الجهاز العصبي المستقل والمركزي — Autonomic & Central Nervous System

Physiology & Pathophysiology — Lecture 2

1 نظرة عامة — Overview

الجسم بيتحكم في وظائفه من خلال جهازين:

Endocrine System — الغدد الصماء: بتفرز `hormones`، بتأثر على أعضاء بعيدة، بتشتغل `slowly` وبيكون تأثيرها `prolonged` (ممتد).

Nervous System — الجهاز العصبي: مسؤول عن التنظيم السريع `rapid regulation` لمختلف الأنظمة.

2 وظائف الجهاز العصبي — Functions of Nervous System

1. **بيتحكم في كل وظائف الجسم:** `controls all body functions`.
2. **الإحساس (Sensation):** زي الشوف، السمع، الشم، اللمس، الألم، والضغط.
3. **التفكير والذاكرة والمشاعر:** `Thinking, memory and emotions`.
4. **الحفاظ على الـ Homeostasis** (الاتزان الداخلي).

3 تقسيمات الجهاز العصبي — Divisions of Nervous System

1 CNS
Brain + Spinal cord

←

2 PNS
يوصل الـ CNS بالجسم

CNS — Central Nervous System بيتكون من `The brain` و `Spinal cord`.

PNS — Peripheral Nervous System الأعصاب اللي بتوصل الـ `CNS` بالجسم.

🔀 الـ PNS بيتقسم لـ:

Somatic بيتحكم في الحركات الإرادية `voluntary actions`.

Autonomic بيتحكم في الحركات اللاإرادية `involuntary actions`.

🔀 والـ Autonomic بيتقسم لـ:

Sympathetic `Fight or flight` (القتال أو الهروب).

Parasympathetic `Rest and digest` (الراحة والهضم).

4 المخ ومكوناته — The Brain

Cerebrum

التفكير، الذاكرة، المشاعر، الرؤية، الكلام، والسلوك.

Cerebellum

التوازن والحركة `Balance and movement` .

Diencephalon

بيتكون من:

- **Hypothalamus:** بتنظم درجة الحرارة، معدل ضربات القلب، والشهية.
- **Thalamus:** محطة ترحيل `relay station` للمعلومات الحسية والحركية.

Brain stem

التنفس، ضربات القلب، والنوم.

5 النخاع الشوكي — Spinal Cord

في المقطع العرضي `Transverse section - TS` ، بيتقسم لـ:

Gray matter في المركز على شكل حرف **H**.

White matter في المحيط الخارجي.

6 الخلية العصبية — Neuron

Definition هي الوحدة الأساسية للجهاز العصبي `The basic unit of the nervous system` .

بتتكون من: `Cell body` و `processes` (اللي هي `Dendrites` و `Axon`).

Dendrites قصيرة ومتفرعة، بتنقل الإشارات `towards cell body` .

Axon طويلة وغير متفرعة، بتنقل الإشارات `from cell body` .

Myelin sheath غلاف عازل بيحمي الـ `Axon` ، بيساعد في النقل السريع للإشارات `rapid conduction` . وبيتقطع عند `Nodes of Ranvier` (مناطق غير معزولة).

Types of nerve fibers: **Myelinated** فيها `myelin sheath` | **Non-myelinated** مفيهاش.

7 أنواع الخلايا العصبية — Types of Neurons

Sensory بتنقل الإشارات من الحواس للـ `CNS` .

Interneurons موجودة في الـ `CNS` ، وبتوصل الـ `sensory` بالـ `motor` .

Motor بتنقل الإشارات من الـ `CNS` لأجزاء الجسم.

8 النقل العصبي والـ Reflex — Neurotransmission & Reflex

Neurotransmission نقل الإشارات بين الخلايا العصبية.

Neurotransmitters مواد كيميائية بتنقل الإشارات.

Synapse فراغ صغير في نهاية الـ `neuron` .

Reflex حركة لاإرادية وفورية رداً على `stimulus` .

🔁 مكونات الـ Reflex arc:

1 **Receptor** يستقبل ← 2 **Sensory** حسي ← 3 **Interneuron** وسطي ← 4 **Motor** حركي ←

5 **Effector** ينفذ

9 أشهر النواقل العصبية والمستقبلات — Neurotransmitters & Receptors

Acetylcholine يرتبط بـ `nicotinic (N)` أو `muscarinic (M)` receptors.

Dopamine يرتبط بـ `dopamine receptors (D)` — المكافأة والمتعة.

Serotonin يرتبط بـ `serotonin receptors` — تنظيم المزاج والسلوك الاجتماعي.

GABA `inhibitory neurotransmitter` (مثبط).

Glutamate `excitatory neurotransmitter` (منشط).

Epinephrine & Norepinephrine يرتبطوا بـ `adrenergic receptors (α and β)` .

10 الجهاز العصبي اللاإرادي — Autonomic Nervous System (ANS)

Definition جزء من الـ `PNS` بيغذي الأعضاء الداخلية.

