# الباب السّابع

## الجهاز العصبي

## Nervous System

هو نسيج خاص يكون عموداً يستقر ضمن القحف والقناة السيسائية ثم يرسل استطالات تسمى الأعصاب تخرج إلى المحيط فتصلها بسائر أنحاء الجسد فيدير شؤونه ويتحكم فيه تحكماً مطلقاً. إذ يأخذ عنه الحس والحواس من سمع وبصر ولمس وسواه، فيدركها ويحاكمها ويفكر فيها ويدوّنها ثم يرسل إلى الجسد الأوامر اللازمة من حركة وإفراز والخ...

وعلى هذا فالجهاز العصبي هو بمثابة الحكومة العالة العاقلة المخلصة، وسائر أعضاء الجسم هي بمثابة أفراد الشعب المطيع المتفاني في الطاعة. كما أن هذا الجهاز هو مركز الذاكرة والتفكير والإبداع والذكاء، وهو الذي يكون شخصية الإنسان الخاصة به التي تتحمل كافة المسؤوليات المادية والأدبية. لذلك كان أرقى من سائر الأجهزة من حيث التكوين والغريزة والصفات.

أما من حيث التكوين فيتألف من خلايا مختلفة الحجم إذ يتراوح قطرها بين ٥ و ١٥٠ صغيراً. كما تختلف هيئتها حسب عملها فهي كروية أو مغزلية أو هرمية أو نجمية أو بيضية.. الخ. وتخرج منها استطالات تكون على نوعين: فالنوع الأول يخرج من قطب الخلية ويسير قليلاً ثم يتشعب شعباً كثيرة ويسمى الاستطالة الهيولية. والنوع الثاني يخرج من القطب الآخر ويسير بصورة مستقيمة مسافة مختلفة دون أن يعطي شعباً ما إلا ما ندر، إلا أنه حذاء نهايته يتشعب شعباً دقيقة، ويسمى المحور الأسطواني.

إن هذه القطع (الخلية، واستطالاتها الهيولية، ومحورها الأسطواني) تؤلف وحدة عصبية تسمى العصبون. ويبلغ عدد العصابين في الشخص الواحد ١٦ ألف مليون، تولد مع الإنسان وتعيش معه طيلة حياته دون أن تتكاثر أو تتبدل. ويعمل كل عصبون عملاً خاصاً به، فإذا تلف بسببٍ ما انعدمت وظيفته من العضوية، ولا يمكن أن يحل محله سواه وإن حاولت العضوية أن توكل عنه من يقوم مقامه لأن هذا العصبون الوكيل لا يستطيع أن يعمل عمل العصبون الأصيل كاملاً.

وكل إنسان يرث عصابين معدودة خاصة به تختلف عن عصابين الإنسان الآخر، وهذا ما يفسر لنا اختلاف ذكاء الأفراد، وشخصياتهم.

وتتصل العصابين فيما بينها باستطالاتها لذا فهي تقوم بعمل مشترك منظم.

وتحيط بالعصابين خلايا استنادية ذات استطالات مماثلة، وظيفتها كالحشوة بين العصابين تحفظ لها أماكنها كما أنها ذات إفراز داخلي. وتغطس العصابين في سائل خلالي يتصل بالعروق وبالبلغم فيؤمن لها تغذيتها ووصول إفراز الغدد ذات الإفراز الداخلي (كالدرق) إليها، كما أنه يأخذ عنها فضلاتها ويرسلها بالأوردة خارجاً.

## العصبون

## Neuron Nevrax

يتألف من: الخلية العصبية ومحورها الأسطواني واستطالاتها الهيولية (الشكل ٣٩٥).

أ ـ الخلية العصبية Nerve cell: هي خلية ذات نواة كبيرة، وتعتبر المركز الأساسي في العصبون، وتتصف بالصفات التالية:

١ ـ هي المركز الحيوي الغذائي. فإذا قطعنا استطالة منها بقيت حية وماتت الاستطالة (ويقال لهذا الموت استحالة واللر). ترد إليها المواد الغذائية وتصدر عنها الفضلات.

٢ ـ هي المركز العامل (الآمر، الناهي، المدرك، المفكر، الحافظ... الخ)

في العضوية، بينما تكون استطالاتها بمثابة أسلاك الكهرباء تنقل الحواس والأوامر كما تربط الخلية بسواها.

٣ ـ لا تتكاثر مطلقاً ولا تتبدل، بل تولد مع الإنسان وتبقى وإياه طيلة الحياة ولولا ذلك لما استطاع الإنسان أن يحتفظ بمعلوماته، ولما كانت له ذاكرة. ويستثنى من ذلك خلايا الجملة العصبية الودية.

٤ ـ يكون لونها رمادياً. وتجتمع في أماكن معينة فيقال لها الجوهر العصبي الرمادي. بخلاف الاستطالات فهي ذات لون أبيض تجتمع ضمن الجهاز العصبي المركزي فيقال لها الجوهر العصبي الأبيض، أو تذهب إلى المحيط فيقال لها الأعصاب.

٥ ـ لها قابلية التنبيه. فإذا نبهناها بالكهرباء أو بسواها قامت بعملها، فإذا نبهنا مركز الألم مثلاً تألم الإنسان وهكذا.

٦ ـ لها قابلية النقل. فإذا أرسلنا فيها تياراً كهربائياً سار فيها من قطب إلى آخر.

٧ ـ تولد قوة كالكهرباء تسمى السيالة العصبية.

ب ـ المحور الأسطواني Neuraxis: ينشأ من جسم الخلية ويكون مفرداً غالباً (الشكل ٣٩٦)، ويسير إلى خلية ثانية فيلامس بنهايته استطالتها الهيولية إن كانت خلية عصبية، أو ينتهي فيها إن كانت خلية غير عصبية. ويختلف طوله من بضعة صغييرات حتى المتر. ويغمد بغمد يسمى الغمد النخاعيني وذلك بعد خروجه من الجوهر الرمادي إلى الجوهر الأبيض فيأخذ عنه اللون الأبيض. فإذا خرج إلى المحيط تغمد بغمد آخر يسمى غمد شوان.

وتقتصر وظيفته على نقل الحواس أو الأوامر من الخلية العصبية إلى سواها.

جـ ـ الاستطالات الهيولية dendrites: إما أن تكون مفردة أو متعددة وتنشأ من الخلية العصبية وتسير متشعبة شعباً كثيرة كشجرة لا ورق لها. تتصل بالمحاور

الأسطوانية المجاورة بملامستها بنهاياتها. وهكذا نجد العصابين مصطفة صفوفاً كالمسبحة.

أما وظيفة الاستطالة الهيولية فهي نقل الحس أو الأوامر من المحور الأسطواني إلى الخلية العصبية.

ـ السيالة العصبية: تولِّد الخلية العصبية قوة كالكهرباء تستخدمها في نقل الحس والأوامر كما تستخدم الكهرباء في نقل الصوت والصور (التلفزيون). ولها صفات الكهرباء وتسير بسرعة فائقة.

## تصنيف الجهاز العصبي

تجتمع العصابين فيما بينها فتحدث مجموعتين عصبيتين:

المجموعة العصبية بالخاصَّة والمجموعة العصبية الودية

أ ـ المجموعة العصبية الخاصة Central nervous system: تستقر ضمن القحف والقناة السيسائية على هيئة المغزل فتسمى المحور العصبي. ويكون أعلاه ضخماً، ويقسم إلى عدة نواح وهي من الأعلى إلى الأسفل:

١ ـ المخ Cerebrum: ويكون أكبر جزء وأهمه ويستقر في جوف القحف.

٢ ـ المخيخ Cerebellum: ويستقر في أسفل المخ ضمن القحف أيضاً وهو أصغر حجماً من المخ.

٣ ـ المخ المعيني Rhomben ceihalon: ويستقر في أسفل القحف وأعلى القناة السيسائية، ويقسم إلى نواح ثانوية وهي من الأعلى إلى الأسفل: الساقان المخيتان، الجسر، النخاع الطويل.

٤ ـ النخاع الشوكي Spinal cord: يستقر ضمن القناة السيسائية الفقرية.

تجتمع خلايا عصابين هذه المجموعة العصبية محدثة الجوهر الرمادي Grey matter الذي يكون: قشراً للمخ وللمخيخ، ونويات تستقر ضمن المخ وضمن

المخ المعيني، وعموداً يستقر داخل النخاع الشوكي. وترسل هذه الخلايا العصبية محاورها الأسطوانية مكونة حزماً تسير في ملء المخ وعلى محيط المخ المعيني وضمنه وعلى محيط النخاع الشوكي فتحدث الجوهر الأبيض Whete matter العصبي، كما ترسل محاور اسطوانية إلى سائر أنحاء الجسد باسم الأعصاب.

ب ـ المجموعة العصبية الودية Autonomic nervous system: تجتمع خلاياها على هيئة كتل صغيرة تسمى النويات Nuclei والعقد Ganglions: فتستقر النويات ضمن المجموعة العصبية الخاصة، وتتوضع العقد أمام العمود الفقري وعند الأحشاء.

وترسل الخلايا الودية استطالاتها فتصلها بالمجموعة العصبية الخاصة وبأحشاء الجسد والعروق.

ولا بد قبل الدخول في تفصيل الجهاز العصبي من معرفة الأمور التالية:

١ ـ يكون الجوهر الرمادي في المحور العصبي مراكز عاملة وأخرى آخذة (من حس وسواه) وثالثة آمرة (بالحركة وغيرها). كما قد يتكتل على هيئة نويات ترسل أعصاباً محيطية.

٢ ـ إن معظم عناصر الجملة العصبية مزدوجة ومتناظرة (يمنى ويسرى).

٣ ـ تتصل عناصر الجوهر الرمادي فيما بينها سواء في جهة واحدة أو مع عناصر الجهة الأخرى، فتؤلف وحدة تشريحية غريزية وظيفتها كاملة. ويتم هذا الاتصال إما باستطالات خلايا النويات والقشر (وهذا الاتصال قصير لا يتجاوز عشيرات المتر)، وإما بجهاز خاص يسمى العناصر الشبكية التي ترسل استطالات طويلة صاعدة أو نازلة فتربط عناصر الجهاز العصبي بعضها ببعض.

٤ ـ إن المخ المعيني والنخاع الشوكي هما آلة غير عاقلة تتلقى الحس والحواس من المحيط وترسله إلى المخ، كما تتلقى الأوامر من المخ فترسله إلى المحيط، ولا دخل لها في الإرادة والتفكير، وإن كان لها حق الاختيار الجزئي الذي يسبب التحريض على بعض الأعمال. كما أنها مركز الانعكاس الذاتي أي أنها إذا تلقت

حساً مزعجاً أو خطراً كالحرق مثلاً أمرت العضو المصاب بالحركة لدرء هذا الخطر، دون انتظار الأمر من المخ.

٥ ـ إن المخ هو المركز العصبي الرئيسي والمدير العام. إذ يتصل بسائر أنحاء الجسد، فيأخذ عنه الحس بأنواعه، فيرتبه ويدونه ويحاكمه ويتفاعل فيه ثم يرسل أوامره المختلفة حسب المصلحة العامة.

٦ ـ إن المخ هو أيضاً مركز (العاطفة والتفكير والإرادة والتظاهرات الروحية والنفسية، والذاكرة، والأعمال العالية) أي أنه هو مكان شخصية الإنسان.

٧ ـ يشرف المخ على ما حوله من عناصر الجملة العصبية كالنخاع والمخ المعيني والمخيخ، فيحيط بأعمالها علماً فيقرها أو يعدلها.

٨ ـ تنقسم المراكز في المخ إلى ثلاث مناطق:

أ ـ المخ العلوي ـ وهو قشر المخ، ويعتبر المركز الرئيسي لكافة أعمال الجملة العصبية فهو مركز الحس والحواس ومركز مختلف الأوامر. كما نجد فيه مراكز روحية تحيط بالمراكز الحسية والمحركة فتدرك المشاعر المختلفة وتتحكم فيها وتأمر المراكز المحركة بالعمل. وإن هذه المراكز الروحية هي ميدان الإدراك والتفكير واللذة والحب والبغض وكافة التطورات النفسانية والروحية. وتتصل فيما بينها اتصالات مختلفة كاملة تجعلها تقوم بأعمال موحدة منظمة، وهذا ما نسميه بالذكاء.

ب ـ المخ الأوسط ـ وهو نويات تستقر في مركز المخ (كالنويات المخططة والسرير البصري). تجمع الحس والحواس من المحيط فترتبه وترسله إلى المخ العلوي (قشر المخ). كما تتلقى من المخ العلوي بعض الأوامر فتعدلها وتنظمها وترسلها إلى المحيط. وتقوم ببعض الأعمال العاطفية كالبكاء والضحك، وكذا تقوم بأعمال الجسد الداخلية والحشوية مثل تطور الأغذية والتنفس ودوران الدم والإفراز والحرارة الجسدية، وبعض الأعمال نصف الإرادية.

جـ ـ المراكز الودية ـ تستقر في منتصف المخ، حول جوف يسمى البطين

الثالث، وحول قناة تتوسط المخ المعيني والنخاع الشوكي، كما تجتمع على هيئة عقد أمام العمود الفقري وعند الأحشاء.

وتقسم المراكز الودية إلى نوعين: المراكز الودية والمراكز نظيرة الودي.

فالمراكز الودية تتحكم في الأحشاء والعروق والتطور الأساسي والغدد ذات الإفراز الداخلي والإفراز الخارجي. فهي مثلاً تعجل القلب وتقبض العروق الدموية وتنقص إفراز اللعاب والدرقين والكظرين وإفراز المعدة والكلية.

والمراكز نظيرة الودي تقوم بعمل مضاد لذلك.

ويعتبر مركزها الرئيسي المركز الموجود حول البطين الثالث. ويشرف المخ على كافة أعمالها.

هذا ويحاط المحور العصبي بغلف ثلاثة تسمى السحايا وهي من الداخل إلى الخارج: الأم الحنون، الغشاء العنكبوتي، الأم الجافية.

وبعد هذه المقدمة الوجيزة ندرس الجملة العصبية المركزية. أما الجملة الودية والأعصاب المحيطية فستدرس مع باقي أقسام الجسم وأعضائه.

## الجملة العصبية المركزية

يعتبر للجملة العصبية المركزية هيئة ظاهرة، وتكوين داخلي يحدثه الجوهر الرمادي بتوضعه في أماكن مخصوصة مع الجوهر الأبيض الذي هو حزم من المحاور الأسطوانية. ونبدأ بدراسة هيئة الجملة العصبية الظاهرة فالجوهر الرمادي فحزم الجوهر الأبيض.

# الفصل الأول

## هيئة الجملة العصبية الظاهرة

### البحث الأول

### المخ

### CEREBRUM. CERVEAU

هو أكبر قطع المحور العصبي وأهمها. وهو المركز العام الذي يتلقى الإحساس والحس من المحيط، ويصدر الأوامر الحركية وسواها إلى سائر أعضاء الجسد. وهو بيضي قطبه الكبير خلفي، يبلغ قطره الأمامي الخلفي ١٦ عشم، ويبلغ قطره المعترض ١٤ عشم، ويبلغ قطره القائم ١٢ عشم. وينقص ١ عشم في النساء. يبلغ وزنه ١١٠٠ غ في الذكور و١٠٠٠ غ في النساء. وينقص وزنه بتقدم العمر.

يستقر ضمن القحف فوق المخيخ. ويقسم بشق متوسط سهمي يسمى الشق الطولاني إلى نصفي كرة يمنى ويسرى، لكل منهما: وجه وحشي محدب يجاور القحف، ووجه سفلي مستوٍ يستقر فوق قاعدة القحف وعلى الخيمة المخيخية، ووجه أنسي عمودي مستوٍ أيضاً، ونهاية أمامية تسمى القطب الجبهي، ونهاية خلفية تسمى القطب القفوي، ونهاية سفلية أمامية تسمى القطب الصدغي. ويتصل نصفا الكرة من أسفل وجهيهما الأنسيين بقطعة من المادة البيضاء تسمى الجسم الثفني، وهو قطعة كبيرة هلالية يتجه تقعرها إلى الأسفل، يسمى مقدمها ركبة الجسم الثفني، ويسمى منتصفها جسمه، ويسمى مؤخرها حويته(الشكل ٣٩٧

رقم ١ و١٩). كما نجد في أسفل الجسم الثفني قطعاً عصبية تصل ما بين نصفي كرة المخ تسمى: الحجاب الشفاف والقبة والملتقى الأبيض الأمامي والملتقى الأبيض الخلفي والملتقى الرمادي وملتقى الشريطين البصريين ومسافة معينية تمتد ما بين الشريطين البصريين وما بين الساقين المخيتين (الشكل ٣٩٨) نجد فيها: مسافة صغيرة مثقوبة خلفية، وحدبتين صغيرتين رماديتين تستقران أمام المسافة المثقوبة الخلفية تسميان الحدبتين الحلميتين، وحدبة رمادية أمامية تمتد منها ساق صغيرة تتعلق بها قطعة عصبية تسمى النخامة.

هذه العلامات العصبية تستقر ما بين الوجهين الأنسيين من نصفي كرة المخ على محاذاة الوجه السفلي من المخ، ويفصلها عن الوجه السفلي لكل نصف كرة شق هلالي مقعريته أنسية يسمى الشق المخي المعترض.

وجوه المخ غير ملساء تحتوي شقوقاً تقسمها إلى مناطق تسمى الفصوص. كما أن كل فص يحوي أثلاماً تقسمه إلى مناطق أصغر تسمى التلافيف وأن هذه الأثلام والتلافيف تجعل سطح المخ الرمادي أكبر بثلاثين مرة مما يبدو للناظر. كما أن عمق أثلام المخ وعدد التلافيف ومداها تتناسب مع ذكاء الشخص. ونظراً لأهمية هذه التقسيمات فإننا ندرسها حسب الترتيب الآتي:

## الشقوق

يحتوي المخ خمسة شقوق تقسمه إلى فصوص وتلافيف (الأشكال ٣٩٨ و٣٩٩ و٤٠٠ و٤٠١).

أ ـ الشق الجانبي: يبدأ من حذاء الشق المخي المعترض ثم يسير على وجه المخ السفلي بصورة مقعرة إلى الخلف، ثم يسير على وجه المخ الوحشي صاعداً إلى العالي والوراء، ثم ينعطف ويسير إلى الوراء بصورة أفقية مقدار ٨ عشم ثم ينتهي بشعبتين صغيرتين. وتتفرع عنه حذاء انعطافه شعبتان: واحدة تسير إلى الأمام والأعلى، وثانية تسير إلى الأعلى قليلاً وتنتهيان.

ب ـ الشق المتوسط: يبتدىء من الزاوية الحادثة من الشق الجانبي وشعبته العمودية ثم يسير إلى العالي والوراء حتى حافة المخ العلوية ثم يلتوي على وجه المخ الأنسي على هيئة كلبية وينتهي. وهو ليس مستقيماً بل ملتوياً كالمحجن له انحناءان سفلي وعلوي مقعران للخلف وانحناء متوسط مقعر للأمام.

جـ ـ الشق الجداري القفوي: وهو على هيئة ملقط له ذراعان وحشية وأنسية وهو مركب على مؤخر الحافة العلوية من نصف كرة المخ. فالذراع الوحشية تسير إلى الأمام والأسفل على الوجه الوحشي قليلاً وتنتهي وتسمى الشق العمودي الوحشي. والذراع الأنسية تسير إلى الأمام والأسفل وتلتوي وتنتهي قرب الجسم الثفني متلاقية مع ثلم يسمى الثلم المهمازي وتسمى الشق العمودي الأنسي.

د ـ الشق الجبهي السفلي أو الحزامي: يبدأ حذاء أسفل ركبة الجسم الثفني ويمتد على الوجه الأنسي موازياً للجسم الثفني ويسير إلى الخلف في منتصف المسافة ما بين الجسم الثفني وحافة المخ العلوية، وينتهي بعد الجسم الثفني بقليل وله شعبة قرب مؤخره تصعد نحو حافة المخ العلوية.

هـ ـ الثلم المهمازي: ينشأ من قطب المخ الخلفي (أو القفوي) ويسير إلى الأمام فيتلاقى مع الشق العمودي الأنسي.

## فصوص المخ

١ ـ الفص الجبهي: يشغل مقدم نصف كرة المخ، وهو هرمي الشكل ذروته تناسب القطب الجبهي. له ثلاثة وجوه: وحشي وأنسي وسفلي. تحده الشقوق (الجانبي والمتوسط والجبهي السفلي)، وتتمادى قاعدته مع باقي المخ. تقسمه أربعة أثلام إلى أربعة تلافيف:

فالثلم الأول والثاني موجودان على وجه الفص الوحشي ولكل منهما هيئة T مسطحة وهما متوازيان. والثلم الثالث والرابع موجودان على وجه الفص السفلي وهما متوازيان يمتدان من الأمام إلى الخلف.

أما التلافيف فهي:

أ ـ التلفيف الجبهي المركزي: ويشمل القسم الخلفي من الفص الجبهي ويوجد أمام الشق المتوسط بينه وبين الشقين الوحشيين.

ب ـ التلفيف الجبهي العلوي: ويشمل القطعة الأنسية من الفص الجبهي. يحده من الوحشي الثلم الجبهي الوحشي الأول ومن الأنسي الشق الجبهي السفلي ومن الأسفل الثلم السفلي الأنسي.

جـ ـ التلفيف الجبهي المتوسط: ويشمل القطعة المتوسطة من الفص الجبهي. وهو محدود ما بين الثلمين الوحشيين في الوحشي وما بين الثلمين السفليين في الأسفل.

د ـ التلفيف الجبهي السفلي: ويشمل القطعة الوحشية من الفص الجبهي. وهو محدود ما بين الثلم الجبهي السفلي وما بين الشق الجانبي، وينزل إلى الأسفل في وحشي الثلم السفلي الوحشي. وتقسمه استطالة الشق الجانبي إلى رأس في الأمام وجسم في الوسط وقدم في الخلف.

من هذا نفهم أن التلافيف الجبهية الثلاثة تصطف من الأنسي إلى الوحشي كهيئة الكتب المدرسية ويقف التلفيف المركزي الأمامي وراءهم بصورة معترضة.

٢ ـ الفص الجداري: يحده بالأمام الشق المتوسط، ويحده بالأسفل الشق الجانبي، ويحده في الوراء الشق الجداري القفوي مع امتداده الوهمي إلى الأسفل، ويحوي ثلماً يشبه حرف T المسطحة يسمى الثلم الجداري المتوسط يقسمه إلى ثلاثة تلافيف:

تلفيف أمامي يستقر وراء الشق المتوسط ويسمى التلفيف المركزي الخلفي ويتصل من أسفله بالتلفيف المركزي الأمامي بقطعة تستقر تحت الشق المتوسط تسمى سدادة رولاندو، وتلفيف علوي يسمى التلفيف الجداري الأول، وتلفيف سفلي يسمى بالجداري الثاني، الذي يذهب إلى الأسفل خلف الشق الجانبي وخلف الفص الصدغي فيسمى هذا القسم الذاهب (الانثناء المنحني).

٣ ـ الفص الصدغي: يحده من الأعلى الشق الجانبي، ويحده من الخلف امتداد الشق العمودي الوحشي. ويمتد إلى الأمام محدثاً استطالة تسمى القطب الصدغي، يقسمه ثلمان موازيان للشق الجانبي إلى ثلاثة تلافيف صدغية وهي من الأعلى إلى الأسفل: التلفيف الصدغي العلوي فالتلفيف المتوسط، فالسفلي.

٤ ـ الفص القفوي: وهو القسم الخلفي من نصف كرة المخ يحده من الأمام الشق الجداري القفوي وهو هرم مثلث له ثلاثة وجوه وحشي وأنسي وسفلي وذروة خلفية تسمى القطب القفوي وقاعدة تتمادى مع ما بقي من المخ. وله في وحشيه ثلمان يقسمان الوجه الوحشي إلى ثلاثة تلافيف قفوية أول وثانٍ وثالث. ويحوي في أنسيه الثلم المهمازي الذي يحد أمامه قطعة يقال لها الفص المهمازي، والقسم السفلي من هذا الفص يتمادى مع القسم الصدغي من نصف كرة المخ.

٥ ـ الفصيص قرب المركز: وهو صغير موجود في الوجه الأنسي من نصف كرة المخ خلف كلابة الشق المتوسط وأمام استطالة الشق الحزامي.

٦ ـ الفصيص المربع: يستقر وراء الفصيص قرب المركز، يحده من الأسفل الشق الجبهي السفلي.

٧ ـ الفص الأسفيني: يستقر ما بين الشقين المهمازي والجداري القفوي.

٨ ـ فص الجزيرة: يستقر في قاع الشق الجانبي ما بين فصوص المخ (الجبهي، الجداري، الصدغي) وتقسمه أثلام إلى خمسة تلافيف: وله منطقتان أمامية وخلفية ونجد بينه وبين المسافة المثقوبة الأمامية ثنية رمادية تصل ما بين الفصين الجبهي والجداري.

٩ ـ الفص الحاشي Limbique: يتكون من تلفيفين أحدهما فوق الجسم الثفني يسمى التلفيف الحاشي وهو محدود بالأعلى بالشق الجبهي السفلي ويحده من الأسفل ثلم واسع يسمى الجيب الثفني يفصله عن الجسم الثفني.

والتلفيف الثاني يسمى التلفيف قرب حصان البحر ويستقر أسفل الوجه

الأنسي من نصف كرة المخ ويلتوي مقدمه على هيئة كلابة تسمى كلابة حصان البحر.

ويجتمع التلفيفان في الخلف دون حدّ فاصل ويتصل فيهما من الأمام الفص الشمي بالشريط الشمي.

١٠ ـ الفص الشمّي: يتكون من كتلة عصبية صغيرة إهليلجية (الشكل ٤٠١) تسمى البصلة الشمية وتستقر فوق صفحة العظم الغربالي المثقوبة. كما يتكون من الشريط الشمي الذي يسير في مؤخر البصلة الشمية إلى الخلف ثم ينقسم إلى جذرين أنسي ووحشي ينتهيان بالفص الحاشي. كما نجد بينهما مسافة صغيرة مثلثة مثقبة تسمى المسافة المثقوبة الأمامية.

هذا ونجد في قشر المخ تكونات رمادية أخرى نذكر منها:

تلفيفين موجودين في وحشي التلفيف قرب حصان البحر على الوجه السفلي من المخ، إحداهما وحشي يمتد من الأمام إلى الخلف حتى القطب القفوي يقال له التلفيف الصدغي القفوي الثالث. والثاني يستقر في أنسيه بينه وبين التلفيف قرب حصان البحر يقال له التلفيف الصدغي القفوي الرابع.

هذا ونجد فوق التلفيف قرب حصان البحر وفي وحشيه ضمن الشق المعترض العناصر الهامة التالية (الشكل ٤٠٢) وهي:

(١) الجسم المسنن: وهو حبل رمادي دقيق كائن فوق التلفيف قرب حصان البحر وفي وحشيه، يمتد إلى الأمام فيحيط بكلابة حصان البحر على هيئة سير يسمى سير جياكوميني ثم ينتهي بالكلابة. ويمتد إلى الخلف حتى حوية الجسم الثفني فيدور حولها ويسير على الجسم الثفني آخذاً اسم الحزمة الرمادية وينتهي في المسافة المثقوبة الأمامية.

