جامعة بابل /كلية التربية الأساسية
قسم العلوم/فرع الاحياء
المرحلة الرابعة
فسلجة الغدد الصم
المحاضرة الثالثة

الغدة النخامية pituitary gland

إعدام م م هنـــد جســـاب كـرم

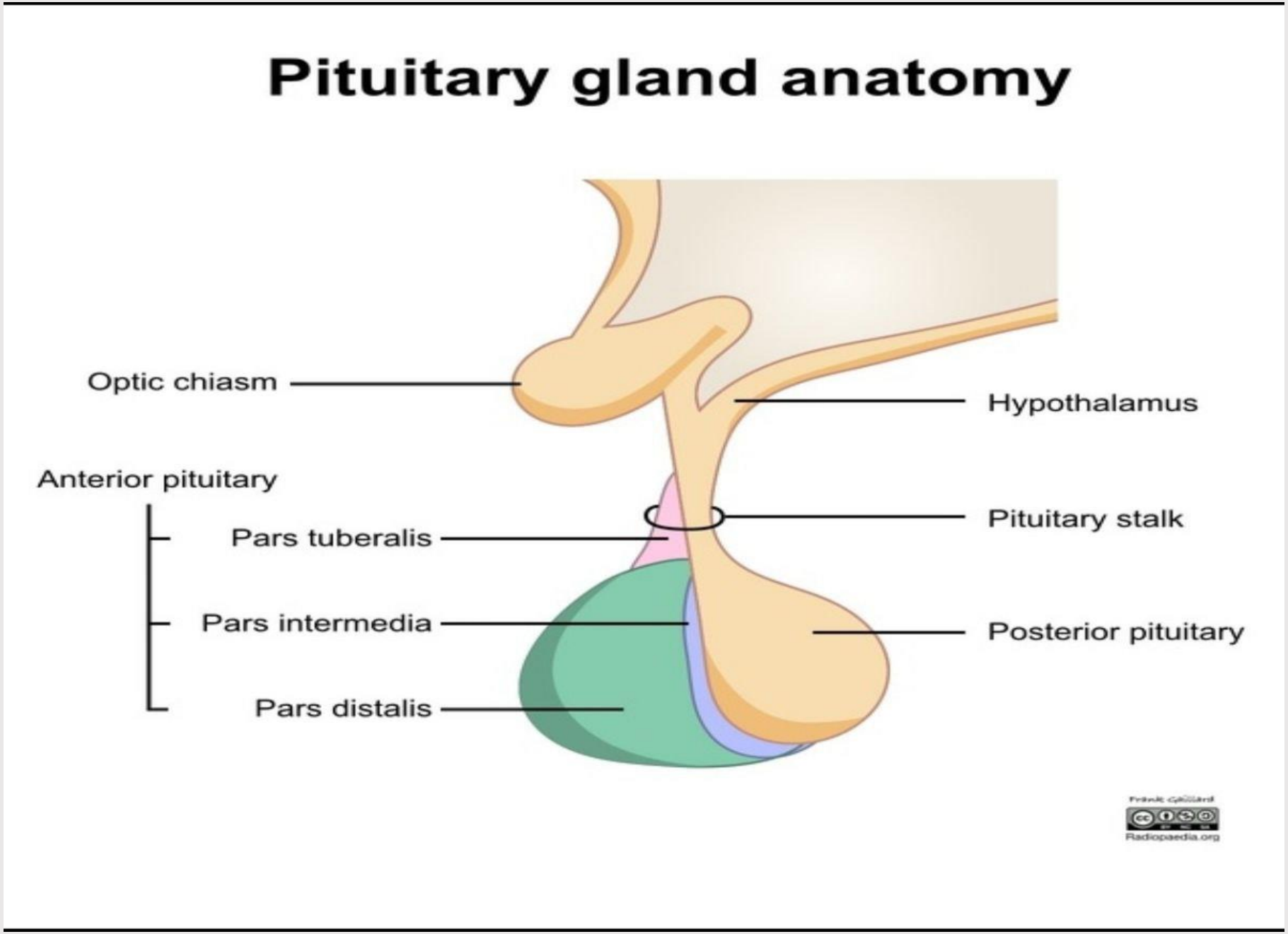
الغدة النخامية

الغدة النخامية وتُعرف أيضًا باسم hypophysis، هي غدة صغيرة يبلغ قطرها حوالي 1 سنتيمتر ووزنها بين 0.5 و1 غرام.

