فسلجه الغدد الصم

يتكون مصطلح الغدد الصم Endocrine من جزئين الأول هو Endo ويعني الداخلي Internal والثاني هو Krinen ويعني تفرز Secrete. لذلك سميت الغدد الصم بالغدد ذات الافراز الداخلي وعدت صما" لتميزها بعدم وجود قنوات تنقل افرازاتها, أي انها تفرز محتوياتها الى سوائل الجسم المختلفة مباشرة.

يتكون الجسم من ملايين الخلايا التي يجب ان تعمل بانتظام ليبقى الجسم معافى وتقع مهمة تنسيق عمل هذه الخلايا على الغدد الصم المنتشرة في داخل الجسم التي لها دور رئيس في تنظيم فسيولوجيا النمو والتكاثر فضلا عن ضرورتها في المحافظة على صحة جسم الانسان. وعلم الغدد الصم هو العلم الذي يدرس عمل الغدد الصم وتأثيراتها في الجسم ولابد من الاشارة الى ان الجهاز العصبي يشترك والغدد الصم في تنسيق وظائف الجسم المختلفة .

تفرز الغدد الصم مواد كيمياوية تعرف بالهرمونات Hormones, ويقصد بالهرمونات المواد الكيمياوية التي تفرزها الغدد الصم الموجودة في داخل الجسم بكميات قليلة حيث تنقل بعد افرازها بوساطة سوائل الجسم المختلفة ومنها الدم الى الأعضاء المستهدفة Target organs لغرض تنسيق وظائفها. ولكل هرمون تركيب كيمياوي خاص, وهذا التركيب مهم جدا في عمل الهرمون لأنه يتيح له ان يتفاعل وعددا من الخلايا فقط التي تعرف بالخلايا المستهدفة.

وظائف الغدد الصماء

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.

عمل الهرمونات:

عند وصول الهرمونات الى الخلايا المستهدفة يتأثر معدل وظائفها الحيوية حيث يتسرع بعضها بينما يتباطأ البعض الآخر, لذلك لا تبدأ الهرمونات التفاعل كما تفعل الانزيمات وانما تكتفي بتنظيمه فقط تحفيزا أو تثبيطا. كما تختلف الهرمونات عن الفيتامينات بكون الأخيرة تكون ذات دور في تكوين الطاقة اضافة الى ان معظمها يحصل عليه الجسم من المحيط, بينما ينتج الجسم جميع هرموناته تقريبا. تفرز بعض الهرمونات في مكان معين من الجسم ليؤثر في المنطقة المجاورة لإفرازه مباشرة من غير أن ينقل بوساطة سوائل الجسم أو الدم مثل النور ابنفرين Norepinephrine الذي يفرز من العصاب الودية الذي يؤثر في الجوار المباشر لمكان افرازه فقط وفي النهايات العصبية.

تمتلك الأعضاء الهدف للهرمونات مستقبلات Receptors لنوع الهرمون المؤثر ضمن غشاء الخلية الخارجي, ويعزى تأثير الهرمون الى تخصص المستقبلات واختلاف تركيبها. يعمل الهرمون بعد اتحاده بالمستقبل على تغيير نشاط الخلية بطريقتين وهي:

1- تحفيز او تثبيط نشاط انزيمات سبق أن تكونت في الخلية. ينشط هرمون الأبنفرين Epinephrine عمل انزيم الفوسفوريليز Phosphorylase الذي يعمل على تحليل الكلايكوجين وينشط انزيم اللايبيز Lipase تحلل الشحوم الثلاثية الا انه يثبط نشاط انزيم آخر هو Glycogen Synthetase الذي يجمع جزيئات سكر العنب ليعمل منها الكلايكوجين.

2- حث ال DNA على انتاج ال RNA بأنواعه المختلفة. ويؤدي هذا الى تكوين بروتينات بضمنها انزيمات عن طريق الترجمة Translation التي تتم على سطوح الرايبوسومات Ribosomes, لذلك تحفز الهرمونات على تكوين انزيمات جديدة اضافة الى تغيير نشاط الأنزيمات الموجودة في السايتوبلازم التي سبق وان تكونت.

تختلف طبيعة الهرمونات في عملها باختلاف تركيبها الكيميائي ومقدار وزنها الجزيئي, فالهرمونات البروتينية التركيب ذات الوزن الجزيئي الكبير تبقى في خارج الخلية بعد اتحادها بمستقبلاتها ولا تدخل بل تكتفي بتحفيز انزيم الأدينيل سايكليز Adenyl Cyclase الموجود في غلاف الخلية.

ميكانيكية عمل الهرمونات البروتينية:

أ- يلتقي الهرمون المحدد بالمستقبل المحدد ضمن العضو المستهدف ويكون اللقاء خطوة أولى ويسمى الهرمون الرسول الأول 1^{st} messenger .

ب-يعمل الهرمون (الرسول الأول) على تحفيز أنزيم الأدنيل سايكليز في السطح الداخلي لغشاء الخلية لغرض تحويل ATP الى cAMP كخطوة ثانية, والأخير يسمى بالرسول الثاني 2^{nd} messenger ويوفر طاقة لتصنيع البروتين.

ت-وأخيرا يؤثر cAMP المتكون في تصنيع البروتين الذي يؤثر في المايتوكوندريا لإنتاج هرمون يسمى الرسول الثالث 3^{rd} messenger.