وهذا الجسم مقسوم بأثلام إلى حدبيات صغيرة تهبه اسم الجسم المسنن.

(٢) ريشة حصان البحر Fimbria hypo - campus: وهو شريط أبيض

يستقر فوق الجسم المسنن. حافته الأنسية تناسب الشق المخي المعترض. يتصل بنهايته الأمامية بكلابة حصان البحر. وتتصل نهايته الخلفية بالقبة.

(٣) حصان البحر Hypo Campus: وهو بارز كالقرن، أبيض طويل يبلغ طوله (٥٠) معشم. يستقر فوق التلفيف قرب حصان البحر وفي وحشي ريشة حصان البحر. وجهه العلوي محدب مقسوم بأثلام إلى بضعة حديبات صغيرة، حافته الأنسية مقعرة وحافته الوحشية محدبة، نهايته الأمامية ضخمة مدورة تتصل بالفص الصدغي بألياف بيض، ونهايته الخلفية دقيقة تتصل بالقبة وبالجسم الثفني وببارزة خلفية تسمى العرف Calcaranus.

(٤) نجد في جوف الجيب الثفني صفحة رمادية تسمى الصفحة الرمادية in-dusium gris وسير صغير يسمى السير القطري.

(٥) الحجاب الشفاف: ويتكون من ورقتين بينهما مسافة ضئيلة متوسطة تسمى البطين المتوسط وهو محدود بالجسم الثفني من الأعلى وبالقبة من الأسفل وبالبطين الجانبي من الجانب وفيه نواة رمادية تسمى نواة الحجاب الشفاف.

## البحث الثاني
## المخ المعيني أو الخلفي
## RHOMBEN CEPHALON

هو القطعة العصبية التي تقع فوق النخاع الشوكي فتصله بالمخ. ويستقر في أسفل الجوف القحفي ابتداءً من الثقبة القفوية حتى أول الحفرة النخامية، وتفصله عن المخ صفيحة من السحايا مثقوبة تسمى الخيمة المخيخية (الشكل: ٤٠٣). له هيئة حبل أبيض طويل ممتد ما بين المخ والنخاع تحيط بمنتصفه حزمة بيضاء ثخينة تأتي من المخيخ بصورة معترضة كالجسر ثم تعود إلى المخيخ فتسمى بالسويقين المخيخيتين المتوسطتين.

يقسم هذا الجذع إلى ثلاث مناطق: سفلى تسمى النخاع الطويل Médulla

oblongata ومتوسطة تسمى الجسر pons، وعلوية تسمى الساقين المخيتين Cérébral pédoncles فالنخاع الطويل له هيئة مخروط يتصل من ذروته بالنخاع الشوكي ويمتد إلى الأعلى والأمام. والجسر له هيئة رباعية تتصل من أعلاها بالساقين المخيتين. والساقان المخيتان تدخلان من ثقبة الخيمة المخيخية إلى المخ وتنتهيان فيه.

ونجد خلف هذا الجذع المخي (أو المخ المعيني) قطعة كبيرة تسمى المخيخ تتصل به بست استطالات تسمى بالسويقات المخيخية وهي اثنتان علويتان واثنتان متوسطتان واثنتان سفليتان. وتفترق عن الجذع المخي بجوف يسمى البطين الرابع الذي يتصل من أسفله بالقناة المركزية المحفورة في ملء النخاع الشوكي ويتصل من أعلاه بقناة كائنة خلف الساقين المخيتين تسمى بالمجرى المخي. كما تلحق بالساقين المخيتين حديبات عصبية صغيرة تسمى الحديبات التوأمية الأربع.

يستقر النخاع الطويل في أسفل الميزابة القاعدية ويجاور أسفله المفصل اللقمي الفهقي، ويبلغ طوله ٣ عشم. ويستقر الجسر أمامه في الميزابة القاعدية أيضاً وهو كتلة رباعية يبلغ طولها ٢٧ معشم، ويبلغ ارتفاعها ٢٥ معشم. وتستقر الساقان المخيتان على الصفحة الرباعية من العظم الوتدي وعلى الحافة الخلفية من السرج التركي أمام الجسر وأعلاه، فتتصلان بها من الأسفل وتتباعدان إلى الأعلى والأمام مكونتين زاوية قدرها ٨٠ درجة، ويبلغ طول كل منهما ١٢ ـ ١٨ معشم تقريباً، ويبلغ عرضها ١٤ ـ ٢٠ معشم، ويبلغ ثخنها ٢٠ ـ ٢٢ معشم.

يعتبر للجذع المخي أربعة وجوه: أمامي يجاور عظم القفا، وخلفي يجاور المخيخ، ووجهان جانبيان.

**أ ـ الوجه الأمامي والوجهان الجانبيان (الشكلان: ٤٠٤ و ٤٠٥):**

١ ـ النخاع الطويل Medulla: وجوهه الثلاثة تشبه وجوه النخاع الشوكي المماثلة لذا يبدو كأنه امتداد لوجوه النخاع. فنجد فيه: ثلما على الخط المتوسط يسمى الثلم المتوسط الأمامي وثلمين جانبيين أمامي وخلفي في كل جهة. وتقسم

هذه الأثلام كل جانب إلى حبل أمامي وحبل جانبي. فيسمى الحبل الأمامي الهرم. ويتبارز أعلى الحبل الجانبي فيسمى الزيتونة، كما نجد فيه بعض العناصر الإضافية وهي:

أ ـ جذور عصبية تنشأ من الثلم الجانبي الأمامي وتجتمع مكونة عصباً يسمى العصب تحت اللسان الكبير.

ب ـ جذور عصبية تنشأ من الثلم الجانبي الخلفي وتجتمع مكونة ثلاثة أعصاب وهي من الأعلى إلى الأسفل: البلعومي اللساني والرئوي المعدي واللاحق.

جـ ـ ثلم معترض يسمى الثلم النخاعي الجسري يفصل النخاع الطويل عن الجسر. ويتسع من منتصفه على هيئة حفرة تسمى الثقبة العوراء، كما ينخفض من كل من جانبيه على هيئة حفرة تسمى الحفرة فوق الزيتونة وتناسب أعلى الحبل الجانبي وتخرج منها جذور الأعصاب: الوجهي والأوسط والسمعي. كما يخرج من الثلم ما بين الحفرتين العصب مبعد العين.

٢ ـ الجسر. وجهه الأمامي رباعي مخطط بخطوط هي مرتسم ألياف السويقتين المخيخيتين المتوسطتين. وتبدو في منتصفه ميزابة طولانية تسمى الثلم القاعدي يسير فيها الشريان القاعدي. ونجد في قسمه الوحشي حفرة يخرج منها عصب يسمى العصب مثلث التوائم وذلك بجذرين: أنسي صغير حركي، ووحشي كبير حسي. ويتمادى هذا الوجه من كل من جانبيه باستطالة ضخمة تذهب إلى المخيخ باسم السويق المخيخية المتوسطة، ويفصل هذا الوجه أيضاً عن الساقين المخيتين في العالي بثلم يسمى الثلم الجسري الساقي.

٣ ـ الساقان المخيتان: تبدوان كحبلين أبيضين أيمن وأيسر متلاصقين من أسفلهما ثم تتباعدان في العالي إلى الوحشي حتى يدخل كل منهما في نصف كرة مخية مناسبة. وتفصل ما بين الساقين مسافة رمادية مثلثة مثقبة تدعى المسافة المثقوبة الخلفية. وهذه المسافة تحوي في مقدمتها حدبتين صغيرتين تسميان الحدبتين الحلميتين، كما تخرج من حذاء التقائها بالساق المناسبة جذور العصب محرك العين.

ويسير على مقدم الساق حذاء اتصاله بالمخ الشريط البصري المناسب.

الوجه الجانبي لكل من الساقين: يبدو كمثلث قاعدته حذاء الجسر وذروته في العالي حذاء المخ، تحده من الخلف حزمة ألياف تسمى السويق المخيخية العلوية، ويحيط به العصب البكري وشرايين الحديبات التوأمية والشريان المشيمي الخلفي.

ويرى في منتصفه ثلم خلفي يسمى ثلم مضيق الدماغ يقسمه إلى قسمين: علوي يسمى القلنسوة، وسفلي يسمى القدم. ونجد فوق هذا الثلم على القلنسوة الساقية مرتسم حزمة عصبية تصعد نحو المخ تسمى الحزمة السمعية.

**ب ـ الوجه الخلفي من المخ المعيني:**

يحوي الوجوه الخلفية من النخاع الطويل والجسر والساقين المخيتين (الشكل: ٤٠٥). ويتعلق المخيخ بواسطة سويقاته الستة المتناظرة بقسمه المتوسط فلا يبدو من هذا الوجه إلا النصف السفلي من النخاع الطويل في الأسفل ومعظم الساقين المخيتين في الأعلى. لهذا ندرس على هذا الوجه ثلاث مناطق: سفلى وعليا ومتوسطة.

١ ـ المنطقة السفلى: تناسب أسفل النخاع الطويل وتبدي ثلماً متوسطاً عمودياً ثم بارزة على كل من جانبي الثلم تسمى الحبل الخلفي تتمادى مع الحبل الخلفي للنخاع الشوكي ثم تقسم إلى قسمين أنسي يسمى الهرم الخلفي ووحشي يسمى الجسم الحبلي يتمادى مع السويق المخيخية. ويستر هذا القسم بغشاء يسمى الغشاء النخاعي الخلفي الذي يتصل بالسويق المخيخية السفلى ويثخن ويحوي مادة رمادية تسمى (Opex) (المزلاج)، وتجاور هذه المنطقة المفصل القفوي الفهقي في النقرة فإذا أدخلت إبرة من هذه المنطقة سارت نحو النخاع الطويل وأصابت مركز التنفس فيه فأماتت فجأة.

٢ ـ المنطقة المتوسطة: تنخفض على هيئة حفرة معينية ويسترها المخيخ الكائن فوقها وخلفها فيحد معها جوفاً يسمى البطين الرابع. وتتصل هذه المنطقة من جانبيها بالمخيخ بواسطة السويقات المخيخية: فالسويقتان العلويتان تكونان ضلعي

معين قاع البطين العلويتين، والسويقان السفليتان تكونان ضلعيه السفليتين، وما بين السويقين العلوية والسفلية نجد الزاوية الجانبية.

إن قاع البطين الرابع يناسب أعلاه الوجه الخلفي من الجسر، ويناسب أسفله القسم العلوي من الوجه الخلفي للنخاع الطويل. محوره الكبير عمودي منخفض على هيئة ثلم يسمى الثلم المتوسط. ويقسم هذا الثلم قاع البطين إلى نصفين جانبيين متناظرين أيمن وأيسر، وتوجد على كل من هذين النصفين العلامات التشريحية التالية:

أ - بارزة مغزلية بيضاء كائنة في جانب ساق قلم الكتابة تناسب النخاع الطويل وتسمى (مثلث العصب تحت اللسان الكبير).

ب - حدبة تستقر في جانب الثلم المتوسط فوق البارزة السابقة تناسب الجسر وهي مرتسم العصب مبعد العين وتسمى الحدبة الوجهية.

جـ - انخفاض في وحشي البارزة الأولى رمادي يناسب النخاع الطويل والجسر، يسمى قسمه السفلي مثلث العصب المبهم ويسمى قسمه العلوي الحفيرة العلوية.

د - بارزة بيضاء في وحشي الانخفاض الرمادي تسمى المسافة الدهليزية وتناسب النخاع الطويل.

هـ - بقعة رمادية سوداء كائنة في وحشي الحفيرة العلوية تسمى البقعة الزرقاء وهي مرتسم نواة العصب مثلث التوائم.

و - تخطيطات معترضة تنشأ في أسفل الثلم المتوسط وتذهب إلى الزاوية الجانبية وتسمى التخطيطات النخاعية.

٣ - المنطقة العليا: تناسب الساقين المخيتين وتبدو على هيئة ميزابة تتحول إلى قناة بواسطة صفيحة عصبية تسمى صفيحة الحديبات التوأمية الأربعة، وتسمى هذه القناة المجرى المخي، والصفيحة العصبية هذه تتألف من حديبات صغيرة أربعة متناظرة (اثنتان علويتان واثنتان سلفيتان). فالحديبة التوأمية العلوية تتصل من

وحشيها بساق عصبية صغيرة تسمى الذراع الأمامية التي تنتهي بانتفاخ صغير وحشي يسمى الجسم الركبي الوحشي، وهذا الجسم يتصل بالشريط البصري من وحشيه. والحديبة التوأمية السفلية تتصل بذراع خلفية مشابهة وهذه تتصل بجسم ركبي أنسي يتصل بالشريط البصري أيضاً.

ويفصل ما بين هذه الحديبات التوأمية الأربعة ثلم صليبي متوسط يتسع مقدمه فيحدث حفرة تسكنها عقدة عصبية تسمى الجسم الصنوبري، ويرتبط مؤخره بالتواء عصبي يسمى الدسامة النخاعية الأمامية، ويخرج من جانبي هذه الدسامة وحذاء الثلم الصليبي جذرا العصبين البكريين.

## البحث الثالث

## النخاع الشوكي

## SPIMAL CORDE

هو ساق اطوانية، يبلغ طوله ٤٣ عشيراً، ويبلغ عرضه عشيراً واحداً (الشكل: ٤٠٦)، يستقر في القناة السيسائية من حذاء المفصل اللقمي القهقي حتى آخر الفقرة القطنية الأولى في الكهول، وحتى الفقرة القطنية الرابعة في المواليد حديثاً. وهو مضغوط من الأمام إلى الخلف، ويبدي قرب نهايتيه انتفاخين علوي أو رقبي وسفلي أو قطني، يوافقان أمكنة خروج أعصاب الأطراف (العلويين والسفليين).

يتمادى في الأعلى بالنخاع الطويل دون حدود فاصلة، وينتهي في الأسفل باستطالة مخروطية تسمى المخروط الانتهائي Conus medullaris وهذا المخروط تحيط به أعصاب قطنية وعجزية مزدوجة متناظرة تنشأ من أسفل النخاع وتسمى ذنب الفرس Cowda equina.

يقسم النخاع إلى قسمين متناظرين أيمن وأيسر بواسطة ثلمين متوسطين ثلم متوسط أمامي عميق، وثلم متوسط خلفي ضيق وقليل العمق.

وكل قسم من النخاع يقسم بثلمين جانبيين أحدهما أمامي وهو منشأ الجذور العصبية الأمامية، وثانيهما خلفي هو منشأ الجذور العصبية الخلفية.

وبذلك ينقسم كل جانب من النخاع إلى حبل أمامي وحبل جانبي وحبل خلفي، كما يقسم الحبل الخلفي بثلم بسيط إلى حبلين ثانويين أنسي ووحشي.

وسائط التثبيت: يثبت النخاع في مكانه باتصاله في العالي بالنخاع الطويل وباتصاله في الأسفل بقاعدة العصعص وذلك بواسطة استطالة تنشأ من الأم الجافية وتحيط بالمخروط الانتهائي فتسمى رباط العصعص النخاعي. كما تثبته بالفقرات في الجانبين ربط تسمى الربط المسننة، واستطالات ليفية تنشأ من سطح النخاع وتنتهي بالأم الجافية.

# البحث الرابع
# المخيخ
# CEREBELLUM
# Cervelet

هو كتلة عصبية مفردة متناظرة تستقر في القسم الخلفي السفلي من القحف، وراء المخ الخلفي الذي يفصل عنها بالبطين الرابع (الشكل: ٤٠٤ و٤٠٧) وتحت المخ. ويمكن أن نرسم الحد الفاصل بينه وبين المخ بخط يمتد ما بين القوسين العذاريتين ماراً بالقمحدوة (الحدبة القفوية الظاهرة).

يبلغ قطره الأمامي الخلفي ٦ عشم، ويبلغ قطره العمودي ٥ عشم، وقطره المعترض ٩ عشم، ويبلغ وزنه ١٤٣ غ.

## هيئته ومجاوراته

يشبه المخيخ الفراشة، له جسم صغير يسمى الدودة، وله جناحان كبيران يسمى كل منهما الفص الجانبي. وله ثلاثة وجوه: وجه أمامي يستر البطين الرابع

مكوناً سقفاً له، وهو على هيئة زاوية مجسمة لها منحدران. ووجه علوي يجاور المخ وتفصله عنه قطعة من الأم الجافية تسمى الخيمة المخيخية. ووجه سفلي يجاور على الخط المتوسط الحدبة القفوية الباطنة فالقنزعة القفوية الباطنة فالثقبة القفوية. ويجاور في كل من الجانبين الحفرة المخيخية فالجيب الصخري السفلي فالجيب الجانبي فالثقبة الممزقة الخلفية. ويفصل عنها بالأزواج ٩، ١٠، ١١.

كما يجاور في الوحشي الوجه الخلفي العلوي من الصخرة ويفصل عنه بالأعصاب: السمعي، والأوسط، والوجهي، وذي التوائم الثلاث.

وتخطط المخيخ أثلام عميقة منحنية متحدة المركز، فتقسمه إلى فصوص وتلافيف وصفحات وصفيحات، لها أهمية خاصة يمكننا أن ندرسها على وجوه المخيخ كما يلي:

١ ـ **الوجه العلوي**: (الشكل: ٤٠٨) يحيط به ثلم يسمى الثلم المخيخي الأفقي وكتلة متطاولة من الأمام إلى الخلف تسمى الدودة العلوية التي تقسم بأثلام معترضة إلى الأقسام التالية من الأمام إلى الخلف: اللسينة: فالفص المركزي، فالقسم العلوي، فالمنحدر، فالذنب. ونجد في جانب الخط المتوسط من الأمام إلى الخلف: سطحاً واسعاً يقسمه ثلمان معترضان إلى قسم أمامي يسمى الفص الأمامي، وقسم متوسط يسمى الفص الحلقي، وقسم خلفي يسمى الفص الهلالي.

٢ ـ **الوجه السفلي**: نجد على الخط المتوسط منه (الشكل: ٤٠٩: بارزة أمامية خلفية تسمى الدودة السفلية، يسمى مقدمها العقيدة ويسمى منتصفها اللهاة. ونجد على كل من الجانبين فصاً هرمياً يمتد من الدودة إلى الوحشي ويسمى الهرم، وتستقر أمامه قطعة رمادية كبيرة يقال لها اللوزة، ويستقر في وحشيه الفص الحلقي.

٣ ـ **الوجه الأمامي**: (الشكل: ٤١٠) تنشأ من جانبي مركزه المتوسط ستة استطالات تسمى بالسويقات المخيخية (العلويين والمتوسطين والسفليين). فتذهب السويقتان العلويتان إلى الساقين المخيتين وتتصلان بصفيحة عصبية يقال لها الدسامة المخيخية الأمامية، وتذهب السويقتان المتوسطتان إلى الجسر وهما ثخينتان، وتذهب

السويقتان السفليتان إلى النخاع الطويل وتتصلان بصفحة مثلثة ذروتها سفلية تتكون من المادة البيضاء وهي متوسطة توجد عند النخاع الطويل وتسمى المزلاج.

وتبتعد السويقات بعضها عن بعض محدثة رتجاً مفتوحاً إلى الأسفل يسمى سقف البطين الرابع. ويفرش البطين الرابع هذا بغشاء رقيق يثقب من مركزه عند أسفل المخيخ بثقبة تسمى ثقبة البطين الرابع المتوسطة، ويثقب من جانبيه بثقبتين تسميان ثقبتي المخيخ الجانبيتين. فتصل هذه الثقب الجوف البطيني بجوف موجود حول المخ يسمى المسافة تحت العنكبوتي. كما يملأ البطين بسائل يسمى السائل الدماغي الشوكي.

هذا ونجد تحت سقف البطين الرابع على الخط المتوسط العقيدة التي تتصل من كل جانب باستطالة بيضاء رقيقة تسمى الدسامة النخاعية الخلفية وهذا المصراع يتصل بالوحشي بقطعة رمادية صغيرة تسمى الفص الندفي ونجد تحت الدسامة النخاعية الخلفية على جانب الخط المتوسط اللوزة فالفص الحلقي.

# الفصل الثاني

## تكوين المحور العصبي

يتكون المحور العصبي من مادة رمادية تحيط بقشر المخ والمخيخ وتسمى بالقشر ويبلغ ثخنه ٣ ـ ٤ معشم، ومن نوى رمادية موجودة في مليء المخ والمخيخ والمخ المعيني، ومن جذع رمادي موجود في باطن النخاع الشوكي، ومن محاور اسطوانية تجتمع مكونة جوهراً أبيض يستقر في مليء المخ والمخيخ وحول النوى الرمادية وحول الجذع الرمادي في النخاع الشوكي.

كما نجد في مليء المحور العصبي أجوافاً تسمى البطينات اثنان جانبيان في مـلء المخ، وثالث موجود بين نصفي كرة المخ، ورابع موجود ما بين المخيخ والمخ المعيني. ونجد قناة في وسط النخاع الشوكي.

فلندرس هذه التكونات بالتتابع:

### البحث الأول
### قشر المخ
### Cerebral cortex. écorce cérebrale

ويسمى بالمخ العلوي أو الجديد Néencéphale.

ويتكون من خلايا عصبية مختلفة الأشكال والأحجام، ومن ألياف بيض هي محاورها الاسطوانية واستطالاتها الهيولية. وهو المركز الأساسي لكل الأعمال العصبية المركزية.

وتجتمع الخلايا العصبية فيه طبقات متتالية، وهي من الظاهر إلى الباطن.

١ ـ طبقة ذرية فيها خلايا صغيرة تسمى خلايا كاجال، وظيفتها تأمين الاتصال ما بين الخلايا المجاورة.

٢ ـ طبقة حبيبية ظاهرة أو وحشية تحوي خلايا كثيرة الأقطاب متوسطة الحجم. وهي تأخذ المشاعر والاحساسات من قشر المخ.

٣ ـ طبقة خلايا هرمية صغيرة فمتوسطة فكبيرة. وهي خلايا آمرة ترسل الأوامر إلى الخلايا القشرية الأخرى.

٤ ـ طبقة حبيبية باطنة تشبه الطبقة الثانية. وهي تأخذ الاحساسات والمشاعر من بعيد كالمهاد والنخاع.

٥ ـ طبقة خلايا هرمية عرطلة أي كبيرة جداً. وهي ترسل الأوامر للمسافات البعيدة.

٦ ـ طبقة خلايا ذات هيئات مختلفة. وهي تؤمن الاتصال ما بين نصفي كرة المخ.

تصل ما بين هذه الطبقات ألياف بيض. كما أنها حسب عملها إما أن تتلقى أليافاً واردة وإما أن تصدر أليافاً صادرة.

والخلايا العصبية تتصف بصفة غريبة لا توجد في باقي خلايا الجسد، إذ أنها تولد قوة كهربية (تشبه الكهرباء) تسير في الاستطالات العصبية البيضاء ويمكن كشفها بالكاشف الكهربائي Galvancmêtre وتسمى السيالة العصبية، وهي تحمل الأمر الحركي أو الشعور الحسي من مكان لآخر. لهذا فإن كل منطقة في القشر تولد سيالة عصبية خاصة يمكن قياسها بمقياس المخ الكهربي، الذي يمكن أن يدل أيضاً على عمل القشر النفساني أو الفكري، كما يمكن بواسطته تنبيه القشر بالكهرباء فيعمل بالتحريض كما يعمل من تلقائه.

وقد أمكن بهذه الطريقة تعيين مراكز المخ الحركية والحسية والنفسانية و. . .

إلخ. كما أمكن تشخيص كثير من آفات المخ كالسرطان.

لذلك ومن حيث الغريزة قسم المخ إلى منطقتين: المخ الشمي والمخ الجديد.

## ١ ـ المخ الشمي
## Olfactory Tract
## Archipallium (Rhinéncéphale)

يكون نامياً في الحيوانات الشديدة الشم كالكلاب أكثر من الإنسان. ويتكون في الإنسان من منطقتين (الشكل: ٤١١ و٤١٣):

١ ـ منطقة صغيرة تسمى الفص الشمي: وهي شريط قصير ينتهي بانتفاخ صغير بيضي يسمى البصلة الشمية ويستقر في الميزابة الشمية من العظم الغربالي، وتتكون هذه المنطقة من ألياف بيض وخلايا رمادية مبعثرة. وتدخل المخ بثلاث جذور أنسي ووحشي ومتوسط.

٢ ـ منطقة قشرية: تستقر حول سرة نصف كرة المخ كالدوائر المتحدة المركز وتسمى الأقواس الشمية، وهي ثلاث:

أ ـ الفص الحاشي: يتكون من التلفيف الثفني في العالي ومن التلفيف قرب حصان البحر في الأسفل، اللذين يتصلان في الوراء بثنية واضحة، ويتصلان في الأمام بجذري الشريط الشمي، فالتلفيف الثفني يتصل بالجذر الأنسي. والتلفيف قرب حصان البحر يتصل بالجذر الوحشي. ونجد ما بين الجذرين مسافة مثقوبة شمية يقال لها المسافة المثقوبة الأمامية.

ب ـ القوس الحاشية الوحشية: تتكون من الأعلى إلى الأسفل من: شريط أبيض ينشأ من المسافة المثقوبة الأمامية ويسير فوق الجسم الثفني ويقال له الحزمة الرمادية وينتهي بالجسم المسنن فكلابة حصان البحر.

جـ ـ القوس الحاشية الأنسية: تستقر في أنسي القوس السابقة وتتكون من حجاب رقيق موجود تحت الجسم الثفني يقال له الحجاب الشفاف، ومن قطعة

عصبية مثلثة موجودة تحت الحجاب الشفاف يقال لها القبة، ومن ريشة حصان البحر، ومن تلفيف حصان البحر.

هذا وتضاف إلى هذه الأقواس الثلاثة: النواة اللوزية المخية، ومقدم الفص الصدغي، والحدبة الحلمية في البطين الثالث، وحزمة بيضاء تصل ما بين الجسر ونواة رمادية مخية تسمى السرير البصري (أو المهاد) وتسمى حزمة فيكدازير.

ونضيف إلى هذه المراكز بقع في قشر الفصين الجبهي والجداري. وبصورة عامة فإن التلفيف قرب حصان البحر هو المركز الشمي الأساسي وما بقي هي مراكز انعكاسية شمية أو ودية شمية.

## ٢ ـ المخ الجديد
## Néopalium

يشغل منطقة واسعة من القشر وهو الذي يميز الإنسان عن الحيوانات، ويميز شخصية كل إنسان عن سواه من الناس، ويسمى بالمخ الجديد لأنه موجود في أكمل مخ عند أكمل مخلوق. ويحوي مع ذلك مراكز الحركة بأنواعها ومراكز الحس والحواس. وهو مكان انطلاق الألياف المرسلة وتنتهي إليه الألياف الواردة. وتقسم المراكز فيه إلى: مراكز اخذة، ومراكز مرسلة، ومراكز ودية، ومراكز الكلام، ومراكز جبهية أمامية، ومراكز نفسية مختلفة. وكل هذه المراكز تتعامل بالتصالب كل جهة من المخ تتعامل مع الجهة المقابلة من الجسم.

