سلسلة الأحياء الرقمية · الصف الحادي عشر

الجهاز العصبي

The Nervous System

كتاب رقمي علمي مبسّط يشرح تركيب الجهاز العصبي المركزي والطرفي، أهم مشكلاته الصحية، وتأثير العقاقير عليه — مدعوم بالرسوم التوضيحية، الجداول المقارنة، التطبيقات الحياتية والصناعية، وبنك أسئلة متدرّج.

تركيب الدماغ الفعل المنعكس العقاقير والجهاز العصبي

اختبار شامل ٣٠ سؤالاً

إعداد: وحدة المحتوى العلمي الرقمي | الأحياء – الجزء الأول

مقدّمة الكتاب | Introduction

يُعدّ الجهاز العصبي أحد أكثر أجهزة جسم الإنسان تعقيدًا وأهمية، إذ يتولّى مهمة استقبال المعلومات من البيئة الداخلية والخارجية، ومعالجتها، واتخاذ القرار المناسب بشأنها، ثم إرسال الأوامر إلى الأعضاء المختلفة لتنفيذها في زمن قد لا يتجاوز أجزاءً من الثانية. فهو مركز القيادة الذي يجعل الإنسان قادرًا على الحركة، والإحساس، والتفكير، والتكيّف مع كل ما يحيط به من مؤثرات.

يقدّم هذا الكتاب الرقمي محتوى مادة الأحياء للصف الحادي عشر (الجزء الأول) المتعلق بالجهاز العصبي، بعد إعادة صياغته وهيكلته في فصول مستقلة، وإثرائه بمصطلحات علمية مزدوجة اللغة، وجداول مقارنة، وأوجه اختلاف دقيقة، وتطبيقات حياتية وصناعية واقعية تتجاوز حدود المنهج الدراسي، إلى جانب رسوم توضيحية مبسّطة لتسهيل فهم المفاهيم المجرّدة.

> **"فهم الجهاز العصبي ليس ترفًا معرفيًا، بل هو المفتاح لفهم كيف نُفكّر، ونتحرّك، ونشعر، ونتكيّف مع عالمنا في كل لحظة."**

أهداف الكتاب

١) التعرّف إلى تركيب الجهاز العصبي المركزي والطرفي، ووظيفة كل جزء من أجزائهما.

٢) تحديد الأغشية السحايا الثلاثة ودورها في حماية الدماغ والحبل الشوكي.

٣) فهم آلية حدوث الفعل المنعكس، وتوضيح خطوات القوس المنعكس، وأهميته في حماية الجسم.

٤) التمييز بين الجهازين الودّي وشبه الودّي، وأثر كلٍّ منهما في أعضاء الجسم المختلفة.

٥) استقصاء أبرز الأمراض العصبية (الصرع، باركنسون، التهاب السحايا) من حيث الأسباب والأعراض والعلاج.

٦) تحليل تأثير بعض العقاقير (المنبّهات، المثبّطات، المسكّنات، المواد المخدّرة) في عمل الجهاز العصبي.

٧) التمييز بين مفهومَي الاعتياد والإدمان، وربطهما بسلوكيات صحية واقعية.

٨) ربط المفاهيم النظرية بتطبيقات حياتية وصناعية وتقنية حديثة، وبعادات غذائية داعمة لصحة الجهاز العصبي.

كيف تستخدم هذا الكتاب؟

في نهاية كل فصل ستجد صندوق "نصيحة صحية" يربط المفهوم العلمي بسلوك يومي مفيد، وقسم "أسئلة الفصل" المتدرّجة في الصعوبة من السهل إلى الاستنتاجي، بالإضافة إلى سؤال أو أكثر مفتوح للنقاش الصفّي بلا إجابة محددة، لتحفيز التفكير الناقد. ويُختتم الكتاب باختبار شامل من ٣٠ سؤالًا يغطي جميع الفصول مع مفتاح الإجابات.

جدول المحتويات | Table of Contents

١	**تركيب الجهاز العصبي** Structure of the Nervous System — المركزي والطرفي، الأغشية السحايا، الدماغ، الحبل الشوكي، الفعل المنعكس	٠٥
٢	**مشكلات صحية للجهاز العصبي** Neurological Health Problems — الصرع، مرض باركنسون، التهاب السحايا	١٣
٣	**تأثير العقاقير على الجهاز العصبي** Effects of Drugs on the Nervous System — منبّهات، مثبّطات، مسكّنات، مواد مخدّرة، الإدمان، والتغذية الداعمة	١٩
•	**الاختبار الشامل النهائي** ٣٠ سؤال اختيار من متعدد يغطي جميع الفصول + مفتاح الإجابات	٢٥

الفصل الأول · تركيب الجهاز العصبي

Structure of the Nervous System

ينقسم الجهاز العصبي في جسم الإنسان إلى قسمين رئيسين يعملان معًا بتكامل تام: الجهاز العصبي المركزي الذي يمثّل مركز القيادة والتحكّم، والجهاز العصبي الطرفي الذي يمثّل شبكة الاتصال بين المركز وبقية أعضاء الجسم. في هذا الفصل نستعرض تركيب كلا القسمين، والأغشية الواقية المحيطة بالدماغ والحبل الشوكي، وآلية حدوث الفعل المنعكس.

أولاً: الجهاز العصبي المركزي (Central Nervous System - CNS)

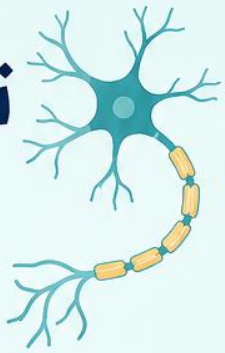
يتكوّن الجهاز العصبي المركزي من الدماغ والحبل الشوكي، ويتولّى تنظيم جميع أنشطة الجهاز العصبي والتحكّم فيها. ونظرًا لأهمية هذا الجهاز البالغة، فقد منحه الجسم وسائل حماية متعددة، أبرزها الجمجمة والعمود الفقري كحماية عظمية صلبة، إضافة إلى ثلاثة أغشية ضامّة رقيقة تحيط بالدماغ والحبل الشوكي تُسمّى الأغشية السحايا (Meninges)، وتتكوّن من الخارج إلى الداخل من:

أ) الأم الجافية (Dura Mater): غشاء ليفي سميك متصل بجدار الجمجمة والعمود الفقري، وهو أقوى الأغشية الثلاثة وأكثرها سماكة.

ب) الغشاء العنكبوتي (Arachnoid Mater): غشاء رقيق شفاف يقع بين الأم الجافية والأم الحنون، ويفصل بينهما حيّز يحوي السائل المخي الشوكي.

ج) الأم الحنون (Pia Mater): غشاء رقيق يلتصق مباشرة بسطح الدماغ والحبل الشوكي، وتنتشر فيه أوعية دموية كثيرة لتغذيتهما.

تركيب الجهاز العصبي



- يتكون الجهاز العصبي من جزأين رئيسيين

الجهاز العصبي

الجهاز العصبي الطرفي

يتكون من الأعصاب التي تربط الجهاز العصبي المركزي بباقي أجزاء الجسم

1 الأعصاب الدماغية

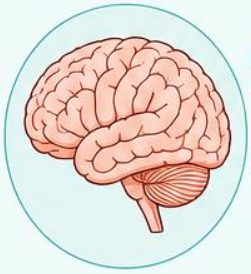
12 زوجاً من الأعصاب تنشأ من الدماغ وتصل إلى الرأس والرقبة وبعض الأعضاء.

2 الأعصاب الشوكية

31 زوجاً من الأعصاب تنشأ من الحبل الشوكي وتصل إلى باقي أجزاء الجسم.

