الغدد الصم وبنيتها النسيجية

الغدة النخامية Pituitary Gland
الغدة الدرقية Thyroid Gland
الغدد جارات الدرق Parathyroid Glands
غدة الثيموس Thymus Gland
غدة الكظر Suprarenal Gland
الغدة الصنوبرية Epiphysis Gland
غدة البنكرياس Pancreas Gland

البنية النسيجية للغدد الصم

على الرغم من ان الوظائف المختلفة عند الكائنات الحية كوظيفة التغذية والاتصال والتكاثر تقوم بها اجهزة مستقلة ذات تمايز شكلي ووظيفي فان عمل احداها مرتبط بعمل الاخرى حيث تكون الوظائف مترابطة لتامين هدف محدد.

تقوم الجملة العصبية بتنظيم هذه الترابطات عند اللافقاريات في الجسم.

اما عند الفقاريات فيتقاسم هذا العمل

الجملة العصبية والغدد ذات الافراز الداخلي (الغدد الصم)

هناك نوعان من الإفرازات بالنسبة للغدد وهي:

١- الإفرازات الخارجية ٢- الإفرازات الداخلية.

- **أولاً - الإفرازات الداخلية:**
- **هي المنتجات الخلوية التي تفرغ في الوسط الداخلي أي تنقل إلى الأوعية الدموية أو الأوعية اللمفاوية أو المسافات الخلالية .**
- **الغدد التي لا تشمل أقنية مفرغة يطلق عليها اسم الغدد الصم .**
- **هناك انواع آخرى من الغدد الصم تكون بشكل كتل مبعثرة داخل الغدة المختلطة (جزر لانغرهانس في البنكرياس)**

- **الغدد الصم "Endocrine Glands":**
- **تتألف من مجموعات خلوية على شكل حبال أو صفائح أو كتل يسترها نسيج ضام رقيق وتتلقى هذه المجموعات الخلوية جملة غزيرة من الأوعية الدموية تأخذ شكل أشباه جيوب دموية "Sinusoids" أو شعريات دموية فائقة النفاذية.**
- **يقسم البعض الغدد الصم إلى مجموعتين:**

المجموعة الأولى: تنتج مفرزات متنوعة مثالها الكبد الذي يشكل غدة مختلطة.

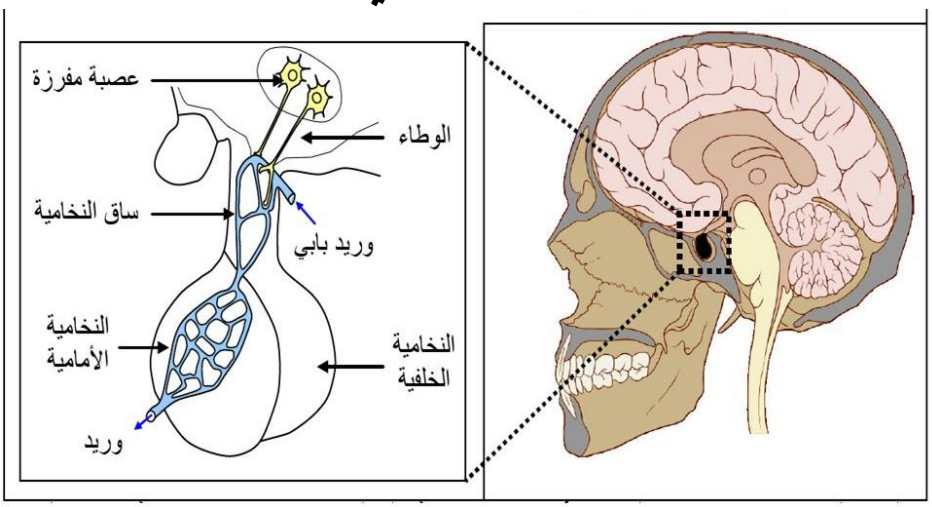
المجموعة الثانية: تنتج المفرزات الهرمونية فقط والتي تقوم بتنظيم وتنسيق وظائف العضوية.

- تقوم الغدد الصم بإفراز مادة معينة أو أكثر ذات طبيعة كيميائية خاصة تدعى بالهرمونات "Hormone".
- تفرغ مفرزاتها (الهرمونات) في الدم أو اللمف حيث يقومان بنقلها إلى كافة أنحاء الجسم.
- يتميز الهرمون بتأثيره الخاص على النسيج أو الأعضاء أو الجسم ككل فبعض الهرمونات تؤثر على نسيج معين أو عضو معين تدعى هذه الأعضاء بالمستقبلات "Receptors"