### أ ـ المراكز الآخذة:

١ ـ مركز الحس العام: يستقر وراء الشق المتوسط (الشكل: ٤١٢ و٤١٣)، ويشغل التلفيف المركزي الخلفي، ويمتد على الوجه الأنسي من نصف الكرة المخية فيشغل المنطقة خلف كليبة الشق المتوسط. ويقسم هذا المركز الحسي إلى مراكز ثانوية مخصصة لكل عضو على انفراد. فمن الأعلى إلى الأسفل نجد مركز حس (القدم فالساق فالفخذ فالجذع فالعضد فالساعد فالكف فالأصابع فالبلعوم فاللسان فما بقي من الرأس). فمقدم التلفيف هو مركز الحس العادي ومؤخره هو مركز

الحس النفساني الذي يشرح الحس ويبين هوية المحسوس. كما نجد مركزاً لمسياً روحياً في مقدم التلفيفين الجداريين الأول والثاني.

فمركز الحس العادي يبين هيئة المحسوس وصلابته وخشونته وهندسته، والمركز الروحي يبين شخصيته إذا كنا رأيناها سابقاً أو رأينا ما يشابهها.

لذا فإصابة المركز الحسي العام يفقد الحس بالمرة. وإصابة المركز الروحي يبقي معه الحس دون معرفة شخصية المحسوس.

٢ ـ مراكز الذوق: نجد للذوق مركزين: أولهما في قشر التلفيف المركزي الخلفي. وثانيهما في قشر كلابة حصان البحر (الشكل: ٤١٢).

٣ ـ مركز السمع: يستقر مركز السمع في القسم العلوي من التلفيف الصدغي العلوي على طول الشق الجانبي (الشكل: ٤١٢). ويقسم إلى منطقتين: سطح القشر ويدرك الأصوات الغليظة، والقسم العميق من القشر ويدرك الأصوات الحادة. كما نجد خلف هذا المركز وفي مؤخر التلفيف الصدغي مركزاً سمعياً روحياً يشرح المسموعات ويدركها ويدونها إن كانت جديدة. كما يوجد في هذه المنطقة مركز خاص بالموسيقى.

٤ ـ المراكز الدهليزية: يستقر مركز التوازن في أسفل التلفيف الصدغي العلوي (الشكل: ٤١١). فإذا أصيب حدث دوار فوري وانحراف الرأس والعنق. كما يوجد مركز دهليزي حذاء التلفيفين الجبهيين العلوي والمتوسط إذا خرب حدث عدم التوازن وعدم المشي، فالمريض يعرف كيف يمشي ولا يستطيعه.

٥ ـ مراكز البصر: تعد ثلاثة مراكز رئيسية (الشكل: ٤١١ و٤١٢) وهي:

(أ) المنطقة المهمازية وتشغل قاع الثلم المهمازي وشفتيه وتمتد قليلاً على الوجه الوحشي من المخ في الفص القفوي. وهي منطقة ترتسم فيها المبصرات في شبكية العين لذا تسمى شبكية القشر، وهي كلوحة التلفزيون إذا أصيبت حدث عمى نصفي في نصفي العينين. فكل نقطة في شبكية العين تقابلها نقطة في الثلم المهمازي تأخذ عنها البصر، فما يبصر أعلى الشبكية يرتسم على منحدر الثلم

العلوي، وما ينظر أسفل الشبكية يرتسم على المنحدر السفلي، وما تبصره اللطخة الصفراء يرتسم على مؤخر الثلم وعلى القطب القفوي.

(ب) المنطقة المبصرة الروحية: توجد حول المنطقتين الأولى والثانية. وتمتد على الفص القفوي في وجهي المخ الوحشي والسفلي. وتدرك هذه المنطقة المبصرات المرسومة على المنطقتين الأولى والثانية وتشرحها وتنقلها إلى مراكز الإدراك العام، لذا فإصابتها تحدث عمى روحياً إذ يرى المصاب ولا يفهم ما يرى، فإذا رأى كتابة لم يستطع قراءتها كأنها لغة أجنبية عنه.

هذا ونجد مراكز ثانوية مثل مركز الألوان إذ يعطي الصورة ألوانها ويوجد في الفص القفوي الوحشي. ومركز تذكر الكلمات المقروءة في الانثناء المنحني حول نهاية الشق الجانبي. ومركز تذكر الكتابة في الوجه الأنسي من الفص القفوي.

**ب ـ المراكز المرسلة:**

هي: ١ ـ مراكز حركية إرادية أو هرمية، ٢ ـ مراكز حركية غير إرادية أو غير هرمية، ٣ ـ مراكز موجهة عينية.

**١ ـ المراكز الهرمية:** تستقر في التلفيف المركزي (الشكلان: ٤١١ و٤١٢). وهي تأمر نصف الجسم المقابل بالحركة نظراً لتصالب الحزم الصادرة عنها، وهذه الحزم هي: الهرمية والركبية. وتتوضع هذه المراكز حسب الترتيب الآتي من الأعلى إلى الأسفل: مراكز (أصابع القدم، فالقدم، فالساق، فالفخذ، فالبطن، فالصدر، فالمنكب، فالعضد، فالساعد، فاليد، فإصبع اليد الخامسة، فالرابعة، فالثالثة، فالثانية، فالأولى، ثم يلي ذلك العنق، فالجبهة، فأعلى الوجه، فأسفل الوجه، فاللسان، فالعضلات الماضغة، فالبلعوم، فالحنجرة).

وإذا دققنا أكثر من ذلك وجدنا أن هذه المراكز مجزأة إلى مراكز يختص كل منها بعضلة واحدة أو بعمل واحد. وتحيط بهذه المراكز الحركية الإرادية مراكز أخرى خارج الهرمية، ومراكز ثالثة حركية نفسانية وظيفتها أن تتخيل الحركة وترتبها ثم توعز بها إلى المراكز الهرمية.

**٢ ـ المراكز خارج الهرمية:** تستقر في الفصوص: الجداري، الجبهي، الصدغي، القفوي. فنجد أمام المراكز الهرمية في التلفيف المركزي مركزاً وظيفته القيام بالأعمال المشتركة. ونجد في التلافيف: الجبهي العلوي والجداري الأول والصدغي المتوسط مراكز تشرف على عمل المخيخ وعلى عمل نويات المخ المتوسط كالنواة الحمراء واللطخة السوداء والنويات الشبكية، وذلك في القيام بتنظيم الحركة وتعيين قوتها وترتيبها والقيام بالأعمال غير الإرادية.

هذا ونجد في الفصيص قرب المركز (وجه المخ الأنسي) وفي قدم التلفيف الجبهي الأوسط والتلفيف القفوي الأول ومنتصف التلفيف الثفني مراكز تمنع الحركة. كما أن الفصيص قرب المركز ينظم حركة المخيخ.

وبصورة عامة إن هذه المراكز مع ما تحتها كالمخيخ ونويات المخ المعيني ونوى المخ تنظم الحركة حسب وضع الجسم وبإشراف الإرادة والبصيرة، وبدونها تكون الحركات مغلوطة ولا تخضع للإرادة والعقل.

**٣ ـ المراكز موجهة العينين والرأس:** يستقر في كل نصف كرة مخية في مؤخر التلفيف الجبهي المتوسط يدير الرأس والعينين إلى الجهة المقابلة وذلك بنوعين من الألياف: فيرسل النوع الأول إلى العين المقابلة ويرسل النوع الثاني إلى العين الموافقة. ونجد مركزاً في التلفيف القفوي الأول يدير المنعكس البصري العيني كما نجد مركزاً آخر في التلفيف الصدغي المتوسط يدير المنعكس السمعي العيني.

**جـ ـ مراكز الأحشاء الودية:**

ليست واضحة تماماً في قشر المخ حسب معلوماتنا الحالية. وكل ما نعلمه هو أن جدار البطين الثالث هو المركز الودي العام كما توجد بعض المراكز الأخرى كمركز للمثانة والمستقيم في التلفيف العلوي. ومركز حس ودي للجذع وللأعضاء التناسلية في الوجه الأنسي من نصف كرة المخ. كما أن تخريش الجزيرة يؤلم البطن.

**د ـ مراكز الكلام والكتابة:**

التكلم هو حس وإحساس وإدراك وعمل. تشترك فيه مراكز كثيرة تشمل معظم المخ.

فالحس والسمع والبصر تنقل الكلمات المسموعة والمقروءة إلى المخ، وفي المخ مراكز لتفهمها وحفظها لحين الحاجة تسمى مراكز الذاكرة. ثم إن مراكز الإدراك والتفكير تنظر في هذه الكلمات وتحاكمها وترتبها أفكاراً أو جملاً ثم تصدر إلى مراكز العمل أمراً بالتكلم بها أو بكتابتها أو العمل بها.

كما نجد مركزاً آخر لترتيب الكلام أو الكتابة، ومركزاً أخيراً مفرداً يسيطر على مجمل عمل الكلام في نصفي كرة المخ. وتجمل هذه المراكز حسب الترتيب الآتي (الشكل: ٤١٤):

١ ـ المراكز الحسية والروحية.

٢ ـ مراكز البصر (تدرك الأوضاع والصور والكتابة وتشرحها) وخصوصاً الإنثناء المنحني في المنطقة المحيطية بنهاية الثلم الصدغي العلوي (إذ يؤدي خرابه إلى العمى الروحي فلا يستطيع المصاب أن يدرك المبصرات ولا القراءة).

٣ ـ مراكز السمع (تدرك الضوضاء والأصوات والكلام والموسيقى) وخصوصاً منتصف التلفيف الصدغي العلوي إذ يؤدي تلفه إلى صمم روحي لا يستطيع المريض معه معرفة الأصوات ولا الكلام رغم سماعه إياها.

٤ ـ مركز الكتابة الروحي وهو قدم التلفيف الجبهي الأوسط الكائن أمام المركز محرك أصابع اليد وإصابته تؤدي إلى انعدام الكتابة.

٥ ـ مركز الكلام الروحي وهو قدم التلفيف الجبهي السفلي، أمام المراكز محركة الرئة واللسان والبلعوم والحنجرة وإصابته تؤدي إلى انعدام الكلام.

٦ ـ مراكز الإدراك والتفكير وتشمل مجمل القشر وهي التي تأمر مراكز الكلام أو الكتابة بالعمل.

٧ ـ المهاد والنواة العدسية: وهما نواتان في مليء المخ ينظمان المقوية العضلية ويحددانها ويجعلانها متوازية حين الكلام والكتابة.

٨ ـ الألياف المشركة التي تشرك هذه المراكز فيما بينها وفيما بينها وبين المحيط.

٩ ـ مركز مفرد يوجد في نصف كرة المخ الأيسر في الشخص الأيمن وفي نصف كرة المخ الأيمن في الشخص الأعسر. يسيطر على مراكز الكلام كافة كالرئيس الأعلى فيجعلها متوافقة تعمل معاً فإذا اختل أدى إلى الرَّتة.

**هـ ـ المراكز الجبهية الأمامية:**

وهي مقدم الفص الجبهي والقطب الجبهي. وتكوّن مع المراكز الأخرى القشرية شخصيتنا النفسانية التي تميزنا عن الحيوانات الأخرى كما أنها تهبنا صفة خاصة تميز بها عقلنا عن باقي العقول. ولها اتصال مع السرير البصري المهاد وثيق. فهي تحلل الإحساسات من سمع وبصر وسواهما فتتأثر بها ثم تأمر المركز الودي العام والفص الحاشي بالحركة فيبدو على الجسم مظاهر الغضب والسرور والخوف والقلق والضيق وسواها من المظاهر العاطفية. وهي مراكز التركيز الفكري والانتباه واليقظة. كما أنها تعجل حركة القلب وتوسع العروق الدموية وترفع الضغط الشرياني، وتهيء الجسم للعمل، كما أن تخريبها يحدث اللامبالاة فتجعل الألم والابتلاء محتملاً لا يتأثر منه.

**و ـ الفص الحاشي:**

هو مركز الضمير والعاطفة معاً ويرتبط بالمراكز الجبهية الأمامية فيقرأ ما فيها من سرور وحزن وسواه ثم يأمر المراكز الحركية العادية وغير الإرادية بما يجب عمله لتظهر على الجسم مشاعر السرور والحزن وسواها.

وإن استحالتها وتخريبها يسرع النبض ويزيد الضغط الشرياني ويذهب الخوف والقلق ويحدث اللامبالاة.

كما أن هذا الفص مع المركز الودي العام يتحكم في أجهزة البدن والعروق فيزيد من عملها أو ينقصه أو يبدله.

كما نجد في مقدمة مركز السرور، وبجانبه مركز البغض والكره.

**ز ـ المراكز الأخرى:**

توجد في قشر المخ عدا ما تقدم من المراكز مراكز أخرى لا تخضع لتصنيف

ما، بعضها للانتخاب والاصطفاء، وبعضها للقيام بالأعمال النفسانية، وبعضها للقيام بعمل المراكز المخربة فتقوم مقامها مؤقتاً أو دائماً وكلياً أو جزئياً وإلخ..

## البحث الثاني
## المخ المتوسط
## ALEENCEPHALE

هو عبارة عن مجموعة النوى الرمادية الموجودة ضمن المخ (الشكل: ٤١٥ و٤١٦) وهي المهاد في الأنسي، والنواة المذنبة التي تحيط المهاد من وحشيه وأعلاه وأسفله، والنواة العدسية الموجودة في وحشي السابقتين، والنويات تحت المهاد، والنويات تحت النواة العدسية، ونويات البطين الثالث التي هي المراكز الودية العليا.

هذه النوى تتخللها ألياف عصبية بيضاء كثيرة، منها ما يمتد منها إلى قشر المخ وإلى المخ المعيني، ومنها ما يمتد من بعض هذه النوى إلى بعضها الآخر، ومنها ما يأتي من قشر المخ إلى المخ المعيني أو يصعد من المخ المعيني إلى قشر المخ.

وأهم هذه الحزم: ما يسير في منطقة بين المهاد والنواة العدسية ويسمى المحفظة الداخلية، وما يسير في منطقة أخرى في وحشي النواة العدسية ويسمى المحفظة الخارجية التي تحدها من وحشيها صفحة رمادية تسمى مقدم الجدار. كما نجد أليافاً تسير في وحشي مقدم الجدار باسم المحفظة القصوى التي تجاور فص الجزيرة من قشر المخ.

والمخ الأوسط هو مركز وسط بين المخ العلوي وبين سائر أنحاء العضوية. ترد إليه معظم الألياف الصاعدة من النخاع الشوكي والمخ المعيني والمخيخ ومن بعض الأزواج القحفية حاملة الحس والإحساس. كما رد إليه قسم كبير من الألياف النازلة من القشر سائرة إلى باقي المراكز العصبية. ثم إنه يرسل إلى المخ وإلى المخ المعيني أليافاً صادرة. لهذا فهو يتحكم بكافة أعمال الجملة العصبية تقريباً وينظمها.

ويكون نامياً في الحيوانات الدنيا أكثر من الإنسان ويعتبر فيها المخ الانتهائي. كما أنه المركز الودي العام.

فلندرس الآن أقسام هذا المخ الأوسط ببعض التفصيل:

## ١ ـ السرير البصري أو المهاد
## Couche Optique
## Thalamus

هو نواة بيضية رمادية كبيرة، يبلغ قطره الأمامي الخلفي ٣٠ ـ ٤٠ معشم ويبلغ قطره المعترض ٢٠ معشم. يستقر في جانب الخط المتوسط بعيداً عن نظيره بجوف يسمى البطين الثالث أو الأوسط، ويستوي فوق الساق المخية فيفصل عنها بمنطقة تسمى المنطقة تحت المهاد. يحيط به جوف كبير يسمى البطين الجانبي وذلك من فوقه وخلفه وأسفله. ونجد في وحشيه النواة العدسية Lenticular nucleus ونجد فوقه النواة المذنبة .Caudate N. ويحده من أسفله ثلم يسمى ثلم مونرو.

تعتبر له أربعة وجوه: علوي، سفلي، أنسي، وحشي، ونهايتان أمامية وخلفية.

١ ـ الوجه العلوي: وهو محدب يقسمه ثلمان إلى ثلاثة مثلثات (الشكل: ٤١٦) مثلث أنسي صغير يسمى حديبة هابينولا، ومثلث متوسط فيه حدبة خلفية ضخمة بارزة تسمى الوسادة pulviner، ومثلث وحشي قاعدته أمامية ضخمة تسمى الهنة الأمامية. فالمثلثان الأنسي والمتوسط يجاوران البطين الأوسط، والمثلث الوحشي يكون أرض البطين الجانبي، ويجاور من وحشيه النواة المذنبة ويفصل عنها بثلم يسمى الثلم البصري المخطط يسير فيه الوريد المخطط وحزمة بيضاء تسمى الشريط الهلالي.

٢ ـ الوجه السفلي: يجاور المنطقة تحت المهاد والساق المخية.

٣ ـ الوجه الأنسي: يكون معظم الجدار الجانبي من البطين الأوسط (الشكل:

٣٩٧). يحده من أعلاه شريط أبيض يسمى شريط هابينا أو Trigonum habenule، ويحده من أسفله ثلم مونرو، ويحوي نويات ودية كثيرة، كما يتصل بالمهاد المقابل بحزمة بيضاء رمادية تسمى الملتقى الرمادي.

٤ ـ الوجه الوحشي: وهو محدب يجاور النواة المذنبة من الأعلى والمحفظة الداخلية من الأسفل.

٥ ـ النهاية الأمامية: تكون مدورة. تعانقها النواة المذنبة ويسير عليها شريط أبيض هو السويق الأمامية من القبة فيحد معها ثقبة تسمى الثقبة بين البطينين تشرك البطين الجانبي مع البطين الثالث.

٦ ـ النهاية الخلفية: وهي ضخمة تسمى الوسادة pulviner (الشكل:١٦ ٤) وتتصل من أسفلها بالجسمين الركبيين الأنسي والوحشي، وهما حدبتان صغيرتان رماديتان، تعتبران ملحقتين بالسرير البصري، يتصل كل منهما بذراع توصله بحديبة توأمية. فالجسم الركبي الوحشي هو مركز بصري، والجسم الركبي الأنسي هو مركز سمعي.

## تكوين المهاد

هو عبارة عن نوى رمادية تحيط بها صفائح بيضاء فيها خلايا شبكية. كما تقسمه صفائح من المادة البيضاء تسمى الصفائح المخية إلى ثلاث نوى كبيرة (الشكل: ٤١٧): أمامية، وأنسية، ووحشية.

١ ـ النواة الأمامية: هي نواة شمية يأتيها الشم من الحدبة الحلمية بحزمة تسمى حزمة فيكدازير.

٢ ـ النواة الأنسية: تستقر خلف السابقة وفي أنسيها، تفرشها من أنسيها طبقة رقيقة من النوى الرمادية العائدة للبطين الثالث وهي مراكز ودية. وتقسم إلى نواتين ثانويتين وهي:

أ ـ نواة بطنية: وهي مركز ودي تنتهي فيه معظم الألياف الودية الآتية من

البطين الثالث ومن المنطقة تحت البصري.

ب ـ نواة ظهرية: وهي مركز اتصال ما بين النواة البطنية والمركز الرئيسي في البطين الثالث.

لهذا فإصابة هذه النواة بالاستحالة الكهربية يؤدي إلى فقدان الوعي الكامل والسريع.

٣ ـ النواة الوحشية: تستقر في وحشي النواتين السابقتين وفي أنسي المحفظة الداخلية وتقسم إلى نواتين سفلى أو بطنية وعليا أو ظهرية.

أ ـ النواة الوحشية البطنية: تمتد من الأمام إلى الخلف وتقسم إلى ثلاثة مراكز:

(١) مركز أمامي: يرتبط بالنواتين المذنبة والعدسية.

(٢) مركز متوسط: يرتبط بمؤخر المخيخ.

(٣) مركز خلفي: تنتهي فيه الحزم الحسية المسماة (شريط رايل) والحزمة الذوقية.

ب ـ النواة الوحشية الظهرية: تتكامل بالخلف بالوسادة وتنتهي فيها الألياف البصرية الآتية من الجسم الركبي الأنسي، والألياف الآتية من باقي نويات السرير البصري. وهي ترسل أليافاً إلى قشر المخ فتنقل إليه كافة أنواع الحس الآتية إلى السرير البصري.

أما الصفائح المخية فهي جوهر أبيض فيه خلايا شبكية وهي واسطة اتصال ما بين نوى المهاد كما أنها واسطة النشاط الجسمي. وتدخل في تنظيم الحركة، وتتصل بنويات المخ المعيني الشبكية.

من هذا تتبين أهمية السرير البصري فإذا طرأت آفة عليه أدت إلى اختلال الحس والحواس والعمل الودي وتسمى هذه الأعراض (عرض دجـرين روسي البصري)، وتتغير ضربات القلب وإفرازات الجسم كالدمع وتحدث تشنجات معوية

ومثانية، وتزول ارتسامات الانفعالات الروحية عن الوجه فلا يبدو على وجه المريض أي تبدل لدى تأمله أو فرحه أو خوفه أو. . إلخ.

## ٢ ـ النواة المذنبة
## Caudate Nucleus
## Noyau coudé

تشبه الشولة (،) رأسها في الأمام وذنبها في الوراء والأسفل. يبلغ طولها ٧٠ معشم، ويبلغ عرضها في الأمام ٢٠ معشم وفي الوراء ٣ معشم. لها نهاية أمامية تسمى الرأس وقطعة متوسطة تسمى الجسم وقطعة خلفية تسمى الذنب (الشكل: ٤١٨).

تتقعر إلى الأسفل فيعانق وجهها السفلي المحفظة الداخلية والوجه الوحشي من المهاد. كما يجاور وجهها العلوي المحدب البطين الجانبي. يتوضع رأسها أمام السرير البصري بجانب الخط المتوسط ويفصل عن رأس النواة المذنبة المقابلة بحجاب رقيق يسمى الحجاب الشفاف، ويتصل من وحشيه بالنواة العدسية بجسر من المادة الرمادية.

تلتصق حافتها الأنسية بالمهاد، مكونة ثلماً بصرياً مخططاً يسير فيه الوريد المخطط والشريط الهلالي. وتجاور حافتها الوحشية المحفظة الداخلية. نهايتها الخلفية أو الذنب يسير في أسفل المهاد ووحشيه إلى الأمام ضمن المنطقة الوتدية من البطين الجانبي ذاهباً نحو القطب الصدغي، ويجاور في الأمام نواة رمادية كبيرة تسمى النواة اللوزية التي تستقر في القطب الصدغي.

## ٣ ـ النواة العدسية
## Lenticular
## Le noyau lenticulaire

تسمى مع النواة المذنبة (الجسم المخطط) وهي تشبه العدسة المحدبة الطرفين

وهي رمادية يبلغ طولها ٤٥ معشم، ويبلغ عرضها ٢٠ معشم. تستقر في وحشي المهاد والنواة المذنبة، وتفصل عنهما بالمحفظة الداخلية. كما تجاورها من الوحشي المحفظة الخارجية فمقدم الجدار ففص الجزيرة (الشكل: ٤١٥ و٤١٩).

تقسمها صفيحتان عموديتان من المادة البيضاء إلى ثلاث مناطق:

منطقة وحشية تسمى اللحاء، ومنطقتين متوسطة وأنسية تسميان بالمنطقتين الشاحبتين. فأما المنطقتان الشاحبتان فهما المركز الحركي خارج الهرمي إذ ترسلان أليافاً حركية إلى الأسفل نحو المخ المعيني والنخاع (الطريق خارج الهرمي) فتديران المقوية العضلية وترتبان الحركات الآلية اللاإرادية لذا فتخريبها يحدث:

التصلب العضلي (داء باركينسون) وفقد الحركة Akinésie وخطأ المطابقة في الحركات.

وأما اللحاء فيشرف على عمل المناطق الشاحبة مستعيناً بالنواة المذنبة فهو ينقص عملها أو يمنعه أو يكيفه. لهذا إذا تلف هذا المركز أدى إلى نقص المقوية العضلية أو ظهور حركات غير منتظمة لا لزوم لها كالحركات الرقصية chorée والحركات الأتوتوزية مما يدل على فقد مراقبة المناطق الشاحبة.

## ٤ ـ المنطقة تحت المهاد
## Hypo Thalmus

هي منطقة مربعة الأضلاع رقيقة تفصل السرير البصري عن الساق المخية (الشكل: ٤١٨). تجاور في الأنسي البطين الثالث والحدبة الحلمية، وتجاور في الوحشي المحفظة الداخلية. وتتكون من ثلاثة عناصر عصبية وهي:

١ ـ عناصر رمادية منتقلة من الساق المخية إليها وهي النواة الحمـراء N. Ruber واللطخة السوداء.

٢ ـ عناصر رمادية مستقلة وهي:

أ ـ جسم لويس: وهي كتلة رمادية تشبه العدسة. تشغل منتصف المنطقة

فوق اللطخة السوداء والنواة الحمراء. وهي مركز موازنة الحركات.

ب ـ البقعة المهادية: وهي صفيحة رمادية أفقية تستقر فوق جسم لويس وأسفل السرير البصري.

جـ ـ نويات رمادية ودية مبعثرة حول النويات الرمادية وعند المحفظة الداخلية سيأتي بحثها.

٣ ـ عناصر بيضاء: وهي حزم بيض آتية من النويات المخططة والساق المخية ومن العناصر الرمادية لنفس المنطقة.

## ٥ ـ المنطقة تحت العدسية

توجد تحت النواة العدسية (الشكل: ٤١٨) حزم بيض تصل ما بين نصفي كرة المخ تسمى الملتقى الأبيض الأمامي، تحوي جزيرات رمادية تسمى منطقة رايخرت. تتمادى من الأنسي بالمنطقة تحت البصري، وتتمادى في الوحشي بالجوهر الأبيض من الفص الصدغي. وتجاور بالأسفل قشر التلافيف الجبهية وسقف القطعة السفلى من البطين الجانبي.

## ٦ ـ المنطقة القمعية الأنبوبية

تسمى منطقة البطين الثالث. وهي منطقة مثلثة (الشكل: ٣٩٧) ذروتها سفلى، تتطاول على هيئة قمع يتصل بساق دقيقة تنتهي بكتلة رمادية تسمى النخامة تسكن السرج التركي.

يحدها من العالي المهاد وتفصل عنه بثلم مونرو وبالثقبة بين البطينين وبقطعة من المادة البيضاء تسمى السويق الأمامية من القبة. ويحدها من الأمام من الأعلى إلى الأسفل: الملتقى الأبيض ويحدها من العالي المهاد وتفصل عنه بثلم مونرو وبالثقبة بين البطينين وبقطعة من المادة البيضاء تسمى السويق الأمامية من القبة. ويحدها من الأمام والأعلى إلى الأسفل: الملتقى الأبيض الأمامي فصفيحة عصبية فوق الملتقى البصري، فالملتقى البصري، فحافة القمع الأمامية، فالنخامة، ويحدها

من الخلف من الأسفل إلى الأعلى: حافة القمع الخلفية، فالحدبة الحلمية، فالمسافة المثقوبة الخلفية، فالساق المخية، فالمجري المخي، فالملتقى الأبيض الخلفي (وهو حزمة بيضاء)، فالجسم الصنوبري، وتحدها من الوحشي المنطقتان تحت المهاد وتحت العدسية. وتجاور في الأنسي البطين الثالث.

