دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	مقارنة بين التخدير التقليدي والتخدير الكهربائي في طب الأسنان بشكل عام وجراحة الفم والفكين بشكل خاص
المؤلف الرئيسي:	المدلل، ياسر
مؤلفين آخرين:	بركات، نبيل، بحاح، هيثم(مشرف)
التاريخ الميلادي:	2003
موقع:	دمشق
الصفحات:	1 - 539
رقم MD:	576293
نوع المحتوى:	رسائل جامعية
اللغة:	Arabic
الدرجة العلمية:	رسالة دكتوراه
الجامعة:	جامعة دمشق
الكلية:	كلية طب الاسنان
الدولة:	سوريا
قواعد المعلومات:	Dissertations
مواضيع:	طب الأسنان ، التخدير، التخدير الكهربائي ، العمليات الجراحية ، أمراض الفم و الفكين
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/576293

© 2020 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

الجمهورية العربية السورية
جامعة دمشق
كلية طب الأسنان
قسم جراحة الفم والفكين

مقارنة بين التخدير التقليدي والتخدير الكهربائي في طب الأسنان بشكل عام وجراحة الفم والفكين بشكل خاص

Comparison Between Traditional and Electronic Anesthesia in Dentistry in General and Specifically in Oral -Maxillo Surgery

بحث علمي أعد لنيل درجة الدكتوراه
في
جراحة الفم والوجه والفكين

إعداد
الدكتور ياسر المدلل

إشراف
لأستاذ المساعد الدكتور
هيثم بحاح

ومشاركة
الأستاذ الدكتور
نبيل بركات

2002-2003م

الإهداء

إلى كل عالم لا يبخل بعلمه على أحد .

كلمة شكر

لو لم يكن الشكر تقليداً لجعلته كذلك، فالشكر هنا رد للجميل وعرفان بالفضل إذ لا يسعني إلاّ أن أقدم الشكر بأقصى ما تحمله هذه الكلمة من معنى لأساتذتي الأفاضل الذين أفتخر وأعتز بهم لما كان لهم من أثر كبير في إنجاز هذا البحث.

أتقدم بالشكر الصادق النابع من الأعماق لكل الذين كانوا سبباً لهذا البحث وقدموا لي مساعدات لا تنسينها الأيام، حيث أجزلوا العطاء فالشكر هنا أبسط بكثير من أن يعبر عن امتناني وتقديري واحترامي لهم.

فجزيل الشكر **للأستاذ الدكتور هيثم بحام** المشرف على هذه الرسالة لما قدم من توجيهات وإرشادات ولما بذله من جهد في متابعة البحث بكل تفاصيله مما أغنى هذا البحث وأعطاه شكله اللائق الذي تميزت به الأبحاث التي يشرف عليها.

مع شكر خاص **للأستاذ الدكتور نبيل بركات** لكرمه ولعلمه ولتفضله بالمشاركة بالإشراف على هذا البحث.

والشكر كل الشكر للأساتذة أعضاء لجنة الحكم:

الأستاذ الدكتور عاطف النداف رئيس قسم جراحة الفم والفكين بجامعة دمشق للتسهيلات الكبيرة والإرشادات والنصائح القيمة التي قدمها والتي هي نتاج خبرته الطويلة في مجال البحث العلمي فله مني كل الشكر والاحترام.

الأستاذ الدكتور ابراهيم حداد رئيس قسم علم الحياة في كلية طب الأسنان بجامعة دمشق والذي منحني شرف قبوله الحكم على هذا البحث.

الأستاذ الدكتور محمد صفوان جابر وكيل كلية طب الأسنان للشؤون الإدارية بجامعة دمشق والذي كان له الفضل الكبيرفي مناقشة هذا البحث ومنحني كل الدعم وقدم كل مايمكن تقديمه لانجاز ه فله مني وافر التقدير والاحترام.

المدرس الدكتور محمد دلة المدرس في قسم الأمراض الجلدية في كلية الطب والـــذي أقدم له جزيل شكري وامتناني لتفضله بالحكم على هذا البحث.

الأستاذ الدكتور: محمد عصام العوا عميد كلية طب الأسنان بجامعة دمشق.
صاحب الفضل الكبير والذي غمرني بفضله وعطاءه.

الأستاذ الدكتور : محمد عدنان سومان عميد كلية الطب البشري بجامعة دمشق.
للتسهيلات الكبيرة التي قدمها .

الأستاذ الدكتور: فندي الشعراني وكيل كلية طب الأسنان للشؤون العلميـــة بجامعـــة دمشق.
الذي منحني من الوقت والقوة العلمية ما كان له أكبر الأثرفي إنجاز هذا البحـــث فعميـــق شكري وإمتناني له

الأستاذ الدكتور مصباح دياب رئيس تحرير مجلة جامعة دمشق للعلوم الصحية.
لما قدم من مساعدات وللوقت الكبير الذي منحني إياه رغم مشاغله الكثيرة وأعبائه الكبيرة فكان القدوة بالعلم والعمل.

الأستاذ الدكتور يونس قبلان الأستاذ في كلية الطب البشري بجامعة دمشق.

أساتذة قسم جراحة الفم والفكين بجامعة دمشق.

كما أتقدم بالشكر لكل من أعطوني من وقتهم الغالي:
-**الأستاذ الدكتور محمد عبد الحفيظ** الأستاذ في كلية العلوم قسم الفيزياء.
-**الأستاذ الدكتور رافع نبواني** الأستاذ في كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية .
-**الأستاذ محمد الشهبندر** منفذ تصاميم المخترعين السوريين.
-**الأستاذ عبد الرحمن نجيب** الذي قدم الجهد الكبير للمساعدة بالدراسة الإحصائية.
كما أشكر كل من قدم ما أفاد هذا البحث.

مخطط البحث

-المقدمة.

-الهدف من البحث.

الباب الأول: المراجعة النظرية.

الفصل الأول: الأسس العصبية للمعالجة الكهربائية.

الفصل الثاني: التيارات الكهربائية.

الفصل الثالث: كهرباء الخلية والأنسجة.

الفصل الرابع: الألم.

الفصل الخامس: مقاييس الألم والقلق في طب الأسنان.

الفصل السادس: التخدير الكهربائي السني- آلية عمل التخدير الكهربائي السني.

الفصل السابع: آلية تأثير التخدير التقليدي.

الفصل الثامن: اختلاطات التخدير التقليدي.

الباب الثاني: مواد وطرق البحث.

الباب الثالث: النتائج.

الباب الرابع: مناقشة النتائج.

الباب الخامس: التوصيات والمقترحات.

الباب السادس: الخلاصة باللغة العربية.

الخلاصة باللغة الإنكليزية.

الوراقة (المراجع).

