الفصل التاسع : الجهاز الغدي الصماوي Endocrine system

محتويات الفصل:

أولاً– مقدمة:

ثانياً– الغدد الصماء الرئيسية:

١. الغدة النخامية Pituitary gland.

٢. الغدة الدرقية Thyroid gland.

٣. جارات الدرق (الدُرَيقات) Parathyroid glands.

٤. الغدد الكظرية Adrenal glands.

٥. المعثكلة Pancreas.

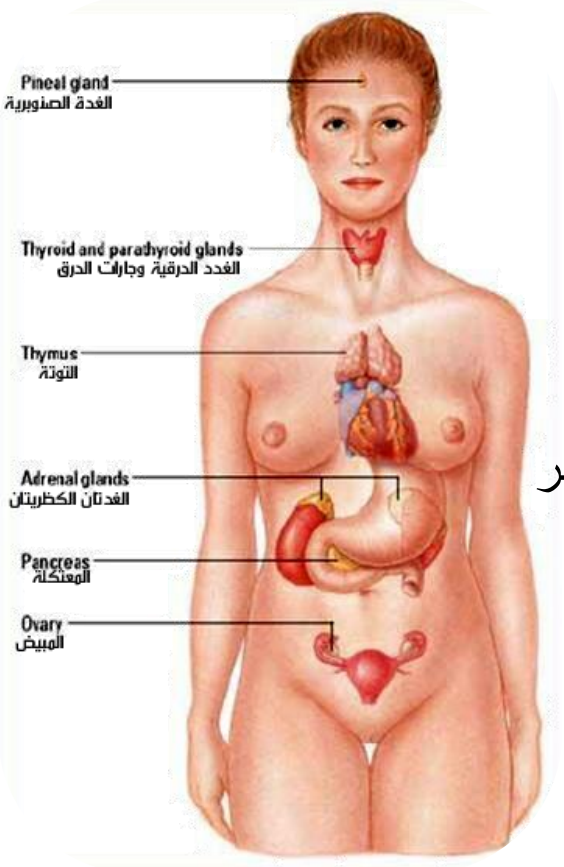
٦. التوتة (الصعترية) Thymus.

٧. الغدة الصنوبرية Pineal gland.

٨. الأقناد (المناسل) Gonads

(المبيضان Ovaries والخصيتان Testes).

أولاً. مقدمة



المكونات الرئيسية الثلاثة للجهاز الغدي الصماوي هي:

١- الغدد Glands:

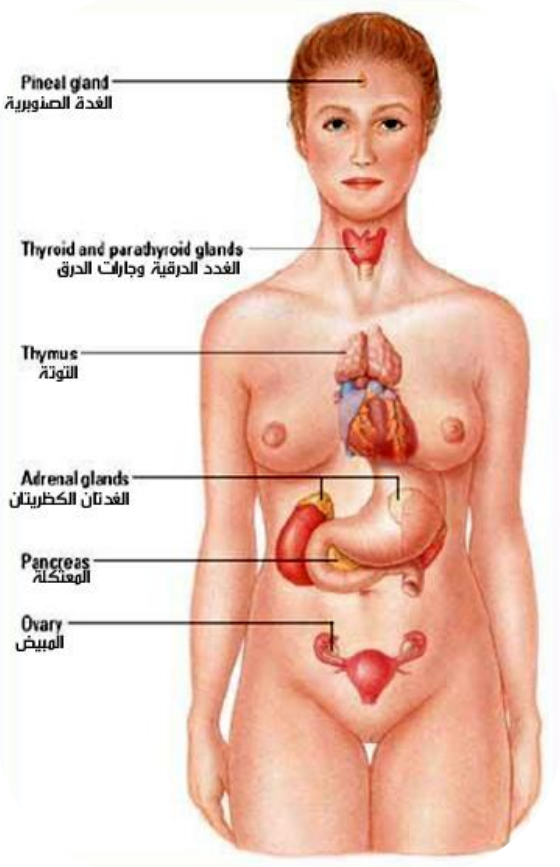
تجمعات خلايا متخصصة أو أعضاء.

٢- الهرمونات Hormones:

مواد كيميائية تفرزها من الغدد استجابة للتنبيه، وترتحل هذه الهرمونات عبر الدم من الأعضاء الصماوية إلى الخلايا الهدف، وتؤثر في مستقبلاتها النوعية وفي استجابتها الوظيفية .

٣- المستقبلات Recptors:

جزيئات بروتينية ترتبط بشكل نوعي مع جزيئات أخرى، مثل الهرمونات، لتثير تغيرات وظيفية (فيزيولوجية) نوعية في الخلية الهدف target cell.



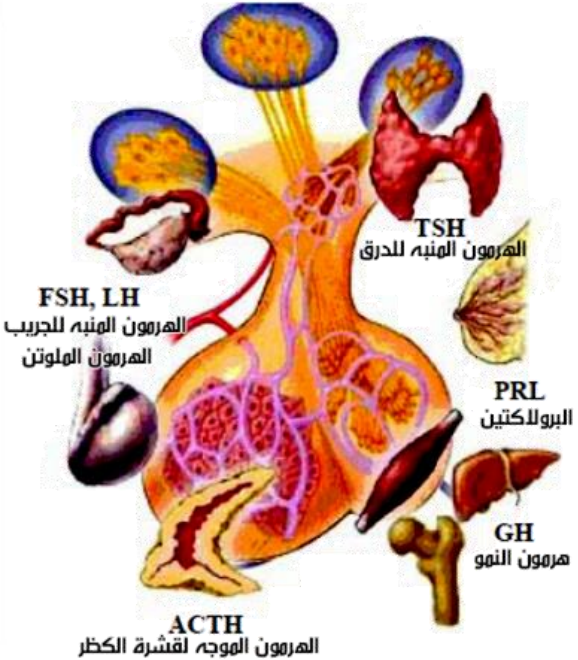
ثانياً– الغدد Glands :

