوء الوظيفة الكبدية ، نتاج القلب المنخفض ، وعند حديثي الولادة .

يمكن حدوث هبوط ضغط عند الأطفال المرضى بشدة ، خاصة الذين يتلقون الأفيونات أو عندما يطبق الميذازولام بسرعة وريدياً .

كما تجب مراقبة عدد مرات التنفس والأكسجة الدموية خوفاً من التثبيط التنفسي المحتمل .

التوافر :

يتوافر بعبوات 1 مل ، 2 مل ، 5 مل ، 10 مل تحوي الميذازولام هيدروكلورايد ذو التركيز 5 مغ/مل .

أو بعبوات 2 مل ، 5 مل ، 10 مل تحوي الميذازولام هيدروكلورايد ذو التركيز 1 مغ/مل .

تحفظ بدرجة حرارة 15 – 30 درجة سيلسيوس (59 – 86 درجة فهرنهايت) .

التأثيرات الجانبية :

يمكن أن تحدث تأثيرات قلبية وتنفسية خطيرة ، ويمكن أن يحدث تأرجح بالعلامات الحيوية تالي للحقن الخلالي للميدازولام عند البالغين وتتضمن انخفاض الحجم الكلي ، انخفاض عدد مرات التنفس ، توقف التنفس . بالإضافة إلى تغيرات في الضغط الشرياني ومعدل النبض .

التأثير الجانبى الأخطر هو الذي يرتبط بهبوط الأوكسجة والتهوية خاصة عند تناول مثبطات أخرى للجملة العصبية المركزية .

عند البالغين :

- الطريق العضلي : - الطريق الوريدي :

الصداع 1.3%	الغثاق 3.9%
ألم فى مكان الحقن 3.7%	غثيان 2.8%
احمرار 0.5%	إقياء 2.6%
صلابة عضلية 0.3%	سعال 1.3%
	تركين زائد 1.5%
	صداع 1.5%
	دوار 1.2%

عند الأطفال :

يمكن حدوثها بعد التطبيق الوريدي للميدازولام :

هبوط أكسجة 4.6%
توقف تنفس 2.8%
هبوط توتر شرياني 2.7%
غثاق 1.2%

حديثي الولادة :

يمكن حدوث نوب هبوط ضغط واختلاجات تتبع تطبيق الميدازولام للولدان .

سوء استعمال الدواء والاعتماد :

يحدث الميدازولام اعتماداً فيزيائياً بجرعة خفيفة إلى متوسطة عند القرود بعد 5 إلى 10 أسابيع من تطبيقه . يقال إن الاعتماد عليه مشابه للاعتماد على الديازيبام .

أعراض السحب :

تشابه أعراض السحب عند الاعتماد على الباربيتورات والكحول (اختلاجات ، هلوسات ، رعاش ، تشنج عضلي وبطني ، إقياء و تعرق) .

بشكل عام يجب تجنب الإيقاف المفاجئ للبنزوديازيبينات المعطاة بشكل مستمر بجرعات علاجية وإيقافه بشكل تدريجي .

التفاعل مع الأدوية الأخرى :

وخاصة التي تثبط الجملة العصبية المركزية narcotics (المورفين ، المبيريدين ، والفينتانيول) وأيضاً سيكوباربيتال ودروبيريدول ، وبهذا يجب أن تعدل جرعة الميدازولام تبعاً للدواء المرافق .

يجب أخذ الحذر عند استخدام الأدوية المثبطة للخمائر P450 3A4 كالسيميتيدين (وليس الرانيتيدين) ، الاريترومايسين ، الدلتيازيم ، الفيراباميل ، الكيتوكونازول و الايتراكونازول . يمكن لهذه الأدوية أن تطيل التأثير المرن للميدازولام بسبب نقص الإطراح البلاسمي له .

إن استخدام الميدازولام بالطريق العضلي كدواء تحضير يؤدي إلى تخفيض الجرعة المطلوبة من الثيوبنتال لمباشرة التخدير .

لا يحمي الميدازولام من التغيرات الوعائية عند تطبيق السكسونيل كولين أو البانكورونيوم ، ولا يحمي من ارتفاع التوتر ضمن القحف الملاحظ عند تطبيق السكسونيل كولين .

الاستعمال خلال الحمل والإرضاع :

تترافق خطورة حدوث التشوه الجنيني مع استعمال البنزوديازيبينات (الديازيبام والكلورديازيبوكسايد) .

وتكون أعراض السحب فيه مشابهة لأعراض السحب المرافقة لإيقاف الباربيتورات .
يفرز الميذازولام مع حليب الأم ، لذلك يجب الحذر عند استعماله من قبل الأم المرضع.

الجرعة الزائدة :

إن أعراض الجرعة الزائدة من الميذازولام تتضمن التركين ، التخليط ، تناسق غير متكامل ، منعكسات غائبة ، وغيوبية .

المعالجة :

يجب مراقبة معدل التنفس ، النبض ، الضغط الشرياني .

في حال حدوث هبوط الضغط ، يجب البدء بتسريب السوائل الوريدية ، وتعديل وضعية المريض ، ويمكن إعطاء مقبضات الأوعية عند اللزوم .

لا توجد معلومات مؤكدة عن فائدة التحال البريتواني أو استعمال المدرات أو غسيل الكلية في تدبير الجرعة الزائدة من الميذازولام .

الفلومازينيل Flumazenil هو دواء معاكس بشكل خاص للتأثير المركن الجزئي أو الكلي للبنزوديازيبينات ، ويمكن استعماله عند الشك بالجرعة الزائدة منها ، ويجب مراقبة المرضى المعالجين بالفلومازينيل خوفاً من حدوث عودة التركين ، التنشيط التنفسي ، والأعراض الأخرى للبنزوديازيبينات . إن معاكسة البنزوديازيبينات يمكن أن يترافق مع اختلاجات عند مرضى الخطورة المرتفعة ، ويجب الانتباه لها خاصة عند المعالجة طويلة الأمد من البنزوديازيبينات .

مضادات الاستطباب :

- الحساسية للدواء .
- الزرق ضيق الزاوية . ويمكن استعماله في الزرق عريض الزاوية فقط إذا كان المريض في مرحلة العلاج .
- لا يستطب الميذازولام الحاوي على المادة الحافظة benzyl alcohol في العبوة ذات الجرعات المتعددة عند التخدير الناحي وفوق الجافية .

التأثيرات الدوائية :

الميذازولام هو دواء مثبت للجملة العصبية المركزية قصير أمد التأثير ، ويعتمد تأثيره على الجرعة المطبقة ووجود أدوية أخرى أو غيابها .

بعد الحقن العضلي ، يبدأ التأثير المرن عند البالغين بعد 15 دقيقة ، ويصل إلى ذروة تأثيره خلال 30 – 60 دقيقة .

بعد الحقن الوريدي يبدأ التأثير المرن عند البالغين والأطفال بعد 3 – 5 دقائق .

عندما يستعمل الميذازولام كدواء مخدر وريدي يبدأ تأثيره التخديري بعد 1.5 دقيقة عند استعمال دواء منوم مساعد ، و بعد 2 - 2.5 دقيقة عند استعماله كدواء مخدر وريدي بدون أدوية أخرى منومة .

لوحظ بعض النقص في الذاكرة عند 90% من المرضى المدروسين .

لا يؤدي الميذازولام إلى تأخير الصحو من التخدير العام عندما يستخدم وحده عند البالغين .

اختبار غروس Gross tests للتعافي من التخدير العام (التوجه ، القدرة على الوقوف والمشي) عادة يشير إلى أن التعافي يكون بعد 2 ساعة وقد يتناول إلى حوالي 6 ساعات في بعض الحالات .

تأثيراته العصبية والهيموديناميكية في المباشرة التخديرية :

يترافق استعماله الوريدي مع انخفاض متوسط للسائل الدماغي الشوكي كالتأثير الملاحظ عند استخدام الثيوبنتال.

الاستعمال العضلي للميدازولام لا يثبط استجابة التهوية لارتفاع أوكسيد الكربون بعكس إعطائه وريدياً ، ويلاحظ ذلك بشكل خاص عند مرضى COPD .

يترافق الإعطاء الوريدي للميدازولام بانخفاض بسيط في الضغط الشرياني الوسطي ، نتاج القلب ، حجم الضربة ، والمقاومة الوعائية المحيطية .

الحرائك الدوائية :

يطرح الميدازولام المعطى خلالياً عن طريق الكبد حيث يستقلب إلى مستقلبات هيدروكسيلية ترتبط وتطرح في البول .

التوزع:

يتراوح حجم التوزع من 1 إلى 3.1 ل/كغ . إن الجنس الأنثوي ، العمر الأكبر ، البدانة تترافق مع زيادة في حجم التوزع . يستطيع الميدازولام عبور المشيمة ويصل إلى الدوران الجنيني ، كما ثبت أنه يفرز مع حليب الأم والCSF .

في البالغين والأطفال أكبر من سنة ، يرتبط 97% من الميدازولام مع بروتينات البلازما وعلى رأسها الألبومين .

الاستقلاب :

في الكبد بواسطة الأنزيم cytochrome P450 3A4 ، والذي يبدو أنه يتواجد في بطانة الأمعاء أيضاً . ويتحول حوالي 60 – 70 % منه إلى 1 – هيدروكسي ميدازولام (والذي يسمى أيضاً الفا – هيدروكسي – ميدازولام) ، بينما يشكل 4 – هيدروكسي – ميدازولام 5% .

أثبتت الدراسات أن 1 – هيدروكسي – ميدازولام مركب قوي بحد ذاته ، ويمكن أن contribute مع التأثير الصرف للميدازولام .

الإطراح :

يتناقص إطراح الميدازولام مع العمر المتقدم ، قصور القلب الاحتقاني ، أمراض الكبد (التشمع) أو الحالات التي تؤدي لنقص نتاج القلب والدوران الكبدي .

تطرح مستقلبات الميدازولام السابقة الذكر في البول أيضا بشكل جزيئات مرتبطة بالغلوكورونيد . كمية الميدازولام التي تطرح بدون تغير 0.5% بعد جرعة وريدية واحدة .

المرضى ذوي اضطراب الوظيفة الكلوية يكون نصف العمر الإطراحي للميدازولام أطول .

معلومات هامة :

لضمان استعمال آمن وفعال للبنزوديازيبينات ، يجب مناقشة هذه التعليمات مع المريض:

1. يجب إعلام الطبيب عن أي استهلاك للكحول أو استعمال دواء مرافق ، خاصة أدوية ضبط الضغط ، المضادات الحيوية ، الأدوية المتناولة بدون وصفة .
يزيد استهلاك الكحول من فعالية البنزوديازيبينات لذلك يجب أخذ الحذر عند استعمالها.
2. يجب إعلام الطبيب بحدوث الحمل أو التخطيط له .
3. إعلام الطبيب بالإرضاع .
4. يجب إخبار المرضى بالتأثيرات الدوائية للميدازولام خاصة المركنة والمسببة لفقدان الذاكرة لتجنب الأعمال التي تتطلب التركيز الكامل كتشغيل الآلات الخطيرة أو قيادة السيارات .
5. المرضى الذين يتلقون الميدازولام تسريباً وريدياً طويلاً الأمد يمكن أن يعانون من أعراض السحب في حال إيقافه بشكل مفاجئ .

آلية تأثير الميدازولام في التخدير المحوري :

يوجد العديد من المستقبلات المعروفة بتعديلها لرسائل الألم في النخاع الشوكي ، وتعتبر مستقبلات GABA من هذه المستقبلات .

إن مستقبلات البنزوديازيبينات ترتبط بكل من مستقبلات ال GABA وأقنية الكلورايد في معقد (GABA - بنزوديازيبين - أقنية الكلورايد) .

من خلال دراسة حمض غاما أمينو بوتيريك gamma-aminobutyric acid (GABA) تبين أن له دوراً في تثبيط الرسائل الصادرة من النخاع الشوكي إلى جذع الدماغ ، حيث ينقص تحرير نواقل الألم في عصبونات هذه المراكز، وله تأثير أيضاً على القرن الظهري والحركي¹² .

إن تثبيط مستقبلات GABAa receptor يؤدي إلى حدوث نوب اختلاجية نخاعية ما يظهر الدور المثبط الذي يلعبه جهاز الناقل / المستقبل في النخاع الشوكي .

إن الميدازولام بالطريق الشوكي هو شاد لمواقع ارتباط البنزوديازيبينات على تحت وحدة pentameric GABAa receptor الموجودة بتركيز عالية في الصفيحة الثانية || من القرن الخلفي للنخاع الشوكي¹¹ هذه المنطقة التي لها دور رئيسي عن معالجة رسائل الألم ، وبالتالي فهو يقوي ويدعم تأثير ال GABA على مستقبلاته ، هذه المستقبلات هي (chloride- ionophore) وعندما تتفعل فإنها تعادل كمون الغشاء الناقل ليصبح قريب من كمون الراحة، وهذا يؤدي إلى انخفاض استثارية العصب .

كما تم اكتشاف مواد داخلية شبيهة بالبنزوديازيبينات في السائل الدماغي الشوكي

إن تأثير الميدازولام يتضمن مايلي¹³:

- يثبط الميدازولام إعادة قبط ال GABA من النهايات المشبكية في الدماغ .
- لوحظ أن ارتباط شادات البنزوديازيبينات بمستقبلاتها تتم تقويته بال GABA نفسه .

أظهرت الدراسات العديدة أن الميدازولام المطبق شوكياً او فوق الجافية يؤدي إلى تعديل معتمد على الجرعة لرسائل الألم في كل من الفئران والإنسان بدون أن يؤدي ذلك إلى تثبيط التنفس مما يقترح أن بعض مواقع ارتباط البنزوديازيبينات ترتبط بجهاز تشفير رسائل الألم في القرن الخلفي للنخاع الشوكي .

للميدازولام أيضاً خصائص فارماكولوجية أخرى تتعلق بالمستقبلات المورفينية في النخاع الشوكي هذه الخصائص التي تمكننا من التعامل مع الألم بدون تدخل مستقبلات ال GABA .

