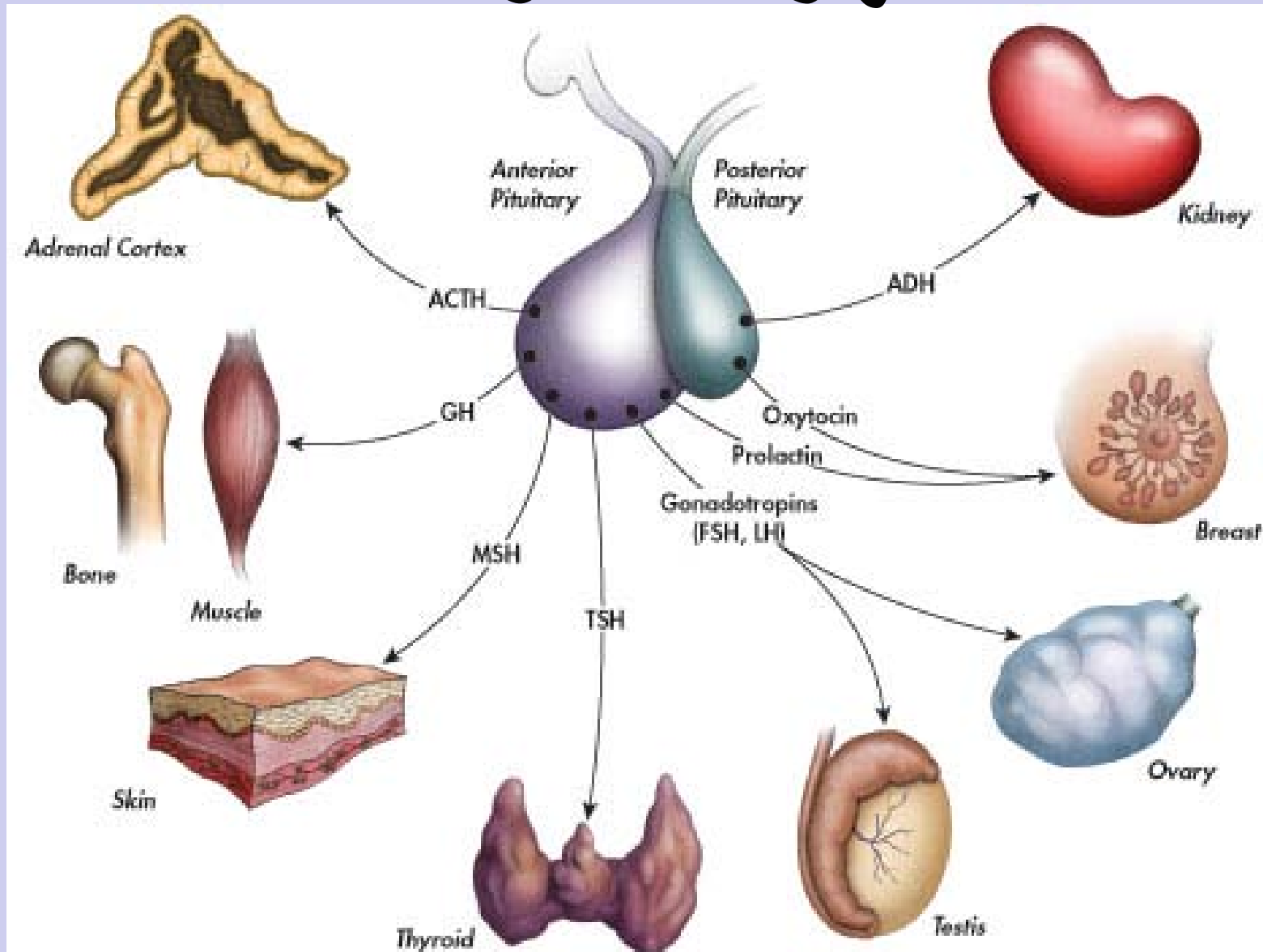


الهرمونات



الهرمونات

□ أجسام الكائنات الحية متعددة الخلايا تتكون من أجهزة عديدة ولا يعمل كل جهاز بصورة منفصلة عن الآخر وإنما يوجد نوع من الترابط المنظم بينهم .

الهرمونات

□ تعريف الهرمونات :

هي مواد كيميائية تفرز بواسطة **الغدد الصماء** إلى الدم مباشرة ويقوم الدم بحملها إلى العضو المستهدف (target organ) لتؤدي عملها .

الغدد الصماء

□ تشمل الغدد الصماء في الجسم الغدد التالية :

1. الغدة النخامية (الفص الأمامي – الفص الأوسط – الفص الخلفي) .
2. الغدة الدرقية .
3. الغدة جار الدرقية .
4. الغدة الكظرية .
5. البنكرياس : خلايا الفا : (α) تفرز جلوكاجون .
خلايا بيتا : (β) تفرز الانسولين
6. الخصية
7. المبيض
8. الغدد الصماء في الجهاز الهضمي .

