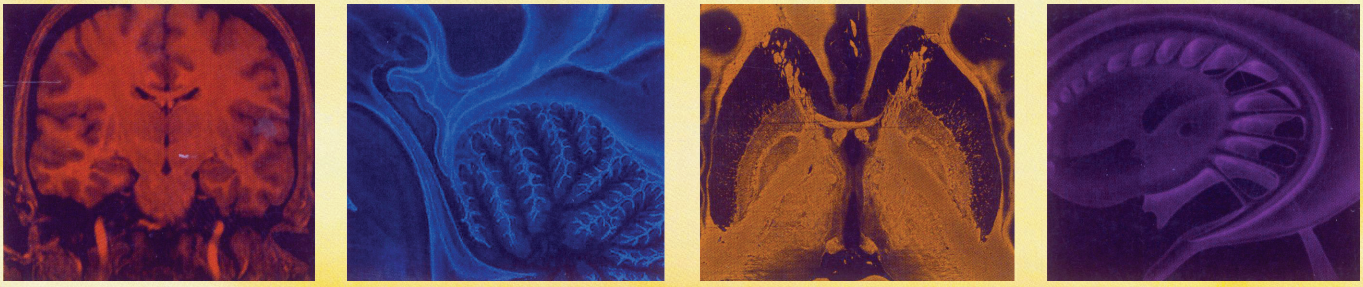
مركز تعريب العلوم الصحية

التشريح العصبي



نص وأطلس

ترجمة

د. حافظ والي
د. يوسف بركات
د. محمود الناقة
د. محروس القاضي إسماعيل

مراجعة وتحرير

مركز تعريب العلوم الصحية

سلسلة الأطالس الطبية العربية

تقديم الأمين العام

التشريح هو أحد فروع علم الأحياء، والذي يتناول دراسة بنية وتنظيم الكائنات الحية وتركيب أعضائها المتنوعة. ويعتبر التشريح العصبي هو العلم الأساسي لتحديد موضع وظيفة ما في المخ البشري. ويساعد أيضاً في تقديم رؤى رئيسية للمرض، وذلك بتوضيح التواصل بين علم الأعصاب الجزيئي والإكلينيكي، خاصة وقد أصبح الآن جلياً لنا الكثير من المعلومات المتوافرة عن هذا العلم المتخصص، والتي ساعد على اكتشافها الكثير من التقنيات الحديثة في التصوير الدماغي، والذي ساعد على معرفة نواحي الدماغ المختلفة والتي تفيد في شرح كيفية حدوث بعض الأمراض، ومن ثّم تفيد في طريقة العلاج والوقاية إذا أمكن ذلك. ولذا نجد أن علم الأعصاب الإكلينيكي أصبح أكثر اعتماداً على تحديد مواضع بنى الدماغ لعلاجها مثل استخدام طرق الفيزيولوجيا الكهربية التداخلية لعلاج مرض باركنسون والاضطرابات الحركية الأخرى، وأصبح التدخل الجراحي الآن هو العلاج المفضل في كثير من الأمراض، وهذه التدخلات تتطلب أن يكون لدى الطبيب الإكلينيكي معرفة أكبر بالتشريح العصبي الوظيفي لكي يقوم بهذه المهمة.

لقد تمت ترجمة هذا الكتاب الذي بين أيدينا «التشريح العصبي: نص وأطلس»، والذي يتبع منهج مزدوج لتعليم التشريح العصبي (من الناحية التشريحية، ومن الناحية الوظيفية)، وذلك من خلال فصول الكتاب والتي يبلغ عددها ستة عشر فصلاً، فالفصل الأول يشرح التنظيم البنيوي العام للجهاز العصبي المركزي، الفصل الثاني يوضح التنظيم الوظيفي للجهاز العصبي المركزي والدارات الخاصة بإدراك حاسة اللمس والتحكم في الحركات الإرادية. وتمت مناقشة الأجهزة الرئيسية للناقلات العصبية، وتطور الجهاز العصبي المركزي والأنماط المعقدة لبنى الدماغ، والتي تفهم بشكل أفضل عند فهم تطورها بعين الاعتبار، وتم تدارس الجملة الوعائية للجهاز العصبي في الفصل الرابع مما يوضح لنا كيفية تأثر وظائف معينة في الدماغ إذا حدث نقص للتروية الدموية.

وأُعدت هذه الفصول الأربعة الأولى بغرض تقديم مفاهيم أساسية لبنية الجهاز العصبي المركزي، وتهندسه الوظيفي. كما ترسخ أيضاً هذه الفصول مفردات لغوية أساسية في التشريح العصبي. تفحص الفصول الباقية وعددها اثني عشر فصلاً الأجهزة العصبية الوظيفية الرئيسية: حسي، حركي، وتكاملي، كما أنها تعيد فحص المشاهد الخاصة بالسطح والبنى الداخلية للجهاز العصبي المركزي التي تم شرحها في الفصول الأولى، ولكن من منظور الأجهزة العصبية الوظيفية المختلفة، وتوضح الفصول الأخيرة تهندس الدماغ الوظيفي.