الغدة النخامية Pituitary Gland

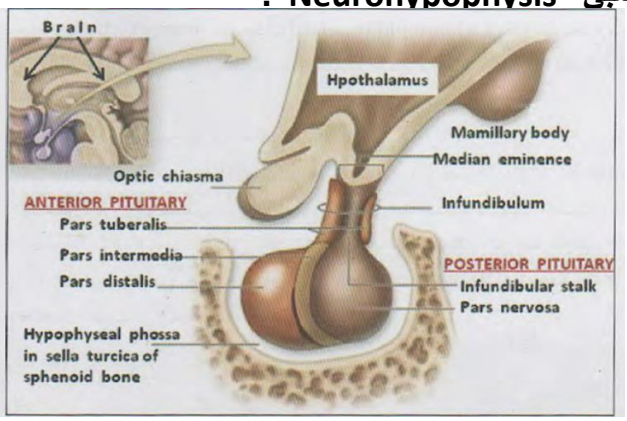
- تسكن الغدة النخامية في تقعر صغير في جسم العظم الوتدي يطلق عليه السرج التركي تبدو بشكل عنقود مسطح وزنها عند الرجل ٠.٥-٠.٦ غرام وعند المرأة ٠.٦-٠.٧ غرام .
- تتألف من قسمين يختلفان نسيجيا:
- ①القسم الغدي أو النخامية الأمامية "Prehypophysis"
- ②القسم العصبي أو الغدة النخامية الخلفية :
- ويطلق عليه اسم النخامية العصبية "Neurohypophysis".

الغدة النخامية



<u>البنية النسيجية للغدة النخامية</u>: تتألف من أربعة فصوص أساسية هي:

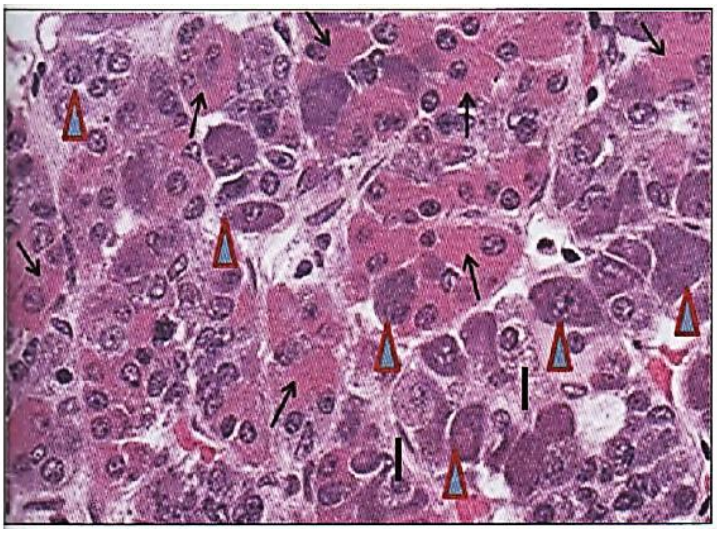
- **① الفص النخامي الأمامي "Prehypophysis".**
- **② الفص النخامي المتوسط "Pars Intermedia of Hypophysis".**
- **③ الفص النخامي الحدبي "Pars Tuberalis of Hypophysis".**
- **④ الفص النخامي العصبي "Neurohypophysis".**



- **أ- الفص النخامي الأمامي "Prehypophysis":**

- **يشكل ٧٥% من حجم الغدة النخامية محاط بمحفظة ليفية**
- **يتألف من خلايا تصطف على شكل حبال خلوية متشابكة وعنقودية من الخلايا الظهارية "Epithelial Cells"، وتكون هذه الخلايا مدعمة بشبكة من الألياف الشبكية والتي تتصل بألياف المحفظة.**
- **تتوزع بين البنى الخلوية السابقة شبكة من الأوعية الدموية والشعريات الدموية.**

- **يتالف الفص النخامي الأمامي من نوعين رئيسيين من الخلايا :**
- **النوع الاول - الخلايا الولوعة بالألوان وتضم :**
- **①الخلايا الولوعة بالملونات الحامضية: وتدعى كذلك بالخلايا الولوعة بالايوزين "Eosinophils Cells"ويمكن تحديدها بسهولة في المحضرات النسيجية وهي أكبر حجماً من الخلايا الكارهة للألوان .**
- **②الخلايا الولوعة بالملونات الأساسية: تحوي السيتوبلاسما حبيبات تتلون بالملونات الأساسية مثل أزرق التولويدين .**
- **النوع الثاني- الخلايا الكارهة للألوان:**
- **خلايا لها مظهراً نيراً ولا تحوي السيتوبلاسما حبيبات إفرازية واضحة. تجتمع غالباً على شكل حبال أو جزر وهي خلايا صغيرة مستديرة أو مضلعة .**



- راس السهم **الخلايا الولوعة بالملونات الأساسية**
- السهم **الخلايا الولوعة بالملونات الحامضية**
- الخط **الخلايا الكارهة للألوان:**

