العنوان:	التخدير الشوكي بالمحاليل مفرطة الكثافة : خبرة مشفى الاسد الجامعي خلال العام 1999 - 2000
المؤلف الرئيسي:	جانودي، مصطفى
مؤلفين آخرين:	ابراهيم، تيسير، سلامة، عبدالهادي(مشرف)
التاريخ الميلادي:	2001
موقع:	اللاذقية
الصفحات:	1 - 105
رقم MD:	583175
نوع المحتوى:	رسائل جامعية
اللغة:	Arabic
الدرجة العلمية:	رسالة ماجستير
الجامعة:	جامعة تشرين
الكلية:	كلية الطب البشري
الدولة:	سوريا
قواعد المعلومات:	Dissertations
مواضيع:	التخدير، الانعاش، العناية المركزة
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/583175

© 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.

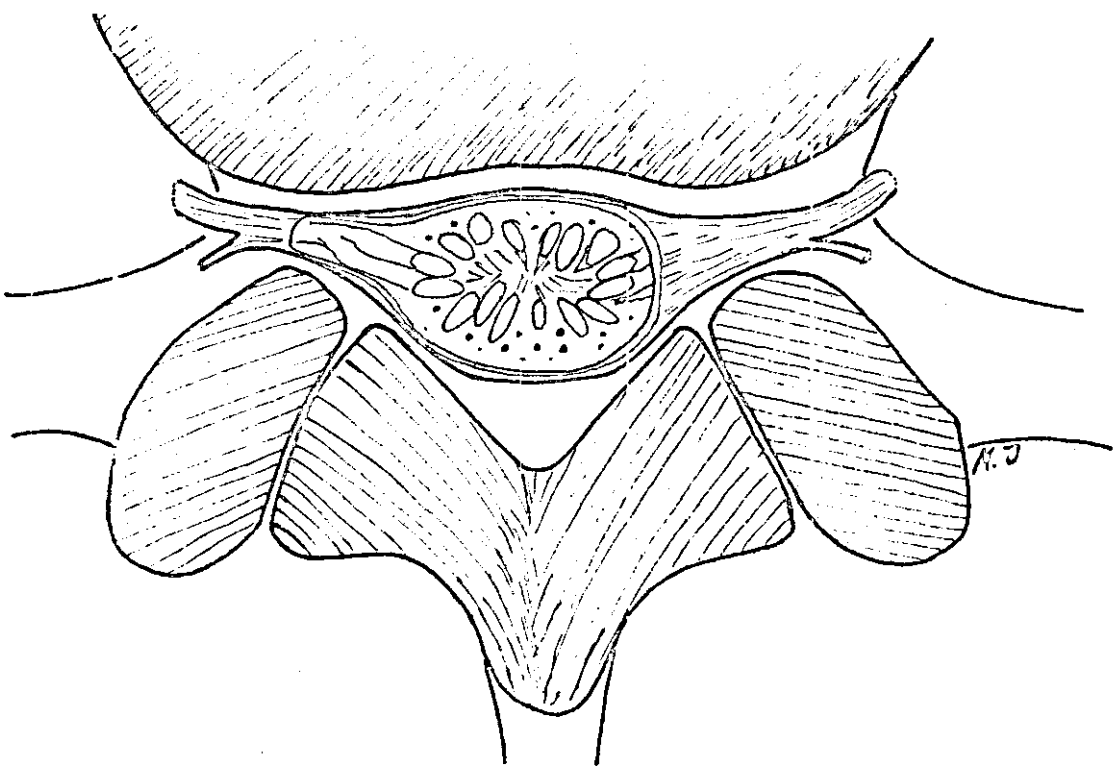
جامعة تشرين
مشفى الأسد الجامعي باللاذقية
قسم التخدير والإنعاش

التخدير النطاقي بالمحاليل مفرطة الكثافة

Spinal Anesthesia With Hyperbaric Solutions

خبرة مشفى الأسد الجامعي باللاذقية خلال العام ١٩٩٩-٢٠٠٠

دراسة أعدت لنيل درجة الماجستير في التخدير والإنعاش



إشراف-د.تيسير إبراهيم مشاركة-د.عبدالهادي سلامة إعداد-د.مصطفى جانودي

بسم الله الرحمن الرحيم

وَاللَّهُ خَلَقَكُمْ مِنْ تُرَابٍ ثُمَّ مِنْ نُطْفَةٍ ثُمَّ جَعَلَكُمْ أَزْوَاجًا وَمَا تَحْمِلُ مِنْ أُنْثَى وَلَا تَضَعُ إِلَّا بِعِلْمِهِ وَمَا يُعَمَّرُ مِنْ مُعَمَّرٍ وَلَا يُنْقَصُ مِنْ عُمُرِهِ إِلَّا فِي كِتَابٍ إِنَّ ذَلِكَ عَلَى اللَّهِ يَسِيرٌ (١١)

وَمَا يَسْتَوِي الْبَحْرَانِ هَذَا عَذْبٌ فُرَاتٌ سَائِغٌ شَرَابُهُ وَهَذَا مِلْحٌ أُجَاجٌ وَمِنْ كُلٍّ تَأْكُلُونَ لَحْمًا طَرِيًّا وَتَسْتَخْرِجُونَ حِلْيَةً تَلْبَسُونَهَا وَتَرَى الْفُلْكَ فِيهِ مَوَاخِرَ لِتَبْتَغُوا مِنْ فَضْلِهِ وَلَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ (١٢)

(سورة فاطر، الآيات ١١-١٢)

بطاقة شكر

في نهاية هذه الرحلة الطويلة ، لا يسعني إلا أن أتوجه بالشكر إلى الأساتذة في قسم التخدير والإنعاش ، وأخص بالشكر الأستاذ المشرف على هذه الدراسة الدكتور تيسير إبراهيم ، و الأستاذ المشارك في الإشراف على هذه الدراسة الدكتور عبد الهادي سلامة ، أيضاً الدكتور رزق الله إبراهيم ، الدكتور إبراهيم نجار ، كما أتوجه بالشكر إلى كلّ من ساعد على إنجاز هذا العمل ، وأخص بالذكر الزملاء والطاقم الطبي في قسم التخدير والإنعاش بمشفى الأسد الجامعي باللاذقية .

الدكتور مصطفى جانودي

اللاذقية ١٨/كانون الأول/٢٠٠٠

فهرس

مقدمة

الباب الأول — الدراسة النظرية

الفصل الأول: لمحة تاريخية ——— ١

الفصل الثاني: التشريح ——— ٥

الفصل الثالث: الفزيولوجيا ——— ٢١

الفصل الرابع: المخدرات الموضعية ——— ٣٣

الفصل الخامس: التخدير الشوكي ——— ٤٣

الباب الثاني — الدراسة العملية

الفصل السادس: أسس البحث ——— ٦٣

الفصل السابع: النتائج والمناقشة ——— ٧٥

الفصل الثامن: الدراسة المقارنة ——— ٩٥

الفصل التاسع: الخلاصة والتوصيات ——— ١٠١

المراجع

٥٤٣٢٧٦

مُقَدِّمَة

إن المبدأ الفيزيائي الذي يشرح لنا عملية التخدير الشَّوْكِيّ بالمحاليل مُفْرِطَةِ الكثافة هـــو أن السائل المحقون يملك ثقلاً نوعياً أعلى من ذلك الخاص بالسائل الدِّمَاغِيّ الشَّوْكِيّ ، وبالتالي فإن المحلول المحقون سوف يتجه اعتماداً على قوة الجاذبية ، ومن ثم فإن المنطقة التشـــريحية أو المستوى الذي سوف يشغله أو يصل إليه يعتمد وبشكل واضح على وضعية المريـض ، حيث يتجه المحلول المحقون نحو العمود الفقري الصدري والرقبي إذا كان المريض بوضعيـــة الاضطجاع و رأسه نحو الأسفل ، بينما سوف يتجه السائل المحقون نحو الشدف القطنيـــة السفلية و الشدف العجزية إذا بقي المريض جالساً بعد حقن المحلول مفرط الكثافة .

إن محاليل المخدرات الموضعية المتوفرة حالياً هي محاليل مُعَادَلة الكثافـــة Isobaric ، أي أن كثافتها معادلة لكثافة السائل الدِّمَاغِيّ الشَّوْكِيّ ، وبالتالي فهي لن تتأثر بوضعية المريـض ، ولا يمكن بالتالي التحكم بمستوى الجذور العصبية التي نرغب بإحْصَارها ، وهذا أمر لـــه أهميته في التخدير الشَّوْكِيّ بشكل عام ، حيث يمكن الحصول علـــى إحْصَـــار شـــوكي مضبوط الارتفاع بدقة و بذلك نتجنب مخاطر الإحْصَار الشَّوْكِيّ الكامل ، كما يكتســب هذا الأمر أهمية خاصة في العديد من الحالات ، والتي نذكر منها على سبيل المثال إمكانيـــة إجراء العمليات العجانية دون التأثير على الثبات القلبي الوعائي ، وهو أمر له أهميته عنـــد بعض المرضى .