ينقسم كل فصل من الفصول إلى قسمين تشريح عصبي وظيفي، وتشريح عصبي ناحٍ. يقدم الجزء الأول من كل فصل نظرة شاملة على الوظيفة وعلاقتها بالبنية التشريحية، مع توضيح التنظيم التشريحي لكل جهاز بالرسومات الخاصة وتوضيح الاتصالات الرئيسية بالرسم أيضاً، والذي يساعد في وضع رؤية لكيفية إنجاز كل جهاز لوظيفته. ويقدم الجزء الثاني من كل فصل التشريح العصبي الناحي، حيث يصور البنى في شكل مقاطع هيستولوجية ملونة بالميالين، والتي تُظهِر مواضع المسالك الرئيسية والنواحي التكاملية العصبية، وذلك كله موضحاً بتفريسات التصوير بالرنين المغناطيسي والتصوير المقطعي

بالإصدار البوزيتروني، والتي تسهل الربط بين البنية التشريحية للدماغ والبنية الافتراضية كما تصورها أنماط التصوير المختلفة، وهي مهارة إكلينيكية هامة لتطوير إدراك بنية الدماغ ثلاثية الأبعاد.

يقدم أطلس هذا الكتاب في جزأين، الجزء الأول منه يقدم مشاهد رئيسية للتشريح السطحي للجهاز العصبي المركزي والتي وضعت على أساس عينات حقيقية، ويقدم الجزء الثاني من الأطلس مجموعة كاملة من الصور لمقاطع ملونة بالميالين خلال الجهاز العصبي المركزي في ثلاثة مستويات تشريحية. والتي وصفت بطريقة شاملة لتقدم دليلاً مفيداً للطلبة المهتمين بدراسة التشريح العصبي.

نأمل أن يكون هذا الكتاب لبنة في صرح تعريب التعليم الطبي.

والله ولي التوفيق،،

الدكتور عبدالرحمن عبدالله العوضي
الأمين العام
لمركز تعريب العلوم الصحية

تقديم الأمين العام المساعد

يتطور الفرد بالمعرفة والعلم، ويستثمر كل الأدوات العلمية والفهم والمهارة لديه من أجل أن يتمكن من التكيف مع عالم متفجر بالمعرفة وبالمتغيرات الكثيرة، لقد أدى احتياجات الناس الكثيرة والمتبدلة إلى الاهتمام بالمعرفة وبتنمية العقل والإدراك، وتهذيب العاطفة، وتحسين السلوك، والارتقاء بالأداء والتنمية الحقيقية.. هذه المعرفة لا تأتي من فراغ، وإنما لابد من عقول مدربة، وتعليم يتصف بالجودة، ومجتمع يحفّز الثقافة والمثقفين على المزيد من الإنتاج الفكري. عوامل تطور المعرفة ذاتها أيضاً متنوعة مثل التدريب، والأبحاث العلمية، والتقنيات المعاصرة، والتعليم، والترجمة والتأليف، والنشر، وغيرها.

وعندما ننظر إلى الترجمة والتأليف في عالمنا العربي فإننا نجد إحصائياً أن أوضاعنا لا تسرّ. ففي مجال الترجمة مثلاً ينتج العالم العربي كله أقل من ربع ما تنتجه وتترجمه إسرائيل، وتترجم أسبانيا خمسة أضعاف ما تترجمه الدول العربية مجتمعه، أما التأليف فحدّث ولا حرج، فالعالم العربي في مجال ثقافة التأليف لا يقارن بدول مثل أمريكا وفرنسا وألمانيا واليونان وتركيا، وإسرائيل.

لاشك أن قلة إنتاج المعرفة لها أسباب عديدة في عالمنا العربي وأول هذه الأسباب محاربتنا للغة الوطنية أو الثقافة المحلية التي هي أساس كل إنتاج معرفي، بل إننا أصبحنا لا نريد التعلم باللغة الأم ونتباهى بالتعلم بلغة الإفرنج، وأحياناً يسرنا أن نخلطها بالعربية عندما يريد أحد منا أن يظهر للناس أو المتحدث أمامه بأنه مثقف عالي المكانة والمعرفة. هذا الشذوذ عن الطبيعة برفض الذات وتقدير تاريخ وحضارة المجتمع خلقت عند هذا البعض الانفصام في الشخصية، وحالة الاضطراب والقلق والتغريب.. فالإنسان بين أهله ووطنه يعيش عالم الغربة، ويسعى للفت النظر ليس فقط فيما يحمله من أفكار غريبة لا تمت لقيمه ومعتقداته، وإنما أيضاً يميل إلى تقليد الأجانب في لباسه وسلوكه، ويفسر الأشياء بعقليتهم وطرق تفكيرهم ونظرتهم للحياة والمستقبل.

فهل في التغريب والتمسك بالقيم المختلفة ما يعزز إنتاج المعرفة التي ينبغي أن تستمد أصولها من تاريخ وظروف البيئة المحلية؟ وهل إنتاج المعرفة مقصور على منجزات الآخرين بينما نحن نتفرج ونلهث وراء كل جديد ابتدعوه، أو معرفة توصلوا إليها؟ وما دورنا في الحضارة التي تتصف بالتباين والتمايز بين شعوب الأرض؟ فلو كانت الحضارات واحدة، لما وجدنا حضارات متباينة على مر العصور كاليونانية والفارسية والرومانية وغيرها. هذه الحضارات اتسمت جميعها بسمات خاصة بها وبالإنجازات الرائعة التي ميزتها عن سائر الحضارات دون انغلاق على الذات أو عزوف عن النقل أو الاستفادة من إنجازات الآخرين.

