



الجامعة السعودية  
كلية العلوم  
قسم الكيمياء الحيوية

جامعة الملك سعود

كلية العلوم

قسم الكيمياء الحيوية

# كيمياء حيوية عامة (BCH 101) الهرمونات Hormones

**التسمية**

**التركيب الكيميائي**

# الغدد الصماء Endocrine Glands

- 1- الغدة الدرقية
- 2- الغدد المجاورة للدرقية
- 3- الغدة النخامية
- 4- الغدة الكظرية
- 5- الغدد الجنسية
- 6- غدة البنكرياس

ذكر Male

أنثى Female

الغدة النخامية  
Pituitary gland

الغدة الصنوبرية  
Pineal gland

الغدة الدرقية  
Thyroid gland

الغدة المجاورة للدرقية  
Parathyroid gland

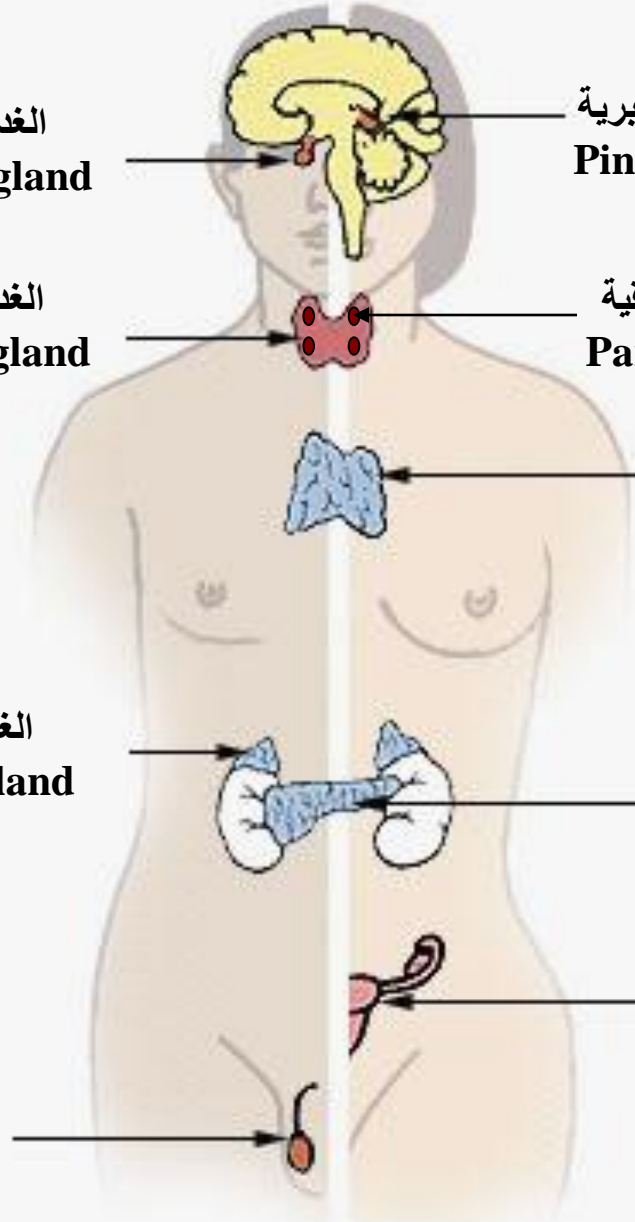
الغدة التيموسية  
Thymus gland

الغدة الكظرية  
Adrenal gland

البنكرياس  
Pancreas

المبيض  
Ovary

الخصية  
Testis



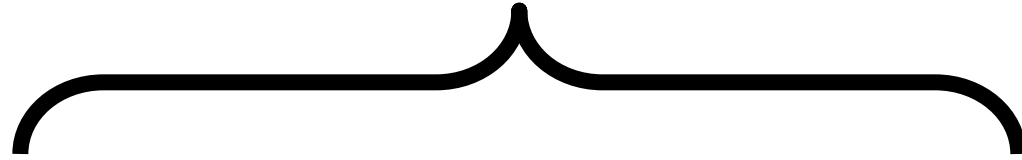
# آلية عمل الهرمونات

- أكثر الطرق استخداماً لتصنيف الهرمونات يعتمد على أماكن مستقبلاتها وعلاقته بالذوبان في سوائل الخلية
- 1. هرمونات تحفز اصطناع الإنزيمات على المستوى النووي
- 2. تحفيز اصطناع الإنزيمات على المستوى الرايبوسومي
- 3. التحفيز المباشر على المستوى الإنزيمي
- 4. التأثير الهرموني على المستوى الغشائي
- 5. التأثير على النيوكليوتيدات الحلقية cAMP