تقع داخل تجويف عظمي يُسمّى السرج التركي (sella turcica) في قاعدة الدماغ، وترتبط بجسم تحت المهاد (hypothalamus)عبر السويقة النخامية(pituitary or hypophyseal stalk).

من الناحية الوظيفية، تُقسم الغدة النخامية إلى جزأين رئيسيين متميزين:

1. الفص الأمامي (anterior pituitary) ويُعرف أيضًا باسم adenohypophysis
2. الفص الخلفي (posterior pituitary) ويُعرف أيضًا باسم neurohypophysis ويقع بين هذين الفصين جزء صغير نسبيًا يُسمّى الجزء المتوسط (pars intermedia) ، وهو أقل تطورًا عند الإنسان مقارنة بالحيوانات، إلا أنه أكثر فاعلية في الأنواع الأخرى.



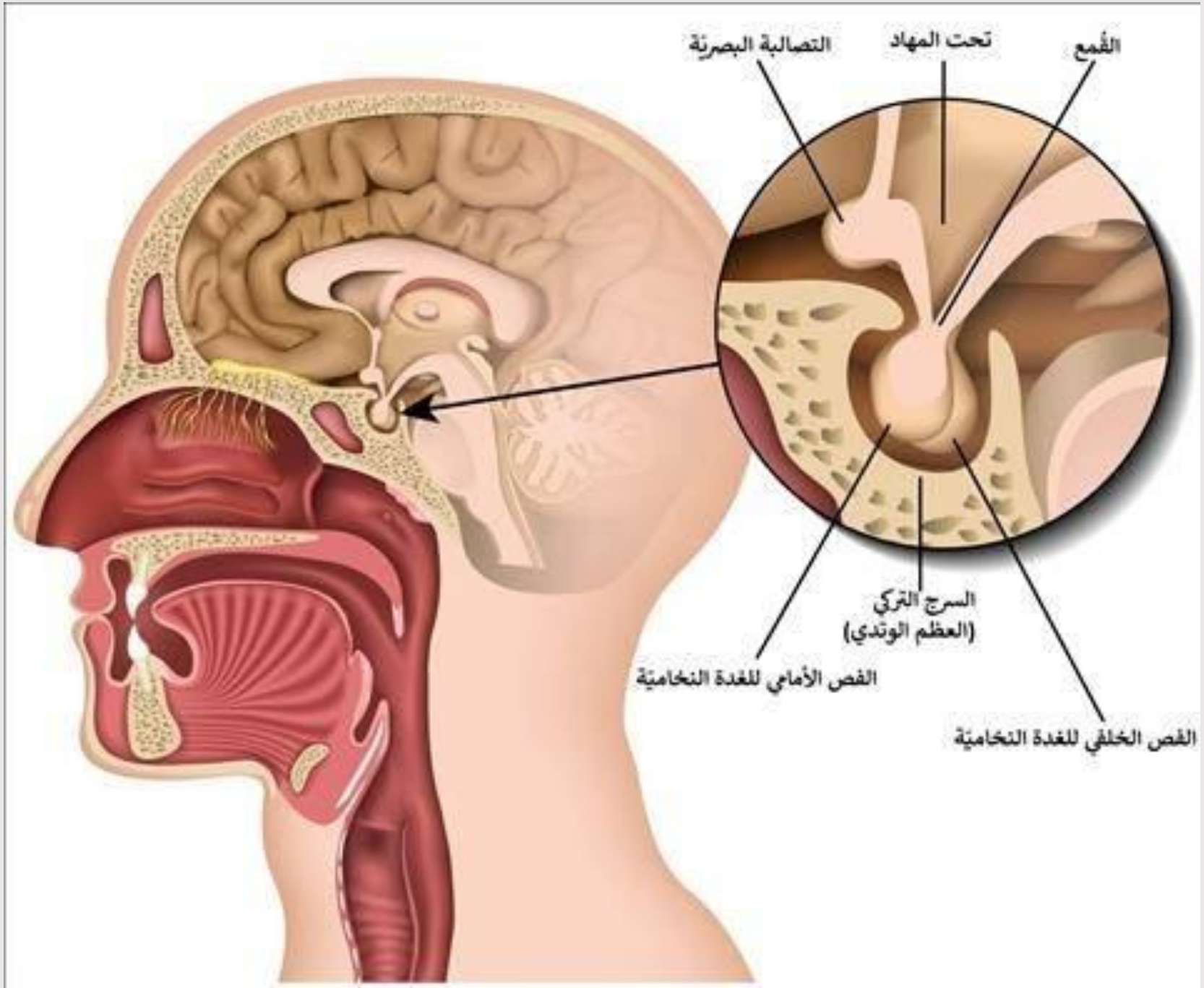