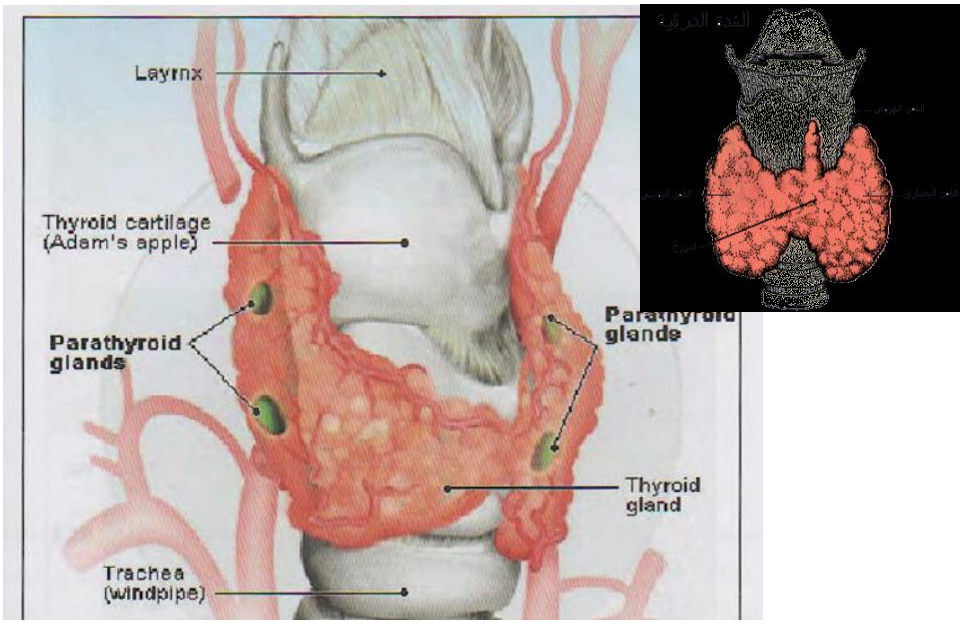
- **ب- الفص المتوسط النخامي :**
- **يشكل الفص المتوسط النخامي نسبة ٢% من الغدة النخامية ويتألف من طبقة رقيقة من الخلايا والحويصلات المحاطة بخلايا مسطحة أو مكعبة أو موشورية، ويملأ تجويف الحويصلات مادة شبه غروية.**

- **جـ- الفص النخامي الحدبي :**
- **يكون الفص الحدبي قليل النمو نسبياً ويتألف من عددٍ محدود من الطبقات الخلوية التي تطوق السويقة القمعية على شكل غمد والتي تترافق مع عددٍ من الأوعية الدموية، وتتوضع الخلايا بشكل منتظم في حبال قصيرة.**

- **د- الفص النخامي العصبي :**
- **الخلايا متميزة متشابهة محاطة بأعصاب وأوعية دموية ذات توزع متماثل وتحوي جميعها هرمونات فعالة ومتماثلة**
- **يتصل الفص النخامي العصبي مع الدماغ في المنطقة تحت السريرية "Hypothalamus"**
- **تبدو خلايا الفص النخامي العصبي صغيرة الحجم ومزودة باستطالات سيتوبلاسمية متفرعة وقصيرة وتكون على صلة مع الأوعية الدموية التي تروي الدماغ، وبعضها الأخر يكون على صلة مع النسيج الضام**

الغدة الدرقية "Thyroid Gland"

- **تقع الغدة الدرقية على السطح الأمامي للعنق وتتألف من فصين جانبيين يربطهما برزخ محدد، يختلف نموه تبعاً للأنواع الحيوانية وقد يحمل هذا البرزخ امتداداً على شكل هرم يطلق عليه اسم الفص الهرمي (هرم لالوليت).**
- **يستقر الفصان على الحنجرة والرغامى ويمتدان ليصلان إلى الجزء العلوي للرغامى وإلى الجزء السفلي للحنجرة، أما الفص الهرمي المتوسط فكثيراً ما يصل إلى أعلى الحنجرة.**



البنية النسيجية للغدة الدرقية:

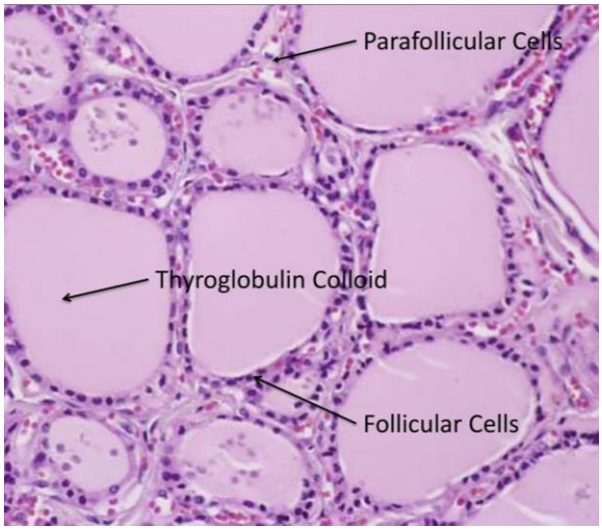
تتألف من فصيصات متباينة في الشكل والحجم حسب نشاطها الإفرازي

تكون الحويصلات الدرقية مغطاة بشبكة رقيقة من الألياف الشبكية التي تدعم الشبكة النهائية للشعريات الدموية المسامية

يتألف الحويصل من طبقة بطانية بسيطة تحيط بتجويف يُملأ بمادة لزجة وتأخذ الخلايا البطانية الشكل المكعبي تستند على غشاء قاعدي

