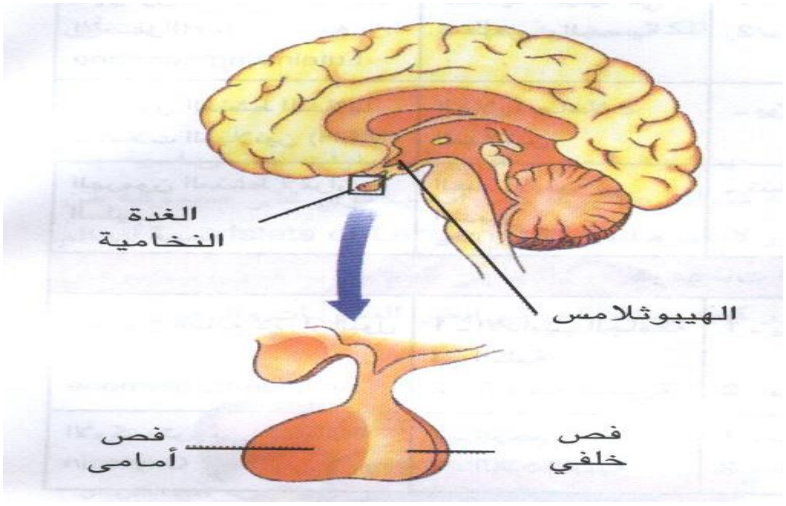
المحاضرة الثامنة

الغدد الصماء Endocrine gland

كل غدة من الغدد الصماء تفرز هرمون معين خاص بها وبالتالي كل غدة تنظم عمل وظيفة فسيولوجية معينة اما بشكل مستقل او بالاشتراك بين هرموناتها وهرمونات غدد اخرى وهي على النحو التالي:

الغدة النخامية pituitary gland

لهذه الغدة تسميات عديدة ، فتسمى غدة أسفل المخ hypophysis ولما كانت هذه الغدة تقع عند قاعدة المخ ، ونظرا لارتباط نموها بتجويف الفم فقد أدى ذلك الى اعتقاد الباحثين الأوائل بأن لهذه الغدة علاقة بإفراز النخام او البلغم وبسبب هذا الاعتقاد الخاطئ أطلقوا عليها اسم الغدة النخامية، ولازالت تعرف بهذا الاسم حتى اليوم. وأن كان الأصح والأفضل ان تسمى بغدة أسفل المخ (عبد الفتاح، ١٩٨٨،ص ٤٦٣)، وسميت بهذا الاسم كونها تقع أفل المخ



ولأهميتها فهي تعد أهم انواع ولذا تسمى بسيدة الغدد Master Glands كونها تفرز هرمونات عديدة تسيطر على افراز الهرمونات الاخرى المفروزة من غدد أخرى ، فهي تسيطر على عمل وفعالية الغدة الدرقية بواسطة هرمون(الثايرو تروبينThyrotropin) . وكذلك تفرز الهرمون الجنسي الذي يعمل على ضبط وظائف الغدد الجنسية ، كذلك تفرز الهرمون المحفز لقشرة الغدة الكظرية لتطلق هرمونات أدرينالين (هرمونات الهرب او القتال) .

يشكل الفص الأمامي حوالي (٧٥ %) من الوزن الكلي للغدة النخامية . كذلك يتميز الفص الامامي بكثرة الأوعية الدموية الشعرية المحيطة به. إذ يتغذى بأوعية خاصة، تفرز خلايا الفص الامامي عدد من الهرمونات تعمل على تنظيم كثير من وظائف الجسم ، بما في ذلك النمو، النضج، التكاثر، . وتتحكم في تنشيط او تثبيط افراز هذه

الهرمونات مواد كيماوية يطلعها تسمى العوامل المحررة . ويوجد في الفص الامامي خمسة انواع من الخلايا كل منها تطلق هرمونات معينة خاصة بتلك الخلايا، وهي على النحو التالي:

١. هرمون النمو Somatotropin growth hormone(GH)