Introduction المقـــدمة

غالباً ما يقترن اسم طبيب الأسنان بالألم فالمعالجة السنية كما هو معروف مؤلمة جداً، وقد يكون ارتفاع ثمن المعالجة السنية والانزعاج الحاصل خلالها سبباً في إحجام كثير من المرضى عنـــها[1]، إلاَّ أن السبب الأكثر شيوعاً في امتناع المرضى عن معالجة أسنانهم هو خوفهم من إبرة التخديـر[2، 3]، إلى درجة أن كثير من المرضى يطلبون تأجيل معالجتهم حتى بعد جلوسهم على كرســـي المعالجـــة عندما يعلمون أنه يجب أن يتم تخديرهم بواسطة الإبرة لإنجاز المعالجة ، مُدَّعيـــن أســـباب وهميـــة لاوجود لها للتخلص من التخدير.

كما أن كثيرا من المرضى يقبلون بالألم الناتج عن المعالجة ولا يقبلون إبرة التخدير مهما تكـن درجة الألم الناتجة عن هذه المعالجة، بحيث أنه تم استئصال اللب – وهي المعالجة المؤلمة جدا – في عدد من الحالات دون تخدير لرفض المريض القاطع لإجراء حقنة مخدرة INJECTION ولعل أهـــم الأسباب التي تدفع للخوف من التخدير Fear of Dental Injection [4، 5، 6] :

1- الألم الناتج عن الإبرة Pain of Injection.

2- الخوف من تأذي الجسم نتيجة إدخال المادة المخدرة وخاصة إذا كان المريض يعاني مـن مرض جهازي ما Body Injury From Injection أو لديه حالة فيزيولوجية معينة (الحمل).

3- الانزعاج الحاصل نتيجة حس النمل وارتخاء الشفة [7-8].

4- الخـــوف مـــــن الاختلاطـــــات الآنيـــــة أو التاليـــــة للتخديـــــر الموضعـــــي[9] : Complications of Local Anesthesia

وبشكل خاص انتقال بعض الأمراض الخطيرة ولاسيما الإيدز والتهاب الكبد الإنتاني.

ولما كان التخدير الناجح هو الأساس في إتمام أية معالجة جيدة[10]، ومـــن خـــلال المشـــاهدات السريرية لبعض المرضى والتي سأسرد فيها مقتطفات من أقوالهم :

- عند السؤال عن سبب الحالة الفموية السيئة، ووجود عدد كبير مـــن الأســـنان المتهدمـــة والنخور السنية فإن الجواب، أن الخوف من التخدير هو الذي أدى بي إلى هذه الحالة.
- مستعد لإجراء أي مداخلة جراحية في جسمي ولكن لست مستعدا لأخذ إبرة تخدير .
- أكثر شيء أخاف منه هو إبرة التخدير.
- كيف سيكون منظري وكيف سأتحدث بعد أخذ الإبرة.
- مع كل هذه التطورات والتقنيات الحديثة في مختلف مناحي الحياة ألم يخـــترعوا طريقـــة جديدة غير الإبرة.
- منظر بعض المرضى عند محاولة إجراء التخدير من إغلاق الفم، وإبعاد الرأس، ثم طلب الانتظار قليلا ثم إغلاق الفم ثم إبعاد الرأس وهكذا حتى يتم التخدير على مضض.

ونظراً للعواقب التالية للخوف من التخدير التقليدي Traditional anesthesia والذي أقصد به التخدير بواسطة الإبرة، والتي أهمها عدم مراجعة العيادة السنية وبالتالي الإصابة بالنخور وتهدم الأسنان وما ينتج عنها من مضاعفات كفقدان الأسنان وحدوث الآفات الذروية، والتي يمكن أن تكون بؤرة لأمراض إنتانية تالية تصيب مختلف أجهزة الجسم وقد تؤدي إلى حوادث مميتة، نتيجة انتقال الجراثيم لمناطق هامة كالدماغ ، حيث يمكن لنخر سني بسيط غير معالج أن يؤدي لإصابات خطيرة قد تنتهي بالوفاة، لاسيما عندما يشمل أحد الأسنان القريبة من الجيب الفكي حيث أن تطور النخر وحدوث آفة ذروية يمكن أن يؤدي في مرحلة تالية لإصابة الجيب بالانتان وبعدها يمكن أن ينتقل الانتان إلى الجيوب الجبهية فالدماغ مسبباً حالة إنتانية خطيرة قد تنتهي بالموت.

إن هذا يشير إلى أن إيجاد وسيلة تخدير غير مؤلمة[11]، يعتبر من الأمور الهامة، فلو تأملنا لبرهة ما هي النتائج التي تبدأ بنخر سني غير معالج، لوجدنا أن كثير من المعالجات المقدمة في العيادة السنية، بدءاً من المعالجات المحافظة إلى المعالجات الجراحية الباكرة بما فيها ، التقرحات ، الأكياس، الأورام، زراعة الأسنان...

كان سببها معالجة بسيطة تم إهمالها نتيجة الخوف من التخدير.

نعيش اليوم في وقت أصبح للطب البديل والمعالجات البديلة [12، 13، 14] Alternative Treatments أهميتها الكبيرة ولها شعبيتها ومؤيدوها، وفي كثير من الأحيان تشكل حلاً لمشاكل لا يمكن حلها بالطرق التقليدية وقد تكون لدى البعض الملاذ الأخير الباعث على الأمل.

لهذه الأسباب وكون التخدير هو القاسم المشترك بين جميع الأطباء، ولما كان التخدير التقليدي مشكلة عامة تخص الأطباء والمرضى، فالبحث في وسيلة تخدير بديلة يعتبر من الأمور ذات الفائدة العظيمة، وهذا ما يعطي هذا البحث أهميته الكبيرة حيث أن التخدير الكهربائي السني Electronic Dental Anesthesia هو أسلوب حيادي للسيطرة على الألم، بطريقة آمنة وغير مؤلمة ومقبولة من قبل المرضى، يجنبنا الكثير من الاختلاطات التي يسببها التخدير التقليدي، ويعمل عن طريق جهاز يعطي نبضات كهربائية تستقبل بوسائد تتوضع في أماكن خاصة تبعاً لنوع المعالجة، وتمنع إرسال إشارات الألم إلى الدماغ (inhibit the transmission of pain signals to the brain)[15، 16، 17، 18].

كما أنها تنبه وتحرر مواد بيوكيميائية Release of biochemicals طبيعية موجودة في الجسم مثل بيتا Endorphins تعمل على إخماد الألم [19، 20، 21، 22].

فالتخدير الكهربائي السني يحل لنا مشكلة هامة، وأساسية ، وجوهرية في طب الأسنان، تتصف بالعموم والشمولية وبذلك يكتسب صفة البحث العلمي الذي يمكن تعريفه بأنه **(محاولة صادقة لاكتشاف الحقيقة بطريقة منهجية وعرضها بعد تقص دقيق ونقد عميق عرضاً ينم عن ذكاء وفهم حتى يستطيع الباحث أن يقدم للمعرفة لبنة جديدة ويسهم في تقدم الإنسانية)**[23].

ومن ذلك تتأتى الفائدة الأولى من التخدير الكهربائي السني ألا وهي الوقاية[24]، التي كانت في الماضي وستبقى في الحاضر والمستقبل من أسمى الأهداف.