الجهاز العصبي المركزي

يتكون من الأجزاء التي تتواجد داخل الجمجمة والعمود الفقري



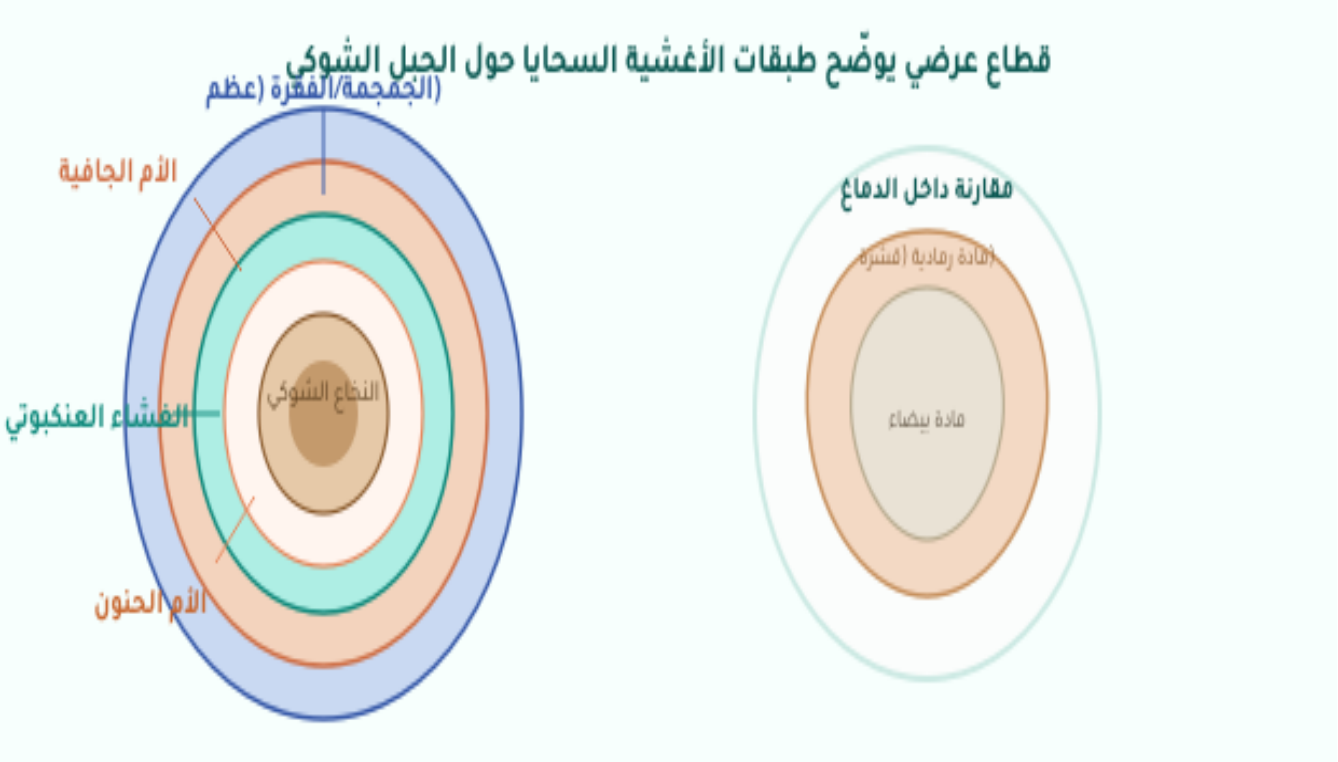
1 الدماغ

المركز الرئيسي للتحكم في وظائف الجسم العليا.

2 الحبل الشوكي

ينقل السيالات العصبية بين الدماغ وباقي أجزاء الجسم.

يعمل الجهاز العصبي على استقبال المعلومات من البيئة الداخلية والخارجية، ومعالجتها، ثم إصدار الأوامر المناسبة للحفاظ على اتزان الجسم واستمرار الحياة.



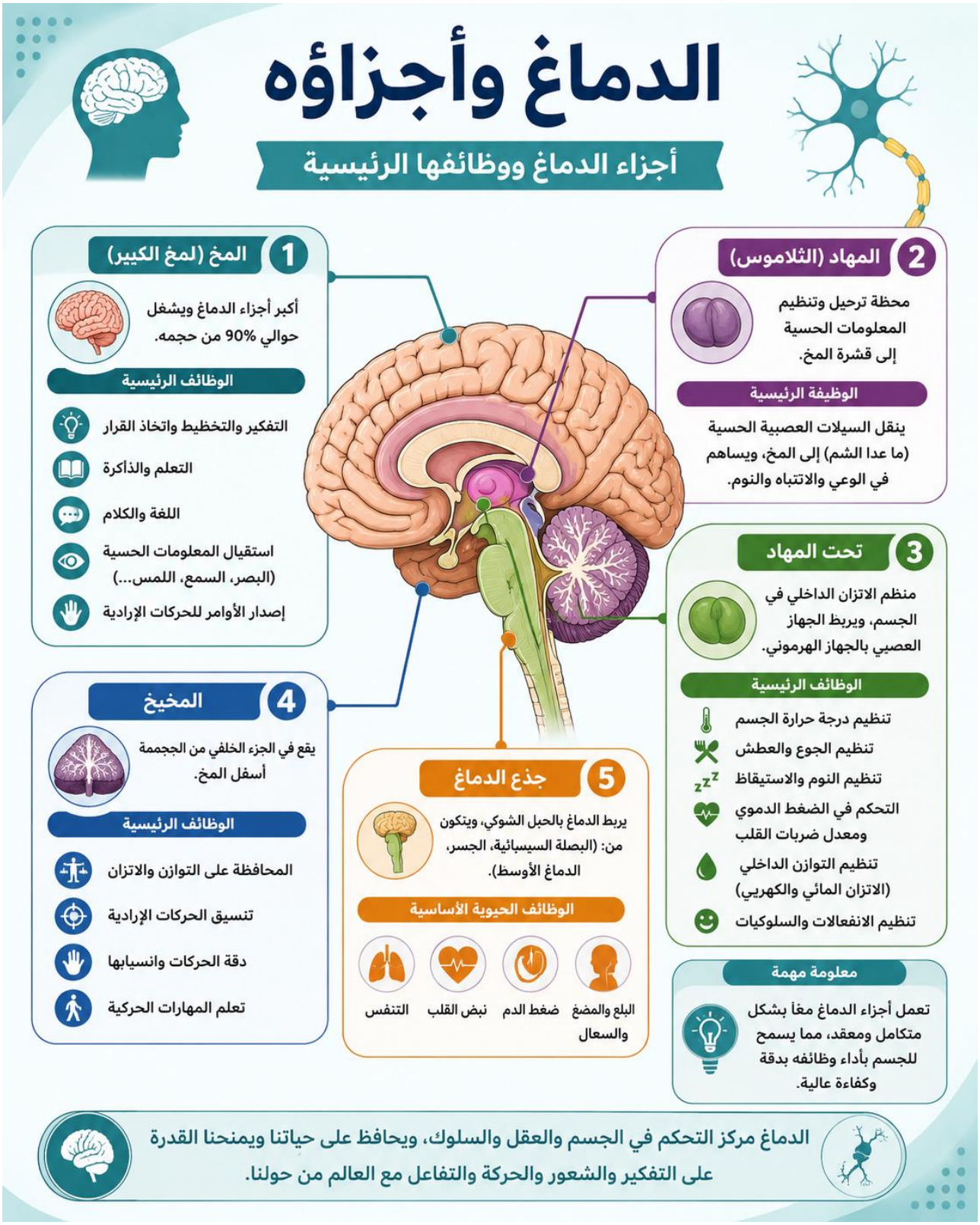
شكل (١): طبقات الأغشية السحايا الثلاث المحيطة بالجهاز العصبي المركزي، ومقارنة مبسّطة لموقع المادة الرمادية والبيضاء.

الأغشية السحايا Meninges ثلاثة أغشية ضامّة تحيط بالدماغ والحبل الشوكي وتحميهما من الصدمات والاحتكاك.	**السائل المخي الشوكي Cerebrospinal Fluid** سائل شفاف يملأ الحيّز تحت العنكبوتية، يعمل كوسادة مائية ماصّة للصدمات وناقل للغذاء والفضلات.

المادة الرمادية Gray Matter أنسجة عصبية تتكوّن أساسًا من أجسام الخلايا العصبية، وتوجد في قشرة المخ وداخل الحبل الشوكي.	**المادة البيضاء White Matter** أنسجة عصبية تتكوّن من محاور عصبية مغلّفة بالمايلين، مسؤولة عن نقل السيالات بسرعة بين المراكز.