وبالتالي أظهرت الدراسات إمكانية استعمال الميدازولام في التخدير فوق الجافية وفي التخدير القطني بدون إحداث تأثيرات عصبية .

وقد أوضحت تأثيرات الميدازولام في التنبيه الحاد (الكهربائي والحراري) والألم الجسماني والحشوي .

اعتبرت الجرعة 50 مكغ / كغ هي الجرعة المثالية للتخدير فوق الجافية ¹⁵ وذلك لأن الجرعات الأكبر من ذلك يمكن ان تؤدي لتطاول التركيب و عمق النوم حيث لا يستجيب المرضى إلى الأوامر الكلامية .

يعتمد القول بالسمية المعدومة للميدازولام على غياب التغيرات غير العكوسة بالوظائف الحيوية بعد إطرأحه ، على غياب أي تغيرات في التشريح النخاعي الشوكي .

الباب الثالث :

ألم ما بعد الجراحة (Postoperative Pain)

هو ألم حاد يرافق العملية الجراحية منذ بدايتها وينتهي ، عادة ، عند التئام الأنسجة التي تضررت خلال العملية.⁷

أفكار مسبقة حول علاج ألم ما بعد الجراحة:

- تخفيف الألم بواسطة الأفيون opioid (مورفين Morphine - بتيدين Pethidine) يسبب الإدمان .
- من المتوقع أن يشعر المريض بالألم بعد العملية.
- يعاني البالغون من الألم أكثر من الأطفال.

العوامل التي تؤثر على شدة ألم ما بعد الجراحة:

- عوامل تتعلق بالمريض : الجيل ، الشخصية والتحضير النفسي للعملية.
- عوامل متعلقة بشكل العملية : موضع العملية ، حجم العملية ومضاعفاتها.
- عوامل متعلقة بالتخدير : التحضير للعملية ، طرق التخدير والمواد المستخدمة.

أسس تخفيف ألم ما بعد الجراحة:

يمكن تخفيف ألم ما بعد الجراحة بواسطة الأفيون opioid (مورفين Morphine - بتيدين Pethidine) – مضادات الالتهاب اللاستيرويدية (NSAIDs) فولتارين Voltaren ، وعن طريق التخدير الموضعي بواسطة حقن مواد تخدير . من المفضل العلاج بدمج الأدوية والتي لكل منها طريقة فعالية مختلفة. تتيح هذه الطريقة علاجاً بجرعات قليلة من كل دواء ، وبذلك التقليل من انتشار الأعراض الجانبية ، وفي نفس الوقت الحصول على تخدير أفضل .

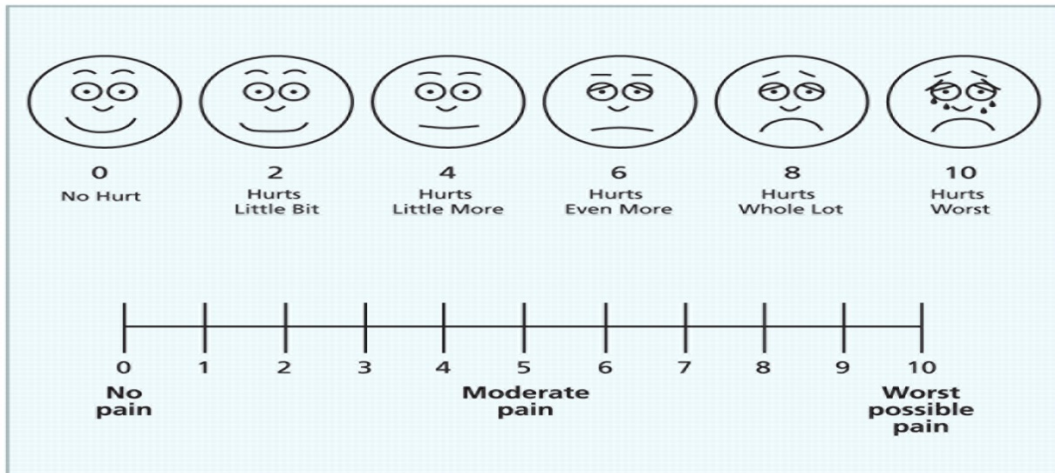
مضاعفات ألم ما بعد الجراحة :

- مضاعفات في مجرى التنفس : تثبيت عضلات التنفس يصعب عملية السعال والتنفس العميق ، هذا الخلل من شأنه أن يسبب التهابات رئوية أو انخماص الرئة (Atelectasis) .
- مضاعفات في القلب : معدل نبضات قلب سريع ، عدم انتظام ضربات القلب ارتفاع ضغط الدم ، زيادة في استهلاك الاوكسجين وارتفاع مستوى السكر في الدم . انحباس البول ، انحباس الماء والاملاح ، كل هذه يمكنها ان تؤدي لنوبة قلبية أو حادث وعائي دماغي (CVA)
- مشاكل نفسية : اضطرابات في النوم ، قلق (Anxiety) ، الشعور بقلّة الحيلة ، الانهالك النفسي ، والتعب .

تشخيص ألم ما بعد الجراحة عند البالغين :

لتحديد ماهية علاج ألم وتقدير نجاعته هنالك حاجة لتحديد شدة الألم . هذا التحديد يعتمد على عدة طرق قياس :

- وصف المريض للألم : خفيف ، متوسط ، شديد وما شابه .
- (Visual Analogue Score – VAS) المسطرة المرئية لقياس شدة الألم :
مسطرة محددة من 0 حتى 10 (0 يعبر عن عدم وجود ألم و 10 يعبر عن وجود أشد ألم يمكن تصوره ، وجع لا يحتمل) . يحدد المريض على المسطرة المكان الملائم لشدة الألم الذي يشعر به .



يتم تقييم ألم ما بعد الجراحة في وضعيات مختلفة بما في ذلك عندما يكون المريض مرتاحاً ، وكذلك عندما يبذل جهداً جسمانياً معيناً (أثناء التنفس العميق ، السعال ، والتحرك في السرير) أي بكل فرصة متاحة.

تقييم الألم عند الأطفال :

محصلة الألم الموضوعي (OPS) Objective pain scale :⁷

يفيد في تقييم الألم بعد الجراحة ، وترتكز على أربع مصطلحات مبيّنة في الشكل الآتي و تستخدم عند الأطفال < شهرين ، كما يمكن استخدامها بحال فشل استخدام الوسائل الذاتية ENS, EVA عند الأطفال < 6 سنوات

المصطلح	المعايير	النتيجة
البكاء	غائب	0
	موجود لكن يمكن تهدئته	1
	موجود و لا يمكن تهدئته	2
الحركة	هادىء في النوم و اليقظة	0
	هياج معتدل	1
	مضطرب ، هياج شديد	2
السلوك	هادىء في الصحو أو النوم	0
	متشنج ، يستجيب للتهدئة	1
	لا يستجيب للتهدئة	2

0	هاديء ، بلا وضعية مسكنة	تعبير كلامي أو جسدي
1	عدم راحة ، ألم ضعيف لا موضع أو اتخاذ وضعية ثني الطرفين السفليين للجدع	
2	ألم موضع ، يعبر عنه كلامياً أو يشير إليه ، ثني الطرفين السفليين للجدع و حماية المنطقة المؤلمة باليد	

مسطرة تقييم الألم بعد الجراحة عند الأطفال :

0	لا يوجد دليل على ألم
1	الحركة طبيعية ما عدا المنطقة المؤلمة
2	تصرف مسكن بالراحة
3	هياج خفيف أو سحب واضح للطرف المؤلم
4	هياج شديد أو مظهر متخشب

علاج ألم ما بعد الجراحة :

1. إعطاء الأدوية المسكنة الأفيونية بالطريق :

- العضلي IM : وهذه الطريقة تؤدي إلى تسكين غير كافي ، والحقن العضلي يؤدي إلى امتصاص غير أكيد عند المرضى ناقصي الحجم أو الحرارة المنخفضة .
- الوريدي IV : التسكين بهذه الطريقة يكون جيداً إلا أنه يحمل خطر التثبيط التنفسي السريع ، لذلك من المفضل إعطاء المورفينات بهذه الطريقة ضمن وحدة العناية المشددة مع مراقبة وظيفة التنفس عند مرضى التنفس العفوي
- غير الوريدي : الطريق تحت اللسان ويمكن الحصول فيها على تسكين جيد بدون الحقن المؤلمة . والطريق الفموي والذي لا يستخدم في فترة ما حول العمل الجراحي بسبب اضطراب الوظيفة الحركية المعدية المعوية والذي يؤدي إلى بطء في الامتصاص وبالتالي تسكين سيء .

2. التخدير الناحي :

غالباً ما تستعمل تقنيات التخدير الناحي لآلام ما بعد العمل الجراحي .
وإن مدة التسكين قد تمتد لفترة جيدة بعد العمل الجراحي ، وقد سمح استخدام
القثطار وإدخاله إلى مختلف المسافات الشوكية بالاستفادة من تقنيات التخدير
الناحي في تسكين آلام ما بعد العمل الجراحي .

من أهم تقنيات التخدير الناحي :

1. التخدير فوق الجافية (التخدير حول الجافية هو نوع من أنواع التخدير الناحي
والذي يتضمن حقن المسكنات الموضعية عن طريق إبرة خاصة او قثطرة
توضع في المنطقة حول الجافية والمعروف بـ (Epidural analgesia)
2. الحقن تحت الجافية ضمن المسافة تحت العنكبوتية .
3. حصار العصب (Nerve Block) أو الضفيرة العصبية
(Neuralplexus) المخدر كما يمكن وضع قثطرة حول العصب وتسريب
المخدر الموضعي .

4. إعطاء دواء مسكن للآلام يمكنه أن يكون تحت سيطرة المريض

(Patient controlled analgesia) وهو عبارة عن تسريب وريدي

لمسكن أفيوني عبر مضخة مبرمجة يتم التحكم بها عبر المريض نفسه .

بروتوكول معالجة الألم الحاد حسب توصيات منظمة الصحة العالمية :

لا أفيونية	Paracetamol • Nefopam • NSAIDs •
أفيونات ضعيفة	Dextropropoxyphen • Codein • Tramadol •
أفيونات قوية	morphine • Fentanyl • Oxycodon • Sophidon •

الباب الرابع : التخدير الذليل

لقد أُجْرِيَ التخدير الناحي عند البالغين بالكوكائين من قبل بيير عام 1899 و بعد عام من هذا التاريخ نشر Barian Bridge تقريراً عن إجرائه التخدير القطني بنجاح لطفل عمره ثلاثة أشهر لديه فتق محتق¹ ، ثم نشر Tyrell Gray و هو جراح أطفال انكليزي تقريراً عن إجراء التخدير القطني لدى 300 طفل من أجل إجراء عمليات تحت مستوى الحجاب الحاجز لدى الأطفال و استمر التخدير الناحي عند الأطفال بالانتشار حتى الأربعينيات و الخمسينيات من القرن الماضي ، إلا أن إدخال المرخيات العضلية و الإنشاقية لحقل الممارسة السريرية أدى لإزاحة التخدير الناحي جانباً و شيوع التخدير العام ، لكن استمرار بعض المتحمسين بإجراء التخدير الناحي عند الأطفال مثل Curwen الذي قام بنشر تقرير عن إجراء التخدير الذليل لدى الأطفال عند 99 طفلاً و ذلك في دربان بجنوب أفريقيا عام 1950 بالإضافة إلى إزاحة الأسطورة القائلة بأن الأطفال لا يتألمون و إذا ما أخذوا المسكنات فإنهم لا يستفيدون منها ، و بدءاً من عام 1980 بدأ التخدير الناحي عند الأطفال بالانتشار من جديد ، حيث بدأ في بعض المراكز أولاً ثم انتشر ليشمل معظم دول العالم .

يتمتع التخدير الناحي عند الأطفال بمزايا عديدة¹ ، فهو ينقص حاجة الطفل من المسكنات المركزية أثناء و بعد العملية بالإضافة إلى تأمينه لبضع ساعات خالية من الألم ، و ينقص كمية الأدوية المخدرة المستعملة أثناء العملية و يؤدي إلى صحو سريع و آمن من التخدير العام .

يجرى التخدير الناحي عند الأطفال بعد المباشرة بالتخدير العام غالباً و ذلك بسبب عدم القدرة على إجراء تخدير للطفل و هو واعي و يعتقد العديد من الأطباء أن ذلك يؤمن بيئة هادئة لإجراء التخدير عند الطفل لوقايته من أي حركة مفاجئة مما يقيه من حدوث الاختلاطات الناجمة عن الحركة أثناء إجراء الحصار .

يجب على طبيب التخدير أن يكون مدركاً لطبيعة العمل الجراحي المنوي إجراؤه ، و التشريح الناحي لمنطقة العملية ليتمكن من إجراء التخدير الناحي المناسب . و يجب عليه أن يشرح خطته التخديرية لزميله الجراح ليكسب تأييده و بعد ذلك عليه أن يأخذ موافقة الأهل على إجراء التخدير بعد شرح محاسن ذلك لهم و التأثيرات الجانبية التي قد تتجم عن ذلك .

تجرى لدى الأطفال الحصارات المركزية (قطني - فوق الجافية - ذيلي) بالإضافة إلى حصارات الأعصاب المحيطية التي ازداد انتشارها في الأونة الأخيرة كنتيجة لتطور الأدوية المخدرة الموضعية (ropivicaïne , levobuvicaïne) و المعدات المناسبة (منبه العصب المحيطي ، جهاز الأمواج فوق الصوتية) ، مما أدى إلى إنجاز العديد من الحصارات لدى الأطفال بدقة عالية وفعالية متناهية .