إن استخدام الكهرباء في المجال الطبي وطب الأسنان ليس وليد العصور الحديثة، فقد كان استخدام الكهرباء في معالجة الأمراض من الإجراءات التي تم تسجيلها في تاريخ الطب، حيث استخدم أطباء مصر القديمة الوخز عن طريق سمك السلور الكهربائي[25، 26]، الذي كان يعيش في نهر النيل والذي كان يعطي تياراً كهربائياً يقدر بـ 40–50 فولط وبتردد 200–1000 هرتز لإزالة الآلام ، كآلام التهاب المفاصل وآلام الرأس.

إن أول تقرير مدون حول استخدام الكهرباء في المعالجة يعود لعام 46 بعد الميلاد،عندما استخدم Scribonius Largus وهو طبيب الإمبراطور Claudius سمك التوربيد أو السمك الرعاد Numb Fish في معالجة آلام النقرس، وفي عام 1745 وضع الفيزيائي الألماني KRATZNSTEIN أول مؤلف في العلاج الكهربائي، وبعدها عمل الفرنسيان JALLABERT, MART بوصف تأثير التنبيه الكهربائي على التقلص العضلي وفائدته في تدبير مرضى الشلل العصبي والحمى الرثوية[26]، ومعالجة العديد من الأمراض ، وبهذا إزداد الاهتمام بموضوع المعالجة بالكهرباء وكثرت الأبحاث حول ذلك، وفي عام 1786 اكتشف العالم الإيطالي غلفاني الكهرباء البيولوجية في الجسم الحي، وكان ذلك نقطة تحول هامة في تاريخ العلاج الكهربائي، وفي نهاية القرن الثامن عشر وبداية القرن التاسع عشر وضعت عدة مؤلفات حول تقنية المعالجة الكهربائية في تدبير القرحات والآلام السنية Ulcers and toothache، ويجب أن نذكر هنا أنه في هذا الوقت لم تكن المعالجة بالتخدير التقليدي قد أوجدت حيث أنه في عام 1884 أعلن هالستد وهول عن نجاحهما في تخدير العصب السني السفلي، وذلك بعد أن أثبت كوللر خواص الكوكائين في التخدير الموضعي[27، 28].

إن التطور الذي أحاط بالمعالجة الكهربائية دفع Elisha Perkins، إلى اختراع جهاز tractors الذي يتألف من أسلاك معدنية بطول 3 إنش، ناقلة لتيار كهربائي وحسب قول Perkins انه بتحريك هذا الجهاز من مركز الألم باتجاه المحيط فإنه يسحب الألم والمرض خارج الجسم[26]، وإن كثرة مبيعات هذا الجهاز يدل على مدى الاهتمام بهذا النوع من المعالجة وكان ذلك من أسباب إثراء Perkins، ولكن رد نقابة الأطباء الأمريكية كان قاسياً مما دفعهم لطرده من عضويتها عام 1796.
في عام 1840 أصبح استعمال المعالجة الكهربائية روتينياً في مشفى Guy's بلندن[7] وفي عام 1850 تم تصميم عدة أجهزة كهربائية استخدمت لتسكين آلام الأسنان والآلام الناتجة عن القلع حيث استخدمت كوسيلة للتخدير في قلع الأسنان.

في عام 1883 كتب REB [29] في الوقت الحاضر نمتلك في المعالجة الكهربائية واحدة من أكثر الطرق الفعالة، في معالجة الآلام العصبية رغم أننا لا نملك المعرفة حول آلية عملها.

في عام 1902 صمم العالم الفرنسي Ludes جهازاً يعطي تياراً مستمراً متقطعاً، وكان ذو حجم كبير ويصدر تنبيهاً مزعجاً ورغم ذلك فقد شاع استعماله آنذاك، لقد استمر استخدام المعالجة الكهربائية حتى عام 1945 حيث انحسر هذا الاستخدام سواء في الطب العام أو في المعالجة السنية بسبب ظهور العقاقير الدوائية، ومع ذلك فقد تم عام 1952 اختراع القبضة الكهربائية من قبل Suzuki.

عام 1960 تجدد الاهتمام بهذا النوع من المعالجة، ويعتبر عام 1965 حجر الأساس في التفسير العلمي لآلية عمل جهاز التخدير الكهربائي، وذلك عندما وضع Malzak, Wall نظرية بوابات الألم [30-31].

في عام 1970 ظهرت القبضة الكهربائية ذات السرعة العالية والتي تعمل بتوتر منخفض وتولد تياراً كهربائياً في السن المراد معالجته.

وتطورت الأجهزة المستخدمة في طب الأسنان، وأخذت أشكالاً مختلفة من الأجهزة ذات الوسائد التي توضع داخل الفم، إلى الأجهزة ذات الوسائد الخارجية والـ Cedeta[32].

لقد ظهرت آراء مختلفة حول فعالية ونسبة نجاح هذه الطريقة من التخدير، فستانلي مالماد وهو مؤلف لعدد كبير من الكتب التي تهتم بالأدوية والتخدير منها:

Hand book of local anesthesia 1997, [28].
Hand book of Medicine emergencies in the dental office 1982 [33].

كما انه أستاذ علم التخدير في جامعة Southern calidornia.

يقول : "عندما قُدم لي التخدير الكهربائي كنت أعارض هذا النوع من التخدير ولكن بعد خبرة 6 سنوات وبعد استخدامي له أصبحت من أكثر أنصار هذا التخدير ومن أكثر المدافعين عنه".

من خلال استعراض مجموعة من نتائج الأبحاث التي توصل إليها الباحثون باستخدام التخدير الكهربائي في بعض المعالجات نلاحظ [34، 35، 36، 37، 38].

- أظهر Malamed نسبة نجاح في المعالجات المحافظة بلغت 80%.
- أما Mann فقد ذكر نسبة نجاح 98.2% في المعالجات المحافظة.
- بينما أعطى كل من Elliott, Harvey نسبة نجاح 100% في المعالجات المحافظة.
- Donaldson, al أظهرا نسبة نجاح 33% في المعالجات المحافظة .
- Clark قال أن نسبة النجاح في تقليح الأسنان بلغت 100%.
- في حين أن Hochman أعطى نسبة نجاح 83% في حالة تقليح الأسنان .
- بين Clark, al أن نسبة النجاح هي 0% في المعالجات اللبية.
- Clark, al أظهرا نسبة نجاح 50% في قلع الأسنان عندما تمكنا من قلع سنين من أصل 4.
- Malamed بين نجاح 9 حالات معالجة لبية لم تنجح بالتخدير الموضعي.
- أظهرت دراسة نشرت في February 1988، JADA, vol.1116 [39].

نسب نجاح مختلفة في تدبير آلام العضلات الوجهية تتراوح بين 56%-72%-97%.