شكل (3-1) تشريح الغدة النخامية

الأصل الجنيني للفصين

يتطور كل من الفصين النخاميَّين من مصدرين مختلفين:

الفص الأمامي للنخامية ينشأ من جيب راثكي (Rathke's pouch) ، وهو انبعاج جنيني من الظهارة البلعومية (pharyngeal epithelium) ، وهذا الأصل يفسّر الطبيعة الظهارية (epithelioid) لخلايا الفص الأمامي.

الفص الخلفي للنخامية ينشأ من **نموّ عصبي خارجي** من تحت المهاد، ولذلك يحتوي هذا الفص على عدد كبير من الخلايا الدبقية (glial-type cells) نظرًا لأصله العصبي.



شكل (3-2) موقع الغدة النخامية

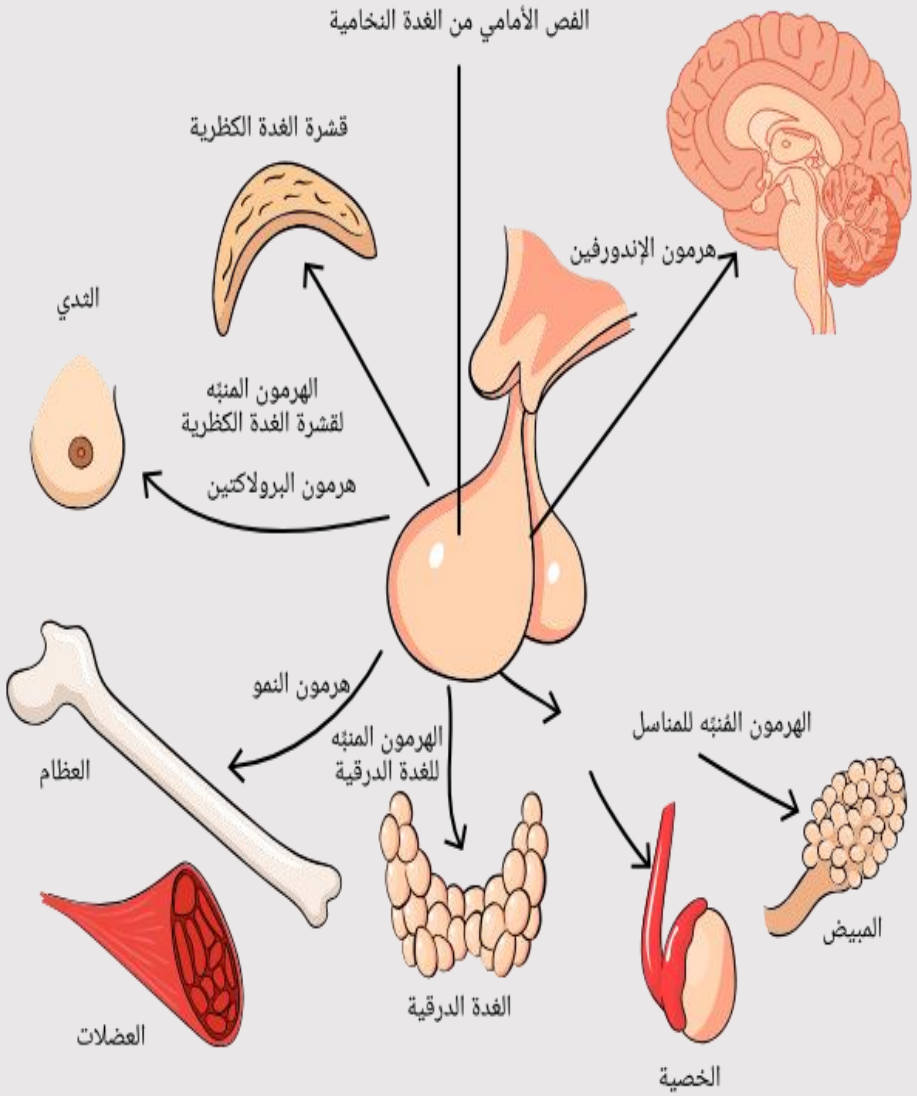
- الفص الأمامي للنخامية يحتوي على أنواع متعددة من الخلايا التي تصنّع وتفرز الهرمونات