السلامة Safety :

هناك اعتقاد خاطئ أن إجراء التخدير الناحي عند الأطفال هو إجراء غير سليم ، إن استعراض الأدب الطبي عن الدراسات المنشورة للتخدير الناحي عند الأطفال تبدي اختلاطات قليلة . و العيب الوحيد لهذه الدراسات أنها جميعا تناولت الحصارات المركزية و لا يوجد بينها أي بحث عن حصارات الأعصاب المحيطية ، و الاستثناء الوحيد لذلك هو الدراسة التي أنتجتها جمعية التخدير للناطقين بالفرنسية حيث أجريت على مدى عام كامل و كانت متعددة المراكز و شملت 24409 حالة تخدير ناخي عند الأطفال كانت 60% منها حصارات مركزية و 38% حصارات أعصاب محيطية و بينت الدراسة حدوث نسبة اختلاطات تقدر بـ 1.5 / 1000 حالة تخدير في المجموعة المركزية و 1000/0 حالة بالمجموعة المحيطية ، كما بينت هذه الدراسة أن نسبة حدوث الأسر البولي أقل و مدة التسكين بعد العملية أطول في مجموعة الحصارات المحيطية بالمقارنة مع الحصارات المركزية .

هناك العديد من المزايا التشريحية والفيزيولوجية عند الأطفال التي تجعل منه إجراءً سهلاً بالمقارنة مع الكبار ، من هذه المزايا عدم حدوث هبوط الضغط الشرياني كاستجابة للتخدير القطني أو فوق الجافية و قد يكون ذلك بسبب وجود جملة ودية غير نامية أو بسبب نقص سعة الأوردة الطرف السفلي مما يجعل الحجم المندفع إليها بعد التخدير قليلاً و لا يسبب أي تأثير . و قد يكون بسبب المعاوضة الكبيرة عند الطفل .

و بالرغم من أن هبوط الضغط هو ميزة للحصارات المركزية فإن بعض الحصارات القريبة من العمود الفقري مثل الحصار جانب الفقرات و حصار الضفيرة القطنية بالمدخل الخلفي قد تسبب انتشار للمحلول المخدر لموضعي إلى المسافة فوق الجافية ، إن نقص اكتمال الغلاف الوعائي العصبي يسمح للدواء بالانتشار مسافة أكبر مما يؤمن تسكين بعد العملية أفضل من جرعة صغيرة من المخدر الموضعي ، وقد تؤدي هذه الظاهرة إلى نقص حدوث فرط الجرعة نتيجة الحقن المتكرر و التي تحدث أحيانا عند الكبار .

الاختلافات بين الأطفال و الكبار² :

هناك اختلافات تشريحية و فيزيولوجية و دوائية بين الأطفال و الكبار يكون لها انعكاسها على التخدير الناحي .

- الفروقات التشريحية : تكون الأعصاب لدى الأطفال صغيرة القطر و متقاربة من البنى التشريحية المجاورة و قريبة من الجلد بالمقارنة مع الكبار .
يمتد الحبل الشوكي وكيس الجافية عند الأطفال دون السنة من العمر مستوى فقرتين للأسفل بالمقارنة مع الأطفال الأكبر و الكبار حيث ينتهي الحبل الشوكي على مستوى القطنية الثالثة و كيس الجافية على مستوى العجزية الرابعة ، تحتوي المسافة فوق الجافية على العديد من البنى الغرائية و القليل من البنى الليفية بالمقارنة مع الكبار مما يسهل مرور القناطر فوق الجافية و يسمح بانتشار المخدر الموضعي لمستوى أعلى .

لا يكتمل تغليف العصب المحيطي بالنخاعين حتى بلوغ الطفل لسن 12 سنة بالإضافة إلى تقارب عقد رانفيه مما يسهل إجراء التخدير الناحي بزمن كمون أقل لسهولة وصول المادة المخدرة الموضعية للعصب و بتراكيز أقل من المادة المخدرة الموضعية بالمقارنة مع الكبار.

- الفروقات الفيزيولوجية : لا ينخفض الضغط الشرياني لدى الأطفال دون الثمان سنوات من العمر كاستجابة للتخدير القطني أو فوق الجافية و لذا فلا يوجد حاجة للتحميل بالسوائل قبل التخدير .
و لا يعرف السبب الرئيسي لهذه الظاهرة ، و ربما يكون ناجماً عن نقص الفعالية الودية أثناء الجراحة عند الأطفال أو القدرة الكبيرة على المعاوضة لانخفاض المقاومة الوعائية المحيطة.

يستجيب الأطفال استجابة مختلفة للمخدرات الموضعية نتيجة لوجود اختلافات فيزيولوجية مختلفة عن الكبار . و هي تشمل نقص نضج الكبد ، نقص الجريان الدموي الكبدي ، نقص أنزيماته ، نقص التصفية الكبية ، زيادة حجم التوزع .

وبما أن البروتينات الدموية تكون ناقصة و لا سيما الألبومين و 1 ألفا غليكوبروتين الذي ترتبط به المخدرات الموضعية بنسبة 90% و نظراً لكون مستوياته تكون ما بين 20-40% من القيم الطبيعية عند الكبار و لا تصل لمستوياتها الطبيعية إلا بعد السنة الأولى من العمر ، فإن الجزء الحر من المخدر الموضعي بالبلازما و هو الجزء المسؤول عن التأثيرات الجانبية السمية للمخدر الموضعي يكون عالياً .

إن تضافر العوامل السابقة عند الأطفال دون السنة من العمر تؤدي لزيادة خطر الانسمام بالمخدر الموضعي إن لم يكن الطبيب حذرأش في حساب الجرعات حسب العمر و تجنب الحقن غير المقصود ضمن الأوعية.

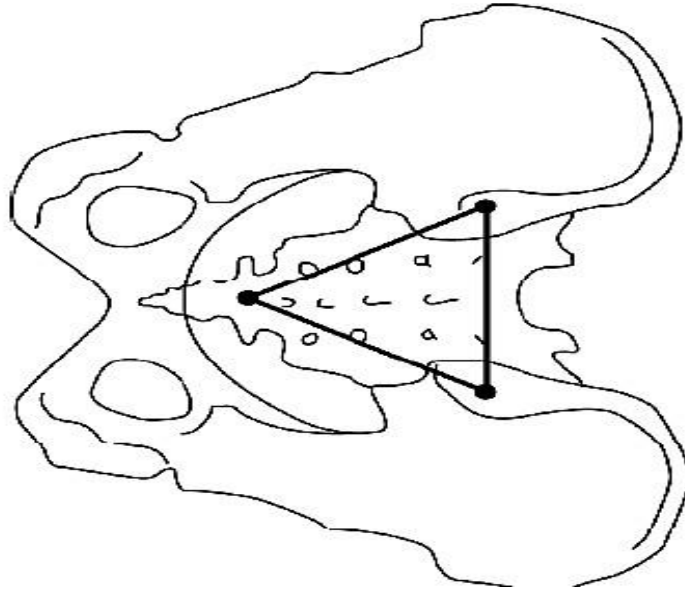
- الفروقات الدوائية : يختلف كلا النوعين من المخدرات الموضعية باستقلابهما، حيث تستقلب المخدرات الموضعية الأسترية بالبلاسما بواسطة خميرة الكولين استراز الكاذبة ، و التي تكون أقل فاعلية عند الولدان بثلاثة أضعاف منها عند الكبار . إلا أن ذلك ليس له أي أهمية سريرية باستثناء حالة وجود عوز الكولين استراز حيث يتطاول زمن تأثير المخدر الموضعي الأستري .
 أما المخدرات الموضعية الأميديية فترتبط مع الألبومين و 1- ألفا غليكوبروتين و كلاهما يكون ناقصاً كما ذكرنا بالفقرة السابقة مما يؤدي لوجود مستويات عالية من المخدر الموضعي بالبلاسما و بالتالي خطر حدوث السمية القلبية و العصبية ، كما أنها تستقلب بالكبد بواسطة السيتوكروم 450 و الذي لا يصل لمستواه الطبيعي قبل انتهاء السنة الأولى من العمر ، و بما أن التصفية الكلوية و الكبدية ناقصة ، فإن جرعات المخدرات الأميديية يجب إنقاصها للنصف في السنة الأولى من العمر ، و يتم معاوضة التأثيرات السابقة جزئياً بحجم التوزع النسبي الكبير عند الأولاد .

هناك مخدرين موضعيين يتطلبان الانتباه عند الولدان و هما البريلوكائين و الذي ينجم عنه الميتهيموغلوبينيا كنتيجة لنقص خميرة methemoglobin reductase عند الولدان الذي يجب تجنبه ، و الآخر هو الليدوكائين و الذي يمتص 60 - 80 % منه بالرئتين لدى العبور الأول له . لذا يجب الانتباه منه عند الأطفال الذين لديهم شنت من الأيمن للأيسر مما يؤدي إلى وصول تراكيز عالية من الدواء بالدم و بالتالي حدوث الاختلاطات القلبية و الدماغية . و لذا من الأهمية بمكان التقيد بالجرعات المنصوح بها لتجنب الاختلاطات القلبية و العصبية

الدواء	الجرعة بدون ادرينالين ملغ/كغ	الجرعة مع ادرينالين ملغ/كغ	جرعة التسريب ملغ/كغ/سا
ليدوكائين	5	7	1.6
Bupivacaine	3	3	0.4
ropivacaine	3	3	0.4
Levobupivacaine	3	3	0.4

الجدول: الجرعات الموصى بها من المخدرات الموضعية عند الأطفال

التقنية : يوضع الطفل بالوضعية الجانبية مع عطف الساقين باتجاه الصدر أو وضعية الاستلقاء البطني مع وضع الساقين بوضع متقابل للداخل ، بعدها يتم جس الشوكين الحرقفيين الخلفيين العلويين و قرني العجز حيث نرسم بعد ذلك مثلث متساوي الساقين رأسه قرني العجز و قاعدته الخط الواصل بين الشوكين الحرقفيين الخلفيين العلويين و تكون قمة المثلث هي الرباط العجزي . تظهر الصورة العلامات العظمية لهذا الإجراء.



تدخل الإبرة عبر الرباط العجزي ، و أكثر الأخطاء تقع بإدخال الإبرة إلى الأسفل ضمن العصص ، فنقطة الدخول تقع أعلى الطية بين الإليويات .

و تدخل الإبرة بزاوية ما بين 45 - 70 درجة ، و حال الشعور بقلقلة يتم تعديلها لزاوية تقارب 20-30 مع الجلد لتدخل ضمن المسافة فوق الجافية ، و يجب عدم دفعها كثيراً لئلا نثقب الأم الجافية ، و يكفي دفع الإبرة مسافة 1-2 ملم و بعدها ندخل القنطرة إذا كنا نرغب بذلك أو نقوم بإجراء المص السلبي بحثاً عن الدم أو السائل الدماغي الشوكي ، و عند الرضع يمكن دفع القنطرة لمستوى الشدفة الصدرية .

الجرعات و الأدوية المستخدمة :

- للوصول إلى مستوى الشدفة الصدرية العاشرة ، يتم حقن 0.25 مل / كغ من أحد المحاليل : بوبيفاكائين 0.25% أو الروبيفاكائين 0.2% أو الليفوبوبيفاكائين أوليدوكائين 2% .
- للوصول إلى مستوى الصدرية الثالثة : يتم حقن 1 - 1.2 مل / كغ من أحد المحاليل السابقة .
- الجرعة القصوى من البوبيفاكائين 3 ملغ / كغ ومن الليدوكائين مع الأدرينالين 7 ملغ / كغ و يجب إنقاصها لمادون ذلك عند الأطفال دون السنة من العمر .

العوامل المؤثرة على انتشار المخدر الموضعي :

- حجم المحلول المحقون .
- تركيز محلول المخدر الموضعي .
- قوة الحقن : يسبب الحقن السريع انتشار محلول المخدر على بقعة واسعة ولكنها بشكل خطي ضيق مما يؤدي لتخدير واسع لكنه غير كامل .
- مستوى الحقن .
- قوى الجاذبية الأرضية .
- طول العمود الفقري .
- وجود أورام داخل البطن أو الحمل أو أي عارض يرفع الضغط ضمن البطن .
- السكري أو الأمراض الشريانية السادة : وهنا نحتاج لجرعات أقل .

استطبابات التخدير الذيلي³ :

- جراحة الأطفال تحت مستوى السرة .
- جراحة العجان عند الكهول .
- الحصار العلاجي من أجل الألم المزمن في الطرف السفلي .
- تسكين ألم العجان .
- التسكين الولادي في بعض الحالات المختارة .

● مضادات استطباب التخدير الذيلي³:

المطلقة :

- النزف الشديد .
- الحثل الدموي النزفي والإنتانات المجموعية الموضعة أو المعممة .

النسبية :

- أمراض الجهاز القلبي الوعائي : وتضم اعتلالات العضلة القلبية – اضطرابات النظم – ارتفاع التوتر الشرياني – اللامعاوضة .
- أعراض عصبية موجودة مسبقاً : الشلل بأذية العضلات – شلل الأطفال – تنكس عصبي مجموعي (فقر دم خبيث – تصلب جانبي ضموري) .

ولإجراء الحصار الذيلي في هذه الحالة يجب أخذ موافقة اختصاصي الأمراض العصبية ، ومن ثم يجب حذف الأدوية المقبضة للأوعية لأنها تنقص التروية .

- زيادة الضغط داخل البطن : الحمل – انسداد الأمعاء – البدانة .
- المرضى النفسيين وغير المتعاونين .
- ألم أسفل الظهر المزمن والصداع السابق للجراحة .
- حالات السبات والاحتضار ويفضل هنا حصار الأعصاب المحيضية .
- الحساسية المثبتة للمخدرات الموضعية .
- التهاب المفاصل والفقرات .
- نقص التوتر عند المرضى النازفين ، أو المحتضرين حيث يؤدي ذلك لانخفاض توتر شرياني غير مستجيب للعلاج ، أما المرضى الذين لديهم هبوط ضغط مزمن فيتحملون هذا النوع من التخدير .
- المعالجة بمضادات التخثر .
- تشوهات العجز .
- النواسير العصبية (كيسات الشعر) .
- القيلة النخاعية السحائية .