إن استعراض هذه النتائج يشير إلى :

1- اختلاف كبير جداً في نسبة النجاح بين 33% و 100% وذلك لنفس النوع من المعالجات المحافظة وكذلك في حال تدبير الألم العضلي الوجهي بين 56% و 97%.
2- -العينة المستخدمة في بعض الدراسات قليلة جداً 4 حالات قلع.
3- أشار Walton و Reader إلى تفاوت النتائج في الدراسات حول فائدة التخدير الكهربائي ونصح بإجراء المزيد من الأبحاث للوقوف على الحقيقة.
4- عدم تطرق الأبحاث السابقة لدراسة عدد كبير من المعالجات وخاصة الجراحية ، وكذلك ندرة الأبحاث التي تدرس تأثير التخدير الكهربائي على الحالة العامة للمريض.

كل هذا أضاف أسباباً أخرى للأسباب التي دفعتنا لاختيار هذا البحث الذي بدأناه باستبيان شمل أطباء الأسنان وكانت نتيجته مشجعة للاستمرار في هذا البحث الذي تناولنا فيه، عدداً كبيراً جداً من المعالجات السنية المحافظة والجراحية قارنا فيها بين فعالية استخدام التخدير الكهربائي والتخدير التقليدي، معتمدين في تقييم ذلك على مقاييس معتمدة عالمياً لقياس الألم[40، 41، 42]، حيث استعرضت هذه المقاييس في المقدمة النظرية التي تعرضت فيها للمحة موجزة لآلية وفيزيولوجيا الألم بالإضافة لمجموعة من المفاهيم الكهربائية الأساسية.

وبناءً على ما توصلنا إليه من نتائج – مع الأخذ بعين الاعتبار لمضادات إستطباب استخدام التخدير الكهربائي – كان لنا وقفة معمقة حول تأثير هذا النوع من التخدير على بعض الحالات الفيزيولوجية، والمرضية لدى الإنسان.

لقد استمر هذا البحث لفترة تزيد عن سبع سنوات، وهذا ما أعطاه كثرة الحالات وتنوعها، وقبل البدء بالبحث قمنا بدراسة دقيقة لجهاز التخدير الكهربائي شملت تحليل كل جزء من أجزائه ومعرفة وظيفة وآلية عمل هذا الجزء وكل ذلك بدقة متناهية وذلك بمساعدة أساتذة من قسم الفيزياء وفي كلية الهندسة الكهربائية والميكانيكية في جامعة دمشق وكذلك بمساعدة بعض التقنيين المختصين بتنفيذ تصميم أجهزة المخترعين السوريين. (د.محمد عبد الحفيظ – د.رافع نبواني – أ.محمد الشهبندر).

لقد كان منهج بحثنا مختلفاً عن المناهج التي اعتمدتها الأبحاث السابقة، من حيث طريق العمل، وكيفية تقييم ضرورة استخدام الجهاز وقد كان منهجاً تجريبياً بما يشمله من خصائص وصفات[23].

وبذلك ينفرد بحثنا هذا عن غيره من الأبحاث التي تتناول هذا النوع من التخدير بعمقه، وشموليته، وتنوعه، واعتماده على أسس علمية منهجية تمتلك كل مواصفات وأهداف البحث العلمي.

ولعل أهم ما يميز هذا البحث هو ما احتواه من أمور جديدة لم توجد في الأبحاث السابقة من حيث :

1- العينة التي تناولتها بالبحث كانت أكبر بكثير من العينات التي تناولتها الأبحاث السابقة.
2- طريقة العمل وكيفية اختبار ضرورة استخدام هذا الجهاز، وعدم استخدام أدوية أو وسائل ممهدة.

3- تناولت معالجات لم يتناولها أي بحث سابق معالجة الجيب الفكي- قطع الذروة – معالجة الجروح الوجهية – قطع اللجام...

4- كان هنالك اختلاف في النتائج مع بقية الأبحاث، واختلاف من حيث ادعاء البعض بارتفاع ثمن وصعوبة العمل بهذا الجهاز حيث بينت سهولة العمل به وأنه أقل كلفة من الوسائل التقليدية.

5- استخدمت وسائد لم يستخدمها أحد في أي بحث سابق حيث تم تصنيعها من قبل الباحث بأشكال متنوعة ومختلفة وبذلك أوجدت حل لعدد من المشاكل، حيث أصبحت هذه الوسائد:

- رخيصة الثمن.
- سهلة التطبيق .
- أكثر فعالية.
- يمكن استخدامها بسهولة في مناطق مختلفة من الوجه ولدى الأطفال وإيجاد هذه الوسائد وتصنيعها بحد ذاته من أهم نتائج هذا البحث.

كما قام بوضع تعديلات عديدة على جهاز التخدير الكهربائي وانتهت لتصميم جهاز يتجاوز مساوئ الجهاز السابق وبكلفة أقل بحيث يكون سهل المنال وفي متناول الجميع، وبذلك أحقق هدف من أهم أهداف البحث العلمي وهو :

(التوصل إلى معرفة لها قيمتها وفائدتها العلمية في حل بعض المشكلات الملحة[23]) من هنا تأتي أهمية النتائج التي توصل إليها بحثنا، بأنها أوجدت حل لمشكلة من أهم المشاكل في طب الأسنان ألا وهي مشكلة التخدير، ولعل ما يميز هذه النتيجة كونها تتناول جميع أطباء الأسنان وجميع المرضى أي أن هذا البحث لم يكن لشريحة معينة تختص في حقل، أو جانب معين في طب الأسنان وإنما قدم الفائدة العامة والتي يمكن الاستفادة منها عملياً وتطبيقها بيسر وسهولة على الواقع ولا أبالغ إذا قلت أنه لا يوجد أي بحث أو مرجع عربي أو عالمي تناول هذا الموضوع كما تناولناه في هذا البحث الذي بذلت فيه الكثير الكثير من الجهد ليرقى إلى مستوى بحوث الدكتوراه المميزة ولا أدل على ذلك من محتواه.

لقد فتح لنا هذا البحث آفاقاً كثيرةً وكان خطوة نحو المزيد من التعديلات، والإضافات عن طريق مجموعة أخرى من الأبحاث ليبلغ هذا النوع من التخدير درجة الكمال ويصبح من أساسيات العيادة السنية ونزيل فكرة ترافق الألم مع طبيب الأسنان [43، 44، 45]، وتقلل من الاختلاطات الناتجة عن التخدير التقليدي بدءاً من الشعور المزعج أثناء الحقن إلى الاختلاطات الإنتانية وغير الإنتانية، كما يلعب دوراً هاماً في توفير المادة المخدرة، وربما تجعل من المعالجة السنية متعة حيث أن هذه الطريقة من التخدير تشرك المريض في عملية التخدير، وربما نصل ليوم لا أقول نستغني فيه عن التخدير التقليدي بل يقل استخدامه كثيراً – حيث لكل نوع من التخدير مواضعه واستطباباته ومجاله – وفي ذلك خدمة كبيرة للمجتمع وفي الوقت الذي نبلغ فيه هذا الهدف سنكون قد حققنا نقطة تحول هامة في طب الأسنان.