# هرمونات الغدة البنكرياسية

## Pancreatic Hormones

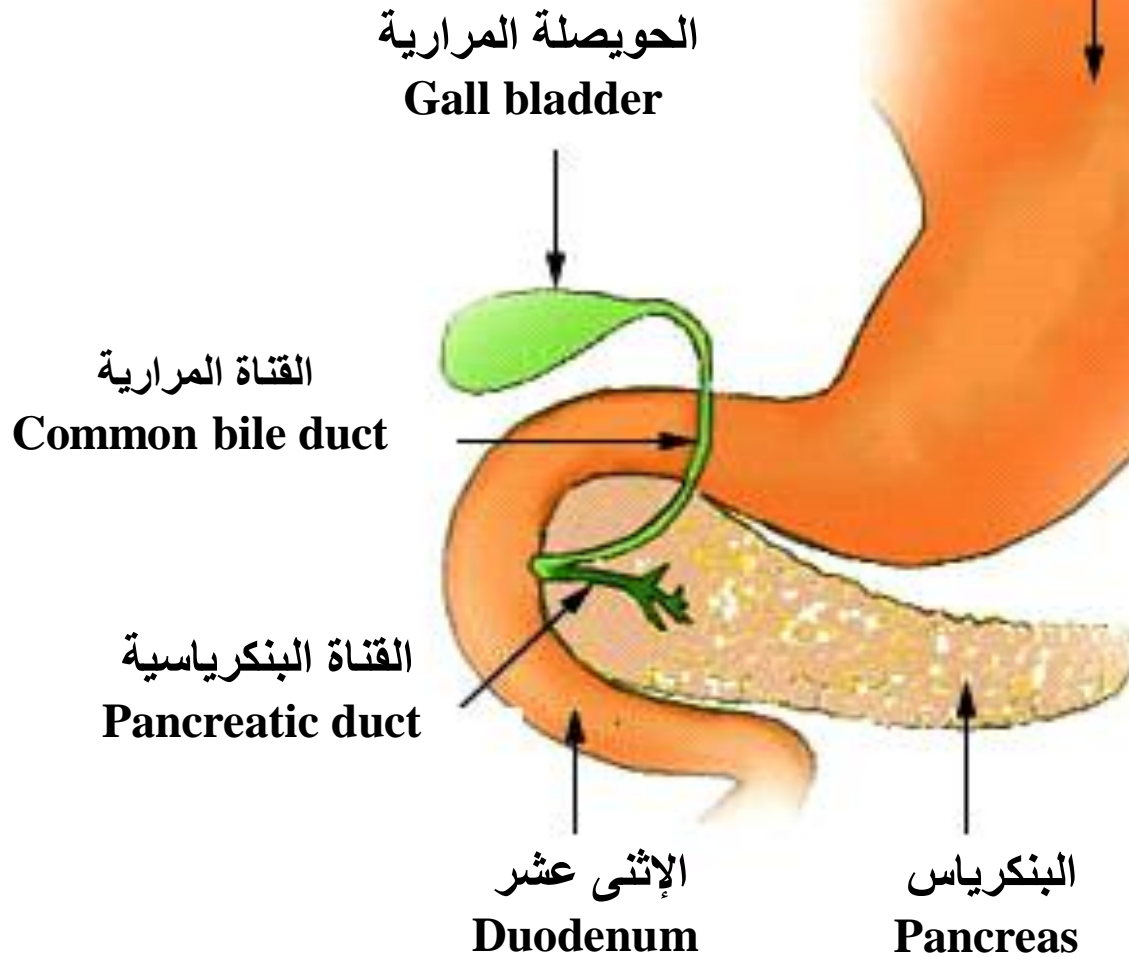
هرمونات البنكرياس



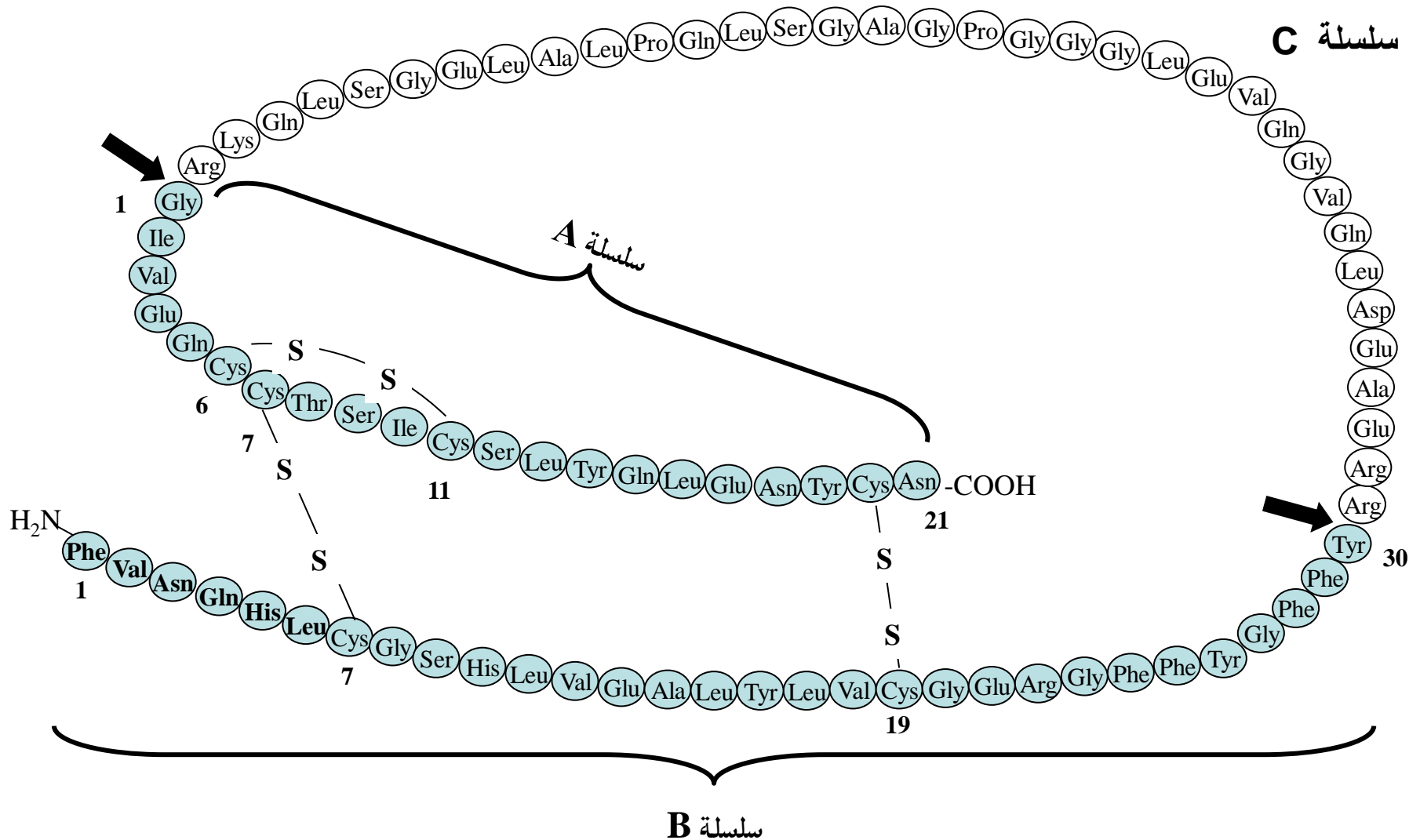
2- الجلوكاجون  
من خلايا ألفا

1- إنسولين  
من خلايا بيتا

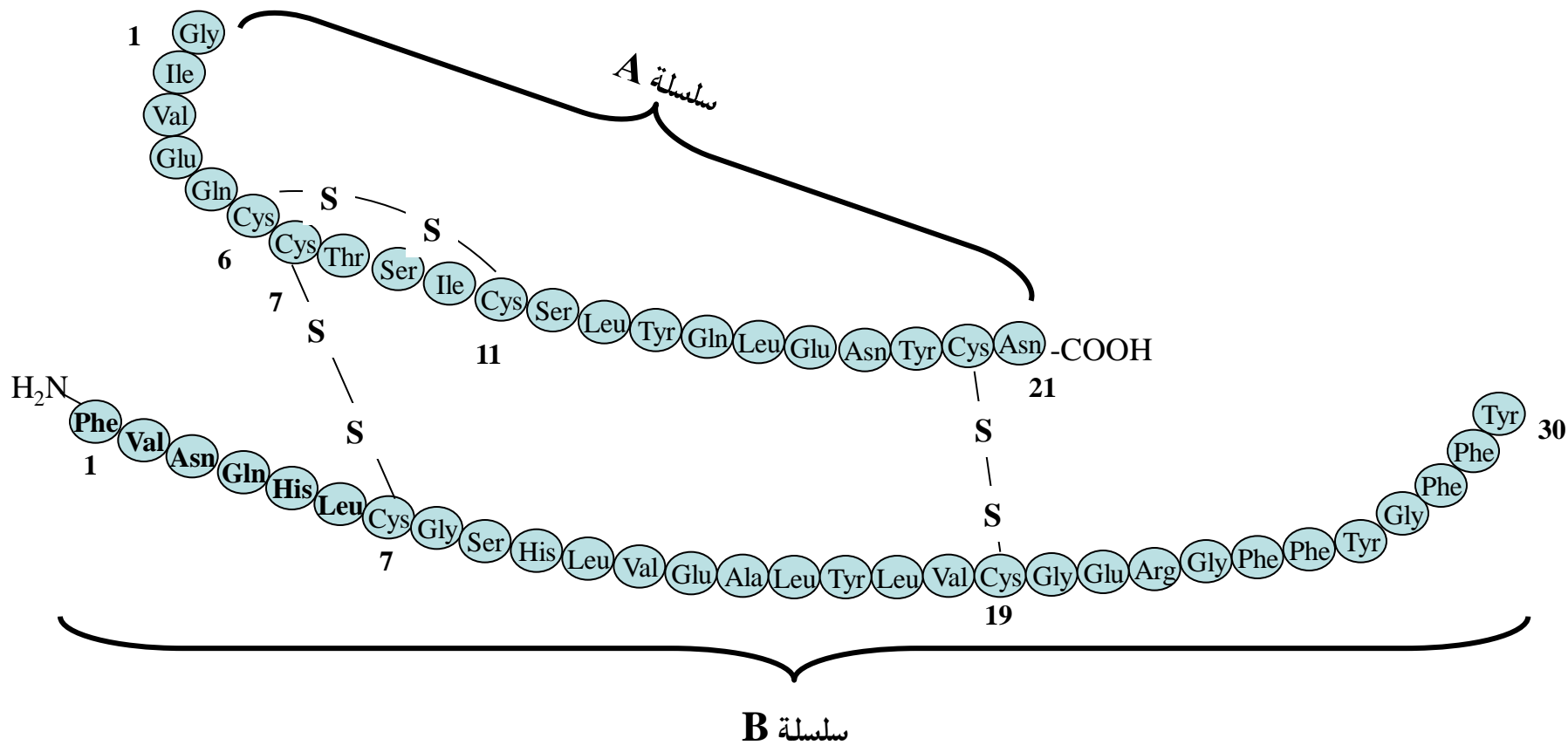
Stomach المعدة



## 1- الإنسولين من خلايا بيتا







# تنشيط هرمون الإنسولين

بروانسولين (84 حمض أميني) <--- إنسولين (51 حمض أميني) + بيتيد

**زيادة الإنسولين: نقص السكر في البلازما**  
**نقصه: زيادة السكر في الدم وعدم القدرة**  
**على استخدامه وخروج الجلوكوز في البول**  
**مع أجسام كيتونية يصاحب المرض العطش**  
**وفقدان الوزن**