- **يملأ تجويف الحويصلات مادة شبه غروية تكون في الحالات الطبيعية متجانسة وصافية ولزجة . تتلون الحويصلات الفعالة بشكلٍ جيد بالملونات الأساسية .**
- **بينت تحاليل الكيمياء الحيوية أن المادة شبه الغروية غنية بالبروتينات النووية وتحوي غلوبولين الدرق "Thyroglobulin**

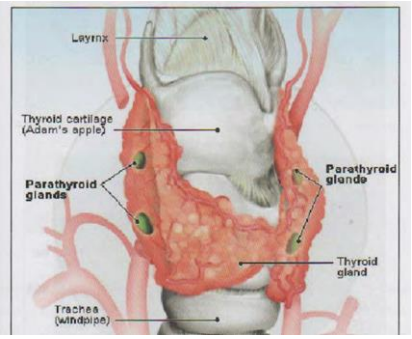
- تتالف الغدة الدرقية بالإضافة إلى خلايا الحويصلات الدرقية (البطانة) من عددٍ قليل من الخلايا تدعى بالخلايا مجاورة الحويصلات الدرقية "Parafollicular Cells"، التي تمتد بجانب الحويصلات والغشاء القاعدي وتكون أكبر حجماً من خلايا الحويصلات.



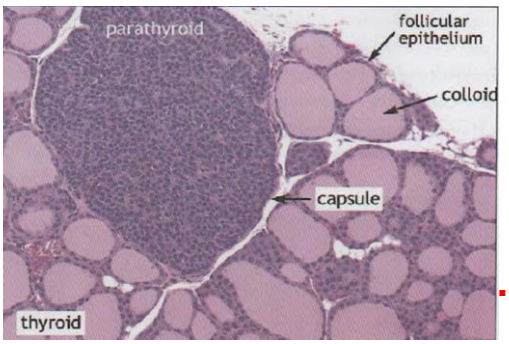
- وظيفية الغدة الدرقية:
- تكمن الأهمية الوظيفية لخلايا الدرق البطانية في إزالة اليود من الدم وتكثيفه بدمجه مع مركبات عضوية في الحويصلات الدرقية.
- تتصف الخلايا البطانية بقطبية ثنائية فهي تفرغ مفرزاتها في التجويف الحويصلي من جهة وفي الشعريات الدموية المحيطة بالحويصل من جهةٍ أخرى. تستخدم المفرزات التي ترمى في الدم مباشرةً من قبل خلايا الجسم. اما المفرزات التي تتجمع في الحويصلات تدخر لتستخدم عند الحاجة.
- تنظم مفرزات غدة الدرق عمليات الاستقلاب الخلوي حيث تشكل هرمون الدرق (هرمون الثيروكسين "Thyroxin")
- وتنتج هرمون الثيروكالسيتونين "Thyrocalcitonin"
- الذي تفرزه خلايا مجاورات الحويصلات الدرقية

الغدد جارات الدرق "Parathyroid Glands"

- تقع الغدد جارات الدرق بجوار وخلف الغدة الدرقية مباشر
- يبلغ عددها أربع غدد عند الثدييات وقد تظهر أحياناً غدد ملحقة أو ثانوية. لونها أسمر بني وهي بيضوية الشكل وعلى اتصالٍ وثيق بالدرقية. يبلغ وزن الغدة ٠.١ غرام



- البنية النسيجية للغدد جارات الدرق:
- يغلف كل غدة محفظة تفصلها عن الغدة الدرقية. ترسل المحفظة حجباً رقيقة إلى داخل الغدة حاملةً أوعية دموية وبعض الألياف العصبية وتقسمها إلى فصوص.
- تتألف الغدة من كتل وحبال من الخلايا الظهارية "Epithelial Cells" تدعمها شبكة من الألياف الشبكية.



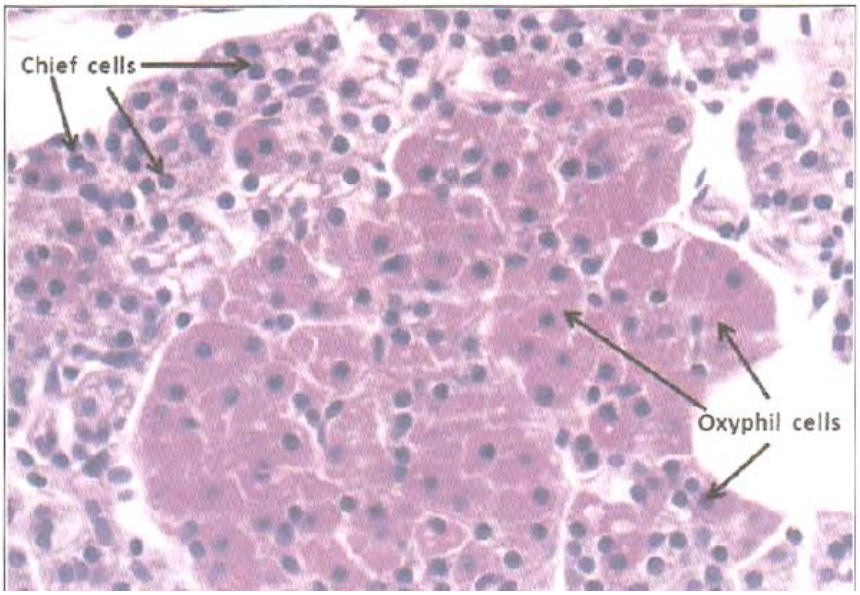
تصنف الخلايا الظهارية للغدة في نوعين:

- ❶ الخلايا الولوعة بالأسس (خلايا شيف).
- ❷ الخلايا الولوعة بالحموض.