الهـــــدف مـن البحـــــث

Purpose of The Study

1- معرفة فيما إذا كان لدى أطباء الأسنان في سوريا فكرة عن التخديـــر الكـــهربائي ومـــن أيـــن اكتسبوها وهل يفضلون استخدامه أم يفضلون استخدام التخدير التقليدي ولماذا ؟

2- تقييم فعالية التخدير الكهربائي في :

أ - مداواة الأسنان المحافظة واللبية.

ب - المعالجات اللثوية.

ج - تحضير الأسنان للتتويج.

د - قلع الأسنان (المؤقتة – الدائمة – المنطمرة).

هـ- بعض المداخلات الجراحية - التداخل على الجيـــب الفكـــي – قطـــع الـــذروة – استئصال ورم ليفي – أخذ خزعة).

و - المساعدة على حقن المخدرات الموضعية.

ز - المساعدة في زوال تأثير المخدرات الموضعية.

ح - ترميم الجروح وسرعة التندب.

ط - تخفيف الألم العضلي الوجهي وآلام المفصل الفكي الصدغي.

3- دراسة تأثير التخدير الكهربائي على :

- سكر الدم.
- النبض.
- الضغط.

4- معرفة اختلاطات استخدام التخدير الكهربائي السني.

5- معرفة مضادات استطباب استخدام التخدير الكهربائي السني.

6- معرفة أسباب حالات الفشل في التخدير الكهربائي السني ومحاولة إيجاد حلول لها.

7- معرفة مدى تجاوب المرضى وتفضيلهم للتخدير الكهربائي السني.

8- معرفة هل سيكون هذا النوع من التخدير (الكهربائي) عاملا في الإقلال من الإصابات الســـنية والاختلاطات التي تنتج عن هذه الإصابات والتي كان سببها عدم مراجعة العيادة السنية خوفا من إبرة التخدير.

9- معرفة فيما إذا كان هذا النوع من التخدير سيزيد من عدد المرضى المراجعين للعيادة الســـنية طالما انه وسيلة آمنة وغير مؤلمة.

10-دراسة إمكانية الاستغناء عن التخدير التقليدي باستخدام التخدير الكهربائي وماهي الحالات التـــي يكون فيها التخدير الكهربائي مفيد.

الباب الأول

المراجعة النظرية

LITERATURE REVIEW

البـــــــــــاب الأول

المراجعـــة النظـريـــة

Literature Review

الفصـــل الأول : الأسس العصبية للمعالجة الكهربائية.

الفصل الثانـــي : التيارات الكهربائية.

الفصل الثالـــث : كهرباء الخلية والأنسجة.

الفصل الرابـــع : الألم.

الفصل الخامس : مقاييس الألم والقلق في طب الأسنان.

الفصل السادس : التخدير الكهربائي السني – آلية عمل التخدير الكهربائي السني.

الفصل السابـــع : آلية تأثير التخدير التقليدي.

الفصل الثامـــن : اختلاطات التخدير التقليدي.

الفصـــــــــــــــل الأول

الأسس العصبية للمعالجة الكهربائية

Neural Bases Of Electrotherapy

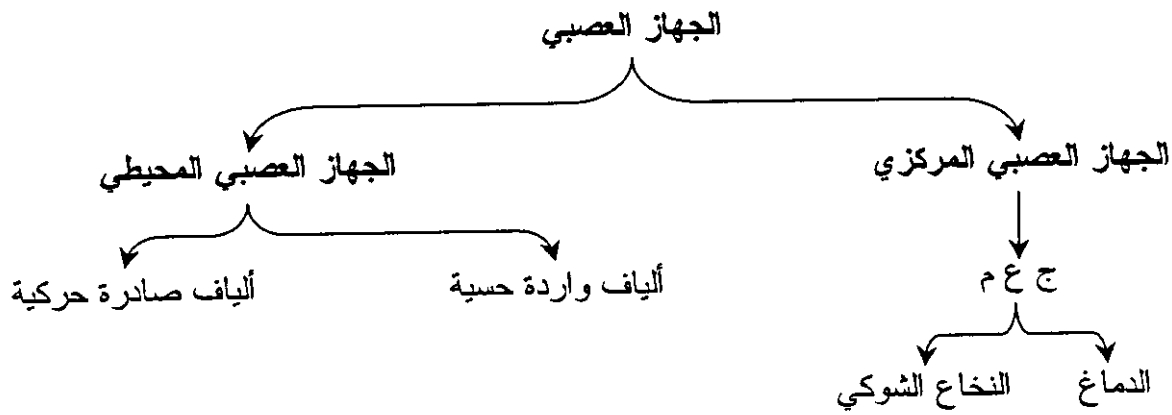
يعتمد فهمنا لآلية عمل جهاز التخدير الكهربائي، والتخدير التقليدي ، وإدراكنا لموضوع الألـــم الذي يشكل الباعث الأساسي للتخدير على معرفة بعض المبادئ العصبية الأساسية حيـــث أن هنـــالك مجموعة من المصطلحات ، والتسميات العصبية التي لابد من معرفتها بشكل جيد قبل الغـــوص فـــي أعماق هذا البحث كي لا يكون ذكر هذه التعابير مجرداً نرددها دون دلالة.

الجملـة العصبيـــة Nervous System (46-47-51)

تتكون الجملة العصبية من العصبونات والأنسجة الداعمة "النسيج الضام والدبق العصبي" وهـــي مزودة بآليات معقدة تسمح لها بمراقبة التغيرات التي تحدث داخل الجسم وخارجه والرد عليها بطريقـة معينة.

تقسم الجملة العصبية إلى قسمين :

- الجملة العصبية المركزية central Nervous System CNS.
- الجملة العصبية المحيطية Peripheral nervous system.



I- الجملة العصبية المركزية [48-49-50-51-52]:

تتألف من الدماغ Brain والنخاع الشوكي Spinal Cord.

أ. الدماغ Brain :

يتوضع ضمن القحف Cranium ويتألف من الأجزاء التالية :

1- **المخ Cerebrum** : يتألف من نصفي كرة المخ (الدماغ الانتهائي : نصفي كرتين مخيتين يغطيهما غلاف سنجابي سماكته 1.5 – 4 ملم هو القشرة المخية).

2- **الدماغ البيني Diencephalon** : يتألف من :

أ- المهاد Thalamus.

ب- الوطاء hypothalamus والجسم النخامي Pituitary.

3- **جذع الدماغ Brainstem** : ويتألف من :

أ- الدماغ المتوسط ← الحدبات التوأمية
أ- الدماغ المتوسط ← الساقين المخيتين
المسال المخي

ب- الجسر أوالحدبة الحلقية.

ج- البصلة السيسائية.

4- **المخيخ Cerebellum** يتصل مع مكونات جذع الدماغ عبر سويقات مخيخية ثلاث.

