دولة ليبيا

وزارة التعليم العالي

إدارة التعليم الخاص

جامعة الساحل الغربي

قسم العلوم الطبية

علم وظائف الأعضاء

Physiology

2024 – 2025 م

الجهاز العصبي

- هو جهاز معقد يراقب التغيرات في البيئتين الخارجية والداخلية ويبدأ في التعامل معها.
- يتكون من خلايا عصبية متخصصة للغاية (العصبونات) التي يمكنها استقبال المنبهات (من المستقبلات المنتشرة في جميع أنحاء الجسم) ومعالجتها، ثم إرسال النبضات المناسبة إلى المستجيبات، التي قد تكون عضلات أو غددًا.

العصبون (الخلية العصبية)

هو الوحدة التشريحية، الجنينية، والوظيفية للجهاز العصبي. ويتكون من:

أ- جسم الخلية: يحتوي على النواة.

ب- الزوائد:

1. المحور العصبي (الألياف العصبية): زائدة واحدة طويلة تحمل النبضات العصبية بعيدًا عن جسم الخلية. خارج الجهاز العصبي المركزي، تسير المحاور العصبية في مجموعات لتشكل الأعصاب المختلفة في الجسم.
2. التغصنات: زوائد قصيرة، عادةً متعددة، تحمل النبضات باتجاه جسم الخلية.

- يمكن أن تنتقل النبضات العصبية من عصبون إلى آخر عن طريق التقاء محور عصبون مع تغصنات عصبون آخر. يُطلق على هذا الالتقاء اسم المشبك العصبي (نقطة التوصيل).

تقسيمات الجهاز العصبي:

1. الجهاز العصبي المركزي.
2. الجهاز العصبي الطرفي.

الجهاز العصبي المركزي (C.N.S.):

- هو الجزء من الجهاز العصبي الذي تحميه العظام ويغمره السائل النخاعي الدماغي (C.S.F.).

أ) الدماغ (محمي بواسطة الجمجمة).

ب) الحبل الشوكي (محمي بواسطة القناة الفقرية).

ملحوظة: لا يستطيع الجهاز العصبي المركزي التجدد إذا تعرض للإصابة.

الدماغ:

يتكوّن من:

أ) المخ (يتكوّن من نصفي الكرة المخية + الدماغ البيني).

ب) جذع الدماغ ويشمل:

- الدماغ الأوسط (الجزء العلوي).
- الجسر (الجزء الأوسط).
- النخاع المستطيل (الجزء السفلي).

ج) المخيخ.

- يغطي الدماغ ثلاث أغشية تُسمى السحايا:
- الأم الجافية (الطبقة الخارجية)،
- الأم العنكبوتية،
- الأم الحنون (الطبقة الداخلية).
- يحتوي على تجاويف تُعرف بالبطينات.
- في المقاطع العرضية، يظهر فيه:

أ) المادة الرمادية: مناطق داكنة تحتوي على أجسام الخلايا العصبية. تُسمى المادة الرمادية الموجودة على سطح المخ بـ القشرة المخية. ويُطلق مصطلح النواة على أي تجمّع لأجسام الخلايا العصبية التي تؤدي نفس الوظيفة.

ب) المادة البيضاء: مناطق فاتحة تحتوي على الألياف العصبية (المحاور العصبية). تسير هذه الألياف داخل الجهاز العصبي المركزي على شكل حُزَم، أو مسارات، أو حُبَيْكات (ألياف دقيقة).

الحبل الشوكي:

- مغطى بثلاثة أغشية (السحايا) مثل الدماغ.
- يحتوي على تجويف يُسمى القناة المركزية.
- في المقاطع العرضية، يظهر فيه:

أ) المادة الرمادية: تقع في الجزء الداخلي. تمتد منها زوائد تُعرف بـ القرنين الظهريين (يحتويان على العصبونات الحسية) والقرنين البطنيين (يحتويان على العصبونات الحركية). يوجد قرن جانبي ثالث فقط في القطاعات التي تخرج منها الأعصاب الذاتية (اللاإرادية).

ب) المادة البيضاء: تحيط بالمادة الرمادية وتحتوي على الألياف العصبية التي تسير على شكل مسارات (tracts).

- يُقسَّم الحبل الشوكي إلى 31 قطعة عصبية:

أ) القطع العنقية: 8

ب) القطع الصدرية: 12

ج) القطع القطنية: 5

د) القطع العجزية: 5

هـ) قطعة عصعصية واحدة

ملحوظة:

يرتبط الجانب الأيمن من الجهاز العصبي المركزي بالجانب الأيسر بواسطة ألياف عصبية تُسمى الروابط المستعرضة (commissures).

الجهاز العصبي الطرفي (P.N.S.):

- لا تحميه العظام. ويُقسَّم وظيفيًا إلى:

أ) الجهاز العصبي الجسمي: ينقل الإحساس ويتحكم في العضلات الهيكلية.

ب) الجهاز العصبي الذاتي (اللاإرادي): يتحكم في العضلات الملساء، والقلب، والغدد.

الجهاز العصبي الجسمي:

يتكوَّن من:

1- الأعصاب القحفية: 12 زوجًا من الأعصاب تنشأ من الدماغ.

2- الأعصاب الشوكية: 31 زوجًا من الأعصاب تنشأ من الحبل الشوكي، أي أن كل قطعة شوكية تُعطي زوجًا من الأعصاب.

العصب الشوكي النموذجي:

- يرتبط كل عصب شوكي بقطعة معينة من الحبل الشوكي عن طريق جذرين:

أ) الجذر البطني (الأمامي): يحتوي على ألياف حركية، وينشأ من القرن البطني للمادة الرمادية.