الدماغ (Brain)

يُعدّ الدماغ من أهم أعضاء جسم الإنسان، ويتكوّن من حوالي ١٠٠ بليون خلية عصبية، ويشغل أغلب حيّز الجمجمة، وتبلغ كتلته في الإنسان البالغ نحو ١٤٠٠ غم، ويستهلك نحو ٢٠٪ من الأكسجين الواصل للجسم، ويُعدّ الغلوكوز الغذاء الوحيد لخلايا الدماغ. ويتكوّن الدماغ من أربعة أجزاء رئيسة: المخ، الدماغ البيني، جذع الدماغ، والمخيخ.



شكل (٢): الأجزاء الأربعة الرئيسة للدماغ — المخ، الدماغ البيني، جذع الدماغ، والمخيخ.

المخ (Cerebrum)

يمثّل المخ أكبر أجزاء الدماغ حجمًا وأكثرها تعقيدًا، ويشكّل حوالي ٩٠٪ من حجم الدماغ. يوجد على سطحه طيّات وثنيات تُسمّى التلافيف، مما يزيد من مساحة سطحه ضمن حيّز محدود. يتكوّن المخ من طبقة رمادية خارجية تحوي أجسام العصبونات تُدعى القشرة المخيّة، بينما توجد المادة

البيضاء في الداخل وتحتوي على الألياف الميلينية. يرتبط نصفا الكرة المخيّة ببعضهما بنسيج ضامّ يُدعى الجسم الجاسئ، ويسيطر كل نصف كرويّ على الوظائف الحركية والحسّية للجانب المقابل من الجسم (سيطرة متصالبة).

وتقسم القشرة المخية إلى ثلاثة مراكز وظيفية:

أ) مراكز حسّية: تستقبل السيالات العصبية من المستقبلات الحسّية وتحلّلها.

ب) مراكز حركية: مسؤولة عن إعطاء أوامر انقباض العضلات الهيكلية الإرادية.

ج) مراكز منظّمة (ترابطية): تحتوي على مراكز اللغة والتفكير والذاكرة والذكاء والعواطف، وتقوم بتحليل المعلومات الحسّية وتفسيرها.

ويقسَّم المخ إلى مناطق (فصوص) تُعرف بأسماء عظام الجمجمة التي تغطّيها، وهي: الفص الجبهي، والجداري، والقفوي، والصدغي.

الدماغ البيني (Diencephalon)

يتكوّن من أربعة أجزاء أهمّها:

أ) المهاد (Thalamus): يقع أسفل المخ مباشرة، ويُعدّ مركزًا لتنظيم وتجميع السيالات العصبية القادمة من جميع أعضاء الحس (باستثناء حاسة الشمّ)، ويمرّرها إلى مراكز الإحساس المختلفة في قشرة المخ.

ب) تحت المهاد (Hypothalamus): يقع أسفل المهاد مباشرة، ويتصل عصبيًا بالغدة النخامية، وهو مسؤول عن: تنظيم البيئة الداخلية للجسم، وتنظيم نشاطات الجسم مثل الجوع والعطش والنوم وتوازن الماء والحرارة، وضبط الجهاز العصبي الذاتي، والمساعدة في تنظيم ضغط الدم ونبض القلب، والربط بين نصفَي الكرة المخية وجذع الدماغ.

جذع الدماغ (Brain Stem)

يتكوّن من الدماغ المتوسط، والقنطرة، والنخاع المستطيل:

أ) الدماغ المتوسط (Midbrain): تُعالَج فيه المعلومات البصرية والسمعية، مثل تحريك العين والرأس والرقبة باتجاه مصدر صوت مفاجئ، وهذا ما يُسمّى بالفعل المنعكس الدماغي.

ب) القنطرة - الجسر (Pons): تحوي مراكز حساسة لتركيز الأكسجين والرقم الهيدروجيني، وتسيطر على معدّل التنفّس وعمقه.

ج) النخاع المستطيل (Medulla Oblongata): يحوي مراكز تنظيم نبض القلب والتنفّس وانقباض العضلات الملساء في الأوعية الدموية والهضم، إضافة إلى مراكز الأفعال المنعكسة كالسعال والعطس والتقيؤ والبلع.

المخيخ (Cerebellum)

ثاني أكبر أجزاء الدماغ، يُوصف بأنه "شجرة الحياة" لتفرّعاته الداخلية المميّزة، ويتكوّن من ثلاثة فصوص: فصّين جانبيين على شكل نصفَي كرة يبينهما الفصّ الدودي. يستقبل المخيخ المعلومات الحسّية من الأذن الداخلية (التوازن) والمعلومات البصرية واللمسية، ويرسل السيالات للعضلات لينسّق عملها بهدف المحافظة على توازن الجسم، وتحقيق الوضع والحركة المطلوبَين بسلاسة.

> **نصيحة صحية:** يحتاج الدماغ إلى الأكسجين والغلوكوز باستمرار لأداء وظائفه، لذا فإنّ شرب كمية كافية من الماء يوميًا، وتناول وجبة إفطار متوازنة، والنوم الكافي (٧–٩ ساعات)، تدعم تركيز الدماغ ووظائفه المعرفية وتقلّل من الصداع والإرهاق الذهني.

ثانيًا: الحبل الشوكي (Spinal Cord)

حبل عصبي أسطواني الشكل أبيض اللون، يتكوّن من النسيج العصبي، ويمتد من جذع الدماغ إلى منطقة الظهر العجزية، ويتراوح طوله في الإنسان البالغ بين ٤٢–٤٥ سم، وقطره نحو ١,٥ سم، وتتفرّع منه أعصاب شوكية. ووظيفتاه الأساسيتان: نقل المعلومات العصبية بين الدماغ وسائر أجزاء الجسم عدا منطقة الرأس، وتشكيل مركز للأفعال المنعكسة.

الفعل المنعكس (Reflex Action)

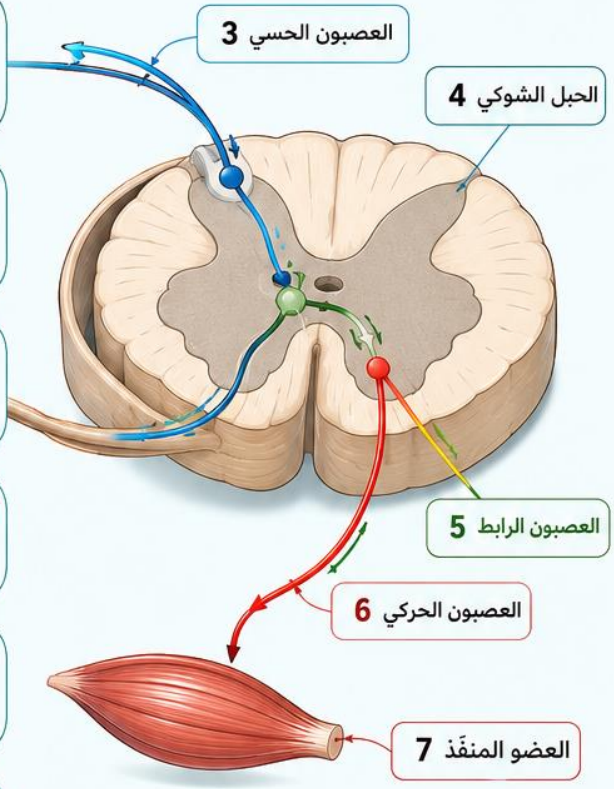
الفعل المنعكس هو استجابة فورية تلقائية من الجسم، أو أحد أجزائه، لمحفّز ما، أو حركة سريعة لا إرادية، كردّ فعل سريع لبعض المؤثرات الخارجية أو الداخلية التي يتعرّض لها الجسم — مثل سحب اليد بسرعة عند لمس جسم ساخن. ويتميّز الفعل المنعكس بأنه لا يحتاج إلى تفكير واعٍ، إذ تُعالَج المعلومات غالبًا على مستوى الحبل الشوكي مباشرة دون انتظار قرار الدماغ، مما يوفّر وقتًا ثمينًا لحماية الجسم من الأذى.

القوس الانعكاسية

استجابة سريعة لاً إرادية تحمي الجسم من الأذى

مسار القوس الانعكاسية

1. **المثير**
   منبهٌ خارجي مثل حرارة، ألم، ضغط...
2. **المستقبل الحسي**
   يستقبل المثير ويحولة إلى سيالة عصبية.
3. **العصبون الحسي**
   ينقل السيالة العصبية نحو الحبل الشوكي.
4. **الحبل الشوكي**
   مركز انعكاسي يستقبل السيالة ويعالجها.
5. **العصبون الرابط (الداخلي)**
   ينقل السيالة من الحسي إلى الحركي داخل الحبل الشوكي.
6. **العصبون الحركي**
   ينقل السيالة العصبية من الحبل الشوكي إلى العضو المنفّذ.
7. **العضو المنفّذ (عضلة أو غدة)**
   يستجيب للمثير ويحدّث الفعل.
8. **الاستجابة**
   سحب اليد بسرعةً بعِيدا عن المثير.



