المحاضرة 13

الغدد الصم (13)

Endocrine System (13)

تتألف جملة الغدد الصم من مجموعة من الغدد المتباعدة عن بعضها دون ان يكون بينها رابط تشريحي معين، ويشار إليها عادة بالغدد اللاقنوية لأن الهرمونات التي تفرزها تمر مباشرة إلى الدم.

الهرمون: هو عبارة عن رسول كيميائي، يحمل عن طريق الدم فور تشكله في عضو ما أو غدة إلى عضو اخر (العضو المستهدف) أو نسيج قد يكون بعيدا تماما ليؤثر على النشاط أو النمو أو التغذية.

تتم السيطرة على الوسط الداخلي للجسم وتنظيمه من قبل الجهاز العصبي الذاتي من جهة، والهرمونات من جهة اخرى.

تشمل الغدد الصم:

- الغدة النخامية
- الغدة الدرقية
- غدد جارات الدرق الأربعة
- غدتا الكظر (أو الغدد فوق الكلية)
- جزر لانغرهانس في البنكرياس (المعثكلة)
- الغدة الصنوبرية
- المبيضان في الانثى
- الخصيتان في الذكر.

13.1. الغدة النخامية والوطاء (تحت المهاد)

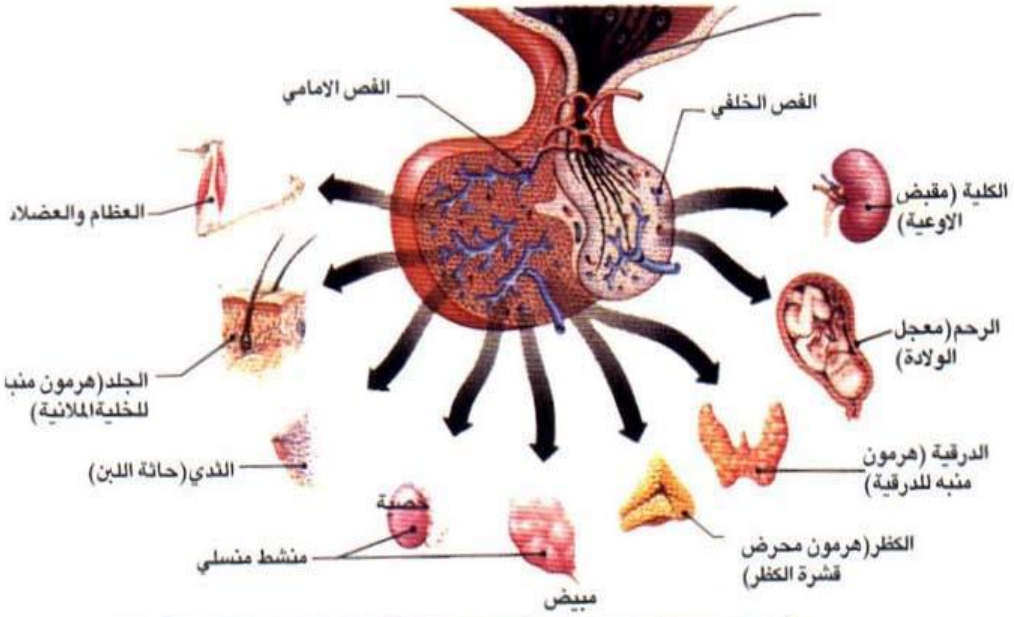
تعمل الغدة النخامية مع تحت المهاد كوحدة واحدة لتنظيم نشاط معظم الغدد الصم الأخرى.

تتوضـــع الغدة النخامية في الثلم النخامي للعظم الوتدي أســـفل الوطاء (تحت المهاد)، وتصـــل بينهما سويقة. تتألف الغدة من ثلاثة أجزاء مميزة تشتق من مجموعات خلوية مختلفة، فتشتق النخامى الغدية (الفص الأمامي) من نسيج بلعومي ينمو نحو الاعلى،