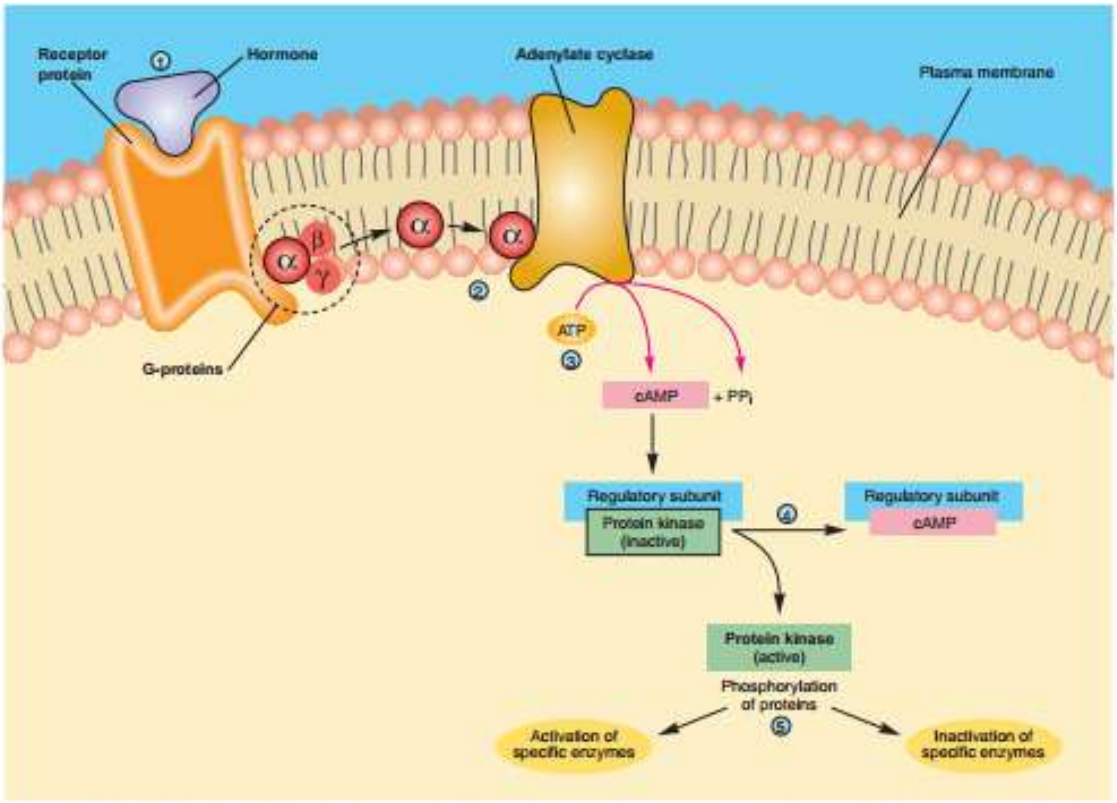


Figure 11.8 **The adenylate cyclase–cyclic AMP second-messenger system.** (1) The hormone binds to its receptor in the plasma membrane of the target cell. (2) This causes the dissociation of G-proteins, allowing the free α (alpha) subunit to activate adenylate cyclase. (3) This enzyme catalyzes the production of cAMP (cyclic AMP), which (4) removes the regulatory subunit from protein kinase. (5) Active protein kinase phosphorylates other enzyme proteins, activating or inactivating specific enzymes and thereby producing the hormonal effects on the target cell.

ميكانيكية عمل الهرمونات الستيرويدية:

ان الهرمونات الستيرويدية تكون صغيرة وسريعة النفاذ عبر غلاف الخلية وبغير الحاجة الى الرسول الثاني, حيث تنقل هذه الهرمونات بوساطة ناقلات Carriers متخصصة في أرجاء السايتوبلازم حتى تصل الى الكروموسومات لتتحد بعد ذلك بالبروتينات النووية للكروموسومات فترفع الكبح عن ال DNA وتحفز استنساخه.

هناك **طريقة أخرى** تحدد عمل الهرمون "لعضو معين" وهي حالة سلف الهرمون Prohormone, حيث يفرز الهرمون بحالة غير فعالة ويستمر بالدوران في الدم حيث يتطلب تحويله الى هرمون فعّال وجود انزيمات خاصة تكون موجودة في المستقبلات نفسها ومثال ذلك انزيم 5α−reductase الذي يحول هرمون الشحمون الخصوي Testosterone الى Dihydrotestosterone الفعّال.