سنقوم في هذه الدراسة بدراسة التخدير الشَّوْكِيّ بالمحاليل مُفْرِطَةِ الكثافة Hyperbaric S. ، و مقارنته مع التخدير الشَّوْكِيّ بالمحاليل معادلة الكثافة Isobaric S. المستعملة حاليـــاً ، وفي النهاية سنحدد مزايا واستطبابات كل طريقة ، مع النصائح والتوجيهات التي ســـوف نستخلصها من هذه الدراسة .

الباب الأول

الدراسة النظرية

الباب الأول

الفصل الأول: ١ لمحة تاريخية

" إنه ليس سرداً لمجموعة احداث عشوائية ، فتأريخ التَّخدِيْر عبارة
عن تطورات متلاحقة ، منطقية ومتوقعة في أغلب الأحيان"
P. O. Bridenbaugh (1998)

يعتمد إحْصَار العصب الناحي على فكرة أن الألم ينتقل عبر الألياف العصبية المنتشرة في جميع أنحاء الجسم ، وعندما استخدم التَّخدِيْر العام لأول مرة في العام ١٨٤٦ ، فإن التَّخدِيْر الناحي لم يكن مطبقاً في المجال العملي في ذلك الوقت ، لا سيما و أنه لم يُعرف حتى عام ١٨٤٥ ، عندما شرح Rynd فكرة حقن محلول مورفيني تحت الجلد حول العصب المحيطي . في العام ١٨٦٠ ، تمكن Albert Niemann من عزل قِلويدٍ من نبات Erythroxylum Coca ، عُرف فيما بعد بالكُوكَائِيْن Cocaine ، الذي أخذه مغنو البيرو إلى أوروبا .
و في عام ١٨٨٠ قام Von Anrep بدراسة الكُوكَائِيْن على الضفادع ، و أكد الخصائص الإثارية له ، وفي هذه الفترة عرض Sigmund Freud الدراسة السابقة على Koller ، الذي كان يعمل طبيباً مُقيماً في العيادة العينية في جامعة فيينا ، قام Koller بدراسة تأثيرات الكُوكَائِيْن على الجهاز العصبي ، لكنه لم يحظ بالترحيب اللازم ، فهاجر إلى الولايات المتحدة ، وهناك قام بالتطبيق الموضعي للكُوكَائِيْن ، وحقق نجاحات باهرة .
كان Bruke هو الثاني الذي تعامل مع الكُوكَائِيْن ، وأوضح أنه يُخدر فقط الجزء اللازم للإجراء الجراحي .
في عام ١٨٨٥ ، وجد Corning أن الكبح البسيط للدوران في المنطقة المعنية بالتَّخدِيْر بواسطة الضغط يزيد شدة التَّخدِيْر ويطيل مدته ، وقد استخدم عصابة Esmarch من أجل ذلك . إن فكرة Corning ألهمت Heinrich F. W. Braun إلى الاستغناء عن العُصابة واستبدالها بالإبينيفرين Epinephrine (المرقاة الكيميائية) .
في عام ١٨٨٥ تم إجراء أول تخدير شوكي على يد Corning ، وذلك قبل خمس سنوات من إجراء أول بزل قطني ، وكان يعتقد Corning حينذاك أنه يجب حقن الكُوكَائِيْن في الأوعية الدموية بين النواتئ الشَّوْكِيّة ، كي يصل بدوره إلى أوعية النُّخاع الشَّوْكِيّ ، و لم يذكر Corning شيئاً عن السائل الدماغي الشَّوْكِيّ أو عن كَيفِيّة الوصول إليه . أول بزل قطني تم إجراؤه كان على يد Heinrich Quinke ، الذي اعتمد على المُعطيات التشريحية التي تفيد باستمرارية الحيز الموجود تحت عنكبوتية الدماغ والنخاع الشَّوْكِيّ حتى الفِقْرة العجزية

الثانية ، بينما ينتهي النُّخاع الشَّوْكِيّ عند مستوى الفِقْرة القطنية الثانية ، وهكذا فإن البزل القطني في الحيز بين الفقرات القطنية الثالثة أو الرابعة لن يؤذي النُّخاع الشَّوْكِيّ . في عام ١٨٨٩ قام August Bier بنشر ورقته المشهورة عن التَّخْدِيْر الشَّوْكِيّ تحت عنوان "تخدير النُّخاع الشَّوْكِيّ بالكُوكَائِيْن" ، وافترض Bier أن حقن الكُوكَائِيْن داخل الغمد يسبب التَّخْدِيْر بتأثير مباشر على النُّخاع الشَّوْكِيّ . جدير بالذكر أن Bier جرب التَّخْدِيْر على نفسه ، حيث قام مساعده بإجراء البزل القطني له ، ولكن عندما قام بتثبيت المحقنة إلى الإبرة سالت كمية مُعتبرة من السائل الدماغي الشَّوْكِيّ وسقط معظم الكُوكَائِيْن على الأرض ، ومن أجل إنقاذ التجربة تطوع مساعده Hiledbrandt بجسده هذه المرة ، وكان التثبيت جيداً ، وكانت التجربة ناجحة تماماً . انتشرت الأخبار عن عمل Bier بسرعة ، واشتهرت طريقته في التَّخْدِيْر الشَّوْكِيّ تحت العنكبوتية بواسطة Tuffier ، الذي أعلن في تقريره سنة ١٩٠٠ ، وذلك بعد ٦٣ عملية أنه لا يجوز حقن محلول الكُوكَائِيْن حتى يتم تمييز السائل الدماغي الشَّوْكِيّ بوضوح .

في هذه الفترة وصف Rudolf matas التَّخْدِيْر الشَّوْكِيّ باستخدام ١٠-٢٠ ملغ من هيدروكلوريد الكُوكَائِيْن المنحل في الماء المقطر (الماء المقطر ناقص الحلولية) ، وكذلك Flower الذي كان يفضل حقن المخدر بوضعية الجلوس ، وكان يندهش من سرعة وكاملية التَّخْدِيْر ، ولم يكن تأثير الجاذبية مفهوماً في ذلك الوقت . كان Arthur E. Barker أول من ابتكر حقن محلول مفرط الباريوم مع السكر من أجل ضبط انتشار المحلول ضمن الغمد ، وأكد Barker على رفع الرأس فوق وسادة مُحافظاً بذلك على المستوى التسكيني تحت الخط المار من حلمتي الثدي . قام كلاً من Etherington Wilson عام ١٩٢٤ ، و Pitken عام ١٩٢٨ ، بتجربة نموذج زجاجي للقناة الشَّوْكِيّة لضبط معدل ارتفاع الدواء بواسطة محلول ناقص الباريوم ، وكان الحقن بوضعية الجلوس ، مع ضبط مستوى الإحْصَار بإمالة الطاولة.

قام Sise بعد ذلك باستخدام البروكائين Procaine عام ١٩٢٨ ، والتتراكائين Tetracaine عام ١٩٣٥ ، و مزج المحلول مع حجم أكبر أو مساوٍ من الغلوكوز ١٠ % وحقنه للمريض وهو بوضعية الإضطجاع الجانبي ، مع إمالة الرأس بمقدار عشر درجات ، ومن ثم أدار المريض لوضعية الإضطجاع الظهري ، مع وضع وسادة ذات حجم جيد تحت رأسه وكتفه ، وقد عدّل ارتفاع الطاولة تبعاً لمستوى التسكين المطلوب ، وإن تهذيب وتحسين هذه الطريقة هو ما يُعرف بطريقة الإحْصَار السرجي Saddle Block ، التي وصفها كل من Adriani و Roman-Vega بالتفصيل الدقيق . و كان تخدير المنطقة العجانية يُجرى بإجراء البزل القطني للمريض بوضعية الجلوس ، ومن ثم حقن محلول مُفرط الباريوم إلى المريض الجالس على طاولة العمليات ، ثم يبقى المريض جالساً بنفس الوضعية لمدة ٣٥-٤٠ ثانية بعد الحقن .