Front View of Neck

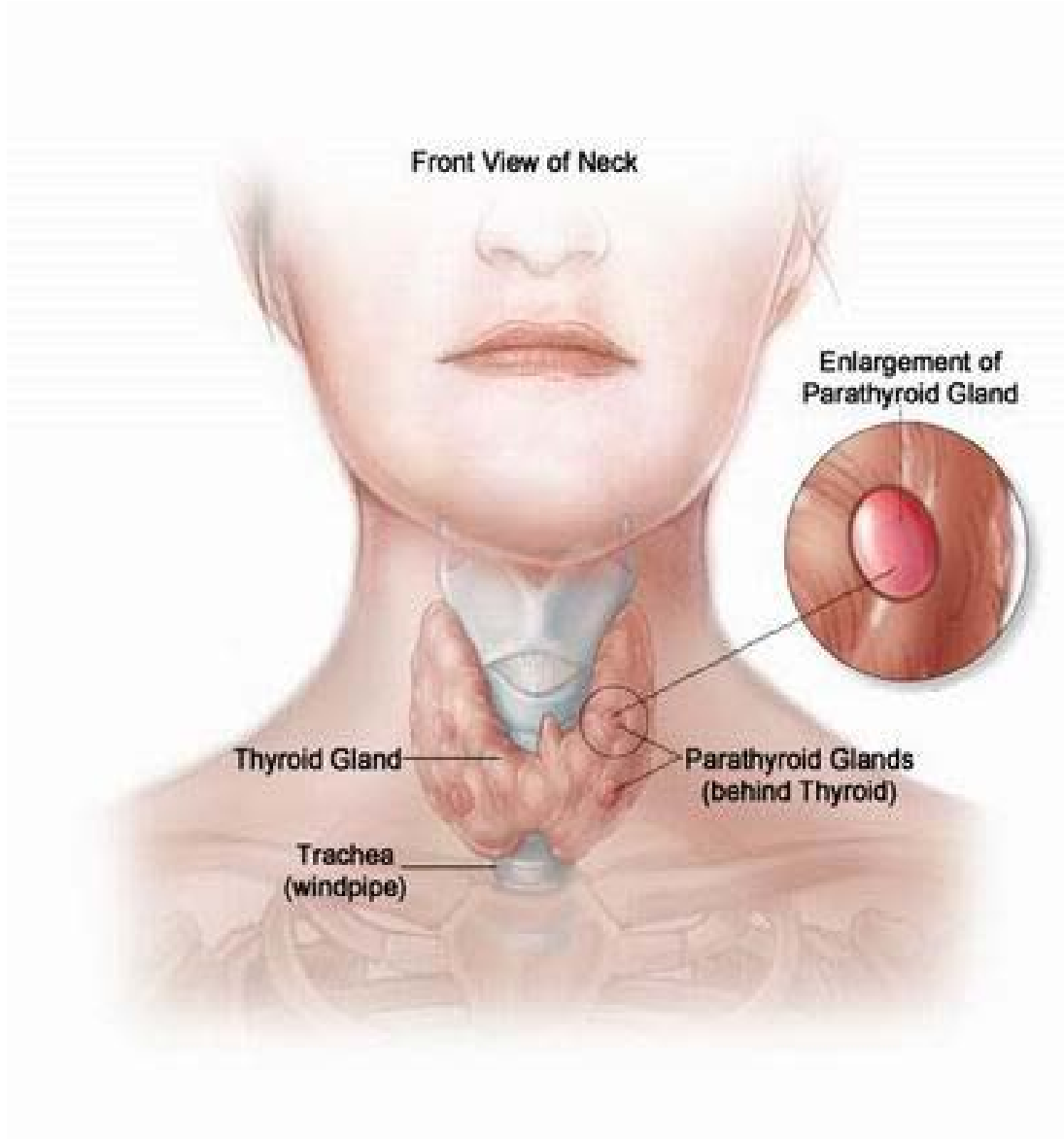
Enlargement of
Parathyroid Gland

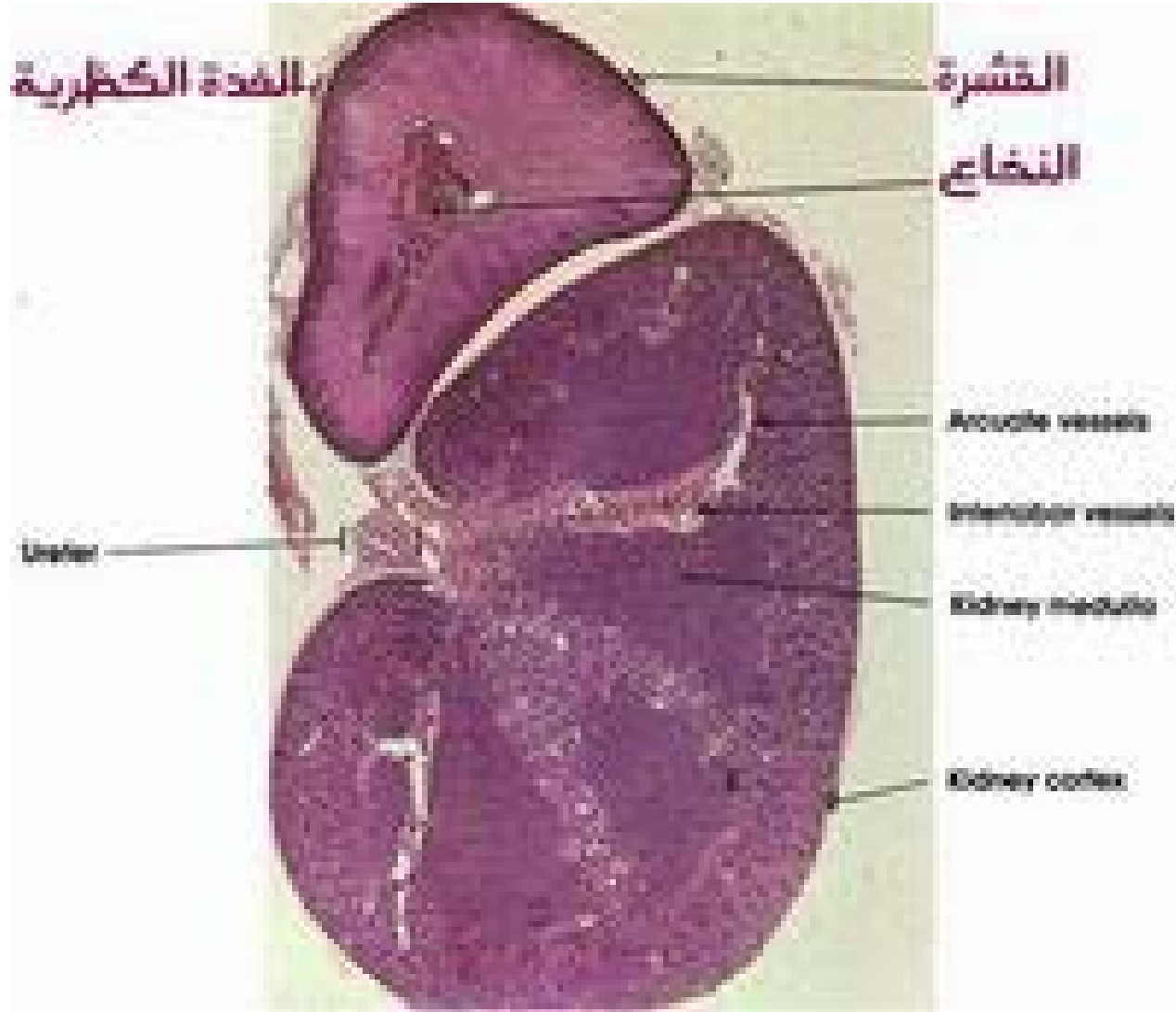
Thyroid Gland

Parathyroid Glands
(behind Thyroid)

Trachea
(windpipe)

الغدة الدرقية و الجار درقية





الغدة الكظرية

وجوه الاختلاف بين الهرمونات

□ تختلف الهرمونات في:

1. تركيبها الكيميائي
 2. الوظيفة
 3. ميكانيكية عملها
 4. العضو المستهدف الذي تعمل عليه ، وقد يختلف الهرمون الواحد في وظيفته باختلاف العضو المستهدف.
- مثلاً : كورتيكوسيترويد (Corticosteroid) يحفز عمليات الهدم في العضلات ولكنه يحفز عملية البناء (Gluconeogenesis) في الكبد..