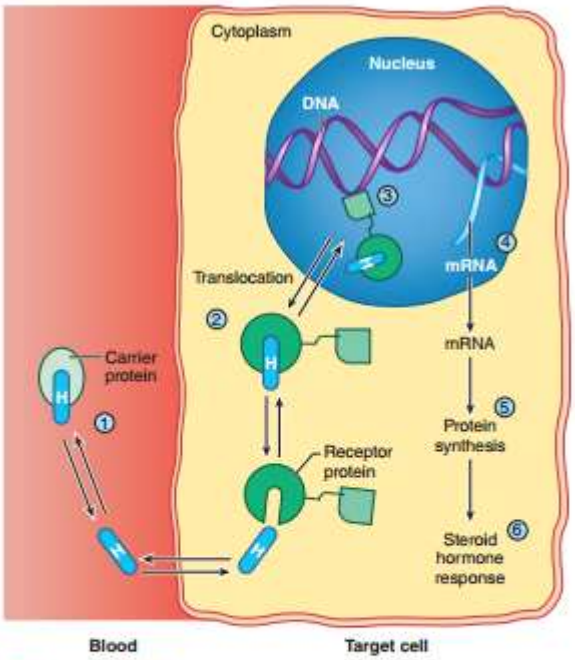


Figure 11.4 **The mechanism of steroid hormone action.** (1) Steroid hormones, transported bound to plasma carrier proteins, dissociate from their plasma carriers and pass through the plasma membrane of their target cell. (2) The steroid hormone binds to receptors, which may be in the cytoplasm. (3) The hormone-bound receptor translocates to the nucleus, resulting in new mRNA synthesis. (5) The newly formed mRNA codes for the production of new proteins, which (6) produce the hormonal effects in the target cell. APR

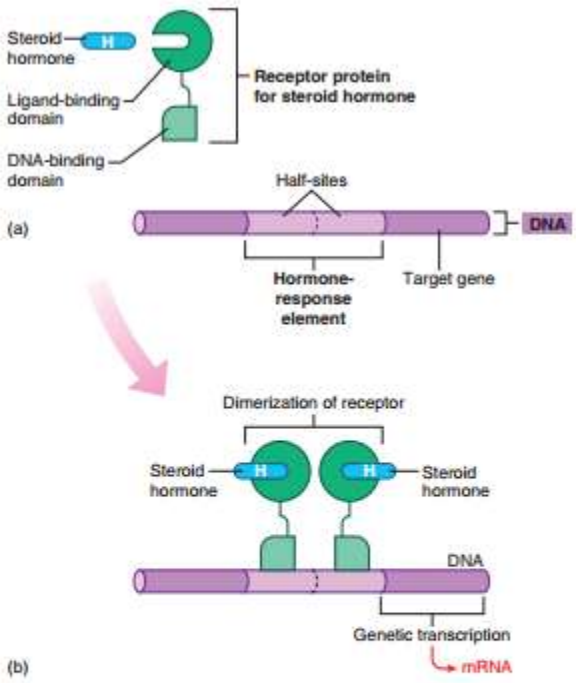


Figure 11.5 **Receptors for steroid hormones.** (a) Each nuclear hormone receptor protein has a ligand-binding domain, which binds to a hormone molecule, and a DNA-binding domain, which binds to the hormone-response element of DNA. genetic transcription (synthesis of RNA). APR

تنظيم وتكوين وافراز الهرمونات:

ينظم الجسم نشاط الغدد الصم وتكوين الهرمونات وافرازها بحسب حاجته وضمن حدود معينة وبطرق مختلفة تلخيصها بما يأتي:

1- التنظيم الخلطي Humoral regulation : ويقصد بذلك افراز الهرمون المعين بحسب الحاجة له فمثلا يؤدي ارتفاع مستوى سكر العنب في الدم الى افراز هرمون الانسولين Insulin (الخافض لمستوى سكر الدم) من البنكرياس اما انخفاض مستوى سكر العنب عن المستوى الطبيعي فيؤدي الى افراز الكلوكاكون Glucagon (الرافع لمستوى سكر الدم) الذي يسبب انطلاق السكر من مواقع خزنه في الكبد (على شكل كلايكوجين) ليرفع مستواه في الدم. ويؤثر اختلاف مستويات هرمونات معينة في الدم في تنظيم مستويات هرمونات أخرى عن طريق ما يعرف بـآلية التغذية الأسترجاعية Feedback Mechanism التي تكون اما موجبة او سالبة, يعني بالموجبة زيادة هرمون معين يؤدي الى زيادة افراز هرمون آخر, اما السالبة فان زيادة مستوى هرمون معين يؤدي الى نقصان افراز هرمون آخر. ان تنظيم مستوى الهرمون المحفز للدرقية Thyroid Stimulating Hormone (TSH) , وان نقص هرمون الثايروكسين في الدم يؤدي الى انطلاق افراز هرمون محرر هرمون الهرمون المحفز للدرقية Thyroid Stimulating Hormone Releasing Hormone (TSH-RH)

المفرز من تحت المهاد والذي يحث على افراز TSH الذي يحفز افراز الثايروكسين, لذا فان علاقة افراز TSH و TSH-RH تغذية استرجاعية موجبة في حين علاقة افراز هرمون الثايروكسين مع TSH تعتبر موجبة.

2- التنظيم العصبيNeural regulation : ويتم عن طريق الأعصاب المجهزة للغدد الصم التي تسيطر على تنظيم افراز الهرمونات فيها ومثال ذلك ما يحدث في لب الكظرية التي تتحفز لإفرازه هرمون الابنفرين عند تحفز الاعصاب الودية المجهزة لها عند حدوث حافز عصبي في حالة الانفعالات العاطفية أو حالات الخوف والهلع. وهناك طريقة أخرى تتمثل في اسلوب توسط منطقة تحت المهاد Hypothalamus مثل ما يحدث من تأثير للضوء للضوء على فسيولوجيا التناسل في بعض الحيوانات, فالموجات الضوئية تصل عن طريق العصاب الى الغدة الصنوبرية Pineal Gland وتؤثر في نشاط تحت المهاد فقصر النهار في فصل الشتاء مثلا يؤدي الى افراز الغدة الصنوبرية هرمون الميلاتونين Melatonine الذي يثبط بدوره افراز هرمون محفز الجريبات FSH والهرمون اللوتيني LH .