- **أ- (الخلايا الولوعة بالأسس) خلايا شيف "Chief Cells":**

أكثر غزارة من الخلايا الولوعة بالحموض وتضم:

- **①خلايا شيف الصافية: وتتميز بنوى كيسية ضخمة وصافية وتتلون سيتوبلاسماها بلونٍ شاحب وتحوي بعض الحبيبات .**
- **②خلايا شيف الداكنة: تبدو النوى أصغر من نوى خلايا شيف الصافية وسيتوبلاسماها حبيبية دقيقة.**
- **ب- الخلايا الولوعة بالحموض:**
- **عبارة عن مجموعات وهي أكبر من خلايا شيف ونواها صغيرة وداكنة التلون والسيتوبلاسم حبيبية.**
- **تبدأ هذه الخلايا بالظهور بعد السابعة من العمر ويتزايد عددها مع تقدم العمر .**



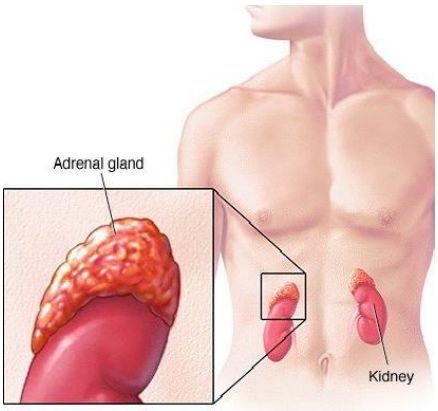
- وظائف الغدد جارات الدرق:
- تقوم الغدد جارات الدرق بإفراز هرمون جارات الدرق "Parathyroid Hormone" . يعتبر هرمون جارات الدرق هام لتنظيم استقلاب الكالسيوم في الجسم وانخفاض تركيز الكالسيوم في بلاسما الدم يشكل حافز لزيادة إنتاج هرمون جارات الدرق
- يسبب ضمور جارات الدرق إلى انخفاض في سوية الكالسيوم بالدم وهذا يرافقه فرطٌ في التنبه العصبي والتشنج العضلي مما يؤدي إلى موتٍ مباشر بسبب الكزاز.
- يسبب تضخم جارات الدرق إلى نقص الكالسيوم في العظام مما يؤدي إلى المرض المعروف بالكساح عند الأطفال

الغدة الكظرية "Suprarenal Gland"

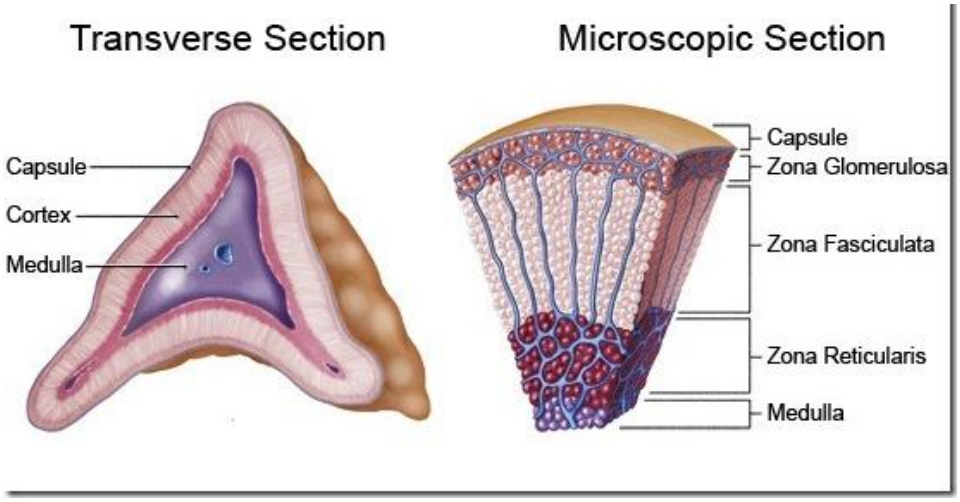
- غدة شفعية تتوضع على القطب العلوي لكل كلية ويبلغ وزنها ٤-٦ غرامات. وتأخذ الغدة الكظرية شكلاً هرمياً أو مخروطياً