والله ولي التوفيق،،

الدكتور يعقوب أحمد الشراح
الأمين العام المساعد
لمركز تعريب العلوم الصحية

المؤلف

جون مارتن

- دكتوراه في الفلسفة.
- مركز بيولوجيا الأعصاب والسلوك- قسم الطب النفسي.
- كلية الأطباء والجراحين- جامعة كولومبيا- نيويورك.

المترجمون

الدكتور حافظ والي أحمد

- مصري الجنسية.
- حاصل على بكالوريوس الطب والجراحة - كلية طب قصر العيني- جامعة القاهرة 1971 م.
- حاصل على دكتوراه في العلوم الطبية الأساسية (تشريح) - عام 1981.
- رئيس قسم التشريح سابقاً - كلية طب قصر العيني - جامعة القاهرة.

الدكتور يوسف أحمد بركات

- سوري الجنسية.
- حاصل على إجازة دكتور في الطب البشري - كلية الطب - جامعة دمشق - 1995م.
- حاصل على دكتوراه في الكيمياء الحيوية الطبية - كلية طب قصر العيني- جامعة القاهرة 2000 م.
- عمل كأستاذ مساعد في الكيمياء الحيوية- جامعة الملك سعود - المملكة العربية السعودية.

الدكتور محروس القاضي إسماعيل

- مصري الجنسية.
- حاصل على بكالوريوس الطب والجراحة- كلية الطب- جامعة عين شمس- 1964م.
- حاصل على دكتوراه فلسفة العلوم الطبية الأساسية - مكروبيولوجي - جامعة المنصورة 1982م.
- مساعد مدير الخدمات الطبية للقوات المسلحة للشؤون العلاجية سابقاً - جمهورية مصر العربية.

الدكتور محمود حافظ الناقة

- مصري الجنسية.
- حاصل على بكالوريوس الطب والجراحة- كلية الطب- جامعة عين شمس- 1978م.
- حاصل على ماجستير الجراحة العامة - كلية الطب - جامعة الأزهر - 1986م.
- يعمل حالياً بوزارة الصحة - دولة الكويت.

المحتويات

تقديم الأمين العام ..... س

تقديم الأمين العام المساعد ..... ف

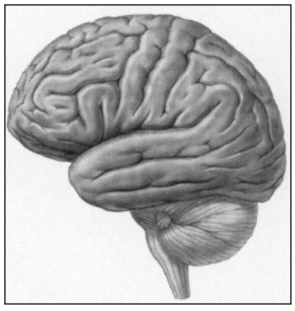
المؤلف ..... ق

المترجمون ..... ش

كيفية استخدام الكتاب ..... ث

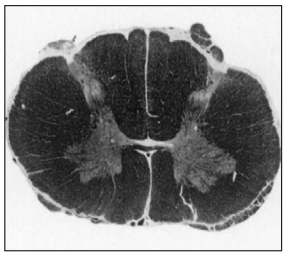
I الجهاز العصبي المركزي 1

1 مقدمة للجهاز العصبي المركزي 3



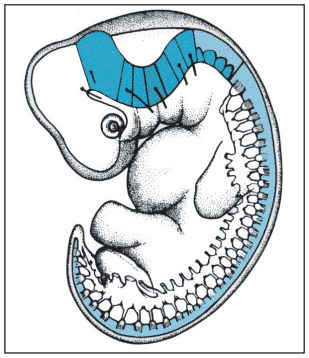
- العصبونات والدبق هما المكونان الخلويان الرئيسيان للجهاز العصبي 4
- يتكون الجهاز العصبي من جزأين منفصلين مركزي واستطرافي (محيطي) 7
- يعرض الحبل النخاعي أبسط تنظيم في كل الأقسام السبعة الرئيسية 7
- يقوم جذع الدماغ والمخيخ بتنظيم وظائف وحركات الجسم 9
- يتكون الدماغ البيني من المهاد والوطاء 10
- نصفي الكرة المخية هي أكثر الأشكال ثلاثية الأبعاد تعقيداً في كل أجزاء الجهاز العصبي المركزي 13
- تحتوي التجاويف داخل الجهاز العصبي المركزي على السائل النخاعي 20
- يكون الجهاز العصبي المركزي مغطى بثلاث طبقات سحائية 21
- مقدمة لمصطلحات التشريح العصبي 22
- الملخص 26

2 – التنظيم البنيوي والوظيفي للجهاز العصبي المركزي 27



- يملك جهاز العمود الظهراني – الفَتيلي الإنْسِي، والمسْلك القِشْري النُخاعي مُكَوّن عند كل مستوى بالجهاز العصبي المركزي (المحوار) 28
- تملك الأجهزة التحويرية للدماغ اتصالات منتشرة، وتستخدم ناقلات عصبية مختلفة 29
- الدلائل الإرشادية لدراسة التشريح الناحي و الاتصالات البينية للجهاز العصبي المركزي 32
- يمتلك الحبل النخاعي ناحية خلوية مركزية محاطة بواسطة ناحية تحتوي على محاوير ميالينية 33
- تميز الملامح السطحية لجذع الدماغ علامات رئيسية للبنى الداخلية 35
- تحتوي المحفظة الغائرة على محاوير صاعدة ونازلة 42