ويختلف تأثير السيطرة العصبية عن تأثير السيطرة الهرمونية بناحيتين هما:

1- يستغرق زمن التنسيق العصبي فترة قصيرة جدا مقارنة بزمن التنسيق الهرموني.

2- يكون أثر التنسيق العصبي موضعيا في حين يأخذ تاثير الهرمون مجالا أوسع تقريبا.

الأصناف الكيميائية للهرمونات:

تصنّف الهرمونات حسب تركيبها الكيميائي الى ما يأتي:

1- هرمونات تتكون من الأحماض الأمينية وتشمل:

أ- هرمونات بروتينية بسيطة مثل هرمون الحليب وهرمون محفز قشرة الغدة الكظرية وهرمون النمو و الانسولين والباراثارمون والهرمون المرخي.

ب-هرمونات بروتينية كاربوهيدراتية Glycoprotein مثل الهرمون اللوتيني وهرمون محفز الجريبات وهرمون محفز الدرقية.

ت-هرمونات لا يتعدى تركيبها سلسلة قصيرة من الحماض الأمينية الببتيدية مثل الهرمونات المحررة من تحت المهاد المحفزة والمثبطة وهرمونات المعدة والأمعاء والثايروكسين والابنفرين والنورابنفرين.

2- الهرمونات الستيرويدية Steroid Hormones

وتمتلك جميع هذه الهرمونات نواة ستيرويدية تتكون من أربع حلقات ثلاث منها سداسية والرابعة خماسية وتسمى cyclopentanoperhydrophenantherene وتشمل بعض هرمونات قشرة الغدة الكظرية والهرمونات الجنسية الذكرية (الأندروجينات) والأنثوية (الأستروجينات والبروجيستينات).

هرمونات أو عوامل تحت المهاد:

تنتج هذه الهرمونات ضمن الخلايا العصبية مما تحت المهاد, ثم تنقل عبر محاور هذه الخلايا الى النهايات العصبية, حيث تطلق من هذه النهايات استجابة لتأثير حافز عصبي معين, وتنقل بعد ذلك عن طريق أوعية بابية متخصصة الى خلايا الفص الأمامي للغدة النخامية الذي يستجيب بإطلاق الهرمون الملائم لعمل الهرمون المحرر. وفيما يلي الهرمونات أو العوامل المحررة والمثبطة التي تفرز من تحت المهاد:

1- هرمون محرر هرمونات محرضة القند(GnRH) Gonadotrophine Releasing Hormones .

2- هرمون محرر هرمون محفز الدرقية (TSH-RH) Thyroid Stimulating Hormone Releasing Hormone.

3- هرمون محرر هرمون الحليب (PRH)Prlactine Releasing Factor .

4- هرمون مثبط هرمون الحليب (PIH) Prolactine Inhibiting Factor .

5- هرمون محرر هرمون النمو (GRH) Growth Releasing Hormone .

6- هرمون مثبط هرمون النمو (GIH) Growth Inhibiting Hormone .

7- الهرمون المحرر لمغذي قشرة الكظر (ACTH-RH) Adrenocrticoid Hormone Releasing Hormone.

8- هرمون محرر هرمون محفز الميلاتونين Melatonine Stimulating Hormone (MSH-RH) Releasing hormone .

9- هرمون مثبط هرمون محفز الميلاتونين (Melatonine Stimulating Hormone Inhibiting hormone(MSH-RH.

الغدة النخامية:Pituitary gland

تسمى الغدة النخامية سيدة الغدد Master Gland وتسمى باللاتينية ب Hypophysis . وقد عدت هذه الغدة امتدادا تشريحيا ووظيفيا للجهاز العصبي المركزي . تشمل الغدة النخامية جزأين متميزين هما الجزء النخامي العصبي والجزء النخامي الغدي وكل جزء يفرز عدد من الهرمونات :

هرمونات الجزء العصبي:

1- هرمون معجل الولادة Oxytocin :

أ- يسبب تقلصا في العضلات الملساء للجهاز التناسلي الانثوي حيث يساعد على تعجيل عملية الوضع عند الحوامل.

ب- يزيد من نقل النطف خلال قناتي الرحم الى مكان الاخصاب

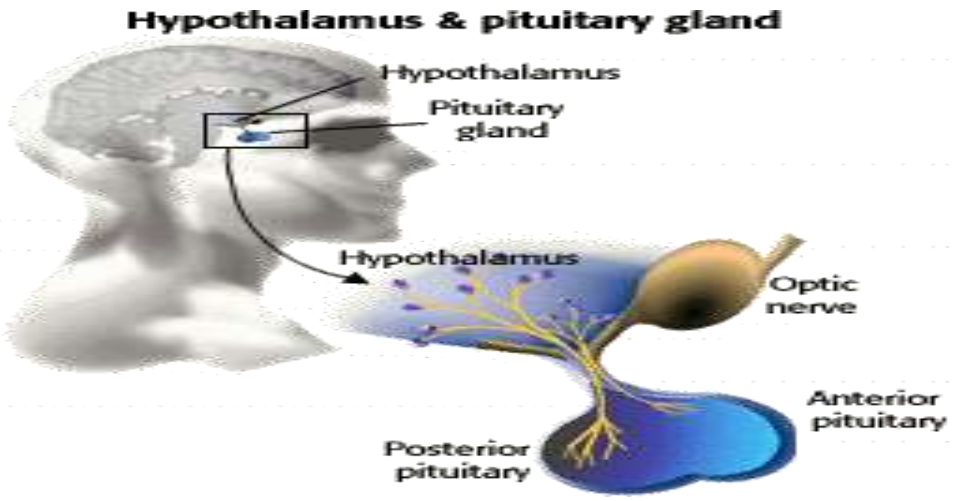
ت- يعمل على تحفيز تقلص الخلايا الظهارية لعنبات الغدد اللبنية مسببا ادرار الحليب

ث-يعمل افراز الحليب بوساطة الرضاعة وتوسع المهبل في أثناء الولادة الى تحفيز افراز الهرمون.