يحفز هذا الهرمون الجسم وخاصة العظام والعضلات وذلك بالإسراع ببناء البروتين حتى دور البلوغ. لكن زيادة افراز هذا الهرمون عن القدر المطلوب في فترة (الطفولة) يؤدي الى زيادة طول القامة إلى ما يقرب من (٢,٥) متر اي يؤدي الى ما يعرف بالعملقةGigantism وذلك بسبب استمرار نمو العظام الطويلة. والمصاب بالعملقة يكون شارد الذهن عاجز عن تركيز أفكاره ، سريع الاستشارة . أما اذا قل الافراز لهذا الهرمون عن الحد المطلوب فأن ذلك يؤدي الى القزامةInfantilism . والمصاب بالقزامة يتسم سلوكه بالعدوانية كنوع من التعويض عن النقص الجسمي الذي يشعر به.

٢. الهرمون المنبه لقشرة الكظرية Adrenal Corticotrophin Hormone (ACTH)

ينبه هذا الهرمون القسم الخارجي من غدة الكظر لإفراز هرموناتها اي انه ينظم نشاط قشرة الغدة الكظرية، وفي حالة غياب هذا الهرمون اي قلة إفرازه تضمر القشرة ، ولو أنها تستمر في افراز هرموناتها ولكن بكميات قليلة. ويؤثر الهرمون أيضا على النسيج ألدهني فيسهل عملية تحويل الدهون وتحويلها الى احماض دهنية. ويوجد عاملان يؤثران على افراز هرمون المنبه لقشرة الكظر (ACTH) هما:

١. مستوى هرمونات قشرة الغدة الكظرية في الدم .

٢. مادة إفرازية عصبية تسمى العامل المحرر للهرمون يفرزه الجزء الخلفي من الهايبوثلامس.

٣. الهرمون الحافز للغدة الدرقية Thyroid-Stimulating Hormone (TSH)

ينظم هذا الهرمون كافة أوجه نشاط الغدة الدرقية . فهو ينظم عملية سحب أملاح اليود من الدم من قبل الغدة الدرقية ، وينظم كملية إنتاج هرمونات الغدة الدرقية وكذلك ينظم تحرير هرمونات الغدة الدرقية في الدم . ولوحظ ان الغدة الدرقية تضمر في غياب هذا الهرمون (TSH). لكن الهرمون الذي يتحكم أصلا بالهرمون الحافز للغدة الدرقية يفرز من قبل تحت المهاد (الهايبوثلامس) وينتقل بواسطة الدم الى الفص الامامي للغدة النخامية.

٤. الهرمونات المنظمة لكل أعضاء التناسلG٠G or nadotripic Hormones ٠nadotripic .

تنظم هذه الهرمونات نشاط أعضاء التناسل (المبيضان والخصى) اما اذا أزيلت الغدة النخامية او دمرت ضمرت هذه الأعضاء ونعدم نشاطها وتشمل هذه المجموعة ثلاثة هرمونات هي:

ا- الهرمون الحافز للحويصلات Follicle-Stimulating Hormone (FSH)

يحفز هذا الهرمون نمو أعضاء التناسل ويعد مسئولا عن نضج البويضات في المبيض والحيوانات المنوية في الخصية، ويتأثر إفراز هذا الهرمون بمستوى الهرمونات الجنسية الاستروجيناتEstrogens في الدم .

ب. الهرمون الحافز لتكوين الاباضة (Luteinizing Hormone (LH

يعد هذا الهرمون أساس لعملية التبويضOvulation اي انطلاقة البيضة من الحويصلة بعد اكتمال نضجها. اما في الرجل فأنه يحفز افراز الهرمون الجنسي الذكري تستوسترونTestosterone عن طريق حفزه للخلايا البينية

ج.هرمون البرولاكتينProlactin Hormone .

يساعد على نمو الغدد الثدية وتحفيزها لعملية الرضاعة وكذلك عملية افراز الحليب ، والذي يتحكم بإفراز هذا الهرمون هي الهايبوثلامس وتعمل على إيقافه الى وقت الرضاعة. ولكن من فائدة افراز هذا الهرمون قبل الحمل يحث ويحافظ على النمو الرحمي ويساعد على نمو الغدة الثدية.