أمثلة على الأفعال منعكسة

- سحب اليد بسرعةً عند لمس جسم ساخن.
- رمش العين عند اقتراب جسم من العين.
- السعال أو العطاس لطرد المهيجات.
- انسحاب القدم عند وخزها بإبرة.

مميزات الفعل المنعكس

وقائي
يحمي الجسم من الأخطار والأذى.

لا إرادي
لا تحتاج للوعي أو التفكير.

سريع
يحدث في جزء من الثانية.

تتم المعالجة في الحبل الشوكي بسرعة دون الحاجة لإشراك الدماغ، ثم تُرسل المعلومات لاحقاً إلى الدماغ ليُدرك ما حدث.

شكل (٣): خطوات القوس المنعكس من حدوث المؤثر إلى حدوث الاستجابة.

ثالثًا: الجهاز العصبي الطرفي (Peripheral Nervous System - PNS)

يتكوّن من الأعصاب المتصلة بالجهاز العصبي المركزي، والمنتشرة في أنحاء الجسم المختلفة، وتقوم بنقل المعلومات من وإلى الجهاز العصبي المركزي. وينقسم بناءً على منشئه إلى:

١) الأعصاب الدماغية: متصلة بالدماغ، عددها ١٢ زوجًا، تخرج من جانبَي أسفل الدماغ، ويُسمّى زوج العصب العاشر بـ"العصب الحائر" لاتصاله بالأعضاء الداخلية في الصدر والبطن.

٢) الأعصاب الشوكية: تضم ٣١ زوجًا، تخرج من الحبل الشوكي على جانبَي العمود الفقري من فتحات بين الفقرات المتتالية، وجميعها أعصاب مختلطة.

ويُقسَم الجهاز العصبي الطرفي حسب الوظيفة إلى قسمين، ثم إلى الجهازين الجسمي والذاتي:

أ) الأعصاب الحسّية (الداخلة): عصبونات حسّية تنقل معلومات حسّية من الأعضاء الحسّية إلى الجهاز العصبي المركزي.

ب) الأعصاب الحركية (الخارجة): عصبونات حركية تنقل أوامر حركية من الجهاز العصبي المركزي إلى أعضاء الاستجابة.

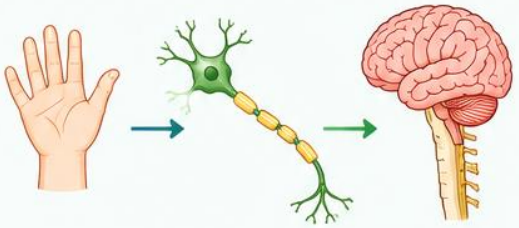
الجهاز العصبي الطرفي

شبكة الأعصاب التي تربط الجهاز العصبي المركزي بجميع أنحاء الجسم.

يتكون من قسمين رئيسيين

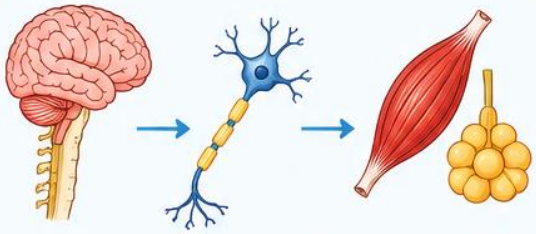
أولاً: القسم الحسي (Afferent)

ينقل المعلومات الحسية من المستقبلات في الجسم إلى الجهاز العصبي المركزي.



ثانياً: القسم الحركي (Efferent)

ينقل الأوامر من الجهاز العصبي المركزي إلى الأعضاء المستجيبة (العضلات أو الغدد).



ينقسم القسم الحركي إلى قسمين

1 الجهاز العصبي الجسمي (Somatic Nervous System)

- يتحكم في الحركات الإرادية.
- ينقل الأوامر إلى العضلات الهيكلية.
- يسمح بالتفاعل الواعي مع البيئة المحيطة.

مثال: تحريك الذراع، المشي، الكتابة.

2 الجهاز العصبي الذاتي (Autonomic Nervous System)

- يتحكم في الوظائف اللاإرادية للأعضاء الداخلية.
- ينظم عمل القلب، المعدة، الرئتين، الغدد، وغيرها.
- يحافظ على الاتزان الداخلي (الاتزان الداخلي للجسم).

مثال: نبض القلب، الهضم، التنفس، إفراز الغدد.

يعمل الجهاز العصبي الطرفي مع الجهاز العصبي المركزي بتناغم تام لضمان استجابة سريعة وفعالة والحفاظ على صحة الجسم.

تطبيقات صناعية وتقنية	تطبيقات حياتية
• يشمل الجهاز العصبي الذاتي فرعين يعملان بشكل تضادّي: الجملة الودّية (Sympathetic) التي تُنشِّط الجسم وقت الخطر، والجملة شبه الودّية (Parasympathetic) التي تعيده لحالة الراحة. • يحافظ هذا التضادّ على اتزان الجسم الداخلي (Homeostasis) في جميع الظروف.	• يربط الجهاز العصبي المركزي بالجلد والعضلات الهيكلية الإرادية (الجهاز الجسمي)، وله دور في الحركات الإرادية الواعية كالكتابة والمشي. • يربط الجهاز العصبي المركزي بالأحشاء كالقلب والمعدة والأمعاء والغدد (الجهاز الذاتي)، ويتحكّم في الأنشطة اللاإرادية.

شكل (٤): مقارنة تأثير الجملتين الودّية وشبه الودّية على بعض أعضاء الجسم.

جدول (١): مقارنة بين أعصاب الجملة الودّية وأعصاب الجملة شبه الودّية

وجه المقارنة	الجملة الودّية	الجملة شبه الودّية
الوظيفة العامة	تهيئة الجسم لمواجهة الخطر والتوتر (الكرّ أو الفرّ)	إعادة الجسم لحالة الراحة والاتزان بعد زوال الخطر
مصدر خروج الأعصاب	المنطقة الصدرية والقطنية من الحبل الشوكي	جذع الدماغ والمنطقة العجزية من الحبل الشوكي
موقع منطقة التشابك	قريبة نسبيًا من الحبل الشوكي	قريبة من العضو الهدف
الناقل العصبي بالتشابك	أستيل كولين ثم نورأدرينالين	أستيل كولين فقط
تأثيره في القلب	يزيد معدل ضربات القلب	يقلّل معدل ضربات القلب
تأثيره في الجهاز الهضمي	يُثبّط حركة الأمعاء وإفرازاتها	ينشّط حركة الأمعاء وإفرازاتها

جدول (٢): مقارنة بين الجهاز العصبي المركزي والجهاز العصبي الطرفي

وجه المقارنة	الجهاز العصبي المركزي	الجهاز العصبي الطرفي
المكوّنات	الدماغ + الحبل الشوكي	الأعصاب الدماغية (١٢ زوجًا) + الشوكية (٣١ زوجًا)
الوظيفة الأساسية	التحكّم واتخاذ القرار ومعالجة المعلومات	نقل المعلومات بين المركز وأعضاء الجسم
الحماية	محميّ بالعظام والأغشية السحايا	غير محميّ بعظام، يمتد ضمن الأنسجة الرخوة

» أهم الفروقات: المادة الرمادية مقابل المادة البيضاء

- المادة الرمادية توجد على سطح (قشرة) المخ والمخيخ، بينما توجد في مركز الحبل الشوكي.
- المادة البيضاء توجد في عمق المخ والمخيخ، بينما توجد على المحيط الخارجي للحبل الشوكي — أي أن ترتيبهما ينعكس بين الدماغ والحبل الشوكي.
- المادة الرمادية تتكوّن من أجسام الخلايا العصبية (تُعالِج المعلومات)، أما المادة البيضاء فتتكوّن من المحاور المغلّفة بالمايلين (تنقل المعلومات بسرعة).