2- هرمون مانع التبول (الفاسوبرسين) "Antidiuretic Hormone "ADH:

أ- يعمل على زيادة اعادة امتصاص الماء المترشح من الكبيبات الكلوية عن طريق زيادة امتصاصه في النبيبات الملتوية السفلى.

ب- يزيد من ضغط الدم عند اعطائه بجرع عالية عن طريق الأوعية الدموية.



يوضح مواقع الغدة النخامية في الإنسان

هرمونات الجزء الأمامي الغدي:

1- هرمون النمو Growth Hormone: يعتبر من الهرمونات الابتنائية ويعمل على:

أ- نمو أنسجة الجسم الرخوة كالعضلات والصلبة كالعظام.

ب-يكون مع هرمون الحليب جزءا من المنظم النخامي لادرار الحليب ويسهم في تكوين الثدي للحليب.

ت-تقليل استثمار انسجة الجسم للسكر ويزيد من مستواه في الدم.

ث-تحفيز تحلل الدهون مجهزا عضلات الجسم بالأحماض الشحمية.

تؤدي قلة الهرمون الى توقف النمو وحالة القزامة Dwarfism بينما تؤدي زيادة مستواه قبل البلوغ الى ما يعرف بالعملقة Giantism وزيادته بعد البلوغ تسبب حالة ضخامة الأطراف Acromegally.

2- هرمون الحليب Prolactine وهو من الهرمونات الابتنائية

أ- يشترك مع هرمون النمو وهرمون محفز قشرة الكظر بوصفهما جزءا من المنظم النخامي لادرار الحليب.

ب- يعمل متعاونا مع الأستروجين والبروجستيرون في نمو وتطور الغدد اللبنية.

ت-له تأثيرا" لنمو وبقاء الجسم الصفر في بعض انواع الحيوانات كالفأر والجرذان وذلك من خلال تعاونه مع الهرمون اللوتيني LH .

ث-يعتقد انه يحفز عاطفة الامومة في الدواجن ويدفعها لاحتضان البيض حتى التفقيس.

3- الهرمونات محرضة الأقناد أو المناسل Gonadotropins (Gn): وتشمل هرمونين هما الهرمون المحفز للجريبات Follical Stimulating Hormone (FSH) والهرمون اللوتيني أو هرمون الاباضة Leutinizing Hormone (LH) ويسمى أيضا هرمون محفز الخلايا البينية Interstitial Cell Stimulating Hormone (ICSH).

هرمون FSH:

- يعمل في الاناث على نمو وتطوير جريبات المبيض .

- يعمل في الذكور على نمو ونضوج النطف في النبيبات المنوية ولا سيما في مرحلة تحويل طلائع النطف الى نطف اضافة الى تحفيز خلايا سيرتولي.

هرمون LH:

- في الاناث يعمل على تحفيز صنع الستيرويدات بوساطة خلايا المبيض. كما يسبب زيادة وزن المبيض اضافة الى احداث الاباضة.
- يحفز هرمون LH أو ICSH في الذكور افراز الهرمونات الذكرية Androgens من خلال الخلايا البينية للخصية (خلايا ليدك) اضافة الى انه يساعد على نشأة النطفة.

4- هرمون محفز الدرقية Thyroid Stimulating Hormone (TSH) :

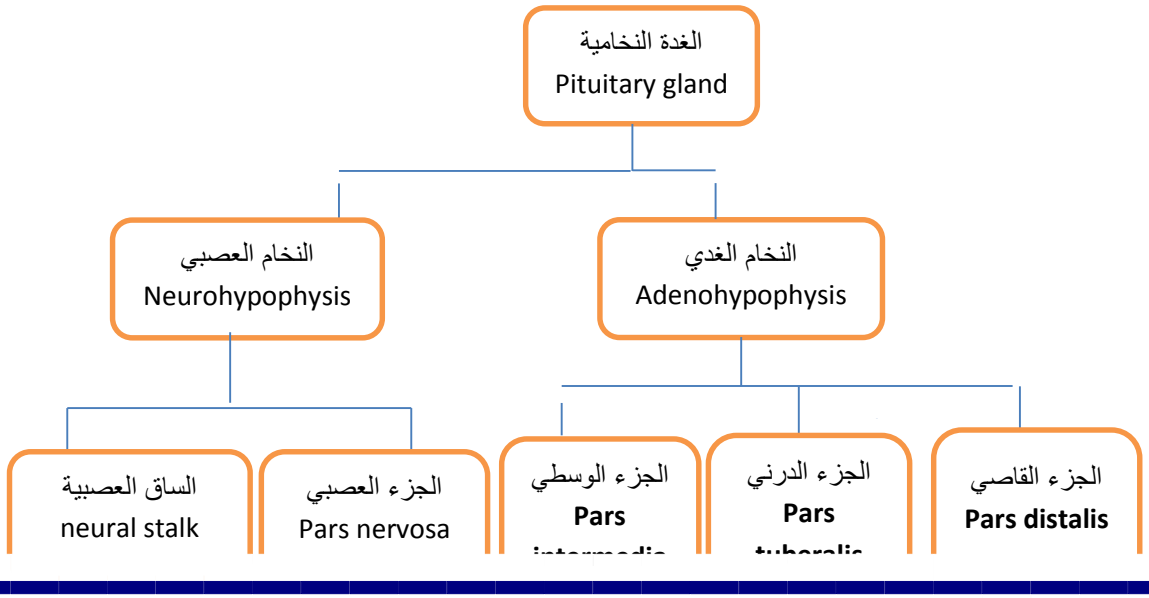
يعمل هذا الهرمون على تحفيز الغدة الدرقية على تكوين وافراز هرموناتها Triiodothyronine (T3) و هرمون الثايروكسين Thyroxine (T4) وتحفز الغدة الدرقية عن طريق زيادة قابليتها على التقاط ايونات اليود من الدم.