تحتوي الأقسام السابقة على تجاويف دماغية تدعى البطينات ذات أشكال وحجوم مختلفة، يملؤها السائل الدماغي الشوكي المفرز من قبل ضفائر مشيمية تقع ضمن تلك التجاويف ويتصل مع السائل الذي يملأ فراغات الغشاء العنكبوتي عبر عدد من الثقوب ويمكن أن نحدد أمكنة هذه التجاويف كما يلي[51] :

- *البطين الجانبي :* يوجد داخل نصف كرة مخية، ويشمل البطين الأول I والثاني II.
- *البطين الثالث III :* يوجد في الدماغ المهادي وعلى الخط المتوسط ويتصل بالبطينين الجانبيين بثقبتي مونرو كما يتصل بالقناة الواقعة ضمن الدماغ المتوسط والمعروف باسم ممر سلفيوس.
- *البطين الرابع :* يوجد ضمن الحدبة الحلقية والبصلة السيسائية وهو يتصل مع ممر سلفيوس في الأمام والقناة السيسائية الكائنة في النخاع الشوكي في الخلف.

نصف الكرة المخية [46] :

نميز في نصفي كرة المخ المكونات التالية :

I- قشرة المخ Cerebral Cortex.

II- المادة البيضاء White Matter.

III- النوى القاعدية Basal Nuclei.

I- قشرة المخ :

تتكون تشريحياً من العصبونات والألياف العصبية وهي تشكل طبقة رمادية اللون.

تتراوح سماكتها بين 1.5-4 ملم تغطي نصفي كرة المخ[49-51].

وتكوّن تلافيف دماغية تكون سبباً في اتساع سطح القشرة المخية ، وهي تؤلف طيات وانثناءات تحدها أخاديد بسيطة العمق، كما نشاهد على السطح الظاهر لنصف الكرة المخية ثلاثة شقوق عمودية هي الشق المركزي (شق رولاندو أو الشق العمودي) والشق الأفقي (أو شق سلفيوس) والشق الخلفي (أو الشق العمودي الخارجي) وتحدد هذه الشقوق الثلاثة فيما بينها ساحات واسعة تعرف بالفصوص الدماغية Lobes عددها أربعة ظاهرة للعيان وهي الفص الجبهي Frontal ويقع أمام الشق المركزي، الفص الجداري Parietal ويقع خلف الشق المركزي وفوق شق سلفيوس ، والفص الصدغي Temporal ويقع تحت شق سلفيوس، والفص القفوي Occipital ويقع خلف الشق الخلفي (العمودي الخارجي) وكذلك يوجد الفص الحوفي Limbic وفص الجزيرة Insula [31] وهو فص غائر في عمق شق سلفيوس مابين الفص الجداري والفص الصدغي ولايرى إلا بعد مباعدة حافتي شق سلفيوس.

لكل نوع من الإحساسات مكان محدد من قشرة المخ ويسمى باحة ويمكن تقسيم قشرة المخ إلى ثلاث مناطق وظيفية حسية وحركية وترابطية.

- فالباحات الحسية نجد منها ما يخص الإحساسات الجسمية العامة والحسية الحواسية وتقع في الفص الجداري.
- والباحات الحركية تسيطر على حركات الجسم الإرادية وغير الإرادية وتقع معظمها في الفص الجبهي .

الباحات الترابطية تستقبل أليافاً من مناطق الجملة العصبية كافة ومن القشرة المخية ذاتها وترسل إليها أليافاً صادرة وبذلك تتضمن وظيفتها ربط فعاليات أجزاء القشرة المخية ببعضها والبنى العصبية الواقعة تحتها.

باحات الحس الجسدي في القشرة المخية[46-50] :

Somatic Sensory Areas of Cerebral Cortex

تتكون باحات الحس الجسدي في القشرة المخية من :

1- الباحة الحسية الجسدية S I :

تقع مباشرة خلف الشق المركزي Central Fissure.

أ - تستقبل الحواس من الجزء المقابل من الجسم (استقبال تصالبي).

ب - تعتمد مساحة الباحة الحسية في القشرة على مقدار عمل العضو الممثلة له، فالإحساس من الأصابع يمثل بباحة كبيرة في حين أن الجذع يمثل بباحة صغيرة.

ج - الجسم ممثل بشكل مقلوب فالدماغ يمثل في الجزء السفلي من التلافيف ، في حين تمثل القدم في الجزء العلوي.

د - تستقبل هذه الباحة الإحساسات التالية :

- اللمس الدقيق (التوضع، التمييز، التوجه).
- حس الاهتزاز.
- تميز التدرج الحراري.
- تقدير الثقل والأوزان.
- حس توضع وحركات المفاصل.

2- باحة الحس الجسدية S II [46 - 51] :

يستقبل الجزء الأمامي من هذه الباحة الإحساسات من الوجه، أما الذراعان فيمثلان في الوسط، والرجلان في الخلف، ورغم ذلك فمقدرة هذه الباحة على تمييز الألم أو الحواس أقل من الباحة I، ووظيفة هذا الجزء من القشرة المخية هو التحكم الحسي في الوظائف الحركية.

3- باحة الترابط الحسي الجسدي :

تقع في جميع الفصوص الدماغية وتشمل الباحتين 5، 7 من تقسيم برودمان ووظيفة هذه الباحة ربط جميع المعلومات الحسية التي تصل إلى الدماغ إما من الباحات الحسية I، II أو من المهاد أو من نوى أخرى.

حيث يحول هذا الترابط الإشارات الواردة إلى أحاسيس ذات معنى توجد هذه الباحة خلف باحة الحس الجسدية I وفوق باحة الحس الجسدية II .

خريطة برودمان[51] :

وهي تقسيم قشرة المخ إلى 47 باحة مختلفة لكل منها رقم محدد فعندما نقول مثلاً الباحة التي تحددها الأرقام (3، 2، 1) فهذا يعني الباحات الحسية الجسمية العامة حيث اعتمد برودمان على هذا التقسيم في الدراسة النسيجية لمقاطع القشرة المخية في مناطقها المختلفة وكذلك دراسة ثخانة هذه القشرة وتنوع خلاياها العصبية وطريقة توزعها.

المادة البيضاء [46-49] :

تتألف من المحاوير، الدبق العصبي والأوعية الدموية ونميز فيها ثلاثة أنواع من الألياف العصبية :

1- *ألياف الترابط :* تشكل روابط بين مجموعتين من العصبونات المتوضعة في أحد نصفي كرة المخ.
2- *الألياف الصوارية أو القائية :* تشكل روابط بين مجموعة من العصبونات المتوضعة في أحد نصفي كرة المخ، ومجموعة أخرى من العصبونات المتوضعة في نصف كرة المخ الآخر.
3- *ألياف الارتسام (ألياف نازلة) :* تشكل روابط بين نصفي كرة المخ، والأجزاء الدنيا من الجملة العصبية (نوى قاعدية، مهاد، جذع الدماغ، النخاع الشوكي...).

