## علم الغدد الصم Endocrinology

وهو العلم الذي يقوم بدراسة وظائف الغدد الصم وافرازاتها وتأثيراتها على التنسيق الخلوي داخل جسم الكائن الحي.

وسميت الغدد الصم بهذا الاسم لأن افرازها يكون داخلياً وعدت صماً لعدم وجود قنوات تنقل افرازاتها داخل الجسم ولكن تفرز محتوياتها إلى سوائل الجسم المختلفة مباشرة.

تشترك الغدد الصم مع الجهاز العصبي في عملية التنسيق الكامل لوظائف الجسم المختلفة.

تفرز الغدد الصم مواد كيمياوية قوية جداً تعرف بالهورمونات.

## الهورمونات Hormones

وهي مواد كيمياوية تفرزها الغدد الصم الموجودة داخل الجسم بكميات قليلة وتنتقل عبر الدم الى الأعضاء المستهدفة (Target organs) مما يؤدي إلى التأثير على معدل نشاط وظائفها الحيوية تحفيزاً او تثبيطاً.

وهناك عدد من الغدد الصم تتواجد في مختلف مناطق الجسم وهي:

الغدة النخامية Pituitary gland، الغدة الصنوبرية Pinal gland، الغدة الدرقية Thyroid gland، الغدة جنب الدرقية Parathyroid gland، الغدة الصعترية Thymus gland، الغدة الكظرية او الادرينالية Adrenal gland، البنكرياس Pancrease، المناسل Gonads (وتشمل المبايض والخصى) والغدة تحت المهاد Hypothalamus gland.

## آلية عمل الهورمونات Mechanical Action Of Hormones

من المعروف إن معظم الهورمونات هي نوعية العمل، أي انها تعمل على نوع واحد لكل هورمون وهذا يعني ان الهورمون الواحد يؤثر على نوع واحد من المستقبلات Receptors التي تمتلكها الأعضاء المستهدفة لهذه الهورمونات. وهذه المستقبلات هي عبارة عن بروتينات موجودة في الغشاء الخلوي وتكون ذات اوزان جزيئية عالية ويتراوح عددها من ٢٠٠٠ - ١٠٠٠٠ مستقبل لكل خلية وتمتاز هذه المستقبلات بدرجة عالية من

التخصص وعندما يتحد الهورمون مع المستقبل الخاص به فأنه يعمل على تغيير نشاط الخلية بأحد الطرق التالية:

١- تحفيز او تثبيط الانزيمات التي سبق وان تكونت في الخلية فمثلاً ينشط هورمون الابنفرين Epinephrine على انزيم الفوسفوريليز (Phosphorylase) الذي يعمل على تحويل الكلايكوجين في الكبد الى كلوكوز، كما ينشط انزيم اللاييز Lipase الذي يعمل على تحليل الشحوم. إلا انه يثبط نشاط انزيم الكلايكوجين ساينثيتيز (Glycogen synthetase) الذي يعمل على تحويل السكر الى كلايكوجين.

٢- حث الحامض النووي DNA على انتاج الحامض النووي RNA بمختلف انواعه فيؤدي إلى تكوين بروتينات جديدة من ضمنها الانزيمات.

٣- وهناك طريقة أخرى تحدد عمل الهورمون وهي حالة سلف الهورمون Prohormone وذلك لان بعض الهورمونات عندما تفرز تكون بهيئة غير فعالة وتحتاج إلى انزيمات خاصة تحولها إلى الحالة الفعالة مثل هورمون التستستيرون Testosterone الذي يكون غير فعال فيعمل انزيم 5-reductase على تحويله إلى هورمون ثنائي الهيدروجين الفعال Dihydrotestosterone ويتركز وجود هذا الانزيم في البروستات والغدد اللاحقة الأخرى.