الباب الأول

الفصل الثاني: ٢

التَّشريح Anatomy

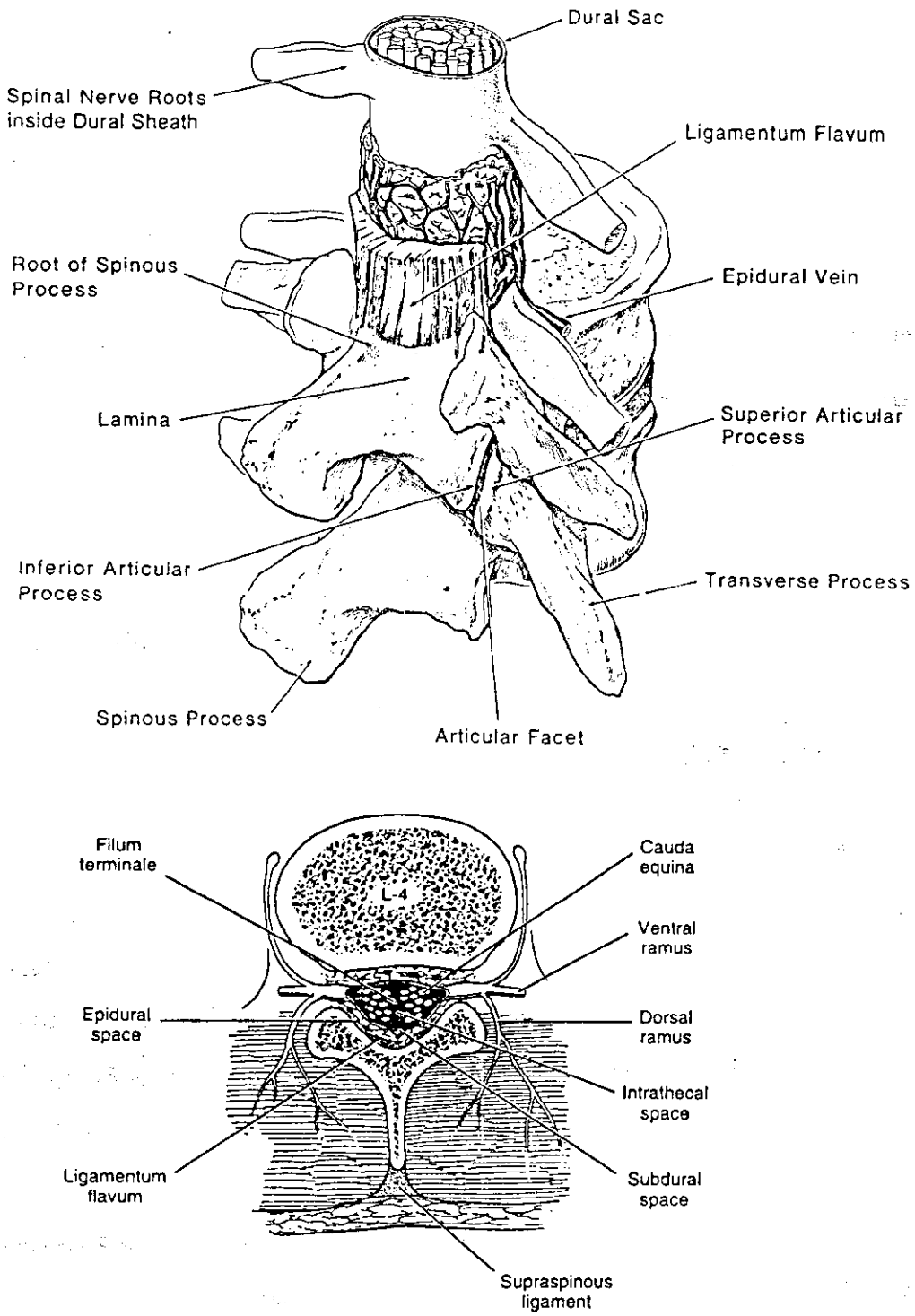
"إن التَّشريح بالنسبة للفيزيولوجيا بمثابة الجغرافيا بالنسبة للتاريخ،
إنها توضح لنا مسرح الأحداث"
Jean Frennel (1497-1558)-[١٢]

أولاً-العَمود الفِقْرِيّ Vertebral column :

يتشكل العمود الفِقْرِيّ من تراكب جميع الفِقْرَات التي ترتبط فيما بينها بمفاصل وأقراصٍ وأربطة ، وهو يمثل الهيكل المحوري ومركز الاستناد للجسم ، يؤمن كذلك حماية النخاع الشَّوكِيّ والأحشاء الداخلية. يتراوح طوله لدى البالغ من ٦٠-٧٥ سم ، يشاهد فيه أربعة انحناءات : اثنان بدئيّان هما الصدري والعجزي ، واثنان معاوضان هما الرقبي والقطني ، وهذان الأخيران يزولان بشكل كامل في وضعية الانعطاف التام . تقع أعلى نقطة في العمود الفِقْرِيّ في وضعية الاستلقاء ضمن منطقة الانحناء القطني وبالتحديد الفِقْرة القطنية الثالثة ، أما أخفض نقطة فتكون ضمن منطقة الانحناء الصدري وبالتحديد الفِقْرة الصدرية الخامسة . أكثر أجزاء العمود الفِقْرِيّ حركة هو الجزء الرقبي ، بينما أقلها حركة هو الجزء الصدري [٨] .

١-الفِقْرَات Vertebrae :

يتكون العمود الفِقْرِيّ من ٣٣-٣٤ فِقْرة (منها ٢٤ فقرة مستقلة أوحقيقية) ، تتوزع هذه الفِقْرَات ضمن مجموعات خمسة هي: الرقبية V. Cervecalis (سبع فِقْرات : C_1-C_7) ، الصدريّة V. Thoraciacae (اثنتا عشرة فِقْرة : T_1-T_{12}) ، القَطَنِيّة V. Lumbalis (خمس فقرات : L_1-L_5) ، العَجُزية V. Sacrales (خمس فقرات : S_1-S_5) ، العُصعُصِيّة V. Coccygeae (أربع أو خمس فقرات : Co_1-Co_4\Co_5). تملك فقرات كل مجموعة خصائص مشتركة في الشكل والحجم والتوضع وعلاقتها مع مختلف العظام . تتألف كل فقرة من جسم وقوس و مجموعة من النتوءات العظمية التي ترتكز عليها الأربطة والعضلات المحركة، الشكل (١-٢):



الشكل ١-٢: القناة الفقرية ومحتوياتها. A-منظر خلفي. B-مقطع معترض بمستوى L4 .

١.١–جسم الفِقْرة Corpus V. : اسطواني الشكل ، يزداد حجمه بانتظام من الأعلى نحو الأسفل ليبلغ أكبر حجم له في الفِقْرة القطنية الأخيرة والعجزية الأول،جسم الفِقْرة هوالجزء الاستنادي فيها.

١,٢–قوس الفِقْرة Arcus V. : يتشكل قوس الفِقْرة من التحام السويقتين الفقريتين المرتكزتين على الوجه الخلفي لجسم الفِقْرة ، وبذلك تشكل القوس الفِقْرِيّة مع جسم الفِقْرة الثقبة الفِقْرِيّة ، تؤلف هذه الثقوب الفِقْرِيّة مجتمعة النفق الفِقْرِيّ أو القناة الفِقْرِيّة Canalis V. ، التي يسكنها النخاع الشَّوْكِيّ .

١,٣–النواتئ المفصلية Processus :