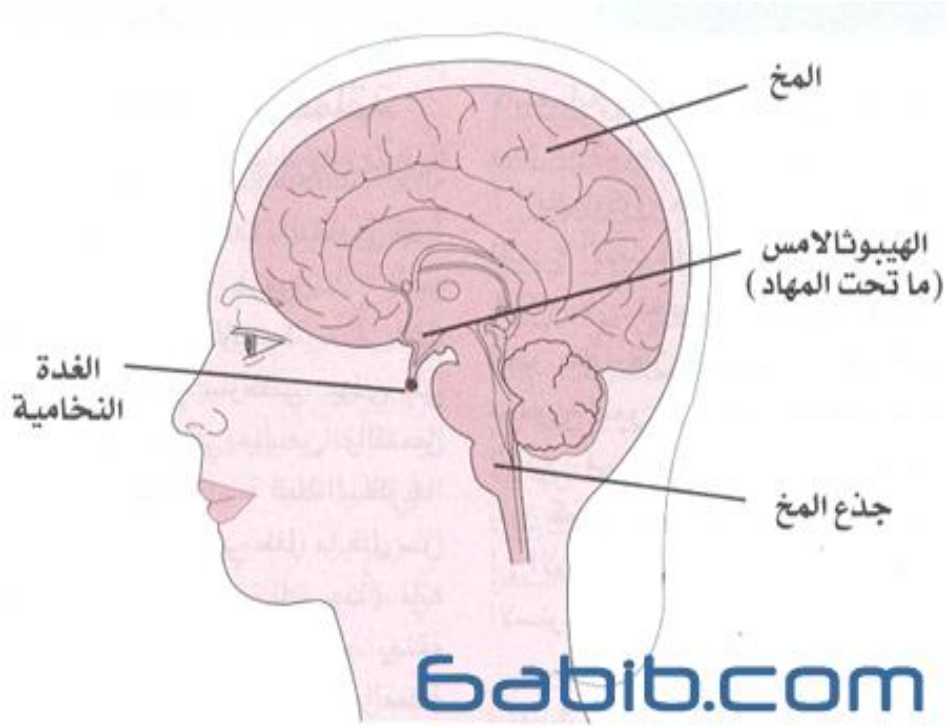
والنخامى العصبية (الفص الخلفي) هو نمو من الدماغ نحو الأسفل، وهناك شبكة من الألياف العصبية تصل بين تحت المهاد والنخامى العصبية والنخامى الغدية.

و يوجد شريط نسيجي رفيع بين الفصين السابقين يسمى بالفص المتوسط ، وتوجد فيه هرمونات أثناء الحياة الجنينية والحمل فقط ولكن عملها غير معروف.

الشكل الرقم (٢)



تأثير الغدة النخامية على الغدد الأخرى



13.1.1. التروية الدموية للغدة النخامية:

- الدم الشرياني:

تتم التروية الشريانية عن طريق فروع من الشريان السباتي الباطن.

يرتوي الفص الامامي بشكل غير مباشر بالدم الذي يعبر السرير الوعائي الشعري في الوطاء على شكل شبكة من الاوعية الدموية تسمى الجهاز النخامي البابي تنقل الدم من الوطاء الى الفص الامامي.

يقوم هذا الدم بالاضافة للتزويد بالاوكسجين والتغذية بنقل الهرمونات المحرضة والمثبطة التي يفرزها الوطاء والتي تؤثر على إفراز هرمونات الفص الامامي وتحريرها.

و يرتوي الفص الخلفي بشكل مباشر عن طريق فرع من الشريان السباتي.

13.1.2. النخامة الغدية (الفص الأمامي)

تقوم بعض الهرمونات المفرزة من الفص الامامي بتنبيه او تثبيط إفراز غدد صم أخرى تدعى بالغدد المستهدفة بينما يقوم بعضها الاخر بالتأثير بشكل مباشر على نسج مستهدفة.

يفرز الوطاء هرمونات محرضة تنتقل الى النخامى عن طريق الجهاز النخامي البابي الوعائي فتنبه الغدة النخامية وتحرضها على تحرير هرمونات الفص الامامي.

وتقوم آلية التلقيم الراجع السلبي بتنظيم عمل هذا الجهاز كاملا ، أي، عندما يكون مستوى الهرمون في الدم الذي يروي الوطاء منخفضا، فإن الوطاء بدوره ينتج الهرمونات المحرضة المناسبة لتنبيه إفراز الهرمون من قبل الغدة النخامية الأمامية وهذا بدوره يحرض الغدة المستهدفة لإنتاج وتحرير هرموناتها، و بالنتيجة يرتفع مستوى ذلك الهرمون في الدم مما يثبط إفراز العامل المحرض من الوطاء.

هناك عدة هرمونات تفرز من النخامى الغدية منها:

- **هرمون النموGrowth Hormone**

يتم اصطناع هرمون النمو في النخامى الغدية.

يتم تنبيه افرازه بواسطة العامل المحرض لهرمون النمو (GHRF) (السماتو تروفين)، ويثبط هذا الافراز بواسطة العامل المثبط لتحرير هرمون النمو (GHRIH) (السوماتو ستاتين) ، اللذين يفرزهما الوطاء.