# أمراض خلل الإنسولين

السكري – زيادة السكر في الدم  
(نقص إفراز الإنسولين)

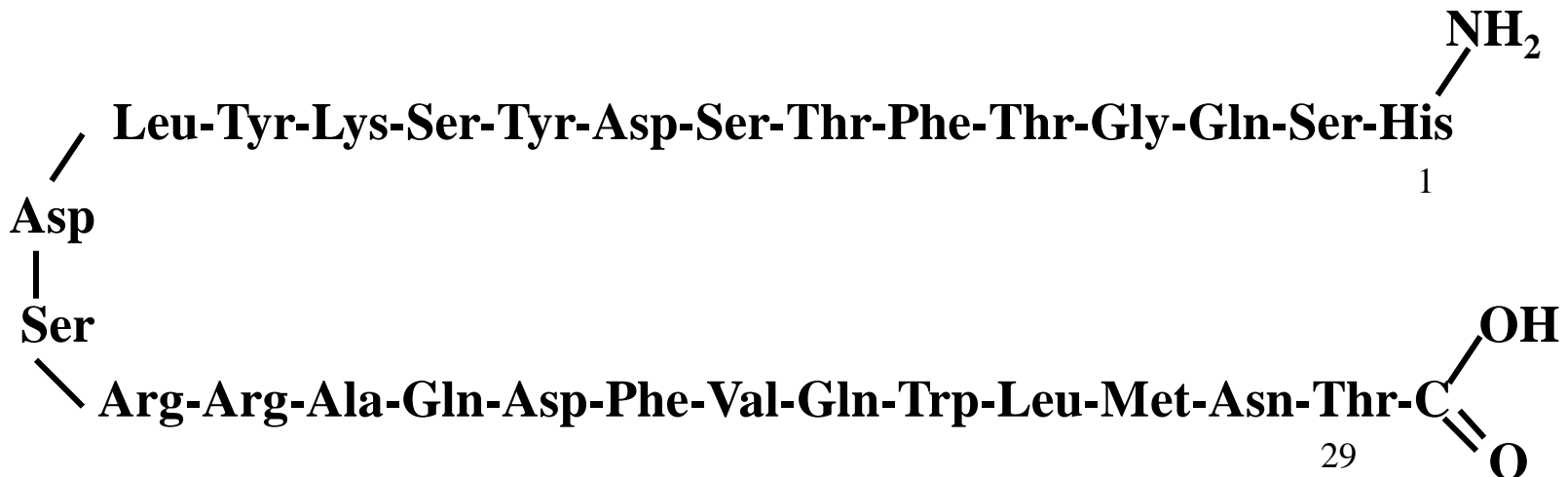
**Hyperglycemia, Diabetes Mellitus**

نقص السكر في الدم (زيادة إفراز الإنسولين)  
**Hypoglycemia,**

# الجلوكاجون Glucagon

ينتج من خلايا ألفا وهو عبارة عن ببتيد عديد (29 حمض أميني)  
لا يحتوي على سيستين أو برولين أو آيزو ليوسين