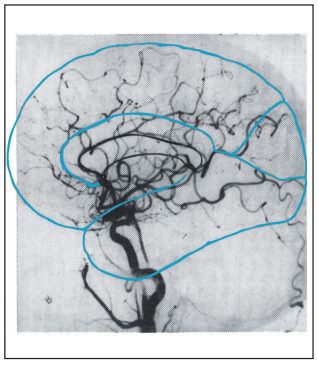
- تنتظم عصبونات القشرة المخية على شكل طبقات 44
- تمتلك قشرة المخ تنظيم مدخول – مخرج 45
- تكون خارطة التهندس الخلوي للقشرة المخية هي أساس خارطة وظائف القشرة 46
- الملخص 54



3 - تطور الجهاز العصبي المركزي 57

- تشتق العصبونات والخلايا الدبقية من خلايا اللوحة العصبية 57
- يكوّن الأنبوب العصبي خمس حويصلات دماغية والحبل النخاعي 58
- يمتلك الحبل النخاعي وجذع الدماغ تركيبة مُقطّعة 61
- يحدد موضع نوى الحبل النخاعي وجذع الدماغ الناميان وظائفهما واتصالاتهما 62
- ينشأ المخيخ من الشفاة المُعيْنيّة 72
- يؤدي الجزء المنقاري للأنبوب العصبي إلى نشأة الدماغ البيني ونصفي كرة المخ 72
- الملخص 81

4 - الجملة الوعائية للجهاز العصبي المركزي والسائل النخاعي 83



- يعتمد النسيج العصبي على إمداد مستمر من الدم الشرياني 86
- تمد الشرايين الفقرية والسباتية الجهاز العصبي المركزي بالدم 86
- تمد الشرايين النخاعية والجذرية الحبل النخاعي بالدم 86
- تمد الشرايين الفقرية والقاعدية جذع الدماغ بالدم 89
- يمتلك الشريان السباتي الغائر أربع أجزاء رئيسية 89
- يغذي الدوران الأمامي والدوران الخلفي الدماغ البيني ونصفي كرة المخ 90
- تنزح الأوردة المخية في الجيوب الجافية 97
- يفصل الحائِلُ الدَّمَوِيُّ الدِّماغِيّ البيئة الكيميائية للجهاز العصبي المركزي من تلك الخاصة بباقي الجسم 100
- يخدم السائل النخاعي وظائف مختلفة عديدة 102
- الملخص 106

5 - الأجهزة الحسية الجسدية الشوكية 111

التشريح الوظيفي للمسالك الحسية الجسدية الشوكية 111

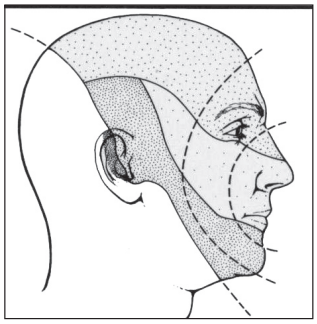
- يقوم كل من جهاز العمود الظهراني- الفتيلي الإنسي والجهاز الأمامي الوحشي بنقل الحواس الجسدية المختلفة 112
- يستقبل المسلكان الحسيان الجسديان الصاعدان كل منها مدخلات الأنواع المختلفة لعصبونات المستقبلات الحسية 113
- تمتلك المسالك الحسية الجسدية عدة نوى إبدالية بالحبل الشوكي وجذع المخ 113
- تصالب المسلكان الصاعدان الحسيان الجسديان عند مستويات مختلفة من الجهاز العصبي المركزي 113
- يتشابك كل من جهاز العمود الظهراني- الفتيلي الإنسي، والجهاز الأمامي الوحشي بمناطق جذع المخ المختلفة، والدماغ البيني والمناطق القشرية 113

التشريح الناحي للمسالك الحسية الجسدية الشوكية: 114

- تحتوي نهايات المحوار الطرفي لعصبونات عقدة الجذر الظهرانية على المستقبلات الحسية الجسدية 114
- محاور الجذر الظهراني ذات الأقطار المختلفة تنتهي بمواضع مختلفة داخل الجهاز العصبي المركزي 122
- تحتوي الأعمدة الظهرانية على فروع صاعدة من ألياف المستقبلات الميكانيكية الحسية 125
- يظهر التنظيم جسدي التوضع في الأعمدة الظهرانية في العينات الآدمية تلو الموت 125
- تصالب جهاز العمود الظهراني- الفتيل الإنسي بالمنطقة الذنبية للنخاع المستطيل 126
- يختلف تأثير الآفات الوعائية التي تصيب مستويات النخاع المختلفة على الوظيفة الحسية الجسدية 126
- مسالك تثبيط الألم النازلة التي تنشأ من جذع المخ 127
- النوى الثلاث المنفصلة في المهاد، والتي تقوم بتنظيم المعلومات الحسية الجسدية 131
- تستقبل عدة مناطق من الفص الجداري معلومات اللمس والحس العميق 133
- تحتوي الباحات الحوفية والجزيرية على التمييزات القشرية لحواس الألم والحكة والحرارة 137
- الملخص 138

6 - الأعصاب المخية والأجهزة ثلاثية التوائم والحسية الحشوية 141

الأعصاب المخية وأنويتها 141



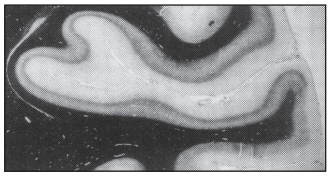
- الفروق الهامة الموجودة بين التعصيب الحسي والحركي للأجزاء القحفية والتعصيب الحسي والحركي للأطراف و الجذع 143
- توجد سبع فئات وظيفية للأعصاب المخية 144
- تصطف نوى الأعصاب القحفية (المخية) على شكل أعمدة منقارية ذنبية 147