التركيب الكيميائي للهرمونات

من حيث التركيب الكيميائي يمكن تقسيم الهرمونات إلى أربع مجاميع :

1. البروتينات

□ وهنا تتكون الهرمونات من سلاسل متعددة الببتيد مثل:

1. الإنسولين (هرمون البنكرياس)

2. هرمونات الغدة جار الدرقية

3. الفص الأمامي للغدة النخامية

4. هرمونات الجهاز الهضمي

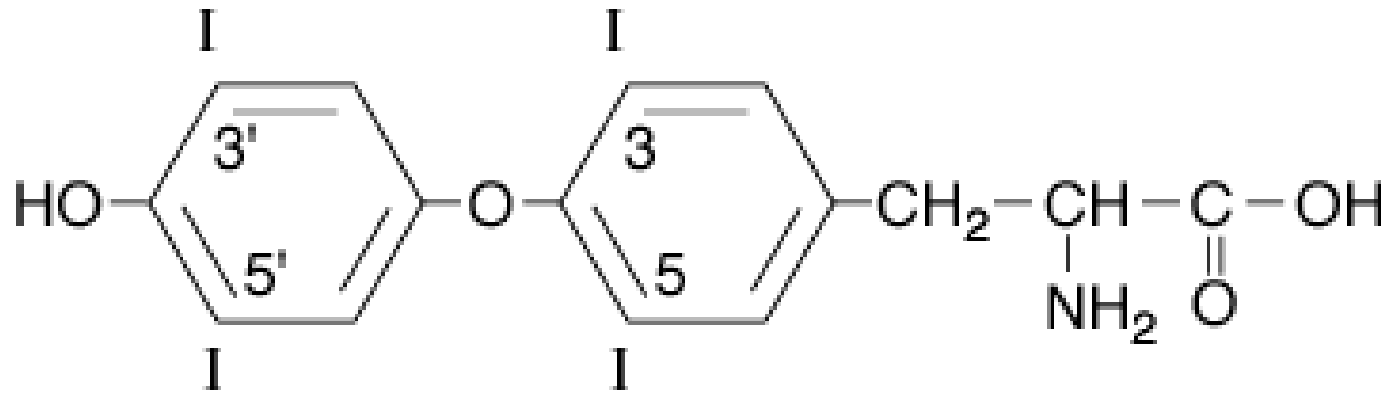
التركيب الكيميائي للهرمونات

2- بيتيدات صغيرة :

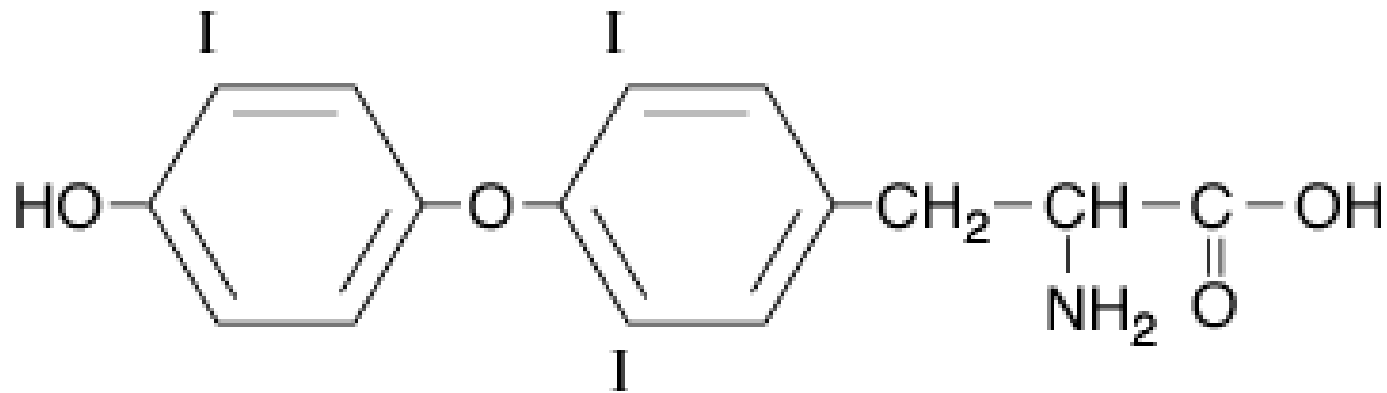
1. هرمونات الفص الخلفي للغدة النخامية
2. وهرمونات **hypothalamas** الغدة تحت المهاد البصري .

3- أمينات:

1. مثل هرمونات الغدة الدرقية
2. الغدد الصنوبرية .