إن المناطق (تحت البصري وتحت العدسية والقمعية الأنبوبية) هي المركز الودي الرئيسي الذي يتحكم بكافة الأعمال الودية ونظيره الودي. كما أنه يتصل بالعناصر الودية الموجودة في المخ المعيني والنخاع الشوكي وحول القناة المركزية وفي البطين الرابع. ويكون مع هذه العناصر مخاً ودياً كاملاً. كما أن له اتصالاً وثيقاً بفصوص المخ المختلفة وخصوصاً الفص الحاشي الذي هو مركز ودي هام ورئيسي، وكذا يتصل بالفص الجبهي الذي هو مركز ودي رئيسي آخر (الشكل: ٤٢٠).

هذا المركز يتألف من نوى كثيرة موجودة في الأماكن التالية:

١ ـ نوى موجودة على الوجه الأنسي من المهاد وضمنه وفي الملتقى الرمادي.

٢ ـ نوى موجودة تحت المهاد وأنسيه، وتكون مثلثاً رمادياً تحت ثلم مونرو والذي يفصله عن المهاد. فيسمى هذا المثلث (الناحية القمعية الأنبوبية) التي تنتهي بساق في الأسفل دقيق يتصل بالنخامة.

٣ ـ نوى موجودة في مليء القبة وسويقاتها وحول الفوهة بين البطينين.

٤ ـ نوى موجودة ضمن الصفحة فوق البصري وفي الملتقى البصري والشريط البصري.

٥ ـ نوى موجودة حول الحدبة الحلمية وضمنها وفي حزمة تمتد منها إلى المهاد تسمى حزمة فيكدازير.

٦ ـ نوى تتوضع تحت المهاد وتحت النواة العدسية.

٧ ـ نوى تتوضع حول المجرى المخي.

٨ ـ نوى تتوضع حول الملتقى الأبيض الأمامي والملتقى الأبيض الخلفي.

٩ ـ نويات ما بين الساقين المخيختين حول المسافة المثقوبة الخلفية.

١٠ ـ نويات عند عقيدة المخيخ، وعلى الغشاء اللمسي الذي يستر الوجه الأمامي من المخيخ.

هذه النوى باتصالها مع قشر المخ ومع المهاد والنوى الشبكية وسواها تتحكم بتغذية الجسم وتنظيم عمل الأحشاء وتنظم العمل العصبي وإفرازات الأعضاء الداخلية والخارجية. وهو مركز الشخصية والفطرة والجنس.

ففيه مثلاً تستقر مراكز شهية الطعام والعطش والجشاء والقيء وهو يسرع النبض والتنفس وهو يبطئهما، كما يخفض الضغط الشرياني ويرفعه، وينظم إفراز السوائل الخارجية كالبول واللعاب والدمع وكذا السوائل الداخلية كالدرقين والإدرينالين، ويتداخل في استقلاب السكاكر والشحوم وتطور أصبغة الجسم، ويتحكم في عمل الغدد التناسلية والنوم واليقظة.

ويضبط حرارة الجسم ويشرف على أعمال القشر فيعدل الأوامر مثلاً أو يبطلها. كما أن المراكز الودية الموجودة ما بين الساقين المخيتين تنظم الأعمال العقلية فإذا خربت حدث: الاختلاط العقلي، العته المبكر، اضطراب التخيل، اضطراب إفراز السوائل، هذيان الأحلام المرضي.

وبالإضافة إلى هذه الأعمال نجد بعضاً من هذه المراكز الودية تفرز إفرازاً داخلياً يسير إلى الأعضاء المجاورة كالنخامة والجسم الصنوبري أو يلقى في الدم فيعمل على إثارتها لتعمل بعض الأعمال كالكف عن التبول والنشاط الفكري والجسمي وتسهيل الولادة وإبطاء النبض وسواه.

## البحث الثالث
## تكوين النخاع الشوكي

**هيئة النخاع الداخلية:** يتكون النخاع من مادتين عصبيتين: رمادية مركزية وبيضاء محيطية (الشكل: ٤٢١). فالمادة البيضاء ثخينة تتألف من حزم أليـاف

عصبية (محاور إسطوانية) صاعدة ونازلة، ومن حزم أخرى تربط ما بين الخلايا العصبية.

والمادة الرمادية المركزية هي عبارة عن خلايا عصبية تكون مراكز النخاع العصبية. وتثقبها قناة متوسطة تسمى القناة المركزية تتصل بالعالي بجوف يسمى البطين الرابع وتنتهي في الأسفل بحذاء منتصف الخيط الانتهائي، ويقدر قطرها بمعشار المتر.

وللماداة الرمادية المركزية هيئة عمود طويل غير إسطواني إذا قطعناه قطعاً معترضاً بدا مقطعه على هيئة هلالين متلاقيين من وسطهما ومقعرين إلى الوحشي ومتناظرين: أحدهما أيمن والثاني أيسر. ولكل هلال نهايتان إحداهما أمامية ضخمة تسمى القرن الأمامي والثانية خلفية دقيقة تسمى القرن الخلفي. ويتصل القرنان الأماميان بملتقى يتألف من المادة الرمادية يسمى الملتقى الرمادي الأمامي، ويتصل القرنان الخلفيان بملتقى آخر يسمى الملتقى الرمادي الخلفي.

**تكوين المادة الرمادية**: تتكون من خلايا عصبية حركية وحسية وودية، بعضها كبير الحجم يجتمع في بعض الأماكن (كقاعدة القرن الخلفي) على هيئة عمود يسمى عمود كلارك الذي يبدو في الناحية الظهرية.

ويمكن دراسة المادة الرمادية هذه حسب الترتيب الآتي:

القرن الخلفي، القرن الأمامي، المنطقة المتوسطة، الملتقى الأمامي، الملتقى الخلفي.

١ ـ القرن الخلفي pos. Horn : وهو طويل دقيق (الشكل: ٤٢٢) يتألف من ثلاث مناطق وهي من الأمام إلى الخلف: قاعدة تصل القرن بالملتقى الخلفي، عنق دقيق، رأس دقيق أيضاً تفصله عن محيط النخاع منطقة من المادة البيضاء تسمى منطقة ليساور (Lisauer) Dorso - Lateral fascieulus ولمقدم هذا القرن هيئة النواة فيسمى نواة رولاندو تحيط بها من الخلف منطقة رمادية تسمى منطقة

رولاندو الهلامية وتحيط بهذه المنطقة من الخلف وتفصلها عن منطقة ليساور طبقة رقيقة تسمى منطقة والداير. كما نجد في قاعدته نواة طويلة تسمى عمود كلارك وفي أعلاه نواة في الناحية الرقبية تسمى نواة بشترف العليا تحته نواة في أسفل الظهر هي نواة بشترف السفلى. وتدخل في رأس القرن الألياف العصبية الحسية وهي جذور الأعصاب المحيطية.

٢ ـ القرن الأمامي Ant. Horn: وهو ضخم تكونه: قاعدة خلفية تتمادى مع الملتقى الرمادي الأمامي، ورأس عريض غير منتظم محيطة مشرشر تخرج منه الألياف العصبية الحركية باسم الجذور المحركة العصبية الأمامية.

٣ ـ المنطقة المتوسطة الجانبية: تصل ما بين القرنين الأمامي والخلفي وتتطاول إلى الوحشي في الناحيتين الظهرية والعجزية على هيئة استطالة تسمى القرن الجانبي Lateral horn.

٤ ـ الملتقى الأمامي والملتقى الخلفي: يصل الملتقى الأمامي ما بين القرنين الأماميين. ويصل الملتقى الخلفي ما بين القرنين الخلفيين.

**المادة البيضاء White matter**: هي حزم من المحاور الإسطوانية يأتي بعضها من الجذع فيصعد في النخاع إلى المخ وتوابعه، ويأتي بعضها الآخر من المخ وتوابعه فينزل ليتوزع في قرون النخاع لهذا يزداد حجم الحزم الصاعدة كلما صعدنا في النخاع، ويتناقص حجم الحزم النازلة كلما نزلنا به. وتجتمع هذه الحزم حول المادة الرمادية فتكون ثلاثة حبال: أمامي ومتوسط وخلفي، تفصل بينها الأثلام.

**الحبل الأمامي**: يستقر في الأمام في جانب الخط المتوسط ويتصل بالحبل المقابل بملتقى أبيض أمامي، ويحوي الحزم النازلة.

**الحبل الخلفي**: يستقر في الخلف بجانب الخط المتوسط بينه وبين القرن الخلفي، ويفصله عن الحبل الخلفي المقابل الثلم الخلفي وحجاب متوسط يمتد من

الثلم الخلفي إلى الملتقى الرمادي الخلفي، ويحوي حزمتين صاعدتين إحداهما إنسية تسمى حزمة كول، وثانيتهما وحشية تسمى حزمة بورداك.

**الحبل الجانبي**: يستقر في وحشي المادة الرمادية ما بين القرنين الأمامي والخلفي ويحوي حزماً نازلة كالحزمة الهرمية المصالبة، وحزماً صاعدة كالحزم الحسية.

## جغرافية المادة الرمادية

**أ ـ القرن الأمامي**: هو مركز حركي عام فيه ثلاث مناطق وهي:

١ ـ المنطقة الوحشية الأمامية: تتلقى الأوامر من المخ ثم ترسلها إلى العضلات تحت اللامي وإلى عضلات جدران الصدر والبطن والأطراف.

٢ ـ المنطقة الأنسية الأمامية: وهي تحرك العضلات الموجودة حول العمود الفقري، كما تحرك جذور الأطراف.

٣ ـ قاعدة القرن الأمامي: وهي منطقة ودية حركية.

**ب ـ القرن الخلفي**: رأسه يشكل مركز حس اللمس وحس الألم والحرارة والضغط وعنقه يشكل مركز حس ما تحت الصفاق (عضلات، عظام مفاصل، صفق إلخ...) وقاعدته تشكل مركز حس الأحشاء والعروق.

**جـ ـ المنطقة المتوسطة حول القناة**: هي مركز ودي هام فالمنطقة أمام القناة المركزية هي مركز ودي حركي حشوي، والمنطقة خلف القناة هي مركز ودي حشوي حسي، وهذان المركزان يحيطان بالقناة المركزية ويتداخلان في قواعد القرون الأمامية والخلفية، ويرسلان في كل جهة استطالة جانبة تسمى القرن الجانبي ونجد

في كل منهما نواة هي مركز نظير الودي.

ولقد أمكن تحديد مراكز إدارة الأحشاء وحركتها في هـذه المنطقـة حسب الترتيب الآتي (الشكل: ٤٢٣).

١ ـ مركز يمتد من حذاء مخرج العصب الرقبي الثامن حتى مخرج العصب الظهري الثاني: وهو مركز ودي وجهي قحفي قلبي، إذ يقوم بالأعمال الودية في الرأس والقلب كتوسيع الحدقة وتعجيل؛ القلب.

٢ ـ مركز يمتد من حذاء مخرج العصب الظهري الثالث حتى مخرج العصب الظهري الخامس: وهو مركز رئوي.

٣ ـ مركز يمتد من حذاء مخرج العصب الظهري السادس حتى مخرج العصب العجزي الأول: وهو مركز حشوي بطني وحوضي.

٤ ـ مركز يمتد من حذاء مخرج العصب العجزي الأول حتى مخرج العصب العجزي الخامس: وهو مركز نظير الودي ويتحكم في بعض الأعمال المختلطة كالتغوط والتبول ومركز حس اللمس الودي حول الشرج.

٥ ـ مركز يمتد من مخرج العصب الرقبي الثاني حتى مخرج العصب العجزي الثالث: وهو مركز التعرق وحركات العروق والجهاز الصفراوي من الكبد.

٦ ـ وقد وجدت مراكز أخرى في النخاع العجزي والقطني تتحكم في المثانة والشرج والتغوط وسواها.

**غريزة المادة الرمادية**: تتكون المادة الرمادية من خلايا عصبية بعضها هلامي يستقر حول القناة المركزية وعند رأس القرن الخلفي وبعضها الآخر مختلف الحجم والهيئة. وهي تأخذ باستطالاتها الهيولية الحس أو الأمر الحركي وترسلها لمحاورها

الإسطوانية إما إلى المحيط (الخلايا المحركة) وإما إلى المراكز العلوية (الخلايا الحسية) وإما إلى مراكز حسية في القرن الخلفي وهذا يرسل أوامر حركية لا إرادية إلى المحيط (الطريق الانعكاسي).

## البحث الرابع
## تكوين المخ المعيني

يقسم المخ المعيني إلى قسمين متناظرين أيمن وأيسر وكل قسم يتكون: من منطقة أمامية تسمى القدم وتحوي الحزم البيض (الصاعدة والنازلة)، ومن منطقة خلفية تسمى القلنسوة وتحوي المادة الرمادية والألياف التي تنتهي فيها أو تبدأ منها.

يشبه المخ المعيني النخاع الشوكي من حيث تكوينه، إذ يتكون من مادة رمادية هي مجموعات من النويات العصبية الحسية والحركية، ومن مادة بيضاء هي حزم ألياف يصعد بعضها من النخاع إلى المخ وينزل بعضها من المخ إلى النخاع، وينشأ بعضها من مادته الرمادية ويسير ذاهباً إلى المخ والمخيخ والنخاع أو آتياً منها، كما ينشأ بعضها من المادة الرمادية ويخرج من المخ المعيني باسم الأزواج القحفية وهي أعصاب تشبه الأعصاب التي تنشأ من النخاع إذ تتوزع في الرأس والعنق والأحشاء. وهذه الأزواج متناظرة تعد اثني عشر زوجاً: اثنان ينشآن من المخ وهما الزوج الأول (العصب الشمي) والزوج الثاني (العصب البصري)، واثنان ينشآن من الساق المخية وهما الزوج الثالث (أو العصب محرك العين)، والزوج الرابع (أو العصب البكري) وهما يحركان المقلة، وواحد ينشأ من الجسر وهو الزوج الخامس (أو العصب مثلث التوائم)، وأربعة أزواج تنشأ من الثلم الجسري النخاعي، وهي: الزوج السادس (أبو مبعد العين)، والزوج السابع (أو العصب الوجهي)، والزوج الملحق بالسابع (أو العصب الأوسط)، ثم الزوج الثامن (أو العصب السمعي).

وأربعة أزواج تنشأ من جانب النخاع الطويل، وهي: الزوج التاسع (أو البلعومي اللساني)، فالزوج العاشر (أو الرئوي المعدي)، فالزوج الحادي عشر (أو

اللاحق)، وأخيراً الزوج الثاني عشر (أو العصب تحت اللسان الكبير).

هذا وتقسم المادة الرمادية إلى فئتين: مادة رمادية تشبه مادة النخاع الرمادية وتتمادى معها، ومادة رمادية خاصة بالجذع المخي كالزيتون واللطخة السوداء وسواها.

**١ ـ المادة الرمادية الأصلية الخاصة:**

هي عبارة عن تمادي مادة النخاع الرمادية، إلا أنها تتفرع وتتجزأ حسب الترتيب الآتي:

**أولاً**: تتسع القناة المركزية النخاعية حذاء النخاع الطويل، ثم يزول جدارها الخلفي وتبقى على هيئة حفرة معينية هي قاع البطين الرابع.

**ثانياً**: إن المادة الرمادية النخاعية التي هي على هيئة عمود مقطعه المعترض يبدي القرون (الأماميين والخلفيين) بقواعدها ورؤوسها، ويبدي المادة الودية الموجودة حول القناة المركزية. هذا العمود الرمادي الذي يمتد من حذاء أسفل النخاع حتى النخاع الطويل يدخل أسفل النخاع الطويل فيواجه الحزم الحركية والحسية التي تتصالب فتجزئه إلى عدة فروع كأغصان الشجرة أو الأعمدة (الشكل: ٤٢٣) وهذه الأعمدة تمتد في المخ المعيني حتى أعلى الساق المخية، فتأتيها ألياف قوسية معترضة تقسمها إلى أجزاء تسمى نويات الأزواج القحفية (الشكل: ٤٢٤)، وتتنضد بعضها فوق بعض وتنشأ منها الأزواج القحفية التي تخرج إلى الجسم.

هذه الأغصان أو الأعمدة عددها في كل جانب ستة (الشكل: ٤٢٥) وهي:

١ ـ عمود يستقر في جانب الخط المتوسط حذاء البطين الرابع. وهو تمادي قاعدة القرن الأمامي. يصعد عالياً فيخترق المخ المعيني وتقسمه الألياف البيضاء المعترضة المنحنية (أو القوسية) إلى أربعة أجزاء أو نويات:

أ ـ النواة الأولى: وهي النواة اللسانية وينشأ منها الزوج ١٢ وتستقر في النخاع الطويل، ويبدو مرتسمها في قاع البطين الرابع باسم مثلث العصب تحت اللسان الكبير.

ب ـ النواة الثانية: وهي نواة العصب مبعد العين (الزوج ٦) وتستقر في الجسر ويبدو مرتسمها في قاع البطين باسم الحدبة الوجهية.

جـ ـ النواة الثالثة: وهي نواة العصب البكري (الزوج ٤) وتستقر في أسفل الساق المخية.

د ـ النواة الرابعة: وهي نواة العصب محرك العين (الزوج ٣) وتستقر في أعلى الساق المخية. والنواتان الأخيرتان (جـ ، د) تجاوران المجرى المخي.

٢ ـ عمود يستقر في جانب الخط المتوسط أمام العمود السابق ووحشيه وهو تمادي رأس القرن الأمامي، ويتجزأ إلى خمسة نويات هي من الأسفل إلى الأعلى:

أ ـ النواة الحنجرية وتستقر في النخاع الطويل وهي أصل الزوج (١١).

ب ـ نواة العصب الرئوي المعدي (١٠) وتستقر في النخاع الطويل وتسمى النواة المجهولة (Nucleus ambiguus - Ambigu). (وهي مركز محرك للبلعوم).

جـ ـ نواة العصب البلعومي اللساني (٥) الحركية: وتستقر في النخاع الطويل فوق نواة الزوج (١٠).

د ـ نواة العصب الوجهي (٧) الحركية: وتستقر في أسفل الجسر فوق نواة الزوج (٩).

هـ ـ نواة العصب مثلث التوائم (٥) الحركية: وتسمى النواة الماضغة، تستقر في الجسر فوق النواة السابقة وتدخل أسفل الساق المخية.

٣ ـ العمود الثالث: وهو تمادي مقدم المادة الرمادية المحيطة بالقناة المركزية الودية. يستقر في وحشي العمود الأول ويوازيه صاعداً في المخ المعيني ويتجزأ إلى نويات وهي من الأسفل إلى الأعلى:

أ ـ نواة ثانوية للعصب اللاحق (١١) وتستقر في أسفل النخاع الطويل.

ب ـ نواة ثانية للرئوي المعدي وتسمى النواة القلبية الرئوية المعوية وتستقر في

النخاع الطويل فوق النواة السابقة. وهي مركز حركي ودي لكل من القلب والرئة والمعي.

جـ ـ النواة اللعابية السفلية (نواة الزوج ٩) وهي تأمر النكفة باللعب (إفراز اللعاب) وتستقر في النخاع الطويل.

د ـ النواة اللعابية العلوية (نواة العصب الأوسط): وتستقر في الجسر وتأمر الغدتين تحت الفك وتحت اللسان اللعابيتين باللعب.

هـ ـ نواة الغشاء المخاطي الدمعي الأنفي: وهي نواة العصب الأوسط وتنتقل الألياف الناشئة منها بالعصب الوجهي إلى الزوج (٥) فتأمر غشاء الأنف وغدة الدمع بالإفراز، وتستقر في أعلى الجسر.

و ـ النواة الحدقية (أو نواة الزوج ٣): تستقر في أعلى الساق المخية وتأمر الحدقة بالانقباض.

٤ ـ العمود الرابع: هو تمادي مؤخر المادة الرمادية المحيطة بالقناة المركزية الودي الحسي، وتنشأ منه نواة حسية ودية للزوج (١٠) وتقسم إلى نواتين ثانويتين: ظهرية ومدورة، تأخذان حس الأحشاء.

٥ ـ العمود الخامس: هو تمادي القرن الخلفي النخاعي. ويستقر في وحشي العمود الرابع حذاء البطين الرابع ويتفرع إلى النويات الآتية:

أ ـ النواة النحيفة: تستقر في النخاع الطويل وتنتهي فيها الحزمة النحيفة: وتنشأ منها حزمة صاعدة باسم شريط رايل المتوسط.

ب ـ النواة المسفينية: تستقر في النخاع الطويل، تنتهي فيها الحزمة المسفينية، وتنشأ منها حزمة صاعدة تكمل شريط رايل المتوسط.

جـ ـ نواة فون موناكوف: تستقر في النخاع الطويل.

د ـ النواة المفروشة: تستقر في النخاع الطويل، ويبدو مرتسمها على قاع

البطين الرابع باسم الجناح الرمادي وتتجزأ إلى نويات ثلاثة وهي من الأسفل إلى الأعلى:

نواة الزوج (١٠) الثالثة (ويأتيها حس البلعوم والحنجرة)، ونواة الزوج (٩) الثانية، ونواة الزوج (٧) الحسية.

٦ ـ العمود السادس: هـو تمادي رأس القـرن الخلفي ويستقر في وحشي العمود الخامس وأمامه غاطساً في الجوهر الأبيض وفيه:

أ ـ نواة الزوج (٥) الحسية وتمتد في النخاع الطويل وفي الجسر.

ب ـ النويات السمعية: وهي دهليزية وحلزونية، وتعود للزوج (٨).

فإذا أجرينا مقاطع مختلفة على المخ المعيني وجدنا النويات منضدة حسب الترتيب الآتي، وهي ترسل بأعصابها إلى المحيط:

١ ـ مقطع معترض يمر من أسفل النخاع الطويل (الشكل: ٤٢٦): يبدو القرن الخلفي فيه كما في النخاع، إلا أنه يرسل ثلاث استطالات تصبح فوق تلك الاستطالات النويات (النحيفة والمسمارية وفون موناكوف). وهذه النويات تنتهي فيها الحزمتان النحيفة والمسمارية، وترسل حزمة حسية أساسية للعالي باسم شريط رايل المتوسط. وتبدو نواة الزوج (١٢) (وتسمى النواة اللسانية) التي ترسل الـزوج (١٢) إلى الوحشي والأمام ليخرج إلى اللسان. وكذا تبدو نواة العصب اللاحق (١١) التي تسمى بالنواة الحنجرية لأنها تعصب عضلات الحنجرة وترسل عصبها (١١) إلى الأمام والوحشي ليخرج إلى العنق من جانب النخاع الطويل. ونواة الزوج السمعي الحسية وتستقر في وحشي ما تقدم وأمامه.

٢ ـ مقطع يمر من منتصف النخاع الطويل (الشكل: ٤٢٧): [illegible] الأنسي إلى الوحشي هذه قاع البطين الرابع:

أ ـ نواة الزوج الثاني عشر في الخط

ب ـ النواة القلبية الرئوية المعدية للزوج العاشر: وتعصب القلب والرئة والمعدة وتحركها.

جـ ـ النويتين الظهرية والبطنية الحسيتين للزوج العاشر: وهما حسيتان وديتان تختصان بالأحشاء.

د ـ اسفل النواة المنفردة للزوج العاشر: وهي حسية تأخذ حس الأحشاء.

هـ ـ النواة المجهولة: وهي محركة تختص بالزوج العاشر وتستقر أمام النويات السابقة وتعصب عضلات البلعوم.

وهذه النويات الأربعة الأخيرة ترتسم في قاع البطين الرابع باسم مثلث العصب المبهم.

و ـ نواة الزوج (٥) الحسي: وتستقر في وحشي ما سبق.

٣ ـ مقطع أعلى النخاع الطويل (الشكل: ٤٢٨) ـ نجد فيه من الأنسي إلى الوحشي:

أ ـ نواة الزوج (١٢).

ب ـ النواة المجهولة (١٠).

جـ ـ تنتهي النواة الظهرية (١٠) وتبدو مكانها النواة اللعابية السفلية وهي نواة الزوج (٩).

د ـ النواة المنفردة للزوج (١٠).

هـ ـ النواة المنفردة للزوج (٩).

و ـ نويات العصب السمعي (٨) وتستقر في وحشي ما سبق.

ز ـ نواة الزوج (٥) الحسية.

٤ ـ مقطع يمر من أسفل الجسر (الشكل: ٤٢٩) تنتهي فيه النواة (١٢)، وترى فيه:

أ ـ نواة الزوج (٦): ويبدو مرتسمها في قاع البطين الرابع باسم الحدبة الوجهية. ويسير الزوج (٦) الناشىء منها إلى الأمام والوحشي ليخرج من الثلم الجسري النخاعي.

ب ـ نواة الوجهي الحركية: وتستقر بمكان النواة المجهولة التي انتهت، وينشأ منها العصب الوجهي (٧) ويسير إلى الخلف راسماً عروة تحيط بنواة الزوج (٦) ثم يسير إلى الأمام والوحشي خارجاً إلى المحيط.

جـ ـ النواة الدمعية الأنفية: تستقر في وحشي النواتين الأولى والثانية. وترسل أليافاً ودية مع العصب الوجهي فتأمر غدة الدمع بإفراز الدمع، وكذا غشاء الأنف بإفراز المخاط.

د ـ النواة اللعابية العلوية: وتستقر فوق النواة اللعابية السفلية، وترسل أليافها الودية بالعصب الأوسط فتأمر الغدد اللعابية تحت الفك وتحت اللسان بالإفراز (اللعب).

هـ ـ القسم العلوي من النواة المنفردة: وهي نواة العصب الأوسط الحسية التي تأتي بالذوق من اللسان.

٥ ـ مقطع فوق السابق بقليل على الجسر (الشكل: ٤٣٠) يرينا النويات السمعية فوق زاوية قاع البطين الرابع الوحشية. وترفع هذه النويات مكانها من قاع البطين على هيئة حدبة تسمى (المسافة الدهليزية).

عدد هذه النويات خمس ينتهي فيها عصبان سمعيان دهليزي وحلزوني: فالعصب الدهليزي ينقل من دهليز الأذن الباطنة حس توازن الرأس إلى ثلاث نويات سمعية وهي نواة (شوالب) الأنسية ونواة (بشترف) الوحشية ونواة (ذايتر) الأمامية. وتقع هذه النويات في وحشي نواة الزوج (٦).

والعصب الحلزوني ينقل السمع من الحلزون ويدخل مع العصب الدهليزي من الحفرة الجانبية فوق زيتونة البصلة وينتهي في نواتين تقعان في وحشي النويات الثلاثة السابقة وهما: النواة البطنية والنواة الظهرية. وهذه النويات ترسل حزمة سمعية باسم شريط رايل الجانبي إلى قشر المخ.

٦ ـ مقطع يمر من الجسر فوق المقطع الخامس بقليل (الشكل: ٤٣١) تزول منه النويات السابقة فلا نجد إلا:

أ ـ نواة الزوج (٥) الحركية: وتستقر فوق نواة الوجهي الحركية وتصعد حتى الساق المخية، وترسل أليافها إلى الأمام والوحشي خارجة من جانب الوجه الأمامي الحدبي.

ب ـ نواه الزوج (٥) الحسية: تسير أليافها في وحشي ألياف النواة السابقة وتخرج مثلها وتنضم إليها مكونة عصباً واحداً هو الزوج (٥).