الغدد الرئيسية للجهاز الغدي الصماوي هي:

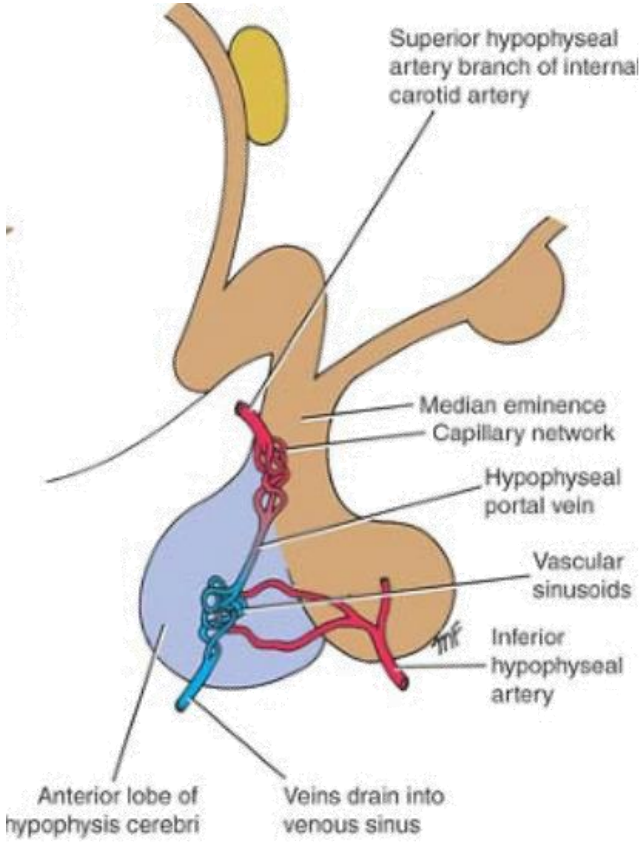
- الغدة النخامية Pituitary gland.
- الغدة الدرقية Thyroid gland.
- جارات الدرق (الدُرَيقات) Parathyroid glands.
- الغدتان الكظريتان Adrenal glands.
- المعثكلة Pancreas.
- التوتة (الصعترية) Thymus.
- الغدة الصنوبرية Pineal gland.
- المناسل (الأقناد) Gonads (المبيضان Ovaries والخصيتان Testes).

١- الغدة النخامية Pituitary gland

- تدعى أيضاً hypophysis أو الغدّة الرئيسية أو القائدة master gland .
- هي غدة صغيرة الحجم (بحجم حبة الحمص) وهي بيضوية الشكل، يبلغ قطرها سنتمتراً واحداً، ووزنها نصف غرام.
- تقع في السرج التركي sella turcica، وهو انخماص في العظم الوتدي في قاعدة الجمجمة .
- تتصل هذه الغدّة مع الوطاء hypothalamus عن طريق القمع infundibulum، ومنه تتلقى التنبيه الكيميائي والعصبي.



١- الغدة النخامية Pituitary gland



➢**للغدة النخامية منطقتان رئيسيتان:**

١- النخامى الأمامية (الغدية) .

٢-النخامى الخلفية (العصبية).

أ-النخامى الأمامية Anterior hypophysis

النخامى الأمامية (النخامى الغدية adenohypophysis)

هي المنطقة الأكبر من الغدّة النخامية

١- الغدة النخامية Pituitary gland

تنتج على الأقل ستّة هرمونات كلها بيبتيدية وهي:

١) هرمون النمو Growth hormone (GH)، أو الموجهة الجسدية somatotopin.

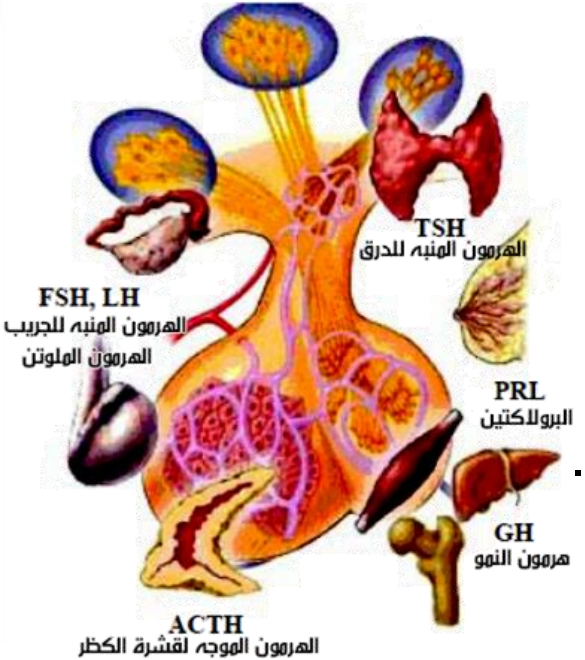
٢) الهرمون المنبه للدرق thyroid-stimulating hormone (TSH)،
أو الموجهة الدرقية thyrotropin.

٣) الهرمون الموجه لقشرة الكظر
Adrenocorticotropic hormone (ACTH).