- عادة، توجد خلية متخصصة واحدة على الأقل لكل نوع من الهرمونات في الفص الأمامي للنخامية.
- وباستخدام صبغات خاصة تحتوي على أجسام مضادة ترتبط تحديدًا بهذه الهرمونات، يمكن تمييز عدة أنواع من الخلايا داخل هذا الفص، وكل نوع منها مسؤول عن تصنيع وإفراز هرمون معين.

الهرمونات الرئيسة للفص الأمامي:

1. **هرمون النمو (Growth hormone, GH)** يعزز نمو الجسم بأكمله عن طريق تحفيز تكوين البروتين، وانقسام الخلايا، وتمايزها (تخصّصها الوظيفي).

2. **الهرمون الموجه لقشر الكظر (Adrenocorticotropin, ACTH)** يتحكم في إفراز الهرمونات من قشرة الغدة الكظرية، والتي تؤثر بدورها على استقلاب الجلوكوز والبروتينات والدهون.



شكل (3-3) يوضح الهرمون المفرزة من الفص الامامي للغدة النخامية

3. **الهرمون المنبه للغدة الدرقية (Thyroid-stimulating hormone, TSHأو Thyrotropin)** يحفّز إفراز الثيروكسين (T4والثيريودوثيرونين (T3 من الغدة الدرقية، وهذان الهرمونان يتحكمان في معدل التفاعلات الكيميائية داخل الخلايا في الجسم.

4 . **البرولاكتين (Prolactin, PRL)** يعزز نمو الغدد الثديية وإنتاج الحليب.

5. **الهرمون المنبه للجريبات ((Follicle-stimulating hormone, FSH)** والهرمون اللوتيني (Luteinizing hormone, LH):) كلاهما يتحكمان بوظائف المبيضين والخصيتين، وينظمان النشاطات الهرمونية والتناسلية.

الهرمونات الرئيسة للفص الخلفي:

1. **الهرمون المضاد لإدرار البول (Antidiuretic hormone, ADH)** ويُعرف أيضًا باسم **الفازوبريسين (Vasopressin)** يتحكم في معدل إخراج الماء في البول، وبذلك يساعد في تنظيم تركيز سوائل الجسم

2. **الأوكسيتوسين(Oxytocin)** يساعد على إفراز الحليب من الغدد الثديية إلى الحلمة أثناء الرضاعة، كما يُسهم في انقباضات الرحم أثناء الولادة والمساعدة في إخراج الجنين في نهاية الحمل.

