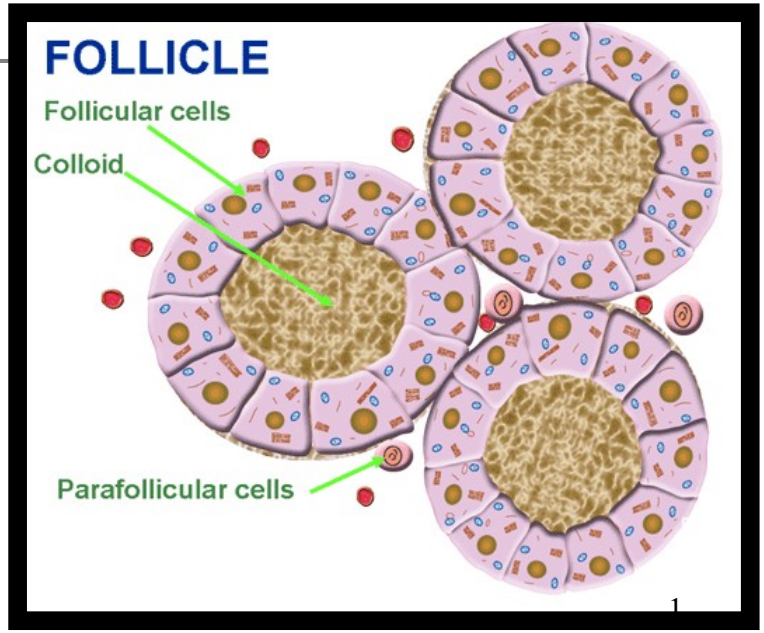
The Endocrine System



Endocrine Glands

A group of secretory cells that release their products, chemical signals called hormones, usually into the circulation. The secretions never pass through ducts

مجموعة من الخلايا الإفرازية التي تطلق منتجاتها، وهي إشارات كيميائية تسمى الهرمونات، عادةً في الدورة الدموية. لا تمر الإفرازات أبدًا عبر القنوات

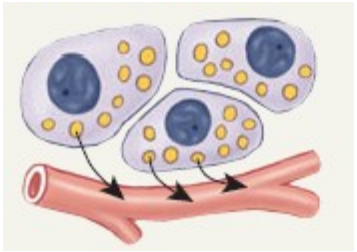


Fig.1: Endocrine secretion.

- Endocrine glands include: تشمل الغدد الصماء:
  - Pituitary, thyroid, parathyroid, adrenal, and pineal glands.

    الغدة النخامية، والغدة الدرقية، والغدد جارات الدرقية، والغدة الكظرية، والغدة
  - Hypothalamus, thymus, pancreas, ovaries, testes, kidneys, stomach, liver, small intestine, skin, heart, adipose tissue, and placenta also have endocrine function.

    تحت المهاد، والغدة الزعترية، والبنكرياس، والمبيضين، والخصيتين، والكليتين، والمعدة، والكبد، والأمعاء الدقيقة، والجلد، والقلب، والأنسجة الدهنية، والمشيمة لها أيضًا وظيفة غدية صماء.

The Hypothalamus

- Part of the diencephalon of the brain. جزء من الدماغ البيني.
- Located inferior to the thalamus. يقع أسفل المهاد.

- ***It's a major link between the nervous and the endocrine systems.*** إنه حلقة وصل رئيسية بين الجهاز العصبي وجهاز الغدد الصماء.

- It's connected to the pituitary gland by blood vessels and nerve fibers. وهو متصل بالغدة النخامية عن طريق الأوعية الدموية والألياف العصبية.
- It secretes a number of hormones that control the secretions of the pituitary gland. ويفرز عددًا من الهرمونات التي تتحكم في إفرازات الغدة النخامية.

The Pituitary Gland (The Hypophysis)

الغدة النخامية|
(الغدة النخامية)

تقع في الحفرة النخامية للعظم الوتدي.

- Located in the hypophyseal fossa of the sphenoid bone.
- Considered as the '***Maestro Gland***' because it releases various hormones that control all the major endocrine glands of the body.

تُعتبر "الغدة الرئيسية" لأنها تُفرز هرمونات متنوعة تتحكم في جميع الغدد الصماء الرئيسية في الجسم.