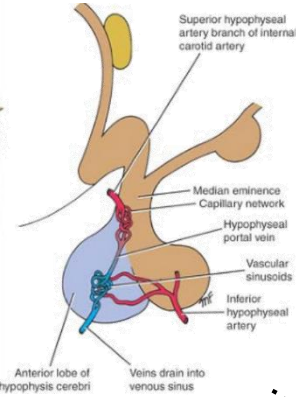
٤) الهرمون المنبه للجريب Follicle–stimulating hormone (FSH).

٥) الهرمون الملوتن Luteinizing hormone (LH).

٦) البرولاكتين Prolactin (PRI).



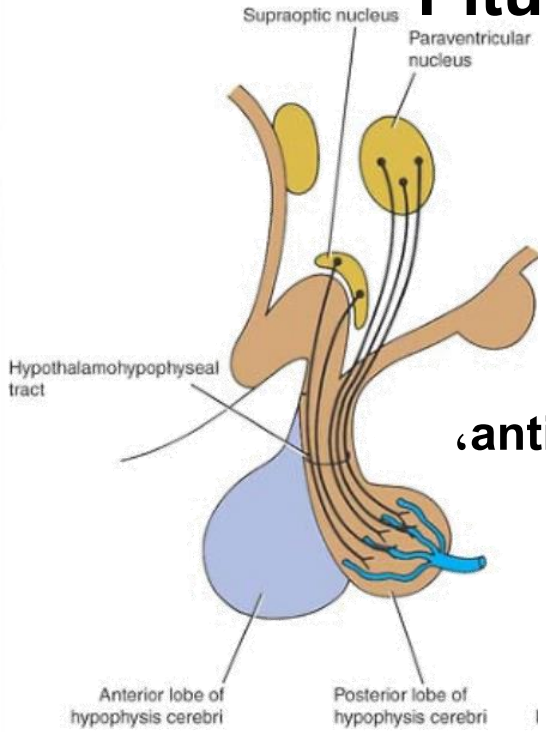
١ – الغدة النخامية Pituitary gland



وظائف هرمونات النخامى الأمامية:

- **الهرمون المنبه للدرق TSH**: يستهدف الغدة الدرقية ويحفز إفراز الهرمون الدرقي.
- **الهرمون المنبه للجريب FSH**: يستهدف الجريبات المبيضية عند النساء ويؤدي لنموها وإنتاج الإستروجين، أما عند الذكور فإنه يحفز إنتاج النطاف (الإنطاف).
- **الهرمون الملوتن LH**: يستهدف الجريب، ويقدح زناد الإباضة، ويقوي إفراز البروجستيرون، وعند الذكور يحفز إنتاج التستوستيرون (ويعرف عندها بالهرمون المنبه للخلايا الخلالية).
- **الهرمون الموجه لقشرة الكظر ACTH**: يستهدف قشرة غدة الكظر ويؤدي لإفراز القشرانيات السكرية.
- **هرمون النمو GH**: يستهدف معظم أنسجة الجسم، ويحفز الاستقلاب والنمو في هذه الأنسجة.
- **البرولاكتين PRL**: يستهدف الثدي عند النساء، ويحفز تناميه لإنتاج اللبن، أما دوره عند الذكور فهو غير مؤكد تماماً.

١- الغدة النخامية Pituitary gland



ب - النخامى الخلفية Posterior hypophysis

- النخامى الخلفية تشكل نحو ٢٥% من الغدّة .
- **تعمل كمنطقة تخزين لهرمونين هما:**

١- الهرمون المضاد للإبالة (الإدرار) antidiuretic hormone (ADH)،

الذي يعرف كذلك بالفازوبريسين **vasopressin.**

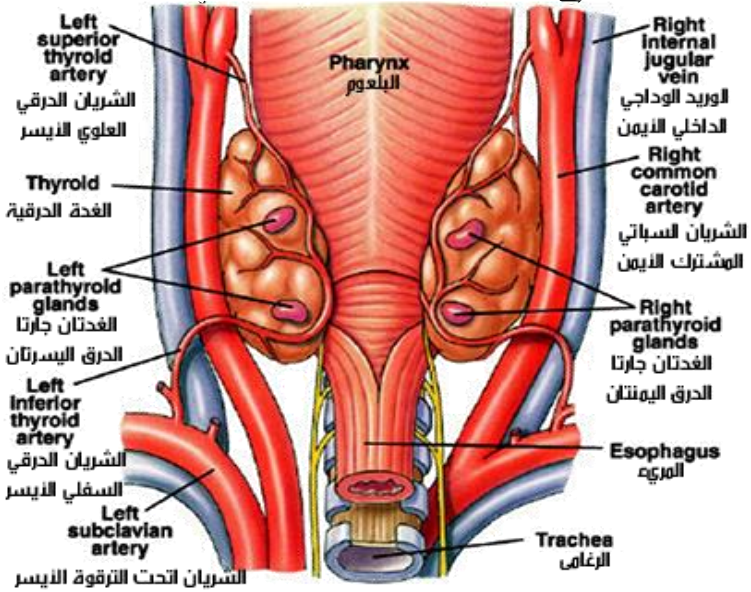
٢- هرمون الأوكسيتوسين oxytocin.

- يتم انتاج الهرمونين السابقين في الوطاء.

٢-الغدّة الدرقية Thyroid gland

✓تقع الغدّة الدرقية مباشرة تحت الحنجرة، وعلى جانبي الرغامى وأمامها.

