المحاضرة الخامسة: جهاز الغدد الصماء (Endocrine) (System)

1 أساسيات جهاز الغدد الصماء (Basics)

قبل ما ندخل في التفاصيل، لازم نفرق بين نوعين من الغدد:

- **Endocrine glands*-** (غدد صماء): بتفرز الهرمونات مباشرة في الدم (Bloodstream).
  (زي: Pituitary, Thyroid, Adrenal).
- **Exocrine glands*-** (غدد قنوية): بتفرز المواد مباشرة على سطح أو من خلال قناة. (زي: Sweat glands, Mammary glands).
- **Hormones*-** (الهرمونات): هي رسائل كيميائية (chemical messengers) بتشيل المعلومة من الغدة للعضو المستهدف.
- **ملحوظة مهمة جداً:** في أعضاء بتعمل الاتنين مع بعض (Both Endocrine & Exocrine) زي:
  - **Pancreas*-** (البنكرياس): بيفرز Pancreatic juice (عصارة هاضمة - Exocrine + بيفرز Pancreas).
    (Endocrine - Hormonas) (هرمونات - Insulin & Glucagon).
  - **Testis*-** (الخصية): بتفرز Sperm (حيوانات منوية - Exocrine + بتفرز Testosterone).
    (Endocrine - Hormonas).

مستقبلات الهرمونات (Hormone Receptors)

الهرمون لما بيتفرز في الدم، بيروح بريط بـ Specific receptors (مستقبلات مخصصة) على الخلية المستهدفة (Target cell).
لو الخلية مفيهاش المستقبل ده، الهرمون مش هيأثر عليها. المستقبلات دي بتتواجد في 3 أماكن:

- في غشاء الخلية (Cell membrane): زي هرمون Adrenaline.
- في السيتوبلازم (Cytoplasm): زي الهرمونات السيتوبيدية (Steroid hormones).
- في النواة (Nucleus): زي هرمونات الغدة الدرقية (Thyroid hormones).

2 جدول الغدد الرئيسية ووظائف هرموناتها (Endocrine Glands) (Major)

المحاضرة فيها جداول كتير، أنا لخصتها لك في جدول واحد شامل عشان تحفظه بسهولة:

الغدة (Gland)	الهرمون (Hormone)	الوظيفة (Function)
Pituitary (Anterior) (الفص الأمامي)	Growth hormone (GH)	بزيد نمو أنسجة الجسم.
	Prolactin (PRL)	بزيد إنتاج اللبن.
	TSH	يحفز الغدة الدرقية تفرز هرموناتها.
	ACTH	يحفز قشرة الغدة الكظرية تفرز هرموناتها.
	FSH & LH	يحفز إنتاج البويضات والحيوانات المنوية، والهرمونات الجنسية.
Pituitary (Posterior) (الفص الخلفي)	ADH	يقلل البول (بزيد احتباس الماء في الكلى).
	Oxytocin	يحفز انقباض الرحم أثناء الولادة.
Thyroid (الغدة الدرقية)	T3 & T4	تنشيط معدل الأبيض الأساسي (Basal metabolic rate).
	Calcitonin	يقلل الكالسيوم في الدم.
Parathyroid	PTH	بزيد الكالسيوم في الدم.
Adrenal Cortex	Aldosterone	بزيد الصوديوم في الدم.
	Cortisone	بزيد الجلوكوز في الدم.

الغدة (Gland)	الهرمون (Hormone)	الوظيفة (Function)
Adrenal Medulla	Epinephrine / Norepinephrine	تحفيز رد فعل الكر والفر (Fight-or-flight)
Pineal	Melatonin	تنظيم دورات النوم.
Pancreas	Insulin	يقلل السكر في الدم.
	Glucagon	يزيد السكر في الدم.
Testes (ذكور)	Testosterone	صفات الذكورة (خشونة الصوت، عضلات، شعر) وإنتاج الحيوانات المنوية.
Ovaries (إناث)	Estrogen & Progesterone	صفات الأنوثة (توزيع الدهون، الثدي) والتحضير للحمل.

3 علاقة تحت المهاد بالغدة النخامية (Hypothalamic-Pituitary Relationship)

تخيل إن **Hypothalamus** (تحت المهاد) هو "المدير العام" في المخ، و **Pituitary gland** (الغدة النخامية) هي "المدير التنفيذي" اللي بياخد الأوامر ويوزعها على باقي الغدد (Other) في الجسم. (glands) في الجسم. (الغذية الراجعة السلبية) عشان **Negative Feedback** (الغذية الراجعة السلبية) عشان تحافظ على التوازن.

أولاً: هرمونات الفص الخلقي (Posterior Pituitary)

1. Antidiuretic Hormone (ADH):
   - لو نسبة الصوديوم في الدم زادت (High Na+ level أو High Osmolarity).
   - فيه مستقبلات في الـ **Hypothalamus** اسمها **Osmoreceptors** بتحس بالزيادة دي.
   - الـ **Hypothalamus** يبعت إشارة للـ **Posterior Pituitary** يفرز **ADH**.
   - الـ **ADH** يروح للكلى ويقولها (Increase water retention) (احتفظي بالماء).
   - النتيجة: نسبة الصوديوم ترجع طبيعية.
2. **Oxytocin** (الأوكسيتوسين):
   - أثناء الولادة: راس الجنين بتضغط على الرحم (Cervix) -> إشارات للـ **Hypothalamus** -> الـ **Oxytocin** يفرز **Oxytocin** -> الرحم ينقبض (Uterine contractions).