**زيادته:** زيادة السكر في البلازما  
**نقصه:** نقص السكر في الدم



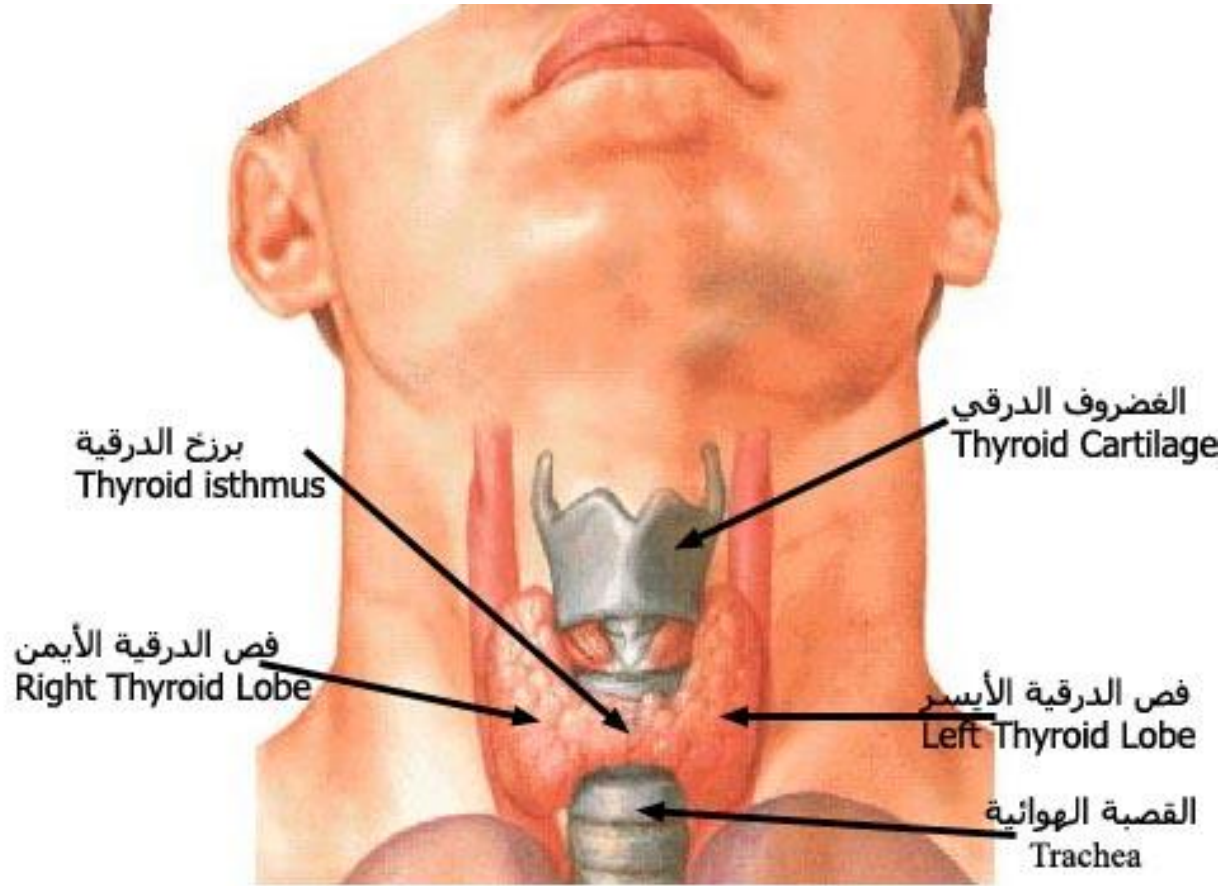
# هرمونات الغدة الدرقية

## Thyroid Gland Hormones

1- الثيروكسين

2- الثايرونين ثلاثي اليود

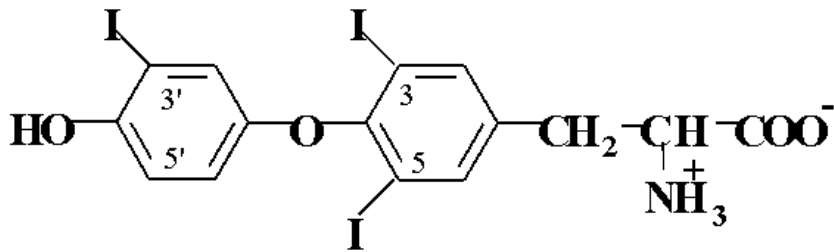
3- الكالسيتونين



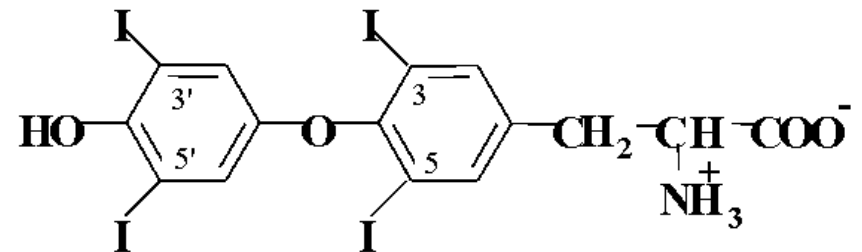
الغدة الدرقية وزنها 25-30 جم  
فصين يتصلان ببرزخ مكونة ما يشبه حرف H  
تتكون من حويصلات Follicles ممتلئة بمادة غروية محتوية على هرمون الثيروكسين

# الثيروكسين

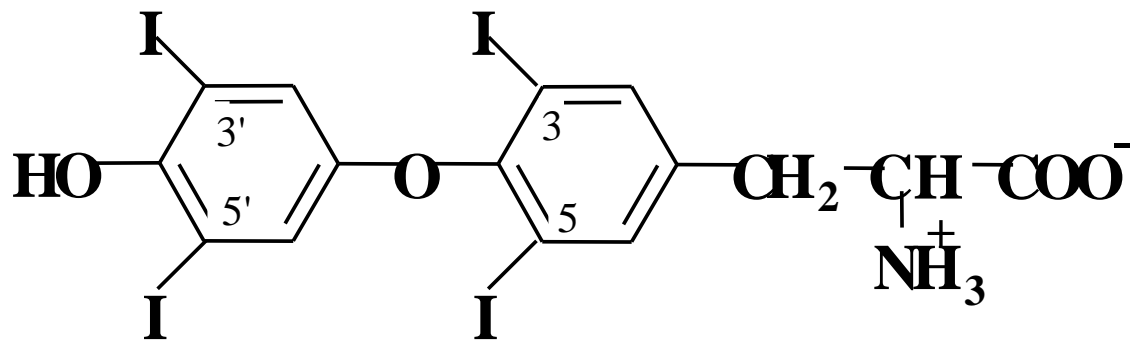
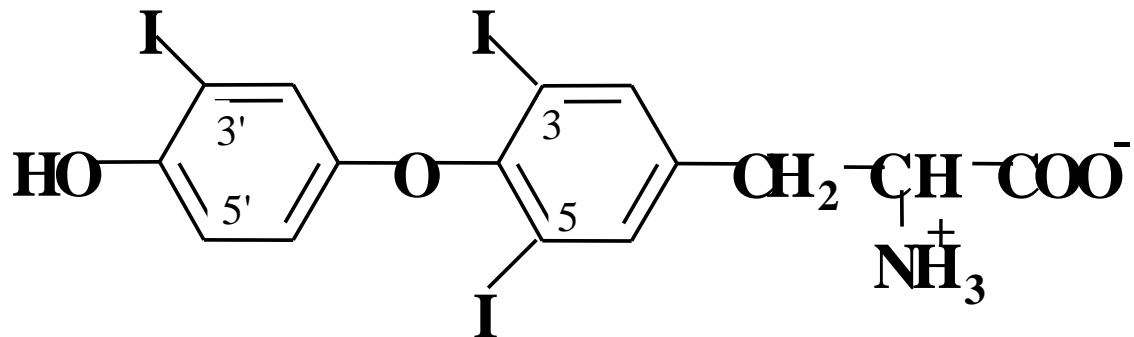
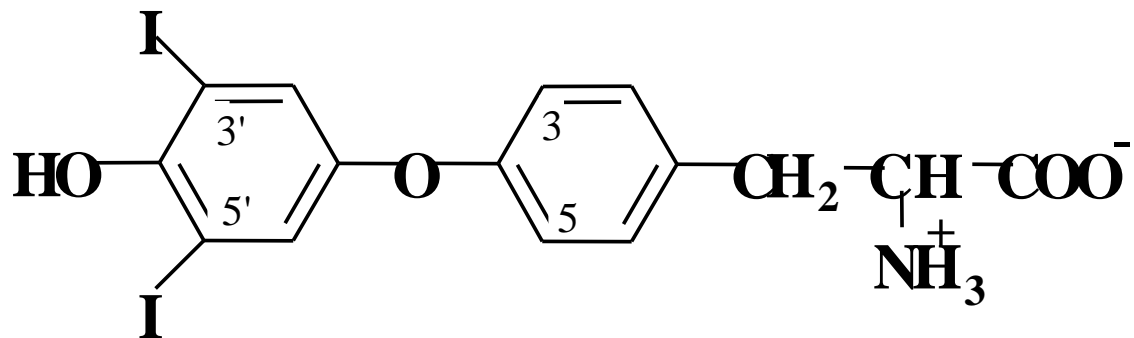
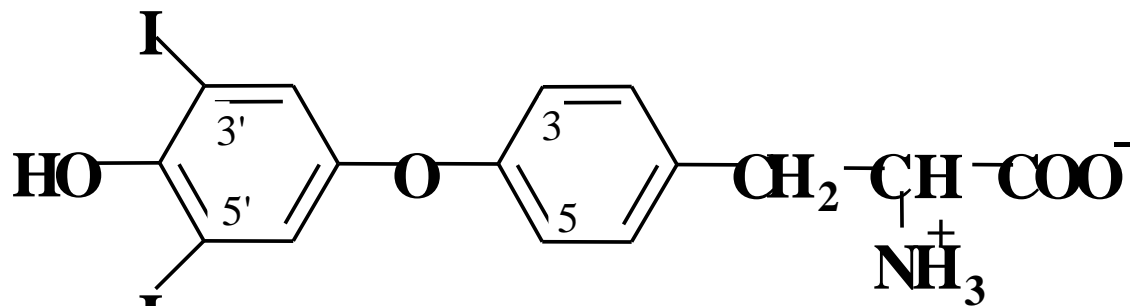
حمض أميني عطري مشتق من التايروسين



T3 (3,5,3'- tri iodo thyronine  
(5 times more effective)



T4 (3,5,3',5'- tetra iodo thyronine





# الثيروكسين

يؤثر على أيض الكربوهيدرات والبروتينات والليبيدات

**زيادته:** زيادة أيض الكربوهيدرات والليبيدات والبروتينات

توتر عصبي - شعور بالتعب - ارتفاع حرارة الجسم - العرق  
- نقص الوزن - زيادة نبضات القلب،،