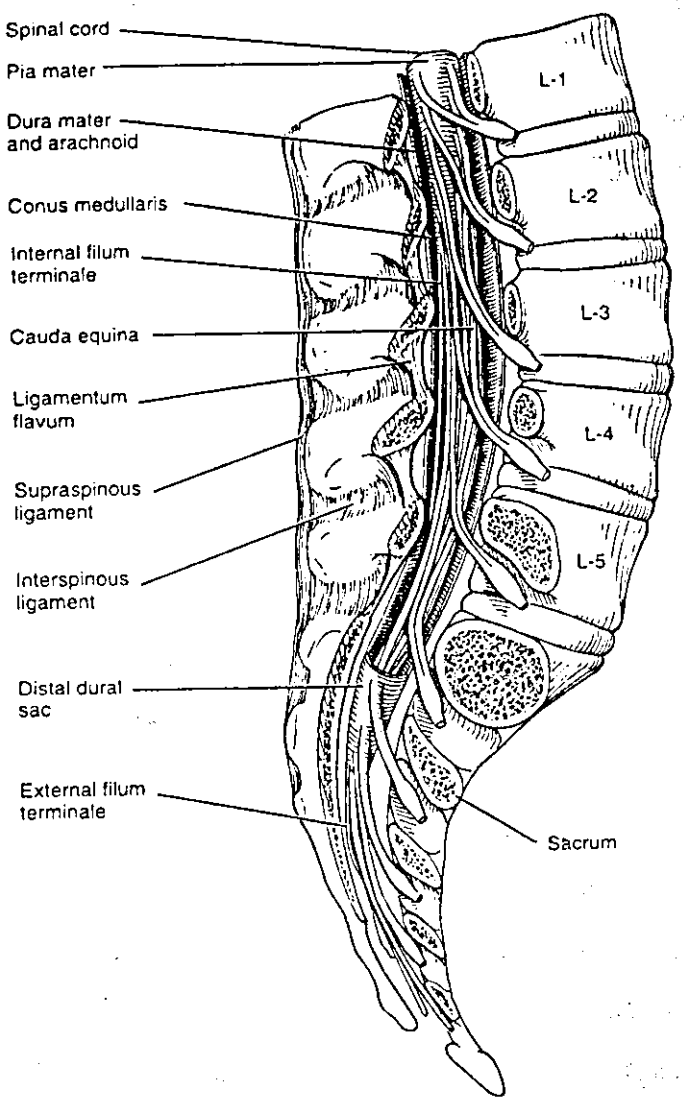
١,٣,١– الناتئ الشَّوْكِيّ P. Spinosus : يتجه من الخط الناصف لقوس الفِقْرة نحو الخلف ، يختلف حجم و شكل الناتئ الشَّوْكِيّ حسب قوة وضخامة العضلات والأربطة التي ترتكز عليه ، فهو أضخم ما يكون في الفِقْرَات الصدرية والقطنية ، وفي هذه الأخيرة يكون قصيراً ومستوياً ومنتفخاً في نهايته ، وهو يمتد أفقياً نحو الخلف على مستوى أجسام الفِقْرَات ، أما بالنسبة للفقرات العجزية فإن النواتئ الشَّوْكِيّة ضامرة وملتحمة مشكلة ما يعرف باسم العرف العجزي الناصف ، هذا الالتحام غير كامل ، لذلك يمكن جس نهايات النواتئ الشَّوْكِيّة والتي تعرف باسم الحديبات الشَّوْكِيّة .

١,٣,٢– الناتئ المستعرض P. Transversus : يمتد نحو الوحشي في مستوى جبهي ، تكون هذه النواتئ في الفِقْرَات القطنية طويلة مضغوطة من الأمام إلى الخلف مع انحراف نهايتها قليلاً نحو الخلف ، يعتبر هذا الناتئ بقية ضامرة للضلع القطنية .

١,٣,٣– النتوءان المفصليان العلويان و النتوءان المفصليان السفليان P. Articularis Sup. & Inf.: تتمفصل فقرات العمود الفِقْرِيّ عبر هذه النواتئ ، يُجاور كل واحد من هذه النتوءات من الأمام ثُلمة فِقْرية Incisura Vertebrales ، تشكل الثلمتان العلوية والسفلية في فقرتين متجاورتين في كل جانب الثقب بين الفِقْرَات ، الذي تخرج منه الأعصاب النخاعية وتمر عبره الأوعية الدموية . الثقوب الفِقْرِيّة أكثر اتساعاً في مناطق انتفاخ النخاع الشَّوْكِيّ (الرقبية السفلية ، الصدرية العلوية ، القطنية العلوية) ، ونظراً لامتداد النخاع الشَّوْكِيّ حتى الفِقْرة القطنية الثانية فإن الثقوب التي تليها في الأسفل يقل اتساعها حتى تنعدم نهائياً في العصعص [٤] .

٢–الأربطة والمفاصل Ligaments & Joints :

تتصل الفِقْرَات فيما بينها عن طريق الأجسام والأقواس والنواتئ ، تتمفصل الأجسام المتجاورة فيما بينها بواسطة الأقراص بين الفِقْرَات Disci Intervertebrales ، هذه الأخيرة هي التي تعطي العمود الفِقْرِيّ مرونته إضافة لدورها كماص للصدمات ، تشكل هذه الأقراص ربع طول العمود الفِقْرِيّ على الأقل . يدعم



الشكل ٢–٢ : أهم المكونات التشريحية ضمن النفق الفقري.

الأقراص بين الفِقْرَات رباطان طوليان L. longitudinale ، أمامي وخلفي ، بينما ترتبط الأقواس الفِقْرِيّة فيما بينها بواسطة الرباط الأصفر L. Flavum ، ترتبط النواتئ الشَّوْكِيّة بواسطة الأربطة بين السناسن والأربطة فوق السناسن ،أخيراً تتصل النتواتئ المفصلية العلوية مع السفلية في كل فقرتين متجاورتين بواسطة المفاصل بين الفِقْرَات ذات الحركة المحدودة والمتعددة المحاور.

٢,١–الرباط الطولاني الأمامي L. L. Anterius : يمتد على هيئة شريط ليفي عريض على الوجه الأمامي لأجسام الفِقْرَات ، يكون اتصاله مع أجسام الفِقْرَات رخواً بينما مع الأقراص بين الفِقْرَات متيناً.

٢,٢–الرباط الطولاني الخلفي L. L. Posterius : يمتد على هيئة شريط ليفي ضيق على الوجوه الخلفية لأجسام الفِقْرَات والأقراص بين الفِقْرَات ضمن النفق الفِقْرِيّ ، اتصاله مع أجسام الفِقْرَات رخواً بسبب مرور الضفائر الوريدية الأمامية للعمود الفِقْرِيّ ، وهو في مستوى أجسام الفِقْرَات أقل عرضاً منه في مستوى الأقراص بين الفِقْرَات .

٢,٣–الرباط الأصفر L. Flavum : يتألف من مجموعة من الأربطة الصفراء المكونة من نسيج ضام متين ومرن والمتوضعة في المسافة بين الأقواس الفِقْرِيّة ، يوجد في كل مسافة رباطان أصفران: أيمن وأيسر ،يرتكزان في الأعلى على الوجه الأمامي للقوس العلوية ،وفي الأسفل على الحافة العلوية من القوس السفلية ، و يتصل هذان الرباطان على الخط الناصف .

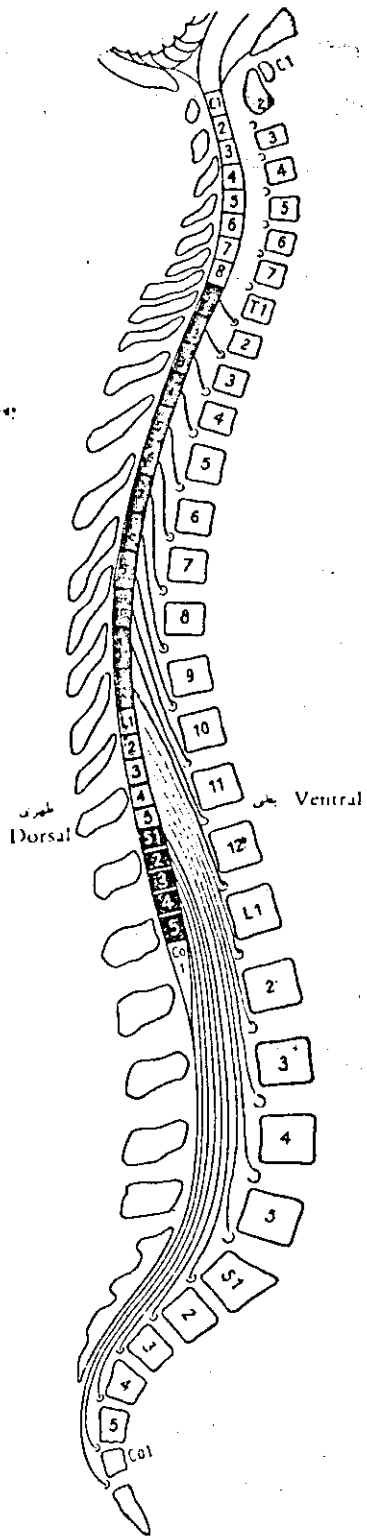
٢,٤–الرباط بين السناسن L. Interspinale : صفائح من النسيج الضام تمتد بين النواتئ الشَّوْكِيّة المتجاورة ، تكون ثخينة في الجزء القطني ، تتمادى في الأمام مع الأربطة الصفراء ، أما في الخلف فتتصل مع الرباط فوق السناسن.

٢,٥–الرباط فوق السناسن L. Supraspinale .