3,5,3',5',-Tetraiodothyronine (thyroxine, T₄)



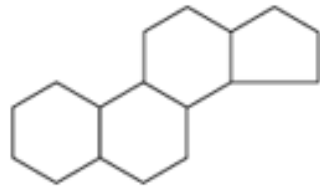
3,5,3',-Triiodothyronine (T₃)

هرمونات
الغدة
الدرقية

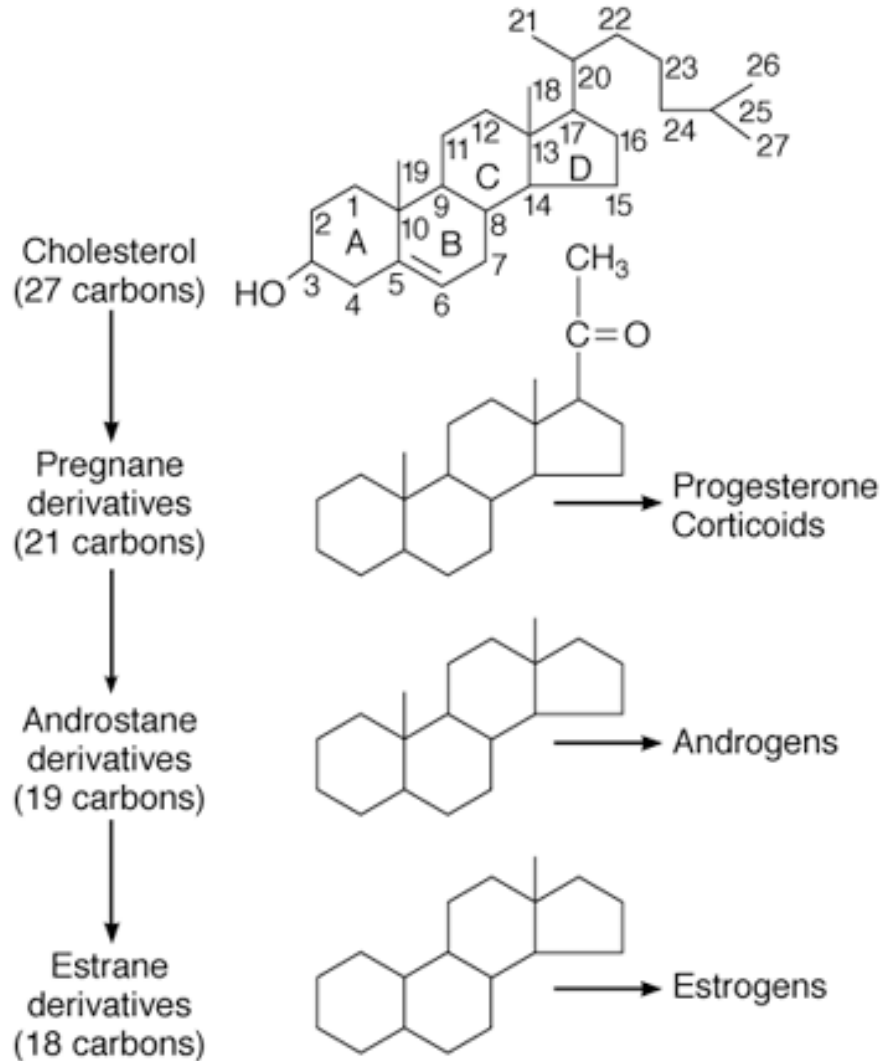
التركيب الكيميائي للهرمونات

4- ستيرويدات :

1. فيتامين د (يعمل كهرمون)
2. هرمونات الغدة الكظرية
3. الهرمونات الجنسية .