أبناء الرضاعة: لما البيبي بمص اللبن (Sucking) <- مستقبلات في الحلمة
إشارات للمخ <- يفرز Oxytocin <- انقباض قنوات اللبن
(Milk ejection) -> نزول اللبن (Contraction of milk ducts)

ثانياً: هرمونات الفص الأمامي (Anterior Pituitary)

1. Prolactin (البرولاتكين - هرمون اللبن):
   - في الست الحامل (Pregnant): يزيد بسبب (PRH) عشان يجهز اللبن.
   - في الست اللي مش حامل (Non-pregnant): يبتوقف بسبب ((PIH (Dopamine عشان يبزو دوش (Inhibiting Hormone).
2. Thyroid-stimulating Hormone (TSH):
   - يفرز Hypothalamus الـ Pituitary <- TRH يفرز TSH <- الغدة الدرقية تفرز T3 & T4.
   - Negative Feedback: لو T3 & T4 عالبيين جداً، يبقفلوا إفراز TRH و TSH (عشان ميزيدوش عن اللزوم). ولو قليلين، يبحفوا إفرازهم.
3. Adrenocorticotropic Hormone (ACTH):
   - Hypothalamus يفرز CRH <- Pituitary يفرز ACTH -> قشرة الغدة الكظرية (Adrenal Cortisol) (cortex)
4. Follicle-Stimulating Hormone (FSH) & Luteinizing Hormone (LH):
   - Hypothalamus يفرز GnRH <- Pituitary يفرز FSH & LH.
   - يفرز إنتاج البيضات (Ova) والحيوانات المنوية (Sperm).
   - يفرز التبويض (Ovulation) وإنتاج الإستروجين والبروجسترون في الإناث، والتستوستيرون في الذكور.

4 هرمون النمو وعملياته الأيضية (Growth Hormone & (Metabolism))

1. Hypothalamus يفرز GHRH <- Pituitary يفرز GH (Growth Hormone) اللي بيحفز النمو الأنسجة.
2. تأثير هرمون النمو (GH) على الأيض (Metabolism):
3. (البروتين): يزيد تصنيع البروتين (Increase protein synthesis).
4. (Carbohydrates): يزيد سكر الدم (Increase blood glucose level) بطريقتين:
5. يبقلل دخول الجلوكوز للخلايا (Decreasing uptake of glucose).
6. يزيد تصنيع الجلوكوز من الكبد (Increasing gluconeogenesis).
7. (Fats): يزيد تكسير الدهون لإنتاج الطاقة (Increase lipolysis).

5 أمراض هرمون النمو (Disorders of Growth Hormone)

هنا ينلعب على مفتاح "قبل البلوغ" و "بعد البلوغ":

المرض (Disorder)	السبب (Cause)	الأعراض (Manifestations)
1. Dwarfism (القزامة)	نقص هرمون النمو (Low GH) أو مشكلة في الHypothalamus	قصر القامة (Short stature)، أطراف وجذع صغيرين، لكن المخ والوظائف الجنسية طبيعية.
2. Gigantism (العملقة)	زيادة هرمون النمو قبل البلوغ (Before puberty) - العظام لسه بتنمو.	طول زائد جداً (Giant)، وزيادة سكر الدم (Hyperglycemia).
3. Acromegaly (ضخامة الأطراف)	زيادة هرمون النمو بعد البلوغ (After puberty) - العظام قفلت.	كبير في الأطراف (وجه، إيدين، رجلين)، تقوس الظهر (Kyphosis)، تضخم الكبد والطحال، وزيادة سكر الدم.

خلاصة سريعة للامتحان (Quick Summary for Exam)

الكلمات المفتاحية اللي لازم تثبت في دماغك:

* Endocrine = into blood. | Exocrine = onto surface.

* Pancreas & Testis = Both Endocrine & Exocrine.

خلاصة سريعة للامتحان (Quick Summary for Exam) - تكملة

- **Receptors location:*-** Membrane (Adrenaline), Cytoplasm (Steroids), Nucleus (Thyroid).
- **ADH*-** = High osmolarity -> Osmoreceptors -> Water retention.
- **Oxytocin*-** = Uterine contractions & Milk ejection.
- **Prolactin*-** = PRH (Pregnant) vs. PIH/Dopamine (Non-pregnant).
- **TSH Axis:*-** TRH -> TSH -> T3/T4. (Negative feedback).
- **ACTH Axis:*-** CRH -> ACTH -> Cortisol.
- **GH Metabolism:*-** ↑ Protein synthesis, ↑ Blood glucose, ↑ Lipolysis.
- **Dwarfism*-** = Low GH. | **Gigantism*-** = High GH *before- puberty. | **Acromegaly*-** = High GH *after- puberty.