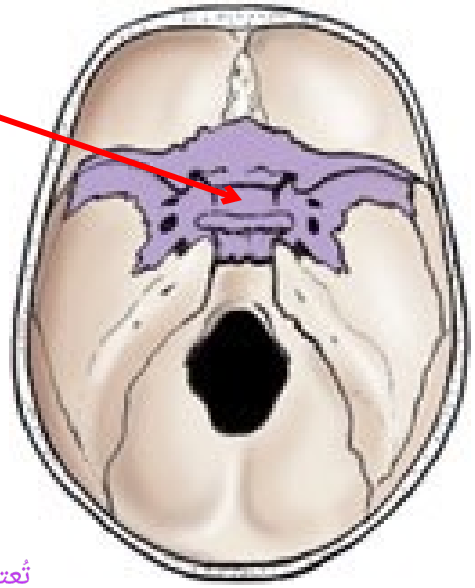


Fig.2: The sphenoid bone.

- It's formed of two anatomical and functional parts:

تتكون من جزأين تشريحيين ووظيفيين:

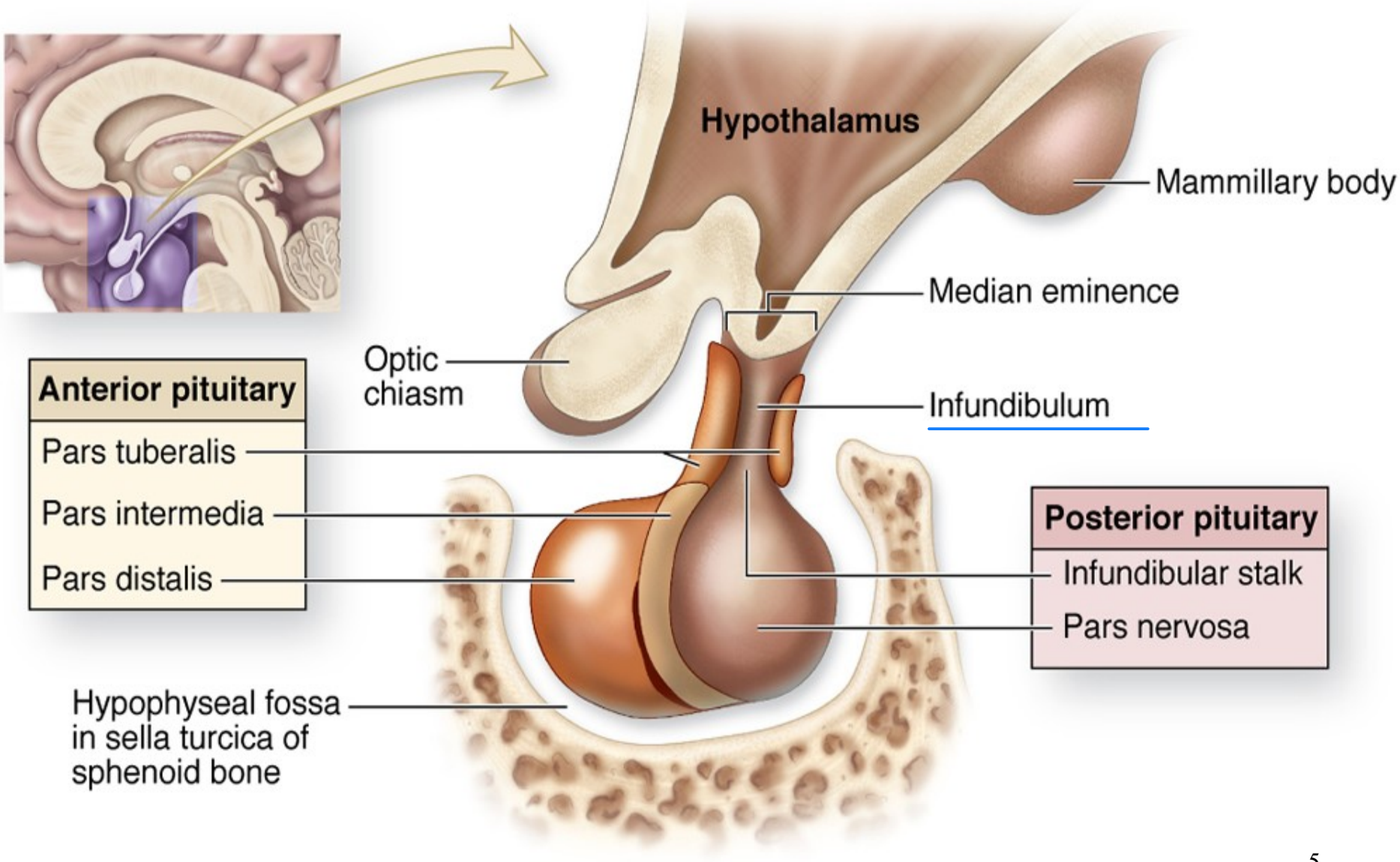
1. The Adenohypophysis (Anterior Pituitary) → بتحكم فيها ال hypothalamus عن طريق ال hormones
2. The Neurohypophysis (Posterior Pituitary)