يعزز هرمون النمو نمو الهيكل العظمي والعضلات والنسيج الضام وبعض الاعضاء: مثل الكلية والكبد والامعاء والبنكرياس وغدتي الكظر.

- **الهرمون المنبه للدرق :(TSH)**

يصنع هذا الهرمون في النخامى الغدية ، ويقوم العامل المحرض للدرق (TRH)الذي يفرزه الوطاء بتنبيه تحريره.

يحض هذا الهرمون (TSH) على نمو الغدة الدرقية ونشاطها فتقوم بدورها بإفراز هرمونات التيروكسين (T4) والتيرونين ثلاثي اليود (T3).

يتم إفراز هذا الهرمون ايضا بألية التلقيم الراجع السلبية حيث ينخفض إفراز (TSH) عندما يكون مستوى الهرمونات الدرقية في الدم عاليا، والعكس بالعكس.

الهرمون الموجه لقشر الكظر (ACTH):

يقوم العامل المحرض للهرمون الموجه لقشر الكظر (CRF) المفرز من الوطاء بتعزيز اصطناع وتحرير (ACTH) من النخامى الغدية.

ينبه هذا الهرمون تدفق الدم الى قشر الكظر مما يؤدي الى ازدياد تركيز الكولسترول والستيروئيدات داخل الغدة، فيزداد إنتاجها من الهرمونات الستيروئيدية وخاصة الكورتيزول.

ويعتقد أن انتاج (CRF) يتأثر بما يلي:

- التنبيهات العصبية من المراكز العليا
- انخفاض مستوى الكورتيزول في الدم
- حالات الشدة الجسمية ، خاصة الجهد.
- حالات الشدة العاطفية.
- نقص سكر الدم
- آليات التلقيم الراجع التي تتنبه بالمستوى المرتفع من ال (ACTH) والكورتيزول في الدم.

- **البرولاكتين**:

يملك هذا الهرمون تأثيرات مباشرة على الثدي بعد الولادة مباشرة. وان مستوى البرولاكتين في الدم لا يعتمد على أي عامل محرض من الوطاء وإنما ينخفض المستوى فقط نتيجة:

ارتفاع مستوى برولاكتين الدم.

وينبه مص الحلمتين إفراز البرولاكتين وارتفاع مستواه في الدم، مما يؤدي الى الاقلال من احتمال حدوث الحمل أثناء الإرضاع.

يتعلق النظام اليومي لإفراز البرولاكتين ب:

النوم: حيث يرتفع خلال فترات النوم (ليلا او نهارا)

الشدة العاطفية: التي تزيد من انتاجه

- **الغدد المحرضة للغدد التناسلية:**

يفرز الفص الامامي للنخامى هرمونين محرضين للغدة التناسلية او هرمونين جنسيين في الذكور والاناث هما:

الهرمون المنبه للجريب (FSH) والهرمون الملوتن

- **<u>الهرمون المنبه للجريب (FSH)</u>**

يحث الهرمون المنبه للجريب على تطور الجريب المبيضي ونضجه، ويفرز الجريب المبيضي بدوره، اثناء تطوره، هرمونه الخاص " الاستروجين" وعندما يرتفع مستوى الاستروجين في الدم ينخفض إفراز (FSH) بآلية التلقيم الراجع.

يعزز الهرمون الملوتن (LH) النضج النهائي للجريب المبيضي وحدوث الاباضة (انبثاق الجريب وتحرر البيضة)، ومهمته الاساسية هي تشكيل الجسم الاصفر الذي يفرز بدوره الهرمون المبيضي

الثاني وهو البروجســترون وعندما يرتفع مســتواه في الدم يحدث تراجع تدريجي في انتاج الهرمون الملوتن بآلية التلقيم الراجع.

الهرمونات المحرضة للغدد التناسلية الذكرية:

- يحث الهرمون المنبه للجريب ظهارة الانابيب المنوية في الخصية على انتاج النطاف
- بينما ينبه الهرمون الملوتن خلايا النسيج الخلالي في الخصية لإفراز هرمون التسنوسترون.

13.1.3. النخامى العصبية (الفص الخلفي):

- يتألف الفص الخلفي للغدة النخامية من خلايا مفرزة تدعى الخلايا النخامية ، ومن ألياف عصــبية تنشأ من خلايا عصبية في الوطاء والنواة فوق البصرية والنواة جانب البطينية.
- ان الهرمونات التي تتحرر من النخامى العصــبية وهي الاوكســي توســين والهرمون المضــاد للادرار (أو الفازوبريسين).