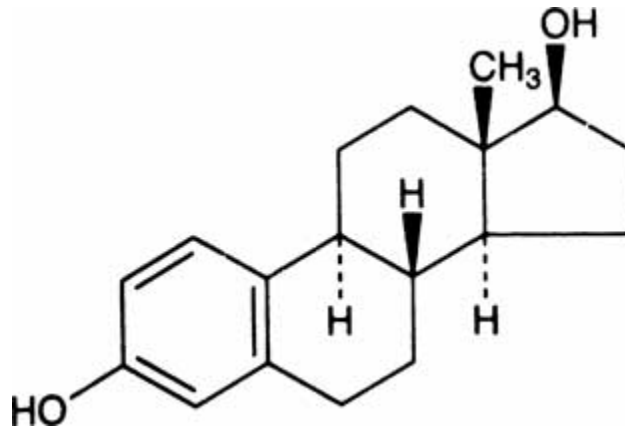


Cyclopentanoperhydrophenanthrene nucleus

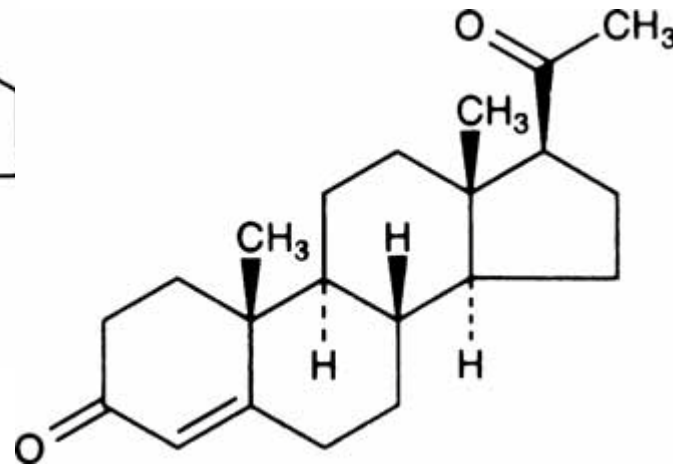


الهرمونات الستيرويدية

Your Human Estradiol



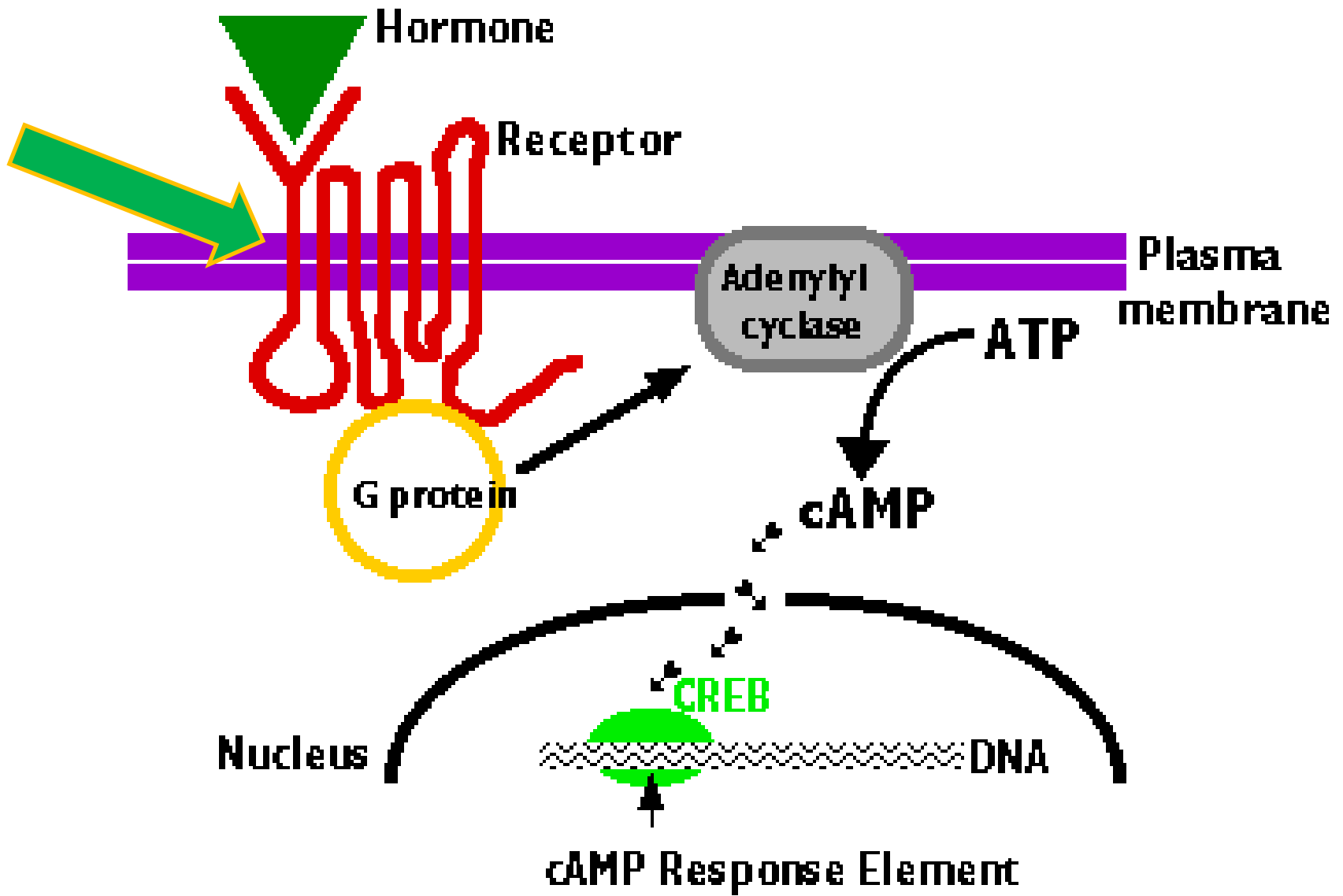
Your Natural Human Progesterone



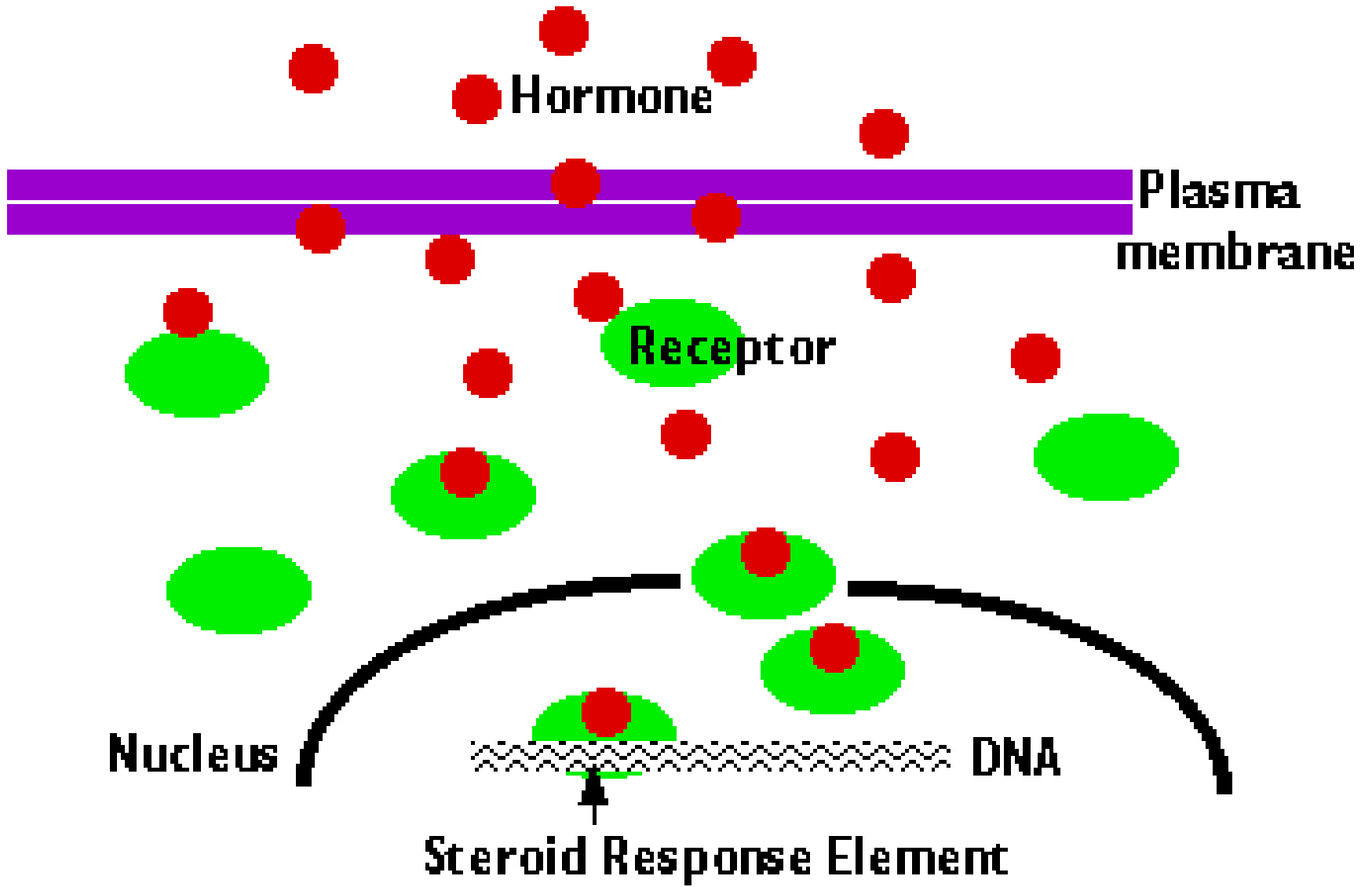
الهرمونات الجنسية

وظيفة الهرمونات

- تعمل كمواد محفزة ومنظمة للعمليات الحيوية المختلفة في الجسم.
- مما يساعد الهرمونات على أداء وظائفها بكل كفاءة وجود **مستقبلات لها**. هذه المستقبلات عبارة عن بروتينات معينة قد توجد على سطح الخلية كجزء من غشاء الخلية أو في سيتوبلازم الخلية.