بتحكم فيها ال hypothalamus عن طريق السيالات العصبيه

1 الغدة النخامية الأمامية (الغدة النخامية الأمامية)
٢. الغدة النخامية الخلفية (الغدة النخامية الخلفية)

هي يلي بتتحكم بانه تخلي الغدد الاخرى تفرز افرازاتها او توقف افرازاتها او تبدا تصنيع لهرمون معين او توقف تصنيع

Parts of the Pituitary Gland (Fig.3*)



Blood supply of the pituitary

تستمد التروية الدموية من مجموعتين من الأوعية الدموية المتفرعة من الشريان السباتي الداخلي:

- The blood supply derives from two groups of vessels coming off the internal carotid artery:
  1. The ***inferior hypophyseal arteries*** provide blood mainly for the neurohypophysis.
  2. The ***superior hypophyseal arteries*** form a primary capillary network irrigating the stalk. The capillaries then rejoin to form venules (the hypophyseal portal veins) that branch again as a larger secondary capillary network in the pars distalis. Through this hypophyseal portal system, hormones from the hypothalamus pass to the anterior pituitary gland.
- Hormone-rich venous blood leaves the pituitary gland by the ***anterior and posterior hypophyseal veins***

1. توفر الشرايين النخامية السفلية الدم بشكل رئيسي للغدة النخامية الخلفية.

2. تشكل الشرايين النخامية العلوية شبكة شعرية أولية تروي السويقة. ثم تتحد الشعيرات الدموية لتشكيل وريدات (الأوردة البابية النخامية) التي تتفرع مرة أخرى كشبكة شعرية ثانوية أكبر في الجزء البعيد. من خلال هذا النظام البابي النخامي، تمر الهرمونات من منطقة ما تحت المهاد إلى الغدة النخامية الأمامية.

يخرج الدم الوريدي الغني بالهرمونات من الغدة النخامية عبر الأوردة النخامية الأمامية والخلفية