5- هرمون محفز قشرة الكظر Adrenocorticoid Hormone (ACTH):

يعمل على تحفيز قشرة الغدة الكظرية لإفراز الهرمونات القشرية الكلوكوزية وكذلك الهرمونات الجنسية الستيرويدية كما يعمل على افراز هرمون مكون كريات الدم الحمر Erythropoietin من الكلية الذي يحفز نخاع العظم لتكوين الكريات الحمر.

- تسبب زيادة مستوى الهرمون اعطاء الجلد لونا داكنا حيث يشابه عمله في هذه الحالة عمل هرمون محفز خلايا الميلانين MSH نظرا لتشابه تركيبها الكيميائي.

- اذ يسبب اضطراب مستوى هرمون ACTH مرض أديسون في الانسان, حيث يتلون جلد المصاب بلون داكن اضافة الى انخفاض سكر الدم وقلة الضغط.



الغدة الدرقية Thyroid Gland:

تعمل هرمونات الدرقية Thyroxin (T4) و Triiodothyronin (T3) على :

1- تنظيم نمو وتخصص خلايا الجسم.

2- زيادة الايض الاساسي في الجسم واستهلاك الكاربوهيدرات وزيادة تهدم البروتينات واستهلاك الدهون وبذلك تؤدي الى قلة وزن الجسم ونحافته.

لذلك تؤدي زيادة هرمونات الدرقية الى ارتفاع ضغط الدم وسرعة النبض والتنفس وزيادة سرعة الامعاء والاسهال وزيادة كمية الطعام المتناول وارتجاف العضلات وقلة الوزن. أما نقص هرمون الثايروكسين يسبب الخمول العقلي والبلاهة والسمنة المفرطة. أما قلة اليود في طعام الانسان قبل البلوغ فيسبب القزامة واضطرابات الجهاز العصبي المركزي والبلاهة وجفاف الجلد وزيادة تقشره وارتفاع كمية الكولستيرول وتسمى الحالة بالقماءة Cretinism, أما قلة اليود في الانسان البالغ فتؤدي الى حالة الخزب Myxodema المشابهة لأعراض مرض القماءة .

الغدة جنيب الدرقية Parathyroid Glands:

وهي عبارة عن اربعة عناقيد من الخلايا تشكل زوجين من الغدد التي تقع في الجزء الامامي من الرقبة وهي أصغر الغدد في الجسم.

يلعب الكالسيوم دورا" رئيسا" في وظائف الجسم المختلفة مثل تكوين العظام والاسنان وتخثر الدم وتقلص العضلات وتحفيز الجهاز العصبي وتحرر افرازات العديد من الغدد ومن ضمنها الهرمونات, كما انه ضروري لنشاط الانزيمات ونقل المعلومات بين الخلايا, ومنظمات الكالسيوم في الجسم فهي كما يأتي:

1- هرمون جنيب الدرقية Parathormone (PTH): ينظم هذا الهرمون أيض الكالسيوم والفسفور في الجسم, كما ان لمستوى ايون الكالسيوم تأثير سلبي في مستوى هذا الهرمون. يعمل الفسفور بصورة غير مباشرة على هذا الهرمون, حيث ان زيادة مستوى الفسفور في الدم تؤدي الى زيادة الهرمون عن طريق قابلية الفسفور على خفض مستوى الكالسيوم في الدم. ويعمل ايون المغنيسيوم عمل أيون الكالسيوم في تنظيم مستوى هرمون جنيب الدرقية.

2- هرمون كالسيتونين الدرقية Calcitonin : يتكون في خلايا C الموجودة في الغدة الدرقية. لمستوى الكالسيوم تأثير ايجابي على مستوى هذا الهرمون. يعمل الهرمون على ترسيب الفائض من ايون الكالسيوم في العظام لمنع اضطرار ترسبه في الأنسجة الرخوة.

البنكرياس Pancrease :

ان الجزء داخلي الافراز يتكون من جزيرات لانكرهانز Islets of Langerhans والتي تشكل حوالي مليون عنقود صغير من الخلايا المختلفة, وتحتوي على الأنواع التالية من الخلايا:

1- خلايا ألفا(α): وتفرز هرمون الكلوكاكون الذي يعمل على رفع مستوى سكر العنب في الدم.