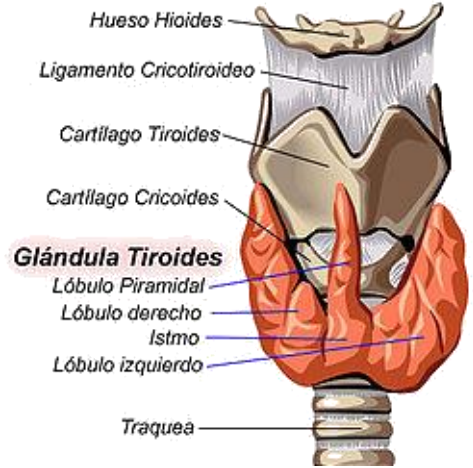
✓يتصل فصاها الجانبيان lateral lobes (الأيمن والأيسر) أحدهما مع الآخر بجسر نسيجي ضيق أمام الرغامى، يدعى البرزخ isthmus .

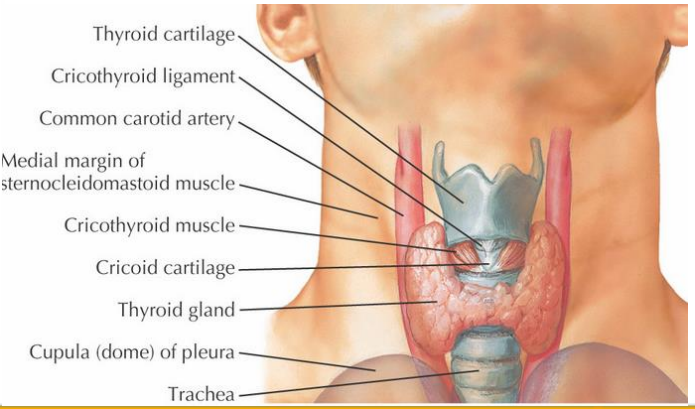


✓تحيط بالغدة الدرقية محفظة مشتقة من اللفافة الرقبية العميقة تربطها بالرغامى والحنجرة .

✓تتروى الدرق بشكل رئيسي من الشريانين الدرقيين العلوي والسفلي في كل جانب.

٢-الغدّة الدرقية Thyroid gland





✓ تنتج الغدة الدرقية هرموناتها من الخلايا:

➢ الخلايا الجريبية Follicular cells:

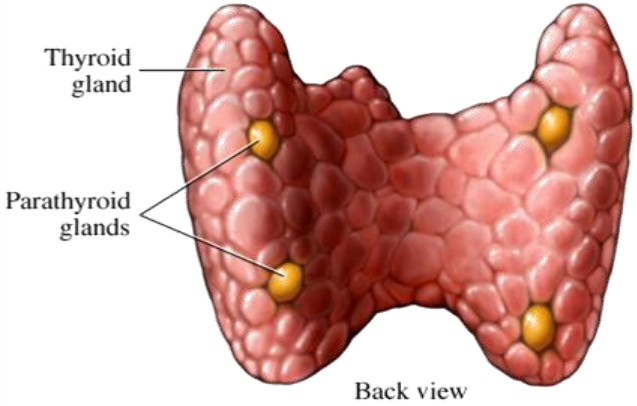
تنتج هرمونين يحملان أساساً أمينياً هما:

التيروكسين thyroxine (T4)، وثلاثي يودوثيرونين triiodothyronine (T3) .

➢ الخلايا المجاورة للجريبات Parafollicular cells:

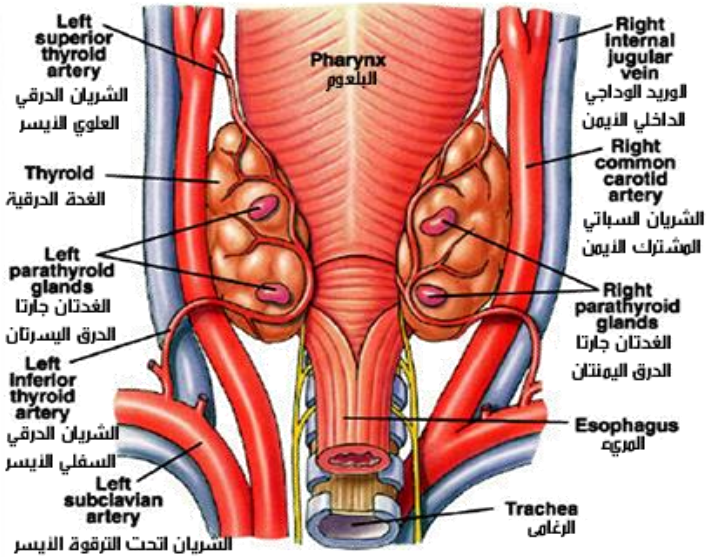
تنتج هرموناً بيبتيدياً يدعى الكالسيتونين calcitonin .

٣-الغدد جارات الدرق (الدريقية) Parathyroid glands



- هي أصغر غدد الجسم المعروفة .
- ٤ غدد عادة تنغمس ضمن محفظة الدرق على السطح الخلفي للغدّة الدرقية، واحدة في كلّ زاوية.
- تفرز هرموناً بيبتيديا يدعى **هرمون جارات الدرق** parathyroid hormone (PTH)، الذي يتحفز إفرازه عند هبوط مستوى كالسيوم الدم .