المستقبلات الموجودة في الغشاء البلازمي



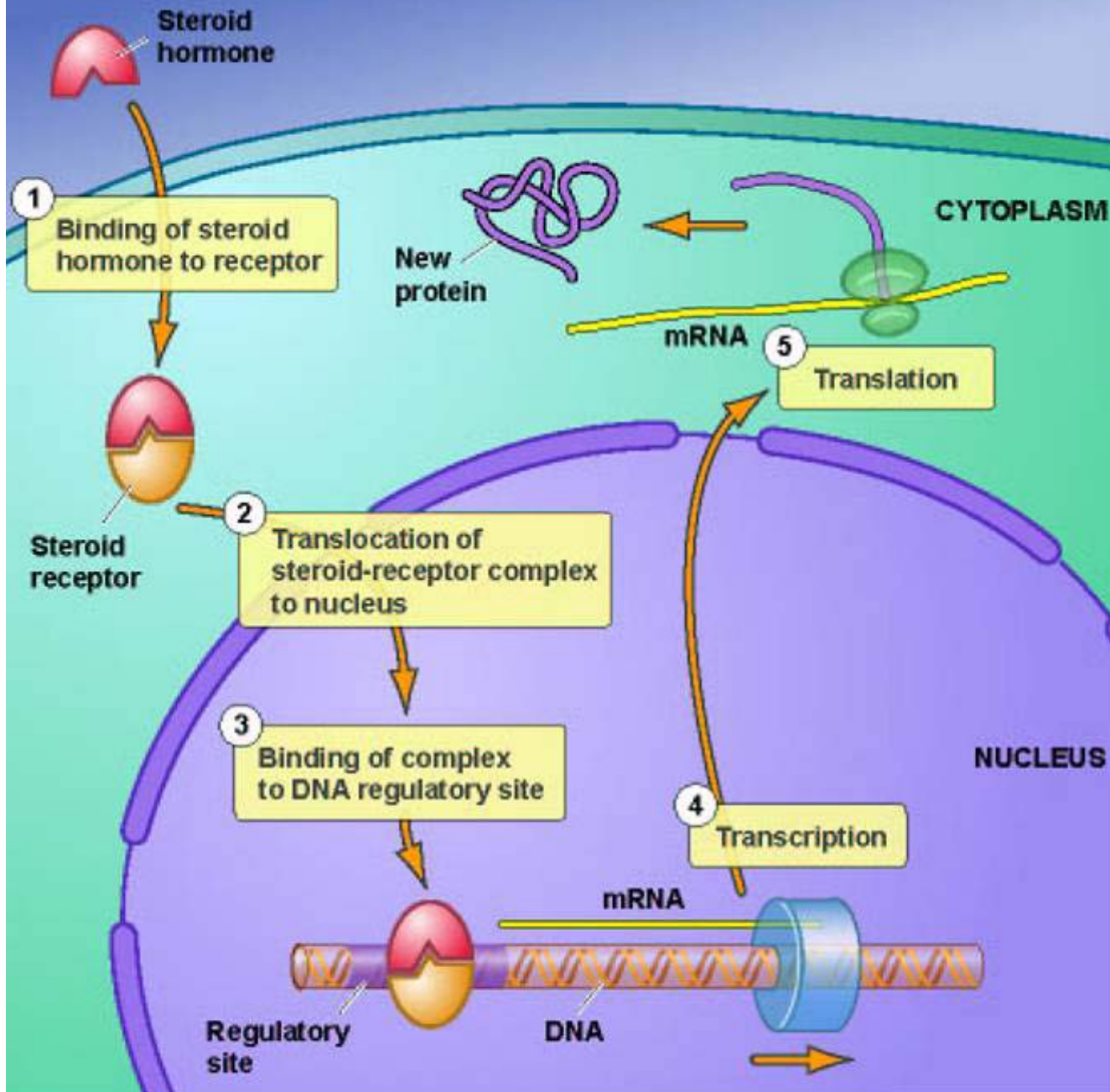
مستقبلات للهرمونات في السيتوبلازم

وظيفة الهرمونات

□ يؤدي التفاعل بين الهرمون والمستقبلات إلى إحداث تغيرات في نشاط الخلية مثل:

1. زيادة في إنتاج البروتينات والأنزيمات في الخلية.
2. زيادة في نشاط بعض الأنزيمات.
3. زيادة في انقسام الخلية.
4. وتغير في نفاذية غشاء الخلية لبعض الجزيئات.

■ وهذه التغيرات (منفردة أو مجتمعة) تؤدي إلى إحداث التأثير المطلوب .



تحفيز بعض
الهرمونات
لإنتاج
البروتين

ميكانيكية عمل الهرمونات

□ يختلف موقع تأثير الهرمون وميكانيكية عمله من هرمون لآخر:

1- بعض الهرمونات تعمل على تحفيز تصنيع الأنزيمات .

ميكانيكية عمل الهرمونات

2- بعض الهرمونات تعمل من خلال التأثير المباشر على نشاط الأنزيم .

□ ويكون تأثير تلك المجموعة من الهرمونات أكثر سرعة من تأثير المجموعة الأولى حيث يقوم هرمون الإنسولين بتحفيز نشاط الجلوكوكالينيز (أي يحفز عملية دخول السكر إلى الخلية ويحفز عملية استهلاك السكر في الخلية وبالتالي يمنع ارتفاعه في الدم بينما هرمون النمو يقوم بتنشيط هذا الأنزيم ويكون تأثيره عكس تأثير الإنسولين .