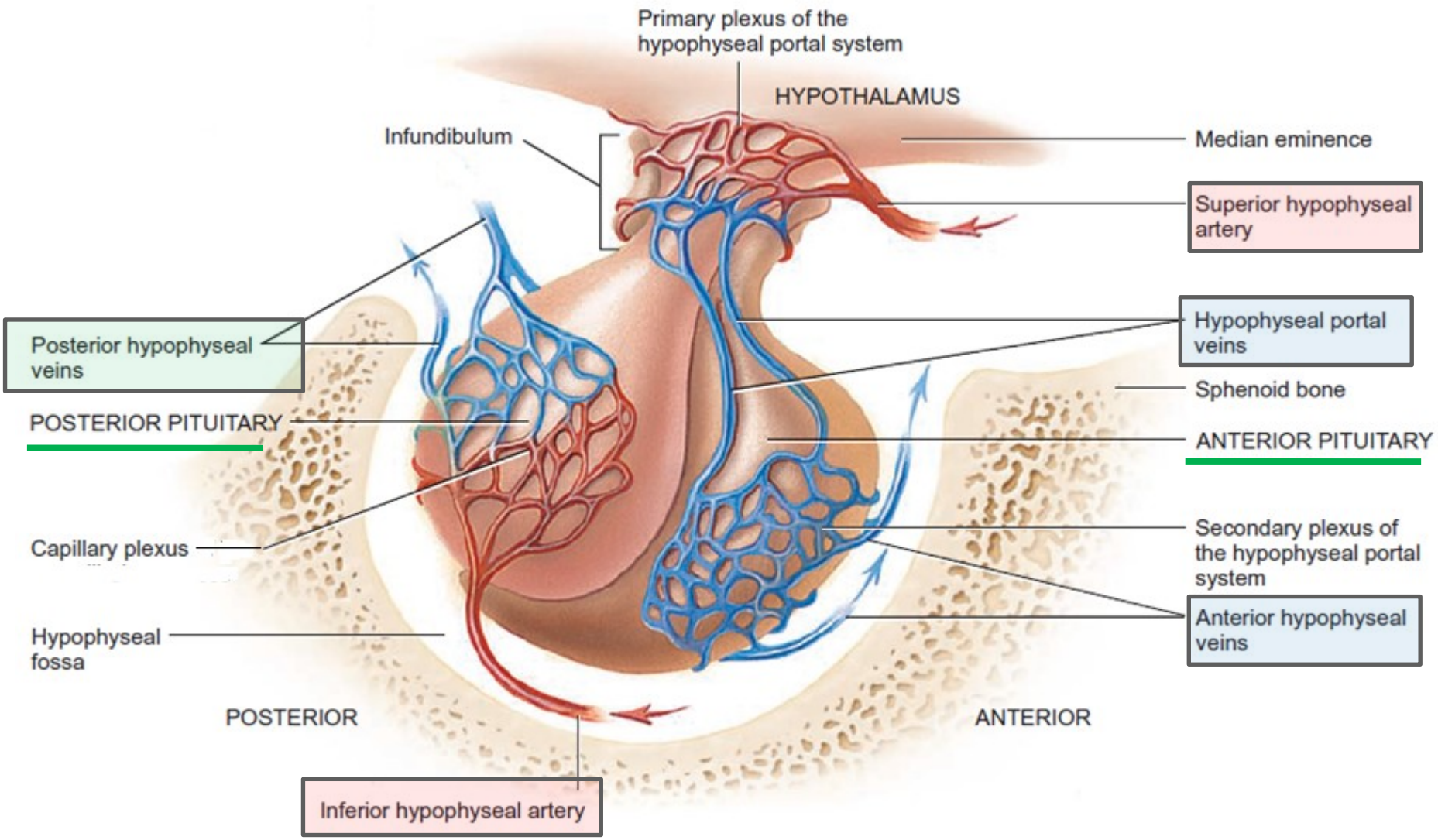


Fig.4: Blood supply of the pituitary gland.

Anterior Pituitary

يتم التحكم في تخليق وإفراز هرمونات الغدة النخامية الأمامية عن طريق إفراز وتثبيط الهرمونات من منطقة ما تحت المهاد وعن طريق تنظيم التغذية الراجعة.

- The ***synthesis and release*** of hormones of the anterior pituitary are controlled by releasing and inhibiting hormones from the hypothalamus and by feedback regulation.
- Anterior pituitary hormones act on other glands.

تعمل هرمونات الغدة النخامية الأمامية على غدد أخرى.

Hormones secreted by the anterior pituitary	
Hormone	**Target**
Growth Hormone (GH)	Several
Thyroid Stimulating Hormone (TSH)	Thyroid gland
Adrenocorticotropic Hormone	Adrenal cortex
Follicle Stimulating Hormone (FSH)	Ovaries and Testes
Leutinizing Hormone (LH)	
Prolactin	Breast

هي يلي بتصنع الهرمونات وكمان بتفرزها وبتتحكم فيها قلنا الهرمونات اللي جاي من ال hypothalamus

Posterior Pituitary

- ***Does not synthesize hormones.*** لا تصنع الهرمونات.
- ***Releases the following hormones:*** تفرز الهرمونات التالية:
  1. Oxytocin الأوكسيتوسين
  2. Antidiuretic Hormone (ADH) = Vasopressin

الهرمون المضاد لإدرار البول (ADH) = الفازوبريسين

هون هو عباره بس عن مكان للافراز ما بصنع فيه
الهرمونات ومثل ما قلنا بتتحكم في السيالات العصبيه

The Thyroid Gland الغدة الدرقية

غدة على شكل فراشة تقع أسفل الحنجرة.

- A butterfly-shaped gland located inferior to larynx
- Formed of:
  1. Two lobes (right and left) that extend from the thyroid cartilage to the level of 5th tracheal cartilage.