تطبيقات صناعية وتقنية

- أجهزة تخطيط كهربية الدماغ (EEG) لتشخيص الصرع واضطرابات النوم.
- التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي (fMRI) لدراسة مراكز اللغة والحركة قبل الجراحات الدقيقة.
- أجهزة التحفيز العميق للدماغ (DBS) لعلاج الرعاش في مرض باركنسون.
- واجهات الدماغ والحاسوب (BCI) لتحريك أطراف صناعية عبر إشارات القشرة الحركية.

تطبيقات حياتية

- سحب اليد فورًا عند لمس سطح ساخن أو وخز إبرة — مثال مباشر على الفعل المنعكس.
- فحص "ضرب الركبة بالمطرقة الطبية" الذي يجريه الأطباء لتقييم سلامة الأقواس المنعكسة.
- تسارع نبض القلب والتعرّق عند التوتر أو الخوف (استجابة الجملة الودّية).
- ممارسة التأمل والتنفّس العميق تنشّط الجملة شبه الودّية وتخفّض ضغط الدم.

نصيحة صحية: النشاط المفرط والمستمر للجملة الودّية بسبب التوتر المزمن يُرهق القلب والجهاز الهضمي. خصّص ١٠ دقائق يوميًا لتمارين التنفّس العميق أو المشي الهادئ لتنشيط الجملة شبه الودّية واستعادة توازن الجسم.

أسئلة الفصل الأول

١. **[سهل]** أكمل الفراغ: تتكوّن الأغشية السحايا من ..... و..... و.....

٢. **[سهل]** اختر الإجابة الصحيحة: أيّ أجزاء الدماغ مسؤول عن تنظيم التوازن المائي في الجسم؟ (أ) المخ (ب) المخيخ (ج) تحت المهاد (د) النخاع المستطيل

٣. **[متوسط]** صوّب الخطأ إن وُجد: "يوجد مركز التحكّم بحركة اليد اليسرى في الفصّ الأيسر من المخ."

٤. **[متوسط]** صِل بين كل عضو من الدماغ ووظيفته الرئيسة: (المخيخ – تحت المهاد – النخاع المستطيل) مع (تنظيم نبض القلب والتنفّس – حفظ توازن الجسم وتناسق الحركة – تنظيم درجة حرارة الجسم والجوع).

٥. **[متوسط]** ماذا يحدث لو أُصيبت خلايا المخيخ بتلف؟ اذكر ثلاثة أعراض متوقعة.

٦. **[استنتاجي]** شخص تعرّض لحادث أدّى إلى قطع جزئي في الحبل الشوكي عند مستوى الفقرات الصدرية، مع بقاء جذع الدماغ سليمًا تمامًا. فسّر: هل سيستطيع الشخص الشعور بألم عند وخز قدمه؟ وهل سيتمكّن من التنفّس بشكل طبيعي؟ علّل إجابتك.

٧. **[استنتاجي]** عند دخول شخص فجأة إلى غرفة مظلمة ثم تشغيل الضوء بشكل مفاجئ، ينقبض بؤبؤ عينه تلقائيًا. أيّ فرعَي الجهاز العصبي الذاتي يتحكّم في هذه الاستجابة؟ ولماذا لا يحتاج هذا الفعل إلى تفكير واعٍ؟

سؤال مفتوح للنقاش (بلا إجابة محددة): يعتمد بعض الرياضيين على تمارين "اليقظة الذهنية" قبل المباريات المهمّة. ناقش: كيف يمكن لهذه الممارسات أن تؤثر في التوازن بين الجملتين الودّية وشبه الودّية؟ وهل يمكن تدريب الجهاز العصبي الذاتي إراديًا رغم أنه "لا إرادي" بالتعريف؟

سؤال مفتوح للنقاش (بلا إجابة محددة): مع تطوّر تقنيات واجهة الدماغ والحاسوب (BCI)، ما الحدود الأخلاقية التي يجب مراعاتها عند قراءة أو تعديل الإشارات العصبية للإنسان؟

الفصل الثاني · مشكلات صحية للجهاز العصبي

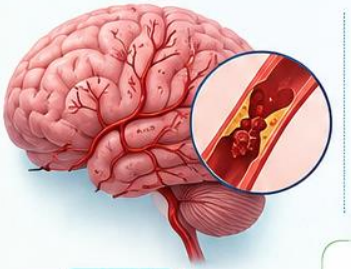
Neurological Health Problems

نظرًا لتعقيد الجهاز العصبي ودقّة عمله، فإنه عرضة لعدد من الاضطرابات الصحية التي تنتج عن خلل في النشاط الكهربائي للدماغ، أو تلف الخلايا العصبية، أو عدوى تصيب الأغشية الواقية له. نستعرض في هذا الفصل ثلاثة أمراض عصبية شائعة: الصرع، ومرض باركنسون، والتهاب السحايا.

المشكلات الصحية للجهاز العصبي

أمراض واضطرابات تؤثر في الدماغ والحبل الشوكي والأعصاب وتؤثر على وظائف الجسم والحركة والإحساس والتفكير.

1 السكتة الدماغية



الأعراض

- ضعف أو شلل نصف الجسم
- صعوبة الكلام
- فقدان الاتزان
- تدلي جانب الوجه

السبب

انقطاع أو نقص تدفق الدم إلى جزء من الدماغ.

الوقاية

- ضبط ضغط الدم
- ممارسة الرياضة
- الإقلاع عن التدخين
- الغذاء الصحي

2 الصرع

الأعراض

- تشنجات
- فقدان الوعي
- حركات لا إرادية
- ارتباك بعد النوبة

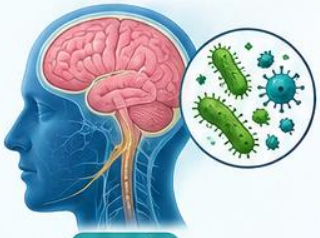
السبب

نشاط كهربائي غير طبيعي في الدماغ.

العلاج

- أدوية مضادة للصرع
- متابعة طبية منتظمة

3 التهاب السحايا



الأعراض

- حرارة مرتفعة
- صداع شديد
- تيبس الرقبة
- حساسية للضوء

السبب

عدوى بكتيرية أو فيروسية تصيب الأغشية المحيطة بالدماغ.

الوقاية

- التطعيمات
- النظافة الشخصية
- العلاج المبكر

4 التهاب الدماغ

الأعراض

- حمى
- تشنجات
- اضطراب الوعي
- صداع شديد

السبب

عدوى فيروسية غالبًا.

علامات تستدعي مراجعة الطبيب فورا

- اضطراب الكلام أو الرؤية
- صداع شديد جدا
- شلل مفاجئ
- تشنجات متكررة
- فقدان الوعي

احمِ جهازك العصبي

- مراجعة الطبيب عند الحاجة
- متابعة الأمراض المزمنة
- تجنب التدخين والمخدرات
- نشاط بدني منتظم
- نوم كافي ومنتظم
- غذاء صحي ومتوازن

الصرع (Epilepsy)

اختلال في الجهاز العصبي ناتج عن نوبات من النشاط الكهربائي الدماغي المشوّش، والخارج عن التحكّم، وقد يصحبه حركات تشنّجية لا إرادية، والسقوط أرضًا، وفقدان الوعي.

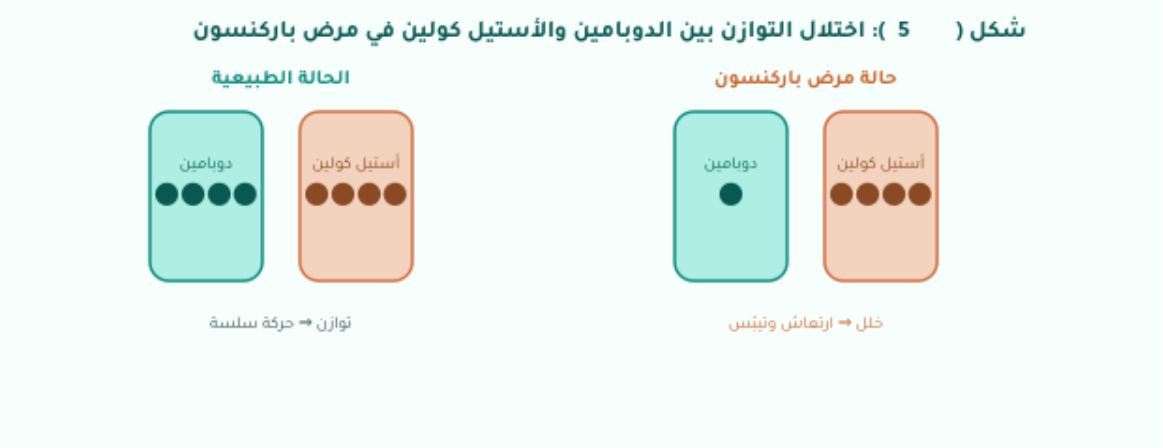
المسبّبات: ليس هناك سبب واضح لحدوث نوبات الصرع في كثير من الحالات، ولكن الصرع الذي يظهر لأول مرة في مرحلة البلوغ قد يكون سببه إصابة في الرأس، أو سكتة دماغية، أو ورمًا في الدماغ.