الاوكسي توسين:

يعزز الاوكسـي توسـين تقلص عضـلة الرحم وتقلص الخلايا العضـلية الظهارية للثدي المرضـع، مما يؤدي الى دفع الحليب الى اقنية كبيرة خلف الحلمة.

يصبح الرحم في نهاية الحمل حساسا جدا للاوكسي توسين وتزداد كمية الاوكسي توسين المفرزة قبيل واثناء المخاض، كما تزداد بتأثير مص الحلمة من قبل الطفل.

الهرمون المضاد للإدرار (ADH):

تأثير مضاد للإدرار على الانابيب الكلوية

تقلص العضلات الملس

تقبض الاوعية

تزداد كمية (ADH) المفرزة بالضــغط الحلولي للدم ففي حالا التجفاف والنزف مثلا يرتفع الضــغط الحلولي للدم (يقل الماء في الجسـم وتزداد الشـوارد) فتتحسـس مسـتقبلات حلولية في الوطاء فيزداد إفراز (ADH) وبالتالي يعاد امتصاص كمية أكبر من الماء.

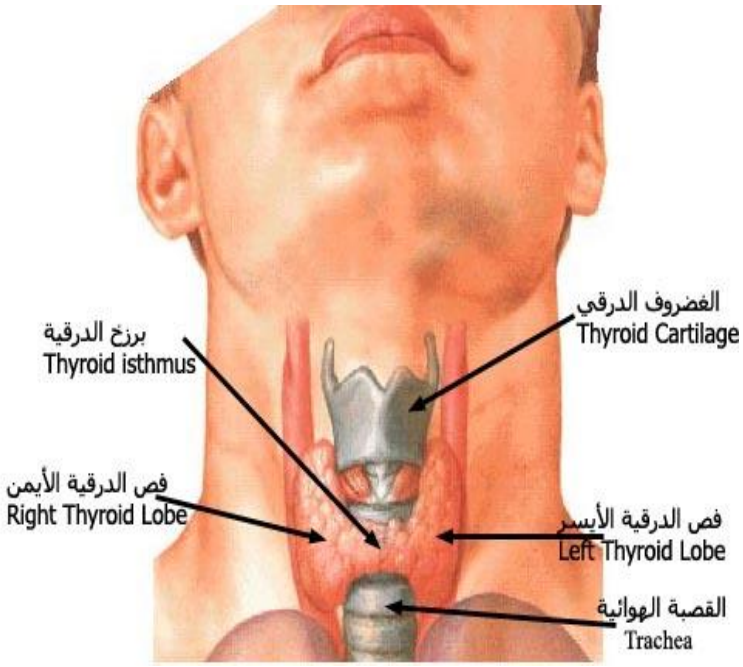
وبالعكس... عندما يكون الضــغط الحلولي للدم منخفضــا ، يقل إفراز (ADH) فيقل عود امتصــاص الماء وتطرح كمية أكبر من البول.

13.2. الغدة الدرقية THYROID GLAND:

تتوضع الغدة الدرقية في العنق أمام الحنجرة والرغامى في مستوى الفقرات الرقبية الخامسة والسادسة والسابعة والفقرة الظهرية الاولى.

وهي عبارة عن غدة غزيرة التوعية محاطة بمحفظة ليفية، وتتألف من فصين يتوضعان على جانبي الغضروف الدرقي والحلقات الغضروفية العلوية للرغامى، ويتصل الفصان بواسطة برزخ ضيق، يتوضع أمام الرغامى.

شكل الفصين الدرقيين مخروطي تقريبا ويبلغ طول كل منهما حوالي 5 سم وعرضه 3 سم.



تتألف الغدة من خلايا ظهارية تشكل جريبات كروية مغلقة تحوي داخلها مادة نصف سائلة ، سميكةو ذات بنية بروتينية عديمة الشكل تدعى الغراء ترتبط بها الهرمونات الدرقية عند اختزانها. ويوجد بين الجريبات خلايا تدعى خلايا (C) تقوم بإفراز هرمون الكالسيتونين.

وظائف الغدة الدرقية:

يعد اليود مادة اساسية لتشكيل هرمونات الغدة الدرقية التيروكسين (T4) والتيرونين ثلاثي اليود (T3)

يدخل اليود مع الطعام، ويلتقط الجزء الأكبر منه من قبل الغدة الدرقية لاستخدامه في تشكيل الهرمونات.