التشريح الوظيفي للجهاز ثلاثي التوائم والحسي الحشوي 148

- تتواسط المسالك ثلاثية التوائم المنفصلة بنقل حواس اللمس والألم والحرارة 150
- ينشأ الجهاز الحشوي الحسي من الجزء السفلي للنواة الوحيدة الذنبية 153

التشريح الناحي للأجهزة ثلاثية التوائم والحسية الحشوية 153

- تعصب الجذور الحسية المنفصلة الأجزاء المختلفة من الوجه والأغشية المخاطية بالرأس 153
- توجد المكونات الرئيسية للجهاز ثلاثي التوائم عند كل مستويات جذع المخ 156
- النوى الوحيدة الذنبية، و جار العضدية هي المراكز التكاملية الرئيسية للإحساس الحشوي بجذع المخ 161
- تحتوي النواة الخلفية البطانية على قسيمات منفصلة من ثلاثي التوائم والشوكي لتسقط على التلفيف خلف المركزي 162
- تُسقط النواة المهادية الحسية الحشوية المُرحلة على القشرة الجزيرية 164
- الملخص 166



7 - الجهاز البصري 169

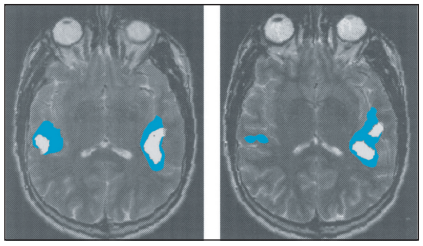
التشريح الوظيفي للجهاز البصري 169

- تتواسط المسالك البصرية المنفصلة تشريحياً الإدراك ووظيفة منعكس العين 169
- المسلك إلى القشرة البصرية الأولية له دور هام في إدراك شكل ولون وحركة المؤثرات البصرية 170
- المسلك إلى الدماغ المتوسط له أهمية في التحكم الإرادى والمنعكسي للعينين 170

التشريح الناحي للجهاز البصري 171

- الخصائص البصرية للعين و تحول المنبهات البصرية 171
- تحتوي الشبكية على خمس طبقات رئيسية 171

- يحتوي كل عصب بصري على كل محاور الخلايا العقدية الموجودة بشبكية نفس الجانب 178
- أهمية الأكيمة العلوية في التحكم بحركة العين وتوجيهها 178
- تصطف الخرائط شبكية التوضع في كل طبقة من النواة الركبية الوحشية 180
- القشرة البصرية الأولية هي هدف الإسقاطات من النواة الركبية الوحشية 181
- تملك الأجهزة كبيرة الخلايا وصغيرة الخلايا إسقاطات صفائحية تمييزية على القشرة البصرية الأولية 181
- تمتلك القشرة البصرية الأولية تنظيم عمودي 186
- تقوم المناطق القشرية البصرية عالية المرتبة بتحليل متمايز للمناظر المختلفة للمؤثرات البصرية 189
- يتغير مجال الرؤية بطرق مميزة بعد أي ضرر يصيب الجهاز البصري 195
- الملخص 199



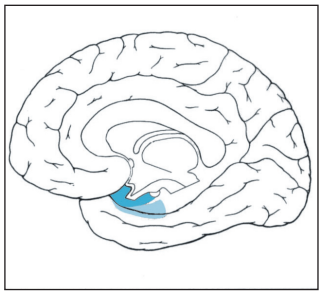
8 - الجهاز السمعي 201

التشريح الوظيفي للجهاز السمعي 201

- قد تكتنف المسارات السمعية الصاعدة المتوازية في الجوانب المختلفة للسمع 201

التشريح الناحي للجهاز السمعي 204

- تتوضع الأجهزة السمعية الحسية داخل التيه الغشائي 204
- تتيح التوزيعات الطبوغرافية بين النوى السمعية لجذع المخ على أداء وظائف المسالك السمعية الصاعدة المتوازية 205
- يقوم الجهاز الزيتوني القوقعي بتنظيم حساسية الخلايا الشعرية 207
- تصعد محاور جذع المخ السمعية بالفتيل الوحشي 209
- تقع الأكيمة السفلية في سقف الدماغ المتوسط 209
- تحتوي النواة الركبية الإنسية على قسم يتبع نظام التوضع النغمي 211
- تتوضع الباحات القشرية السمعية على السطح الوحشي للفص الصدغي 212
- الملخص 215



9 - الحواس الكيميائية: الذوق والشم 217

الجهاز الذوقي: الذوق 217

- يسقط السبيل الذوقي الصاعد على الجانب نفسه من القشرة الجزيرية 218

التشريح الناحي للجهاز الذوقي 220

- تعصّبُ فروعٌ من الأعصاب الوجهي والبلعومي اللساني والمبهم الأجزاءَ المختلفة لجوف الفم 220
- النواة المفردة هي أول محطة (إبدالية) للذوق في الجملة العصبية المركزية 221

- يوصل القسم صغير الخلايا من النواة البطنانية الخلفية الإنسية المعلومات الذوقية إلى القشر الجزيري والوصاد 221