**نقصه:** تشوه بدني - تخلف عقلي Cretinism - تقزم

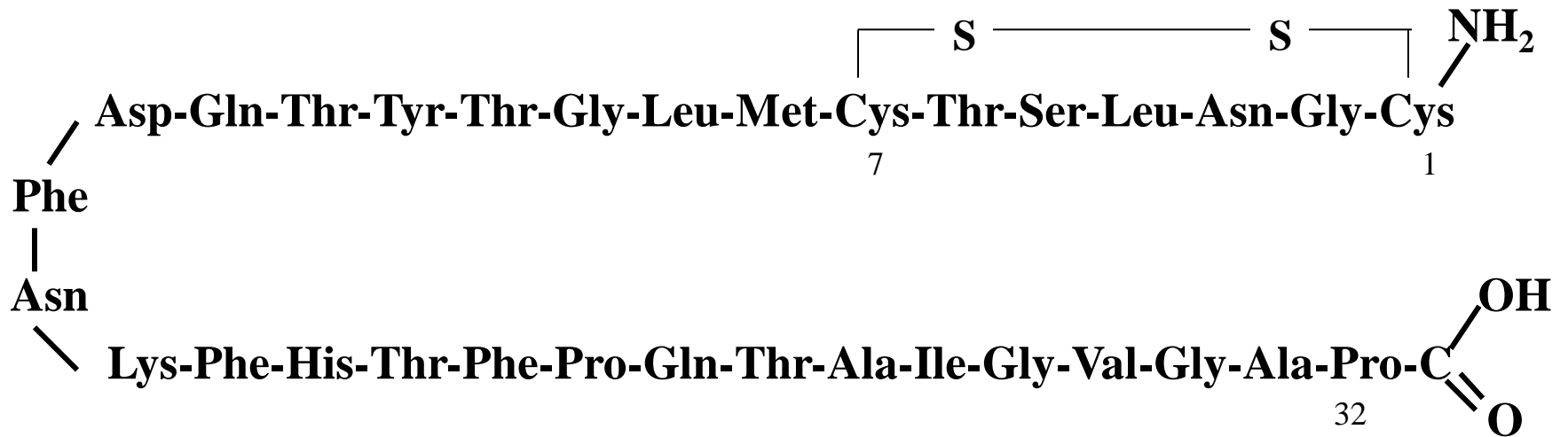
# الكالسيتونين

ببتيد عبارة عن 32 حمض أميني – لا يحتوي على يود –  
لا يمثل جزء من المادة الغروية للحويصلات

**زيادته: يقلل نسبة الكالسيوم  
ويقلل تركيز الفوسفات في الدم**

**نقصه: يزيد تركيز الكالسيوم في الدم**  
**- توتر و تشنجات - لين عظام**

# الكالسيتونين



# هرمونات الغدد المجاورة للدرقية

## Parathyroid Gland Hormones

### الباراثورمون

ببتيد عبارة عن 84 حمض أميني

يُضاد الكالسيتونين في وظيفته  
يحافظ على تركيز الكالسيوم والفوسفات في الدم  
نقصه يؤدي لهبوط مستوى الكالسيوم  
وارتفاع شديد في مستوى الفوسفات

الغدة الدرقية

Thyroid gland



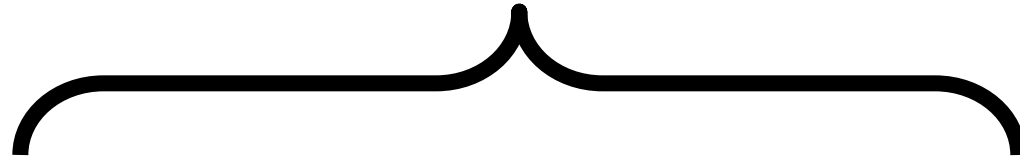
Parathyroid gland

الغدة المجاورة للدرقية

# هرمونات الغدة الكظرية (فوق كلوية)

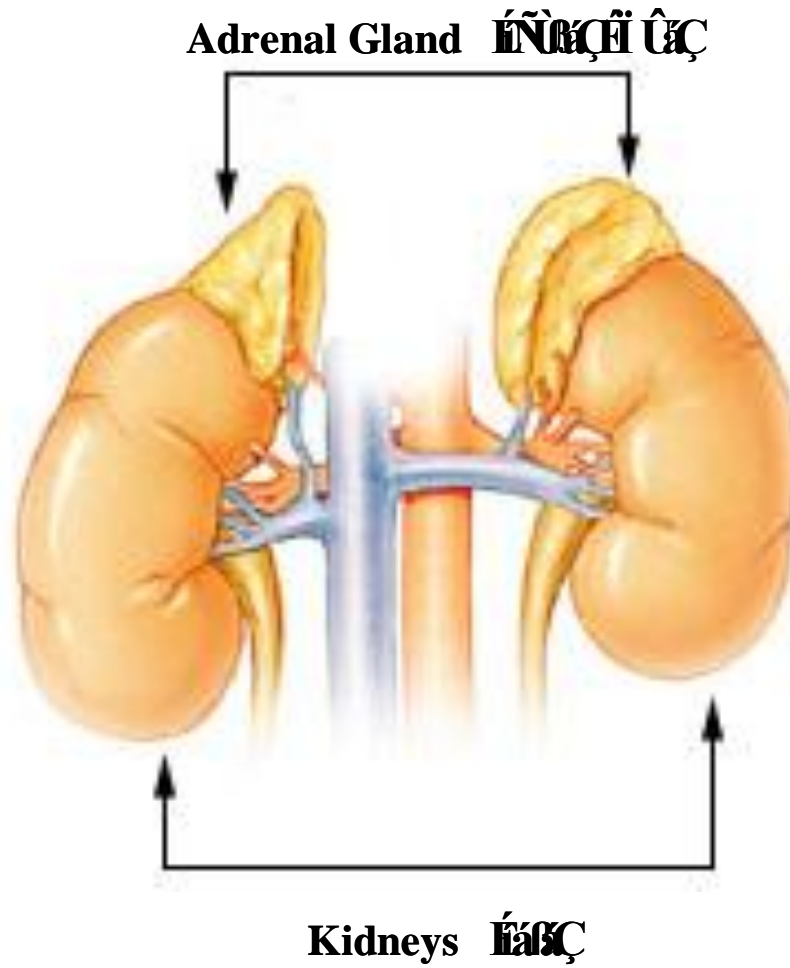
## Adrenal Gland Hormones

الغدة الكظرية 10-12 جم  
تتكون من طبقتين



2- القشرة Cortex

1- النخاع Medulla



شكل (□□-□): الغدة الكظرية في الإنسان ومكان تواجدها. الصورة مأخوذة من موقع إنترنت وتم تعريبها.

[http://training.seer.cancer.gov/module\\_anatomy/unit6\\_3\\_endo\\_glands3\\_adrenal.html](http://training.seer.cancer.gov/module_anatomy/unit6_3_endo_glands3_adrenal.html)

# هرمونات الغدة الكظرية (فوق كلوية) Adrenal Gland Hormones

## هرمونات نخاع الغدة الكظرية (غير أساسية)

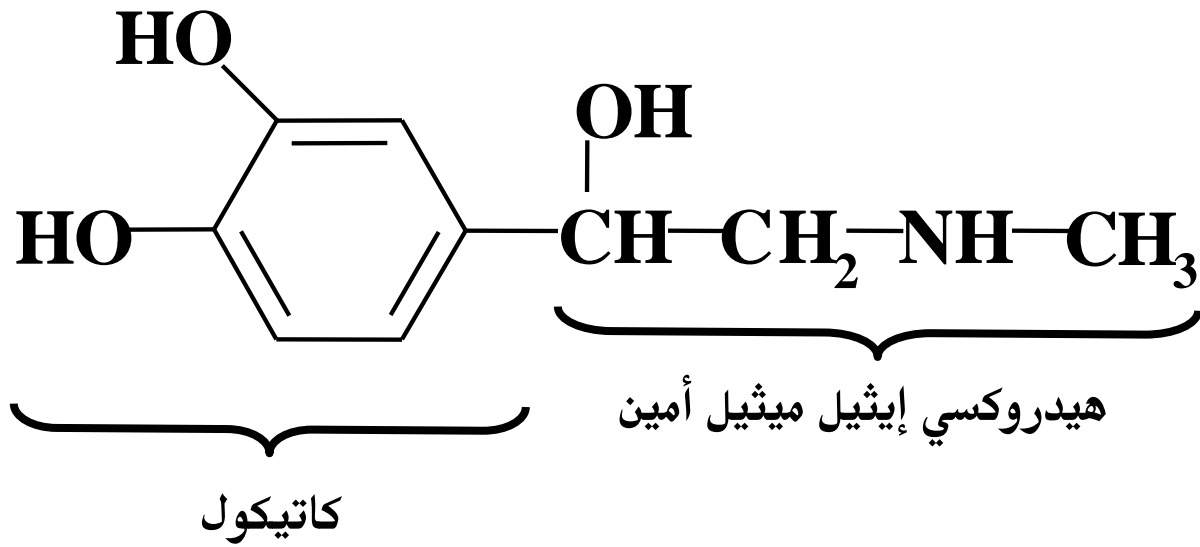
1- الأدرينالين (إبينفرين)