تمتزج الهرمونات الدرقية بعد تشكلها مع الغراء حيث يتم اختزانها داخل الجريبات بشكل تيروغلوبولين.

ويتم تنظيم تحرر هذه الهرمونات للدم بتأثير الهرمون المنبه للدرق (TSH) المفرز من النخامى الغدية، و هذا بدوره يتنبه إفرازه بتأثير الهرمون المحرض للدرق (TRH) المفرز من الوطاء الذي يتنبه إفرازه في حالات الجهد والشدة وسوء التغذية ونقص سكر الدم والنوم.

عندما يكون مستوى اليود في الدم غير كاف يزداد إفراز (TSH) وتتكاثر خلايا الغدة الدرقية وتحدث ضخامة في الغدة (تدعى السلعة الدرقية).

T4 & T3 تتدخل في نمو الانسجة وتطورها خاصة الجهاز العصبي وفي تنظيم الاستقلاب.

يفرز الكالسيتونين من الخلايا (C) في الغدة الدرقية وهو يؤثر على العظام والكليتين لإنقاص مستوى الكالسيوم في الدم حيث انه ينقص تحلل الكلس من العظام ويثبط اعادة امتصاص الكالسيوم في الانابيب الكلوية.

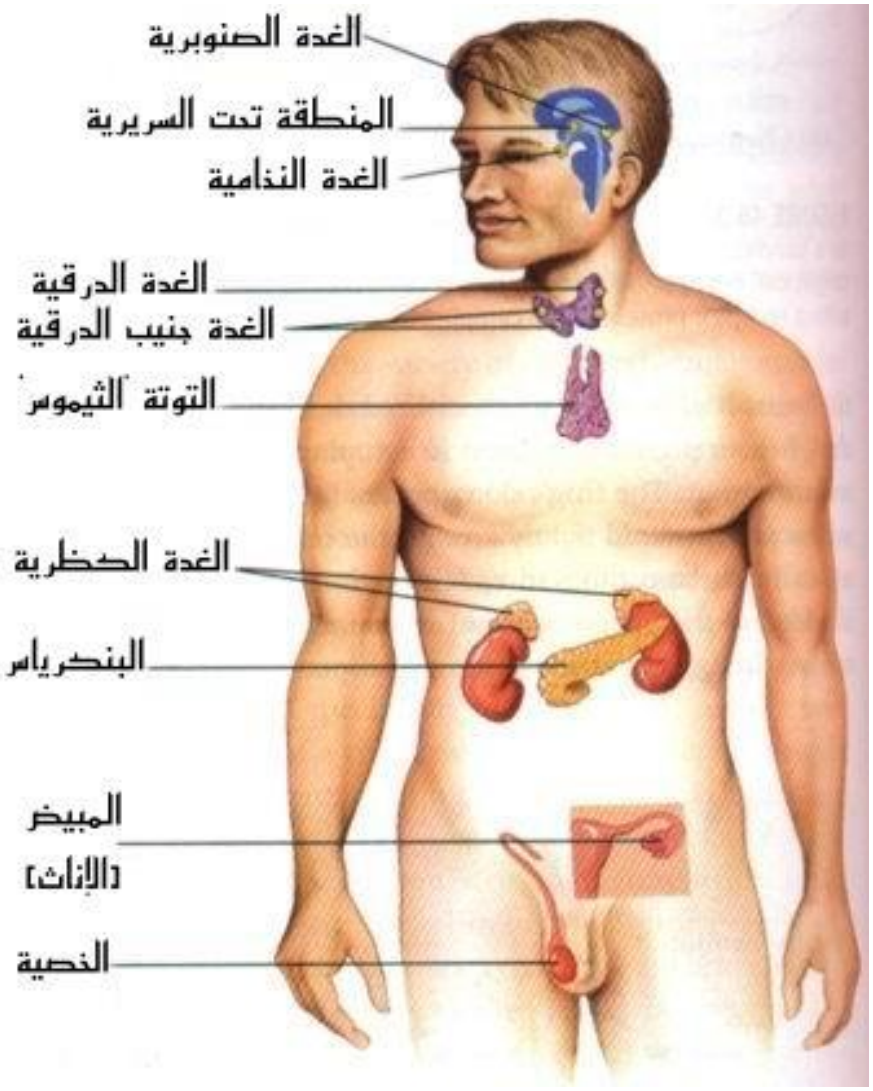
يؤدي ارتفاع مستوى شاردة لكالسيوم في الدم الى تحريض اطلاق الكالسيتونين الذي يعاكس بتأثيراته تأثيرات الهرمون المفرز من الغدد جارات الدرق.