الجهاز الشمي: حاسة الشم 227

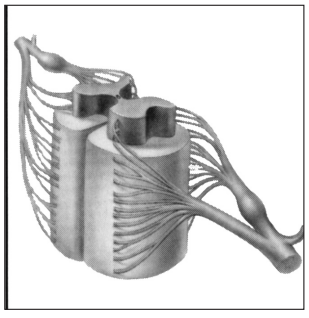
- لا توجد محطة في المهاد للإسقاط الشمي إلى القشرة المخية 227

التشريح الناحي للجهاز الشمي 227

- تتوضع العصبونات الأولية للشم في مخاطية الأنف 227
- البصله الشمية هي المحطة الأولى للدخول الشمي إلى الجملة العصبية المركزية 230
- تسقط ألياف البصلة الشمية عبر السبيل الشمي إلى تراكيب على السطح البطناني للدماغ 230
- تستلم القشرة الشمية الأولية إدخالاً مباشراً من البصلة الشمية 232
- تمتلك الإسقاطات من البصلة الشمية إلى القشرة تنظيماً متوازياً 234
- الملخص 236

III الأجهزة الحركية 237

10 - السبل المحركة النازلة والوظيفة المحركة للحبل النخاعي 239



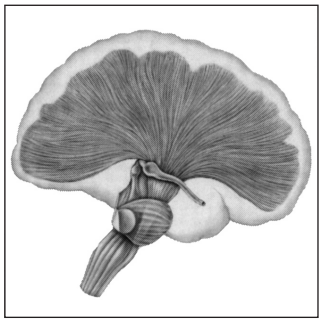
التشريح الوظيفي للأجهزة المحركة والسبل المحركة النازلة 239

- تتشكل الأجهزة المحركة من بنى مختلفة من الجهاز العصبي المركزي 239
- تتجنّدُ العديد من المناطق القشرية للعملً خلال الحركات الموجّهة بالإبصار 241
- توجد ثلاثة أصناف وظيفية من السبل النازلة 242
- تنشأ عدة سبل محركة تحكمية متوازية من القشرة وجذع الدماغ 242
- تملك السبل المحركة للحبل النخاعي تنظيماً تراتبيّاً هرمياً 243
- يتوازى التنظيم الوظيفي للسبل النازلة مع التنظيم جسدي التوضع للنوى المحركة في القرن البطاني للحبل النخاعي 245

التشريح الناحي للأجهزة المحركة والسبل المحركة النازلة **247**

- تتوضع الباحات القشرية المحركة في الفص الجبهي 247
- تمرّ الإسقاطات المتجهة من المناطق القشرية المحركة عبر المحفظة الغائرة في طريقها إلى جذع الدماغ والحبل النخاعي 254
- يتخذ السبيل القشري النخاعي مساراً في قاعدة الدماغ المتوسط 256
- تتفرق الألياف القشرية النازلة إلى حزم صغيرة في الجسر البطاني 260
- تعطي التشكلات الشبكية البصلية والجسرية المنشأ للسبل الشبكية النخاعية 260
- يتصالب السبيل القشري النخاعي الوحشي في البصلة الذنبية 260

- تستلم المنطقة المتوسطة والقرن البطاني من الحبل النخاعي مُدخلاتهما من السبل النازلة 260
- تُحْدِثُ آفاتُ السبيل القشري النازل في الدماغ والحبل النخاعي الشللَ الرخو متبوعاً بالشناج 262
- الملخص 269



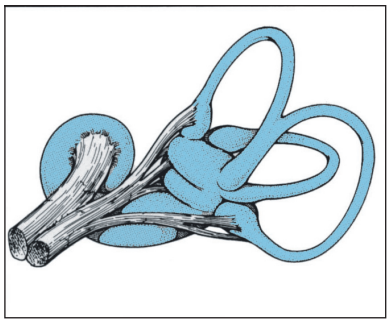
11 - النوى الحركية للأعصاب القحفية والوظائف الحركية لجذع الدماغ 271

تنظيم النوى القحفية الحركية وتشريحها الوظيفي 271

- توجد ثلاثة أعمدة من النوى العصبية القحفية الحركية 271
- تقع النوى القحفية الحركية تحت سيطرة قشرة المخ والدماغ البيني 272
- تعصب العصبونات الموجودة في العمود الحركي الهيكلي الجسدي اللسان والعضلات خارج المقلة 272
- يعصب العمود الحركي القسيمي الخيشومي العضلات الهيكلية التي تنشأ من الأقواس الخيشومية 275
- يحوي العمود الحركي المستقل عصبونات لاوُدِّيّة قبل عقدية 277

التشريح الناحي للنوى الحركية القحفية 283

- تعوق أذية ركبة المحفظة الداخلية السبيل القشري البصلي 283
- تنظم العصبونات اللاوُدِّيّة في الدماغ المتوسط حجم الحدقة 283
- تتجزأ الألياف القشرية النازلة إلى حزم صغيرة في الجسر 287
- تقع النواة الحركية للعصب ثلاثي التوائم إلى الناحية الإنسية من النواة الحسية الرئيسية له 287
- تتبع ألياف العصب الوجهي مساراً معقداً في الجسر 287
- يدخل العصب اللساني البلعومي ويخرج من البصلة المنقارية 287
- يوضح مستوى في البصلة المتوسطة ستة مواقع لنوى عصبية قحفية 288
- تتوضع النواة النخاعية الإضافية عند نقطة اتصال النخاع والبصلة 291
- الملخص 292