العقد القاعدية [46-51]:

تتألف من مجموعة من النوى العصبية تحت القشرية يقع معظمها في الدماغين المهادي والانتهائي بينما يقع بعضها الآخر في مقدمة الدماغ المتوسط.

تعتبر هذه النوى جزء أساسي من الجملة خارج الهرمية وتلعب دور هام في تنظيم الوظائف الحركية الإرادية واللاإرادية.

تتألف هذه النوى من :

1- النواة المذنبة.
2- النواة العدسية وتتكون من قسمين : أ) أنسي يسمى الجسم الشاحب. ب) وحشي يسمى الأتبة.
3- النواة تحت المهاد والنواة الحمراء واللطخة السوداء.
4- الرواق (دماغ انتهائي).
5- المنطقة المبهمة (دماغ مهادي).

ومن الناحية التكوينية نميز :

- *الجسم المخطط الابتدائي :* يتألف من اللوزة.
- *الجسم المخطط القديم :* يتكون من الجسم الشاحب.
- *الجسم المخطط الحديث :* يتكون من النواة المذنبة والنواة العدسية.

أ- المهاد :

كتلة بيضوية الشكل قطرها الأمامي الخلفي يبلغ حوالي 4 سم وقطرها العرضي 2 سم وهو يقع بجوار البطين الثالث ويحيط به البطين الجانبي من الأعلى والخلف والأسفل بينما يقع الوطاء تحته ويحتوي على عدد كبير من النوى.

1- النوى المرحّلة الحسية الجسدية [16-52] :

تستقبل الدفعات العصبية الواردة إليها، تعدلها، ثم ترحلها إلى التلفيف خلف المركزي الموجود في القشرة الخارجية.

وهي تستقبل المسالك الحسية العامة الجسدية والحشوية (الألمية ، الحرارية، اللمسية) والمسالك الحسية الخاصة (السمعية ، البصرية، الذوقية، عدا الشمية).

وينتمي إلى هذه المجموعة :

- النواة البطنية الخلفية الأنسية VPM.
- النواة البطنية الخلفية الوحشية VPL.

2- النوى المرحلة الحركية الجسدية: وتتألف من [51-54] :

- النواة البطنية الأمامية VA.
- النواة البطنية الجانبية VL.

وهذه النوى مسؤولة عن ترحيل الدفعات العصبية الحركية من قشرة المخ والنوى القاعدية والمخيخ.

3- النوى المرحلة الحوفية Imbic Relay Nuclei [19 - 53] :

وتتألف من :

- نوى المجموعة الأمامية.
- نوى المجموعة الأنسية.
- النواة الوحشية الظهرية.

ترحل هذه النوى الدفعات العصبية الواردة إلى المهاد نحو الجملة الحوفية.

4- النوى المرحلة للجهاز المنشط الشبكي الصاعد : وتتألف من :

- نواة المركز المتوسط.
- نواة الخط المتوسط.
- النواة جنيب الحزمة.
- النواة الشبكية.

وتلعب هذه النوى دور مهم جداً في التحكم الحشوي.

5- النوى المرحلة الترابطية :

- النواة الأنسية الظهرية – النواة الوحشية الظهرية – نواة الوسادة – نواة الجسم الركبي الأنسي – نواة الجسم الركبي الوحشي.

ترسل هذه النوى ألياف عصبية إلى مناطق الترابط الحسية المتوضعة في قشرة المخ الخارجية.

وظائف المهاد[46-51] :

المهاد محطة لاستقبال جميع الدفعات العصبية الجسدية (العامة والحسية الخاصة) والحشوية الواردة إلى الجملة العصبية المركزية بواسطة السبل الصاعدة، تدبير وتعديل هذه الدفعات ، ثم ترحيلها إلى مناطق معينة من قشرة المخ. وفهم وظائف المهاد يؤدي لفهم ظاهرة التقارب بين مساقط المحاوير الموردة اللمسية ومساقط المحاوير الموردة الحشوية على مجموعة مشتركة من عصبونات النوى المرحلة الحسية مما يساعد في فهم آلية الألم الرجيع- فرط الحس اللمس عند إصابة الأعضاء الحشوية- فهم آلية التأثير الجسدي – الحشوي للمعالجة الكهربائية عند التأثير على المستقبلات اللمسية.

- المهاد حول البطني يحتوي على المستقبلات الأفيونية Opiate Receptors مما قد يلعب دوراً مهماً في تفسير آلية الألم.

ب - الوطـــــاء[19-51] :

يوجد في الناحية البطنية من الدماغ المهادي، تحت المهاد والأجسام المخططة ويجاور جدران البطين الثالث، هو على علاقة وظيفية راقية مع الغدة النخامية التي تقع تحته. يشكل الوطاء عقدة تلتقي في سويتها الكثير من الإحساسات الصاعدة والأوامر الحركية النازلة وخاصة أوامر الجملتين الشبكية والحوفية، كما انه مركز لاستقبال واستعلام بعض الإحساسات الهرمونية والحرارية والحلولية إضافة إلى كونه مركز للعديد من المنعكسات التي تقع مستقبلاتها بعيداً من المركز وهو بفضل اتصالاته المتميزة والمتعددة فإنه يلعب دوراً هاماً في الحفاظ على توازن الوسط الداخلي للجسم، كما يلعب دوراً هاماً في إعداد السلوكيات باعتباره جزءاً من الجملة الحوفية التي تشرف على جميع أنواع السلوك وكذلك فهو مركزاً للمنعكسات العصبية الهرمونية حيث يقوم بتحريض بعض مناطقه على اصطناع بعض الهرمونات التي تتحرر إلى الدم ومنه إلى العضو الهدف، أو أن تخزن في الغدة النخامية وتتحرر بعد ذلك من فصها الخلفي إلى الدوران الدموي.

للوطاء دور أساسي في آلية الألم وتسكين الألم، إذ يتم فيه إفراز الببتيدات شبيهة الأفيون الداخلية.

نـــــوى الوطـــــاء :

يحتوي الوطاء على عدد من النوى توزع في أربع مجموعات تشغل مقدمة الوطاء ومؤخرتـــــه ووسطه وجانبه من هذه النوى :

- النواة فوق البصرية – النواة التصالبية – النواة الظهرية – النواة المتوسطة الظهرية – نـــوى الجسم الحلمي والتشكل الشبكي – النواة جنيب البطينية.

يرتبط الوطاء بمناطق متعددة من الجملة العصبية بارتباطات مباشرة وغير مباشرة تشكل طريقاً هاماً يصل بين التشكل الشبكي لجذع الدماغ والجملة الحوفية.

تصل الوطاء فروع جانبية من المسالك الحسية حاملة معها معلومات حسية جســـمية وحواســـية والمعلومات الحسية تصل عن طريق التشكل الشبكي كما تصل إلى الوطاء نماذج أخرى من الســـيالات العصبية قادمة من المهاد ومن النوى القاعدية ومن الجملة الحوفية ومن القشرة المخية. يصـــــدر عـــن الوطاء ثلاثة نماذج من الألياف العصبية.