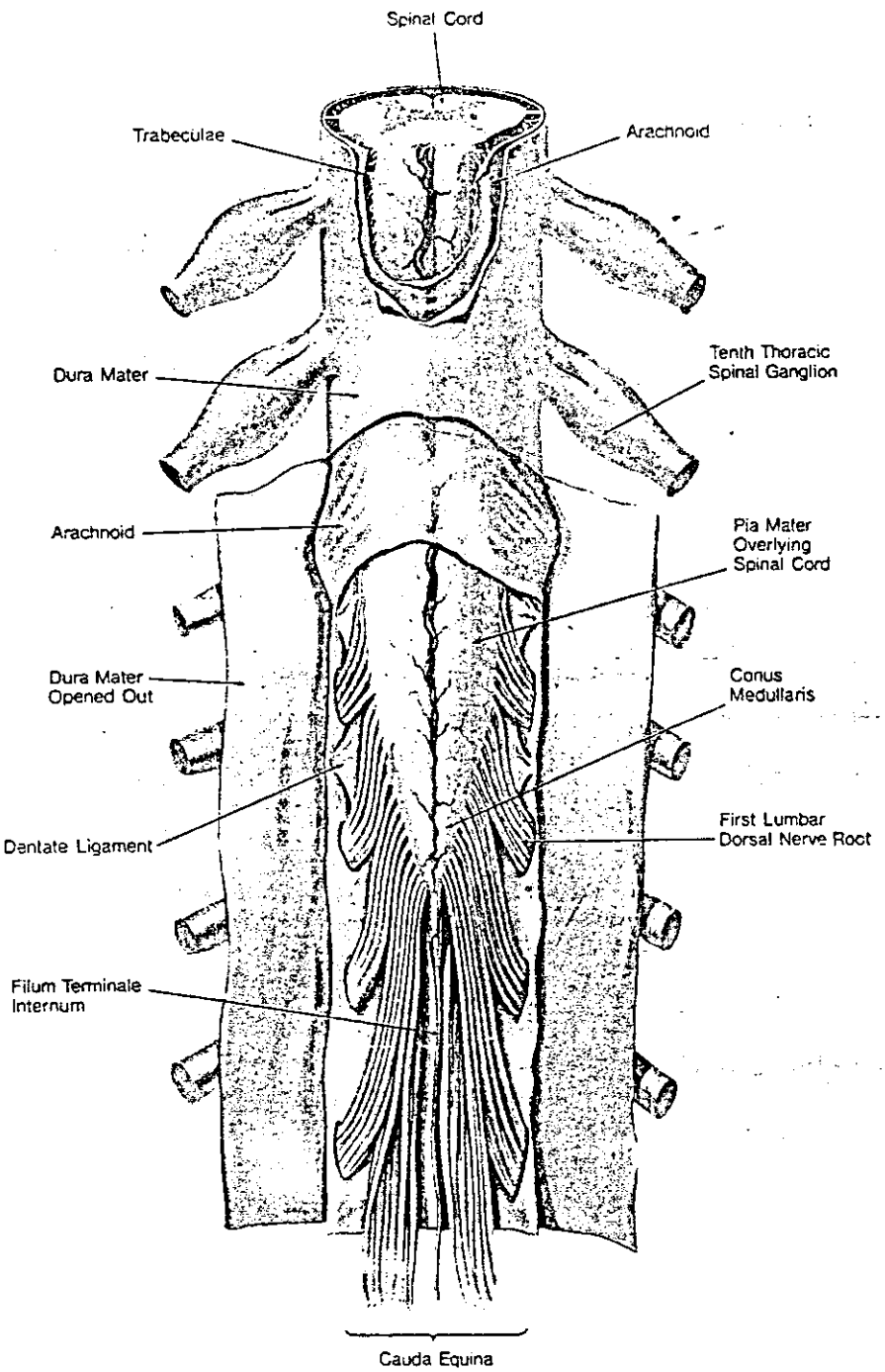
٢,٦–الأربطة بين النواتئ المستعرضة L. Intertransversariae [٨].

٣–النفق الفِقْرِيّ V. Canalis :

قناة عظمية مؤلفة من اجتماع الثقوب الفِقْرِيّة والأقراص والأربطة بين الفِقْرَات ، يحدها من الأمام الوجه الخلفي لأجسام الفِقْرَات والأقراص بين الفِقْرَات والرباط الطولاني الخلفي ، من الخلف الأقواس الفِقْرِيّة والرباط الأصفر والرباط بين السناسن ، ومن الوحشي الأقواس الفِقْرِيّة . أكبر جزء من القناة يقع في المنطقة الرقبية والقطنية ، بينما أضيق جزء منها هو ما بين الفقرتين الصدريتين الرابعة والتاسعة . تحتوي هذه القناة على النخاع الشَّوْكِيّ والسائل الدِّماغيّ الشَّوْكِيّ والسحايا والأوعية والشحم والنسيج الخلالي للمسافة حول الجافية Epidural Space [٤]، الشكل (٢-٢).



الشكل ٣-٢ : القطع النخاعية.



الشكل ٤-٢ : سحايا النخاع الشوكي.

ثانياً–النُخَاع الشَّوْكِيّ Spinal Cord :

١–لمحة عامة :

هو حبل أُسطواني متطاول من الجملة العصبية المركزية ، يتوضع ضمن النفق الفِقْرِيّ ، يتمادى في الأعلى بالبصلة السيسائية Medulla Oblongata والدماغ ، وفي الأسفل يستدق تدريجياً حتى يشكل ما يُعرف باسم المخروط النخاعي وذلك بمستوى الفِقْرة القطنية الأولى أو الثانية ، حيث تتمادى قمة المخروط النخاعي تحت هذا المستوى بخيط دقيق هو الخيط الانتهائي Filum Terminale . يبلغ طول النخاع الشَّوْكِيّ عند البالغ ٤٥ سم ، أما وزنه فيبلغ ٣٥ غراماً تقريباً (٢% من وزن الدماغ) . يمكن ملاحظة انتباجين في النخاع الشَّوْكِيّ هما الرقبي والقطني ، وهما يتوافقان مع مخرج الضفائر العصبية التي تغذي الأطراف العلوية والسفلية. يمتد على الوجه الأمامي للنخاع الشَّوْكِيّ الشَّق الناصف الأمامي ، يقابله في الخلف الشق الناصف الخلفي ، على جانبي الشق الأمامي يمتد الثلم الأمامي الجانبي الذي تخرج منه الجذور الأمامية (الحركية) ، بينما يمتد الثلم الجانبي الخلفي على جانبي الشق الخلفي ، وهذا بدوره تتغلغل من خلاله الجذور الخلفية (الحسية) . يتألف الجذر الأمامي من تجمع استطالات الخلايا العصبية الحركية في القرن الأمامي للمادة السِنْجَابِيَّة Gray Matter ، بينما يتألف الجذر الخلفي من تجمع الاستطالات المركزية لخلايا العقدة النخاعية المتوضعة بالقرب من مكان اتحاد الجذرين الأمامي والخلفي . على امتداد النخاع الشَّوْكِيّ يتفرع من كل جانب واحد وثلاثون زوجاً من الجذور ، يلتحم الجذران الأمامي والخلفي ليشكلان معاً العصب النخاعي ، يسمى جزء النخاع الذي يخرج منه جذران أماميان متقابلان ويدخله جذران خلفيان متقابلان القطعة النخاعية Spinal Segment. مما سبق نجد أن النخاع الشَّوْكِيّ يتألف من إحدى وثلاثين قطعة نخاعية ، موزعة بدورها ضمن مجموعات هي: القطع الرقبية (ثمان قطع) ، القطع الصدرية (اثنتا عشرة قطعة) ، القطع القطنية (خمس قطع) ، القطع العجزية (خمس قطع) ، القطع العُصعُصيّة (قطعة واحدة) ، الشكل (٣-٢). طول النخاع الشَّوْكِيّ في الحياة الجنينية متناسب مع طول النفق الفِقْرِيّ ، ثم ينمو النفق الفِقْرِيّ بسرعة أكبر من نمو النخاع الشَّوْكِيّ ، لذلك تقع النهاية السفلية للنخاع الشَّوْكِيّ عند الوليد بمستوى الحافة السفلية للفقرة القطنية الثانية ، و مع تقدم العمر تصبح النهاية السفلية بمستوى الفِقْرة الأولى أو الثانية القطنية ، لذلك فجذور الأعصاب التي كانت تخرج معترضة في الحياة الجنينية تصبح مائلة مع مرور الوقت ،وعند البالغين فإن الجذور القطنية والعجزية تصبح عمودية تقريباً ، تعرف هذه الجذور باسم ذيل الفرس Cauda Equina [١٢] .