13.3. الغدد جارات الدرق

هناك أربع غدد جارات درق صغيرة تنطمر في الوجه الخلفي لكل فص من الغدة الدرقية اثنتان منها، وتحاط بمحافظ من نسيج ضام رقيق.

تفرز الغدد جارات الدرق هرمون جارات الدرق (PTH) ، ويتم تنظيم هذا الافراز بمستوى شاردة الكالسيوم في الدم. فعندما يكون منخفضا يزداد إفراز الهرمون ، والعكس بالعكس.

الوظيفة الرئيسية لهذا الهرمون هي الحفاظ على تركيز الكالسيوم في الدم ضمن الحدود الطبيعية، فإذا كان الوارد من الكالسيوم غير كاف فإن ال (PTH) ينبه بانيات العظم وكاسرات العظم لتحليل الكالسيوم من العظام.

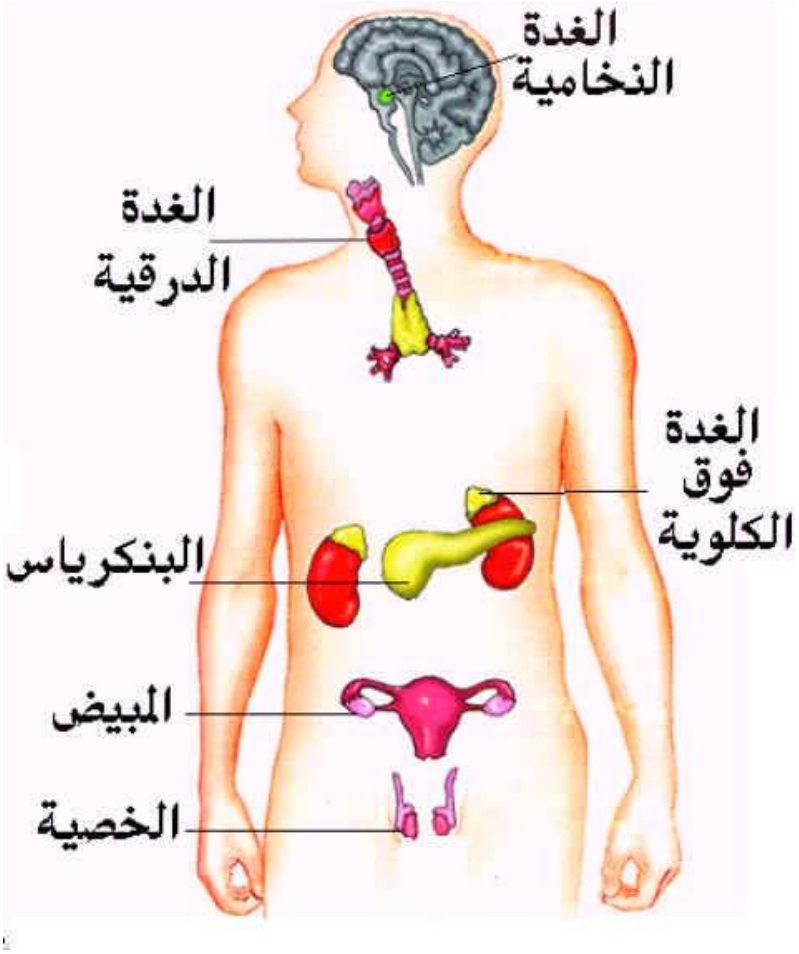


13.4. غدتا الكظر أو الغدد فوق الكلية217

هناك غدتا كظر تتوضـــع كل واحدة فوق القطب العلوي لكل كلية وتتغلف بمحفظة الكية ، يبلغ طول الواحدة حوالي 4سم وسماكتها 3 سم.

التروية الدموية:

تأتي التروية الدموية الشريانية للغدتين عبر فروع من الابهر البطني والشرايين الكلوية، اما العود فيتم بالوريدين الكظريين ، ويصب الوريد الايمن في الوريد الاجوف السفلي، اما الايسر فيصب في الوريد الكلوي الايسر.



تتكون كل غدة من جزئين يختلفان عن بعضـــهما تشـــريحيا وفيزيولوجيا الجزء الخارجي هو القشـــر والجزء الداخلي هو اللب. ويعد القشر بشكل خاص اساسيا للحياة.

قشر الكظر:

- ينتج قشر الكظر ثلاث مجموعات من الهرمونات:
- الستيروئيدات القشرية السكرية.
- الستيروئيدات القشرية المعدنية
- الاندروجينات (الهرمونات الجنسية).