فصان (أيمن وأيسر) يمتدان من غضروف الغدة الدرقية إلى مستوى الغضروف الخامس للقصبة الهوائية.

البرزخ: كتلة من نسيج الغدة الدرقية تربط الفصين..

  2. Isthmus: a mass of thyroid tissue that connects the two lobes..
  3. A Pyramidal lobe may sometimes be present extending superiorly from the isthmus.

قد يوجد أحيانًا فص هرمي يمتد للأعلى من البرزخ.

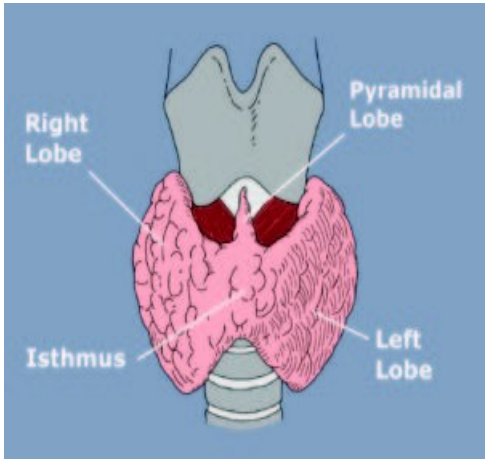
- The gland is highly vascular. It's supplied by the superior and inferior thyroid arteries.

الغدة غنية بالأوعية الدموية. تتغذى من الشرايين الدرقية العلوية والسفلية.

- It's covered by a connective tissue capsule.

وهي مغطاة بمحفظة من النسيج الضام.

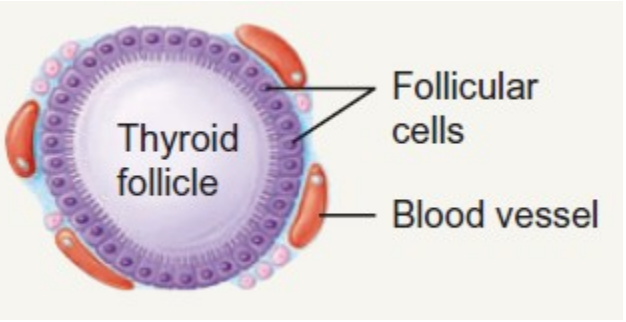
Fig.6: The thyroid gland.



Histology of the thyroid gland

تتكون الغدة الدرقية من العديد من التراكيب الكروية التي تسمى حويصلات الغدة الدرقية.

- The thyroid gland consist of numerous spherical structures called the ***thyroid follicles.***



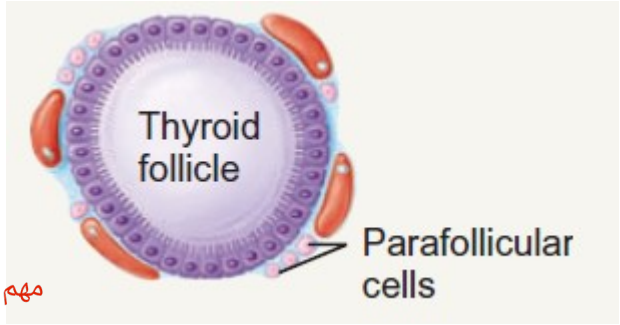
- ***The thyroid gland is unique in that it's the only endocrine gland in the body that stores its hormones outside the cells.***

تتميز الغدة الدرقية بكونها الغدة الصماء الوحيدة في الجسم التي تخزن هرموناتها خارج الخلايا.

- Between the follicles, there's another type of cell, called the ***parafollicular or C-cells***, that secrete the hormone calcitonin.

بين الحويصلات، يوجد نوع آخر من الخلايا، يسمى الخلايا المجاورة للحويصلات أو الخلايا C، والتي تفرز هرمون الكالسيتونين.

مهم لأيونات الكالسيوم والفوسفات



معلومه مهمه: ال thyroid gland مع انها endocrine gland بس ما بتفرز افرازاتها في الدم مباشره، اول ما تيجي تفرز بتفرز افرازاتها الى الداخل باتجاه ال thyroid follicle ثم تفرزه الى الدم

Fig.7: Thyroid follicles and the C-cells.