٥. هرمون تحفيز الخلايا الصبغية Melanocyte-stimulating hormone(MSH)

ينشط هذا الهرمون ترسب صبغة الميلانين melanin في الجلد بعد تعرضه إلى أشعة الشمس أو ضمور قشرة الكظر كما في حالة مرض اديسون ومن المحتمل ان الهايبوثلامس (تحت المهاد) ينظم إفراز هذا الهرمون(MSH).

الفص الخلفي للغدة النخامية (النخامي العصبي)

كان الاعتقاد سابقا ان خلايا هذا الجزء هي المسئولة عن افراز الهرمونات ولكن تبين حديثا ان هرمونات الفص الخلفي من الغدة النخامية تفرز في الواقع من قبل خلايا عصبية موجودة في الهايبوثلامس وتخزن لحين حاجة الجسم إليها . وقد تبين وجود هرمونين يفرزهما الهايبوثلامس ويخزنان في الفص الخلفي للغدة النخامية وهما :

أ.هرمون ضد إدرار البول Anti-diuretic Hormone(ADH)

ويسمى هرمون ضد الابالة ، هذا الهرمون يؤثر على الكلية فيزيد من قدرتها على امتصاص الماء من الانيبات الكلوية فتقل بذلك كمية البول المتكونة وعلى العكس من ذلك عندما تزداد كمية الماء في الدم نتيجة زيادة الماء المتناول وينتج عن ذلك نقص في كمية الهرمون المحدد في الدم مما يؤدي إلى نقص امتصاص الماء في الكلية وإخراج كميات كبيرة من البول. وإذا توقف إفراز أو تحرير هرمون (ADH) في الدم لسبب ما مثل تدمير الخلايا النخامية التي تفرزه أو إصابتها بالمرض فان عملية امتصاص الماء في الكليتين يتأثر كثيرا. والنتيجة ان كميات من الماء لا تمتص بل تطرح في البول ويطلق على هذه الحالة اسم ديابيتسن غير سكري Insipidus Diabetes وسمي بهذا الاسم حتى يميز عن مرض البول السكري Diabetes Mellitus. ويبلغ حجم البول المطروح في الشخص المصاب حوالي (١٥)

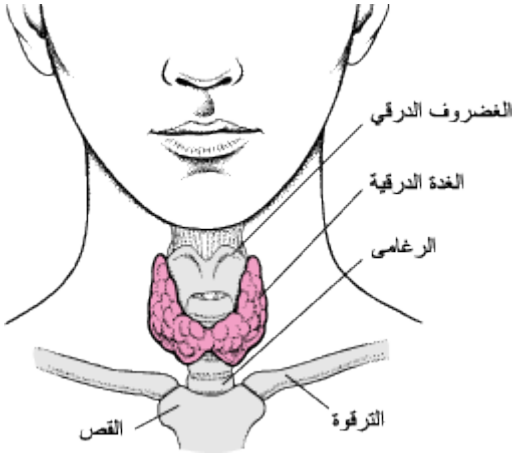
لتر في اليوم الواحد بينما حجم البول المطروح في الشخص الطبيعي يتراوح بين (٢-١) لتر في اليوم وهذا النوع من المرض أحيانا لا يستطيع المريض السيطرة على وقت التبول مما يجعله يظهر على شكل تبول ليلي ا ، ومن أعراضه المستمرة الشعور بالعطش والحاجة للسوائل بكثرة مع علامات الجفاف المزمن.

ب . هرمون الاوكسي توسين Hormone Oxytocin

ينبه هذا الهرمون العضلة الملساء للرحم لغرض الانقباض عند الولادة وكذلك ينبه العضلة الملساء للغدة الحليبية خلال الرضاعة لهذا يسمى هذا الهرمون بهرمون الولادة السريع كونه يقلص عضلات الرحم بقوة مما يساعد على لفض الجنين خارج الرحم أثناء المخاض .. يحمل الدم الهرمون إلى الغدة الثدية مما يسبب تقلص الألياف العضلية المحيطة بقنواتها وبذا يسّهل عليه انطلاق الحليب من حلمة الثدي .