Function ينظم الحركات اللاإرادية زي ضربات القلب، التنفس، التبول، الحركة، والهضم.

مكونات الـ ANS:

Autonomic ganglion مجموعة من أجسام الخلايا العصبية.

Preganglionic neuron `1st neuron` — من المخ أو النخاع الشوكي للـ `ganglion`.

Postganglionic neuron `ganglion` — من الـ `2nd neuron` للـ `target tissue`.

11 مقارنة سريعة — Sympathetic vs. Parasympathetic

P Parasympathetic — الجهاز الباراسمبثاوي

الوظيفة	بتهدي الجسم وترجعه لحالة `"rest and digest"`.
وقت العمل	بتشتغل وقت الأكل، الهضم، الراحة، والنوم.
المصدر	بتعتمد على `Craniosacral Outflow` (من الـ `cranial nerves` والـ `S2-S4`).
الناقل الأساسي	هو `Acetylcholine (Ach)` على `Muscarinic (M) receptors`.

S Sympathetic — الجهاز السمبثاوي

الوظيفة	بتجهز الجسم لـ `"fight or flight"` وقت الخطر.
وقت العمل	بتشتغل وقت التوتر، التمرين، القلق، الخوف، والغضب.
المصدر	بتعتمد على `Thoracolumbar Outflow` (من `T1-L2`).
الناقل الأساسي	هو `Norepinephrine (NE)` على `Adrenergic receptors (α, β)`.

12 جدول المقارنة بين Parasympathetic و Sympathetic — Comparison Table

وجه المقارنة	Parasympathetic	Sympathetic
الشعار	**rest and digest**	**fight or flight**
الوظيفة	تهدئة الجسم	تجهيز الجسم للخطر
وقت العمل	أكل / هضم / راحة / نوم	توتر / تمرين / قلق / خوف / غضب
المصدر	Craniosacral Outflow	Thoracolumbar Outflow
نطاق المصدر	cranial nerves + S2–S4	T1–L2
الناقل الأساسي	Acetylcholine (Ach)	Norepinephrine (NE)
المستقبلات	Muscarinic (M)	Adrenergic (α, β)

13 أمراض الجهاز العصبي (الجزء الأول) — Pathophysiology (Part 1)

Alzheimer's Disease – الزهايمر

العرض: فقدان الذاكرة.

السبب: تراكم `Amyloid plaques` (خارج الخلايا) و `Tau protein` (داخل الخلايا) ← موت الخلايا.

Parkinson's Disease – باركنسون

السبب: نقص في `dopamine` .

الأعراض: رعشة `tremors` ، `bradykinesia` (بطء الحركة)، صعوبة الكلام.

الآلية: تدهور `dopaminergic neurons` .

Epilepsy – الصرع

العرض: تشنجات `seizures` .

السبب: نشاط كهربائي غير طبيعي في المخ.

Depression – الاكتئاب

العرض: حزن وفقدان الاهتمام.

السبب: نقص في `serotonin` , `norepinephrine` and `dopamine` .

Schizophrenia – الفصام

الأعراض: هلوسة `hallucinations` وأوهام `delusions` .

السبب: عدم توازن في `dopamine` , `serotonin` , `glutamate` and `GABA` .

14 أمراض الجهاز العصبي (الجزء الثاني) — Pathophysiology (Part 2)

Stroke – السكتة الدماغية

انسداد إمداد الدم والأكسجين للمخ.

أنواعه: Ischemic انسداد الأوعية | Hemorrhagic تمزق الأوعية.

Meningitis – التهاب السحايا

عدوى والتهاب في السائل والأغشية المحيطة بالمخ `meninges` .

السبب: بكتيريا أو فيروسات.

Shingles – الحزام الناري

السبب: مرض فيروسي `varicella zoster virus` .

الأعراض: ألم حارق، طفح جلدي أحمر، حكة.

Peripheral Neuropathy – اعتلال الأعصاب الطرفية

تلف في الأعصاب الطرفية.

الأعراض: تنميل وضعف في اليدين والقدمين.

الأسباب: عدوى، سموم، أو سكري.

Myasthenia Gravis – الوهن العضلي الوبيل

ضعف في العضلات.

السبب: مرض مناعي ذاتي `autoimmune disease` حيث تهاجم الأجسام المضادة `nicotinic receptors` على العضلات.

15 نصايح للحفاظ على جهاز عصبي صحي — How to Keep a Healthy Nervous System

- 😴 **نام كويس** — Sleep well
- 🏃 **اتمرن يومياً** — Exercise daily
- 🧘 **تأمل** — Meditation
- 🌞 **اتعرض لأشعة الشمس** — Expose to sunlight
- 🥗 **كل أكل صحي** — Eat healthy food
- 💧 **اشرب مياه كتير** — Drink a lot of water
- 🛡️ **ابعد عن المواقف traumatic و stressful** — Avoid stressful and traumatic situations