2- خلايا بيتا: وتفرز هرمون الأنسولين الذي يعمل على خفض مستوى سكر العنب في الدم.

3- خلايا D: وتفرز هرمون موضعي هو الهرمون الجسمي Somatostatin الذي يعمل على تنظيم نشاط خلايا اخرى من البنكرياس حيث يثبط الخلايا التي تفرز هرموني الانسولين والكلوكاكون.

4- خلايا F: وتفرز هرمون موضعي هو هرمون الببتيدات المتعددة للبنكرياس والذي يعمل على تثبيط الافرازات اللاصمية للبنكرياس.

الغدة الكظرية او الغدد فوق الكلوية Adrenal or Suprarenal Glands :

وهما غدتان تقعان أمام الكليتين في الحيوانات وفوقهما في الانسان. وتقسم الغدة الكظرية في اللبائن الى قسمين متميزين يختلفان من ناحية المنشأ الجنيني والتركيب النسيجي والوظيفة وهما قسم داخلي وهو اللب Medulla وخارجي وهو القشرة Cortex.

1- لب الكظرية ويفرز هرمونين وهما

أ- الابنفرين Epinephrine أو ما يعرف بالادرينالين وهو المسؤول عن احداث التغيرات اللازمة في ايض الجسم لمواجهة تغيرات المحيط المفاجئة وهو مهم في ايض الكلايكوجين.

ب-النور ابنفرين Norepinephrine مسؤول عن تكيفات جهاز الدوران.

يعمل الهرمونين على زيادة سرعة النبض وارتفاع ضغط الدم التقلصي اضافة الى توسع القصبة الهوائية, مما يسهل استنشاق كميات كبيرة من الهواء في أثناء الانفعالات والهلع والفرار. كما تعمل هذه الهرمونات على ارتخاء أو بسط عضلات المعدة والأمعاء والحالبين والمثانة اضافة الى توسع البؤبؤ وانتصاب الشعر بغية منع تبدد حرارة الجسم.

2- قشرة الغدة الكظرية: وتقسم تشريحيا ووظيفيا الى ثلاث مناطق مختلفة وهي:

أ- الطبقة الكبيبية Zona Glomerulosa : وتشمل الطبقة الخارجية من القشرة وتفرز الهرمونات القشرية المعدنية Mineralocorticoids وتشمل هرموني الالدوستيرون Aldosterne وال ديوكسي كورتيكوستيرون Deoxycorticosterone . يعمل الهرمونان على زيادة قابلية انابيب الكلية على استرجاع ايون الصوديوم وكذلك في الغدد اللعابية والعرقية وغدد المعدة والامعاء, كما تعمل على زيادة قابلية أنابيب الكلية على طرح ايونات البوتاسيوم.

ب-الهرمونات القشرية الكلوكوزية: وتشمل هرمون الكورتيزول Cortisol وهو الهرمون الرئيسي في الانسان والكلاب والخنازير, وهرمون الكورتيكوستيرون Corticosterone يوجد بشكل رئيسي في الارانب والفئران والجرذان اما في المجترات فيوجد الهرمونين بشكل متساوي تقريبا. ويعمل الهرمونان في أيض الكربوهيدرات والبروتينات والشحوم, حيث تزيد من تكوين سكر العنب من المصادر البروتينية الكبد, وتكثر من هدم البروتينات والشحوم. تعمل الهرمونات القشرية الكلوكوزية كمضادات للالتهابات لاسيما العلاج الموضعي للالتهابات مثل التهاب المفاصل الروماتزمي Rhumatic Arthritis . وتستعمل في علاج المفاصل بسبب مفعولها المحلل للألياف وان لهذه الهرمونات فعلا مضادا" للهستامين لذلك تستعمل لعلاج الحساسية وحالات ضيق التنفس وبخاصة حالات الربو.

ت-الهرمونات الجنسية الستيرويدية: وتشمل:

1- الهرمونات الانثوية وهي الاستروجينات والبروجستينات

2- الهرمونات الذكرية وهي الأندروجينات

الغدة الصنوبرية Pineal gland :

تقع بين فصي المخ في اللبائن وتعد بمثابة المحول Transducer الذي يتوسط بين الجهاز العصبي والغدد الصم حيث تحول الايعاز العصبي الى افراز صمي. كما ان لهذه الغدة أهمية فسيولوجية كبيرة وخاصة في تنظيم الجهاز التكاثري فالضوء وشدته يعملان من خلال تاثيرهما في الغدة الصنوبرية في تنظيم هرمونات ما تحت المهاد المحررة للهرمونات المحرضة للقند. تفرز الغدة الصنوبرية هرمونا يدعى الميلاتونين Melatonin. يحفز الظلام تكوين هرمون الميلاتونين لذلك يتأخر البلوغ الجنسي في الحيوانات التي لا تنعم بالضوء. لقد عزى العلماء اسباب التكاثر الفصلي في بعض الحيوانات الى اختلاف شدة الضوء وفترة التعرض له.

الغدة السعترية أو التوثة Thymus Gland :

وهي غدة غير منتظمة الشكل تقع خلف عظم القص في أعلى الصدر. وتكون كبيرة الحجم نسبيا عند الأطفال وتستمر بالكبر حتى تبلغ اقصى حجمها عند البلوغ في الانسان ثم تبدأ بالاضمحلال لتتحول الى أنسجة دهنية في المراحل المتقدمة من العمر. للغدة تأثير مهم في تكوين المناعة وان استئصالها قبل البلوغ يسبب عدم تطور الانسجة اللمفاوية بصورة طبيعية ونقص الخلايا اللمفاوية ونقص في تكوين الأجسام المضادة.