الغدة الدرقية:Thyroid Gland

وتعد الغدة الدرقية اكبر الغدد الصماء جميعا وشكلها يشبه الفراشة التي تفرد جناحيها وتقع أسفل العنق تحت الحنجرة



وتتكون الغدة الدرقية من فصين كمثرين يبلغ طول كل فص منها (٥-٦) سم وعرضه من (٢-٣) سم ويربط بين الفصين نسيج يسمى البربخ يبلغ طوله حوالي (١) سم) وتزن حوالي (٣٠) غراما وحويصلات الغدة الدرقية تحوي سائلا كثيفا يعرف بالغروان Colloid. وهي تفرز هرمون الثايرويدThyroid وهو على نوعين هما:

١- الثايروكسين وهو رابع يود الثيرونين.

٢- وهرمون ثالث يود الثيرونين.

ويعد الهرمون الأول الهرمون الرئيسي الذي تفرزه الغدة الدرقية اي ان (٩٥%) من افرازاتها تكون هرمون الثايروكسين (رابع يود الثيرونين)

وللغدة الدرقية عدة وظائف يمكن تلخيصها بالأتي:

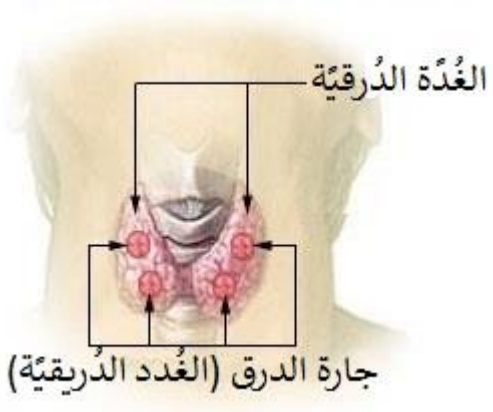
١. تنشيط التمثيل الغذائي للسكريات والدهنيات واصطناع البروتينات وزيادة السرعة الأساسية للايض الخلوي. وكذلك تزيد الطاقة الناجمة في درجة حرارة الجسم ، وتنظيم مستوى الكالسيوم في الدم ومستوى الفوسفات في العظم.

٢. زيادة نمو الجسم وخاصة الجهاز العصبي، ويؤدي النقص في هرموناتها الى قصر القامة والتشوهات الخلقية والتخلف العقلي.

٣. زيادة نشاط الجهاز العصبي وقوى تحكم الجهاز في الأعضاء الاخرى مثل القلب والأوعية الدموية والقناة الهضمية.

الغدد جارات الدرقيةParathyroid Glands

وهي أربع أجسام غدية صغيرة توجد على السطح الظهري للغدة الدرقية اثنان منها علويتان واثنان سفليتان ويبلغ طول كل منهما (٦ملم) وعرضها (٣ملم)



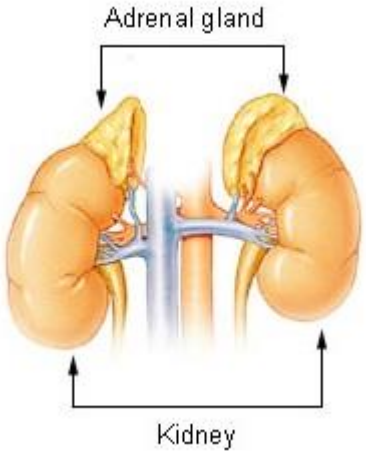
وبالرغم من موقعها القريب من الغدة الدرقية فلا توجد أية علاقة وظيفية بينهما . وتفرز الغدد جارات الدرقية هرمونا يسمى باراثرمون Parathormone. ينظم هذا الهرمون تركيز ايونات الكالسيوم والفوسفات في الدم ويساعد على امتصاص الكالسيوم من الأمعاء بالاشتراك مع فيتامين D ويرسب الكالسيوم في العظم وتحرير ايونات الكالسيوم من العظم الى الدم فضلا عن امتصاصها بواسطة الكلية .