٧ ـ مقطع يمر من القسم السفلي من الساق المخية: ونجد فيه نواة الزوج الرابع الذي يسير إلى الخلف محيطاً بالقناة المركزية مصالباً العصب المقابل ثم يخرج من جانب الحديبة التوأمية السفلية.

٨ ـ مقطع يمر من أعلى الساق (الشكل ٤٣٢): ونجد فيه نواة الزوج الثالث التي ترسل أليافها إلى الأمام والأنسي خارجة من أنسي الساق باسم الزوج الثالث. كما ترسل أليافاً إلى الجهة المقابلة فتتصالب مع ألياف مشابهة مقابلة ثم تذهب إلى العين الثانية عن طريق الزوج الثالث المقابل فتؤمن بذلك حركة العينين المتوافقة.

كما نجد في أنسيها نواة ودية حركية تسمى النواة الحدقية وهي مقبضة للحدقة فتعاكس بعملها عمل توسيع الحدقة (مركز نخاعي ودي).

### ٢ ـ المادة الرمادية المستقلة في المخ المعيني

يحوي المخ المعيني عناصر عصبية رمادية مستقلة تختص بكل قطعة من الجذع المخي وهذه العناصر هي الزيتون والنويات الجسرية والنويات الشبكية واللطخة السوداء ونواة ستيلينغ الحمراء وصفحة الحديبات التوأمية أو الصفحة البصرية، ونواة دار كشويخ.

١ ـ الزيتون: هو مراكز انعكاسية مختلفة ويتألف من:

أ ـ الزيتونة النخاعية: هي كتلة رمادية بيضية عمودية، يبلغ طولها ١٣ معشم (الشكل ٤٣٣). وتستقر وراء الهرم وأمام الحبل الجانبي. محيطها رمادي متمعج كالزبيبة. وتحوي في مركزها مادة بيضاء تدخلها من محيطها الألياف الواردة من المهاد ومما تحته كالتكونات الشبكية والنواة الحمراء. وتخرج من سرتها الأنسية

الألياف الصادرة فتربطها بالمخيخ والمخ والنخاع.

عملها: تدخل بدور الوسيط في توافق وانسجام العمل العضلي في حركات الرأس والعينين والحنك والحنجرة.

ب ـ الزيتونتان الاضافيتان: هما صغيرتان. تستقر إحداهما في أنسي الزيتونة النخاعية وتشبه الزاوية القائمة المجسمة. وتستقر الزيتونة الوحشية في وحشي الزيتونة النخاعية وهي هلالية. ولهاتين الزيتونتين نفس علاقة الزيتونة البصلية.

جـ ـ الزيتونة الجسرية: تشبه الزيتونة السابقة وتستقر في أنسي وأمام نواة العصب الوجهي. تتصل بالعصب مبعد العين وبالنويات السمعية وترسل أليافاً تسير مع الحزمة السمعية الأصلية إلى الجسم الركبي الوحشي باسم (شريط رايل الجانبي) وهي مركز سمعي انعكاسي.

٢ ـ النويات الشبكية: هي كثيرة (الشكل ٤٣٤). وظيفتها إرسال ألياف توصل ما بين نويات المخ المعيني المختلفة، كما تتصل بقشر المخ والجسم المخطط والسرير البصري والنخاع الشوكي ونويات المخ المعيني وبالنوى الودية المختلفة والمخيخ، فتؤمن تنسيق الأعمال وتحويرها بما يتناسب مع المصلحة. وتكون بمجموعها عموداً رمادياً يستقر في الخلال بين نويات الأزواج القحفية ويمتد من النخاع حتى الناحية تحت البصري في المخ. وتسمى حسب المناطق الموجودة فيها: ففي النخاع الطويل تسمى النويات الشبكية المركزية والجانبية. وفي أعلى الجسر والساق المخية تسمى النوى القلنسوية العلوية أو نوى المخ المعيني الشبكية.

أ ـ النويات الشبكية النخاعية المركزية: تتمادى مع النويات الشبكية الجسرية وتتصل بزيتونتي المخيخ والنخاع الطويل وبالنخاع الشوكي بالحزمة الشبكية الأمامية فتحدث اتصالاً بالمراكز الحركية خارج الهرمية المجاورة. وظيفتها تعديل الحركة الآتي أمرها من قشر المخ، أو إنقاصها أو إبطالها.

ب ـ النويات الشبكية النخاعية الجانبية: تستقر في جانب النخاع الطويل وتتصل مع نويات المخ المعيني المختلفة ومع قرن النخاع الأمامي ومع زيتونة النخاع ومع المخيخ. وهي تلعب دوراً في تنسيق أعمال المضغ والبلع والتنفس والتصويت.

جـ ـ النويات الشبكية المخية المعينية: يجاور قسمها السفلي النويات الدهليزية ويتصل بها، ويسمى قسمها المتوسط النواة القلنسوية العلوية لأنها تسكن قلانس الجذع المخي، ويسمى قسمها العلوي النواة الشبكية العلوية. وتتصل بواسطة ألياف مع النواة الحمراء واللطخة السوداء ونويات الساق المخية.

كما ترسل أليافاً نازلة باسم الحزمة الشبكية الجانبية إلى النخاع الشوكي فتستقر بجانب الحزمة الحمراء الشوكية وتنتهي بقرن النخاع الأمامي.

عملها: هو تسهيل الحركة وتقويتها أي بعكس النويات الشبكية النخاعية السفلية.

٣ ـ نواة ستيلينغ الحمراء: تستقر في أنسي قلنسوة الساق ومقدمها (الشكل ٤٣٢). وتتكون من عمود رمادي طويل يشغل الساق، ومن قشرة لها هيئة الهلال تحيط بالنواة الحمراء. فالنواة بالذات هي مركز انعكاس مخيخي مخطط خارج الهرمي، تخدم في تنسيق حركات الجذع وتنظيم أوضاعه وتنظيم الحركات غير الإرادية Automatic ونصف الإرادية، كما أنها مركز انعكاس سمعي دهليزي. وأما القشرة فإنها ترسل الحزمة الحمراء الشوكية التي تتصالب مع الحزمة المقابلة محدثة في الساق تصالب فارول وتسير في الحبل الجانبي من النخاع وتنتهي على القرن النخاعي الأمامي.

وبصورة عامة: تتصل بالمخيخ وبقشر المخ (بالنواحي الجبهية والصدغية والجدارية) وبالنواة العدسية، ونويات ما تحت المهاد.

وتصدر عنها حزم بيض إلى قرون النخاع (حزمة حمراء شوكية) وإلى النويات الشبكية الحدبية (حزمة حمراء شبكية) وإلى اللطخة السوداء وإلى المهاد.

٤ ـ اللطخة السوداء: تستقر ما بين قدم الساق وقلنسوته على الطريق خارج الهرمي القشري وتحت القشر وتتصل بالمراكز الشبكية (الشكل ٤٣٢) وهي مركز حركي اشتراكي وتتداخل في الحركات الإرادية، إذ تتصل بالمنطقة الحركية المخية وبالنواة المذنبة، والنواة الحمراء، وشريط رايل، وقلنسوة الساق المخية، والمهاد، والنخاع الشوكي. وتخريبها يؤدي إلى زيادة المقوية العضلية الباسطة.

٥ ـ الصفحة البصرية أو صفحة النويات التوأمية الأربع: تستقر فوق المجرى المخي وفوق الساقين المخيتين: ونجد فيها الحديبات التوأمية والأجسام الركبية والأذرع. وهي مركز انعكاسي بصري وسمعي (الشكل ٤٠٥).

فالحديبتان العلويتان تتلقيان أليافاً بصرية وأليافاً حدقية من الشريطين البصريين. كما تتلقى الحديبتان السلفيتان أليافاً سمعية حلزونية من النويات السمعية. وتأتي إلى الحديبة التوأمية العلوية ألياف من الفص القفوي المخي ومن النخاع الشوكي ومن الحديبة التوأمية المقابلة. وترسل هذه الحديبات حزمة إلى الساق (حزمة بصرية ساقية) وحزمة إلى الحدبة (بصرية جسرية) وحزمة إلى النخاع الطويل (بصرية نخاعية) وحزمة إلى النخاع الشوكي (بصرية نخاعية) وتتصالب كل هذه الحزم مع الحزم المقابلة في الساقين المخيتين محدثة تصالب ماينرت ثم تنتهي في نويات الأزواج القحفية وفي القرون النخاعية الأمامية.

٦ ـ نواة دار كشويخ: تستقر خلف نواة الزوج الثالث ووحشيها. وتصدر عنها ألياف تسير مع حزمة دجرين، وألياف تسير في الملتقى الخلفي. وعملها غير معروف.

## البحث الخامس

## تكوين المخيخ

يتكون المخيخ من مادة بيضاء يحيط بها قشر رمادي ويحوي في مركزها نويات رمادية مركزية وهي: النواتان المكورتان والنواتان المتوسطتان. والنواتان القميتان (الشكل ٤٣٥).

١ ـ النواتان المكورتان: تقع كل منهما في نصف كرة مخيخية بعيدة عن الخط المتوسط ٨ معشم. وتشبه من حيث هيئتها وتكوينها زيتونة النخاع، إذ نجد لها محيطاً رمادياً متمعجاً يحوي في وسطه جوهراً أبيض، ولها سرة أنسية.

ترد إليها ألياف بيض من قشر المخيخ (المنطقة القشرية الخلفية) فتنفذ إليها من محيطها وتصدر عن سرتها ألياف صادرة إلى المحيط خارج المخيخ.

٢ ـ النويات المتوسطة وهما اثنتان في كل جانب تستقران في أنسي النواة المكورة. وهما صغيرتان تشبهان بعملهما عمل النواة المسننة وتتصلان بالمنطقة المتوسطة والأمامية. وتسمى النواة الأنسية منهما (النواة الكروية) وتسمى الوحشية (النواة الوسطى).

٣ ـ النواتان القميتان: إحداهما يمنى والثانية يسرى تقعان على جانبي الخط المتوسط في أنسي النويات السابقة، وشكل مقطعهما بيضي وتتصلان بالمنطقة القشرية الأمامية.

أما المادة البيضاء في المخيخ فهي حزم من المحاور الأسطوانية تكون على نوعين: النوع الأول هو ألياف مخيخية صرفة تصل ما بين أجزاء المخيخ في جهة واحدة، أو ما بين أجزائه في الجهتين، النوع الثاني هو ألياف مخيخية محيطية تدخل المخيخ أو تخرج منه وذلك بواسطة السويقات المخيخية الستة المتناظرة.

**السويق المخيخية العليا**: تأتي المخيخ بالحزم الواردة الآتية:

(١) الحزمة المخيخية المصالبة المنتقلة من النخاع الشوكي.

(٢) الحزمة القلنسوية المخيخية المنتقلة من قلانس الجذع المخي.

وتصدر عن المخيخ ألياف صاعدة وألياف نازلة. فالألياف الصاعدة ينتهي بعضها في السرير البصري ويصدر بدلاً عنها ألياف تذهب إلى قشر المخ الحركي وإلى ما حوله، وينتهي بعضها الآخر في نواة ستيلنغ الحمراء وفي نويات الزوجين الثالث والرابع.

وأما الألياف النازلة فتنتهي في النخاع الشوكي.

**السويقة المخيخية الوسطى**: تأتي المخيخ بالألياف الجسرية من نويات الحدبة الجسرية وهي ألياف حركية.

**السويق المخيخية السفلى**: تأتي المخيخ بحزم واردة كثيرة وتصدر عنه بواسطتها حزم أخرى، فالحزم الواردة هي:

(١) الحزمة المخيخية المستقيمة: وتنتهي في قشر دودة المخيخ وخصوصاً اللهاة والمنحدر والفصيص المركزي والهرم.

(٢) حزمة زيتونية مخيخية: تأتي من زيتونة النخاع المقابلة وتنتهي في الفص الحلقي.

(٣) حزمة زيتونية إضافية مخيخية: تأتي من الزيتون الإضافي النخاعي وتنتهي في الدودة والفص الأمامي.

(٤) حزمة قوسية خلفية: تأتي من النواة النحيفة حاملة حس اللمس الخفيف والألم والحرارة العميقين.

(٥) حزم دهليزية مخيخية: تأتي من النويات الدهليزية ومن الزوج الثامن وتنتهي في اللسينة واللهاة والفص الحلقي.

وأما الحزم الصادرة فهي حزمة مخيخية دهليزية وحزمة مخيخية نخاعية. وتنتهي في النويات الدهليزية والنويات الشبكية الموجودة في الجذع المخي وحزمة مخيخية شوكية.

## غريزة المخيخ وعمله

يقسم قشر المخيخ إلى ثلاث مناطق رئيسية لكل منها عمل خاص (الشكل ٤٣٦) وهي:

١ ـ المنطقة الأمامية Archeo - cerebellum: تتكون من العقيدة واللهاة والفصين الندفيين وهي مركز التوازن الدهليزي.

٢ ـ المنطقة الوسطى Paleocerebellum: تتكون من الدودة العلوية أي (اللسينة والفص المركزي والقسم العلوي) ومن الفصين الأماميين واللوزتين والهرمين. وهي مركز المقوية العضلية وأوضاع الأعضاء وموازنة الأحمال الثقيلة ولها حق الإشراف على الأعمال الودية.

٣ ـ المنطقة الخلفية Néocérébelleum: تفصل عما سبق بثلم عميق يسمى

الثلم الابتدائي وتحوي الفصين الحلقي والهلالي. وتتولى الإشراف على الحركات الإرادية التامة والإرادية الجزئية وتنظيمها.

ولنعلم أن المخيخ يحوي قشراً رمادياً كالمخ فهو مركز يقوم بوظيفة حركية مستقلة خارج الطريق الهرمي تتعلق بالحركات الـذاتية Automatique التي لا علاقة للمخ بها والتي تتصل بالنخاع الشوكي مباشرة.

من كل ذلك نفهم أن مادة المخيخ الرمادية (القشر والنويات) تخدم في تنظيم الحركات وجعلها متوازنة متوافقة. كما أن له خاصة التوجيه والتسديد. لهذا فإصابته تؤدي إلى:

(١) عدم تناسق الحركات وتوافقها بسبب فقدان حس الوضع وحس حالة الحركة.

(٢) البعد عن الهدف أثناء الحركة.

(٣) الرجفان المتزايد كلما قارب الهدف.

(٤) رجفان الرأس والجذع.

(٥) الرتة (اضطراب مخارج الحروف).

(٦) عدم القيام بالحركات المتبادلة.

(٧) انحراف الخطى والتعثر بها.

(٨) الرأرأة (رجفان العين).

(٩) فقدان المقوية العضلية.

# الفصل الثالث

## الجوهر الأبيض

يتكون الجوهر الأبيض من حزم المحاور الأسطوانية التي تشرك مختلف المراكز في الجوهر الرمادي بعضها ببعض (الحزم الاشتراكية) ومن حزم أخرى تصل الحواس إلى مختلف المراكز الرمادية المختصة، ومن حزم توصل مختلف الأوامر الحركية وسواها من المراكز المختصة إلى المحيط. كل ذلك ضمن المحور العصبي، إذ أن المحاور الأسطوانية التي ترد إلى المحور العصبي أو تخرج منه تسمى الأعصاب المحيطية. وهي تقسم لذلك إلى حزم اشتراكية وإلى حزم صادرة وواردة عادية ووديّة فتترتب طرقاً حسبما يأتي:

### البحث الأول
### الألياف الاشتراكية

إن ما تقدم من المراكز الرمادية في المحور العصبي تتصل فيما بينها بحزم كثيرة من المحاور الأسطوانية تجعلها ترتبط فيما بينها وتجعل منها وحدة كاملة. وهذه الحزم على أنواع: منها ما يصل تلفيفاً بآخر أو فصاً بآخر في جهة واحدة، ومنها ما يصل قشر نصف الكرة بقشر النصف الآخر، ومنها ما يصل نويات المخ الأوسط بعضها مع بعض في جهة واحدة، ومنها ما يصل المخ المتوسط في جهة مع نظيره في الجهة المقابلة، ومنها ما تصل نويات المخ المعيني بعضها مع بعض. وكذا للنخاع الشوكي وللمخيخ ألياف اشتراكية أيضاً. والحزم الإشتراكية كثيرة جداً وهامة جداً، وهي

أكثر من ألياف حزم الطرق الحركية والحسية بثماني مرات. وندرسها حسب الترتيب الآتي:

أ ـ الألياف الاشتراكية في نصف كرة مخية.
ب ـ الألياف الإشتراكية ما بين نصفي كرة المخ.
جـ ـ الألياف الإشتراكية ما بين المخين الأوسطين.
د ـ الألياف الاشتراكية ما بين نويات المخ وما حولها.
هـ ـ ألياف اشتراكية في المخ المعيني.
و ـ ألياف اشتراكية نخاعية.

**أ ـ الألياف الاشتراكية في نصف كرة مخية:**

هي كثيرة متنوعة (الشكل ٤٣٧). ويمكن اختصارها بما يلي:

(١) ألياف قصيرة منحنية تربط ما بين التلافيف المجاورة وتسمى الألياف القوسية.

(٢) ألياف متوسطة اشتراكية: تصل المراكز الإحساسية المادية بالمراكز الإحساسية الروحية، كألياف سمعية تصل منتصف التلفيف الصدغي (مركز سمعي مادي) بمؤخرة (مركز سمعي روحي)، وألياف اشتراكية بصرية تسير من قاع الشق المهمازي ومن شفتيه نحو باقي وجوه الفص القفوي، وألياف اشتراكية شمية تصل ما بين مراكز الشم في نصف كرة واحدة.

(٣) ألياف طويلة تصل ما بين فصوص المخ في جهة واحدة وهي:

(أ) الحزمة السيرية: وهي حزمة منحنية تنشأ من الفص الجبهي وتسير إلى الخلف في وحشي التلفيف الحاشي وتنتهي في الفصين القفوي والصدغي.

(ب) الحزمة الطرفية العلوية: تنشأ كالسابقة من الفص الجبهي وتسير إلى الخلف موازية الحافة العلوية من الجسم الثفني وتنتهي بالفصين القفوي والصدغي.

(جـ) الحزمة الطويلة السفلية: تصل ما بين قطبي الفصين القفوي والصدغي.

(د) الحزمة الكلابية: تربط ما بين قطبي الفصين الجبهي والصدغي.

**ب ـ الألياف الاشتراكية ما بين نصفي كرة المخ:**

هي ثلاث مجموعات تسير كجسر أمام المخ المتوسط وأعلاه وتسمى: الجسم الثفني، القبة، الملتقى الأبيض الأمامي.

١ ـ الجسم الثفني: هو حزمة كبيرة جداً تصل قشر نصف الكرة المخية بقشر النصف الآخر عدا الفص الصدغي وعدا تلفيف حصان البحر (الشكل ٤٣٨ رقم ٣). لهذا إذا أصيبت أحدثت اختلالات مخية كبيرة كفقدان ارتباط الأفكار وشذوذ السلوك ونسيان الوقائع الحديثة وتغير الصفات وخلل في الحركات وعدم معرفة الأشياء. وهذه الحزمة تبدو كصفيحة واسعة مقعرة إلى الأسفل تربط ما بين نصفي المخ (الشكلان ٤٣٨ و ٤٣٩) يبلغ طولها ٧٠ معشم، ويبلغ ثخنها من ٣ ـ ١٨ معشم. لها نهايتان ووجهان: فنهايتها الأمامية رقيقة تسمى ركبة الجسم الثفني تنتهي بمقدم دقيق يسمى منقار الجسم الثفني.

ونهايتها الخلفية ضخمة تسمى حوية الثفني.

ووجهها العلوي محدب يسير عليه حبلان أبيضان من الأمام إلى الخلف يسميان الشريطين الرماديين، ويجاور الثلم الطولاني والسحايا على الخط المتوسط، ويجاور في الجانبين التلفيف الحاشي ويفصل عنه بفراغ يسمى الجيب الثفني.

ووجهها السفلي مقعر يتصل بحجاب يسمى الحجاب الشفاف، ويتصل من مؤخره بالقبة، ويمتد في الجانبين إلى داخل المخ فيؤلف قبة البطين الجانبي.

٢ ـ القبة: هي ألياف اشتراكية على هيئة صفحة بيضاء مثلثة، ذروتها في الأمام، وقاعدتها في الخلف (الشكلان٣٩٦ و٤٤٠). تتقعر للأسفل كالقبة مكونة سقف البطين الثالث، وتستند من جانبيها إلى المهادين. ويكون وجهها العلوي محدباً يلتصق من مؤخره بحيوية الجسم الثفني ويبتعد باقيه عن الجسم الثفـ بمسافة

يقسمها الحجاب الشفاف إلى منطقتين يكون كل منهما أرض البطين الجانبي.

تمتد من القبة أربع سويقات أو قوائم: اثنتان من مؤخرها واثنتان من ذروتها. فتنشأ السويقة الخلفية من زاويتها الجانبية وتسير إلى الخلف والأسفل محيطة بالقطب الخلفي من المهاد وتنتهي بشعبتين: واحدة تكون ريشة حصان البحر وتنتهي بكلابة حصان البحر، وثانية تنتهي بحصان البحر من مؤخره. وتنشأ السويقة الأمامية من زاويتها الأمامية وتسير كالواو معانقة القطب الأمامي من المهاد فتحدث معه الثقبة (التي تصل البطين الثالث بالبطين الجانبي) وتنتهي بالحدبة الحلمية.

تكوين القبة تتألف من نوعين من الألياف الاشتراكية وهي:

أولاً: ألياف طولانية تأتي من تلفيف كلابة حصان البحر مارة بريشة حصان البحر وبحصان البحر ثم بالسويقة الخلفية وتسير إلى الأمام مكونة الضلع الجانبية من القبة ثم تخرج من القبة باسم السويقة الأمامية وتنتهي بالحدبة الحلمية.

ثانياً: ألياف معترضة تأتي من تلفيف حصان البحر بالسويقة الخلفية ثم تسير بالقبة إلى تلفيف حصان البحر في الجهة المقابلة، مكونة هيكل القبة وقاعدتها.

٣ ـ الملتقى الأبيض الأمامي: هو حزمة بيضاء صغيرة تسير من نصف كرة المخ إلى نصفه الآخر، مارة كجسر أمام البطين الثالث وأمام السويقين الأماميتين من القبة، تحت منقار الجسم الثفني. وتتكون من ثلاث حزيمات (الشكل ٤٤١): الأولى تربط ما بين الفصين الصدغيين، والثانية تربط ما بين تلفيفي قرب حصان البحر، والثالثة تربط ما بين البصلتين الشميتين.

إذن فهو كالمثلث المخي عضو اشتراكي يربط ما بين المراكز الشمية.

**جـ ـ الألياف الاشتراكية ما بين المخين المتوسطين:**

تكوّن سبع طرق: واحد رمادي، والباقية بيضاء فيها نويات رمادية (الشكل ٤٤٢) وهي:

١ ـ الملتقى الرمادي: ويحتوي خلايا كثيرة وأليافاً بيضاء، ويصل ما بين السريرين البصريين.

٢ ـ الملتقى الأبيض الخلفي: يسير مجتازاً الخط المتوسط ضمن البطين الثالث فوق المجرى المخي. وتكونه خمس حزم:

الأولى: تصل ما بين الوسادتين من المهادين.

الثانية: تصل الوسادة من جهة بالحديبة التوأمية العلوية من جهة أخرى.

الثالثة: تصل الجسم الركبي الوحشي البصري من جهة مع نويات العصب محرك العين في الجهة المقابلة.

الرابعة: حزمة تصل ما بين اللطختين السوداوتين.

الخامسة: حزمة تصل ما بين النواتين الحمراوتين.

٣ ـ حزمة تصل ما بين حدبتي هابينيلا في السريرين البصريين مارة فوق انتشارات الجسم الصنوبري على الخط المتوسط.

٤ ـ ملتقى ماينرت Commissure Maynert: هو حزمة تصل مادة رايخرت في المنطقة تحت العدسية مع نظيرتها في الجهة الثانية مارة بالناحية القمعية الأنبوبية حذاء جدار البطين الثالث.

٥ ـ ملتقى فورل تحت البصري الخلفي: يصل المنطقة تحت البصري مع نظيرتها في الجهة المقابلة ماراً وراء الحدبتين الحلميتين.

٦ ـ ملتقى يصل ما بين الناحيتين القمعيتين الأنبوبيتين من أسفلهما.

٧ ـ ملتقى كودن: يصل ما بين الجسم الركبي الأنسي والحديبة التوأمية السفلية، مع نظيريها في الجهة المقابلة، ماراً على الوجه الخلفي لكل من الشريطين البصريين والملتقى البصري، وهو ملتقى سمعي.

إن هذه الطرق بما فيها من محاور اسطوانية وخلايا عصبية تؤمن الاشتراك

والتضامن التام في الأعمال الوظيفية وذلك ما بين كل مركزين متناظرين.

**د ـ الألياف الاشتراكية ما بين نوى المخ وما حولها:**

١ ـ السرير البصري: ترد إليه ألياف من الجوهر الرمادي من قشر المخ ومن نوى المخ المعيني والمخيخ والنخاع، ويرسل بالتالي أليافاً صادرة إلى قشر المخ كأنها أشعة كأشعة الشمس، كما يرسل حزمة وحشية تنتهي بالنواتين المذنبة والعدسية.

**ـ الألياف الاشتراكية للنواتين العدسية والمذنبة:**

تأتي من السرير البصري حزم خاصة تذهب إلى النواة المذنبة وإلى اللحاء، ثم ترسل النواة المذنبة إلى اللحاء أليافاً أخرى. وبالتالي يرسل اللحاء أليافاً إلى النواتين الشاحبتين وهاتان النواتان ترسلان أليافاً تجتمع مع ألياف من النواة المذنبة وتسير في حزمتين هما:

(١) عروة كراسيوليه العدسية: تكونها ألياف صادرة عن النواتين المذنبة والعدسية (الشكل ٤٤٣ رقم ١٧) وتسير على الوجه السفلي من النواة الشاحبة إلى الأنسي، ثم تسير تحت المهاد، ثم تتجه إلى الوراء وتنفرد كالمروحة وتنتهي في الأعضاء التالية: المهاد البصري، نويات الناحية القمعية الأنبوبية، نويات ما تحت السرير البصري، جسم لويس، النواة الحمراء، نويات الشريط الطويل الخلفي، نويات المخ المعيني، وتذهب حزمة منها إلى الجهة المقابلة محدثة ملتقى فورل «Forél» الخلفي وتنتهي في المخ الأوسط المقابل.

(٢) حزمة فورل Forél العدسية: تخرج من النواة الشاحبة (الشكل ٤٤٣ رقم ٨ و ٩ و ١٠) وتسير إلى الأنسي والأسفل متباعدة وتنتهي بجسم لويس والبقعة تحت المهاد والنواة الحمراء واللطخة السوداء والمهاد والناحية القمعية الأنبوبية.