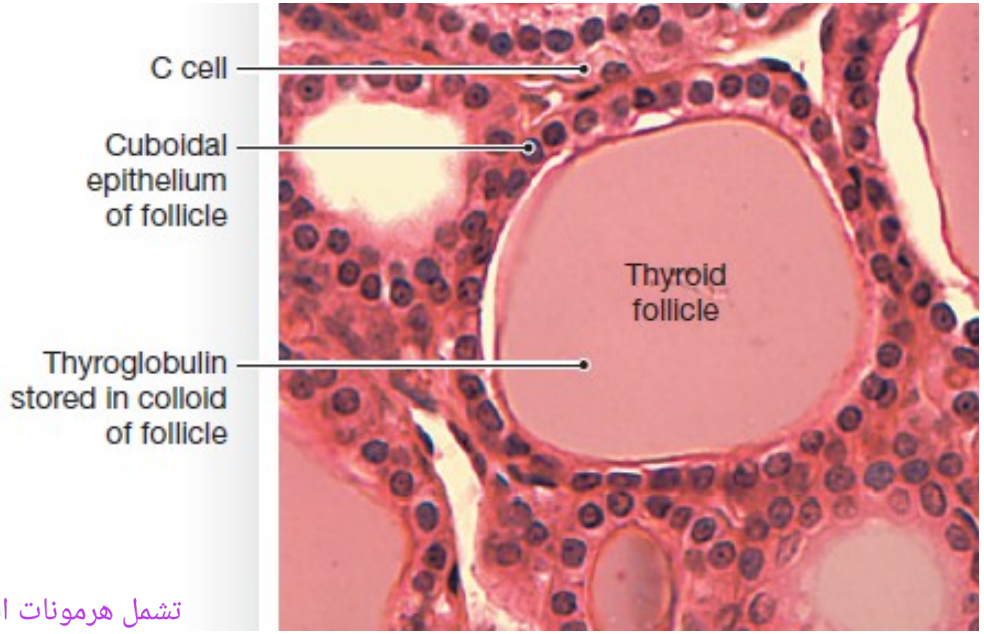


Fig.8: Histology of the thyroid gland.

سؤال : لو مريض بفرط الحركة كيف بتكون نسب الهرمونات التاليه : T3, T4, TSH ??

الجواب : T3, T4 عاليه
بس ال TSH منخفضة

رح نسال كيف، الجواب هو انه قلنا انه هرمون ال TSH بيفرزوا ال interior parts of pituitary gland و قلنا انها مسؤوله على انها تتحكم بالافرازات فبالتالي هي لما تشوف انه نسبT3 و T4 برتفعو رح تقلل من افراز ال TSH بس المشكله بتكون من ال thyroid gland itself وبتضل تفرز والعكس صحيح في حاله انه يكون الشخص كسول او خامل

تشمل هرمونات الغدة الدرقية:

- The thyroid hormones include:
  - Tri-iodothyronin (T3) ثلاثي يودوثيرونين (T3)
  - Tetra-iodothyronin (T4) = thyroxin رباعي يودوثيرونين (T4) = ثيروكسين
- Both of these hormones affect the body metabolism. يؤثر كلا هذين الهرمونين على استقلاب الجسم.
- Both of these hormones are controlled by TSH from the pituitary gland and by feedback mechanism. يتم التحكم في كلا هذين الهرمونين بواسطة TSH من الغدة النخامية وآلية التغذية الراجعة.

The Parathyroid Gland الغدة جار الدرقية

- Four glands Embedded in the posterior aspect of the lobes of the thyroid gland. Each one is surrounded by its own capsule.
- Has two types of cells:
  1. ***Chief (Principal) cells***: secrete the Parathyroid Hormone (PTH = parathormone) that regulates level of calcium and phosphate in blood.
  2. ***Oxyphil cells ?!***
- Blood calcium level directly controls secretion of both calcitonin and PTH.

1. تفرز الغدد الرئيسية هرمون الغدة الجار درقية (PTH) الذي ينظم مستوى الكالسيوم والفوسفات في الدم.

أربع غدد مغروسة في الجانب الخلفي من فصوص الغدة الدرقية. كل واحدة منها محاطة بمحفظتها الخاصة.