وفي حالة نقص افراز هرمون الباراثرمون في الدم (أما نتيجة ضمور الغدد جارات الغدة الدرقية أو عند استئصالها) ينخفض تركيز الكالسيوم في الدم مما يؤدي الى زيادة قابلية الجهاز العصبي للاستثارةExcitability مما يسبب تشنجات وتقلصات عضلية ، ويؤدي نقص الهرمون في الاطفال وصغار الحيوانات الى عدم نمو العظام بصورة طبيعية ، كما يتأثر تركيب الاسنان وتصاب بالتسوس. أما استئصالها فيسبب وخلال بضعة أيام ارتجاف وتشنج العضلات وضعفها ولاسيما عضلات اليد والرسخ مما ينتج عنه حالة ضعف عضلي في جميع أنحاء الجسم يعقبه تعب وإرهاق وقلق واكتئاب وملل واحيانا أعراض ذهانية حادة أشبه بالذهان الوظيفي ثم ينتهي الأمر بموت المريض. مما يشير الى الأهمية الكبيرة لهذه الغدد في حياة الإنسان.

اما في حالة فرط افراز لهرمون الباراثرمون فانه يسبب ورم الغدة (زيادة حجمها) مما يؤدي الى زيادة كمية ايونات الكالسيوم في الدم نتيجة لسحب كميات منه من الهيكل العظمي وينتج عن هذه الزيادة ان عظام الجسم تصبح اقل صلابة وقابلة للكسر بسبب فقدانها لأملاح الكالسيوم وقد تصاب العظام بشروخ وتشوهات . فضلا عن ان بعض الأنسجة الطرية مثل الكليتين تتكلس نتيجة ترسب أملاح الكالسيوم فيها ، كما تترسب هذه الاملاح في الحالبين وينتج عن هذا التكلس الإصابة بحصوة الكليةKindney Stone كما يتأثر أداء الكلية لوظيفتها.

الغدة الكظرية Adrenal Gland

هي عبارة عن غدتين تقع كل واحده منها على القطب الأعلى للكلية داخل اللفافة الكلوية، على جانبي العمود الفقري للإنسان. الغدة اليمنى Right Adrenal Gland مثلثة الشكل أما الغدة الكظرية اليسرى Left Adrenal Gland فهي هلاليه الشكل ،النظر الشكل . وتزن كل واحدة منها حوالي(٥)غرامات. تتكون كل غده من طبقتين طبقه خارجية تسمى القشرةcortex وطبقه داخلية تسمى النخاع medulla وتختلف الطبقتان الواحدة عن الأخرى من حيث المنشأ والتركيب والوظيفة وهذا ما جعل العلماء ينظرون الى الغدة الكظرية على أنها في واقع الأمر غدتان مستقلتان(القشرة والنخاع).



قشرة الغدة الكظرية

تتألف من ثلاث طبقات او مناطق مرتبه من الخارج الى الداخل وكما يلي:

١. الطبقة التكوينية وهي طبقة رقيقه.

٢. الطبقة الحزمية وهي طبقة سميكة.

٣. الطبقة الشبكية وتجاور النخاع.

وتفرز القشرة ثلاث مجموعات من الهرمونات وهي:

١.**الهرمونات الجنسية** وتشمل: الاستروجيناتestrogens والبروجسترون-progeste rone والاندروجيناتandrogens وهي أهم الهرمونات في الثدييات وتساهم في الذكور والإناث في تنظيم نمو العضلات والعظام ونمط الشعر والسلوك الجنسي.

٢.الكورتيكويدات المعدنية: وهي مجموعة هرمونات تنظم عملية امتصاص الماء والأملاح من قبل الكليتين واهم هذه الهرمونات وأكثرها فعاليه هو هرمون الالدوسترون Aldosterone وفي حالة حدوث نقص في إفراز هذا الهرمون فأنه يؤدي الى زيادة إخراج أملاح الصوديوم من جسم الكائن الحي مما ينتج عنه نقص في تركيز نسبة هذه الاملاح في الدم، فضلا عن زيادة طرح كميات كبيرة من الماء في البول مما يسبب انخفاض في حجم الدم وباقي السوائل الجسمية. وعلى العكس من ذلك تودي زيادة إفراز هذا الهرمون الى احتفاظ الجسم بالأملاح وخاصة الصوديوم مما يسبب زيادة حجم الدم وباقي السوائل الجسمية مما يودي الى ارتفاع ضغط الدم وظهور أورام مائية .Edema

وهذا يعني ان هرمون الالدسترون يحافظ على التوازن الضروري بين الاملاح المختلفة وخاصة ايونات الصوديوم و البوتاسيوم كما يساعد على المحافظة على الكميه الصحيحة للماء في الجسم. ولهذا فان إفراز هذا الهرمون يعتمد على كمية الماء والاملاح في الدم.

