

المحاضرة الثانية

الجهاز العصبي المركزي والسلوك الإنساني: الرؤية البيولوجية والنفسية

يُعدّ الجهاز العصبي المركزي (Central Nervous System - CNS) المعالج الأساسي لكافة أنشطة الإنسان الإدراكية، الانفعالية، والحركية. يتكون الجهاز العصبي المركزي ينقسم تشريحياً وظيفياً إلى جزئين رئيسيين: الدماغ (Brain) والحبل الشوكي (Spinal Cord).

أولاً: الدماغ (The Brain) - مركز الإدارة والضبط السلوكي

يعمل الدماغ كمركز تنفيذي ومركزي للتكامل النفسي والфизиولوجي؛ حيث يتولى الربط والترتيب المتناسق بين الإدراك المعرفي، الاستجابة العاطفية، والأفعال الحركية. يُمكن تقسيم الدماغ وظيفياً بناءً على مناطق التثريحية الرئيسية:

١. القشرة المخية (Cerebral Cortex)

تُمثّل الطبقة الخارجية العليا المسؤولة عن الوظائف المعرفية العليا، والتي تمنح السلوك طابعاً عقلياً ومُنظماً وتمنع الاندفاعية. تشمل هذه الوظائف: التفكير المجرد، الإدراك، اتخاذ القرار، الحكم الأخلاقي، اللغة، والتركيز الانتباهي.

تنقسم القشرة المخية إلى أربعة فصوص تشريحية:

- **الفص الجبهي (Frontal Lobe):** يُشرف على الوظائف التنفيذية، ضبط الانفعالات والميول السلوكية، التخطيط المستقبلي، وتشكيل معالم الشخصية.
- **الفص الجداري (Parietal Lobe):** يختص بمعالجة المعطيات الحسية الجسدية (كالمس والحرارة) وتوجيه الانتباه الفضائي.
- **الفص الصدغي (Temporal Lobe):** يُشارك في ترميز واستعادة الذاكرة، معالجة اللغويات والمعاني، وتنظيم الاستجابات العاطفية.
- **الفص الخلفي/القفوي (Occipital Lobe):** يتولى المعالجة البصرية والإدراك الفضائي البصري.

٢. الجهاز الحوفي (Limbic System)

يُشكل شبكة عصبية دقيقة تُعد المقر الرئيسي للدفاعية والاستجابات العاطفية. يتكون من عدة بنيات رئيسية:

- **اللوزة الدماغية (Amygdala):** مسؤولة عن تقييم التهديدات وتوليد الانفعالات الأولية مثل الخوف والغضب.
- **الحصين (Hippocampus):** يلعب دوراً محشوراً في ترسيخ الذاكرة وتحويل الذاكرة قصيرة المدى إلى طويلة المدى، وتزويد العواطف بسياقها التفكيري والزمني.
- **تحت المهاد (Hypothalamus):** يربط الجهاز العصبي بالجهاز الهرموني (غدد الصماء)، حيث يضبط الاتزان الداخلي للجسم (مثل الجوع، العطش، النوم، السلوك الجنسي، وإفراز الهرمونات).

ثانياً: الحبل الشوكي (The Spinal Cord) - مسار التوصيل والاستجابة المنعكسة

- يُمثّل الحبل الشوكي المسار التوصيلي العصبي الرئيسي بين الدماغ وبقية أعضاء الجسم:
- نقل المسارات الحسية (Sensory Pathways): نقل الإشارات الحسية من المحيط إلى الدماغ للتحليل.