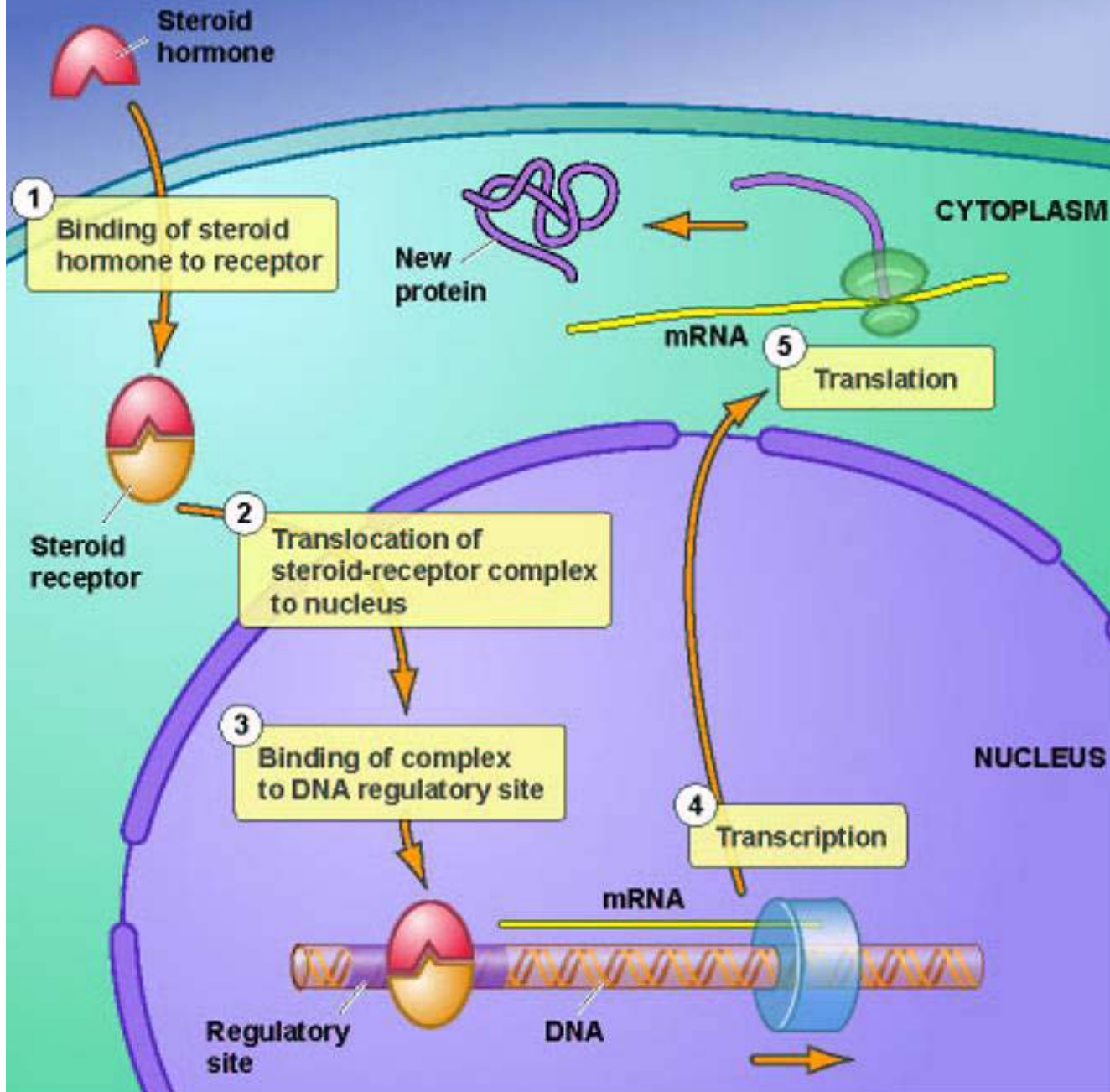
ميكانيكية عمل الهرمونات

3- بعض الهرمونات تعمل على تحفيز تصنيع الـ m-RNA المسئول عن نقل المعلومات الخاصة بتصنيع أنزيم معين .

□ وهنا يدخل الهرمون إلى الخلية ويرتبط ببروتين معين وينتج عن هذا الارتباط التأثير على تصنيع الـ m-RNA بواسطة الـ DNA في النواة .

□ مثال : **الهرمونات الإسترويدية :**

وتتميز هذه المجموعة ببطء عملها ومرور وقت طويل حتى يظهر تأثيره .



تحفيز بعض
الهرمونات
لإنتاج
البروتين

ميكانيكية عمل الهرمونات

4- بعض الهرمونات تعمل من خلال التأثير على غشاء البلازما وبالتالي نفاذيته لمرور بعض المواد من خلاله.
يحفز هرمون الإنسولين دخول الجلوكوز إلى الخلية بينما يحفز هرمون النمو دخول الأحماض الأمينية إلى الخلية.

التحكم أو التنظيم لعمل الهرمونات

□ ينظم عمل الهرمون من خلال العوامل التالية :

1- معدل تصنيع وإفراز الهرمون المختزن في الغدة الصماء.

2- معدل تحويل الهرمون إلى صورته النشطة (الأكثر نشاطاً).

التحكم أو التنظيم في عمل الهرمونات

3- المستقبلات الخاصة بالإرتباط بالهرمون في السيتوبلازم أو على سطح الخلية المستهدفة .