٣.الكورتيكويدات السكرية: وأشهرها هرمونات الكورتيزول cortisol والتي لها اثر بالغ في عمليات الايض الخاصة بالكربوهيدرات والبروتينات والدهون.

لب القشرة

يفرز هرمونين مهمين هما:

١- هرمون الابنفرينEpinephrine اوالادرينالين Adrenalin

٢- هرمون النورابنفرين Nor epinephrine

ويمكن القول ان هذين الهرمونين متشابهان في تأثيرهما على القلب والأوعية الدموية والعضلات الملساء وعمليات ايض الكربوهيدرات. ويمكن تلخيص وظيفة الهرمونين فيما يأتي:

١. تزيد من سرعة نبض القلب وكذلك تزيد من قوة انقباضه.

٢. تقلص الشرايين الجلدية والكلوية وبالتالي تسبب ارتفاع ضغط الدم.

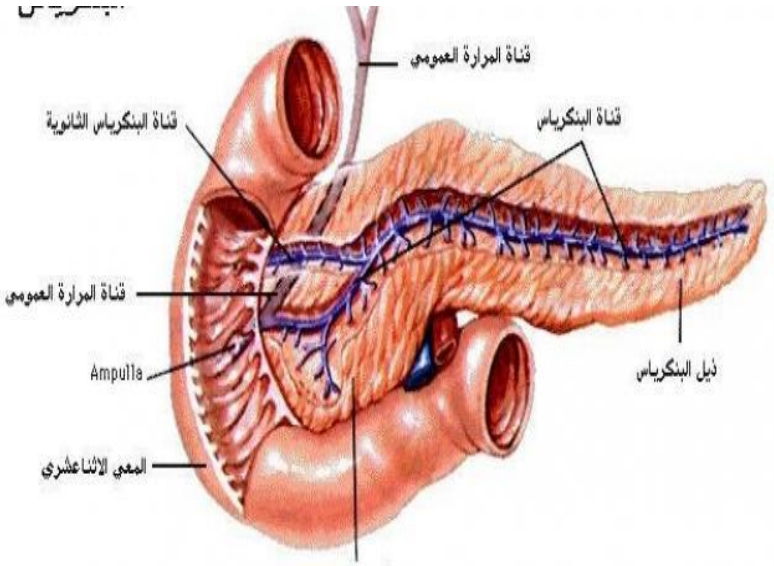
٣. تسبب ارتخاء وتقلص بعض العضلات الملساء وارتخاء عضلات الأمعاء والمثانة البولية والشعيبات التنفسية وتسبب انقباض عضلات الحالبين والحويصلة المرارية. ولهذا السبب يعتمد النورابنفرين لعلاج حالات الربوAsthma.

٤. عمليات ايض الكربوهيدرات حيث يرفع الابنفرين نسبة السكر في الدم لأنه يساعد الكبد على تحويل ما يحتويه من الجليكوجين الى جلوكلوز يضاف الى الدم.

البنكرياسPancreas

غده مختلطة قسم منها قنوي يفرز الأنزيمات الهاضمة، وآخر لاقنوي يتألف بدوره من مجموعات خلوية منتشرة ومحاطة بأوعية دمويه وتسمى جزر لانكرهانسIslets of Langerhans نسبة إلى مكتشفها في عام ١٨٦٩. تتكون خلايا هذا الجزر على نوعين من الخلايا هي: خلايا ألفا وخلايا بيتا alpha& beta.تقع غدة البنكرياس أسفل المعدة وبجوار الاثنا عشري

وتتميز خلايا بيتا بصغرها وتفرز هرمونا يعرف بالأنسولين Insulin. له أهميه في ايض الكاربوهيدرات اما خلايا الفا الكبيرة فتفرز هرمون كلوكاكون glucagon. الذي يساعد في تنظيم مستوى السكر في الدم .