- نقل المسارات الحركية (Motor Pathways): نقل الأوامر التنفيذية من الدماغ إلى العضلات والغدد.
- الفعل المنعكس (Reflex Arc): التحكم في الاستجابات الحركية السريعة والتلقائية دون التدخل المباشر والمسبق من القشرة المخية (مثل سحب اليد عند ملامسة سطح ساخن)، مما يضمن حماية الجسم من الأخطار قبل الوعي الكامل بها.
- ثالثاً: الآلية البيولوجية والسلوكية لتفاعل الجهاز العصبي (أمثلة تطبيقية)
- تتطلب جميع مظاهر السلوك النفسي (كالحزن، الخوف، السعادة، أو الإدمان) التنسيق المتواصل بين الدماغ والحبل الشوكي عبر النواقل العصبية (Neurotransmitters) والهرمونات.
- تطبيق ١: الاستجابة العاطفية والجسدية لموقف الخوف (مواجهة خطر كالأفعى)
- الاستقبال الحسي: تستقبل شبكية العين المؤثر البصري وتبثه عبر العصب البصري إلى الدماغ.
- التفسير والانفعال: تقوم اللوزة الدماغية (Amygdala) المشهد بشكل سريع كتهديد وتطلق إشارة إنذار.
- التنشيط الهرموني والفيزيولوجي: تُحفّز اللوزة تحت المهاد (Hypothalamus)، والذي يرسل إشارات عبر الحبل الشوكي لتنشيط الجهاز العصبي الودي (Sympathetic Nervous System).
- التنفيذ الجسدي: يُرسل الحبل الشوكي الإشارات للأعضاء الفسيولوجية (زيادة ضربات القلب، توتر العضلات، تسارع التنفس) لإعداد الجسم لاستجابة "الكر أو الفر" (Fight-or-Flight).
- التجربة النفسية والسلوكية: تتولد تجربة الخوف الشعورية في القشرة المخية، مما يؤدي إلى السلوك الهروبي التكيفي المنسق بين الدماغ والجسم.
- تطبيق ٢: الآلية العصبية لظاهرة الفرح والاسترخاء
- المدخلات الحسية والتفسير المعرفي: عند استقبال خبر إيجابي أو كلمة طيبة عبر الحواس، تُنقل الإشارات عبر الحبل الشوكي والأعصاب الحسية إلى القشرة المخية للتحليل والتفسير.
- تنشيط نظام المكافأة (Reward Circuit): تُترجم القشرة المخية الحدث كاستجابة إيجابية، فينشط الجهاز الحوفي وبشكل خاص النواة المتكئة (Nucleus Accumbens) واللوزة الدماغية وتحت المهاد لتفتتح إفراز الدوبامين (Dopamine) والإندورفين (Endorphins).
- التعبير الشعوري والجسدي: ينجم عن التغير الكيميائي الشعور النفسي بالسعادة. في الوقت ذاته، يُرسل تحت المهاد إشارات تنفيذية عبر الحبل الشوكي والأعصاب المحيطية إلى العضلات والأعضاء (انبساط عضلات الوجه الابتسام، تنفس أكثر راحة، وانتظام نبضات القلب).
- الدائرة العاطفية العصبية التغذية الراجعة (Neuro-Emotional Loop): الاستجابة الجسدية (مثل ابتسامة الوجه) تُرسل إشارات حسية راجعة (Feedback) عبر الحبل الشوكي إلى الدماغ تُؤكد الحالة الإيجابية، مما يُحفّز الدماغ على إفراز المزيد من النواقل العصبية المعززة للمزاج (كالسيروتونين والدوبامين) لتنمية وتعزيز الشعور بالسعادة.

- المصادر العلمية (References)

- Bear, M. F., Connors, B. W., & Paradiso, M. A. (2020). Neuroscience: Exploring the Brain (4th ed.). Wolters Kluwer
(مصدر لتركيب الجهاز العصبي المركزي، القشرة المخية، الوظائف التنفيذية، والجهاز الحوفي).
- Kandel, E. R., Koester, J. D., Mack, S. H., & Siegelbaum, S. A. (2021). Principles of Neural Science (6th ed.). McGraw-Hill Education
(مصدر لوظائف الحبل الشوكي، الأفعال المنعكسة، وآليات الاستجابة الانفعالية كاستجابة الكر والفر).
- Kalat, J. W. (2019). Biological Psychology (13th ed.). Cengage Learning
(مصدر للتشريح الوظيفي للفصوص الدماغية، وآلية عمل هرمون الدوبامين ونظام المكافأة في الدماغ).
- Purves, D., Augustine, G. J., Fitzpatrick, D., Hall, W. C., LaMantia, A. S., Mooney, R. D., Platt, M. L., & White, L. E. (2018). Neuroscience (6th ed.). Oxford University Press
(مصدر لدوائر التغذية الراجعة العصبية-الانفعالية Neuro-emotional loops والتنسيق بين الجهاز العصبي المركزي والأعضاء المحيطية).