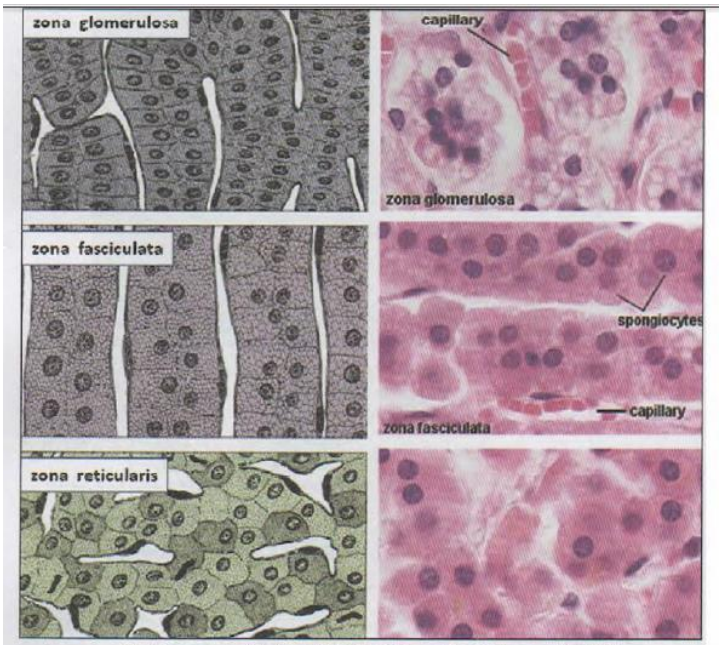
البنية النسيجية لغدة الكظر:

- تتألف غدة الكظر من منطقتين :
- ❶ منطقة محيطية وتدعى القشرة
- ❷ منطقة مركزية وتدعى اللب



- قشرة الكظر "Cortex": تشكل القسم الأكبر من الغدة الكظرية وتحاط بمحفظة ليفية . وتقسم إلى ثلاث مناطق:
- ١- المنطقة الكبيبية : تدعى بالمنطقة الخارجية الرقيقة. تشكل ١٥% من الحجم الكلي للقشرة وتتألف من خلايا هرمية أو عمودية تحوي نوى كروية تنتظم في مجموعات بيضوية الشكل
- ٢- المنطقة الحزمية : تدعى بالمنطقة الوسطى. وتشكل ٧٨% من القشرة وتتألف من خلايا كبيرة نسبياً مكعبية الشكل أو متعددة السطوح تنتظم على شكل حبال شعاعية تحوي الخلايا نوى في الوسط ، وكثيراً ما تكون الخلايا ثنائية النوى.
- ٣- المنطقة الشبكية : تدعى بالمنطقة الداخلية. تشكل ٧% من حجم القشرة وتتألف المنطقة الشبكية من حبال خلوية متشابكة.





(شكل 9) رسم يبين التركيب النسيجي لقشرة الغدة الكظرية (يسار) وصور مجهرية ضوئية لمقاطع في هذه المناطق (يمين)

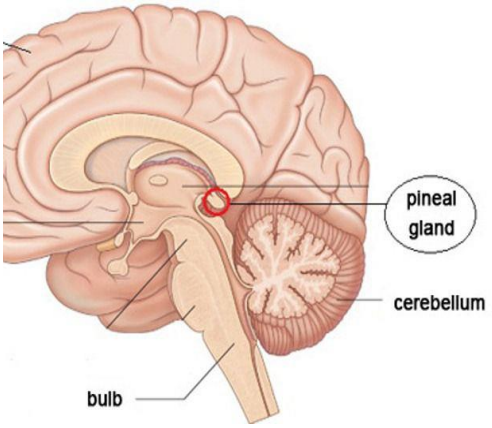
- وظائف الغدة الكظرية :
- أ- القشرة : تشكل أساس وجوهر الحياة وإن اصابتها بمرض أو إزالتها يؤدي إلى الموت .
- تعتبر ضرورية للإنسان لعدة أسباب:
- تحافظ على التوازن المائي والملحي في جسم الإنسان واستئصال القشرة يؤدي إلى اختلال التوازن .
- تحافظ على التوازن السكري في الدم ، وإذا ما فقدت الرقابة فإن البروتينات السكرية (الغليكوجين) التي تخزن في الكبد، تستهلك من قبل العضلات وينتج عن ذلك نقص السكر في الجسم
- المحافظة على توازن المركبات أو المواد داخل خلايا الانسجة

- اللب "Medulla":
- يطلق عليه أيضاً مصطلح العقدة العصبية الكظرية الجانبية لانها تشبه نسيجيا العقد العصبية الودية.
- يتألف اللب من خلايا بيضوية الشكل أو متعددة السطوح تتجمع على شكل مجموعات أو حبال متشابكة محاطة بأوعية وشعريات دموية . تحوي السيتوبلاسما حبيبات دقيقة تتلون بالبني عند أكسدتها بالبوتاسيوم ثنائي الكروم ولذلك تسمى الخلايا الولوعة بالكروم "Chromatin Cells"
- يفرز لب الكظر هرمونات مختلفة عن القشرة. ولا يعتبر باهمية القشرةً للحياة. واهم هرمونات اللب: الأدرينالين والنورأدرينالين. يعملان على تهيئة الجسم للتغيرات المرافقة لحالات الطوارئ، عندما يتعرض الإنسان للخوف أو الغضب، ويتلخص عمل هذين الهرمونين بما يلي:

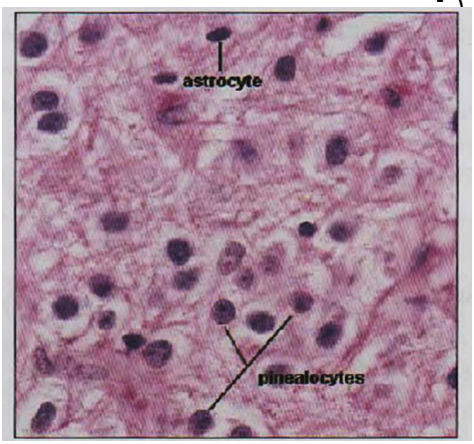
- تضييق الأوعية الدموية والشعيرات الدموية في الاحشاء، وبذلك يرتفع الضغط الدموي ويتحول الدم إلى الأمكنة التي تحتاجه في حالة الطوارئ
- توسيع الأوعية الدموية في العضلات والجلد لتوصيل الدم الكافي إليها.
- العمل على منع الحركة الدودية للعضلات الملساء في الأمعاء.
- زيادة نبض القلب لضخ كميات أكبر من الدم إلى العضلات.
- زيادة التنفس لتزويد الدم بكمية كافية من الأكسجين والعضلات
- تحويل الغليكوجين إلى غلوكوز، فتزيد كمية السكر في الدم

الغدة الصنوبرية "Epiphysis Gland

- تظهر الغدة الصنوبرية بشكلٍ مخروطي يتصل بسويقة البطين الثالث فوق الدماغ السريري، ويستر الغدة الصنوبرية غشاء وعائي رقيق من الأم الحنون.
- البنية النسيجية للغدة الصنوبرية:يتألف الفصيص من:
- خلايا شبه ظهارية
- (الخلايا الصنوبرية) وهي صعبة
- التمييز في المحضرات
- خلايا الدبق تنتشر في لحمة الغدة الصنوبرية



- خلايا الدبق تنتشر في لحمة الغدة وتتألف من نوعين:
- ❶ خلايا الدبق النجمية ❷ خلايا الدبق الصغيرة .
- تبلغ الغدة الصنوبرية نموها الكامل في السنة السابعة من العمر، وتظهر بعدها تغييرات رجعية فتحاط بالعناصر الداعمة (خلايا الدبق) ويزداد حجم النسيج الضام .
- تظهر في الغدة عناصر متصلبة وتظهر في البداية في المحفظة والحواجز وهي عبارة عن صفائح مختلفة الحجم والعدد تدعى بالرمال الدماغية

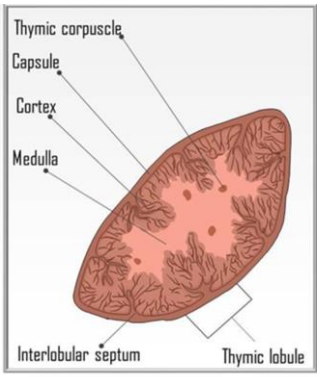


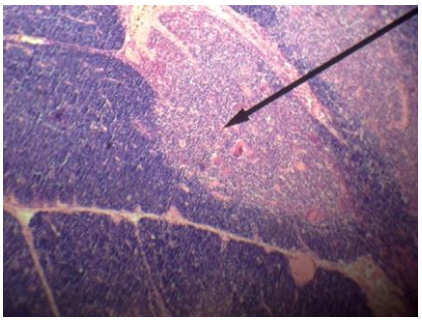
- **وظائف الغدة الصنوبرية:**
- **تعتبر الغدة الصنوبرية في الثدييات عضو متبقي من الجهاز الصنوبري البصري للفقاريات الدنيا.**
- **تبدي القدرة على إفراز مواد متنوعة والمادة الاكثر وضوحا هي هرمون الميلاتونين "Melatonin"،**
- **ويعتقد بأن الغدة الصنوبرية عند الإنسان لها تأثير على تطور ونمو المناسل وخصوصاً قبل فترة النضج الجنسي.**
- **هناك علاقة بين الميلاتونين والجهاز التكاثري عند الفقاريات. تتحكم كمية الضوء التى تقع على العين فى نشاط الغدة الصنوبرية. تنقل الأشارات الضوئية من العين عبر نواة فوق التصالب الى الوطاء ومنها الى الغدة الصنوبرية لتثبط افراز الميلاتونين Melatonin**

- **ينتقل الميلاتونين عن طريق الدم أو من خلال البطين الثالث الى النخامية الغدية حيث يثبط أو ينشط افراز الهرمونات المنشطة للمناسل مما يؤدى الى ضمور أو نشاط المناسل (اشهر الشتاء التى يطول فيها الظلام يزداد نشاط الغدة ويزداد افرازها للميلاتونين).**
- **في الطيور ينخفض بناء الميلاتونين المثبط لافراز الهرمون المنشط للمناسل باطالة اليوم الضوئى وتبعا لذلك تنمو أعضاء التناسل اكثر لتصل الى النضج الجنسى.**

غدة التيموس (الصعترية) "Thymus Gland"

- تتوضع الغدة في جوف الصدر في الحيز الأمامي المشتمل على القلب خلف الجزء العلوي لعظم القص
- يتباين حجم الغدة ونموها حسبً عمر الفرد حيث تزن الغدة عند الولادة ١٠-١٥ غ ثم يزداد وزنها لتبلغ وزناً أقصاه في سن البلوغ ٣٠-٤٠ غ ثم تعود بعد ذلك للضمور.