2- نور أدرينالين (نور إبينفرين)

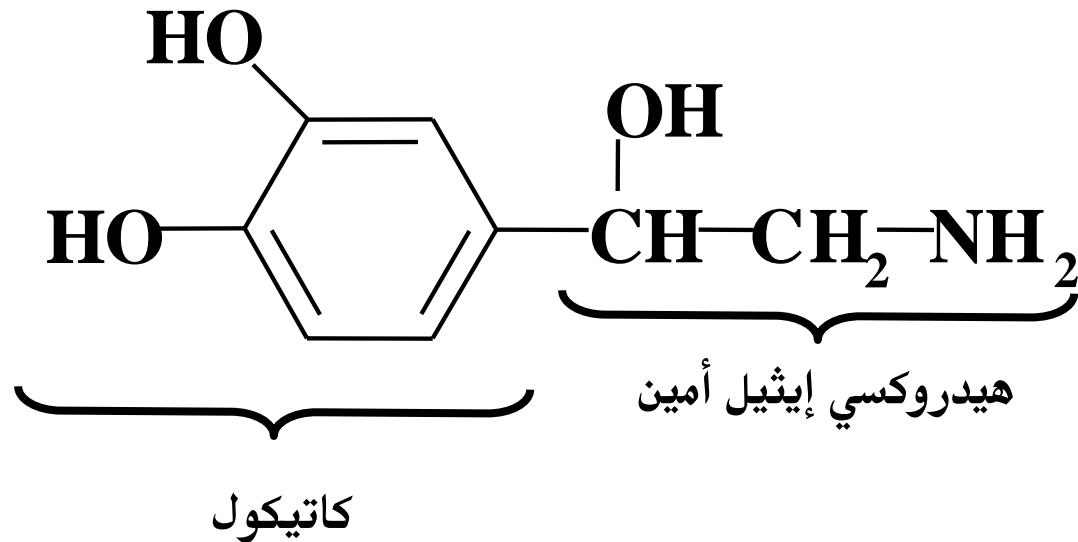
يؤدي إلى مضاعفة الاستجابة العصبية لظروف الإثارة مثل حالات الخوف أو الإثارة الجنسية أو الصدمات ،،،، الخ  
ويؤدي إلى زيادة ضربات القلب وتمدد الشرايين وانقباض العضلات ويزيد من كمية الدم المدفوع من القلب إلي الشرايين

زيادة الهرمون: زيادة السكر وحمض اللاكتيك عن طريق تحلل الجلايكوجين  
ارتفاع ضغط الدم  
نقص الهرمون: انخفاض ضغط الدم





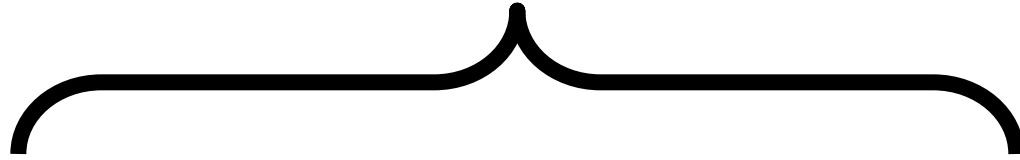
أدرينالين (إبينفرين) أكثر فعالية □□ مرة



نور أدرينالين (نور إبينفرين)

# قشرة الغدة الكظرية (ضرورية للحياة)

تمثل ثلثي وزن الغدة الكظرية  
تفرز عدد من الهرمونات الإسترويدية



1- جلو كورتيكويدات

2- مينيرالوكورتيكويدات

# هرمونات قشرة الغدة الكظرية

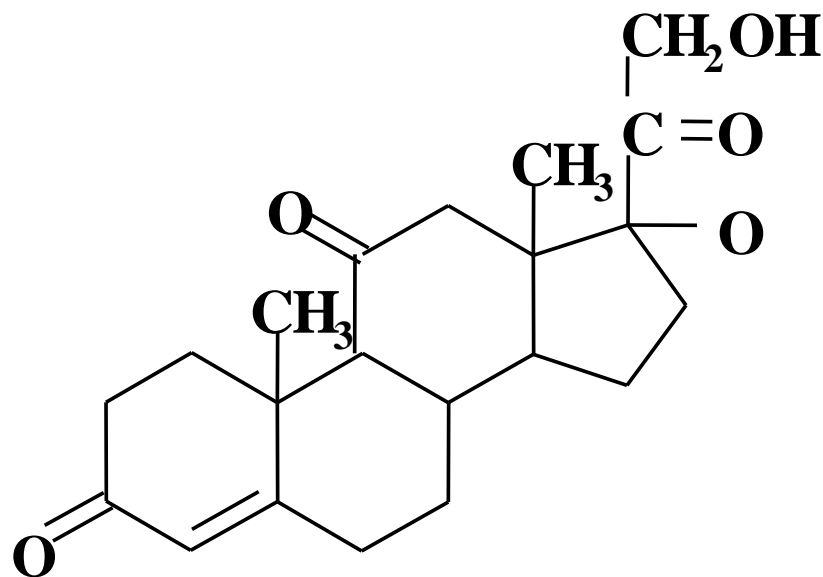
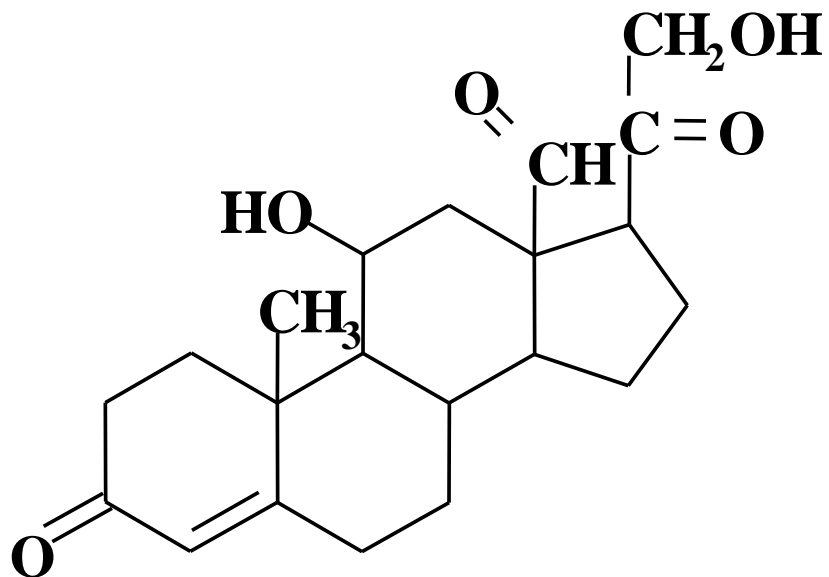
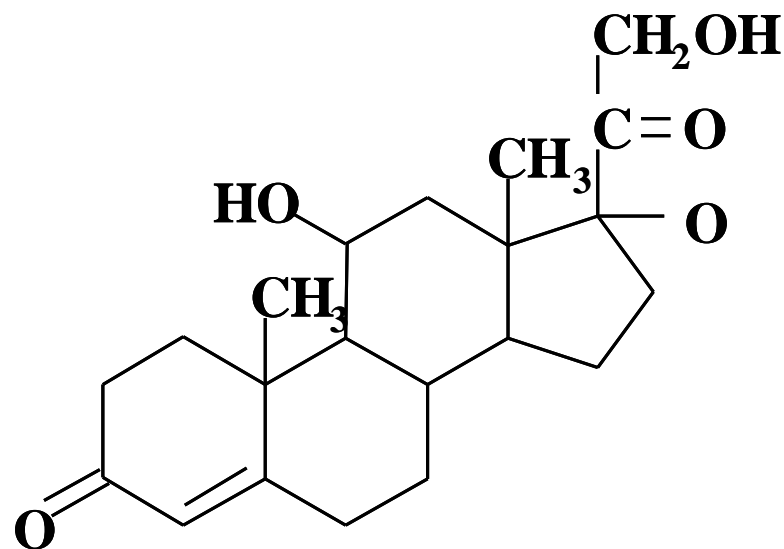
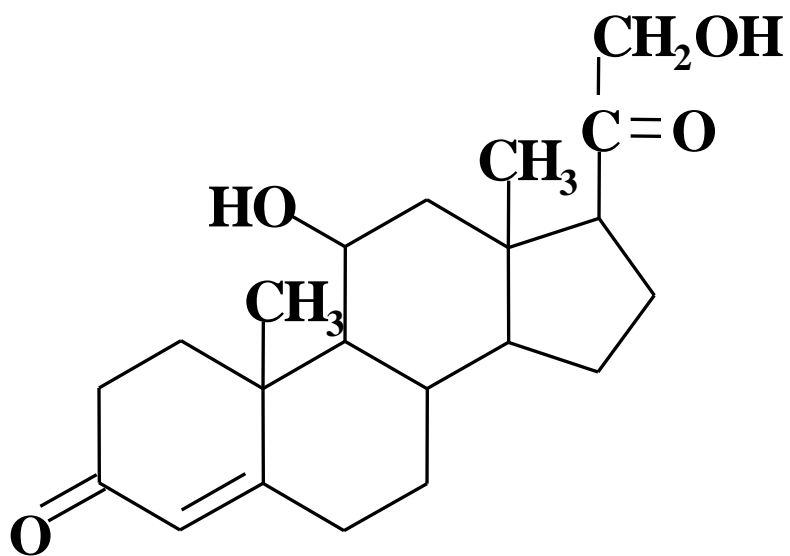
- 1- الكورتيزون
- 2- الهيدروكورتيزون (الكورتيزول)
- 3- الكورتيكوستيرون
- 4- الألدوستيرون
- 5- التستوستيرون
- 6- البروجسترون