التغذية الراجعة (Feedback Control)

تنظم معظم هذه المحاور الهرمونية عبر آلية التغذية الراجعة السلبية (Negative Feedback عندما يرتفع مستوى الهرمونات الطرفية (مثل الكورتيزول أو الثيروكسين)، ترسل إشارات إلى تحت المهاد والغدة النخامية لتقليل إفراز الهرمونات المحفزة لها. وعندما تنخفض مستوياتها، يحدث العكس، فيزداد إفراز الهرمونات المحفزة.

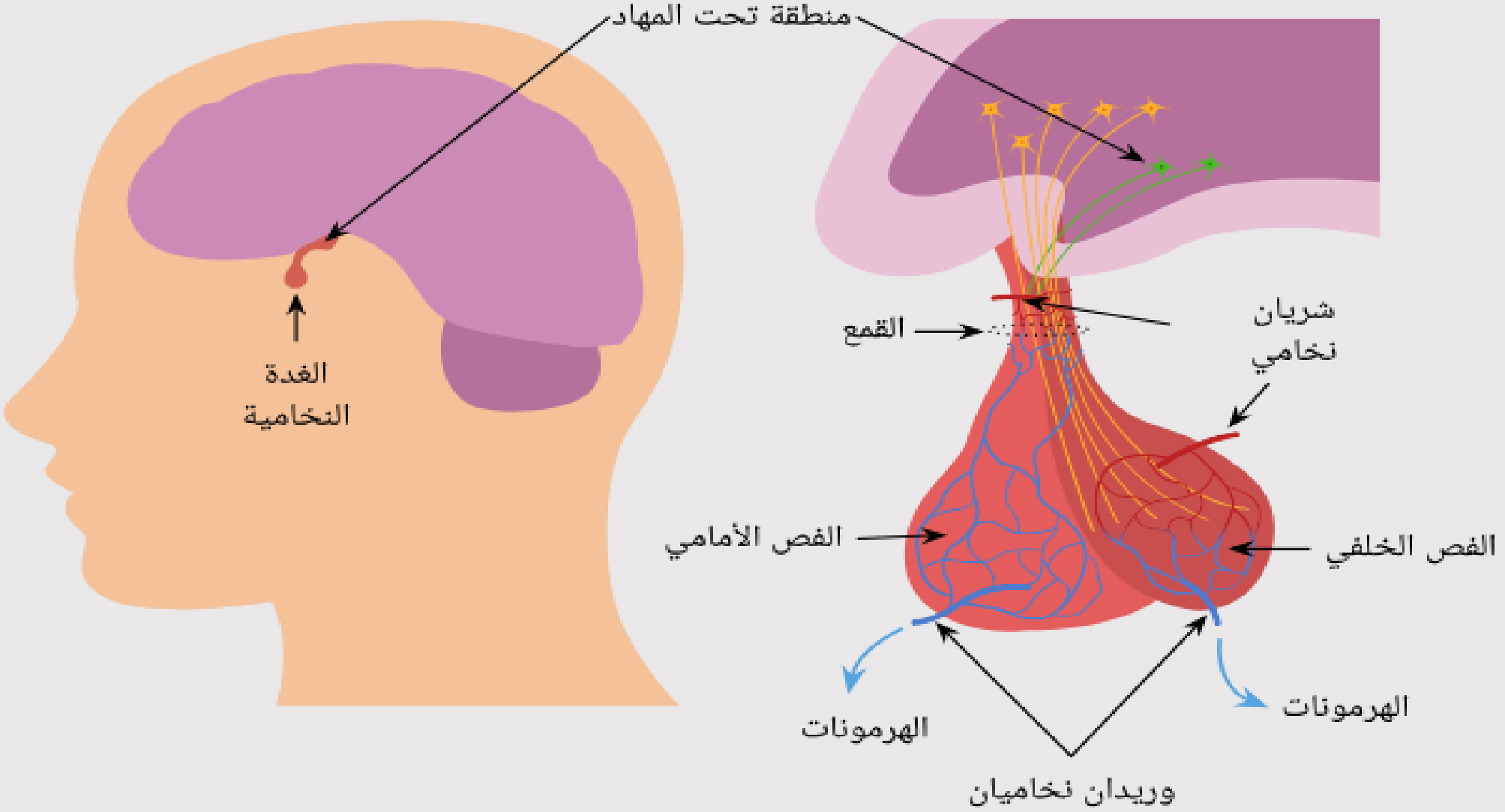
لنقل الهرموني بين تحت المهاد والغدة النخامية الأمامية