5-reductase

Testosterone ----------> Dihydrotestosterone

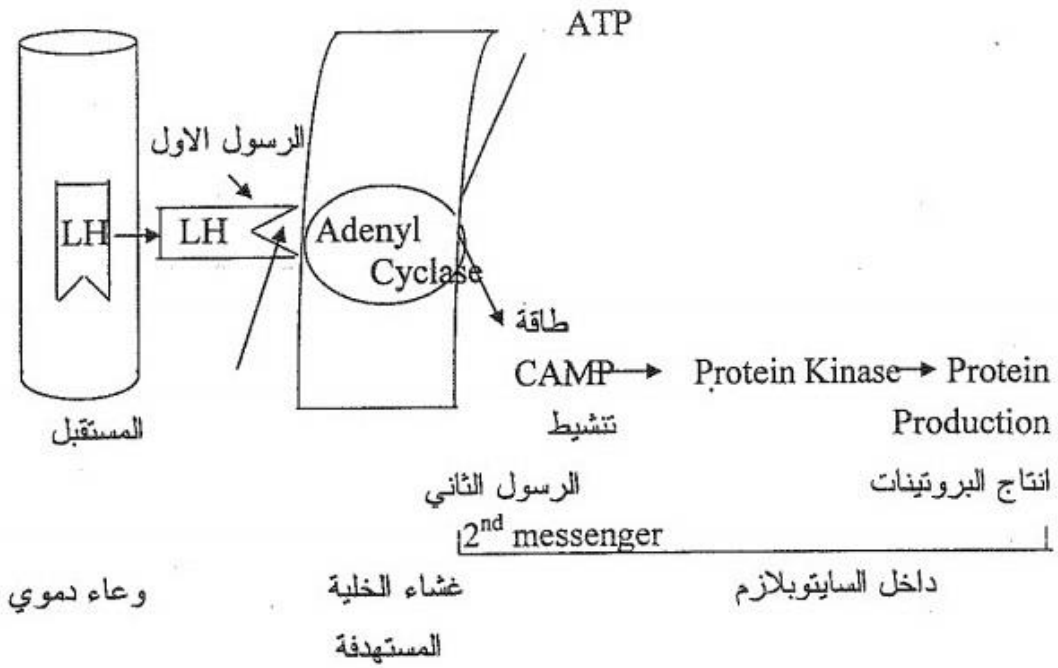
فعال غير فعال

ونظراً لاختلاف طبيعة الهورمونات في عملها باختلاف تركيبها الكيمياوي ومقدار وزنها الجزيئي فأن قسم منها تعمل على غشاء الخلية مثل الهورمونات البروتينية ومثالها الهورمون اللوتيني (LH). اما القسم الاخر فيعمل داخل سايتوبلازم الخلية مثل الهورمونات الستيرويديه. وعلى هذا الأساس تكون آلية عمل الهورمونات على الأساس التالي:

**١- الهورمونات التي تعمل على غشاء الخلية ومثالها (LH).**

حيث يتحد هورمون (LH) مع المستقبل الخاص به والموجود على سطح الغشاء الخلوي وعملية الاتحاد هذه سوف تنشط انزيم Adenylate Cyclase وعندما ينشط هذا الانزيم يقوم بتحويل

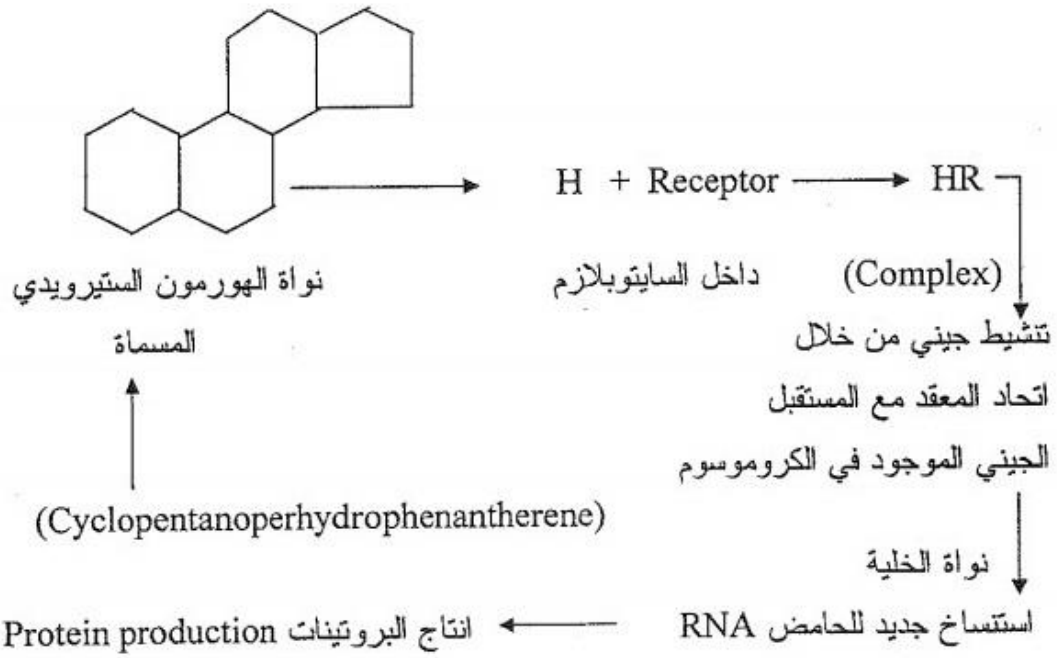
جزيئات ATP إلى CAMP وان الطاقة الناتجة من هذه العملية سوف تحفز انزيم اخر هو Protein Kinase وعندما ينشط هذه الانزيم فأنه سوف يحفز الخلية على انتاج البروتينات.




مخطط يبين عمل الهرمون اللوتيني على غشاء الخلية ثم الدخول داخل الخلية لانتاج البروتينات المطلوبة.

٢- **الهورمونات التي تعمل داخل الخلية ومثالها الهورمونات الستروييديه.**

وتعمل هذه الهورمونات داخل سايتوبلازم الخلية بعد عبورها غشاء الخلية حيث تتحد مع المستقل الخاص بها الموجود في السايتوبلازم مكونة معه مركب معقد وهذا المعقد سوف يدخل إلى النواة فتحصل عملية تنشيط للجينات الموجودة في الكروموسومات وذلك من خلال اتحاد المعقد مع المستقبل الجيني وهذه العملية تؤدي إلى استنساخ جزيئات جديدة من الحامض النووي RNA الذي يؤدي إلى انتاج بروتينات جديدة.




مخطط يبين عمل الهورمون الستيرويدي داخل الخلية.