- البنية النسيجية لغدة الثيموس : تتألف من فصين يفصل بينهما حاجز . ويحيط بالفصين محفظة ترسل حجب تقسمهما إلى آلاف الفصيصات . وتتركب المحفظة والحجب من ألياف غرائية وقليل من الألياف المرنة وأوعية دموية وبلغمية صادرة.
- أ- بنية الفصيص: يتألف الفصيص من
- ١-جزء محيطي قاتم اللون كثيف الخلايا ويدعى بالقشرة ويضم نوعين من الخلايا وهي خلايا بلغمية (تيموسية) صغيرة وخلايا شبكية ظهارية
- ٢-جزء مركزي يبدو نيراً ويدعى باللب ويتألف من خلايا بلغمية (تيموسية) قليلة العدد وعددٌ كبير من الخلايا الشبكية الظهارية
- يظهر في اللب تشكلات كروية أو بيضوية صلبة تدعى جسيمات هاسال وهي عبارة عن خلايا شبكية ظهارية يحيط بعضها بالبعض الآخر على شكل دوائر متحدة المركز ويطرأ عليها استحالة نتيجة ترسبات كلسية.

- وظيفة غدة الثيموس :
- أثبتت الأبحاث مؤخراً أن الثيموس تقوم بتأثير هرموني على الأنسجة شبه اللمفية الموجودة في الجسم وخصوصاً التحريض على إنتاج الخلايا اللمفية وتطوير وتقوية القدرة المناعية للجسم
- يعرف من هرمونات الثيموس هرمون الثيموزين "Thymosin" والذي يعتقد بأنه يركب في الخلايا الشبكية شبه الظهارية
-

غدة البنكرياس "Pancreas Gland"

- تعتبر البنكرياس غدة مختلطة، تتألف من جزء إفرازه خارجي وجزء إفرازه داخلي. ويبلغ وزن البنكرياس بين ٥٠-١٦٠ غ.
- تتألف من حويصلات غدية تفرز خلاياها سائلاً غنياً بالخمائر (الانزيمات) يشكل العصارة البنكرياسية التي تصب في القنوات المفرغة ومنها إلى القناة البنكرياسية الرئيسية (قناة ويرسنغ "Wirsung") والقناة الثانوية (قناة سانتوريني "Santorini") التي تصب في الاثني عشر "Duodenum" .
- تقسم البنكرياس إلى ثلاثة أقسام وهي:
- ❶ الرأس، ❷ الجسم، ❸ الذيل.

- البنية النسيجية لجزر لانغرهانس :
- تنتشر جزر لانغرهانس بين الحويصلات الغدية ذات الإفراز الخارجي، ويصل عددها إلى حوالي مليون جزيرة خلوية ، وكل جزيرة تشكل غدة صماء تتصف بعدم وجود أقنية مفرغة وبالاتصال الوثيق بين خلايا الجزر والشعريات الدموية التي تتخللها، وتغزر الجزر في ذيل البنكرياس .
- تتألف جزر لانغرهانس من خلايا شبه ظهارية "Epithelioid Cells" تتوضع على شكل حبال متشابكة، ويتخلل الخلايا شعيرات دموية. تقوم الجزربتنظيم السوية السكرية في الدم.
- صنفت خلايا جزيرة لانغرهانس في أربعة أنماطٍ هي:

١- خلايا A: تدعى خلايا الفا α ٢٠% تحوي على حبيبات عديمة الانحلال في الكحول الممدد وتتلون بالأزوكارمن "Azocarmin" وتتوضع غالباً على محيط الجزيرة.تفرز الغلوكاغون يرفع السوية السكرية

٢- خلايا B: تدعى خلايا بيتا β٧٥-٧٠% تحوي على حبيبات قابلة للانحلال في الكحول الممدد و ولوعة بالفوكسين باراألدهيد. تفرز الأنسولين الذي يقوم على تخفيض السوية السكرية

٣- خلايا C: تدعى خلايا غاما ٢_١٠% تمثل نسبة ضئيلة، وظيفتها إفراز هرمون السوماتوستاتين والذي يعمل علىتقليل النشاط الهضمي في المعدة والأمعاء.

- ٤-.خلايا **pp** تفرز بروتين البنكرياس عديد الببتيد .ينظم هذا البروتين عمل البنكرياس وينظم عملية تخزين الغليكوجين في الكبد
- ٥- خلايا ع, تدعى خلايا ايبسلون بنسبة الضئيلة جدا. تفرز هرمون الغريلين(Ghrelin) وهو أول هرمون ينظم الجوع تم اكتشافه (عام١٩٩٩) وتشكل هذه الخلايا الجزء الأصغر في الجزر . فهي تشكل أقل من ١% من مجموع الخلايا في الجزر