اختلاطات التخدير الذليل ، الوقاية والتدبير³:

1. الحقن خلف العجز : حيث ينزلق رأس الإبرة فوق الوجه الخلفي للعجز ويفشل في دخول القناة العجزية ، ويكشف هذا التوضع الخاطئ بحقن الهواء مع جس المنطقة فوق العجز باليد الأخرى التي تشعر بالفرقة الهوائية أو بحقن 5 مل من المحلول الفيزيولوجي وجس الانتباج الحاصل خلف العجز .
2. الحقن تحت سمحاق العجز : قد يدخل رأس الإبرة في سمحاق العظم داخل القناة العجزية ، ويستحيل عندها الدفع الإضافي للإبرة قليلاً وتدار على محورها (180) درجة وتدفع بلطف باتجاه مختلف قليلاً .
3. الحقن أمام العجز : قد تدخل الإبرة بين العجز والعصعص ، وتتوضع أمام العجز ، وهي تهدد في هذا الوضع المستقيم ورأس الجنين عند الماخض في مرحلة التدخل ، وغالباً ما يكون حقن الكمية الدوائية في رأس الجنين قاتلاً . وقد جعلت هذه الكارثة التخدير الذليل إجراءً خطيراً وغير مناسب من أجل تخفيف آلام الماخض إذا كان الرأس متدخلاً .
4. الحقن داخل الوريد أو العظم : إن القناة العجزية وكما في بقية المسافة فوق الجافية غنية بالأوعية الدموية ، ويمكن للإبرة الذيلية أن تدخل في وعاء دموي دون علم طبيب التخدير بذلك (البزل الوريدي الخفي حيث لا نشاهد الدم بسحب المدحم) ، وعندها يمكن للمادة المحقونة أن تصل للدوران العام . وتحدث الارتكاسات السمية إذا كانت كميتها كبيرة ، وقد حصل هذا الاختلاط في 0.6% من الحالات في إحدى الدراسات العالمية .

وبما أن الطبقة القشرية لعظم العجز رقيقة جداً عند الرضع والشيوخ ، لذلك من السهل جداً بزل عظم العجز عند أولئك المرضى ، ولاسيما إذا استخدمت إبرة رفيعة مع قليل من العنف في إدخالها .

ويمكن لذي الخبرة أن يشعر بذلك الدخول الخاطئ ، حيث أن الإحساس عند دخول العظم الاسفنجي لا يشبه الإحساس باختراق الغشاء العجزي العصصي ودخول القناة العجزية ، هذه الكارثة وصفها العالم (ديجوفاني) عام 1971 وفي العام التالي سجل (ماك غون) أربع حالات من بزل النقي شملت 700 حالة حقن ذيلي أي حوالي 0.6% .

إن نخاع العظم الاسفنجي شديد التوعية لذلك فإن حقن المحاليل المخدرة داخل عظم العجز يؤدي إلى ظهور ارتكاسات سمية ، يزداد احتمال حدوث هذه الكارثة كلما كان رأس الإبرة رقيقاً .

تجرى اختبارات السحب ، وتحقن جرعة الاختبار وهي 3 مل من المادة المخدرة ، ثم ننتظر عدة دقائق ، فإذا لم تظهر علامات التخدير الشوكي أو العلامات الجهازية تحقن بقية المحاليل الموضعية ببطء .

تسحب الإبرة ويوضع المريض بوضعية الاضطجاع الظهرى .

إن الضماد المعقم فوق موضع البزل غير ضروري عادةً إذا تم الحقن بجرعة وحيدة وبإبرة رفيعة .

5. بزل الجافية : يجب أن نحرص ألا نتقدم الإبرة أكثر من 2 سم في القناة العجزية حتى لا نثقب الجافية التي تنتهي حذاء الحافة السفلية للفقرة العجزية الثانية إلا أنها يمكن أن تنتهي أسفل من ذلك ولا سيما عند الأطفال . ويجب دائماً إجراء حقنة اختبار .

6. ألم أسفل الظهر : قد ينتج عن الاستجابة الالتهابية مع أو دون التشنج العضلي الانعكاسي ، ويجب ملاحظة أن ما بين 25-30 % من الذين يتلقون التخدير العام لوحده يشكون من ألم أسفل الظهر بعد العملية ، ويكون الألم عادة متوسط الشدة ومحدود المدة رغم أنه يستمر لأسابيع .

وإذا طلب المريض العلاج فإن الأسييتامينوفين ، مضادات الالتهاب اللاستيروئيدية ، والكمادات الدافئة يجب أن تكون كافية .

وغالباً ما يكون ألم أسفل الظهر حميداً ولكنه قد يكون علامة سريرية هامة لاختلالات أكثر خطورة كالورم الدموي أو الخراج فوق الجافية والتي يجب تدبيرها .

7. الصداع : ينجم عن ثقب الجافية خطأً بواسطة إبرة البزل الذليلي .

يكون الصداع بشكل نموذجي ثنائي الجانب جبهي أو خلف الحجاج أو قفوي ويمتد إلى العنق ، وقد يكون نابضاً أو مستمراً وقد يترافق مع رهاب الضوء والغثيان .

والسمة المميزة له ارتباطه بوضعية الجسم ، حيث يتفاقم عند الجلوس أو الوقوف ويخف أو يغيب عند الاستلقاء .

ويظهر عادة بعد 12-72 ساعة ، ولكنه قد يظهر مباشرة ، وفي حال عدم معالجته قد يستمر لأسابيع ، وفي حالات نادرة يحتاج إصلاحاً جراحياً . من المتوقع أن الصداع ينجم عن انخفاض الضغط ضمن القحف نتيجة تسرب السائل الدماغي الشوكي من ثقب الجافية بمعدل أكبر من معدل إنتاجه

ومن العوامل المؤثرة على الصداع : قياس الإبرة – طبيعة المريض حيث يزداد الصداع في سن الشباب – الجنس الأنثوي – كما يزداد في الحمل . تشمل المعالجة المحافظة الاستلقاء ، والمسكنات ، وإعطاء السوائل الوريدية أو الفموية ، والكافئين ، كما أن الرقعة الدموية فوق الجافية فعالة جداً في علاج الصداع التالي لثقب الجافية ، حيث يتم حقن 15 – 20 مل من الدم الذاتي في المسافة فوق الجافية عند مستوى ثقب الجافية ، حيث يتوقف تسرب السائل الدماغي الشوكي بالتأثير الكلي أو التخثر .

8. الاحتباس البولي : ينجم عن التخدير الموضعي لألياف الجذور (S2- S4) حيث تنقص مقوية المثانة ، ويتثبط منعكس الإفراغ ، لذلك يجب وضع قثطرة بولية لزمان قصير أو المراقبة الدقيقة للإفراغ البولي فقد يكون خلل وظيفة المثانة الدائم تظاهرة لأذية عصبية خطيرة .

9. الأعراض العصبية العابرة : تتميز بألم ظهري ينتشر إلى الساقين دون مشاكل حسية أو حركية . يحدث بعد زوال الحصار الشوكي ويشفى عفواً خلال عدة أيام .

10. التخدير الشوكي العالي أو الكلي : ينتج عن الحقن غير المقصود داخل غمد الجافية . يسبب هبوط ضغط شديد وبطء قلبي وقصور تنفسي .

تبدأ الأعراض سريعاً ، ويتم علاجها بدعم الطريق الهوائي والتهوية الملائمة ودعم الدوران . كما يعالج هبوط الضغط بتسريب السوائل وتخفيض الرأس واستخدام مقبضات الأوعية كالإفدرين أو الفينيل إفرين أو حتى الأدرينالين وقد يكون تسريب الدوبامين مفيداً ، ويعالج بطء القلب بالأتروبين .

11. الحقن تحت الأم الجافية : ويتظاهر بأعراض التخدير الشوكي العالي ، ولكن البدء يكون متأخراً هنا بعد 15 – 30 دقيقة .

المسافة تحت الجافية هي مسافة افتراضية تقع بين الأم الجافية والغشاء العنكبوتي وتحتوي كمية قليلة من السائل المصلي ، وهي بعكس المسافة فوق الجافية تمتد داخل القحف .

يتم التدبير كما ورد في التخدير الشوكي العالي .

12. السمية الجهازية : تؤثر المستويات المرتفعة من المخدرات الموضعية على الجهاز العصبي المركزي (اختلاجات – غياب عن الوعي) وعلى الجهاز القلبي الوعائي (هبوط ضغط – لا نظميات – وهط قلبي وعائي) . وتنتج السمية الجهازية عن امتصاص كميات كبيرة من المخدرات الموضعية أو الحقن غير المتعمد داخل الأوعية ، حيث يحقق ذلك مستويات مصلية

مرتفعة جداً ، لذلك يجب حقن جرعات متزايدة من المخدر مع ملاحظة العلامات الباكرة للحقن داخل الوعائي (طنين – ثقل باللسان) .

13. متلازمة ذيل الفرس ومشاكل الجهاز العصبي الأخرى : قد تنجم عن الورم الدموي أو الخراج فوق الجافية أو الرض المباشر للجذور العصبية ، وتتميز متلازمة ذيل الفرس بخلل وظيفة الأمعاء والمثانة معاً ، مع وجود دليل على أذية جذور عصبية عديدة .

14. التهاب السحايا والتهاب العنكبوتية : ويحدث نتيجة تلوث المعدات أو محاليل الحقن ، أو نتيجة دخول المتعضيات من الجلد . وقد يكون الالتهاب جرثومياً أو عقيماً ويتميز بالألم والأعراض العصبية الأخرى .

15. الخراج فوق الجافية : يمر بأربع مراحل :

- ألم الظهر والفقرات الذي يشتد بالقرع فوق العمود الفقري .
- ألم الجذر العصبي أو الألم المنتشر .
- العجز الحسي أو الحركي أو خلل عمل المعصرات .
- الخزل أو الشلل .

يرتبط الإنذار بشكل ثابت بدرجة العجز العصبي عند وضع التشخيص ، فكلما وضع التشخيص باكراً وتم تدبير الحالة يكون الإنذار أفضل .

وعند الشك بالخراج يجب إزالة القثطرة وإجراء الزرع من نهايتها ، وزرع الدم ثم نبدأ بالتغطية بالصادات ريثما تأتي نتيجة الزرع . ونختار مضادات المكورات العنقودية كونها الأشيع .

يمكن أن يستخدم الطبقي المحوري في إثبات أو نفي التشخيص ، كما يجب طلب الاستشارة الجراحية العصبية في أبكر وقت ممكن . قد يحتاج العلاج لاستئصال الصفائح الفقرية لإزالة الضغط .

16. الورم الدموي الشوكي أو فوق الجافية : ينجم عن رض الأوردة فوق الجافية النزف الذي يكون حميداً عادةً ومحدداً لذاته .

أما في حال وجود اضطراب التخثر أو النزف فقد يحدث الورم الدموي الشوكي الهام سريرياً ، كما أنه قد يرافق الصعوبة التقنية أو الحصار النازف .

آلية الأذية المرضية للنخاع الشوكي والأعصاب مشابهة للخراج فوق الجافية حيث أن الضغط الكتلي يسبب ضغطاً مباشراً ونقصاً في تروية النسيج العصبي .

تشمل الأعراض ألماً في الظهر والساق ثم تتطور نحو الخدر والضعف العضلي و/ أو خلل عمل المعصرات . تبدأ الأعراض بشكل بشكل نمونجي ومفاجئ بالمقارنة مع الخراج .

مزايا التخدير الذيلي :

- إذا أجري بنجاح لا يحدث الصداع بعد التخدير .
- يعتبر طريقة جيدة لمرضى العيادات الخارجية إذا أعطي المريض 500 مل من محلول ملحي للوقاية من انخفاض الضغط الشرياني .
- يفيد في تسكين الألم بعد العمل الجراحي ، خاصة العمليات المؤلمة كما هو حال البواسير الشرجية .
- يؤمن إرخاءً عضلياً كافياً لإجراء الجراحة .
- يمنع بطء القلب الارتكاسي الذي يحدث أثناء الشد على المساريقا ، وأثناء العمليات البولية التناسلية وعمليات البطن السفلي .
- يؤمن التخدير الذيلي ثبات الأطراف السفلية بعد عمليات إصلاح الأوتار أو العصاب عند الأطفال الصغار الذين لا يتعاونون بعد العمل الجراحي فيما يتعلق بإراحة الطرف المصاب .
- اختصار الفترة الزمنية اللازمة لتخدير وصحو المريض .
- اختصار الفترة الزمنية اللازمة لإقامة المريض في المشفى .
- اختصار فترة تعطيل المريض عن العمل .
- تقليل التكلفة المادية بالنسبة للمريض والمشفى .
- يفيد التخدير الذيلي في علاج ألم أسفل الظهر وألم العصب الوركي وأمراض تشنج أوعية الطرف السفلي والألم المعند في الحوض .

مساوئ التخدير الذيلي :

- احتمال ثقب الجافية .
- خطر التخدير الشوكي الكامل .
- يحتاج بعض الوقت لظهور تأثيره .
- صعوبة تحديد الفرضة العجزية عند البدينين .

- صعوبة انتشار المخدر الموضعي في النسيج الشحمي بالاتجاه الرأسي عند المسنين .