الأعراض: يفقد المريض الوعي فجأة، ويسقط أرضًا، وتترخى العضلات، وفي الحالات الشديدة يصاحبها حركات تشنّجية لا إرادية. **العلاج:** يعالَج المريض بتناول المهدّئات، وفي حالات نادرة جدًا يمكن أن يكون العلاج بالجراحة، وكلما كان العلاج مبكرًا كانت النتائج أفضل.

مرض باركنسون (Parkinson's Disease)

مرضٌ ناجم عن الاضطرابات العصبية لبعض خلايا الدماغ؛ نتيجة عدم وصول الناقل العصبي دوبامين إلى بعض الخلايا المسؤولة عن حركات الجسم.

الأعراض: تيبُّس في العضلات، واضطرابات في النطق والمشي وأداء المهارات اليومية، وارتعاش اليدين في حالة السكون. **العلاج:** يتم باستخدام عقاقير تحتوي مادة دوبامين، تعمل على تثبيط عمل أستيل كولين التي تزداد كميته نسبيًا مقارنة بدوبامين في حالة الإصابة، أو عقاقير تعمل على تثبيط الأستيل كولين بشكل مباشر.



شكل (٥): انخفاض مستوى الدوبامين مقارنة بالأستيل كولين يؤدي إلى أعراض مرض باركنسون.

التهاب السحايا (Meningitis)

مرض يصيب أغشية السحايا المحيطة بالدماغ والحبل الشوكي، يُشخَّص من خلال فحص السائل المخي الشوكي.

المسبّبات: ينتج التهاب السحايا نتيجة العدوى الشديدة بالبكتيريا أو الفيروسات؛ حيث تحدث تغيّرات في الدماغ. **الأعراض:** تشمل الحمّى، وآلام الظهر والعضلات، وتشنّجات، وارتعاش الأطراف، وتصلّب في العنق. ويُعدّ التهاب السحايا البكتيري أكثر خطورة من الفيروسي، لأن العدوى البكتيرية تنتشر وتتكاثر بسرعة أكبر وقد تسبّب مضاعفات جهازية خطيرة (كالإنتان) إذا لم تُعالَج بسرعة. **العلاج:** يعالَج التهاب السحايا البكتيري بالمضادات الحيوية، ويعتمد نوع المضاد الحيوي على نوع البكتيريا المسبّبة للمرض، أما الالتهاب الفيروسي فليس هناك علاج فعّال له، إذ يعتمد التعافي غالبًا على مناعة الجسم والعلاج الداعم.

جدول (٣): مقارنة بين الأمراض العصبية الثلاثة

وجه المقارنة	الصرع	باركنسون	التهاب السحايا
طبيعة الخلل	نشاط كهربائي دماغي مشوّش	نقص وصول الدوبامين لخلايا الحركة	عدوى ميكروبية في الأغشية السحايا
سبب رئيس	غير معروف غالبًا / إصابة الرأس	خلل عصبي تنكّسي	بكتيريا أو فيروسات
أبرز الأعراض	فقدان الوعي وتشنّجات	رعاش وتيبّس وبطء الحركة	حمّى وتصلّب الرقبة
العلاج	مهدّئات، ونادرًا جراحة	عقاقير الدوبامين	مضادات حيوية (للبكتيري فقط)

» لماذا يُعدّ التهاب السحايا البكتيري أكثر خطورة من الفيروسي؟

- البكتيريا تتكاثر بسرعة أكبر وتفرز سمومًا قد تُتلف الأنسجة العصبية مباشرة.
- العدوى البكتيرية قابلة للانتشار إلى مجرى الدم مسبّبة تعفّنًا جهازيًا (Sepsis) يهدد الحياة.
- الالتهاب الفيروسي عادة أخف وطأة، ويتماثل الجسم للشفاء منه ذاتيًا في معظم الحالات دون علاج نوعي.

تطبيقات صناعية وتقنية

- أجهزة تحفيز العصب الحائر (VNS) كخيار علاجي لحالات الصرع المقاوِمة للأدوية.
- مصانع الأدوية الحيوية تنتج عقار "ليفودوبا" الذي يتحوّل داخل الدماغ إلى دوبامين لعلاج باركنسون.
- شركات اللقاحات تصنّع لقاحات المكوّرات السحائية للوقاية من التهاب السحايا البكتيري.
- تقنيات التصوير العصبي المتقدّمة (PET Scan) تُستخدم لقياس نشاط الدوبامين وتشخيص باركنسون مبكرًا.

تطبيقات حياتية

- معرفة كيفية التصرّف عند رؤية شخص مصاب بنوبة صرع: إبعاد الأدوات الحادة، عدم تقييد حركته، ووضعه على جنبه بعد توقّف التشنّج.
- أخذ لقاح المكوّرات السحائية يقلّل خطر الإصابة بالتهاب السحايا البكتيري، ويُنصح به خصوصًا للأطفال والمراهقين.
- ممارسة تمارين التوازن والمشي المنتظم تساعد مرضى باركنسون على الحفاظ على القدرة الحركية لأطول فترة ممكنة.

نصيحة صحية: الحمّى الشديدة المصحوبة بتصلّب الرقبة وصداع حاد لدى طفل أو بالغ تستدعي مراجعة الطوارئ فورًا، فالتشخيص والعلاج المبكر لالتهاب السحايا البكتيري قد ينقذ الحياة ويمنع مضاعفات دائمة.

أسئلة الفصل الثاني

١. **[سهل]** عرّف الصرع، ومرض باركنسون، والتهاب السحايا كلٌّ في جملة واحدة.

٢. **[سهل]** اختر الإجابة الصحيحة: العلاج الرئيس لمرض باركنسون يعتمد على تعويض نقص: (أ) الأدرينالين (ب) الدوبامين (ج) الأستيل كولين (د) السيروتونين

٣. **[متوسط]** اذكر وسيلة تشخيص تُستخدم لالتهاب السحايا، ووسيلتَين للوقاية منه.

٤. **[متوسط]** صوّب الخطأ: "يُعالَج التهاب السحايا الفيروسي بالمضادات الحيوية بفعالية عالية."

٥. **[استنتاجي]** لماذا يُفضَّل أن يبدأ علاج نوبات الصرع مبكرًا؟ اربط إجابتك بتأثير النوبات المتكررة على الخلايا العصبية على المدى الطويل.

٦. **[استنتاجي]** يعاني مريض باركنسون من ارتعاش شديد في يديه أثناء الراحة، لكن الارتعاش يقلّ عندما يبدأ بحركة إرادية مقصودة. اقترح تفسيرًا لهذه الملاحظة.

سؤال مفتوح للنقاش (بلا إجابة محددة): يُصنَّف بعض مشاهير العالم كمصابين تاريخيًا بمرض باركنسون. ناقش أثر الإعلان عن الإصابة بأمراض عصبية على رفع الوعي المجتمعي وتمويل الأبحاث الطبية.

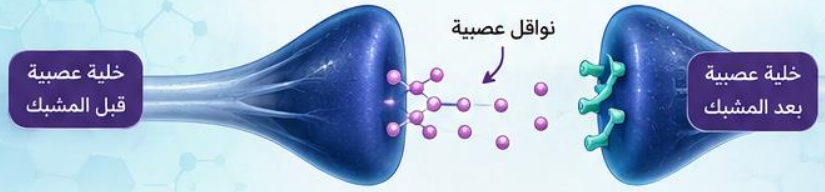
الفصل الثالث · تأثير بعض العقاقير على الجهاز العصبي

Effects of Drugs on the Nervous System

تؤثّر العقاقير في الجهاز العصبي سواء كانت مواد طبيعية أم مصنَّعة، حيث تغيّر وظيفة الجسم، وهي عدة أنواع وتقسم إلى:

تأثير العقاقير على الجهاز العصبي

تعمل العقاقير على الجهاز العصبي عن طريق التأثير في النواقل العصبية، مما يغير من نشاط الخلايا العصبية وتواصلها.