تهبط الأولى نحو المراكز السفلية، بينما تصعد الثانية نحو المراكز القشرية، ونتيجة الثالثة نحـــو الغدة النخامية.

التشكيـــــل الشبكـــــي Reticular Formation [19-51] :

هو مجموعة عصبونات متجمعة في نوى Nuclei، تتمركز على امتداد سقف جذع الدماغ، وتقسم نوى التشكيل الشبكي إلى أربع مجوعات، وأهم هذه النوى :

1- *نوى الرفـــــاء :* وتتواجد في وسط وجنب الوسط من سقف جذع الدماغ أهم نواها الســـت هي الرفاء الكبرى والرفاء الظهرية.
2- *النوى الإنسية ذات الخلايا العملاقة :* تتمركز إلى الوحشي من نوى الرفاء وتستقبل معظم الألياف العصبية الواردة Afferent ويتم فيها تدبير المعلومات ، ثم ترحيلها إلـــى النـــوى الوحشية ذات الخلايا الصغيرة.
3- *النوى ذات الخلايا الصغيرة :* تتمركز إلى الوحشي من النوى الأنسية، تبدأ فـــي النـــوى الوحشية معظم الألياف العصبية الصادرة التي تنقل الدفعات العصبية من التشكيل الشـبكي إلى الأجزاء الأخرى من الجملة العصبية المركزية.
4- *النوى الشبكية المخيخية :* تشكل هذه النوى روابط Connections مع النوى المخيخية.

أ- الألياف العصبية الموردة للتشكيل الشبكي [52]:

يتلقى التشكيل الشبكي ألياف عصبية موردة من :

1- محاوير السبل الصاعدة والنازلة عبر جذع الدماغ مهما كان مصدرها في الحبل الشوكي أو جذع الدماغ، ومهما يكن نوعها جسدية Somatic، مستقلة Automatic، حركية Motor، حسية Sensory.

2- السبيل الشوكي –الشبكي ويتم بواسطته نقل معلومات من الحبل الشوكي إلى التشكل الشبكي .

3- من الجملة الحوفية.

4- من الوطاء .

5- من قشرة المخ.

6- من المخيخ.

ب- المحاوير المصدرة للتشكيل الشبكي [50-51] :

يرسل التشكيل الشبكي محاوير مصدرة إلى معظم أجزاء الجملة العصبية المركزية :

1- السبيل الشبكي – الشوكي.

2- السبيل الشبكي –البصلي.

3- الشبكي –المهادي.

4- الشبكي –القشري.

5- الشبكي الوطائي.

6- المسالك الخاصة بالنواقل العصبية Neurotransmitters Pathways :

- مسالك كولينية الفعل تتجه نحو قشرة المخ.
- مسالك سيروتينية الفعل تتجه من نوى الرفاء إلى – الوطاء – الجملة الحوفية – المهاد – قشرة المخ – نواة البقعة الزرقاء – الحبل الشوكي.
- مسلك نوى الالتحام المركزية – الحبل الشوكي.

1- محاوير ذات روابط وحيدة المشبك إلى المراكز الودية للحبل الشوكي.

2- محاوير تنتهي في المادة الهلامية Substantia Gelatinosa للحبل الشوكي، لهذه المحاوير دور مهم في تنظيم آليات الألم، لأن تنبيه نواة الرفاء الكبرى عند الحيوانات يؤدي إلى تسكين الألم، كما أن استنفاذ كمية السيروتونين يؤدي إلى انخفاض عتبة الشعور بالألم.

ج- وظائف التشكيل الشبكي [51] :

- يلعب دور في تنظيم مستوى الوعي والانتباه واستجابة التنبيه ودور في النوم واليقظة.
- يتلقى معلومات عن جميع الدفعات العصبية الواردة إلى الدماغ والصادرة عنه.

- له دور مهم في تنظيم آليات الألم.

يعتقد أن نوى الرفاء مسؤولة عن تخفيض الناقلية للدفعات العصبية الألمية، وذلك بواسطة التأثير المثبط للمسالك البصلية الشوكية السيروتونية الفعل Serotoninergic على المادة الهلامية للنخاع الشوكي.

- ثبت وجود المستقبلات الأفيونية في التشكيل الشبكي ، حيث يتم ارتباط الأندروفينات بهذه المستقبلات الأفيونية.

الجملة الحوفية[19-51] :

تتألف من أجزاء تنتمي إلى المخ والدماغ البيني، تتصل ببعضها بواسطة ألياف عصبية عديدة، مشكلة وحدة تشريحية- وظيفية، تلعب دوراً أساسياً في التحكم بالحالات العامة للجسم، كالانفعالات والنوم واليقظة ومستوى الوعي والسلوك، وفي تنظيم عمل القسم الشدفي للجملة العصبية المستقلة، يطلق عليها الدماغ الحشوي Visceral brain، لما لها من أهمية كبرى في تنظيم وظائف الأعضاء الحشوية.

ب. النخاع الشوكي Spinal Cord [47- 50] :

حبل أبيض اللون ثخانته أقل من 1 سم وطوله حوالي 54سم يسكن القناة الفقرية ضمن العمود الفقري تتصل نهايته العلوية مع البصلة السيسائية أما نهايته الخلفية فستدق لتشكل الخيط الانتهائي.

يتألف النخاع الشوكي من 31 قطعة شوكية ويرتبط بكل قطعة شوكية شفع من الأعصاب الشوكية ويقسم النخاع الشوكي إلى خمسة أجزاء :

1- القسم الرقبي Cervical Part : ويتألف من ثماني قطع شوكية يرمز إليه بالحرف C.
2- القسم الصدري Thoracic Part : يتألف من اثنتي عشرة قطعة شوكية ويرمز لها بالحرف T.
3- القسم القطني Lumbar Part : يتألف من خمس قطع شوكية يرمز إليه بالحرف L.
4- القسم العجزي Sacral Part : يتألف من خمس قطع شوكية ويرمز إليه بالحرف S.
5- القسم العصعصي Coccygeal part : يرمز إليه بـCO ويتألف من قطعة شوكية واحدة ومن شفع من الأعصاب العصعصية، وعلى طول النخاع الشوكي يوجد ثلمان مركزيان أمامي أو بطني عريض وقليل العمق وخلفي أو ظهري أشد عمقاً وأقل اتساعاً وينقسم النخاع الشوكي في كل جانب إلى قسمين أحدهما جانبي وظهري (أو جانبي خلفي) يسمى جذراً حسياً لكونه ينقل السيالة الحسية إلى النخاع الشوكي، والثاني جانبي بطني (أو جانبي أمامي) يسمى جذراً حركياً لكونه ينقل السيالة الحركية إلى المنفذات الجسمية والحشوية وإن اتصال هذين الجذرين الشوكيين في كل من جانبي النخاع الشوكي يحدد ثلمين جانبيين يدعى الأول منهما ثلماً جانبياً أمامياً ويدعى الثاني ثلماً جانبياً خلفياً.