أسباب فشل التخدير الذليل :

- صعوبة إيجاد الفرضة العجزية أو عدم إيجادها أبداً ، خاصة عند المرضى البدينين .
- الدخول الخاطئ بإبرة البزل ، حيث تستقر نهايتها خارج المسافة فوق الجافية (داخل العظم – خلف العجز – أمام العجز) .
- تسرب المادة الدوائية من ثقب عظم العجز حيث أن الثقوب الأمامية تسمح بخروج المادة الدوائية بسهولة وبدون إعاقة ، أما الثقوب الخلفية فهي مغطاة بالأربطة والعضلات .
- قد تكون الفرضة العجزية مغلقة نتيجة شذوذ التحام صفائح الأقواس الفقرية ، أو نتيجة تكلس وتعظم الغشاء العجزي العصصي .
- زيادة تقوس القناة العجزية مما يجعل الدخول إليها صعباً .
- زيادة القعس العجزي مما يجعل انتشار المخدر بالاتجاه الرأسي أصعب .
- صفات الشحم داخل القناة العجزية : حيث يكون رخواً متخلخلاً عند الأطفال ، أما عند الكهول فيصبح أكثر ثباتاً وتليفاً مما يسبب صعوبة في انتشار المحاليل المخدرة عند الكهول .
- وجود الحجب الليفية التي تقسم القناة العجزية إلى عدة مساكن وبالتالي يستقر المحلول المخدر في أحد هذه الفراغات ، ويسبب التخدير وحيد الجانب أو فشل التخدير .

الباب الخامس : الدراسة الإحصائية

أولاً : الهدف من البحث :

هدفنا في هذه الدراسة هو دراسة وجود تأثير تسكيني للبنزوديازيبينات أثناء وبعد العمل الجراحي بحقتها في المسافة فوق الجافية أثناء التخدير الذيلي عند الأطفال ومراقبة التأثيرات الجانبية لها إن وجدت .

وقد اتخذنا الميدازولام (midazolam) مثلاً عن هذه المركبات لمعرفة ما يلي :

- هل إعطاء الميدازولام في المسافة فوق الجافية يحقق التسكين أثناء الجراحة وكم من الوقت سيستمر بعد العمل الجراحي ؟
- هل هناك فروقات في الأعراض الجانبية بين البوبيفاكائين والميدازولام أثناء وبعد العمل الجراحي ؟
- هل كان التسكين المحقق باستخدام الميدازولام أفضل من ذلك المحقق باستخدام البوبيفاكائين ؟

وقد تمت مراقبة ما يلي أثناء الجراحة :

- النبض الشرياني .
- الضغط الشرياني الوسطي .
- الإشباع الشرياني بالاكسيجين .

وتمت مراقبة مايلي خلال 24 ساعة بعد الجراحة :

- النبض الشرياني .
- الضغط الشرياني الوسطي .
- الإشباع الشرياني بالاكسيجين .
- درجة الألم .
- كفاءة ومدة التسكين .

علماء أننا اخترنا لإجراء هذه الدراسة الأطفال الذين لديهم عمل جراحي أسفل السرة بسبب سهولة تطبيق هذا النوع من التخدير وإمكانية تحقيق تخدير سريع ومضاعفات شبه معدومة وبكلفة مادية قليلة .

ثانياً : منهجية البحث :

طرائق البحث :

أجريت الدراسة على عينة مكونة من 100 طفل في مشفى الأطفال الجامعي في جامعة دمشق أجري لهم عمل جراحي تحت مستوى السرة وقد تم اختيارهم وفق الشروط التالية التي تضمن سلامة الطفل من جهة وعدم تأثر نتائج الدراسة بعوامل خارجية من جهة ثانية وهذه الشروط هي :

1. أن تكون أعمارهم بين 1 و6 سنوات
2. أن يكون الطفل من المجموعة A حسب تصنيف ASA

وقد استبعدنا من هذه الدراسة الأطفال الذين :

1. لديهم قصة ارتكاس تحسسي للمخدر الموضعي .
2. لديهم مضاد استطباب للحصار الذيلي (مضاد استطباب نسبي أو مطلق)
3. لديهم أمراض وراثية في عوامل التخثر .
4. لديهم قصة تناول اسبرين خلال الأسبوع السابق للجراحة .

لم يعط أي طفل تحضيراً دوائياً قبل الجراحة لمنع تشويش النتائج . وجميع العمليات الجراحية تمت تحت التخدير العام .

تم وصل الطفل إلى جهاز المراقبة (المونيتور) لكل من ال ECG ومقياس الاكسجة النبضي والضغط الشرياني غير الغازي ثم تم تخدير الطفل تخديراً عاماً باستخدام السيفوفلوران مخدراً انشاقياً مع الاوكسيجين لكل المرضى ولم يعط أي دواء مركن أو مسكن أفيوني للمرضى خلال الجراحة .

بعد مباشرة التخدير العام تم وضع الطفل بوضعية الاستلقاء الجانبي أو الكب البطني مع عطف المفصل الورك في جهة واحدة أو اثنتين ثم قام الطبيب بجس الفتحة

العجزية وبعد تعقيم الجلد جيداً أدخل إبرة أو قنطرة وريدية (قياس 18-23 G) بزاوية 45 درجة باتجاه رأسي إلى أن أحس بطاقة ناجمة عن اختراق رأس الإبرة للرباط العجزي العصصي وعندها عمد إلى إمالة الإبرة بحيث وجهها بشكل رأسي تأشد ودفعها نحو القناة العجزية ثم حقن المادة الدوائية المراد دراستها بعد تقسيم الأطفال إلى مجموعتين (الميدازولام 50 مكغ /كغ ممددة في محلول سالين النظامي بحجم 1 مل /كغ) أو المادة الشاهد (البوبيفاكائين 0.25% 1مل / كغ) بعد إجراء اختبار الرشف.

تم الحفاظ على استمرارية التخدير بواسطة المخدر الإنشاقى (السيوفلوران) مع الأوكسيجين والحفاظ على التنفس العفوي للطفل عبر أنبوب رغامي موصول إلى جهاز التنفس الآلي عبر دارة تنفس عفوي .

تم البدء بالتدخل الجراحي بعد إنهاء إجراء الحصار الناحي بـ 10-15 دقيقة .

المراقبة أثناء التخدير :

على استمارة خاصة تم تسجيل النبض ، الضغط الشرياني الوسطي ، الإشباع الشرياني بالاكسيجين قبل البدء بالتخدير ثم كل خمس دقائق بعد إجراء الحصار وحتى بداية العمل الجراحي . اعتبر التسكين خلال الجراحة مناسباً عندما يحقق المريض استقراراً هيموديناميكياً بعد المحافظة على التركيز السنخي الأصغري للسيوفلوران (MAC) 2% .

أعطى جميع أطفال المجموعتين سوائل وريدية بمعدل 6 مل/كغ/سا من محلول رنغر لاكتات خلال العمل الجراحي .

تم اعتبار ارتفاع الضغط الشرياني أو النبض أكثر من 15% من القيمة الأساسية المسجلة فشلاً للتخدير الذليل ، ويعطى الطفل عندها مسكناً أفيونياً مساعداً (فنتانيل بجرعة 1-2 مكغ/كغ كبدائية ثم 0.5 مكغ/كغ بشكل متتابع حسب الصورة الهيموديناميكية) .

تم اعتبار انخفاض الضغط الشرياني أو النبض أكثر من 30% من القيمة الأساسية المسجلة هبوطاً للضغط أو بطءاً في النبض محرضاً بالحصار الذليل ويعالج ببلعات من السوائل والإفدرين الوريدي والأتروبين إن لزم الأمر .

المراقبة بعد الجراحة :-

تمت مراقبة الطفل بعد الجراحة لمدة ساعتين في غرفة الإنعاش قبل إرساله إلى الشعبة وتم تسجيل قيم النبض والإشباع الشرياني بالأكسجين وعدد مرات التنفس بشكل مستمر وتم تسجيل قيم الضغط الشرياني الوسطي كل 15 دقيقة .

أعطي الأطفال سوائل ورديدية بمعدل 4 مل/كغ في غرفة الإنعاش .

بعد استيقاظ الطفل تم تسجيل شدة الألم والتركين حسب مقياس الألم والتركين مع الاستمرار بالمراقبات السابقة.

تم التعبير عن الألم حسب مسطرة تقييم الألم بعد الجراحة عند الأطفال :

0	لا يوجد دليل على ألم
1	الحركة طبيعية ما عدا المنطقة المؤلمة
2	تصرف مسكن بالراحة
3	هياج خفيف أو سحب واضح للطرف المؤلم
4	هياج شديد أو مظهر متخشب

كما تم تسجيل مدة التسكين الكامل والتي تعرف بالمدة بين الحصار الذليل وحتى يصبح مقياس الألم = 2 ، وقد تم إعطاء التسكين الداعم عندما يصبح مقياس الألم = 3 وهو عبارة عن الباراسيتامول الفموي بجرعة (20 مغ /كغ) .

مقياس التركين المكون من 4 نقاط قد سجل أيضاً :

0- العينين تفتحان عفويًا .

1- فتح العينين بالتنبيه الكلامي .

2- فتح العينين بالتنبيه الحركي .

3- غير مستجيب .

وقد تم تنبيه الأطفال الصغار غير القادرين على فهم الأوامر .

تم تسجيل حدوث أي أعراض جانبية مرافقة كالغثيان أو الإقياء أو الدوار .

عند ظهور دليل على وجود الألم (يحقق مقياس الألم قيمة < 3) أعطي الأطفال باراسيتامول بجرعة تعتمد على الوزن (15مغ / كغ / 6 ساعات) من قبل طاقم التمريض ، الذي لم يكن على علم بأي من نوعي المجموعتين .

استمرت المراقبة وتسجيل القيم في الساعة 2 - 4 - 6 من قبل طاقم التمريض ، وفي الساعة 12- 24 التالية للجراحة من قبل الأم أو الممرضة . والتي طلب منها أن تقيم سلوك الطفل (نوم – هياج – بكاء) في الليلة والصباح التاليين للجراحة .

التحليل الاحصائي للبيانات :

الدراسة من نمط الدراسات التجريبية experimental (Clinical trials) studies

طبقت بها:

- العشوائية Randomization في توزيع المرضى على مجموعتين A,B .
- التعمية المضاعفة Double Blinding حيث أن الدواء الذي أعطي للمريض لن يعرف سواء من قبل الشخص الذي يقوم بحقنه أو من قبل المريض .

إذاً الدراسة من نمط :

(DB – RCT) Double Blinding ,

Randomized – Controlled Clinical trials

تم تسجيل النتائج على شكل قيم متوسطة $\bar{x} \pm SD$ ، المتغيرات الشكلية تمت مقارنتها بين المجموعات باستخدام اختبار Chi- square . و تم استخدام اختبار Student's t لمقارنة صفات المرضى ، وتم اعتبار قيمة $P < 0.05$ كقيمة مهمة إحصائياً .

مكان إجراء البحث:

غرف العمليات في مشفى الأطفال الجامعي .

الاعتبارات الاخلاقية:

جميع الأدوية المستخدمة في الدراسة سليمة على المريض و هي من الأدوية المرخصة من قبل الـ FDA (إدارة الغذاء و الدواء الامريكية).
إن المعلومات المتعلقة بالمريض من حيث الاسم و العمر و غير ذلك ستبقى سرية و محفوظة.

المخطط الزمني للبحث:

تمت الدراسة خلال سنة كاملة بعد الموافقة عليها.

المواد المستخدمة في البحث:

- المواد المتعلقة بالتخدير العام : (قنطرة وريدية ، أتروبين ، إفدرين ، سيفوفلوران) .
- الأدوات و الأدوية المستخدمة في الدراسة: (ميدازولام ، بوبيفاكائين ، إبر قياس 18 - G 23 محاقن) .
- وسائل المراقبة : جهاز مراقبة Monitor يظهر إشباع الدم بالأوكسجين Spo2 ، النبض HR ، الضغط الشرياني الغير غازي (الانقباضي ، الانبساطي ، الوسطي) ، تخطيط القلب الكهربائي ECG .
- مقياس الألم .
- مقياس التركيز .

التكلفة و الميزانية :

إن جميع المواد المستخدمة في الدراسة من المواد المتعلقة بالتخدير الوريدي إلى الأدوية المستخدمة في الدراسة هي مواد متوفرة في مشفى الأطفال الجامعي . كما أن وسائل المراقبة المستخدمة متوفرة في مكان إجراء البحث.

استمارة دراسة

التاريخ:

العمر:

اسم الأب:

اسم الطفل:

الوزن:

الجنس:

: Class ASA

مدة العمل الجراحي :

مدة التخدير العام :

الدواء المستخدم في الدراسة :

تأثيرات أخرى ظاهرة أثناء التخدير : سعال تشنج حنجرة

صعوبة تنفس أخرى

المراقبة أثناء العمل الجراحي :

الدقيقة	الدقيقة	الدقيقة	الدقيقة	الدقيقة	الدقيقة	الدقيقة 15	الدقيقة	قبل	
105	90	75	60	45	30	بداية الجراحة	5	التخدير	
									HR
									RR
									MAP
									SPO2

HR : سرعة القلب (معدل النبض)

Map : الضغط الشرياني الوسطي

Spo2 : معدل إشباع الدم الشرياني بالأوكسجين

المراقبة في غرفة الإنعاش و الشعبة :

الوصول	الدقيقة	الدقيقة	الدقيقة	الدقيقة	الدقيقة	الدقيقة	الدقيقة	
	15	30	45	60	75	90	105	
HR								
RR								
MAP								
SPO2								
درجة الألم								
درجة التسكين								

الساعة 24	الساعة 12	الساعة 6	الساعة 4	الدقيقة 120	
					HR
					RR
					MAP
					SPO2
					درجة الألم
					درجة التسكين

- مدة التسكين الكامل :
- عدد جرعات المسكنات الداعمة :
- تأثيرات جانبية إن وجدت :

موافقة ولي الطفل المريض المستنيرة على إجراء الدراسة الإحصائية:

دراسة فعالية الميذازولام في التخدير الذليل عند الأطفال الخاضعين للعمليات الجراحية أسفل السرة

طبيبة الدراسات العليا : د. رشا النحلاوي

الأستاذة المشرفة : أ.د. منى عباس

القسم : التخدير و الإنعاش و معالجة الألم و العناية المركزة

إلى ولي المريض :

لك الحق كولي للمريض أن يتم إبلاغك عن حالته الصحية و طريقة التخدير المثلى له و الفوائد و المخاطر التي ممكن أن تنجم عنها ، هذا الإبلاغ غير مصمم لإخافتك أو إثارة قلقك ، إنما هو وسيلة لجعلك ملم أكثر بهذه الطريقة ، وبالتالي تستطيع قبولها أو رفضها وكذلك قبول أو رفض الاشتراك في بحثنا الإحصائي المجرى حولها.