٢–سحايا النخاع الشَّوْكِيّ S pinal Meninges :

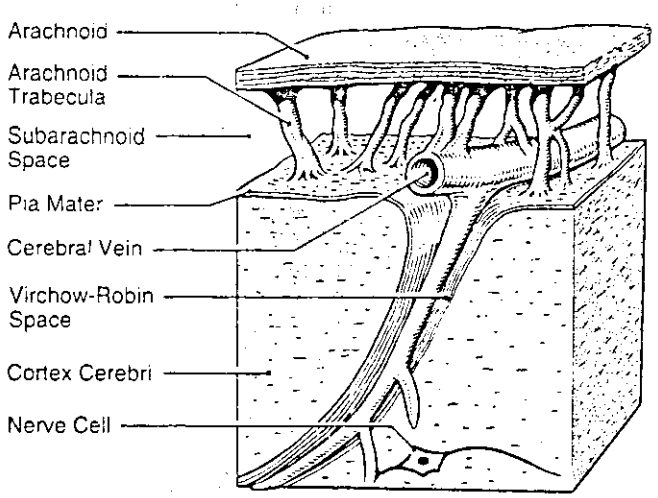
تحيط بالنخاع الشَّوْكِيّ ثلاثة أغشية تُسمى السحايا النخاعية Spinal Meninges ، تعتبر هذه الأغشية استمراراً للسحايا المحيطة بالدماغ ، الغشاء الخارجي يُسمى الأم الجافية النخاعية S. Dura Mater ، الغشاء المتوسط يسمى عنكبوتية النخاع S. Arachnoidea ، الغشاء الداخلي يسمى الأم الحنون النخاعية S. Pia Mater ،

يفصل بين الأم الجافية والعنكبوتية الجوف تحت الجافية ، كما يفصل بين عنكبوتية النخاع والأم الحنون الجوف تحت العنكبوتية . تعرف الأم الجافية عادة باسم السحايا الثخينة Pachymeninx ، بينما تشمل السحايا الرقيقة Leptameninx العنكبوتية والأم الحنون . جدير بالذكر أن الوجه الخلفي للأم الجافية والعنكبوتية لا يحتوي على أية ألياف عصبية ، وبالتالي لا يحدث أي ألم عند ثقبها ، الشكل (٤-٢).

٢,١-الأم الجافية S. Dura Mater : تتألف الأم الجافية النخاعية من طبقتين: الطبقة الداخلية وهي استمرار للأم الجافية الدِّماغيّة ، الطبقة الخارجية أو داخل العظمية ، وتنشأ من سمحاق النفق الفِقْرِيّ ، يوجد بين الطبقتين ما يُعرف باسم المسافة حول الجافية Epidural Space ، الأم الجافية عبارة عن طبقة ليفية متينة ، تبلغ سماكتها في المنطقة القطنية حوالي ٠.٣ ملم ، تزداد سماكتها بالاتجاه الرأسي حتى تشكل في الأعلى غمداً أسطوانياً يتصل مع حواف الثقبة العظمى Foramen Magnum ، تمتد في الأسفل حتى الحافة السفلية للفقرة العجزية الثانية ، تحت هذا المستوى تتمادى الأم الجافية بالخيط الانتهائي . جدير بالذكر أن ألياف الأم الجافية تسير بشكل طولاني ، لذلك يجب إدخال إبرة البزل الشَّوْكِيّ بشكل عمودي بحيث تباعد بين ألياف الأم الجافية بدلاً من أن تقطعها . ينفصل الوجه الباطن للأم الجافية النخاعية عن العنكبوتية بواسطة شق ضيق يُسمى الجوف تحت الجافية Subdural Cavity ، يحتوي هذا الجوف على حزم من الألياف الضامة .

٢,٢-العنكبوتية S. Arachnoidea : غمد رقيق شفاف يلتصق بالأم الجافية ، يُحيط بالأعصاب القحفية والشَّوْكِيّة حتى مكان خروجها . يفصل بين العنكبوتية والأم الحنون المسافة تحت العنكبوتية Subarachnoide Cavity ، التي تمتلئ بالسائل الدِّماغيّ الشَّوْكِيّ Cerebrospinal Fluid ، يتسع هذا الجوف في الأسفل ، حيث لا يوجد تحت مستوى الفِقْرة القطنية الثانية سوى الجذور والأعصاب النُّخَاعية ، وبالتالي المكان المناسب للبزل الشَّوْكِيّ .

٢,٣-الأم الحنون S. Pia Mater : غشاء بطاني رقيق ملتصقٌ بشكل وثيق بالنُّخَاع الشَّوْكِيّ ، تُعطي الأم الحنون استطالات ليفية ضمن المسافة تحت العنكبوتية تصل حتى الأم الجافية وتعرف باسم الأربطة المسننة L. Denticulatum ، كل هذه البُنى إضافة للجذور العصبية الحرّة قد تسبب إعاقة للجريان الحر لمحاليل المخدرات الموضعية المحقونة مما قد يسبب حدوث تأثيرات غير متوقعة . جدير بالذكر أن العديد من الأوعية الدموية المُغذية للنخاع الشَّوْكِيّ موجودة أيضاً ضمن المسافة تحت العنكبوتية ، وهي تمتد مخترقة مادة النُّخَاع الشَّوْكِيّ ومحاطة بالأم الحنون مشكلة بينها وبين الأم الحنون فضوةً أو فراغاً يُعرف باسم فراغ فيرشو-روبين Virchow-Robin Space ، الشكل (٥-٢)، و هذا الأخير له دوره الهام في قبط النُّخَاع الشَّوْكِيّ لجزيئات المخدر الموضعي كما سنرى لاحقاً [١٥] .



الشكل ٥-٢ : فراغ فيرشو-روبين.

٣-تروية النُّخَاع الشَّوْكِيّ Spinal Cord Pefusion :

٣,١-الشرايين The Arteries : يتلقى النُّخَاع الشَّوْكِيّ فروعاً شوكيةً من الشرايين التالية : الشريان الفِقْرِيّ ، الشريان الرقبي العميق ، الشرايين الوربية . تشكل هذه الفروع الشَّوْكِيّة ثلاثة شرايين شوكية (شريان نخاعي أمامي، شريانان نخاعيان خلفيان) تمتد على طول النُّخَاع الشَّوْكِيّ وتتفاغر فيما بينها، كما تتفاغر مع الفروع الشَّوْكِيّة للشرايين الوربية الخلفية والقطنية والعجزية ، الشكل (٦-٢) ، إن الحرمان من التروية الدموية لمدة ٢-٣ دقائق قد يسبب احتشاء النُّخَاع الشَّوْكِيّ :

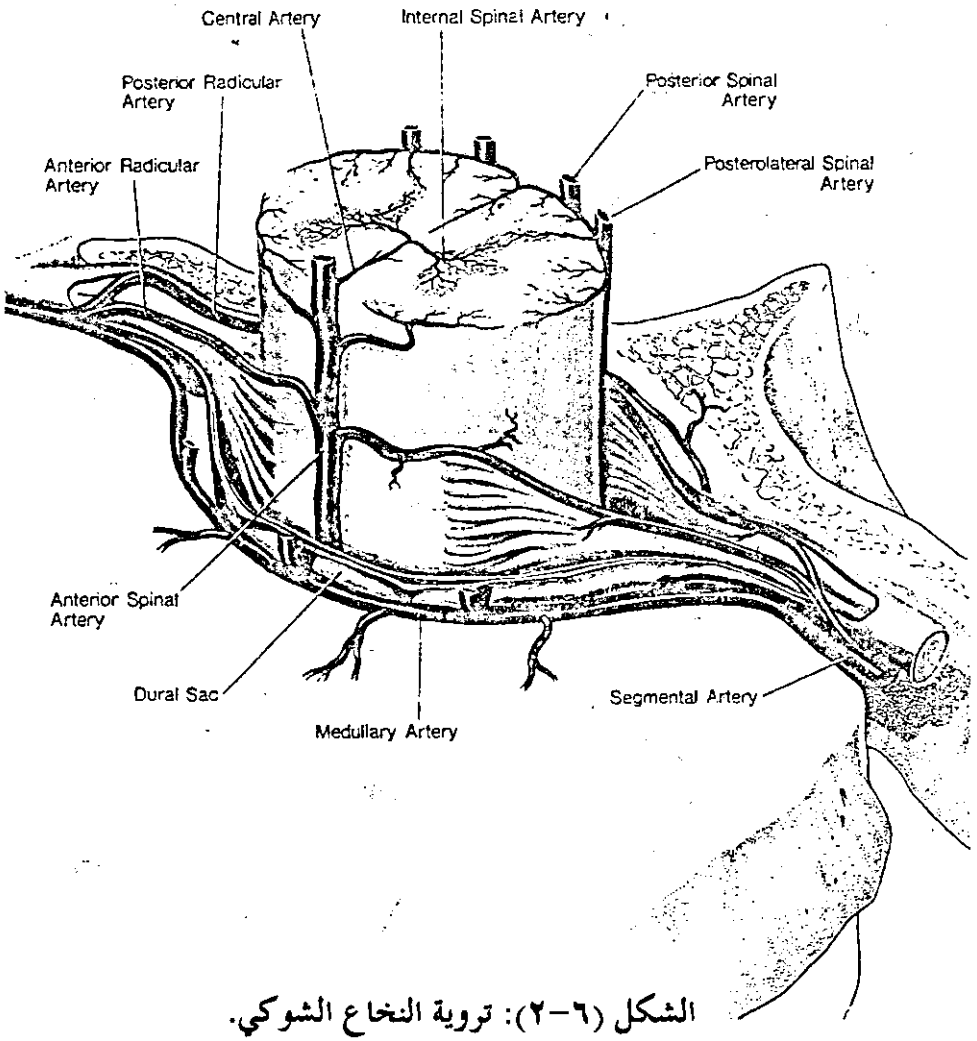
٣,١,١-الشريان الشَّوْكِيّ الأمامي Anterior S. A.: ينشأ من فرعين صغيرين من الشريان الفقاري ، يتوضع ضمن الأم الحنون فوق الشق الناصف الأمامي ، يغذي هذا الشريان الحبال الأمامية والجانبية للنخاع الشَّوْكِيّ .