٣-الغدد جارات الدرق (الدريقية) Parathyroid glands



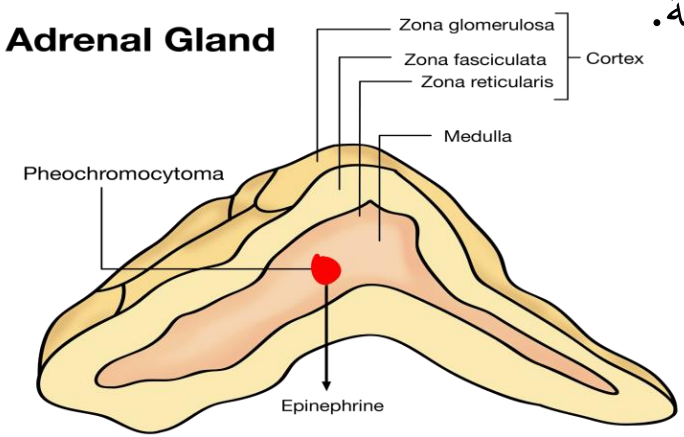
- **الأعضاء التي يؤثر فيها هرمون جارات الدرق:**

– الكلية: يؤثر الهرمون مباشرة في إعادة امتصاص الكالسيوم في الكليتين.

– العظم: يؤدي إلى امتصاص الكالسيوم.

– المعى: يحفز تحويل فيتامين D إلى كالسيفرول يحفز امتصاص الكالسيوم في الأمعاء.

٤- الغدتان الكظريتان Adrenal glands

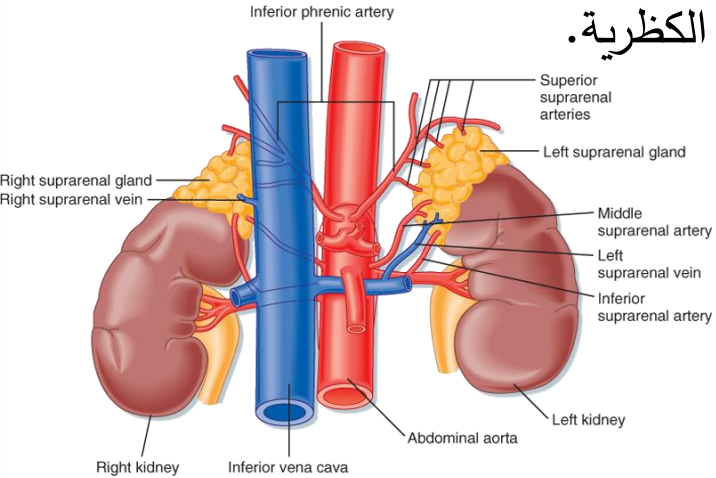


- هناك غدّتان كظريتان لوزيتا الشكل يقع كلّ منهما على قمة الكلية.
- **تتألف هذه الغدد من:**
  - قشرة ظهارية خارجية مائلة للصفرة.
  - من لب كظري عصبي داخلي بني غامق.
- **الغدة اليمنى:** لها شكل هرمي
- أما **اليسرى** : فلها شكل هلالي ، وهما يعملان كغدد صماء منفصلة.

٤- الغدتان الكظريتان Adrenal glands

أ- القشرة الكظرية Adrenal cortex:

إنّ القشرة الكظرية هي الطبقة الخارجية الكبيرة وهي تشكّل معظم الغدة الكظرية.



➢لها ثلاث مناطق، أو طبقات خلوية:

١. المنطقة الكبيبية ***zona glomerulosa***:

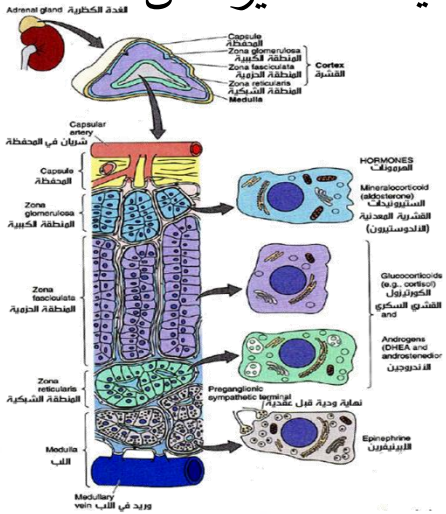
- ❖ المنطقة الأبعد.
- ❖ تنتج الستيروئيدات القشرية المعدنية

(بشكل خاص الألدوستيرون aldosterone) التي تساعد في المحافظة على توازن السائل بزيادة عودة امتصاص الصوديوم.

٤- الغدتان الكظريتان Adrenal glands

. المنطقة الحزمية zona fasciculata:

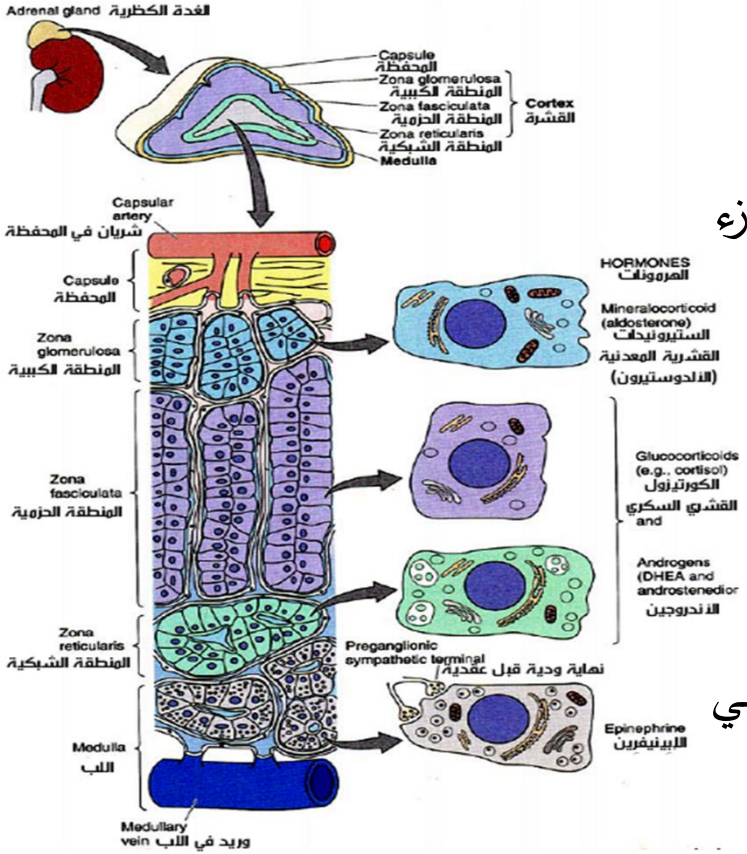
- ❖ المنطقة المتوسّطة والأكبر.
- ❖ تنتج الكورتيزول القشري السكري (هيدروكورتيزون hydrocortisone)، والكورتيزون cortisone، والكورتيكوستيرون corticosterone بالإضافة إلى كميات صغيرة من الهرمون الجنسي الأندروجين androgen والإستروجين estrogen.
- ❖ تساعد الهرمونات القشرية السكرية على تنظيم الاستقلاب ومقاومة الشدة.



٣. المنطقة الشبكية zona reticularis:

- ❖ المنطقة الأعمق، تنتج بعض الهرمونات الجنسية.

٤- الغدتان الكظريتان Adrenal glands

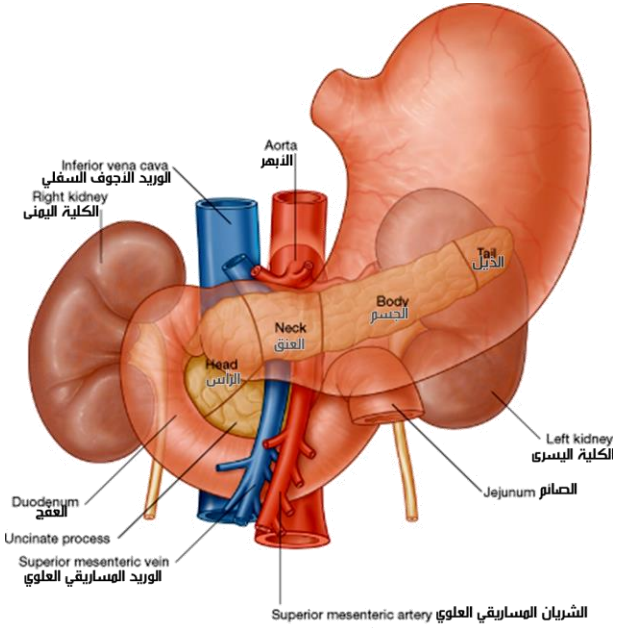


ب- اللب الكظري Adrenal medulla:

- اللب الكظري، أو الطبقة الداخلية للغدة الكظرية، يعمل كجزء من الجهاز العصبي الودي.
- وينتج اثنين من الكاتيكولامينات catecholamines:
  ١. **الإيبينفرين** epinephrine .
  ٢. **النورإيبينفرين** norepinephrine.
- لأن الكاتيكولامينات تؤدي دوراً مهماً في الجهاز العصبي الذاتي (المستقل)، فاللب الكظري يعتبر تركيباً عصبياً غدياً.

٥- المعثكلة (البنكرياس) Pancreas

- غدة ملساء ناعمة، داخلية الإفراز (صماء) وخارجية الإفراز.



–**خارجية** الإفراز لأنها تفرز عصارة هاضمة تحتوي على أنزيمات (خمائر) وأملاح معدنية.

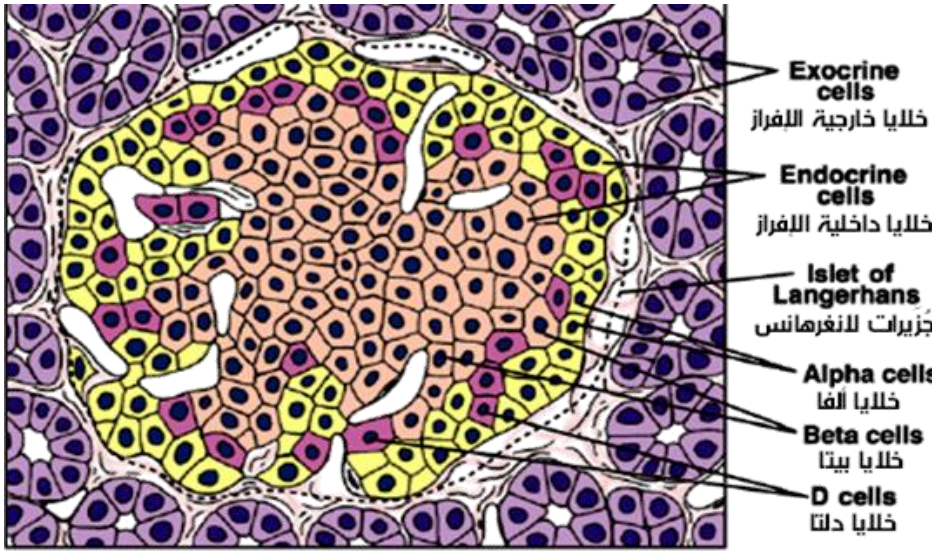
–**داخلية** الإفراز (لأنها تفرز هرموني الأنسولين insulin والغلوكاغون glucagon).