**هـ ـ الألياف الاشتراكية في المخ المعيني:**

تتصل نويات المخ المعيني بالمخ والمخيخ والنخاع بطرق صاعدة ونازلة ومعترضة سيأتي بحثها. كما أن لها طريقاً خاصاً يربط ما بين نوياتها فقط لا تتجاوز

أليافه المخ المعيني إلا قليلاً، وهذا الطريق يؤمن عمل الانعكاس وتنسيقه لهذا فهو يربط ما بين النويات الحسية والإحساسية من جهة وما بين النويات الحركية وقرون النخاع الشوكي من جهة ثانية. ويسمى هذا الطريق بالشريط الطويل الخلفي (الشكل ٤٤٤) ويسير مجاوراً قاع البطين الرابع والمجرى المخي ضمن المخ المعيني ويتكون من الحزم الآتية:

١ ـ حزم تصل ما بين نويات الأعصاب محركة العين الموافقة والمقابلة.

٢ ـ حزمة شيتز Schuz: تربط المركز الودي تحت المهاد بالمراكز الودية الحركية في المخ المعيني.

٣ ـ حزمة كيدن Guddn: تصل الخدبات الحلمية بمختلف نويات المخ المعيني الحركية وبقرون النخاع الأمامية وهي مركز شمي وانعكاسي.

٤ ـ حزمة تنشأ من نواة دار كشويخ المخية وتنتهي في نواة العصب محرك العين.

٥ ـ ألياف حسية تنشأ من النويات الحسية للأزواج (١٠) و(٧) والأوسط (٩) و(٥). وتسير مع الشريط الطويل الخلفي (هذه الألياف هي غير الألياف الحسية الناشئة من نفس النويات الحسية والتي تنتهي بالمهاد) وتنتهي بالنويات الحركية في المخ المعيني.

٦ ـ ألياف تنشأ من النواتين الدهليزيتين ويصعد بعضها فتنتهي بالنويات محركات العين وبالمهاد وبالنواة الشاحبة (في المخ). ويخدم في الانعكاس السمعي الدهليزي وينزل بعضها الآخر نحو القرن الأمامي النخاعي مصالباً ومستقيماً. كما يذهب بعض من هذه الألياف نحو المخيخ بالسويق المخيخية السفلى ويخدم في انعكاس التوازن.

٧ ـ ألياف تنشأ من النويات البصرية المخططة المخية ومن النواة الحمراء وتسير نحو النويات الشبكية والزيتونة النخاعية والنخاع الشوكي باسم (حزمة هلفك).

**و ـ الألياف الاشتراكية في المخيخ:**

يقع المخيخ خلف المخ المعيني فيأخذ من حزمه الصاعدة والنازلة ومن بعض نوياته أليافاً تنتهي فيه. كما يرسل إلى بعض قطعه أليافاً. مثال ذلك:

١ ـ في النخاع الطويل: ترسل النويات النحيفة والمسمارية ونواة فون موناكوف أليافاً مخيخية تسير إلى الجهة المقابلة مكونة أليافاً قوسية سطحية وعميقة أمامية وخلفية، فتصالب الألياف المقابلة ثم تسير بالسويق المخيخية السفلى إلى المخيخ. كما ترسل النويات الحسية للأزواج القحفية البصلية أليافاً قوسية تسير وتتصالب كالسابقة وتنتهي في قشر المخيخ.

وترسل النويات الدهليزية (الشكل ٤٣٥) أليافاً مستقيمة (غير مصالبة) بالسويق المخيخية السفلى تنتهي بالنواة القمية المخيخية وبقشر المخيخ.

وترسل الزيتونة أليافاً قوسية تنتهي في قشر المخيخ وفي نوياته.

كما يرسل المخيخ أليافاً إلى النويات الدهليزية وإلى الزيتونة النخاعية.

٢ ـ في الجسر: ترسل نوياتها الجسرية أليافاً معترضة تتصالب على الخط المتوسط وتذهب إلى الجهة المقابلة مكونة السويق المخيخية الوسطى وتنتهي في قشر المخيخ.

٣ ـ في الساق المخية: تتصل النواة الحمراء بالمخيخ بواسطة ألياف ترسلها زيتونة المخيخ باسم الحزمة الزيتونية الحمراء فتتصالب مع الألياف المقابلة في الساق تصالباً يسمى تصالب فيرنيكنك Wernéking.

**ز ـ الألياف الاشتراكية في النخاع الشوكي:**

نجد خلايا ترسل محاور اسطوانية تصل ما بين مراكز النخاع المختلفة تسمى الخلايا الحبلية أو الاشتراكية. وهذه المحاور إما أن تسير ضمن المادة الرمادية في نفس الجهة، أو تسير إلى الجهة المقابلة فتؤمن ارتباط المراكز فيما بينها، أو أنها تخرج خارج المادة الرمادية، وهي حزم كثيرة لها أسماء حسب نواحيها كالحزمة الأساسية في الحبل الأمامي الجانبي وسواها.

# البحث الثاني
# الألياف الواردة

**١ ـ الطريق الشمي:**

تبدأ بخلايا عصبية شمية موجودة في الغشاء الأنفي الكائن في القسم العلوي من وجهي المنخر الأنسي والوحشي، إذ تتقبل هذه الخلايا عناصر الشم من الهواء باستطالات هيولية. ثم ترسل الشم بمحاورها الأسطوانية إلى داخل القحف مخترقة الصفحة الغربالية الأنفية باسم ألياف العصب الشمي (الشكل ٤٤٥). وتنتهي هذه الألياف بنوى شمية عصبية تجتمع محدثة البصلة الشمية التي تستقر في الميزابة الشمية (وهي المحطة الشمية الأولى). ثم ترسل البصلة الشمية محاورها الأسطوانية باسم الشريط الشمي إلى الخلف حتى إذا وصلت إلى المسافة المثقوبة الأمامية انقسمت إلى أربع حزم (الشكل ٤٤٥) وهي:

(١) حزمة أنسية: تسمى الجذر الشمي الأنسي، وتنفذ في مقدم التلفيف الحاشي.

(٢) حزمة وحشية: تسمى الجذر الشمي الوحشي، وتنفذ في مقدم التلفيف قرب حصان البحر وفي لوزة المخ.

(٣) حزمة ثالثة: تنفذ في المسافة المثقوبة الأمامية.

(٤) حزمة رابعة: تنتهي في نويات الحجاب الشفاف وما حول هذا الحجاب كنويات الملتقى الأبيض الأمامي وما تحت ركبة الجسم الثفني.

أما المسافة المثقوبة الأمامية فترسل الشم بحزمة تسير من الأمام إلى الخلف ويسمى مقدمها السير القطري ووسطها الحزمة الرمادية فالجسم المسنن فسير جياكوميني وتنتهي في التلفيف قرب حصان البحر (الشكل ٤٤٦).

وأما اللوزة فتأخذ الشم وترسله بحزمة تسمى الشريط الهلالي إلى النويات

الودية في الحجاب الشفاف ونويات موجودة تحت ركبة الجسم الثفني وفي الملتقى الأبيض الأمامي.

وأما نويات الحجاب الشفاف فترسل الشم الودي إلى نواة الهبينيلا في السرير البصري وإلى نويات المخ المعيني الودية بحزمة تسمى حزمة ماينرت.

وأما التلفيف قرب حصان البحر فيرسل حزماً شمية تسير إلى ريشة حصان البحر وإلى حصان البحر وهذا يرسل أليافاً تسير مع ريشة حصان البحر فتحدث هيكل القبة وتنتهي بالحدبة الحلمية.

وأما الحدبة الحلمية فترسل حزمتين:

١ ـ حزمة كودّن: تنزل في المخ المعيني إلى النويات الشبكية وهذه ترسل حزماً إلى النويات الحركية في المخ المعيني وإلى القرن الأمامي من النخاع الشوكي الرقبي فتقوم بالانعكاس الشمي. (فإذا شم الإنسان رائحة مزعجة ضيق منخريه وأغلق عينيه وأدار رأسه بعيداً عن المادة المزعجة).

٢ ـ حزمة فيكدازير: تذهب إلى نواة السرير البصري الأمامية. ومن هذه النواة تذهب ألياف شمية إلى التلفيف الحاشي، كما ترسل أليافاً أخرى إلى الفصين الجبهي والجداري فيتفاعلان بالشم الحادث ثم يرسلان أليافاً إلى التلفيف قرب حصان البحر فيراقبان حالة الشم فيه.

ولنعلم أن المراكز الشمية لها اتصال بالنخامة والجسم الصنوبري. كما أن المراكز الشمية في جهة تتصل بالمراكز الشمية في الجهة المقابلة بواسطة الألياف المعترضة في القبة التي تصل ما بين حصاني البحر وريشتيهما وما بين التلفيفين قرب حصان البحر، وأن الملتقى الأبيض الأمامي له ألياف أمامية معترضة مقعرة تصل ما بين البصلتين الشميتين وله ألياف خلفية مقعرة تصل ما بين التلفيفين قرب حصان البحر.

**٢ ـ الطريق البصري:**

يبصر الإنسان (الشكل ٤٤٧) بواسطة شبكية العين التي تنقسم إلى منطقتين:

منطقة صغيرة متوسطة تقريباً تسمى اللطخة الصفراء، ومنطقة محيطية. فالمنطقة المتوسطة تدرك المبصرات بصورة دقيقة، والمنطقة المحيطية تدركها بصورة عامة ومشوشة.

وتتكون الشبكية بمجموعها من نوعين من الخلايا: خلايا بصرية تدرك المبصرات، وخلايا تدرك الضوء الشديد فقط ثم ترسل محاورها الأسطوانية إلى المراكز الانعكاسية لتحقق المنعكس القزحي، (أي ترى ضوءاً شديداً فتنقبض حدقة العين). ومجمل هذه الخلايا الشبكية ترسل محاورها الأسطوانية حاملة البصر إلى الخلف نحو المخ مكونة العصب البصري.

يمكننا أن نقسم الشبكية إلى نصفين: أنسي أو أنفي، ووحشي أو صدغي. وبما أن بلورة العين Gristale ترسل الصور بصورة معكوسة فإن نصف الشبكية الأنفي يرى المبصرات الوحشية، ونصفها الصدغي يرى المبصرات الأنسية. وعلى ذلك فالألياف الذاهبة من الشبكية بالعصب البصري تقسم إلى قسمين: أنفية وصدغية. فأما الألياف الصدغية فتذهب في وحشي العصب البصري إلى الخلف مجتازة الملتقى البصري وهي مستقيمة ثم تجتاز الشريط البصري وتصل الجسم الركبي الوحشي الموافق. وأما الألياف الأنفية فتسير بالعصب البصري إلى الخلف في أنسي الحزمة الصدغية ثم تتصالب في الملتقى البصري مع الحزمة المقابلة، ثم تذهب بالشريط البصري المقابل نحو الجسم الركبي الوحشي المقابل، لهذا كانت الرؤية مزدوجة والانعكاس البصري مزدوجاً أيضاً، وأن إصابة الشريط البصري من جهة واحدة أو إصابة ما خلف الشريط البصري تؤدي إلى عمى نصفي. أي إذا أصيب الشريط البصري الأيمن فقدت الرؤيا من النصف الصدغي من شبكية العين اليمنى، وفقدت الرؤيا من النصف الأنفي من شبكية العين اليسرى. وبما أن

البلورة ترسل الصورة معكوسة إلى شبكية العين فإن المريض المصاب شريط بصره الأيمن لا يرى النصف الأيسر من المبصرات.

أما إذا حدث أن أصيب الملتقى البصري حدث عمى نصفي صدغي في كل من العينين.

تنتهي الألياف البصرية في كل جهة بالجسم الركبي الوحشي وبالوسادة من المهاد، وهذان المركزان يرسلان الألياف البصرية إلى الخلف نحو الفص القفوي مكونة القسم الخلفي من الإكليل المشعع الذي يسلك سيراً معترضاً إلى الوحشي والخلف في السرير البصري ووحشية وفي القسم خلف العدسية من المحفظة الداخلية، مكوناً ساحة مثلثة تسمى ساحة ويرنيكه البصرية Wernick وتنتهي ألياف البصر على شفتي الثلم المهمازي وعلى قاعة (وهي المنطقة التي ترتسم فيها المبصرات كلوحة التلفزيون).

هذا ما كان من أمر الطريق البصري المادي. أما الطريق البصري الانعكاسي فإن بعض الخلايا الشبكية تدرك الضوء الشديد مثلاً، فترسل هذا الإدراك إلى الخلف بمحاور أسطوانية سائرة مع الألياف البصرية في العصب البصري، ثم تنقسم هذه المحاور إلى قسمين: قسم يسير مستقيماً إلى الخلف بالشريط البصري، وقسم يتصالب في الملتقى البصري ذاهباً إلى الجهة المقابلة (لهذا كان الانعكاس مزدوجاً أيضاً)، ثم تنتهي الألياف الانعكاسية بالحديبة التوأمية العلوية مارة بالجسم الركبي الوحشي وبذراعه الأمامية، وتنشأ من الحديبة التوأمية العلوية ألياف بصرية انعكاسية تنزل إلى الأسفل نحو المخ المعيني والنخاع الرقبي وتنقسم إلى قسمين:

القسم الأول ـ ينتهي في نويات الأعصاب محركة العينين وعضلات الرأس والعنق مكونة الانعكاس البصري الحركي (أي إذا رأى الإنسان ضوءاً شديداً أو أمراً مخوفاً أغمض عينيه وأدار رأسه إلى الجهة المقابلة).

القسم الثاني ـ هو قسم ودي ينقسم إلى حزمتين:

(١) حزمة تسير إلى النواة الودية العائدة لكل من العصبين محركي العينين ومنها تذهب ألياف بالعصبين محركي العينين إلى قزحيتي العينين. فإذا رأى الإنسان ضوءاً شديداً تقبضت القزحية في العينين، لهذا إذا أصيبت هذه الحزمة انعدم تقبض الحدقة بالنور وهو ما يسمى بعرض اركايل روبرتسون Robertson-Argyll.

(٢) حزمة تنزل إلى النخاع الرقبي وتنتهي في مركز نظير الودي أمام القناة المركزية. ومن هذا المركز تذهب ألياف نظيرة الودي رقبية إلى العقدة الودية الرقبية الأولى، ومنها تسير ألياف حول الشريان السباتي فتصل إلى عقدة عصبية قرب العين تسمى العقدة العينية، ومن العقدة العينية تسير ألياف إلى القزحية فتأمرها بالاتساع، لهذا إذا أصيب هذا الطريق تقبضت القزحية بصورة دائمة وهذا ما يسمى بعرض كلود برنار هورنر Claud Bernar Horner.

الألياف الإشتراكية البصرية: يرتبط مركز الرؤية المادي بنظيره المقابل بألياف تسير عن طريق حوية الجسم الثفني كما يرتبط بالفص الصدغي بمكان يختص بتذكر سمع الكلمات فإذا خربت هذه الحزمة حدث عمى القراءة. كما يرتبط بألياف قوسية مع مركز رؤية الألوان في الوجه الوحشي من الفص القفوي، وخرابها يؤدي إلى عمى الألوان. ويرتبط مع مركز تذكر الكتابة في الوجه الأنسي من الفص القفوي وإصابة هذا الطريق تؤدي إلى استحالة الكتابة.

التبدلات المرضية في الجهاز البصري:

١ ـ إصابة العصب البصري تؤدي إلى عمى مطلق في العين الموافقة.

٢ ـ إصابة الملتقى البصري تؤدي إلى انعدام الرؤية في النصف الصدغي لكل من العينين.

٣ ـ إصابة الشريط البصري الأيمن تؤدي إلى انعدام الرؤية في النصف الأيسر لكل من العينين. وإصابة الشريط الأيسر تؤدي إلى عكس ذلك.

٤ ـ إصابة الثلم المهمازي تؤدي إلى عمى يشبه إصابة الشريط البصري الموافق.

٥ ـ إصابة المنطقة المحيطة بالثلم المهمازي (المنطقة البصرية الروحية) تؤدي إلى العمى الروحي أي يرى الإنسان الأشياء ولا يدركها.

٦ ـ إصابة المراكز الثانوية (مركز إدراك الألوان ومركز تذكر الكلمات المسموعة أو المقروءة) أو إصابة الطريق المؤدي إليها تؤدي إلى عمى جزئي، كعمى الألوان وسواها.

### ٣ ـ الطريق السمعي

ينتقل السمع (الشكل ٤٤٨) من عقد كورتي في حلزون الأذن الباطنة بمحاور اسطوانية تسير مكونة العصب الحلزوني السمعي. فيدخل هذا العصب في الثلم الجسري النخاعي وينتهي في النواتين السمعيتين البطنية والظهرية. أما النواة البطنية فترسل السمع بحزم إلى الجهة المقابلة فتصالب ألياف الجهة المقابلة مكونة جسماً شبه منحرف ثم تصعد في الجهة المقابلة إلى العالي مكونة شريطاً يسمى شريط رايل الجانبي الذي يسير في وحشي شريط رايل المتوسط مخترقاً الجسر إلى الأعلى، ثم يسير على الوجه الجانبي من الساق المخية ثم ينقسم إلى حزمتين:

حزمة سمعية تنتهي في الجسم الركبي الأنسي. وحزمة انعكاسية تخترق الجسم الركبي الأنسي وتنتهي في الحديبة التوأمية السفلية.

أما الجسم الركبي الأنسي فيرسل أليافاً سمعية بالإكليل المشعع إلى التلفيف الصدغي العلوي سائرة خلف الناحية العدسية من المحفظة الداخلية.

كما نجد حزمة تنشأ من عقد كورتي وتسير في الجسر صاعدة وبصورة مستقيمة إلى الجسم الركبي الأنسي ومنه إلى الفص الصدغي الموافق لهذا فإن كل فصٍ صدغي يسمع من الأذنين.

وأما الحديبة التوأمية السفلية فترسل أليافاً انعكاسية سمعية باسم الحزمة القلنسوية الشوكية، فتتوزع في نويات الأعصاب محركة العين وبقرون النخاع الرقبي الأمامية.

كما تسير حزمة انعكاسية أخرى إلى الزيتونة الجسرية. وهذه الزيتونة ترسل نوعين من الألياف: فالنوع الأول يتوزع في نواة العصب الوجهي ونوى الأعصاب محركة العين في نفس الجهة، والنوع الثاني يذهب إلى الجهة المقابلة وينتهي في نواة الوجهي ونواة العصب مبعد العين في الجهة المقابلة. لهذا إذا سمع المرء صوتاً مخيفاً أغلق جفنيه على مقلتيه وأدار رأسه إلى الجهة المقابلة.

وأما النواة السمعية الظهرية فتذهب منها أليافٌ مكونة التخطيطات النخاعية فتصالب نظيرتها على الخط المتوسط في قاع البطين الرابع وتنتهي بالنويات الشبكية المركزية وبنواة القبة المخيخية فتقوي الانعكاس السمعي.

الألياف الاشتراكية: يشترك الجسمان الركبيان الإنسيان بحزمة تكون ملتقى كودن تسير وراء الملتقى البصري مع الشريطين البصريين. كما رأينا أليافاً اشتراكية تشرك المراكز السمعية القشرية بعضها مع بعض ومع باقي القشر.

**٤ ـ الطريق الدهليزي:**

هو طريق لا يتجاوز الجذع المخي والمخيخ، ولا يصل المخ مباشرة (الشكل ٤٤٩). يبدأ بدهليز الأذن الباطنة التي تدرك حس الموازنة وترسله إلى عقدة عصبية تسمى عقدة سكاربا. وهذه العقدة ترسل محاورها الأسطوانية باسم العصب الدهليزي، الذي يدخل البصلة بجانب العصبين الحلزوني والوجهي وينتهي في

النويات الدهليزية الثلاثة (شوالب، دايتر، بشترف). وبالقسم الأمامي من المخيخ.

ومن هذه النوى تنشأ حزم تسير إلى قشر المخيخ بالسويق المخيخية السفلى وتنتهي بالعقيدة واللهاة والفص الندفي وهي مركز توازن الرأس، وتنشأ من هذا المركز أليافٌ تذهب إلى نواة قبة المخيخ وتنتهي فيها ثم ترسل هذه النواة أليافاً تعود إلى النوى الدهليزية سائرة بالسويق المخيخية السفلى. وترسل النوى الدهليزية حزمة يسير بعضها مستقيماً وبعضها مصالباً إلى قرون النخاع الشوكي في العنق، حاملة الأمر الحركي الذي يحدث توازن الرأس والعنق المطلوب.

كما ترسل هذه النوى الدهليزية حزماً تسير موافقة ومصالبة إلى نوى الأعصاب محركة العينين وإلى المهاد ومنه إلى الفصين الصدغي والجبهي للأعلام عن وضع الرأس ولتحريك العينين مع إحداث التوازن. وتسير هذه الحزم الأخيرة بالشريط الطويل الخلفي.

**٥ ـ طريق الذوق:**

تشعر بالذوق خلايا اللسان وترسله بثلاثة أعصاب:

(١) العصب البلعومي اللساني وينتهي بالنواة المنفردة.

(٢) العصب الأوسط وينتهي بالنواة المفردة أيضاً.

(٣) العصب الفكي السفلي (شعبة مثلث التوائم) وينتهي بنواة الزوج (٥) الحسية.

وتصعد من النواة المنفردة ونواة الزوج الخامس ألياف ذوقية تسير في الطريق الحسي العام (شريط رايل المتوسط) وتنتهي بالمهاد، ومن هذا يذهب الذوق بألياف تنتهي بمركز الذوق الموجود في التلفيف المركزي الخلفي (الجداري) وفي قشر كلابة حصان البحر.

٦ ـ طريق الحس:

ينتقل الحس من الجسم والأطراف إلى النخاع بالأعصاب المحيطية التي يصل كل منها إلى عقدة قرب النخاع. وهذه العقدة ترسل أليافاً تدخل مؤخر النخاع باسم الجذور الخلفية. فتصل إلى الحبل الخلفي وإلى القرن الخلفي وتنتهي في خلاياه. وتنشأ من هذه الخلايا التي هي بمثابة مصفاة للحس ألياف يذهب بعضها إلى الحبل الجانبي الموافق ، ويذهب بعضها الآخر إلى الحبل الجانبي المقابل ثم تصعد كلها إلى المخ والمخيخ.

وينتقل الحس من الرأس وبعض الأحشاء بواسطة أعصاب محيطية أخرى هي بعض الأزواج القحفية وهي (الوجهي والأوسط والبلعومي اللساني والمبهم) إلى عقد عصبية حسية كالعقدة الهلالية. وتنشأ من هذه العقد حزم تسير إلى نويات في المخ المعيني ومن هذه النويات يذهب الحس بحزم تتصالب مع نظيراتها ثم تـذهب بشريط رايل المتوسط إلى المهاد فالمخ العلوي مع باقي الحس.

ويمكننا أن نحصر الحس بخمسة أنواع:

١ ـ حس الألم والحرارة.

٢ ـ حس اللمس.

٣ ـ الحس المعلوم.

٤ ـ الحس المبهم.

٥ ـ الحس الودي. وذلك في الرأس والجسم.

١ ـ حس الألم والحرارة: يدخل رأس القرن الخلفي أو المخ المعيني ويسير فيه نحو قاعدته (الشكل ٤٥٠) ثم يسير إلى الجهة المقابلة مجتـازاً الملتقى الرمـادي الأمامي ويصل الحبل الأبيض الجانبي ويصعد فيه باسم حزمة ديجرين الشوكية البصرية الجانبية ذاهباً إلى المهاد. وتستقر هذه الحزمة في مقدم الحبل الجانبي، تفصلها عن المادة الرمادية الحزمة الأساسية الإشتراكية. وتستقر ألياف حس الألم في الأمام وألياف حس الحرارة في الخلف.

٢ ـ حس اللمس: يصل إلى رأس القرن الخلفي (الشكل ٤٤٩) ثم تنشأ منه ألياف تسير إلى الجهة المقابلة مجتازة الملتقى الرمادي الأمامي وتصل إلى الحبل الأمامي باسم حزمة ديجرين الشوكية البصرية الأمامية وتصعد أمام الحزمة السابقة وتختلط بها مكونة معها حزمة واحدة في المخ المعيني تسمى الحزمة المختلطة وتصل معها إلى المهاد. كما ينتقل بعض حس اللمس الدقيق (لمعرفة الأشياء) بالحزمتين النحيفة (أو الرشيقة) والمسمارية.

٣ ـ الحس المعلوم (الشكل ٤٥١): (وهو حس العضلات والمفاصل والعظام ومعرفة البوارز ومعرفة المكان وحس الضغط). يدخل النخاع بالجذور الخلفية. ويسير في الحبل الخلفي باسم الحزمتين الرشيقة والمسمارية ويصعد في النخاع نحو النخاع الطويل وينتهي فيها في نواتين تسميان النواتين الرشيقة والمسمارية (وهما تمادي القرن الخلفي النخاعي). وتنشأ من هاتين النواتين ألياف تصعد نحو المهاد باسم شريط رايل المتوسط.

هذا الشريط يصعد في المخ المعيني أمام البطين الرابع وبجانب الخط المتوسط وتتصالب أليافه مع ألياف الشريط المقابل في النخاع الطويل ثم يصعد إلى العالي آخذاً معه حزم ديجرين الحسية وينتهي في مؤخر النواة الجانبية البطنية من المهاد، ويأخذ أثناء سيره الألياف الحسية من نوى الأزواج القحفية الحسية (٥، ٧، ٩، ١٠) التي تتصالب في المخ المعيني.

أما المهاد فيرسل الحس بالاكليل المشعع إلى المركز الحسي العام في التلفيف المركزي الخلفي.

هذا ما كان من أمر الحس العادي. أما الحس المزعج أو الخطر كحس الحرق والوخز وسواه فإنه ينتقل إلى المخ بالطريق السابق من جهة، ومن جهة أخرى يرسل القرن الخلفي أمراً إلى القرن الأمامي وهذا يتصرف من ذاته بإرسال أمر حركي إلى المنطقة المصابة يأمرها بتفادي هذه الإصابة كتبعيد الناحية المصابة وذلك

بدون إرادة المخ وهذا هو الانعكاس الحسي.

٤ ـ الحس المبهم: هو حس التوازن واختلال التوازن وحس وضع الجسم والأطراف وحس تتابع الحركات. يأتي من الجسد والأطراف إلى عنق القرن الخلفي (الشكل ٤٥٢) وينتهي حس الأطراف بنواتي بشترف وينتهي حس الجسد بعمود كلارك. فأما نواتي بشترف فترسلان أليافهما إلى الجهة المقابلة باسم حزمة المخيخ المصالبة فتسير هذه الحزمة بالحبل النخاعي الجانبي في وحشي الحزم الحسية السابقة وتصعد في المخ المعيني وتدخل المخيخ بالسويق المخيخية العلوية وتنتهي بالمنطقة الوسطى من المخيخ.

وأما عمود كلارك فيرسل أليافه إلى الحبل النخاعي الجانبي الموافق ويسير خلف الحزمة السابقة باسم الحزمة المخيخية المستقيمة ويدخل المخيخ بالسويق المخيخية السفلى وينتهي في المنطقة الوسطى من المخيخ.

فألياف الطرف العلوي تنتهي في القسم العلوي من منطقة المخيخ المتوسطة.

وألياف الطرف السفلي تنتهي في الفصيص المركزي.

كما تأتي أليافٌ من النواتين الرشيقة والمسمارية ونواة مثلث التوائم الحسية ومن زيتونة النخاع الطويل والنوى الشبكية إلى هذه المنطقة من المخيخ.