إقرار ولي المريض:

أنا الموقع أدناه أقر أنني طلبت وبكامل إرادتي أن تجرى لطفلي طريقة التخدير موضوع البحث ، وأن أشارك في البحث الإحصائي المجرى .

أعلم أن من سيطبق طريقة التخدير السابقة هو طبيب تخدير و أثق بكفاءته و كفاءة الفريق الطبي و التمريضي المساعد ، و أعلم كذلك بسرية الإختبار الإحصائي وسرية المعلومات الشخصية المتعلقة بطفلي .

أعلم بأن التخدير العام قد يحمل بعض المخاطر الإضافية التي تم شرحها لي باستيفاء والتي تتضمن :

مشاكل تنفسية ، مشاكل قلبية دورانية ، ردود فعل دوائية ، أذيات أعصاب ، مع احتمال ضئيل لحدوث توقف قلب أو أذية دماغ أو شلل أو موت. بالإضافة إلى بعض المشاكل الأخرى والتي هي أذيات : حبال صوتية ، أسنان ، شفتين ، عينين ، فقد وعي وذاكرة خلال الجراحة .

وقد أعطيت الفرصة بأن أسأل أي أسئلة إضافية حول طريقة التخدير هذه والطرق البديلة والبحث الإحصائي بشكل عام ، وقد أجيب عن كل أسئلتني بالقدر الكافي من المعلومات.

أعلم بأنه في حال قبول طفلي بالإشتراك في هذا البحث الإحصائي فإنني لن أحصل على أي مكافأة مادية كمقابل ، وأعلم أنه لي الحق في أن أسحب طفلي من الإشتراك به خلال أي وقت قبل البدء

بإعطائه أدوية المباشرة التخديرية وذلك دون أن يترتب على قراري بسحب طفلي أي تأثير على طريقة الرعاية الصحية المقدمة له .

أقر أنني قرأت المعلومات السابقة (أو تمت قراءتها لي) و أنني فهمت محتوياتها ، وأن طبيب التخدير قد أجاب على كامل أسئلتني ، وأوافق وبكامل إرادتي على أن أشرك طفلي في هذا البحث الإحصائي وذلك لعلمي بالفوائد العلمية التي ستجني منه ، وعلى ذلك أوقع

اسم ولي الطفل المريض :

ثانياً : النتائج :

- تم إشراك 100 طفل في الدراسة ، حيث تراوحت أعمار مرضى المجموعة الأولى (مجموعة البوبيفاكائين) بين (36 - 72 شهر) وأوزانهم بين (18 - 23 كغ) .
أما مرضى المجموعة الثانية (مجموعة الميدازولام) فتراوحت أعمارهم بين (30 - 60 شهر) وأوزانهم بين (11 - 19 كغ) .
- الجدول (1) خصائص المرضى :

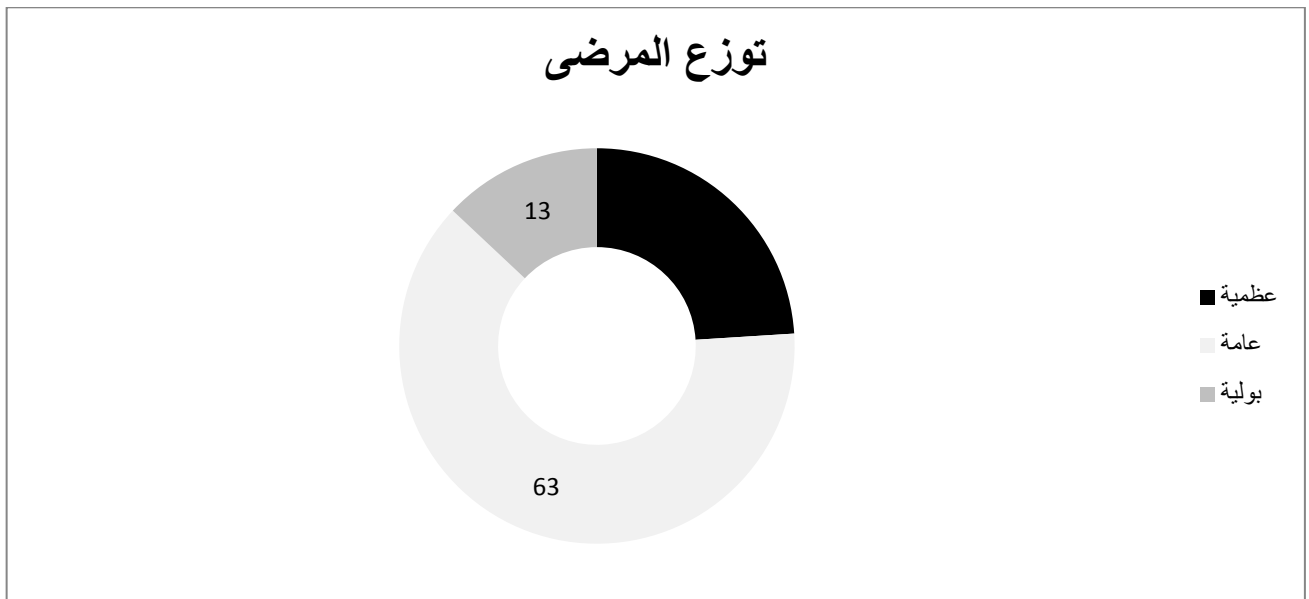
P value	مجموعة الميدازولام (50 مريض)	مجموعة البوبيفاكائين (50 مريض)	
0.06	10.5 ± 44.9	13 ± 57.8	العمر (شهر)
0.08	2.4 ± 14.9	3 ± 17	الوزن (كغ)

المتوسط ± SD (الانحراف المعياري) .

- تم توزيع المرضى حسب العمل الجراحي المجرى لهم إلى 3 مجموعات رئيسية (جراحة عظمية ، جراحة عامة ، وجراحة بولية) .

الجدول (2) توزع المرضى :

المجموع	بولية	عامة	عظمية	نوع الجراحة
100	13	63	24	عدد المرضى

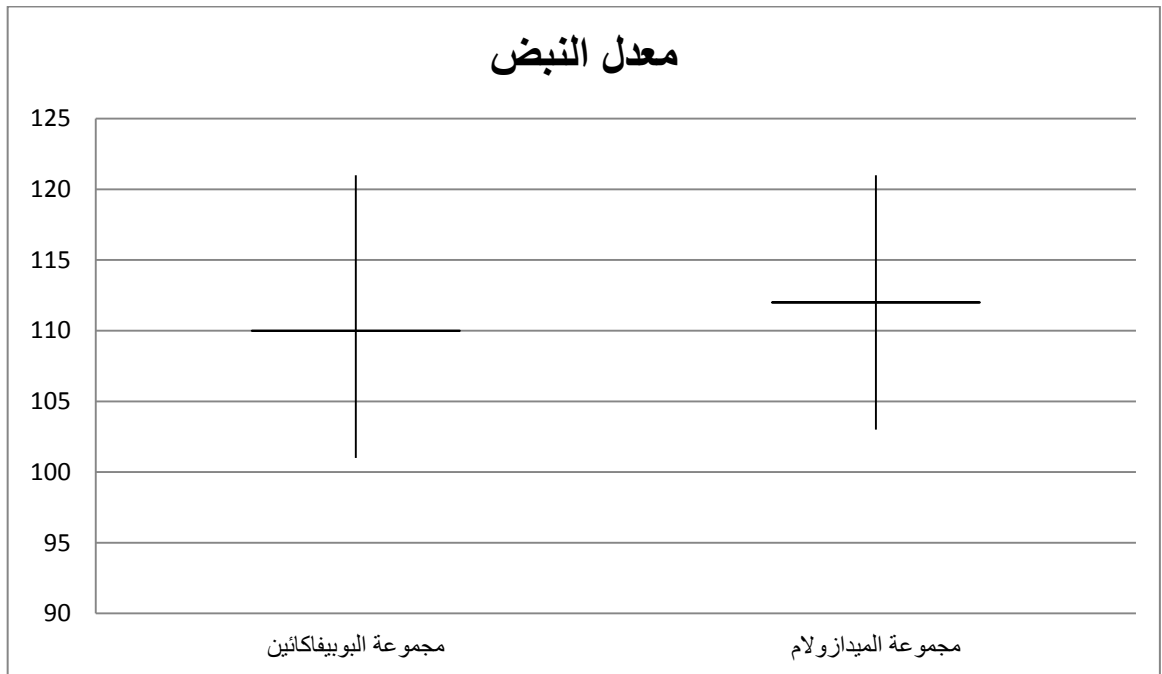


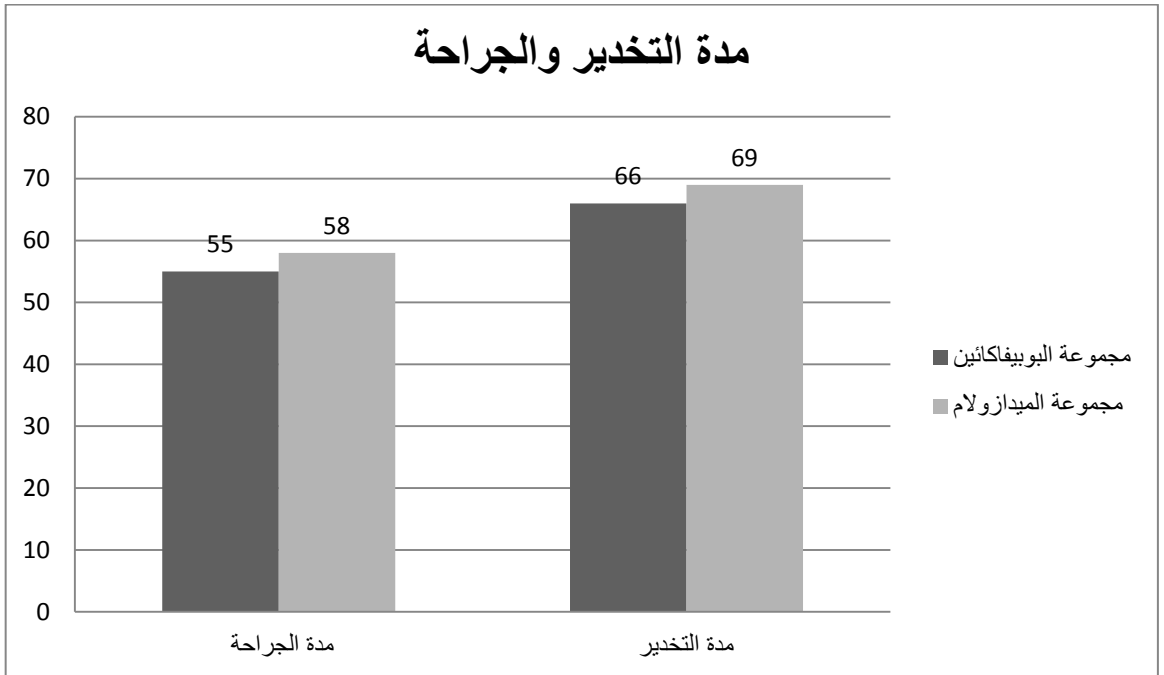
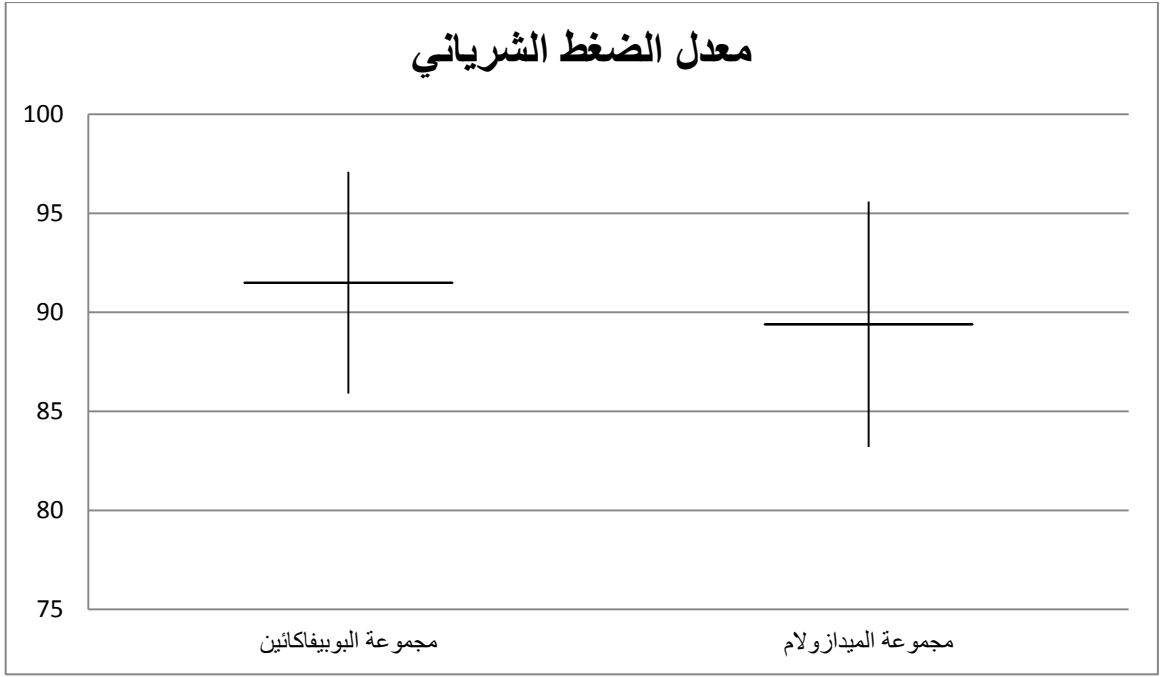
- لم تكن هناك فروقات في النبض ، الضغط الشرياني الوسطي ، الأكسجة الشريانية بين المجموعتين خلال فترة الجراحة . وقد كانت مدة التخدير ومدة الجراحة متماثلة أيضاً
0.07=P

الجدول (3) العلامات الحيوية ومدة التخدير والجراحة :

P value	مجموعة الميذازولام (50مريض)	مجموعة البوبيفاكاين (50مريض)	
0.68	9 ± 112	11 ± 110	النبض القلبي
0.33	6.2 ± 89.4	5.6 ± 91.5	الضغط الوسطي
	100 - 97	100 - 97	الأكسجة الشريانية
0.67	8 ± 58	6 ± 55	مدة الجراحة (دقيقة)
0.77	6 ± 69	5 ± 66	مدة التخدير العام (دقيقة)

المتوسط ± SD (الانحراف المعياري).