# الجلوكوكورتيكويدات

- مثال الكورتيزون والهيدروكورتيزون وكورتيكوستيرون.
- تقوم بتنظيم اصطناع الجلوكوز من مصادر غير كربوهيدراتية وتكوين الجليكوجين.
- تعمل على تكسير الدهون في الأنسجة الدهنية إلى جليسرول وأحماض دهنية. وتكسير البروتينات إلى أحماض أمينية.
- تعمل على تصنيع عدد من الانزيمات الهامة.
- تقوم بوظيفة مضاد للالتهابات.
- الزيادة المفرطة منها تسبب إفرازات المعدة مما يتسبب في نشوء قرح.

# المينيرالوكورتيكويدات

- مثال الألدوستيرون والكورتيزول.
- تزيد من امتصاص الصوديوم والكلور بواسطة الانابيب الكلوية وتقلل من إخراجهما في البول والعرق واللعاب وإفرازات القناة الهضمية.
- نشاط الألدوستيرون يوفق الكورتيزول بـ 1000 ضعف



# هرمونات الغدد الجنسية

## Gonadal Hormones

الهرمونات الجنسية



- 1- هرمونات ذكورية
- 2- هرمونات أنثوية

# الهرمونات الجنسية الذكرية

1- التستوستيرون

2- ثنائي هيدروتستوستيرون

3- الأندروستيرون

4- الأندروستن دايون



# الهرمونات الجنسية الذكرية

- عبارة عن استيرويدات تتكون من 19 ذرة كربون.
- مسئولة عن الصفات الجنسية الثانوية وتعتبر مصدر للطاقة اللازمة لحركة الحيوانات المنوية وتحافظ على pH السائل المنوي.
- مسئولة عن السلوك العدائي وعن الرغبة الجنسية للذكور .
- تقلل من إفراز النيتروجين في البول وذلك عن طريق تصنيع البروتينات.

# الهرمونات الجنسية الأنثوية

1- الهرمونات الإستروجينية (الحويصلية)

2- الهرمونات البروجستيرونية

# الإستروجينات

- عبارة عن استيرويدات تتكون من 18 ذرة كربون (لا تحتوي على ميثيل في الموقع 10).
- من أهم الهرمونات الإستروجينية الإستراديول (الفا وبيتا) وهرمون الإستريول والإسترون.
- تعمل على تحضير غشاء الرحم لتقبل البويضة الملقحة وتلعب دوراً في الحفاظ على الحمل وتؤثر على إفراز الحليب.

# البروجسترون

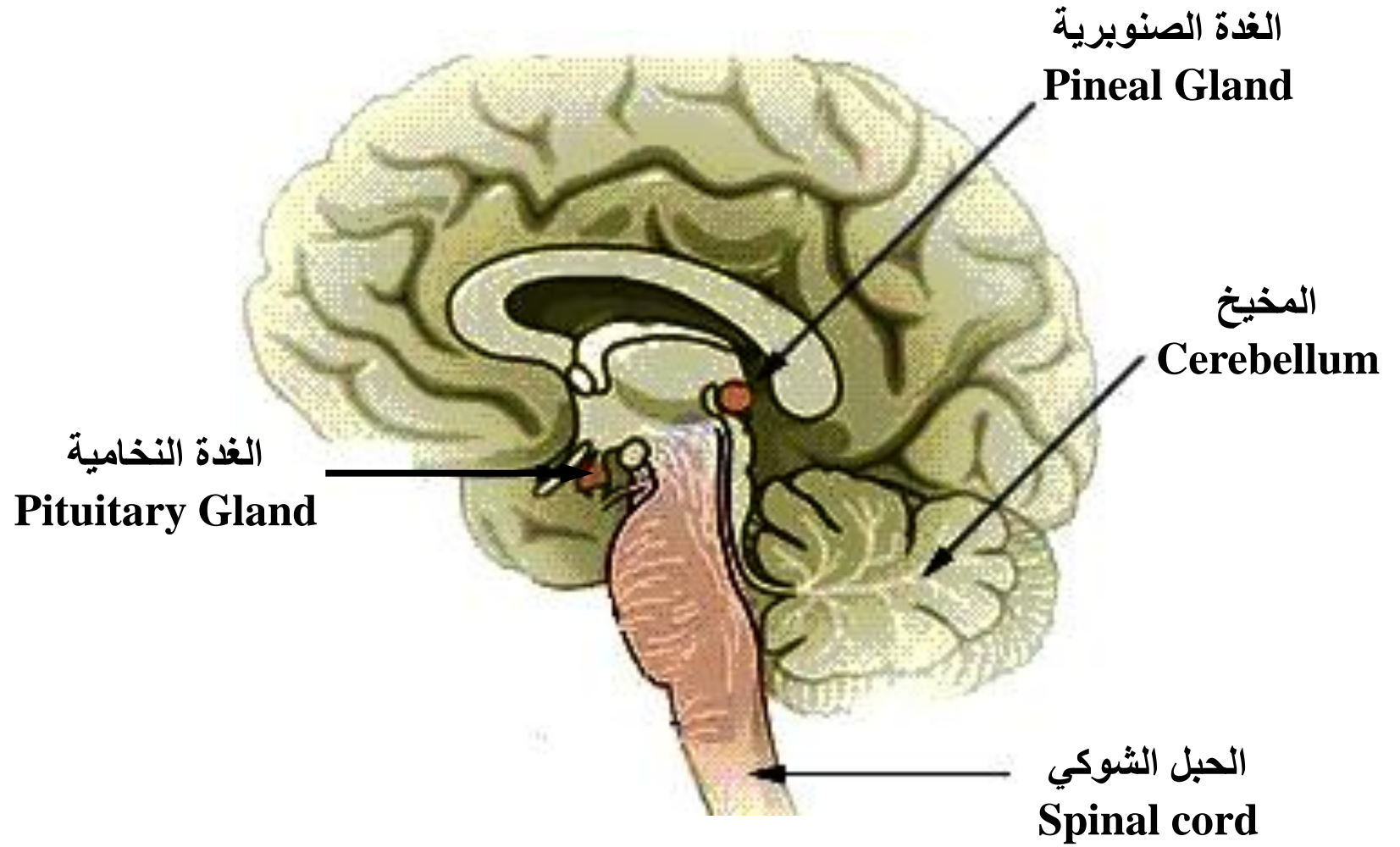
- يسمى هرمون الجسم الأصفر
- يعمل على نضج البويضة الملقحة ويهيئ الرحم لاستقبال الجنين.  
وعند حدوث الحمل يعمل على إيقاف عملية التبويض وله دور في إثارة الغدد اللبنية لإفراز الحليب.