٣,١,٢-الشريان الشَّوْكِيّ الخلفي Posterior S. A.: ينشأ من الشرايين المخيخية السفلية الخلفية عند مستوى الثقبة الكبرى ، وهو شريان مزدوج يمتد على الوجه الخلفي للنخاع الشَّوْكِيّ ، ويغذي الحبال الخلفية .

٣,٢-الأوردة The Viens: تصب أوردة النُّخَاع الشَّوْكِيّ في الضفيرة الفِقْرِيّة الباطنة ، تخرج أوردة هذه الضفيرة عبر الثقوب بين الفِقْرِيّة لتصب حسب منطقة خروجها وعلى التوالي في كلٍ من : الوريد الفِقْرِيّ ، الوريد الفرد ونصف الفرد ، الأوردة القطنية والعجزية . تشكل الضفيرة الفِقْرِيّة الباطنة شبكة وريدية تتكثف بشكل خاص في الأجزاء الأمامية والجانبية من المسافة حول الجافية ، مما سبق نجد أن هذه الأوردة تتصل مع كلٍ من: الجيوب القحفية ،فروع الوريد الأجوف السفلي وجملة وريد الفرد . وبما أن الأقنية الوريدية الطولانية الرئيسية ليس لها دسامات فإن هناك اتصالاً وريدياً مستمراً بين القحف والحوض متجاوزاً الوريد الأجوف، وإن هذه الأقنية تتسع حينما يرتفع الضغط داخل البطن أو الصدر لأي سبب كان (سعال،إجهاد،حمل، حبن ...). أخيراً فإن هذه الأوردة ذات تأثير مهم في انتشار المحاليل المخدرة وامتصاصها [١٥].

٤-السائل الدِّماغيّ الشَّوْكِيّ Cerebrospinal Fluid :

يبلغ الحجم الكلي للجوف الحاوي على الدماغ والنُّخَاع الشَّوْكِيّ ١٦٠٠ مل تقريباً ، يشغل منها السائل الدِّماغيّ الشَّوْكِيّ حجماً مقداره ١٥٠ مل ، الحجم الموجود في النُّخَاع الشَّوْكِيّ يبلغ تقريباً ٢٥-٣٥ مل ، والحجم الموجود تحت المستوى Ts يبلغ حوالي ١٥ مل تقريباً . يوجد السائل الدِّماغيّ الشَّوْكِيّ في بطينات الدماغ والصهاريج حول الدماغ والحيز تحت العنكبوتية الدِّماغيّ والشَّوْكِيّ ، تتصل جميع هذه الغرف مع بعضها بحيث يكون ضغط السائل الدِّماغيّ الشَّوْكِيّ واحداً في جميع هذه الأجواف ، كما يتعرض ضغط هذا السائل لتنظيم خاص بحيث يبقى ثابتاً . يعمل هذا السائل أساساً كوسادة تحمي الدماغ والنُّخَاع الشَّوْكِيّ



الشكل (٦-٢): تروية النخاع الشوكي.

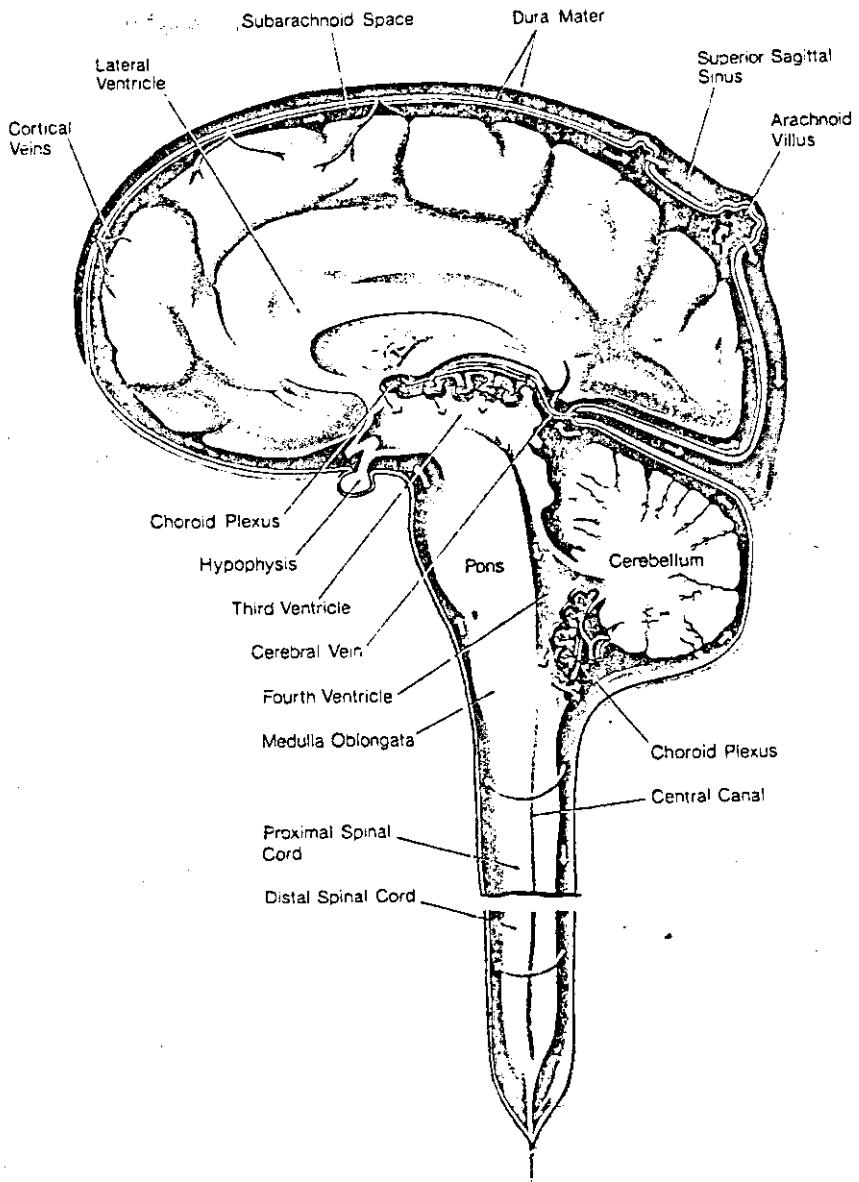
من الرض ، إضافة لدوره في تنظيم حجم المُحتوى الدِّماغيّ ، وحماية النسـج العصبية من التبدلات الاستقلابية الأخرى [١٣].