ب) الجذر الظهري (الخلفي): يحتوي على ألياف حسية، وينتهي في القرن الظهري للمادة الرمادية. يحتوي كل جذر ظهري على عقدة جذرية (عقدة الجذر الخلفي) تحتوي على تجمُّع لأجسام الخلايا العصبية.

- يلتحم الجذران معًا ليكوّنا جذع العصب الشوكي، فيصبح العصب مختلطًا (يحتوي على ألياف حسية وحركية). يخرج هذا الجذع من القناة الفقرية عبر الثقب بين الفقري، ثم ينقسم مباشرة إلى فرعين:

1. الفرع الأولي الظهري (الخلفي): عصب صغير مختلط يُغذي عضلات وجلد الظهر. ولا يُشكّل ضفائر عصبية.

2. الفرع الأولي البطني (الأمامي): عصب كبير مختلط يُغذي عضلات وجلد بقية الجسم، إما بشكل مباشر أو بعد تكوين ضفائر عصبية مع الفروع البطنية الأولية المجاورة.

وترتبط هذه الفروع بالسلسلة العصبية الودية (السيمباثاوية) عن طريق فروع موصلة تُسمى الرَّوابط البيضاء والرمادية (rami communicantes).

الضفائر العصبية الجسدية:

- لدى معظم الفروع البطنية الأولية للأعصاب الشوكية ميل كبير لتكوين شبكات عصبية (ضفائر) يتم فيها تبادل الألياف العصبية بين الفروع المجاورة. وتشمل هذه الضفائر:

1. الضفيرة العنقية.
2. الضفيرة العضدية: تُغذي جلد وعضلات الطرف العلوي.
3. الضفيرة القطنية.
4. الضفيرة العجزية.

- تُغذي هذه الضفائر جلد وعضلات الطرف السفلي.

5. الضفيرة العصعصية.

ملحوظة:

الفروع البطنية الأولية للـ12 قطعة صدرية لا تُكوِّن ضفائر.

الجهاز العصبي المركزي (CNS) يتكون من الدماغ والحبل الشوكي. يلعب دورًا أساسيًا في معالجة المعلومات الحسية، والتحكم في الوظائف الحركية، وتنظيم العمليات الفسيولوجية المختلفة.

المكونات الرئيسية للجهاز العصبي المركزي:

1. الدماغ:

- مسؤول عن الوظائف الإدراكية العليا، والذاكرة، والمشاعر، والحركات الإرادية.
- ينقسم إلى عدة مناطق، تشمل المخ، والمخيخ، وجذع الدماغ.

2. الحبل الشوكي:

- يعمل كطريق للتواصل بين الدماغ وبقية الجسم.
- ينسق ردود الفعل وينقل الإشارات الحسية والحركية.

الأعصاب القحفية (12 زوجًا):

هذه الأعصاب تنشأ من الدماغ وتكون مسؤولة عن الوظائف الحسية والحركية المختلفة في الرأس والرقبة.

1. العصب الشمي (I) – مسؤول عن حاسة الشم.
2. العصب البصري (II) – مسؤول عن الرؤية.

3. العصب المحرك للعين (III) – مسؤول عن حركة العين، وتضييق الحدقة.
4. العصب البكري (IV) – مسؤول عن حركة العين.
5. العصب الثلاثي التوائم (V) – مسؤول عن الإحساس في الوجه والمضغ.
6. العصب المبعد (VI) – مسؤول عن حركة العين.
7. العصب الوجهي (VII) – مسؤول عن تعابير الوجه، والتذوق، وإفراز اللعاب.
8. العصب الدهليزي القوقعي (VIII) – مسؤول عن السمع والتوازن.
9. العصب البلعومي اللساني (IX) – مسؤول عن التذوق والبلع.
10. العصب الحائر (X) – مسؤول عن الوظائف اللاإرادية (القلب، والهضم).
11. العصب الإضافي (XI) – مسؤول عن حركة الرقبة والكتفين.
12. العصب تحت اللسان (XII) – مسؤول عن حركة اللسان.

الحبل الشوكي والأعصاب الشوكية:

يمتد الحبل الشوكي من جذع الدماغ وينقل الإشارات العصبية بين الدماغ وبقية الجسم. وينشأ منه 31 زوجًا من الأعصاب الشوكية، مصنفة على النحو التالي:

- الأعصاب العنقية (8 أزواج): تغذي الرقبة، والكتفين، والذراعين، والحجاب الحاجز.
- الأعصاب الصدرية (12 زوجًا): تخدم الجزء العلوي من الجذع وأجزاء من البطن.
- الأعصاب القطنية (5 أزواج): تزود أسفل الظهر وأجزاء من الساقين.
- الأعصاب العجزية (5 أزواج): تغذي منطقة الحوض وبقية الساقين.
- العصب العصعصي (زوج واحد): يؤثر على منطقة العصعص.

كل عصب شوكي يخرج من الحبل الشوكي عبر جذرين:

- الجذر الأمامي (البطني): يحتوي على ألياف حركية تنقل الإشارات العصبية من الحبل الشوكي إلى العضلات.
- الجذر الخلفي (الظهري): يحتوي على ألياف حسية تنقل المعلومات من الجسم إلى الحبل الشوكي.

هذه الأعصاب تسهل كلًا من الحركات الإرادية والانعكاسات اللاإرادية، مما يلعب دورًا حيويًا في وظائف الجسم العامة.