الستيروئيدات القشرية السكرية.

ان الكوتيزول (هيدروكورتيزون) والكورتيكوسيترون هما الستيروئيدان القشريان السكريان الرئيسيان، ويتحرضان إفرازهما بتأثير (ACTH) المفرز من الفص الامامي للنخامى وبتأثيرات حالات الشدة. تملك الستيروئيدات القشرية تأثيرات واسعة على اجهزة الجسم وتتضمن وظائفها الرئيسية:

- تنظيم استقلاب (السكريات)
- تعزيز اصطناع الغليكوجين وتخزينه.
- اصطناع السكر من البروتينات مما يرفع مستوى سكر الدم.
- تعزيز عود امتصاص الصوديوم والماء من الانابيب الكلوية.

تملك الستيروئيدات القشرية السكرية بالمقادير (المرضية والدوائية) فعالية مضادة للالتهاب ومثبطة للاستجابة النسيجية للاذية، مما يؤخر الالتئام.

الستيروئيدات القشرية المعدنية (الالدوسترون):

الألدوسترون هو الستيروئيد القشري المعدني الرئيسي، تتعلق وظيفته بالحفاظ على التوازن الشاردي في الجسم.

يقوم هذا الهرمون بتنبيه عود امتصاص الصوديوم من الانابيب الكلوية، وعندما تزداد كمية الصوديوم المعاد امتصاصه تزداد كمية البوتاسيوم المطروحة مما يؤثر بشكل غير مباشر على اطراح الماء، وذلك لان اطراح الماء يتعلق باطراح الشوارد. تتأثر كمية الالدوسترون المنتجة بكمية الصوديوم في الدم.

الاندروجينات:

يعتقد ان الهرمونات الجنسية المنتجة في قشر الكظر اقل اهمية من تلك المنتجة من الغدد الجنسية فهي تتدخل في توضع البروتين في العضلات واحتباس الازوت خاصة في الذكور.

<u>لب الكظر:</u>

يحاط اللب بشكل كامل بالقشر. ينشأ من نفس النسيج الذي يكون الجهاز العصبي، وتماثل وظائفه وظائف الجملة الودية من الجهاز العصبي الذاتي.

يتحرض اللب عن طريق الاعصاب الودية الغزيرة لإنتاج الكاتيكولامينات (الادرينالين والنور أدرينالين).

تشـارك هرمونات اللب بشـكل كبير في اسـتجابة الجسـم للظروف المحيطية المختلفة، ومن الوظائف الرئيسية لها:

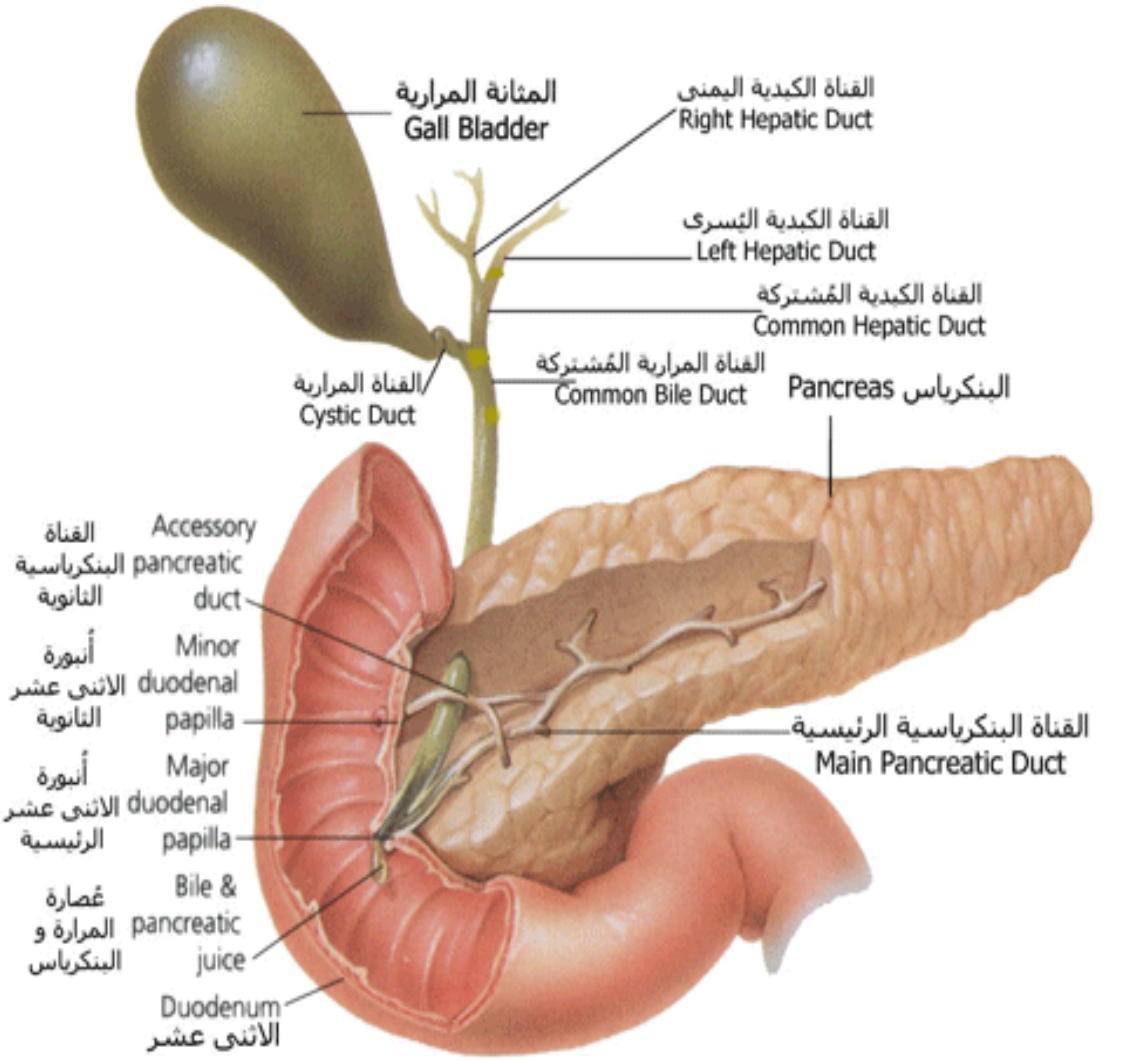
يعد النور ادرينالين الناقل الكيميائي للجهاز العصبي الودي وهو يحافظ على ضغط الدم بإحداث تقبض وعائي معمم، عدا الشرايين الاكليلية.

يتدخل الادرينالين في الحالات التي تهيء الجسـم لمواجهة الظروف الصـعبة إثر التحريض الاولي للودي وذلك بإحداثه:

- تقبض الاوعية الدموية للجلد.
- توسع الاوعية الدموية للعضلات والقلب والدماغ
- تحويل الغليكوجين الى غلوكوز
- زيادة معدل الاستقلاب
- توسع الحدقتين
- توسع القصيبات

13.5. جزر لانغرهانس

- توجد الخلايا المشكلة لجزر لانغرهانس بشكل مجموعات تتوزع بشكل عشوائي على طول جسم البنكرياس (المعثكلة)، وتصـب مفرزاتها في الاوردة البنكرياسـية ومنها الى الدوران العام في الجسـم دون وجود اية اقنية خاصـة بخلاف النسـيج البنكرياسـي الذي ينتج العصـارة الهاضـمة ويصبها في الامعاء عن طريق اقنية.



هناك ثلاثة انماط رئيسية من الخلايا في جزر لانغرهانس:

- خلايا (ألفا) تفرز الغلوكان
- خلايا بيتا تفرز الانسولين
- خلايا غاما تفرز السوماتوستاتين

يحافظ الانسولين والغلوكاغون على ثبات مستويات سكر الدم، فالغلوكاكون يؤدي الى زيادة مستوى سكر الدم وذلك عن طريق تحريك مخازن الغليكوجين في الكبد ، بينما يؤدي الانسولين الى تخفيضه.
تتراوح قيمة سكر الدم الطبيعية بين (120-60)ملغ \100مل

13.6. الجسم الصنوبري أو الغدة الصنوبرية

الغدة الصنوبرية عبارة عن جسم صغير يتوضع اسفل الدماغ خلف البطين الثالث، وتتصل بالدماغ عن طريق سويقة قصيرة تحوي اعصابا ينتهي معظمها في الوطاء ، يبلغ حوالي 10 ملم ولونها احمر يميل الى البني ويحيط بها محفظة. الميلاتونين وهو الهرمون المفرز من الغدة الصنوبرية.

تتدخل في:

- 1-تثبيط نمو وتطور الاعضاء الجنسية قبل البلوغ.
- تميل هذه الغدة للضمور بعد البلوغ وقد تتكلس في المراحل التالية من الحياة.

إضافات مدرس المقرر