٤,١-إفراز السائل الدِّماغيّ الشَّوْكِيّ Formation of CSF : يتشكل باستمرار بمعدل ٤٥٠ مل/يوم من الضفائر المشيمية Choroid Plexuses ، الموجودة في البطين الثالث والبطين الرابع والبطينين الجانبيين ، هذه الضفائر عبارة عن جزء متنامي وبارز من الأوعية الدموية بشكل زهرة القرنبيط مغطى بطبقة رقيقة من الخلايا الظهارية ، الشكل (٥-٢). يعتمد إفراز هذا السائل على النقل الفعال لشوارد الصوديوم عبر هذه الخلايا الظهارية ، تجر هذه الشوارد معها كميات كبيرة من شوارد الكلور ، هذا النقل الفعال يزيد من كمية المواد الفعالة تناضحياً ، مما يؤدي إلى تناضح فوري للماء ، توجد كذلك عمليات نقل أقل أهمية لكميات قليلة من الغلوكوز ، كذلك عمليات نقل مُعاكس للبوتاسيوم والبيكربونات ، وبذلك تصبح مزايا السائل الدِّماغيّ الشَّوْكِيّ كما يلي : الضغط التناضحي معادل لضغط المُصَوَّرة ، تركيز شوارد الصوديوم معادل لتركيزها في المُصَوَّرة ، شوارد الكلور أكثر بمقدار ١٥% ، الغلوكوز أقل بمقدار ٣٠% ، شوارد البوتاسيوم أقل بمقدار ٤٠% . من جهة أخرى بعيدة تماماً ، تتسرب كمية قليلة من البروتين من الشعيرات المتنية في الدماغ إلى الأحياز الخلالية للدماغ (كما هو الحال في كل مكان من الجسم) ، وبسبب عدم وجود دوران لمفي يغادر هذا البروتين إما عبر الأحياز حول الأوعية أو بالانتشار عبر الأم الحنون إلى الحيز تحت العنكبوتية ، ليختلط مع السائل الدِّماغيّ الشَّوْكِيّ [٢٠].

٤,٢-امتصاص السائل الدِّماغيّ الشَّوْكِيّ Absorption of CSF : يتم الامتصاص عبر الزغابات العنكبوتية Arachnoidal Villi ، وهي عبارة عن نواتئ صغيرة من الغشاء العنكبوتي عبر جدران الجيوب الوريدية ، هذه النواتئ مغطاة بطبقة من الخلايا الظهارية ذات ثقوب يفترض أنها كافية للجريان الحر نسبياً للسائل عبرها [٢٠].

٤,٣-ضغط السائل الدِّماغيّ الشَّوْكِيّ CSF Pressure : يبلغ الضغط السوي للسائل عند شخص بوضعية الاستلقاء ١٣ سم ماء (١٠ ملم زئبق) ، يتم تنظيم ضغط السائل عن طريق امتصاصه من الزغابات العنكبوتية ، يُضاف لذلك الثبات الدقيق لمعدل إنتاج السائل . تعمل الزغابات العنكبوتية كصمّامات تسمح للسائل بالمرور إلى الدم وتمنع عبور الدم بالاتجاه المُعاكس ، هذا الفعل الصمامي السوي يبدأ بالعمل عندما يرتفع ضغط السائل عن ضغط الدم في الجيوب الوريدية بمقدار ١,٥ ملم زئبق . عندما تُحصر هذه الزغابات بمواد غريبة أو بالتليف أو بفرط بروتين المصورة وبالتالي السائل الدِّماغيّ الشَّوْكِيّ فإن ضغط السائل يمكن أن يرتفع كثيراً [١٥].

٤.٤-صفات السائل الدِّماغيّ الشَّوْكِيّ : سائل رائق ،عديم اللون ،متلألئ بسبب وجود الغلوبيولين ، الوزن النوعي عند درجة حرارة ٣٧° م يبلغ ١,٠٠٠٣-١,٠٠٠٨ ، تعتمد كثافة السائل على درجة الحرارة ، المحتوى من الصوديوم ، الكلور ، وذلك بدرجة أكبر من مُحتواه من البروتين ، تزداد الكثافة في الحالات التالية : الداء السكري ، تبولن الدم ، تقدم العمر . يبلغ P H السائل الدِّماغيّ الشَّوْكِيّ ٧,٣٢

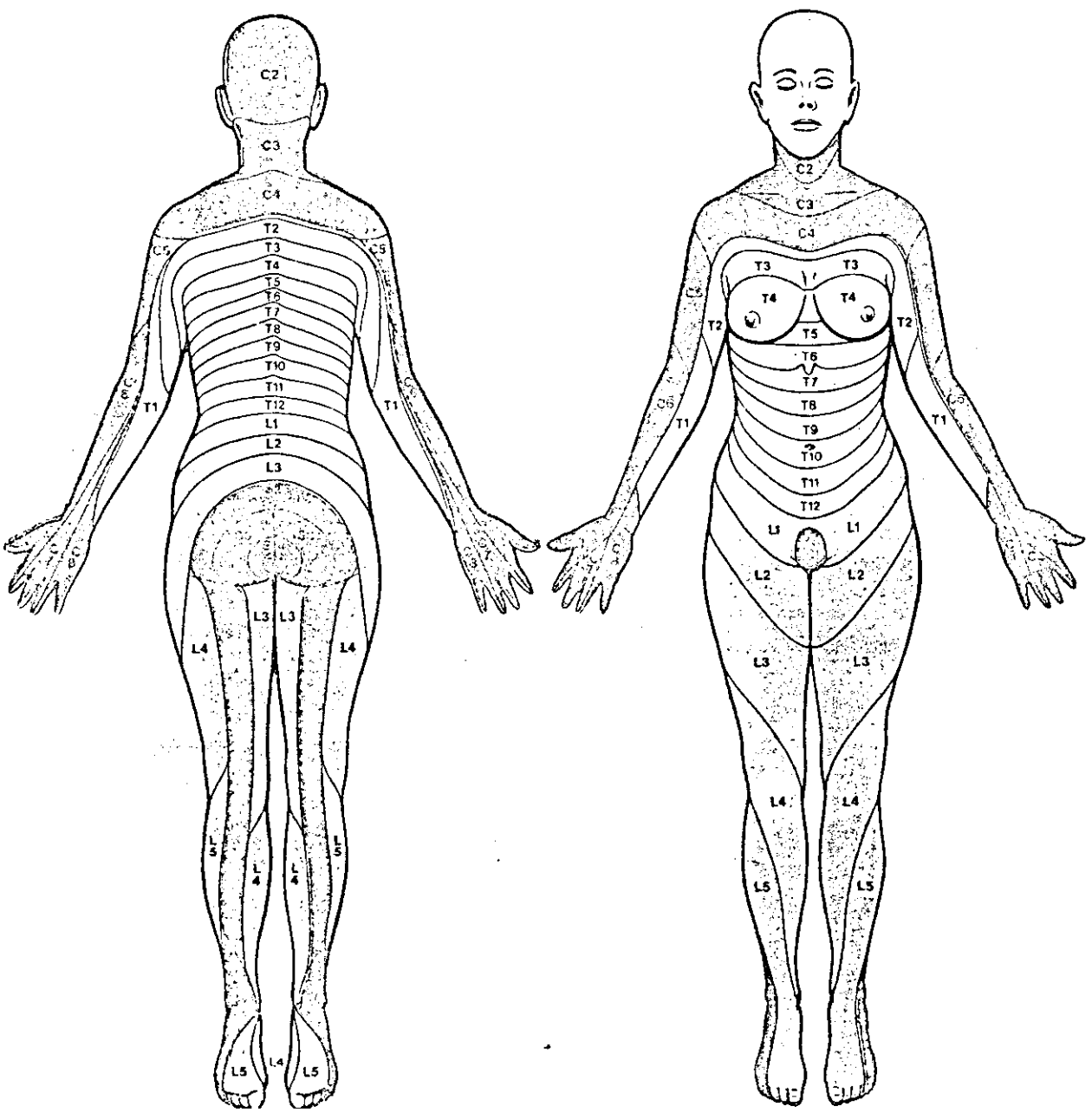


الشكل ٧–٢ : إفراز ودوران وامتصاص السائل الدماغي الشوكي.

إن تبدلات الضغط الجزئي لثاني أكسيد الكربون في الدم الشرياني PaCo2 (وليس تبدل PH الشرياني) هي المسؤولة عن تبدل PH السائل الدِّماغيّ الشَّوْكِيّ ، وهذا يعكس سهولة اجتياز ثاني أكسيد الكربون للحاجز الدموي الدِّماغيّ ، إن النقل الفعال لشوارد البيكربونات يحافظ على PH السائل ضمن الحدود السوية ، الجدول (١-٢) ، [١٥].

الصفات والمواد	المقدار	وحدة القياس
الكثافة	١,٠٠٣-١,٠٠٨	غرام/مل
الصوديوم	١٤٢-١٥٠	ملي مكافئ/لتر
الكلور	١٢٠-١٣٠	ملي مكافئ/لتر
البيكربونات	٢٤	ملي مكافئ/لتر
البولة	١٠-٥٠	ملغ/١٠٠ مل
السكر	٥٠-٨٠	ملغ/١٠٠ مل
البروتينات الكلية (بزل قطني)	١٥-٤٥	ملغ/١٠٠ مل
الغاما غلوبيولين	٥-١٠ %	من البروتينات الكلية

جدول ١-٢: صفات السائل الدماغي الشوكي [١٧].



الشكل ٨-٢: القطاعات الجلدية .