تحت المهاد ((Hypothalamusيتحكم بشكل دقيق في إفرازات الفص الأمامي للنخامية، وذلك من خلال نظام دموي خاص يُسمّى النظام البابي تحت المهادي–النخامي (.Hypothalamic–Hypophysial Portal System)

آلية عمل النظام البابي:

1. تبدأ الشعيرات الدموية في المنطقة الوطائية البطنية الوسطى (median eminence) وهي منطقة في أسفل تحت المهاد.
2. من هناك، تتجمع هذه الشعيرات لتكوّن أوردة بابية صغيرة تنحدر داخل السويقة النخامية نحو الفص الأمامي.
3. تتفرع هذه الأوردة مجددًا في الفص الأمامي لتشكّل شبكة من الشعيرات الدموية المحيطة بالخلايا الغدية النخامية.

عبر هذا النظام، تنتقل الهرمونات المحفزة والمثبطة التي يفرزها تحت المهاد بسرعة وكفاءة إلى الفص الأمامي لتنظيم إفراز الهرمونات النخامية.



شكل (3-4) يوضح نقل الهرموني بين تحت المهاد والغدة النخامية الأمامية

ملاحظات تشريحية ووظيفية مهمة

لأن الفص الخلفي للنخامية ذو أصل عصبي، فإنه يعمل بشكل أقرب إلى امتداد لتحت المهاد أكثر من كونه غدة مستقلة.

أما الفص الأمامي فهو غدة غدية كاملة (glandular) تستجيب للهرمونات القادمة عبر الدورة البابية.

هذا التعاون الوثيق بين تحت المهاد والنخامية يُعتبر أحد أهم محاور التحكم الهرموني في الجسم.

هرمون النمو (Growth Hormone – GH)

الخصائص العامة لهرمون النمو

هرمون النمو، الذي يُعرف أيضًا باسم السوماتوتروبين (Somatotropin) ، هو بروتين كبير مكوّن من حوالي 191 حمضًا أمينيًا، ويُفرز من الخلايا السوماتوتروفية ((Somatotropesفي الفص الأمامي للنخامية.

وظيفته الأساسية هي:

- تحفيز نمو الأنسجة في جميع أنحاء الجسم.
- زيادة تركيب البروتينات داخل الخلايا.
- تعزيز انقسام الخلايا وتكاثرها.
- تقليل استخدام الكربوهيدرات كمصدر للطاقة.
- وزيادة استخدام الدهون بدلاً منها.

تأثيرات هرمون النمو على الأيض (Metabolic Effects)

يمكن تلخيص التأثيرات الأيضية الأساسية لهرمون النمو في ثلاث مجموعات رئيسية:

1. **زيادة تصنيع البروتين (Protein Metabolism)**

- يحفّز دخول الأحماض الأمينية إلى الخلايا.
- يعزز تخليق البروتينات الجديدة داخل الخلايا.
- يقلل من هدم البروتينات الموجودة (تثبيط التحلل البروتيني).

النتيجة: زيادة في الكتلة العضلية ونمو الأنسجة.

زيادة تعبئة الدهون واستخدامها كمصدر للطاقة ((Fat Metabolism

- ينشّط إنزيمات تحلل الدهون ((Lipolysis) في النسيج الشحمي.
- يؤدي إلى تحرر الأحماض الدهنية إلى الدم.
- يستخدم الجسم هذه الأحماض كمصدر رئيسي للطاقة بدلاً من الكربوهيدرات.