الهرمونات الجنسية Sex Hormones :

ويقصد بها الهرمونات التي تفرز أساسا" من المناسل Gonads وهي المبايض في الانثى والخصى في الذكر. كما أن هناك مصادر أخرى لهذه الهرمونات مثل قشرة الغدة الكظرية والمشيمة. وتشمل الهرمونات الجنسية ما يلي:

1- الهرمونات الذكرية أو الاندروجينات Androgens

وهي مجموعة من الهرمونات الستيرويدية المسؤولة عن اظهار الصفات الجنسية الذكرية رغم افرازها بكميات قليلة في الاناث ايضا. تفرز هذه الهرمونات من الخصى وقشرة الغدة الكظرية في الذكور اضافة الى المبايض والمشيمة في الاناث, ولكن تأثيرها في الاناث يكون طفيفا في الأحوال الاعتيادية لتغلب فعل الهرمونات الانثوية على فعلها.

يعد هرمون الشحمون الخصوي Testosterone الهرمون الرئيسي في الهرمونات الذكرية الذي يتحول الى هرمون فعّال يعرف بالشحمون الخصوي ثنائي الهيدروجين Dihydrotestosterone في سايتوبلازم خلايا غدة البروستات أو الغدد الجنسية الملحقة الأخرى في الذكر بفعل الانزيم المسمى 5α-reductase الموجود في البروستات بتراكيز عالية. وتعد الخلايا البينية في الخصى والمسماة بخلايا لايدك Leydig`s cells المصدر الرئيس لهرمون الشحمون الخصوي حيث ينظم نشاط هذه الخلايا بوساطة الهرمون اللوتيني LH أو ما يسمى الهرمون محفز الخلايا البينية ICSH المفرز من الغدة النخامية.

يساعد هرمون الشحمون الخصوي على نمو وافراز اعضاء التناسل الذكرية الاضافية وهو المسؤول عن تطور وبقاء الصفات الجنسية الذكرية مثل ضخامة الصوت وتوزيع الشعر

الجنسي ونموه ونمو شعر الذقن وكذلك سقوط شعر فروة الراس. كما تحفز الهرمونات الذكرية الغدد الزهمية Sebecious Glands بعد البلوغ ويسبب ظهور حب الشباب Acne عند بعض الشباب اضافة الى انها مسؤولة عن تحفيز الروائح الجنسية الخاصة أو الفيرمونات Phermones التي تفرزها بعض الحيوانات. ويعتقد أن الاندروجينات هي المسؤولة عن وجود القرون في الحيوانات ونمو العرف في الديوك.

2- الاستروجينات Oestrogens :

يعد المبيض في الاناث غير الحوامل المصدر الرئيس لإفراز الاستروجينات والبروجيستينات. ويحتوي السائل الجريبي على كميات من الاستروجينات كما يفرز الجسم الأصفر في الانسان واللبائن العليا كميات من الاستروجين. وتعد الاستروجينات الهرمونات المسؤولة عن اظهار الصفات الجنسية الانثوية في الانسان مثل نعومة الصوت ونمو الصدر وتطور الرحم والمهبل وظهور الشعر الجنسي وشكل الجسم الخاص في النساء وتعمل الاستروجينات عند البلوغ على تكلس غضاريف أطراف العظام وبذلك تحد من نمو الاناث بعد البلوغ. وتزيد الاستروجينات من حساسية الرحم لتأثير هرمون معجل الولادة, وللاستروجينات فعل ابتنائي كما للاندروجينات لذلك تستعمل في التسمين.

3- البروجستينات Progestins:

يعد هرمون البروجيستيرون Progesterone أكثر البروجستينات فعالية من الناحية البايولوجية الذي يتكون في الجسم الصفر وسائل الجريبات والمشيمة. ويعمل البروجيستيرون على ما يلي

أ- مساعدة الاستروجين لاظهار علامات الشبق في اناث الحيوانات .

ب-تهدئة الرحم في أثناء الحمل ومنع تقلصاته.

ت-يرتبط مع هرمونات FSH و LH مع هرمون البروجيستيرون بآلية التغذية الاسترجاعية السالبة.

ث-تستعمل البروجيستينات كموانع حمل للنساء عن طريق منع افراز هرمون LH .

ج- يساعد على اكتمال نمو الغدد اللبنية وتطورها اضافة الى مساعدته نمو وتطور بطانة الرحم وبسط عضلاته.

4- الهرمون المرخي Relaxin :

وهو الهرمون الجنسي الثالث في الاناث ويفرز اعتياديا في المراحل الخيرة للحمل, ويعمل الهرمون المرخي ما يلي:

أ- بسط الانسجة التي سبق ان كانت تحت تأثير البروجيستيرون والاستروجين.

ب-يزيد من ليونة النسيج الضام لعضلات الرحم خلال المراحل الخيرة من الحمل ليسمح بتوسع الرحم لاستيعاب الجنين النامي في أثناء الحمل.

ت-يعمل على بسط روابط عظم الحوض مسببا توسع قناة الولادة ومسهلا قذف الجنين الى الخارج.