12 - الأجهزة الدهليزية والمحركة للعين 295

التشريح الوظيفي للجهاز الدهليزي 296

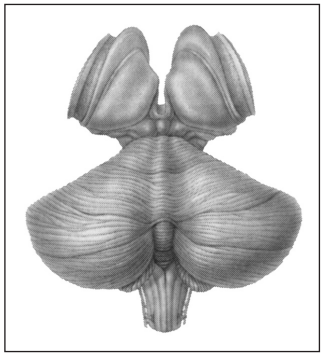
- إن وجود سبيل صاعد من النوى الدهليزية إلى المهاد يعد أمراً هاماً للإدراك والتوجه 296
- تمتلك النوى الدهليزية امتدادات (إسقاطات) صادرة واضحة وظيفياً للتحكم بالعضلات المحورية والإدراك 296

التشريح الوظيفي للجهاز المحرك للعين والتحكم بالحملقة 297

- تتوضع العصبونات الحركية خارج المقلة في ثلاث نوى عصبية قحفية حركية 298
- يضبط اتجاه حركة العين الإرادية من قبل عصبونات واقعة في الفص الجبهي والقشر الجداري الصدغي القذالي المترابط 298
- يحافظ المنعكس الدهليزي على اتجاه الحملقة أثناء حركة الرأس 299

التنظيم الناحي للجهازين الدهليزي والمحرك للعين 299

- تمتد ألياف العصب الدهليزي إلى النوى الدهليزية والمخيخ 299
- تمتلك النوى الدهليزية امتدادات مختلفة وظيفياً 299
- تتوضع النوى الحركية خارج المقلة في الجسر والدماغ المتوسط 305
- تنظم عصبونات الدماغ المتوسط المنقاري الحركات الرمشية العمودية 308
- يكتنف التحكم بحركة العين الوظائف المتكاملة لكثير من تراكيب جذع الدماغ 310
- تنقل النواة البطانية الخلفية للمهاد معلومات دهليزية إلى الباحات الجدارية والجزيرية القشرية 312
- تتدخل باحات متعددة في القشرة المخية في التحكم بحركة العين 312
- الملخص 315



13 - المخيخ 317

التشريح العياني للمُخَيخ 317

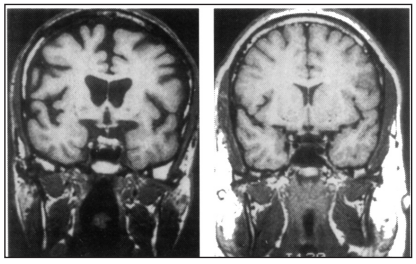
التشريح الوظيفي للمُخَيخ 320

- تُظهر كافة الأقسام الوظيفية الثلاثة للمُخَيخ تنظيماً متماثلاً للإدخال والإخراج 320

التشريح الناحي للمُخَيخ 329

- تكون الدائرة الداخلية لقشرة المُخَيخ مشابهة للأقسام الوظيفية المختلفة 329
- تُظهِر المقاطع النخاعية والحبل النخاعي نوى ومسارات تنقل معلومات حسية جسدية إلى المُخَيخ 334
- تكون النواة الزيتونية السفلية المصدر الوحيد للألياف المتسلقة 335
- يستقبل المُخَيخ الدهليزي مدخولاً من عصبونات دهليزية أولية وثانوية 335
- توفر النوى الجسرية المدخول الرئيسي إلى المُخَيخ المخي 337
- تتوضع النوى المُخَيخية العميقة داخل المادة البيضاء 337
- تتصالب السويقة المُخَيخية العلوية في الدماغ المتوسط الذنبي 338
- تُرَحِّل النواة البطانية الوحشية المخرجات المُخَيخية إلى الباحات القشرة أمام الحركية والحركية الأولية 339
- الملخص 344

14 - العقد القاعدية 347



التشريح الوظيفي للعقد القاعدية 348

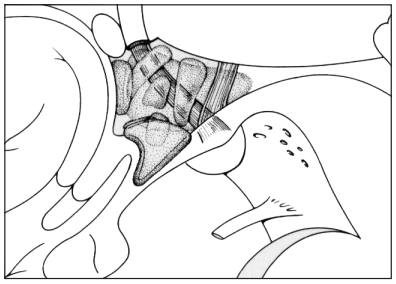
- تعالج المكونات المنفصلة للعقد القاعدية المعلومات الواردة وتتوسط المخرجات 348
- تسلك الدوائر المتوازية خلال العقد القاعدية 350
- توفر معرفة التوصيلات والناقلات العصبية للعقد القاعدية رؤية لوظائفها في الصحة والمرض 351

التشريح الناحي للعقد القاعدية 353

- يفصل الطرف الأمامي للمحفظة الغائرة رأس النواة الذَّنَبِيَّة عن البَطامة 353
- تربط الجسور الخلوية النواة الذَّنَبية والبَطامة 361
- تكون القطعة الظاهرة من الكرة الشاحبة والشاحبة البطانية منفصلة بواسطة الصِّوار الأمامي 363
- تكون العُروة العَدَسِيَّة والحُزْمَة العَدَسِيَّة سُبُل إخراجية للقطعة الغائرة من الكرة الشاحبة 363
- تسبب آفة الناحية تحت المِهادية الزَّفْن الشِّقِّي 366
- تحتوي المادة السوداء على قسمين تشريحيين 367
- يوفر الشريان المخي الأوسط الإمداد الوعائي للعقد القاعدية 368
- الملخص 371