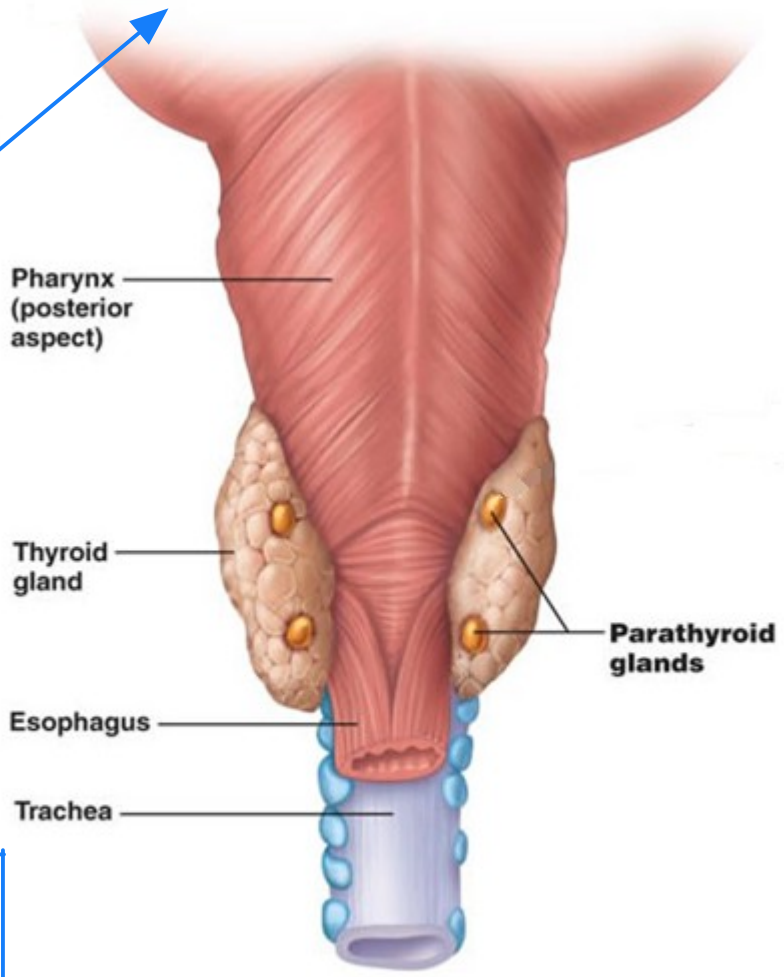


Fig.9: Position of the parathyroid gland.

هاي الخلايا عباره عن inactive Chief cells او inactive principal cells بيكون عددها قليل جدا عند الاطفال والشباب وبالتالي ال chief cells رح تتحول الى oxyphil cells(inactive form) مع تقدم العمر

The Adrenal (Suprarenal) Glands

الغدد الكظرية (فوق الكلوية)

غدتان صفراوان تقعان على القطبين العلويين للكليتين.

- Two yellowish glands located on the upper poles of the two kidneys.
- The right gland is pyramidal in shape, whereas the left is crescentic in shape.
- Each gland is surrounded by a capsule and composed of two anatomically and functionally distinct region:
  1. Outer yellow ***cortex***: divided into the *zona glomerulosa*, *zona fasciculata* and *zona reticularis*.
  2. Inner brown ***medulla***: a modified sympathetic ganglion that synthesizes and secretes the hormones epinephrine and norepinephrine.

الغدة اليمنى هرمية الشكل، بينما اليسرى هلالية الشكل.

- كل غدة محاطة بمحفظة وتتكون من منطقتين متميزتين تشريحيًا ووظيفيًا:

1. القشرة الصفراء الخارجية: مقسمة إلى المنطقة الكبيبية، والمنطقة الحزمية، والمنطقة الشبكية.