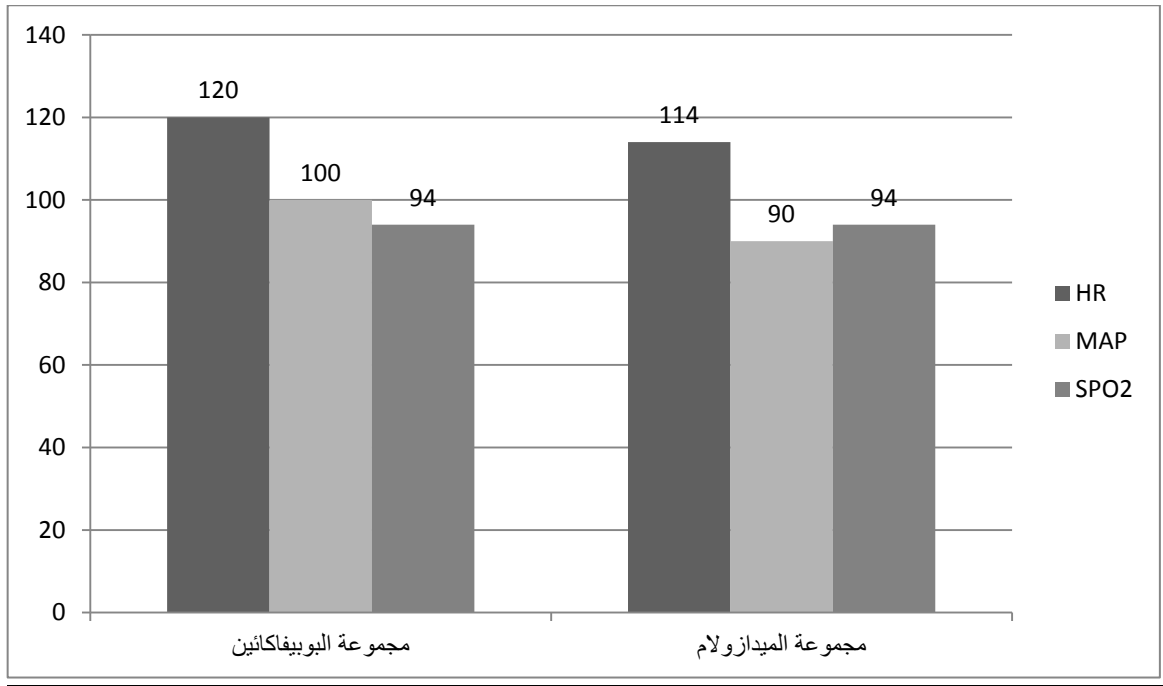


لم تسجل أية حالة تطاول تركيز ، هبوط ضغط ، بطء نبض ، شلل أطراف ، أو رد فعل سمي للبوبيفاكائين أو للميدازولام بعد تطبيق التخدير الذليل وخلال الجراحة.

في غرفة الإنعاش :

- لم يكن هناك هناك فروقات إحصائية بين المجموعتين من حيث الضغط الشرياني الوسطي والنبض والأكسجة الشريانية خلال فترة ما بعد العمل الجراحي $P < 0.05$ ، ولم تسجل أي حالة بطء تنفس ($RR > 12$) أو أي تغيرات في الأكسجة خلال تلك الفترة .

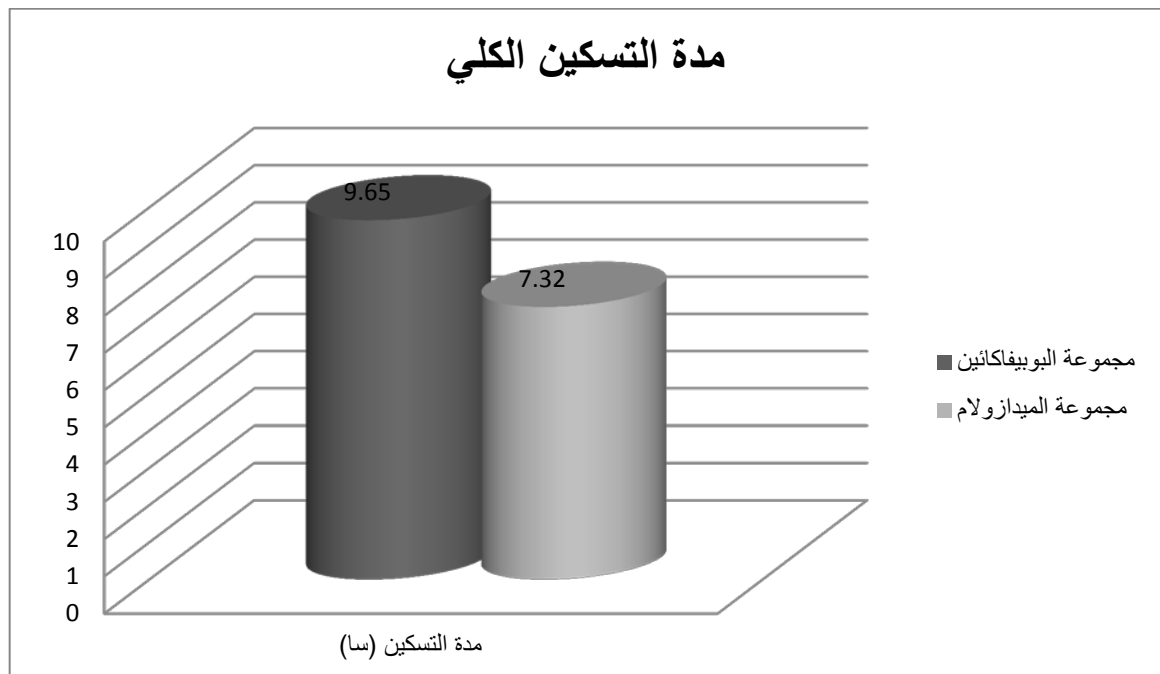
المخطط (4) العلامات الحيوية في غرفة الإنعاش :



- تمت مراقبة مدة التسكين الكلي عند المجموعتين وتسجيل عدد المرضى الذين تلقوا جرعات من المسكن الداعم (الباراسيتامول) وإجمالي الجرعات المعطاة منه خلال فترة المراقبة :

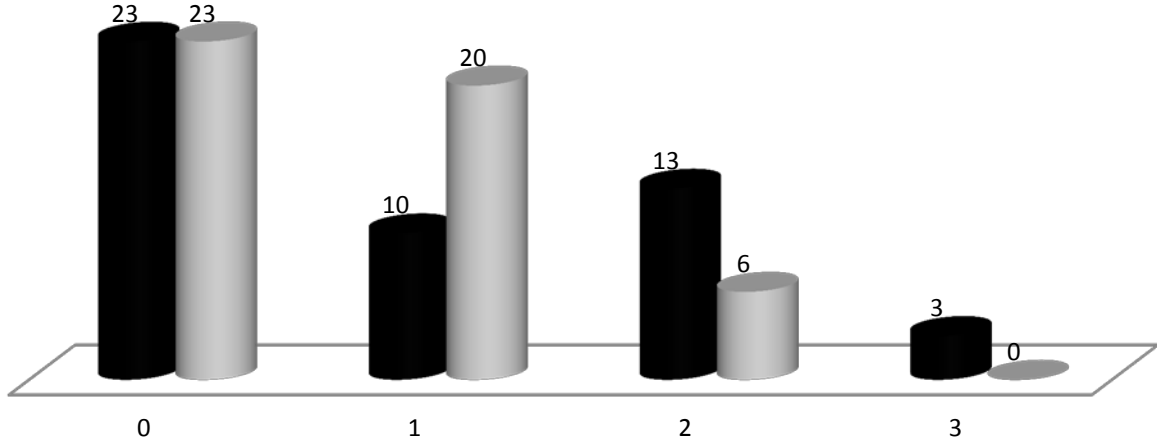
الجدول (5) مدة التسكين وإجمالي المسكن الداعم :

P value	مجموعة الميذازولام (50مريض)	مجموعة البوبيفاكانين (50مريض)	
0.9	3.9 ±7.32	2.5 ±9.65	مدة التسكين الكلي (سا)
			عدد الجرعات الداعمة
	23 (%46.7)	23 (%46)	0
	20 (% 40)	10 (% 20)	1
	6 (% 13.3)	13 (%26.7)	2
	0	3 (%6.6)	3
0.8	7680 مغ	11475 مغ	إجمالي جرعة المسكن الداعم في 24 ساعة



عدد جرعات المسكن الداعم

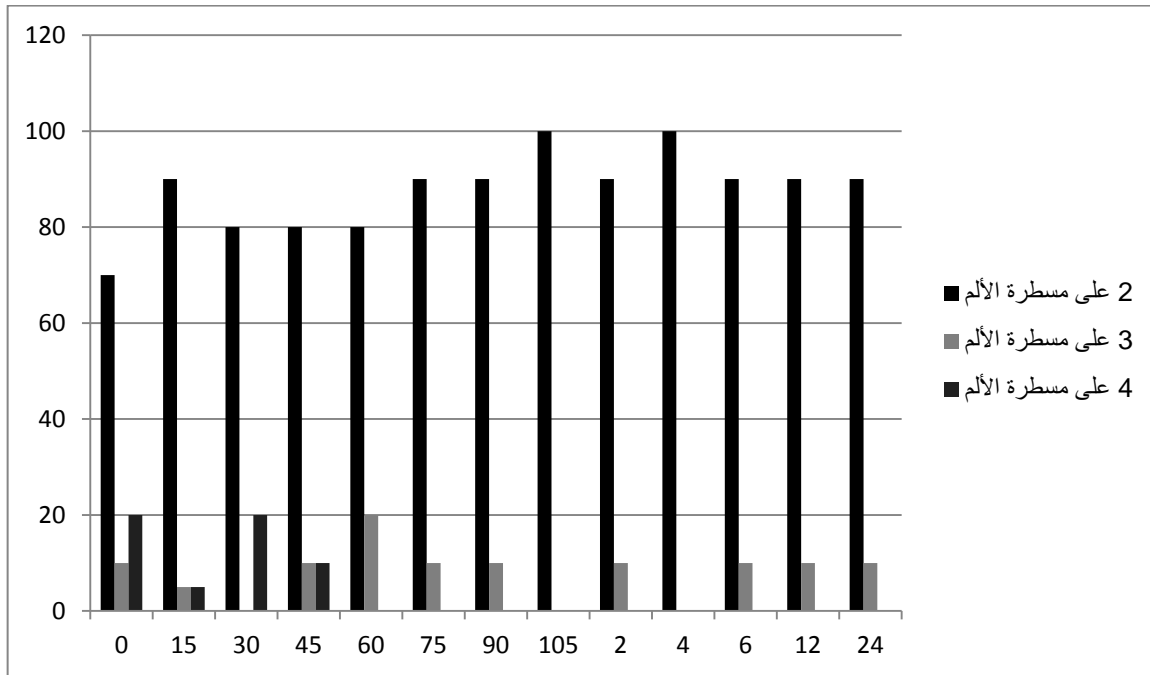
■ مجموعة البوبيفاكائين ■ مجموعة الميدازولام



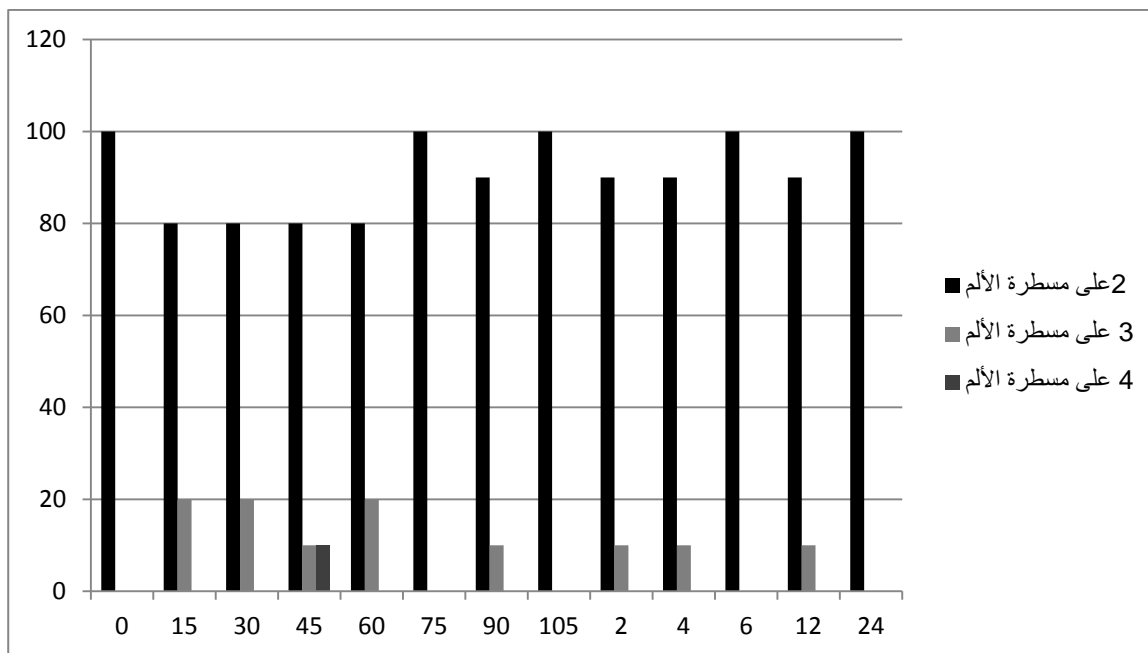
هنا نرى أن مدة التسكين عند استخدام البوبيفاكائين كانت (9.65 ساعة). أما المدة التي استخدم فيها الميدازولام فكانت (7.32 ساعة) وكانت ($P = 0.9$). ولكن نرى أن 50% من مرضى مجموعة البوبيفاكائين تلقت جرعة أو أكثر من المسكن الداعم (الباراسيتامول) للحفاظ على التسكين خلال 24 ساعة التالية للجراحة في حين أن 53% من مرضى مجموعة الميدازولام قد تلقوا جرعتين على الأكثر من المسكن الداعم ولكن لم يتلق أي مريض من هذه المجموعة 3 جرعات من المسكن ($P < 0.05$)

- لم يؤدّ تبديل البوبيفاكائين بالميدازولام إلى تغييرات سلوكية (عدم راحة - توتر - بكاء) خلال فترة المراقبة بعد الجراحة ، وفي الواقع معظم أطفال مجموعة الميدازولام كانوا هادئين وسعداء بعد الصحو من التخدير العام مباشرة $P = 0.07$

مجموعة البوبيفاكائين:



مجموعة الميدازولام :



إذاً فقد جاءت نتائج تقييم نوع الألم ونوم ليلة الجراحة من الأم أو الممرضة بأنه لا فرق بين المجموعتين خلال 24 ساعة التالية للجراحة .