هذا التأثير يسمى "تحول الأيض نحو الدهون" أو "fat shift".

تقليل استخدام الكربوهيدرات (Carbohydrate Metabolism)

- يقلل دخول **الغلوكوز** إلى الخلايا.
- يزيد من تحلل **الغليكوجين (glycogenolysis)** في الكبد.
- يرفع مستوى الغلوكوز في الدم (Hyperglycemia)

هذه التأثيرات تشبه إلى حدٍّ ما تأثير الأنسولين المضاد، لذلك يُقال إن لهرمون النمو تأثيرًا "Diabetogenic" أي محدثًا لحالة شبيهة بالسكري إذا زاد إفرازه بشكل مفرط.

تأثير هرمون النمو على النمو البدني

هرمون النمو لا يعمل فقط على تسريع انقسام الخلايا، بل يحفّز أيضًا:

- نمو الغضاريف والعظام (خصوصًا قبل البلوغ).
- زيادة طول العظام الطويلة في الأطراف من خلال زيادة النشاط في صفائح النمو (epiphyseal plates).
- زيادة حجم الأعضاء الداخلية مثل الكبد والقلب والكلى والعضلات.
- ومعظم هذه التأثيرات لا تحدث مباشرة، بل عن طريق وسطاء تُسمى Somatomedinsأو عوامل النمو الشبيهة بالأنسولين (IGFs)

عوامل النمو الشبيهة بالأنسولين ((IGFs

تُنتَج هذه العوامل في الكبد والأنسجة الأخرى بعد تحفيزها بواسطة هرمون النمو.

أهمها **هو IGF-1** الذي: يشبه في تركيبه الأنسولين.

يحفّز انقسام الخلايا في العظام والأنسجة العضلية.

يُعتبر المسؤول المباشر عن تأثيرات النمو طويلة الأمد لهرمون النمو.

IGF-1 يبقى في الدم لساعات أو حتى أيام، مما يسمح باستمرار تأثير GHحتى بعد أن ينخفض مستواه.

تنظيم إفراز هرمون النمو ((Regulation of GH Secretion

إفراز GHمن الفص الأمامي للنخامية يتم التحكم به بواسطة:

1. GHRH (Growth hormone–releasing hormone) → يحفز الإفراز.
2. Somatostatin (GHIH) → يثبط الإفراز.

العوامل التي تزيد إفراز GH:

- نقص الغلوكوز في الدم (Hypoglycemia).
- نقص الأحماض الدهنية في الدم.
- الجوع والصيام الطويل.
- ممارسة التمارين الرياضية.
- التوتر أو الصدمة (Stress).
- زيادة مستويات الأستروجين أو التستوستيرون.
- أثناء النوم العميق (stage 3–4).
- العوامل التي تثبط إفراز GH:
- ارتفاع الغلوكوز في الدم.
- ارتفاع الأحماض الدهنية.
- السمنة.
- زيادة تركيز GHو) IGF-1تغذية راجعة سلبية).

نمط إفراز GH

إفراز GH يحدث بشكل نبضي (Pulsatile،

أي أنه يفرز على شكل دفعات كل عدة ساعات، وليس بشكل مستمر.

أعلى تركيز له يكون أثناء النوم العميق ليلاً،

وينخفض خلال النهار، خاصة بعد تناول الطعام.

اضطرابات إفراز هرمون النمو

الحالة سببها الأعراض المميزة

- القزامة (Dwarfismنقص GH) في مرحلة الطفولة قصر القامة، بطء النمو، تأخر البلوغ.
- العملقة (Gigantism) زيادة GHقبل إغلاق صفائح النمو زيادة مفرطة في الطول وحجم الجسم.
- الأكروميجالي (cromegaly) زيادة GHبعد البلوغ تضخم الأطراف والوجه والفكين، سماكة الجلد.
- علاج زيادة GHغالبًا يكون بالجراحة لإزالة الورم النخامي، أو بالأدوية المثبطة مثل السوماتوستاتين الصناعي (Octreotide)