- تقع المعثكلة في تجويف البطن عند مستوى **الفقرة القطنية الأولى أو الثانية**، وهي في وضع أعمق من المعدة، فتقع خلفها ، ويبلغ طولها نحو ١٥ سم، ووزنها نحو ٧٠ غراماً.
- يبدو سطحها الخارجي مقسماً إلى أجزاء صغيرة، و يختلف قطرها من جزء إلى آخر، فيتدرج من رأس كبير إلى ذيل أقل حجماً.
- **تقسم إلى أربعة أجزاء هي:** الرأس والعنق والجسم والذيل .

٥- المعثكلة (البنكرياس) Pancreas

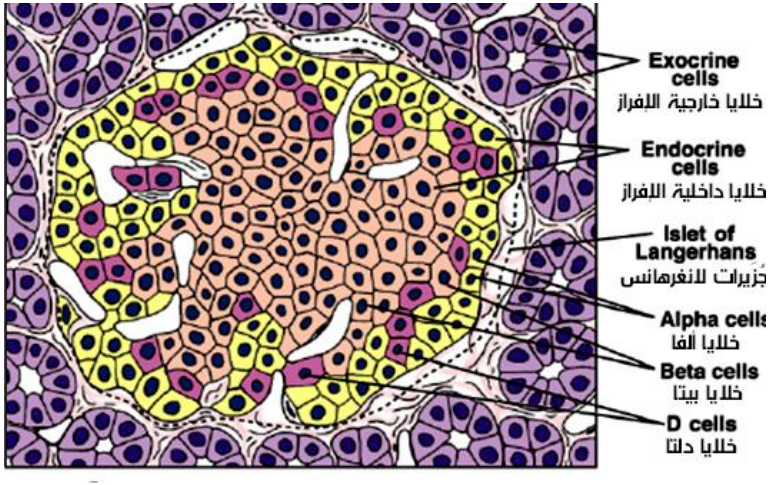
الجُزَيرات الصماوية: تدعى الخلايا الإفرازية للمعثكلة خلايا الجُزَيرات في جُزَيرات لانغرهانس islets of Langerhans. توجد هذه الخلايا في عناقيد وتتوضع متفرّقة بين الخلايا العنيبية.

- **تحتوي الجُزَيرات على خلايا**: ألفا، وبيتا، ودلتا.



٥- المعثكلة (البنكرياس) Pancreas

تنتج الخلايا هرمونات مهمة:



-**خلايا ألفا Alpha cells:** تنتج الغلوكاغون.

وهو الهرمون الذي يرفع مستوى غلوكوز الدم بتحفيز تحلل الغليكوجين إلى الغلوكوز.

-**خلايا بيتا Beta cells:** تنتج الإنسولين.

يخفض الإنسولين مستوى غلوكوز الدم بتحفيز تحول الغلوكوز إلى غليكوجين.

-**خلايا دلتا D cells:** تنتج السوماتوستاتين.

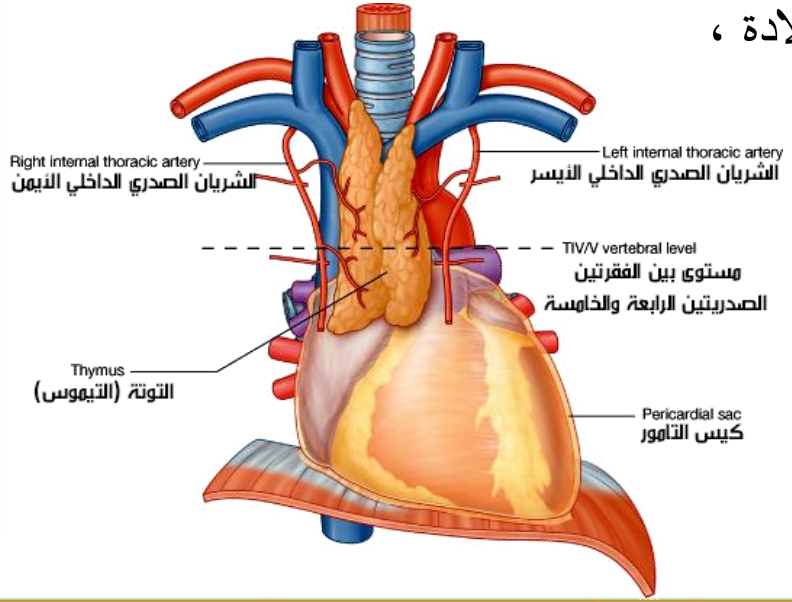
يثبط السوماتوستاتين تحرر هرمون النمو، والموجهة القشرية، وبعض الهرمونات الأخرى.

٦- التوتة (التيموس) أو الغدة الصعترية Thymus

- بنية وردية مسطحة ذات فصين من النسيج اللمفي تتوضع بين القص والتامور في المنصّف الأمامي.
- تصل إلى حجمها الأقصى في سن البلوغ، وبعد ذلك تبدأ بالضمور حتى تصبح بقايا فقط عند البالغين.
- تساعد التوتة في تشكيل الخلايا اللمفية التائية T- lymphocytes

(تعرف كذلك بالخلايا التائية T-cells) لعدة أشهر بعد الولادة ،

والتي هي مهمة في المناعة المتوسّطة للخلايا.



- **كما أنها تنتج أيضا هرمونات بيبتيدية هي:**

-الثيموسين thymosin

-الثيموبويتين thymopoietin.