• التأثيرات الجانبية :

حدث الإقياء لدى 6 مرضى (26.7%) من مجموعة البوبيفاكائين ، بالمقابل لم يشاهد هذا العرض لدى أي طفل من مجموعة الميدايزولام ($P > 0.05$) .

المناقشة :

بعد الاطلاع على الجداول ومقارنة النتائج وبعد الدراسات الاحصائية المعتمدة على القوانين والاختبارات المذكورة يتبين لنا حسب دراستنا هذه على العينة السابقة النتائج التالية :

خلال الجراحة :

لم يكن هناك اختلاف بين المجموعتين فيما يتعلق بالمرضى من ناحية العمر والوزن $P < 0.05$ لذلك فإن المجموعتين كانتا قابلتين للمقارنة .

لم تكن هناك فروقات إحصائية هامة بين المجموعتين في النبض ، الضغط الشرياني الوسطي ، الأكسجة $P < 0.05$. وقد كانت مدة التخدير ومدة الجراحة متماثلة أيضاً. لذلك نرى أن التأثير التسكينى للميدازولام على مستقبلات الـ GABA في النخاع الشوكي مماثل لتأثير البوبيفاكائين الحاصر للجذور العصبية للنخاع الشوكي رغم اختلاف آلية التأثير .

بعد الجراحة في غرفة الإنعاش :

من خلال دراسة ومقارنة النتائج إحصائياً تبين مايلي :

- بالنسبة للعلامات الحيوية أيضاً لم تكن هناك فروق إحصائية بين المجموعتين حيث وجدنا $P < 0.05$.
- بالنسبة للتسكين بعد الجراحة وجدنا أن مدة التسكين عند مجموعة البوبيفاكائين كانت أطول نسبياً بالمقارنة مع مجموعة الميدازولام ولكن $P = 0.9$ ($P > 0.05$) أي إن الفروق غير حقيقية وغير هامة إحصائياً وبذلك نستدل أن الميدازولام يشابه البوبيفاكائين من حيث مدة التسكين .
- بالنسبة للسلوك بعد الجراحة وجدنا أن التغيرات السلوكية في كلا المجموعتين لم تكن ذات أهمية إحصائية ($P < 0.05$) رغم وضوحها في مجموعة الميدازولام مقارنة بمجموعة البوبيفاكائين فيمكن القول أن التأثير السلوكي للميدازولام على الطفل يشابه تأثير البوبيفاكائين ويزيد عنه بالتأثير المهدئ الذي يمارسه الميدازولام على الجملة العصبية المركزية .
- بالنسبة للتأثيرات الجانبية وجدنا أن قيمة P التي حصلنا عليها من الدراسة الاحصائية تقع خارج المجال ($P < 0.05$) أي أن الفروق حقيقية وهامة احصائياً وهذا يدلنا على الدور الكبير للميدازولام في الوقاية من التأثيرات الجانبية للبوبيفاكائين في التخدير الذليل حيث أنه لايسبب الإقياء كعرض جانبي للتخدير الذليل ولكن لا ينفيه كعرض جانبي للتخدير العام .

الباب السادس : المقارنة مع الدراسات العالمية

1. في دراسة أجريت في المعهد الطبي – قسم التخدير في النيبال من قبل الأطباء Pradhan B, Bajracharya GR وقد تم نشرها عام 2008 في جامعة Kathmandu Univ Med⁶

أجريت دراسة على 25 طفل بعمر 1-6 سنوات يخضعون للتخدير الذليل من أجل إجراء عملية استئصال كيس فتق أوقيلة منوية .

حيث تمت المقارنة بين استخدام الميدازولام بجرعة 50 مكغ/كغ ممددة بمحلول ملحي مع استخدام البوبيفاكائين 0.25% بجرعة 1مل/كغ ، من حيث التأثير على النبض ، الضغط الشرياني ، مقياس الألم ، مدة التسكين الكلي خلال 24 ساعة بعد الجراحة .

وقد وجد أن التأثير التسكيني للميدازولام مشابه لتأثير البوبيفاكائين وهذا يتوافق مع دراستنا هذه.

2. في دراسة أخرى أجريت في قسم التخدير والعناية المشددة في مشفى الملك سعود الجامعي – كلية الطب بجامعة الملك خالد من قبل الأطباء محمد نجيب ، محمد الجمال ، ياسر الحطاب ، ومحمد سراج وقد تم نشرها في المجلة الكندية للتخدير⁴ عام 1995 CAN J ANAESTH 1995 تمت دراسة 45 طفل خضعوا للتخدير الذليل لإجراء عملية استئصال كيس فتق وحيد الجانب حيث تم استخدام الميدازولام – البوبيفاكائين – البوبيفاكائين ميدازولام⁴ .

وجد في هذه الدراسة أن التأثير التسكيني للميدازولام مشابه لتأثير البوبيفاكائين مع غياب التأثيرات الجانبية عند مجموعة الميدازولام بالمقارنة مع مجموعة البوبيفاكائين ولكن وجد أن مجموعة البوبيفاكائين ميدازولام كانت الأفضل من ناحية طول مدة التسكين وعدم الحاجة للمسكنات الداعمة.

3. في دراسة أخرى أجريت قسم التخدير في الهند وتم نشرها عام 2012 في مجلة National journal of Medical research حيث تمت مقارنة فعالية التسكين بعد عمل جراحي أسفل السرة لدى 50 طفل بأعمار 1-12 سنة حيث تبين أن فعالية التسكين كانت أكبر عند مجموعة البوبيفاكائين بالمقارنة مع مجموعة الميدازولام

4. في دراسة أجريت في قسم التخدير وجراحة الأطفال في كلية الطب في تركيا عام 2003 حيث تم دراسة 75 طفل تم تخديرهم تخديراً ذليلاً باستخدام مزيج الفنتانيل (1 مكغ/كغ) مع

البوبيفاكائين أو مزيج الميدازولام (50 مكغ/كغ) مع البوبيفاكائين وقد تبين عدم وجود فروقات في التسكين بين المزيجين السابقين¹⁴ .

5. في بقية الدراسات تم استعمال مزيج من الميدازولام والبوبيفاكائين في التخدير الذليل عند إجراء العمليات أسفل السرة¹⁰ ، وقد تبين أن مزج الميدازولام مع البوبيفاكائين يمكن أن يؤدي إلى تطول مدة التسكين بعد الجراحة يمكن أن يصل إلى 16 ساعة . كما في الدراسة التي أجريت في قسم التخدير في جامعة كالكوفا - الهند ، من قبل الأطباء P. Kumar, MBBS, A. Rudra, MD, FAMS, A. K. Pan, DA, MD, and A. Acharya, DA, MD وقد تم نشرها في مجلة: Anesth Analg 2005

حيث تمت دراسة 80 صبياً بعمر 5-10 سنوات خضعوا لعملية استئصال كيس فتق وحيد الجانب وقد تم توزيع المرضى إلى أربع مجموعات استخدم فيها البوبيفاكائين 0.25% (1مل/كغ) وحده ، البوبيفاكائين مع الميدازولام (50 مكغ/كغ) ، البوبيفاكائين مع الكيتامين (0.5 مغ/كغ) ، والبوبيفاكائين مع النيوستغمين (2 مكغ/كغ) على التوالي

وقد بينت هذه الدراسة أن إضافة الأدوية السابقة إلى البوبيفاكائين تؤدي إلى تطول ملحوظ في مدة التسكين خاصة عند إضافة الميدازولام والنيوستغمين .

المخلص :

يعد التخدير فوق الجافية الذيلي واحداً من أكثر تقنيات التخدير الناحي تطبيقاً عند الأطفال .

يمتلك محضر البوبيفاكائين تأثيرات جانبية غير مرغوبة كثيرة مثل الضعف الحركي والاحتباس البولي والسمية القلبية الوعائية والجهازية العصبية ، لذلك ومن أجل تخفيض تأثيرات المخدرات الموضعية و زيادة مدة التأثيرات التمسكينية للتخدير الذيلي تم بإضافة مواد متعددة كالافيونات ، مشابهات الفا 2 ولكن لم نتمكن من تجنب التأثيرات الجانبية لها لذلك تم اختيار الميدازولام كدواء بديل لا يمتلك تأثيراً جانبياً كباقي الادوية .

قمنا في دراستنا هذه بمقارنة مدة وفعالية التمسكين باستخدام الميدازولام بجرعة 50 مكغ/كغ ممدد في المحلول الملحي (1 مل/كغ) بالمقارنة مع استخدام البوبيفاكائين 0.25 % بجرعة (1 مل/كغ) في التخدير الذيلي عند 100 طفل بعمر 1 – 6 سنوات يخضعون لعمل جراحي أسفل السرة .

وقد تبين لنا في هذه الدراسة أن الميدازولام يشابه البوبيفاكائين من حيث مدة وفعالية التمسكين خلال الجراحة وحتى 24 ساعة بعدها ، مع إمكانية تجنب التأثيرات الجانبية للبوبيفاكائين .

التوصيات والمقترحات :

1. دراسة إمكانية وضع التخدير الذيلي ضمن بروتوكولات التخدير في مشفى الأطفال والإصرار على تطبيقه .
2. إجراء دراسات أخرى داعمة لتحديد الجرعة الفضلى من الميدازولام والتي تؤدي إلى تسكين جيد بدون إحداث تطاول تركيب .
3. إجراء دراسات تفرض إمكانية وضع قنطار في المسافة فوق الجافية والتسكين المستمر عبرها خاصة أثناء العمليات الكبرى وبعدها .

المراجع:

1. Dalens B, Hasnaoui A. Caudal anesthesia in paediatric surgery: success rate and adverse effects in 750 consecutive patients. *Anesth Analg* 1989;68:83–9.
2. Rowney DA, Doyle E. Epidural and subarachnoid block in children. *Anesthesia* 1998;53:980 –1001.
3. de Beer DAH, Thomas ML. Caudal additives in children: solution problems? *Br J Anaesth* 2003;90:487–98.
4. Naguib M, El Gammal M, Elhattab YS, Seraj M. Midazolam for caudal analgesia in children: comparison with caudal bupivacaine. *Can J Anaesth* 1995;42:758–64.
5. Abdulatif M, El-Sanabary M. Caudal neostigmine, bupivacaine, and their combination for postoperative pain management after hypospadias surgery in children. *Anesth Analg* 2002;95:1– 4.
6. Pradhan B¹, Bajracharya GR. Midazolam for caudal analgesia in children: comparison with caudal bupivacaine. Kathmandu Univ Med J (KUMJ). 2008 Apr-Jun;6(2):166-72.
7. جامعة أسيوط – علاج ألم ما بعد العمليات الجراحية عند الأطفال - أ / سعيد علي محمد القعيطي. 2009
8. العيادة السورية الطبية - دليل المعلومات الطبي. 2014. (2014/11/20)
9. www.RxList : 1 /12 / 2014

10. P. Kumar, MBBS, A. Rudra, MD, FAMS, A. K. Pan, DA, MD, and A. Acharya, DA, MD . Caudal Additives in Pediatrics: A Comparison Among Midazolam, Ketamine, and Neostigmine Coadministered with Bupivacaine . Department of Anaesthesiology, Calcutta National Medical College, Kolkata, India . (Anesth Analg 2005;101:69 –73) .
11. Mohler H, Okada T. Benzodiazepine receptor : demonstration in the central nervous system . Since 1977;189:849-51 .
12. Nistri A, Berti C. Influence of benzodiazepines of GABA-evoked responses of amphibian brain and spinal neurons in vitro . neuropharmacology 1984; 23:851-2.
13. Cheng S-C , Brunner EA Inhibition of GABA metabolism in rat brain synaptosomes by midazolam. Anesthesiology 1981;55:41-5.
14. Comparison of fentanyl-bupivacaine or midazolam-bupivacaine mixtures with plain bupivacaine for caudal anaesthesia in children. Paediatr Anaesth. 2003 Feb;13(2):126-31
15. Nishiyama T, Hanaoka K. Effect of diluents volume on postoperative analgesia and sedation produced by epidurally administered Midazolam. European journal of Anaesthesia .9-275 :(3)15;.1998
16. Asmita Chaudhary , Vipul Chaudhari .comparison between caudal bupivacaine and caudal midazolam for post operative analgesia in pediatric patients(National journal of medical research 2013).