العقاقير تغيّر كمية أو تأثير النواقل العصبية، فيؤثر ذلك على عمل الجهاز العصبي.

1 المنبهات

مثل: الكافيين
الأمفيتامينات

التأثير

زيادة نشاط الجهاز العصبي

النتائج

- زيادة اليقظة والتركيز
- زيادة نبض القلب
- ارتفاع ضغط الدم
- الأرق وصعوبة النوم

2 المهدئات

مثل: البنزوديازيبينات

التأثير

تقليل نشاط الدماغ

النتائج

- الاسترخاء والهدوء
- النعاس
- بطء الاستجابة
- ضعف التركيز والانتباه

3 المخدرات

مثل: الهيروين، المورفين، الأفيونات

التأثير

تثبيط شديد للجهاز العصبي

نتائج خطيرة

- الإدمان والاعتماد
- فقدان الوعي
- بطء التنفس
- الوفاة بجرعة زائدة

4 المطوسات

مثل: LSD
والمخدرات الاصطناعية

التأثير

تشويه الإدراك والجواس

النتائج

- هلوسات وأوهام
- اضطراب التفكير
- فقدان التوازن
- تغيرات في السلوك والمزاج

مخاطر تعاطي العقاقير

تلف الخلايا العصبية

اضطراب القلب

اضطراب النوم

ضعف الذاكرة

انخفاض القدرة على التعلم

الإدمان والإعتماد

الوقـاية

تناول غذاء صحي ومتوازن

الحصول على نوم كافي

ممارسة النشاط البدني بانتظام

تجنب التدخين والمخدرات

عدم تناول أي دواء دون استشارة طبية

جهازك العصبي مسؤول عن كل ما تفكر فيه، تحركه، وتشعر به...
حافظ عليه اليوم من أجل غد أفضل ❤️

المنبّهات Stimulants	المثبّطات Depressants
تزيد من اليقظة والنشاط الجسمي، مثل النيكوتين الموجود في السجائر، والكافيين الموجود في القهوة والشاي، حيث تنشط عمل الجهاز العصبي المركزي.	تبطئ السيالات العصبية في الجهاز العصبي الطرفي، مثل الكحول الذي يؤثر في مراكز الحركة في المخ.

المسكّنات Analgesics	المواد المخدّرة Narcotics
تقلّل من نشاط الجهاز العصبي المركزي، مثل الباراسيتامول، والإكثار منها يؤدي إلى التعوّد عليها.	تؤثر في نقل السيالات العصبية أو تمنع تحطّم النواقل العصبية، كما في غاز الأعصاب الذي يثبّط إنزيم أستيل كولين إستريز.

جدول (٤): مقارنة بين أنواع العقاقير المؤثرة في الجهاز العصبي

الأثر العام	موضع التأثير	أمثلة	النوع
زيادة اليقظة والنشاط	الجهاز العصبي المركزي	الكافيين، النيكوتين	**منبّهات**
إبطاء السيالات العصبية	مراكز الحركة في المخ	الكحول	**مثبّطات**
تقليل الإحساس بالألم	الجهاز العصبي المركزي	الباراسيتامول	**مسكّنات**
تعطيل نقل النواقل العصبية	التشابك العصبي	غاز الأعصاب	**مواد مخدّرة**

الاعتياد والإدمان: يحدث الاعتياد عندما يحتاج الشخص إلى المزيد من العقاقير لكي يحصل على الأثر نفسه، مما يضطرّه إلى زيادة الجرعة؛ والإدمان هو الاعتماد النفسي والوظيفي على العقاقير.

» الفرق بين الاعتياد والإدمان

- الاعتياد (Tolerance): ظاهرة فسيولوجية يحتاج فيها الجسم إلى جرعة أكبر تدريجيًا للحصول على الأثر نفسه.
- الإدمان (Addiction): حالة اعتماد نفسي ووظيفي على العقار، يصعب معها التوقّف عن تناوله دون أعراض انسحاب.
- قد يبدأ الشخص بالاعتياد، ثم يتطوّر الأمر تدريجيًا إلى إدمان إذا استمر الاستخدام غير المنضبط.

تطبيقات صناعية وتقنية

- صناعة الأدوية تعتمد على دراسة العلاقة بين الجرعة والتأثير (Pharmacokinetics) لتصميم عقاقير آمنة.
- الهيئات الرياضية الدولية تجري فحوصات "مكافحة المنشّطات" للكشف عن المواد المحظورة.
- مختبرات الرقابة الدوائية تفحص جودة المسكّنات والمهدّئات المطروحة في الأسواق.
- تطوير بدائل النيكوتين (العلكة واللصقات) للمساعدة على الإقلاع عن التدخين تدريجيًا.

تطبيقات حياتية

- الإكثار من مشروبات الطاقة الغنية بالكافيين لدى الطلبة قبل الامتحانات قد يسبب الأرق واضطراب النظم القلبي.
- قيادة السيارة تحت تأثير الكحول (مثبّط) تبطئ زمن الاستجابة الحركية وتزيد خطر الحوادث.
- الالتزام بالجرعة الموصوفة من المسكّنات دون استشارة طبية يقي من التعوّد غير المقصود.

التغذية وصحة الجهاز العصبي

كما تؤثر العقاقير سلبًا في الجهاز العصبي، فإن التغذية السليمة تدعم صحته وكفاءته؛ إذ يحتاج الدماغ إلى الغلوكوز باستمرار كمصدر طاقة وحيد لخلاياه، وإلى أحماض أوميغا-٣ الدهنية، وفيتامينات B المركّبة، ومضادات الأكسدة للحفاظ على سلامة الخلايا العصبية والنواقل العصبية. فيما يلي ثلاث وجبات غذائية مقترحة يوميًا لدعم صحة الجهاز العصبي:

وجبة الإفطار (١)

بيض مسلوق + خبز أسمر + حفنة من الجوز واللوز + كوب حليب قليل الدسم — يوفّر البروتين وأحماض أوميغا-٣ والكولين اللازم لبناء النواقل العصبية.

وجبة الغداء (٢)

سمك السلمون أو التونة المشوي + أرز أسمر أو كينوا + سلطة خضراء غنية بالسبانخ — مصدر ممتاز لأوميغا-٣ وفيتامين B12 ومضادات الأكسدة.

وجبة العشاء (٣)

شوفان دافئ بالموز والقرفة + ملعقة عسل + كوب حليب دافئ أو شاي أعشاب خالٍ من الكافيين — يمدّ الجسم بالتربتوفان والمغنيسيوم لتحسين جودة النوم.

نصيحة صحية: الجرعة الآمنة من الكافيين للبالغين الأصحاء لا تتجاوز عادةً ٤٠٠ ملغم يوميًا (نحو ٣–٤ أكواب قهوة). تجاوز هذا الحد، خصوصًا عبر مشروبات الطاقة المركّزة، قد يسبب خفقان القلب والقلق واضطراب النوم.

أسئلة الفصل الثالث

١. **[سهل]** اذكر مثالًا واحدًا لكل من: منبّه، مثبّط، مسكّن.

٢. **[سهل]** اختر الإجابة الصحيحة: الكافيين يصنَّف على أنه: (أ) مثبّط (ب) منبّه (ج) مادة مخدّرة (د) مسكّن

٣. **[متوسط]** فرّق بين مفهومَي الاعتياد والإدمان بأسلوبك الخاص.

٤. **[متوسط]** كيف يؤثر غاز الأعصاب في عمل إنزيم أستيل كولين إستريز؟ وما نتيجة ذلك على التشابك العصبي؟

٥. **[استنتاجي]** يشرب أحد الطلبة كوبَين إضافيَّين من القهوة يوميًا استعدادًا للامتحانات، لكنه يلاحظ أنه أصبح يحتاج كوبًا رابعًا للشعور باليقظة نفسها. فسّر هذه الظاهرة بالاستناد إلى مفهوم الاعتياد، واقترح بديلاً صحيًا.