IV أجهزة التكامل 373

15 - الوطاء وتنظيم الوظائف الصماوية والحشوية 375



التشريح الوظيفي للأجهزة العصبية الصَّمَاوِيَّة 377

- ينقسم الوِطاء إلى ثلاث مناطق ناصفية وحشية متميزة وظيفياً 377
- توجد أجهزة عصبية إفرازية صغيرة الخلايا وكبيرة الخلايا منفصلة تنظم إطلاق الهرمونات من الفصين الأمامي والخلفي من النُّخامِيَّة 379

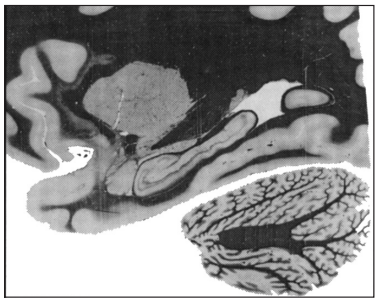
التشريح الوظيفي لتضبيط الجهاز العصبي المستقل 384

- ينشأ القسمان اللاودي والودي من الجهاز العصبي المستقل من مواضع مختلفة من الجهاز العصبي المركزي 384
- تنسق النوى الوِطائية استجابات متكاملة لمنبهات بيئية وجسمية عن طريق دوائر موضعية وسبل حركية حَشَوية نازلة 385

التشريح الناحي للوِطاء 387

- تؤثر الباحة أمام البصرية في إطلاق الهرمونات التناسلية من النُّخامِيَّة الأمامية 388
- تشكل النوى فوق البصرية والمجاورة للبطين الجهاز الإفرازي العصبي كبير الخلايا 390
- إن النواة فوق التصالُبية هي الساعة الرئيسية للنَّظْم اليَوماوي 392
- تُسقِط العصبونات الإفرازية العصبية صغيرة الخلايا إلى البارزة الناصِفة 393
- يحتوي الوِطاء الخلفي على الأجسام الحَلَمِية 394
- يمكن أن يكون للعصبونات في الباحة الوِطائية الوحشية آثار واسعة على وظيفة العصبونات القشرية 395
- تسلك الألياف المستقلة النازلة في المادة السنجابية المحيطة بالمَسال وفي السَّقيفة الوحشية 395
- تكون النوى في الجسر ذات أهمية في التحكم بالمثانة 396
- آفات جذع الدماغ الظهرانية الوحشية تُقاطِع الألياف الوُدِّية النازلة 399
- تتوضع العصبونات السابقة للعقدة في المنطقة المتوسطة الوحشية من الحبل النخاعي 399
- الملخص 404

16 - الجهاز الحوفي والدوائر الدماغية للانفعالات والتعلم والذاكرة 405



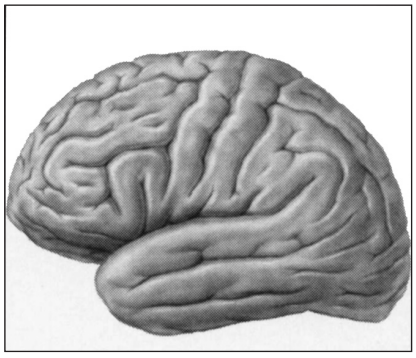
نظرة تشريحية ووظيفية عامة على الأنظمة العصبية للانفعالات والتعلم والذاكرة 406

- تتوضع القشرة الترابطية الحوفية على السطح الإنسي للفص الجبهي والجداري والصدغي 408
- يلعب التَّشَكُّل الحُصَيْني دوراً في عملية ثبات المعلومات في الذاكرة 411
- تحتوي اللَّوْزة على ثلاثة أقسام وظيفية رئيسية 413
- توجد وصلات بين مكونات الجهاز الحوفي والأجهزة المُسْتَفعِلة 418
- تمتلك كافة أجهزة النواقل العصبية التنظيمية الرئيسية إسقاطات إلى الجهاز الحوفي 419

التشريح الناحي للأنظمة العصبية للانفعالات والتعلم والذاكرة 423

- تشكل النواة المُتَّكِئة والحُدَيْبة الشَّمِّيَّة جزءاً من الدماغ المقدَّم القاعدي 423
- تمتلك الأنظمة الكولينية للدماغ المقدَّم القاعدي إسقاطات منتشرة حوفية وقشرية حديثة 423
- يسلك الحزام تحت التلفيف الحزامي والمجاور للحُصين 424
- تظهر الأقسام النووية الثلاثة للَّوْزة في مقطع تاجي 426
- يتوضع التَّشَكُّل الحُصَيْني في قاع القرن السفلي للبطين الوحشي 428
- قطع سهمي خلال الأجسام الحَلَمية يُظهِر القبو والسبيل الحَلَمي المِهادي 433
- تربط النوى في جذع الدماغ البنى الحوفية المتعلقة بالدماغ الانتهائي والمتعلقة بالدماغ البيني مع الجهاز العصبي المستقل والحبل النخاعي 433
- الملخص 436

أطلس I طبوغرافيا سطح الجهاز العصبي المركزي 441



أطلس II مقاطع خلال الجهاز العصبي المركزي ملونة بالميالين 457

مسرد المصطلحات 521

المراجع 583