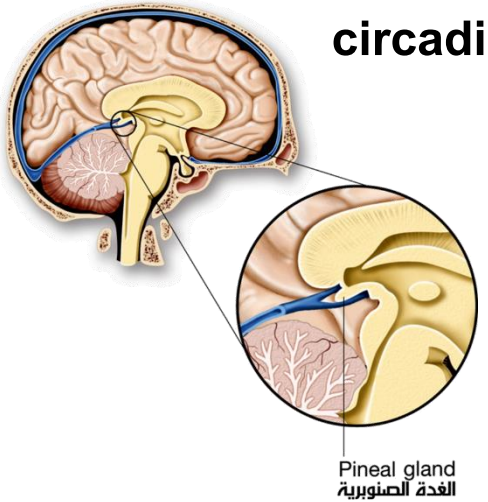
- وهذه الهرمونات تتدخل في نمو النسيج اللمفي المحيطي.

٧-الغدّة الصنوبرية Pineal gland

-تقع هذه الغدّة الصنوبرية الصغيرة جداً خلف البطين الثالث للدماغ .

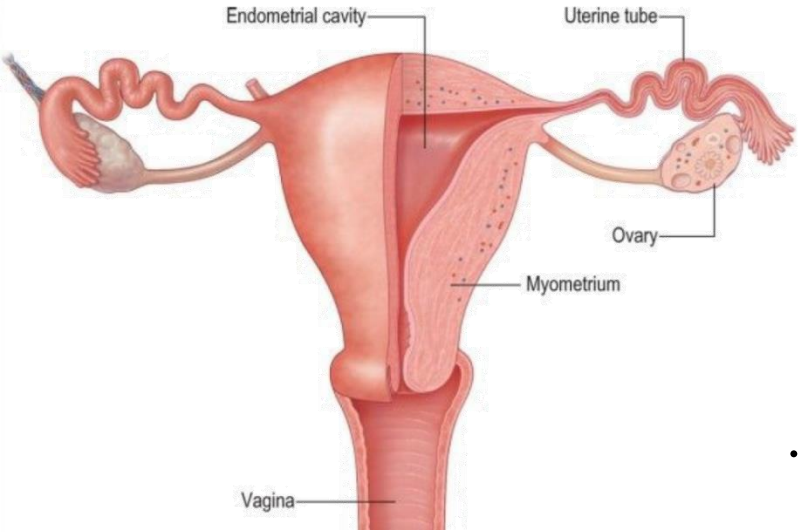
-تنتج هرموناً أمينياً يدعى الميلاتونين، بشكل أساسي في أثناء ساعات الظلام من اليوم.

-يعتقد بأنّ الميلاتونين **melatonine** ينظّم الإيقاعات اليوماوية **circadian rhythms**، ودرجة حرارة الجسم، والوظيفة القلبية الوعائية، والتناسل.



٨- المناسل (الأقناد) Gonads

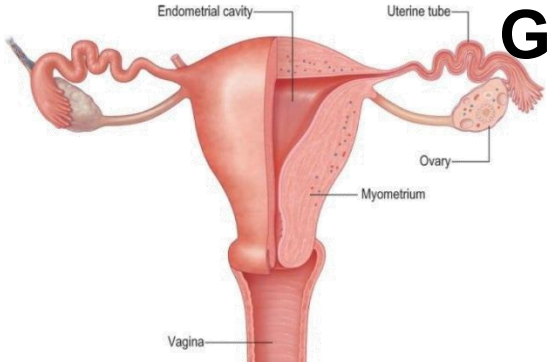
تتضمّن المناسل (الأقناد) المبيضين (في الإناث) والخصيتين (في الذكور).

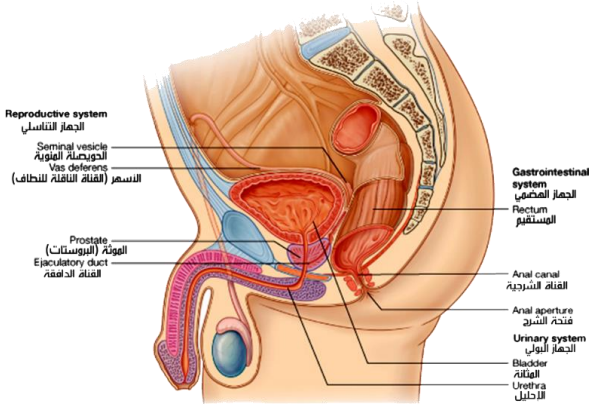


أ-المبيضان:

- المبيض غدة بيضوية مزدوجة تقع على جانبي الرحم.
- **ينتج** البييضات ovula .
- **يفرز** المبيض هرمونين جنسيين ستيروئيديين أنثويين هما: الأستروجين estrogen، والبروجسترون progesterone .
- يفرز هرموناً بيبتيدياً ثالثاً هو هرمون الإنهيبين inhibin.

٨- المناسل (الأقناد) Gonads





هذه الهرمونات لها أربع وظائف:

١. تضمن تطور وصيانة الصفات الجنسية الأنثوية.

٢. تنظّم الدورات الطمثية.

٣. تحافظ على الرحم للحمل.

٤. تعمل سويّة مع الهرمونات الأخرى، على تهيئة الغدد الثديية للإرضاع.

ب- الخصيتان:

الخصية بنية مزدوجة، إذ تقع الخصيتان في كيس الصفن scrotum في الذكر.

وتنتج الخصية النطافَ، و**تفرز** الهرمون الجنسي الستيروئيدي الذكري التستوستيرون testosterone.