هرمونات البنكرياس

١- **هرمون الأنسولين**: لهذا الهرمون أهميه كبيرة في تنظيم عمليات ايض الكاربوهيدرات فهو ينظم مستوى السكر في الدم ويعمل على خفضه اذا ارتفع عن الحد الطبيعي ولهذا يعرف ايضا باسم الهرمون المخفض للسكر في الدم. ويحرر الهرمون مباشرة في الدم ليصل أولا الى الكبد ويعمل الأنسولين على خفض نسبة السكر في الدم بطرائق ثلاث هي:

١. زيادة استخدامه من قبل الخلايا.

٢. زيادة تحويله الى جليكوجين في الدم.

٣. زيادة تكوين جليكوجين العضلات.

٢- **هرمون الكلوكاكون** ويعرف أحيانا هذا الهرمون باسم هرمون الصوم Fasting hormone . خلايا ألفا في البنكرياس هي التي تفرز هذا الهرمون، ووظيفته هي تحليل الكلايكوجين المخزون في الكبد، كما يزيد أيضا من تحويل البروتينات إلى سكر الكلوكوز في حالة هبوط مستوى السكر دون المستوى المطلوب خاصة بين الوجبات الغذائية، وبالتالي يرفع مستوى السكر في الدم. وعند امتناع الإنسان عن الطعام كما في حالة الصوم فان هذا الهرمون هو الذي يؤدي في الظروف العادية إلى انخفاض نسبة السكر في الدم بدرجة تكفي لتنبيه خلايا ألفا لإفراز هرمون الجلوكوجون أي ان تأثير هذا الهرمون هو مضاد لتأثير هرمون الأنسولين الذي يسبب هبوطا في سكر الدم.

الغدد الجنسية

وتشمل المبيضين في المرأة، والخصيتين في الرجل. وهي على النحو الآتي:

أ. المبيضين Ovaries

كل منهما عبارة عن عضو بيضاوي الشكل تقريبا يزن (٦ غرام) وتقع في التجويف الحوضي على جانبي الرحم، أنظر . ويفرز المبيض نوعين من الهرمونات الجنسية الأنثوية هما الاستروجينات Estrogens والبروجستيرون Progesterone.

تعد الاستروجينات مسئولة عن نمو وتطور أعضاء التناسل في المرأة وكذلك ظهور الصفات الجنسية الثانوية، وكذلك توليد الرغبة الجنسية Sex drive، وكذلك تعمل على تهيئة جدار الرحم لاستقبال البيضة المخصبة، فضلا عن انها تؤثر على عمليات أيض الدهون وتسبب ترسب الدهون في الأنسجة الواقعة تحت الجلد، وفي المرأة بصورة خاصة يترسب الدهن في الردفيين Hips والصدر والفخذين. كما تنشط الاستروجينات نمو الغدد الثدية مسببة تضخمها وبروز النهدين، إذا لهذه الهرمونات علاقة وثيقة بالأنوثة الكاملة، بدءا من نعومة الجلد إلى رقة الصوت ونعومة الشعر ونموه وبروز النهدين وتكوين حلمة الثدي.

هرمون البروجستيرون وهو عادة ما يوصف بأنه هرمون الحمل Pregnancy hormone فهو يتعاون مع الاستروجينات في إعداد الرحم لاستقبال البيضة المخصبة واستقرارها في جداره والمحافظة على الجنين أثناء فترة الحمل، كما يساعد هذا الهرمون على اكتمال نمو الغدد الثدية وإعدادها لإفراز الحليب، كذلك يعمل على منع نضج حويصلات المبيض أثناء الحمل.

ب. الخصية Testis

وهي عضو التناسل في الرجل. توجد خصيتان تقعان خارج الجسم في كيس الصفن، وتزن كل واحدة منها (٢٥ غرام) تنتج هرمون التستستيرون ويعمل على بناء العضلات والعظام القوية. المحافظة على توزيع الدهون في الجسم. نمو شعر الوجه والجسم. المحافظة على إنتاج كريات الدم الحمراء. الرغبة الجنسيّة. إنتاج الحيوانات المنويّة. نمو الجهاز التناسلي. خشونة الصوت.