ثم تذهب أليافٌ من هذا المركز المخيخي إلى النويات الوسطى والكروية ومنها تذهب أليافٌ (بالسويق المخيخية العلوية) إلى الجهة المقابلة وتنتهي في النواة الحمراء وبالمهاد.

ومن النواة الحمراء تنزل ألياف تسمى (الحزمة الحمراء الشوكية) تنتهي في نوى محركات العين وبالقرن الأمامي من النخاع الشوكي (الشكل ٤٥٣).

ويرسل المهاد إلى النويات المخططة هذا الحس وإلى النويات الودية، فتؤثر هذه الحزم الصادرة فتوازن الأعمال والأحمال الثقيلة وتعطي للعضلات القوة اللازمة

لكل عمل وتوازن الجسم إن اختل توازنه كما تتدخل في تحريك العروق من توسيع وتضييق.

٥ ـ الحس الودي: يأتي من الجسد إلى العقد الودية الموجودة حول العمود الفقري وفي أجواف الرأس (كالعقدة العينية). وهذه العقد ترسل أليافاً تدخل النخاع بالجذور الخلفية وتدخل المخ المعيني بالأزواج القحفية وتصل قاعدة القرن الخلفي والملتقي الخلفي ونوى الأزواج القحفية مع جذور الأعصاب الحسية وتصل قاعدة القرن الخلفي ومنها تسير إلى المهاد مختلطة مع الطرق الحسية وإلى المنطقة المخيخية المتوسطة ومن المهاد يذهب الحس الودي إلى قشر المخ الكائن في الفص الحاشي وتحت الجسم الثفني.

## البحث الثالث

## الألياف الصادرة

إن قشر المخ العادي والودي يأخذ الحس والحواس من الألياف الصادرة ثم يتفاعل بها من أخذ علم بها وسرور وحزن و... الخ ثم يكون فكرة، تسندعي عملاً (كالحركة والكلام والإفراز الداخلي والخارجي) فيرسل إلى مراكز الحركة أمراً بذلك.

أما الحركة فترتسم في المراكز الحركية الروحية فترتبها وتنظمها وتقدر قوتها. ثم يرسل هذا المركز إلى مركز الحركة المطلوبة الأمر الحركي وهذا يرسل إلى الأسفل هذا الأمر الحركي فينزل إما بحزم قشرية شوكية وهذا الطريق الحركي الإرادي العادي كحركة اليد. وإما بحزم غير إرادية وتسمى الطريق خارج الهرمي وهي تذهب إلى مراكز لتنظيم الحركة وترتيبها وإعطائها قوتها أو للأعمال الانعكاسية. وإما بحزم ودية تتحكم في العروق والأحشاء والغدد وهي غير إرادية أيضاً.

**١ ـ الطريق الحركي الإرادي:**

ينزل من التلفيف المركزي الأمر الحركي الإرادي ويسير بحزمتين: ركبية

وهرمية (الشكلان: ٤٥٤ و٤٥٥).

(أ) الحزمة الركبية: تنشأ من أسفل التلفيف المركزي في المخ وتنزل سائرة في مكان يسمى ركبة المحفظة الداخلية (لذا سميت باسمها) ثم تسير في الخمس الأنسي من قدم الساق المخية، ثم تتجزأ وتذهب إلى الجهة المقابلة مصالبة الحزمة المقابلة، ثم تنتهي في نويات الأزواج القحفية الحركية المقابلة وهي: (٣، ٤، ٥، ٦، ٧، ٩، ١٠، ١١، ١٢).

كما تلحق بها حزمة ضالة تسير في قلنسوتي الساق المخية والجسر والنخاع الطويل سائرة مع شريط رايل المتوسط وتتصالب وتنتهي في نويات الأزواج (٣، ٤، ٦، ١١). ومن نويات الأزواج يذهب الأمر الحركي بالأزواج إلى العضلات في الرأس والعنق.

(ب) الحزمة الهرمية أو القشرية الشوكية: تنشأ مما بقي من التلفيف المركزي وتمر في الذراع الخلفية من المحفظة الداخلية ثم تسير في ثلاثة الأخماس المتوسطة من قدم الساق المخية ثم تجتاز قدم الجسر فتتخللها الألياف المعترضة وتجزئها إلى حزيمات (الشكل ٤٥٤) تجتمع في النخاع الطويل بحزمة واحدة تسير في مقدم النخاع الطويل على جانب الخط المتوسط بارزة على وجه النخاع باسم الهرم النخاعي، ثم تنقسم إلى حزمتين ثانويتين: حزمة كبيرة تسمى الحزمة الهرمية المصالبة تذهب إلى الجهة المقابلة مصالبة الحزمة المقابلة ومحدثة التصالب الهرمي وتنزل إلى جانب النخاع، وحزمة صغيرة تسمى الحزمة الهرمية المستقيمة، تتابع سيرها في النخاع الطويل دون تصالب ثم تسير في النخاع الشوكي ضمن الحبل الأمامي فتتصالب فيه مع نظيرتها محدثة الملتقى الأبيض الأمامي. وتنتهي هاتان الحزمتان في القرون النخاعية الأمامية المقابلة.

ثم تنشأ من النويات الجذعية الحركية ومن قرون النخاع الشوكي الأمامية الأعصاب المحيطية آخذة الأمر الحركي إلى العضلات فتحركها.

لهذا إذا طرأت آفة في الجذع المخي وخربت الطريق الحركي في جانب ما

أحدثت فالجاً مقابلاً في الجسم (بتخريب الحزمة الهرمية ونوى الأزواج القحفية التي تصالبت حزمتها الركبية تحت الآفة) وأحدثت فالجاً موافقاً في الأزواج القحفية التي تصالبت أليافها فوق مكان الآفة.

مثال ذلك:

أ ـ إذا أصيبت ساق مخية واحدة أحدثت شللاً موافقاً في الزوج الثالث وشللاً مقابلاً في الوجه والجذع (عرض فيبر) (Weber).

ب ـ إصابة نصف جسر علوي تحدث شللاً وجهياً موافقاً (إصابة الزوج ٧) وفالجاً مقابلاً (عرض ميلار كوبلر).

جـ ـ إصابة نصف جسر سفلي تحدث شللاً وجهياً (٧) وعينياً موافقين. وفالجاً جذعياً مقابلاً (عرض فوفيل).

٣ ـ الحزمة القشرية الجسرية: تنشأ من منتصف التلفيف الصدغي المتوسط وتسير تحت النواة العدسية ثم بالخمس الوحشي من قدم الساق المخية وتنتهي في النويات الجسرية في قدم الجسر، وتنشأ من هذه النويات ألياف تذهب إلى الجهة المقابلة وتدخل المخيخ بالسوق المخيخية الوسطى وتنتهي بالمنطقة الخلفية، ثم تنشأ من هذه المنطقة حزمة تنتهي في زيتونة المخيخ ومنها تذهب حزمة إلى نواة ستيلينغ الحمراء فتسير بجانبها صاعدة إلى منتصف النواة البطنية الوحشية من المهاد، ومن هذه النواة تذهب حزمة إلى التلفيف المركزي في قشر المخ، وهذا يرسل بعد ذلك الحزم الحركية الإرادية وغير الإرادية.

**٢ ـ الطريق خارج الهرمي:**

هي حزم تنشأ من قشر المخ ونوياته ونويات المخ المعيني والمخيخ وتذهب إلى النخاع أو توصل بعض هذه المراكز ببعض. وهي تقوم بنقل المقوية العضلية وتنظيم الحركة ومراقبتها وتوافق الحركات بصورة آلية وهي تنشأ من القشر المحيط بالشق المتوسط (الشكل: ٤٥٦) وهي:

أ ـ الحزمة قرب الهرمية: تنشأ مما حول الشق المتوسط وتنزل في الحبل

الأمامي من النخاع الشوكي وتنتهي بقرونه الأمامية. وتخدم في تنسيق الحركات الإرادية الجزئية مع الإرادة.

ب ـ الحزمة القشرية الجسرية اللاحقة: تنزل من جانبي الشق المتوسط ومن معظم الفص الجداري وتنزل في المحفظة الداخلية وتسير أنسي الحزمة الركبية في الساق المخية وتتوزع في المهاد والنويات المخططة والحمراء واللطخة السوداء والنويات الجسرية وبالتالي المخيخ. وهي تراقب أعمال الجسم المخطط وباقي المراكز خارج الهرمية في المخ المعيني والمخيخ لذا فإصابتها تؤدي إلى فالج تشنجي بعكس إصابة التلفيف المركزي.

٤ ـ أما المهاد فيرسل حزمة إلى الجسم المخطط تنتهي في النواة المذنبة ولحاء النواة العدسية، ومن النواة المذنبة تذهب حزمة إلى اللحاء وبعض منها يسير ما بين اللحاء والنواة الشاحبة ويلحق بالعروة والحزمة العدسيتين.

ومن اللحاء تذهب حزمة تنتهي في النواة الشاحبة وهذه النواة ترسل الحزمتين، الحزمة العدسية والعروة العدسية، وتنتهي في النويات الودية تحت المهاد ونويات الجذع الخاصة كالنواة الحمراء واللطخة السوداء والنويات الشبكية والزيتون في المخ المعيني.

١ ـ أما اللطخة السوداء فترسل أليافها إلى النوى الحركية الجذعية وقرن النخاع الشوكي الأمامي فتتدخل في تقوية الحركة الإرادية.

٢ ـ وأما النواة الحمراء فتأتيها ألياف من قشر المخ ومن المخيخ ومن النواة العدسية ونويات ما تحت المهاد. وترسل حزمة إلى المهاد والقشر كما رأينا سابقاً، كما ترسل حزماً إلى النويات الشبكية في المخ المعيني وإلى اللطخة السوداء وقرن النخاع الشوكي (وذلك بعد أن تتصالب مع الحزم المقابلة) إذ تذهب إلى الجهة المقابلة.

٣ ـ وأما النويات الشبكية المركزية فترسل أليافاً إلى الزيتونة النخاعية وإلى النخاع الشوكي باسم الحزمة الشبكية الأمامية فتسير في الحبل الأمامي وتنتهي في لقرون النخاعية الأمامية.

٤ ـ وأما النويات الشبكية الجانبية فتنتهي بنويات المخ المعيني الحركية وبالزيتونة النخاعية والمخيخ وقرن النخاع الأمامي.

٥ ـ وأما النويات الشبكية الأخرى فترسل أليافاً إلى حبل النخاع الجانبي وتنتهي بالقرن النخاعي الأمامي.

٦ ـ وأما الزيتون النخاعي فيرسل أليافاً إلى المخ وأليافاً تتصالب مع نظيرتها وتذهب بالسويق المخيخية السفلى إلى قشر المخيخ الخلفي وترسل حزمة إلى النخاع باسم الحزمة الزيتونية الشوكية فتسير في الحبل الأمامي ثم تنتهي في القرن الأمامي.

٧ ـ وأما المخيخ فيرسل من نوياته أليافاً إلى النخاع الشوكي باسم الحزمة المخيخية الشوكية وتنتهي بقرون النخاع الأمامية.

بعد كل هذا نجد حزماً تأتي من قشر المخ كالفص القفوي والصدغي والجداري وتنزل إلى نويات المخ المعيني والقرن النخامي الأمامي فتقوم بالانعكاس البصري والسمعي، كما يقوم بعضها بالأعمال نصف الإرادية (الشكل ٤٥٨).

### ٣ ـ الطريق الودي:

أ ـ الحس الودي: يأتي من الأحشاء والحواس وينتهي في عقد ودية مصفوفة أزواجاً أمام الفقرات، وينتهي بعضها بعقد موجودة على مسير الأزواج القحفية، ومن كل هذه العقد تسير ألياف بالأعصاب المحيطية إلى المنطقة الودية الحسية في النخاع (خلف القناة المركزية) وإلى النويات الودية الحسية في المخ المعيني. ومن هذه المراكز تذهب حزم تختلط مع الحزم الحسية الصاعدة وتنتهي في المركز الودي الرئيسي في المخ حول المهاد وفي نوياته الأنسية. ومنها تذهب حزم بالإكليل المشعع إلى الفص الحاشي والتلفيف الجبهي الأول وفص الجزيرة ومقدم الفص الجبهي. كما تأتي إلى المركز الودي العام ألياف ودية من الشريط الشمي ومن التلفيف قرب حصان البحر وتنتهي في النوى الودية فوق الملتقى البصري وفي النوى تحت ثلم مونرو.

وتأتي ألياف بصرية ودية من الملتقى البصري والشريط البصري وتنتهي في

النويات فوق الملتقى البصري ونوى تحت ثلم مونرو.

وتأتي ألياف من المهاد إلى المركز الودي لتدير منعكس إفراز الغدد داخلية الإفراغ العصبي. وكذا تأتي ألياف من النوى المخططة.

ب ـ الحركة الودية: يرسل المركز الودي العام في المخ حزماً حركية ودية تسير مع الأعصاب المحيطية ثم حول الشرايين وهي:

(١) ألياف تذهب إلى المهاد (إلى النواة الظهرية الوسطى).

(٢) ألياف تذهب مع الطرق خارج الهرمية إلى المراكز خارج الهرمية كالنواتين المذنبة والعدسية وإلى المخ.

(٣) تذهب حزمة تسمى حزمة شوتز وتنتهي في النوى الودية الجذعية.

٤ ـ تذهب حزمة تسمى حزمة روسي وموزنجر إلى شبكية العين (وتخريبها أو تخريب مركزها يؤدي إلى التهاب الشبكية الصباغي مع ضمور الشبكية. كما أن تمزقها يؤدي إلى تشوش الرؤيا المسمى الكروناكسيا البصرية).

(٥) ألياف تذهب إلى النخامة مكونة ساق الغدة النخامية فتنبه مراكز إفرازات الجسم.

(٦) ألياف تتوزع في عضلات الشرايين والأوردة وعضلات الشعر والأحشاء.

## المحفظة الداخلية

## Internal capsul

## la capsule interne

تسير الحزم الصادرة عن قشر المخ إلى الأسفل مارة ما بين المهاد والنواة المذنبة من جهة و ما بين النواة العدسية من جهة أخرى، في منطقة ضيقة تسمى المحفظة الداخلية (الشكل ٤١٥)، التي تأخذ هيئة الزاوية المجسمة. لها: سطح أمامي يسمى الذراع الأمامية، وسطح خلفي يسمى الذراع الخلفية الذي يمتد كثيراً إلى

الخلف متجاوزاً النواة العدسية فيسمى المنطقة خلف العدسية. وتتجه فتحة زاوية المحفظة الداخلية إلى الوحشي فتعانق النواة الشاحبة العدسية وتسمى ركبة المحفظة.

والمحفظة رغم ضيقها هي الممر العام للألياف الصادرة عن القشر المخي إلى المخ الأوسط وإلى المخ المعيني، وللألياف الصادرة عن المخ الأوسط إلى القشر، وللألياف الواصلة ما بين مراكز المخ الأوسط. تقسم مجمل هذه الألياف إلى أربع مجموعات:

١ ـ الألياف الواصلة ما بين مراكز المخ الأوسط: ينشأ بعضها من النواة المذنبة ويسير مجتازاً ذراعي المحفظة وينتهي بالنواة العدسية.

وينشأ بعضها من النواة العدسية ويجتاز ذراع المحفظة الخلفية وينتهي بالمهاد وما حوله من النوى. وينشأ بعضها من المهاد ويجتاز ذراع المحفظة الخلفية وينتهي بالنواتين العدسية والمذنبة.

٢ ـ الألياف المهادية القشرية: وهي التي تكون الإكليل المشعع. تنشأ من المهاد وتذهب بأربع حزم تسمى السويقات الأربعة، فالسويق الأمامية تجتاز الذراع الأمامية وتنتهي في الفص الجبهي وبسدادة رولاندو. وتذهب السويقات الأخرى مجتازة الذراع الخلفية بكاملها وتنتهي في الفصوص: الجداري، الجزيرة، الصدغي، القفوي.

٣ ـ الألياف التي تسير من القشر إلى المهاد مجتازة كل أقسام المحفظة الداخلية.

٤ ـ الألياف القشرية الحركية وفيها الحزم الآتية:

أ ـ الحزم غير الهرمية: تسير من القشر المخي إلى المخ المعيني والنخاع الشوكي مارة بالذراع الأمامية من المحفظة.

ب ـ الحزمة الركبية: تسير من القشر مارة بركبة المحفظة وتنتهي بنويات الأزواج القحفية.

جـ ـ الحزمة الهرمية: تسير من القشر مارة بالذراع الخلفية وتنتهي بالقرون الأمامية من النخاع الشوكي.

يتبين مما تقدم أن المحفظة الداخلية هي طريق حركي حسي إحساسي فإذا أصيبت أدت الإصابة إلى فلج نصف الجسم المقابل فلجاً حركياً حسياً. وبما أن الألياف البصرية تسير في قسمها الخلفي فإصابتها تؤدي إلى فقد نصف الرؤيا في الساحة البصرية من الطرف الموافق.

# الفصل الرابع

## أجواف الجملة العصبية

تحفر الجملة العصبية المركزية أجواف تتصل فيما بينها بثقب، كما تتصل بجوف يحيط بالجملة العصبية المركزية يسمى المسافة تحت العنكبوتي. ويفرش هذه الأجواف غشاء يسمى الغشاء السيسائي، كما تحوي سائلاً براقاً يسمى السائل الدماغي الشوكي. وتتوزع هذه الأجواف كما يلي: (الشكل ٤٥٨) جوف في كل نصف كرة مخية يسمى البطين الجانبي، وجوف ما بين نصفي الكرة المخية يسمى البطين الأوسط أو الثالث، وجوف ما بين المخيخ والجذع المخي يسمى البطين الرابع، وقناة تصل البطين الثالث بالبطين الرابع تسمى المجرى المخي، وقناة تمتد من البطين الرابع حتى أسفل النخاع مارة من منتصفه تسمى القناة المركزية.

### ١ ـ البطين الجانبي Le ventricule latéral
### Lateral ventricule

هو بطين مزدوج متناظر واحد أيمن وآخر أيسر. يستقر كل منهما ضمن نصف الكرة المخية، ويتصل بالبطين المتوسط بثقبة بين البطينين (الشكلان ٤٥٩ و ٤٦٠) وهو واسع يمتد من الفص الجبهي إلى قرب النهاية الخلفية من الفص القفوي سائراً فوق المهاد، كما يرسل استطالة إلى الأسفل والأمام تدور حول المهاد من ورائه وأسفله وتنتهي قرب القطب الصدغي.

لذلك نقسمه تسهيلاً لمطالعته إلى ثلاث مناطق: جبهية وقفوية وصدغية. وتتصل هذه المناطق فيما بينها وراء السرير البصري بمجمع يسمى المجمع البطيني.

أ ـ المنطقة الجبهية: تمتد من المجمع البطيني حتى ما قبل القطب الجبهي بـ ٣ عشم. ويقدر طولها بـ ٧ عشم، وهي واسعة لها جدار علوي يسمى السقف يكونه الجسم الثفني، وجدار سفلي يسمى القاع ويتكون من العناصر الآتية وهي من الوحشي إلى الأنسي: النواة المذنبة، وريد الجسم المخطط، الشريط الهلالي، المهاد الثقبة بين البطينين، والقبة.

ب ـ القطعة القفوية: تمتد من المجمع البطيني حتى ما قبل القطب القفوي بـ ٣ عشم تقريباً (الشكل ٤٦١)، وهي واسعة في الأمام ضيقة في الخلف، لها جداران: علوي وحشي، وسفلي أنسي. فيتكون جدارها العلوي الوحشي: من الجسم الثفني ومن تشععات كراسيولة البصرية ومن الألياف الاشتراكية التي تربط الفص الجبهي بالفص القفوي والتي تسمى بالغشاء tabetum. ويتكون جدارها السفلي الأنسي من بارزات تنشأ من قشر المخ وهي من الأعلى إلى الأسفل: بصلة القرن الخلفي، ومهماز العرف، وشامخة ميكل.

جـ ـ القطعة الوتدية أو السفلية: توجد ضمن الفص الصدغي تحت المهاد ولها جداران: علوي وسفلي. فيتألف جدارها العلوي من الوحشي إلى الأنسي من: الغشاء فالقطعة السفلية من النواة المذنبة فالقطعة السفلية من الشريط الهلالي فالوجه السفلي من المهاد فالساق المخية.

ويتألف جدارها السفلي من الوحشي إلى الأنسي: من تلفيف حصان البحر ريشته. وتصل نهايتها الأمامية حتى النواة اللوزية وكلابة حصان البحر بعيدة عن لقطب الصدغي ٢ عشم.

## ٢ ـ البطين المتوسط

## Third ventricle Le Ventricule moyen

يسمى بالبطين الثالث وهو تجويف مفرد كائن بين المهادين البصريين تحت القبة. يشترك مع كل من البطينين الجانبيين بثقبة ما بين البطينين، ويشترك مع البطين الرابع بالمجرى المخي. له هيئة القمع المضغوط عرضاً لذا نجد فيه جدارين

جانبيين، وقاعدة علوية وذروة سفلية، وحافتين أمامية وخلفية. وهو المركز الرئيسي الودي ونظير الودي.

الوجه الجانبي: نجد فيه من الأعلى إلى الأسفل (الشكل ٣٩٧): الوجه الأنسي من السرير البصري والملتقى الرمادي فثلم يسمى ثلم مونرو، فقطعة سفلية رمادية مملوءة بالنويات الودية تحت المهاد تسمى الجسم الرمادي.

القاعدة: تتألف من الوجه السفلي لكل من الجسم الثفني والقبة.

الحافة الأمامية: نجد فيها من الأعلى إلى الأسفل: السويق الأمامية من القبة. فرجة تسمى الفرج، الملتقى الأبيض الأمامي، صفيحة عصبية تسمى الصفحة فوق الملتقى البصري، الملتقى البصري، مقدم الجسم الرمادي.

الحافة الخلفية: نجد فيها من الأسفل إلى الأعلى: مؤخر الجسم الرمادي، الحدبتين الحلميتين، المسافة المثقوبة الخلفية، أعلى الساق المخية، الفوهة العلوية من المجرى المخي وتسمى الشرج، الملتقى الأبيض الخلفي، كتلة عصبية رمادية بحجم الحمصة تسمى الجسم الصنوبري.

الجسم الصنوبري: يستقر تحت حوية الجسم الثفني ما بين الحدبتين التوأميتين العلويتين. وتنشأ من قاعدته الأمامية ست سويقات متناظرة: سويقة أمامية تذهب إلى الأمام على المهاد وتلحق بالسويق الأمامية من القبة، وسويقة متوسطة تذهب إلى الوحشي حتى المهاد، وسويقة سفلية تذهب إلى المهاد أيضاً.

الذروة: تسمى القمع Infundibulum. وتقع حذاء تلاقي حافتي البطين الثالث، وتنتهي بنهاية دقيقة تسمى الساق النخامية التي تتصل بكتلة عصبية رمادية تسمى النخامة وتستقر في السرج التركي.

النخامة: وهي كتلة بحجم الحمصة. تنقسم من حيث عملها إلى فصين أمامي وخلفي. فالفص الأمامي يسيطر على نمو الهيكل العظمي وهيئته وعلى نمو الجسم بصورة عامة، وعلى نمو ونشاط الغدد التناسلية. والفص الخلفي يرفع ضغط الدم وينظم إفرازات الكلية، وينشط انقباضات الرحم ويرفع سكر الدم.

## ٣ ـ المجرى المخي

## Cerebral Aquaduct

هو قناة ضيقة يبلغ طولها ١٥ معشم وعرضها ٢ معشم. تشرك البطين الثالث بالبطين الرابع (الشكل ٤٦٢). تسير من الأعلى إلى الأسفل ومن الأمام إلى الخلف على منتصف الوجه الخلفي لكل من الساقين المخيتين والجسر، وتنفتح في الزاوية العلوية من البطين الرابع. لها جدار علوي خلفي أو سقف يتكون من الأمام إلى الخلف من: الملتقى الأبيض الخلفي، فالحديبتين التوأميتين العلويتين، فالحديبتين التوأميتين السفليتين فالدسامة النخاعية الأمامية. ولها جدار سفلي أمامي أو قاع يناسب قلانس الساقين المخيتين والجسر. ويتكون هذان الجداران من مادة رمادية ودية تتصل بالمادة الرمادية لكل من البطين الثالث والحديبات التوأمية والتكونات الشبكية في الجذع المخي.

## ٤ ـ البطين الرابع

## Fourth ventricle

هو جوف يقع تحت المخيخ وأمامه فوق الجسر والبصلة يتصل من أعلاه بالمجرى المخي، ويتصل من أسفله بالقناة المركزية. وهو كالمغزل متسع الوسط ضيق النهايتين، تحده من جوانبه السويقات المخيخية. يبلغ طوله ٣٦ معشم ويبلغ عرضه في وسطه ٢٦ معشم. له جدار أمامي سفلي، وجدار خلفي علوي، وأربع حواف، وأربع زوايا.

الجدار الأمامي: له هيئة معين يتكون من الوجه الخلفي لكل من النخاع الطويل والجسر (الشكل ٣١٠) لذا نرى فيه الثلم المتوسط، والتخطيطات النخاعية، ومثلث العصب تحت اللسان الكبير، ومثلث العصب المبهم، والمسافة الدهليزية، والهنة الوجهية، والحفيرة العلوية، والبقعة الزرقاء.

الجدار الخلفي: يتكون من الأعلى إلى الأسفل (الشكلان ٤٠٩ و٤٦٣)

من: السويقين المخيخيتين العلويتين فالدسامة النخاعية الأمامية فالمخيخ ونرى هنا العقيدة والدسامة النخاعية الخلفية وما حولها.

تغشى هذا الجدار صفحة غشائية شفافة تسمى الغشاء اللمسي الذي ينفتح من منتصفه بثقبة تسمى ثقبة البطين الوسطى التي تصل البطين الرابع بالفراغ تحت العنكبوتي الموجود ضمن السحايا. وينزل هذا الغشاء في أسفل المخيخ فيكمل هذا الجدار.

الحواف: هي أربعة: اثنتان أماميتان تتكونان من السويقين المخيخيتين العلويتين، واثنتان خلفيتان تتكونان من الجسمين الحبليين ومن السويقين المخيخيتين السفليتين.

الزوايا: وهي أربعة: واحدة علوية تتصل بالمجرى المخي. وثانية سفلية تتصل بالقناة المركزية. وثالثة ورابعة جانبيتان، تمتد كل منهما إلى الوحشي على هيئة قناة بين سويقات المخيخ، والنخاع الطويل، تنفتح في الوحشي بثقبة تسمى ثقبة البطين الجانبية على الفراغ تحت العنكبوتي.

## ٥ ـ القناة المركزية

هي مجرى طويل كائن في مركز النخاع. تمتد من نهايته العلوية حتى نهايته السفلية حيث تنتهي حذاء الخيط الانتهائي وتتصل من أعلاها بالبطين الرابع ويقدر قطرها بمعشم واحد.

## ٦ ـ محتوى أجواف الجملة العصبية

تتصل البطينات فيما بينها كما تتصل بالقناة المركزية والمجرى المخي، فتكون جوفاً واحداً يحوي ثلاثة عناصر وهي: أ ـ الغشاء السيسائي، ب ـ الأغشية المشيمية، جـ ـ السائل البطيني.