٦. **[استنتاجي]** لماذا يُعدّ قيادة المركبة تحت تأثير الكحول أكثر خطورة من القيادة في حالة اليقظة الطبيعية، من الناحية العصبية الحركية؟

سؤال مفتوح للنقاش (بلا إجابة محددة): ناقش خطورة تناول العديد من الطلبة الكثير من مشروبات الطاقة، من النواحي الصحية والسلوكية والاجتماعية.

سؤال مفتوح للنقاش (بلا إجابة محددة): تُستخدم بعض العقاقير المنبّهة أو المهدّئة طبيًا تحت إشراف الطبيب. ناقش الحدود الفاصلة بين "الاستخدام الطبي المشروع" و"سوء الاستخدام".

الاختبار الشامل النهائي | Comprehensive Final Exam

يغطّي هذا الاختبار جميع فصول الكتاب الثلاثة. اختر رمز الإجابة الصحيحة لكل فقرة من الفقرات الآتية.

١. **يتكوّن الجهاز العصبي المركزي من:**

(أ) الدماغ فقط (ب) الحبل الشوكي فقط (ج) الدماغ والحبل الشوكي (د) الأعصاب الطرفية

٢. **الغشاء الأقرب لسطح الدماغ مباشرة هو:**

(أ) الأم الجافية (ب) الغشاء العنكبوتي (ج) الأم الحنون (د) الجمجمة

٣. **نسبة استهلاك الدماغ من أكسجين الجسم تبلغ نحو:**

(أ) ٥٪ (ب) ١٠٪ (ج) ٢٠٪ (د) ٥٠٪

٤. **الجزء المسؤول عن تنظيم درجة حرارة الجسم والجوع والعطش هو:**

(أ) المخيخ (ب) تحت المهاد (ج) القنطرة (د) النخاع المستطيل

٥. **مركز تنظيم نبض القلب والتنفّس يقع في:**

(أ) المخ (ب) المخيخ (ج) النخاع المستطيل (د) المهاد

٦. **"شجرة الحياة" وصفٌ يُطلَق على:**

(أ) المخ (ب) المخيخ (ج) الحبل الشوكي (د) القنطرة

٧. **نصف الكرة المخية الأيمن يتحكّم بشكل رئيس في:**

(أ) الجانب الأيمن من الجسم (ب) الجانب الأيسر من الجسم (ج) الجانبين معًا بالتساوي (د) لا علاقة له بالحركة

٨. **النسيج الضامّ الذي يربط بين نصفَي الكرة المخية:**

(أ) الجسم الجاسئ (ب) القنطرة (ج) المهاد (د) العصب الحائر

٩. **عدد الأعصاب الدماغية:**

(أ) ١٢ زوجًا (ب) ٣١ زوجًا (ج) ٢١ زوجًا (د) ٨ أزواج

١٠. **عدد الأعصاب الشوكية:**

(أ) ١٢ زوجًا (ب) ٣١ زوجًا (ج) ٢٠ زوجًا (د) ١٠ أزواج

١١. **العصب الدماغي الذي يتصل بالأعضاء الداخلية للصدر والبطن هو:**

(أ) العصب البصري (ب) العصب الحائر (ج) العصب الشمّي (د) العصب السمعي

١٢. **الجهاز الذي يربط الجهاز العصبي المركزي بالعضلات الهيكلية الإرادية هو:**

(أ) الجهاز الذاتي (ب) الجهاز الجسمي (ج) الجملة الودّية (د) الجملة شبه الودّية

١٣. **زيادة معدل ضربات القلب أثناء الخوف هو أثر لـ:**

(أ) الجملة الودّية (ب) الجملة شبه الودّية (ج) الجهاز الجسمي (د) المخيخ

١٤. **الناقل العصبي المشترك بين الجملتين عند منطقة التشابك الأولى هو:**

(أ) الدوبامين (ب) أستيل كولين (ج) نورأدرينالين (د) الأدرينالين

١٥. **ترتيب خطوات القوس المنعكس الصحيح يبدأ بـ:**

(أ) الاستجابة (ب) حدوث المؤثر وتحفيز المستقبل (ج) معالجة المعلومات (د) تحفيز العصبون الحركي

١٦. **فقدان الوعي المفاجئ والسقوط أرضًا مع تشنّجات من أعراض:**

(أ) الصرع (ب) التهاب السحايا (ج) باركنسون (د) الاعتياد الدوائي

١٧. نقص وصول أيّ ناقل عصبي إلى خلايا الحركة يسبب مرض باركنسون؟

(أ) أستيل كولين (ب) السيروتونين (ج) الدوبامين (د) الأدرينالين

١٨. يُشخَّص التهاب السحايا غالبًا من خلال فحص:

(أ) الدم فقط (ب) البول (ج) السائل المخي الشوكي (د) الأشعة السينية

١٩. التهاب السحايا الأكثر خطورة عمومًا هو:

(أ) الفيروسي (ب) البكتيري (ج) الفطري (د) لا فرق بينهما

٢٠. علاج نوبات الصرع في أغلب الحالات يكون بـ:

(أ) المهدّئات (ب) الجراحة دائمًا (ج) المضادات الحيوية (د) لا يوجد علاج

٢١. الكافيين يُصنَّف ضمن:

(أ) المثبّطات (ب) المنبّهات (ج) المواد المخدّرة (د) المسكّنات

٢٢. الكحول يؤثر بشكل رئيس في:

(أ) مراكز الحركة في المخ (ب) الغدة الدرقية (ج) البنكرياس (د) القلب فقط

٢٣. الإكثار من الباراسيتامول قد يؤدي إلى:

(أ) زيادة النشاط (ب) التعوّد وعدم الاستغناء عنه (ج) تحسين الذاكرة (د) لا يوجد أي أثر

٢٤. غاز الأعصاب يثبّط عمل إنزيم:

(أ) الأميليز (ب) أستيل كولين إستريز (ج) الليباز (د) الببسين

٢٥. الحالة التي يحتاج فيها الجسم لجرعة أكبر تدريجيًا للحصول على الأثر نفسه تُسمّى:

(أ) الإدمان (ب) الاعتياد (ج) التسمّم (د) الحساسية

٢٦. مراكز القشرة المخية المسؤولة عن إعطاء أوامر انقباض العضلات الإرادية تُسمّى:

(أ) مراكز حسّية (ب) مراكز حركية (ج) مراكز ترابطية (د) مراكز الشمّ

٢٧. أكثر الأغشية السحايا سماكة هو:

(أ) الأم الجافية (ب) الغشاء العنكبوتي (ج) الأم الحنون (د) جميعها متساوية السماكة

٢٨. الوظيفة الرئيسة للسائل المخي الشوكي هي:

(أ) نقل الأكسجين إلى الخلايا مباشرة (ب) امتصاص الصدمات وحماية الدماغ والحبل الشوكي (ج) إفراز الهرمونات (د) هضم الغذاء

٢٩. علاج التهاب السحايا الفيروسي غالبًا:

(أ) لا يوجد علاج نوعي فعّال، ويعتمد على مناعة الجسم (ب) يعالَج بالمضادات الحيوية دائمًا (ج) يعالَج بالجراحة الفورية (د) لا يحتاج إلى أي متابعة طبية

٣٠. الجزء المسؤول عن الفعل المنعكس الدماغي (تحريك الرأس نحو صوت مفاجئ) هو:

(أ) الدماغ المتوسط (ب) النخاع المستطيل (ج) القنطرة (د) المخيخ

مفتاح الإجابات:

١-ج | ٢-ج | ٣-ج | ٤-ب | ٥-ج | ٦-ب | ٧-ب | ٨-أ | ٩-أ | ١٠-ب | ١١-ب | ١٢-ب | ١٣-أ | ١٤-ب | ١٥-ب | ١٦-أ | ١٧-ج | ١٨-ج | ١٩-ب | ٢٠-أ | ٢١-ب | ٢٢-أ | ٢٣-ب | ٢٤-ب | ٢٥-ب | ٢٦-ب | ٢٧-أ | ٢٨-ب | ٢٩-أ | ٣٠-أ

* * *

نهاية الكتاب ـــ نتمنى لكم رحلة تعلّم ممتعة ومثمرة في عالم الأحياء