# الريلاكسين

- يفرز من الجسم الأصفر
- هو ببتييد وزنه الجزيئي حوالي 9000 دالتون.
- وظيفته تهدئة الرحم وارتخاء عضلاته وعضلات الأنسجة الضامة للمناطق المحيطة به وجعل عنق الرحم أكثر مطاطية فيساعد على عملية الولادة ويؤثر على نمو الغدد اللبنية في الثدي.

# هرمونات الغدة النخامية

- هرمونات الفص الأمامي
- هرمونات الفص الأوسط
- هرمونات الفص الخلفي



# هرمونات الفص الأمامي

- 1- هرمون النمو
- 2- الهرمونات الجنسية
- 3- الهرمون المنشط للغدة الكظرية
- 4- الهرمون المنشط للغدة الدرقية
- 5- الهرمون المنشط لإفراز الحليب



# هرمونات الفص الأمامي

## 1- هرمون النمو GH or Somatotropin

يحفز العمليات الأيضية فيزيد من تصنيع البروتينات التي تُستخدم في بناء العضلات ويزيد من تصنيع الدهون والكربوهيدرات وينبه امتصاص الكالسيوم من الأمعاء الدقيقة لبناء الهيكل العظمي

يساعد على تنبيه الغدة الثدية على إفراز الحليب.

نقصه : تقزم Dwarfism

زيادته: عملاقة Gigantism

# هرمونات الفص الأمامي

## 2- الهرمونات المنبهة للمناسل Gonadotropic Hormones

الهرمون المنشط للجسم الأصفر (LH) يُفرز في كلا الجنسين ، في الإناث يساعد على نضوج البويضات والإباضة وعلى تطور الجسم الأصفر وزيادة إفراز هرمون البروجستيرون. في الذكور يحفز الخصيتين على إفراز هرمون التستوستيرون.

- الهرمون المنبه لإفراز الحويصلات Follicle Stimulating Hormone (FSH).

في الإناث ينبه نمو وتطور البويضة وتهيئة الحويصلات في المبيض لعمل هرمون LH ويكون نشطاً أثناء دورة الحيض. في الذكور يزيد من نمو الخصيتين وله دور في تكوين الحيوانات المنوية.

# هرمونات الفص الأمامي

## 3- الهرمون المنشط للغدة الكظرية

### AdrenoCorticoTropic Hormone (ACTH or Corticotropin)

يتكون من سلسلة ببتيدية واحدة تحتوي على 39 حمضاً أمينياً ويكمن النشاط الهرموني في أول 23 حمضاً أمينياً (الطرف الأميني).

ينظم هذا الهرمون نمو ونشاط الغدة الكظرية ويحرض قشرتها على تحويل الكولستيرول إلى كورتيكويدات معدنية وجلوكوكورتيكويدات.

# هرمونات الفص الأمامي

## 4- الهرمون المنشط للغدة الدرقية

### Thyroid Stimulating Hormone (TSH or Thyrotropin)

هو جلايكوبروتين يتكون من 198 حمض أميني 23 كيلو دالتون يحرض الغدة الدرقية على إفراز هرموناتها (T3 , T4) وأي خلل في إنتاج TSH يؤثر بشكل مباشر على وظائف الغدة الدرقية.

# هرمونات الفص الأمامي

## 5- الهرمون المحفز لإدرار الحليب Lactogenic Trophic Hormone (LTH)

يطلق عليه أيضاً برولاكتين Prolactin (PRL) وهو بروتيني التركيب يتكون من 198 حمضاً أمينياً ووزنه الجزيئي حوالي 23000 دالتون ويحفز هذا الهرمون نمو الغدد الثديية وزيادة إفراز الحليب وإنتاج البروجسترون من الجسم الأصفر.

# هرمونات الفص الأوسط

## 1- الهرمون المحفز لخلايا الميلانين (الإنترميدين)

### Melanocyte Stimulating Hormone (MSH)

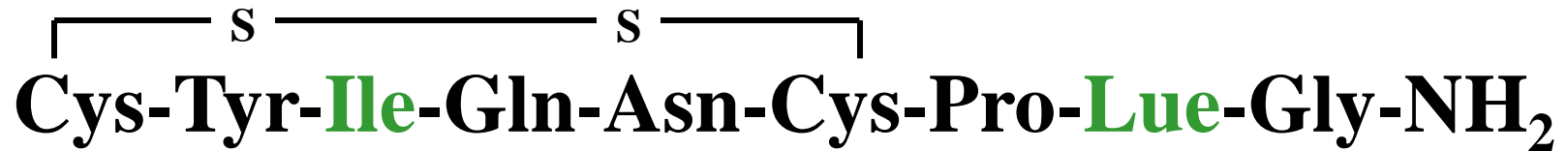
. تم فصل ثلاثة أشكال للهرمون في الإنسان (ألفا وبيتا وجاما) يتركب كل منهم من بيتيد.

النوع ألفا فيتكون من 13 حمضاً أمينياً (مثل ACTH)

النوع بيتا فيتكون من 22 حمضاً أمينياً ونشاطه البيولوجي يزيد بمقدار 50 مرة عن نشاط النوع ألفا.

# هرمونات الفص الخلفي

## 1- الأكسيتوسين



## 2- الفاسوبريسين



# الأكسيتوسين Oxytocin

- يتكون من بيتيد قليل عبارة عن 9 أحماض أمينية ترتبط معاً لتكون شكلاً حلقياً
- يعمل هذا الهرمون على زيادة تقلصات الرحم فيؤثر بشكل مباشر على عضلات الرحم ويحقن أثناء الولادة للإسراع من عملية الوضع.
- كما يؤثر على انقباض العضلات الملساء للغدد الثديية فيساعد على إدرار الحليب.



# هرمون الفاسوبريسين Vasopressin

- يعمل على انقباض الأوعية الدموية.
- يسمى أيضاً الهرمون المضاد لإدرار البول Antidiuretic Hormone (ADH)
- يعمل على إعادة امتصاص الماء من البول أثناء مروره بالكلية وإعادته لمجرى الدم لذلك فهو يقلل من الفاقد من الماء.
- يتרכب من ببتيد يتكون من 9 أحماض أمينية ترتبط معاً لتكون شكلاً حلقياً