أ ـ الغشاء السيسائي L'épendymea: هو غشاء رقيق يبطن أجواف

الجملة العصبية كافة حتى أسفل القناة المركزية. ويتصف بثلاثة أوصاف: أولها أن بعض أقسامه يفرز مادة غروية يلقيها ضمن سائل البطينات. ثانيها أنه يمتص هذه المادة وسواها من إفرازات الجملة العصبية. ثالثها أنه يحس كالجلد فإذا ازداد ضغط البطينات شعر الغشاء السيسائي بالضغط وأرسل هذا الحس إلى مراكز الجملة العصبية (الحسية والانفعالية) فحدث نعاس وبطء نبض وإقياء.

ب ـ الأغشية المشيمية Les toiles coroidiennes Tela choroidea: هي استطالات من الأم الحنون (إحدى أغشية السحايا) تنفذ في البطينات من شق حصان البحر (الشكل ٤٦٤) وهي:

(١) الغشاء المشيمي العلوي: يتكون من وريقتين تنطبق إحداهما على الأخرى في الأمام، وتبتعدان قليلاً في الخلف فتحدان جوفاً صغيراً يحوي نسيجاً ضاماً وعروقاً. وهو شفاف على شكل صفحة مثلثة تنطبق على الوجه السفلي من القبة وتمتد فوق البطين الثالث. تتوضع قاعدته في الخلف حذاء حوية الجسم الثفني. وتتوضع ذروته تحت ذروة القبة. وتستند حافتاه إلى السريرين البصريين وتتصلان بالأم الحنون المحيطة بالمخ.

(٢) و(٣) الضفيرتان المشيميتان: تدخل كل منهما إلى البطين الجانبي من مقدم شق حصان البحر وتسير في القطعتين الوتدية والجبهية منه. ثم تدخل من الثقبة بين البطينين إلى البطين الثالث وتنتهي تحت القبة متصلة بالغشاء المشيمي العلوي.

جـ ـ السائل البطيني: تمتلىء أجواف الجملة العصبية بسائل براق يسمى السائل البطيني أو السائل الدماغي الشوكي وهو يشبه ماء البحر من حيث تركيبه، ويحيط بالجملة العصبية المركزية جائلاً بين طبقات السحايا وذلك في المسافة الكائنة تحت الغشاء العنكبوتي منها.

# الفصل الخامس

## السحايا

## Meninges

تغلف المحور العصبي ثلاثة أغشية تسمى السحايا (الشكل ٤٦٤) وهي من الظاهر إلى الباطن: الأم الجافية، الغشاء العنكبوتي، الأم الحنون. فالأم الجافية هي غشاء ليفي ثخين متين سطحه الظاهر خشن وسطحه الباطن أملس يبطن القحف والقناة السيسائية. والغشاء العنكبوتي هو غشاء ضام ينطبق مباشرة على الوجه الباطن من الأم الجافية، ويحدد معها جوفاً يسمى الجوف فوق العنكبوتي، ويستر المحور العصبي والأم الحنون مكوناً معها جوفاً يسمى المسافة تحت العنكبوتي. والأم الحنون هي غشاء ضام رخو شفاف رقيق يغشي المحور العصبي وينطبق عليه ملتصقاً به، ويرسل استطالات تنفذ فيه كما يرسل استطالات ترتبط بالغشاء العنكبوتي. ويحوي شعباً عرقية كثيرة تتفرع فيه ثم تنفذ إلى المحور العصبي مع الاستطالات النافذة على هيئة شعب دقيقة فترويه.

### ١ ـ الأم الجافية Dura-mater/Dure-mère

ندرسها في منطقتين: القناة السيسائية والقحف.

أ ـ الأم الجافية السيسائية: تحيط بالنخاع الشوكي وبجذور الأعصاب السيسائية (الشكل ٤٦٥). وتتمادى في العالي بالأم الجافية القحفية وتنزل في الأسفل على هيئة رتج يحوي الخيط الانتهائي والأعصاب السيسائية السفلية، وتنتهي حذاء الفقرة العجزية الثانية.

لها وجه باطن يتصل بالأم الحنون ببضعة ألياف وبالرباطين المسننين. ولها

وجه ظاهر يتصل من أعلاه ومقدمه بالقناة السيسائية وبالرباط الفقري الأمامي بواسطة لجم ليفية. ويفترق عن باقي القناة السيسائية بمسافة تسمى المسافة فوق الجافية والتي تحوي ضفائر وريدية وشحماً ليناً. وهي مثقوبة من جانبيها بثقب كبيرة يخترقها من أعلاها الشريانان الفقريان وتخترقها من باقيها الأعصاب السيسائية بكاملها، وهي ترسل مع كل عصب سيسائي استطالة تغمده.

ب ـ الأم الجافية القحفية: تبطن القحف وتحوي في تضاعيفها الجيوب القحفية الدموية والشرايين والأوردة السحائية وشعبها، ولها وجهان: ظاهر وباطن. فالوجه الظاهر يبطن القحف ويلتصق به بواسطة استطالات عديدة ويكون هذا الالتصاق شديداً إزاء الدروز والثقب القحفية، ويكون ضعيفاً إزاء الأماكن الملساء.

والوجه الباطن يغشي المحور العصبي والأم الحنون والغشاء العنكبوتي ويرسل استطالات واسعة تفصل ما بين القطع العصبية المختلفة وهي: الخيمة المخيخية، مشول المخ، مشول المخيخ، الخيمة النخامية، خيمة البصلة الشمية.

(١) الخيمة المخيخية Tentorium cerebelli/Tente du cervelet: هي استطالة كبيرة من الأم الجافية على هيئة الخيمة تستر المخيخ وتفصله عن المخ (الشكل ٤٦٦). لها وجه سفلي مقعر تنشأ منه استطالة تنزل بين نصفي كرة المخيخ باسم مشول المخيخ. ولها وجه علوي محدب يستند إليه مشول المخ. ولها حافتان: خلفية وأمامية. فالحافة الخلفية كبيرة محدبة ترتكز من كل جانب: على الحدبة القفوية الباطنة وعلى شفتي ميزابة الجيب الجانبي وعلى حافة الصخرة العلوية وعلى النتوء السريري الخلفي. وتكتنف الجيب الجانبي والجيب الصخري العلوي في كل جانب. كما أنها تثقب قرب ذروة الصخرة بثقبة يمر منها العصب مثلث التوائم.

والحافة الأمامية صغيرة مقعرة. ترتكز من جانبيها على النتوئين السريريين الأماميين، وتحدد مع الميزابة القاعدية ثقبة تسمى الثقبة القفوية يسكنها المخ المعيني، وتتلاقى نهايتاها مع نهايتي الحافة الخلفية إزاء ذروة الصخرة مكونة استطالة مثلثة يجتازها العصبان البكري ومحرك العين. وتنشأ من هذه الاستطالة المثلثة ثلاث

استطالات ثانوية: وحشية وأنسية وخلفية، تنزل بأجمعها إلى الأسفل وتحد فيما بينها وبين الميزابة الكهفية مسافة يسكنها الجيب الكهفي.

(٢) مشول المخ Faux cerebri/frix du Cerveau: هو استطالة من الأم الجافية (الشكل ٤٦٧). تنشأ إزاء شفتي ميزابة الجيب الطولاني العلوي وتنزل عمودية سهمية إلى الأسفل حتى الجسم الثفني والخيمة المخيخية. وهي صفحة مثلثة لها وجهان جانبيان وثلاث حواف: عليا وسفلى وخلفية. فالوجه الجانبي يجاور الوجه الأنسي من نصف كرة المخ، والحافة العليا محدبة تمتد من الثقبة العوراء التي تتصل بها إلى الحدبة القفوية الباطنة، وتكتنف الجيب الطولاني العلوي. والحافة السفلى مقعرة تحيط بالجسم الثفني من الأمام إلى الخلف وتحوي الجيب الطولاني السفلي. والحافة الخلفية مستقيمة أمامية خلفية، تحوي الجيب المستقيم وتقعد فوق خيمة المخيخ.

(٣) مشول المخيخ faux cerebelli/faux du Cervlet: هو صفحة عمودية من الأم الجافية تفصل ما بين نصفي كرة المخيخ (الشكل ٤٦٧). تلتصق حافتها العلوية بخيمة المخيخ، وتلتصق حافتها الخلفية بالقنزعة القفوية الباطنة وتحوي الجيب القفوي الخلفي. وتجاور حافتها الأمامية الدودة المخيخية السفلية. أما ذروتها فهي سفلية تنشق إلى استطالتين تلتصق كل منهما بالحافة الجانبية من الثقبة القفوية وتحوي الجيب القفوي الخلفي أيضاً.

(٤) الخيمة النخامية Tentorium hypo physis/Tente de l'hypophyse:
هي صحيفة من الأم الجافية تمتد أفقية فوق السرج التركي وتتصل في محيطها من الخلف بالحافة العلوية من الصحيفة المربعة الوتدية، وتتصل من الأمام بالشفة الخلفية من الميزابة البصرية، وتتمادى من الجانبين بجداري الجيبين الكهفيين فتغطي النخامة. وهي مثقوبة في مركزها بفوهة تمر منها الساق النخامية وتكتنف الجيب الإكليلي.

(٥) خيمة البصلة الشمية: Tentorium of olfactory bulb/Tente du

bulbe olfactif: هي التواء هلالي من الأم الجافية، يستر مقدم البصلة الشمية ويمتد من نتوء عرف الديك إلى الحدبة الحجاجية من العظم الجبهي.

### ٢ ـ الأم الحنون pia-mater/pie-mére

تقسم إلى منطقتين: سيسائية وقحفية:

أ ـ الأم الحنون السيسائية: تغشى النخاع الشوكي والخيط الانتهائي وتلتصق به (الشكل ٤٦٥)، وترسل حجاباً ينفذ في الثلم الأمامي النخاعي. وترسل من وجهها الظاهر استطالات تربطها بالأم الجافية، وأهم هذه الاستطالات استطالة ثخينة مسننة تسمى الرباط المسنن (وهو رباط مزدوج وهام يتصل من أنسيه بالأم الحنون ثم يذهب إلى الأم الجافية ويتصل بها بحافة مسننة فيحد معها ثقباً تمر منه جذور الأعصاب السيسائية).

ب ـ الأم الحنون القحفية: هي تمادي الأم الحنون السيسائية. تغشى تلافيف المخ وتدخل شقوقه وأثلامه، وتلتصق به. وتحوي عدداً كبيراً من العروق الدموية وترسل إلى أجواف المخ التواءات تسمى الأغشية المشيمية (وقد مر ذكرها)، كما ترسل إليه عروقاً دقيقة فترويه.

### ٣ ـ الغشاء العنكبوتي Arachnoïd:

هو غشاء ضام رقيق، كائن بين الأم الجافية والأم الحنون. يحد مع الأم الجافية المسافة فوق العنكبوتي، ويحد مع الأم الحنون المسافة تحت العنكبوتي.

المسافة فوق العنكبوتي: هي مسافة ضيقة تجتازها العروق والأعصاب السيسائية وتحوي الرباط المسنن وحجباً تربط الأم الجافية بالغشاء العنكبوتي.

المسافة تحت العنكبوتي: تقع بين الأم الحنون والغشاء العنكبوتي وتحوي حجباً ضامة كثيرة تصل ما بين الغشاء العنكبوتي والأم الحنون وتسمى بالنسيج تحت العنكبوتي. يملؤها السائل الدماغي الشوكي وتتصل بواسطة الثقب الوسطى والجانبيتين بالبطين الرابع.

وبما أن الأم الحنون تلتصق بالمحور العصبي وتدخل أثلامه وشقوقه، وبما أن الغشاء العنكبوتي يلتصق بالأم الجافية ويمتد كجسر من تلفيف لآخر، لذا تتكون بينهما مسافات تختلف سعتها تسمى بالمجامع، وأهم هذه المجامع هو المجمع النخاعي الذي يحيط بالنخاع الشوكي ويمتد في أسفله من الفقرة القطنية الثانية حتى الفقرة العجزية الثانية. والذي يحوي السائل الدماغي الشوكي فقط ولا يحوي النخاع الشوكي ويسمى المسافة تحت النخاع وفيه يجري البزل القطني.

حبيبات باشيوني: هي كتل صغيرة تنشأ من النسيج تحت العنكبوتي وتتوضع حذاء الجيوب القحفية دافعة أمامها السحايا وقد تطبع على العظم حفيرات صغيرة.

أعصاب السحايا: تتعصب السحايا السيسائية بشعب من الأعصاب السيسائية، وتتعصب السحايا القحفية بشعب تأتي من الأعصاب: العصب الأنفي، مثلث التوائم، عصب آرنولد، الراجع، الرئوي المعدي، والعصب تحت اللسان الكبير.

# الفصل السادس

## عروق الجملة العصبية

**١ ـ عروق النخاع الشوكي:**

أ ـ الشرايين: هي الشرايين الشوكية: الأماميان والخلفيان والجانبية (الشكل ٤٦٨).

فالشريانان الشوكيان الأماميان ينشآن من الشريانين الفقريين وينزلان إلى الأسفل أمام النخاع الطويل والنخاع الشوكي فيتصلان ويفترقان عدة مرات.

والشريانان الشوكيان الخلفيان ينشآن من الشريانين الفقريين وينزلان على الوجه الخلفي من النخاع الطويل والنخاع الشوكي. وينقسم كل منهما إلى شعبتين أنسية ووحشية: فتسير الشعبة الأنسية في أنسي الجذور الخلفية من الأعصاب الشوكية، وتسير الشعبة الوحشية في وحشي الجذور المذكورة. وتنتهي هذه الشعب في أسفل النخاع الرقبي متفاغرة مع الشرايين الجانبية.

وتكون الشرايين الشوكية الجانبية كثيرة تنشأ من الشرايين الوربية والقطنية والعجزية. وتدخل كل شعبة من الثقبة الانضمامية الفقرية إلى القناة السيسائية وتنقسم إلى شعبتين: أمامية تسير على امتداد الجذر العصبي الأمامي، وخلفية تسير على امتداد الجذر العصبي الخلفي. وتنقسم كل شعبة إلى شعبتين ثانويتين صاعدة ونازلة تتفاغران مع الشعب النازلة والصاعدة المجاورة فتنشأ لذلك خمسة أعمدة شريانية حول النخاع:

عمود أمامي ينشأ من الشريانين الشوكيين الأماميين. وعمودان جانبيان أمامي

وخلفي في كل جهة ينشآن من باقي شرايين النخاع وذلك في كل جهة.

ترسل هذه الأعمدة شرينات معترضة تتفاغر فيما بينهـا مكونة دوائر شريانية حول النخاع وهذه الدوائر ترسل شرينات أصغر تدخل النخاع وتروي مختلف أقسامه.

ب ـ الأوردة: تنشأ من باطن النخاع وتخرج معقبة سير الشرايين وتتفاغر حول النخاع مكونة شبكات تصب في ست حبال وريدية صاعدة: الأول يسير في ثلم النخاع الأمامي، والثاني يسير في الثلم الخلفي، والثالث والرابع يسيران أمام الجذور الأمامية، والخامس والسادس يسيران أمام الجذور الخلفية. تنصب هذه الجذوع في الأوردة الفقرية والوربية والقطنية والعجزية.

## ٢ ـ عروق المخ المعيني:

أ ـ الشرايين: يروي المخ المعيني من الشرايين: الفقري، الشوكي الأمامي، الجذع القاعدي وشعبه، والمخي الخلفي، والمشيمي الأمامي، والاشتراكي الخلفي (الشكل: ٤٦٩). ترسل هذه الشرايين شعباً تنفذ في الوجوه الأمامي والجانبيين من المخ المعيني، وتنتهي في مختلف أقسامه، كما ترسل شعباً دقيقة تسير مع الأزواج القحفية فترويها.

الأوردة: تخرج من المخ المعيني معقبة سير الشرايين وتتفاغر مكونة حول المخ المعيني شبكة واسعة محيطية تتفاغر مع أوردة النخاع وتنصب على الأوردة الآتية:

الجيب القفوي الخلفي، الوريد اللقمي الأمامي، الجيب الجانبي، الوريد القاعدي، الوريد الاشتراكي الخلفي، الجيوب الصخرية، أوردة جالينوس، أوردة المخيخ.

## ٣ ـ عروق المخيخ:

أ ـ الشرايين: هي ثلاثة شرايين في كل جانب: الشريان المخيخي السفلي الخلفي وينشأ من الشريان الفقري، والشريان المخيخي السفلي الأمامي وينشأ من الجذع القاعدي، والشريان المخيخي العلوي وينشأ من الجذع القاعـدي أيضاً

(الشكل ٤٦٩). تتفاغر هذه الشرايين فيما بينها بشعب كثيرة تحدث شبكة في الأم الحنون المخيخية، وتتصل بشبكة المخ المعيني الشريانية، وتعطي شعباً كثيرة تنفذ في المخيخ وتتوزع فيه.

الأوردة: تحيط بالمخيخ أوردة كثيرة متوسطة وجانبية. فالأوردة المتوسطة تجتمع في أوردة علوية وسفلية، فالأوردة العلوية تسير فوق دودة المخيخ، والأوردة السفلية تسير تحتها، وتنصب جميعها في أوردة جالينوس وفي الجيب المستقيم وتأخذ الدم من الدسامة النخاعية الأمامية ومن معظم المخيخ، والأوردة المخيخية الجانبية تسير على وجهي المخيخ العلوي والسفلي وتنصب في الجيبين الجانبيين والجيبين الصخريين العلويين.

## ٤ ـ عروق المخ:

شرايين المخ: تأتي من الدائرة الشريانية المخية ومن الشرايين التي تكونها، وهي ثلاث مجموعات (الشكل: ٤٦٩): ١ ـ الشرايين القشرية، ٢ ـ شرايين النوى المركزية، ٣ ـ الشرايين المشيمية.

١ ـ الشرايين القشرية: تأتي من الشرايين المخية الثلاثة (الأمامي والمتوسط والخلفي) وتنفذ في القشر المخي.

أ ـ الشريان المخي الأمامي: يسير إلى الأمام والأنسي نحو ركبة الجسم الثفني فوق العصب البصري (الشكل ٤٧٠) ويتفاغر مع الشريان المقابل بالشريان الاشتراكي الأمامي ثم يحيط بالجسم الثفني سائراً على الوجه الأنسي من نصف كرة المخ ثم يتشعب إلى ثلاث شعب انتهائية (أمامية ومتوسطة وخلفية). ويروي الوجه الأنسي من نصف الكرة المخية من حذاء القطب الجبهي حتى الشق العمودي الأنسي، ويروي التلفيفين الجبهيين العلوي والأوسط وأعلى التلفيف الجبهي المركزي.

ب ـ الشريان المخي المتوسط: (الشكل ٤٧١) ويسير إلى الوحشي مصالباً المسافة المثقوبة الأمامية ثم ينفذ في الشق الجانبي، ويسير فيه حتى آخره على الجزيرة، فيعطي شعباً باسم الشرايين المخططة الأنسية والوحشية التي تنفذ في المسافة

المثقوبة الأمامية وتروي لحاء النواة العدسية، والثلث الوحشي من نواتها الشاحبة، وجسم النواة المذنبة، والقسم المناسب من المحفظة الداخلية.

كما يعطي شعبة إلى أسفل الفص الجبهي ووحشية، وشرياناً صدغياً مخصصاً لمقدم التلفيفين الصدغيين العلوي والأوسط، وشعباً صاعدة تذهب إلى التلفيفين الجبهي السفلي والمركزي، وشعبة إلى الشق المتوسط، وشعبة إلى مقدم الفص الجداري، وشعبة إلى مؤخره، وشعبة هامة إلى مؤخر التلفيفين الصدغيين العلوي والأوسط ويسمى شريان الخرس لفرنيكة، وشعبة انتهائية إلى الانثناء المنحني.

جـ ـ الشريان المخي الخلفي: ينشأ من الجذع القاعدي ويسير إلى الوحشي محيطاً بالساق المخية من أسفلها ويتوزع في الوجه السفلي من الفص الصدغي وفي الفص القفوي (الشكل ٤٧٠).

تسير شعب هذه الشرايين ضمن النسيج تحت العنكبوتي، وتعطي شعباً صغيرة تسير في الأم الحنون وعلى التلافيف مكونة شبكة كثيرة التفاغر ترسل شرينات صغيرة تنفذ في القشر عمودية عليه وتنتهي في قشر المخ وفي مادته البيضاء دون أن تمس النوى الرمادية المركزية التي تروى بشرايين خاصة. لهذا نرى مناطق مخية قليلة الإرواء ما بين مناطق الإرواء القشرية ومناطق الإرواء المركزية تتعرض للتليف الشيخي.

٢ ـ شرايين النوى المركزية: تقسم إلى ثلاث مجموعات: أمامية أو شرايين الجسم المخطط، ومتوسطة أو شرايين البطين الثالث، وخلفية أو شرايين المهاد.

(أ) شرايين الجسم المخطط: تنشأ من الشريانين المخيين الأمامي والمتوسط، وتدخل من المسافة المثقوبة الأمامية، وتتوزع في السرير البصري وفي مقدم المحفظة الداخلية والنواة المذنبة والنصف الوحشي من النواة العدسية، كما نجد فيها شعبة هامة تسير على الوجه الوحشي من النواة العدسية باسم شريان النزف المخي لأنه هو الذي يحدث النزف المخي.

(ب) الشرايين البطينية: هي شرايين دقيقة تنشأ من الشريان الاشتراكي

الخلفي وتتوزع في عناصر البطين الثالث (الملتقى البصري، الناحية القمعية الأنبوبية، الحدبتين الحلميتين، الشريط البصري، مقدم وأسفل المهاد).

(جـ) الشرايين البصرية: تنشأ من الشريانين المخي الخلفي والمشيمي الأمامي وتتوزع في معظم المهاد.

٣ ـ الشرايين المشيمية: تعد ثلاثة وتتوزع في الضفائر المشيمية والغشاء المشيمي العلوي. وهي أمامي، وخلفي، ومتوسط.

أ ـ الشريان المشيمي الأمامي: ينشأ من السباتي الباطن ويدخل من مقدم الشق المخي المعترض إلى البطين الجانبي ويسير حتى الثقبة بين البطينين ويتوزع في الضفائر المشيمية وجدران البطين الجانبي والنواة الشاحبة والمهاد ومؤخر المحفظة الداخلية.

ب ـ الشريان المشيمي الخلفي: ينشأ من المخي الخلفي ويدخل من مؤخر الشق المخي المعترض ويتوزع في الضفائر المشيمية البطينية.

جـ ـ الشريان المشيمي المتوسط: ينشأ من المخيخي العلوي ويسير في وحشي الجسم الصنوبري إلى الأمام ويتوزع في الغشاء المشيمي العلوي والضفائر المشيمية.

**أوردة المخ**: تنشأ من المخ وتسير مستقلة عن مسير الشرايين على وجوه التلافيف وتصب في جيوب القحف بعد أن تتفاغر بكثرة. وتكون جدرانها رقيقة تحوي مصاريع، وتقسم إلى ثلاث مجموعات: الأوردة العميقة، الأوردة القاعدية، أوردة التلافيف.

١ ـ الأوردة العميقة: هي ثلاثة أوردة: الأول يأتي بالدم من الحجاب الشفاف، والثاني يأتي بالدم من الجسم المخطط ويسمى وريد الجسم المخطط ويسير في الثلم البصري المخطط، والثالث وريد الضفيرة المشيمية (الشكل ٤٧٢). تجتمع هذه الأوردة في كل جانب مكونة وريداً رابعاً يسمى وريد جالينوس Galin وذلك حذاء مقدم الغشاء المشيمي العلوي (الشكلان ٤٦٧ و٤٧٢). يسير هذا الوريد إلى الخلف بين وريقتي الغشاء المشيمي بجانب الخط المتوسط، وعند قاعدة الغشاء

يجتمع مع الوريد المقابل مكونين وريداً كبيراً يسمى وريد جالينوس الكبير الذي يسير إلى العالي على حوية الجسم الثفني وينصب في الجيب المستقيم.

تنصب على أوردة جالينوس: أوردة المهاد والقبة وتلفيف حصان البحر والعرف، والأوردة المخيخية الوسطى والعلوية، والأوردة القاعدية.

٢ ـ الأوردة القاعدية: وهي وريد في كل جهة ينشأ حذاء المسافة المثقوبة الأمامية من اجتماع الوريد المخي الأمامي (المصاحب للشريان المخي الأمامي) مع وريد الجزيرة (المصاحب للشريان المخي المتوسط) ثم يسير إلى الخلف على طول شق بيشا بجانب الساق المخية وينصب على وريد جالينوس (الشكل ٤٧٢).

تنصب عليه أوردة (البطين الثالث والقسم السفلي من الأم الحنون المخية ومؤخر المهاد والأجسام الركبية، وأسفل الفص الصدغي وأنسيه).

يتفاغر الوريدان المخيان الأماميان بوريد اشتراكي أمامي ويتفاغر الوريدان القاعديان بوريد اشتراكي خلفي فيتكون لذلك مسبع وريدي يطابق المسبع الشرياني تقريباً.

٣ ـ أوردة التلافيف: توجد على محيط المخ فمنها الصاعد ومنها النازل. فالأوردة الصاعدة تنصب في الجيب الطولاني العلوي، والأوردة النازلة تنصب في الجيوب (الوتدي، الجداري، الكهفي، الصخري العلوي، الجانبي، الطولاني السفلي، ووريد جالينوس الكبير). وأما أوردة الوجه السفلي من المخ فتنصب على الجيبين الجانبي والصخري العلوي وعلى الوريدين القاعدي وجالينوس.

تتفاغر أوردة المخ بكثرة سواء ضمن المخ أو خارجه في جهة واحدة أو ما بين الجهتين. كما تتفاغر جيوب القحف فيما بينها أيضاً.

### ٥ ـ عروق السحايا:

أ ـ عروق السحايا السيسائية: تأتي شرايينها من الشعب الشوكية الناشئة من الشرايين (الفقريين، الوربية، القطنية، العجزية). وتنصب أوردتها في الضفائر داخل السيساء.

ب ـ عروق السحايا القحفية: تنشأ شرايين الأم الجافية من الشرايين السحائية التي تسير في سمكها وهي: شرايين سحائية أمامية آتية من الشرايين الغربالية، وشريانان سحائيان متوسط وصغير آتيان من الفكي الباطن، وشرايين سحائية خلفية آتية من الشرايين (القفوي والفقري والبلعومي الصاعد).

وتنصب أوردة الأم الجافية في الجيوب القحفية والأوردة العينية والضفيرتين الجناحية والفكية الباطنة. تتسع هذه الأوردة في بعض المحلات وعلى نهايات الجيوب الطولانية محدثة انتفاخات تسمى بالبحيرات الدموية.

وأما الغشاء العنكبوتي فيروى من العروق المخية الموجودة فيه. وكذا من الأم الحنون الغنية بالعروق المختلفة.

## بلغم الجملة العصبية

يسير بلغم الجملة العصبية في أغماد محيط العروق بين قميصها العضلي وقميصها الليفي، وما بين العروق والنسيج العصبي. ثم ينصب هذا البلغم في المسافة تحت العنكبوتي وفي المسافة الكائنة بين المحور العصبي والأم الحنون.