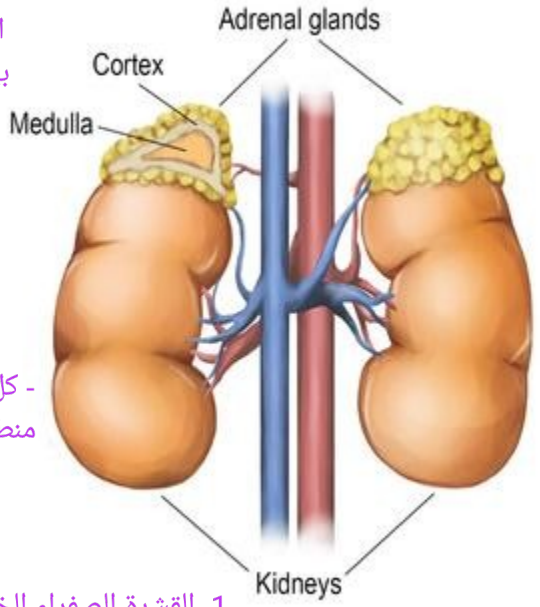
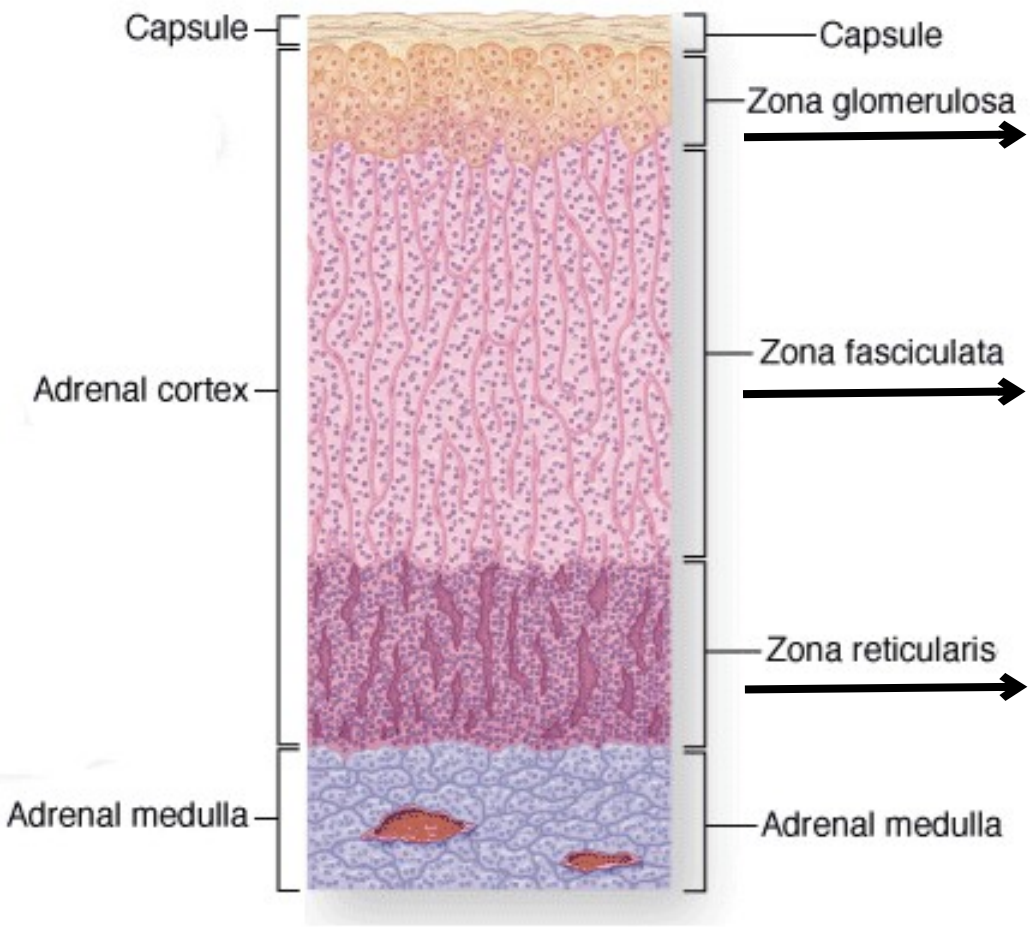


Fig.10: The suprarenal glands.

2. النخاع البني الداخلي: عقدة ودية معدلة تقوم بتخليق وإفراز هرموني الأدرينالين والنورأدرينالين.



Arrangement of cells	Release
Like spheres	Mineralocorticoids
مثل الكرات	المعادن القشرية
Straight cords	Glucocorticoids
حبال مستقيمة	الجلوكوكورتيكويدات
Branching cords	**Androgens**
حبال متفرعة	الأندروجينات

Fig.11: The histology of the suprarenal glands.