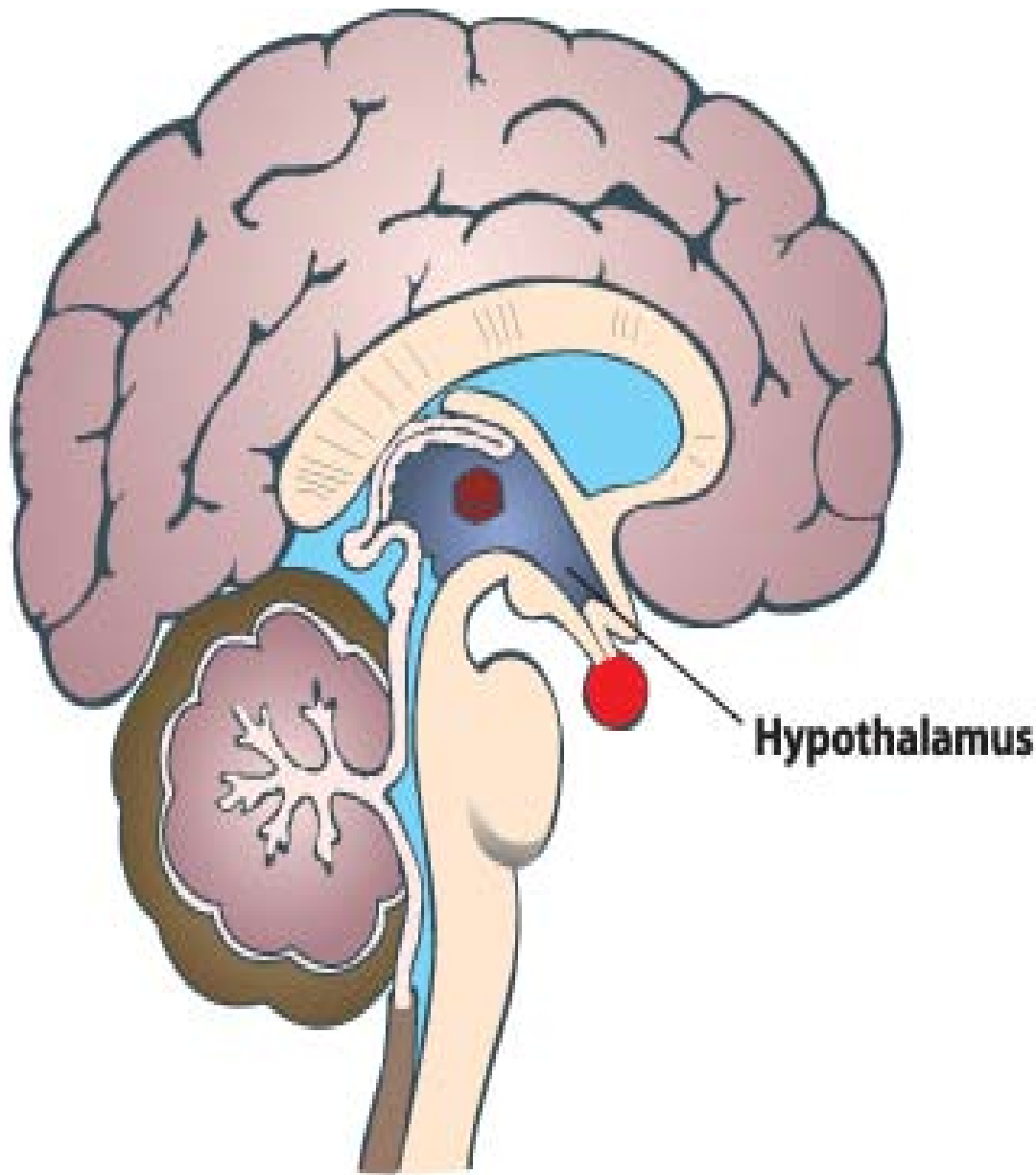
4- معدل تكسير الهرمون في الكبد أو الكلى .

أي خلل في تلك العوامل يؤدي ذلك إلى تغير سريع في كمية أو نشاط الهرمون وبالتالي خلل في تأثيره على العضو المستهدف.

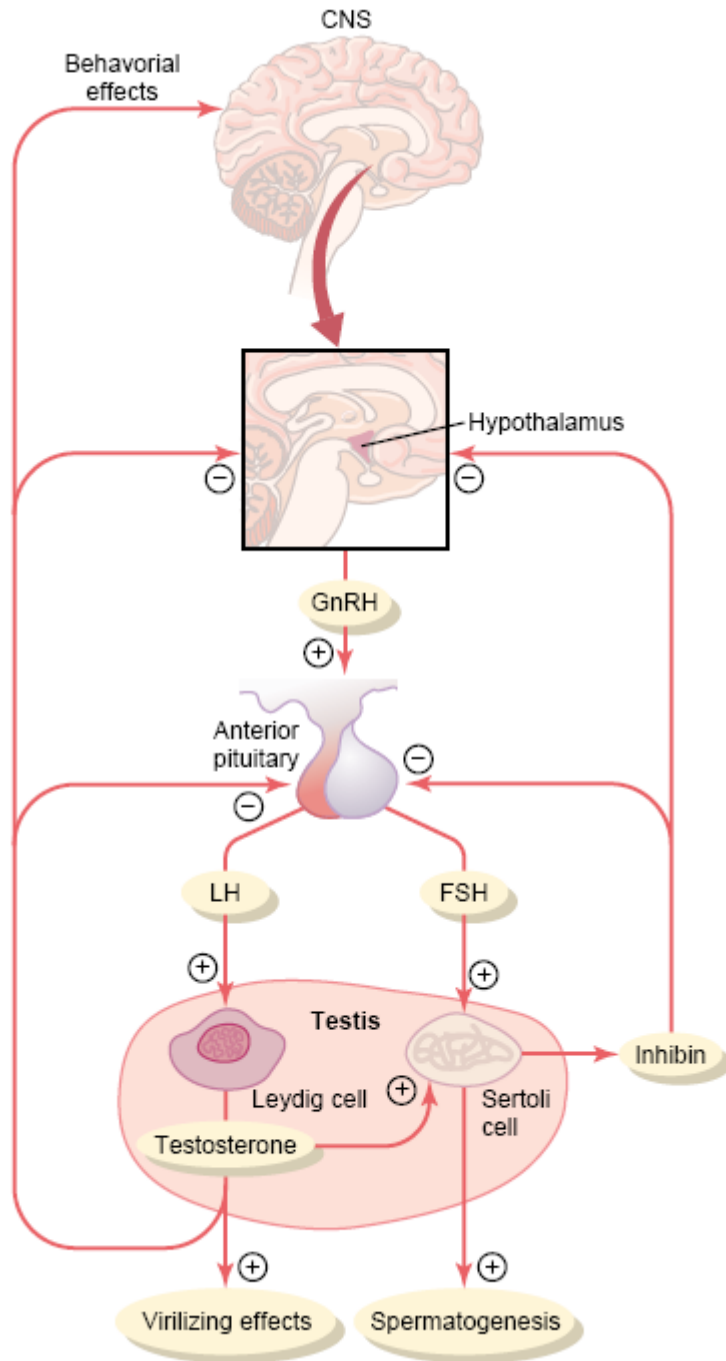
تنظيم جهاز الغدد الصماء

□ ويلاحظ أن هناك نوع من العلاقة التنظيمية في جهاز الغدد الصماء ونوع من التوازن في عمل الغدد المختلفة:

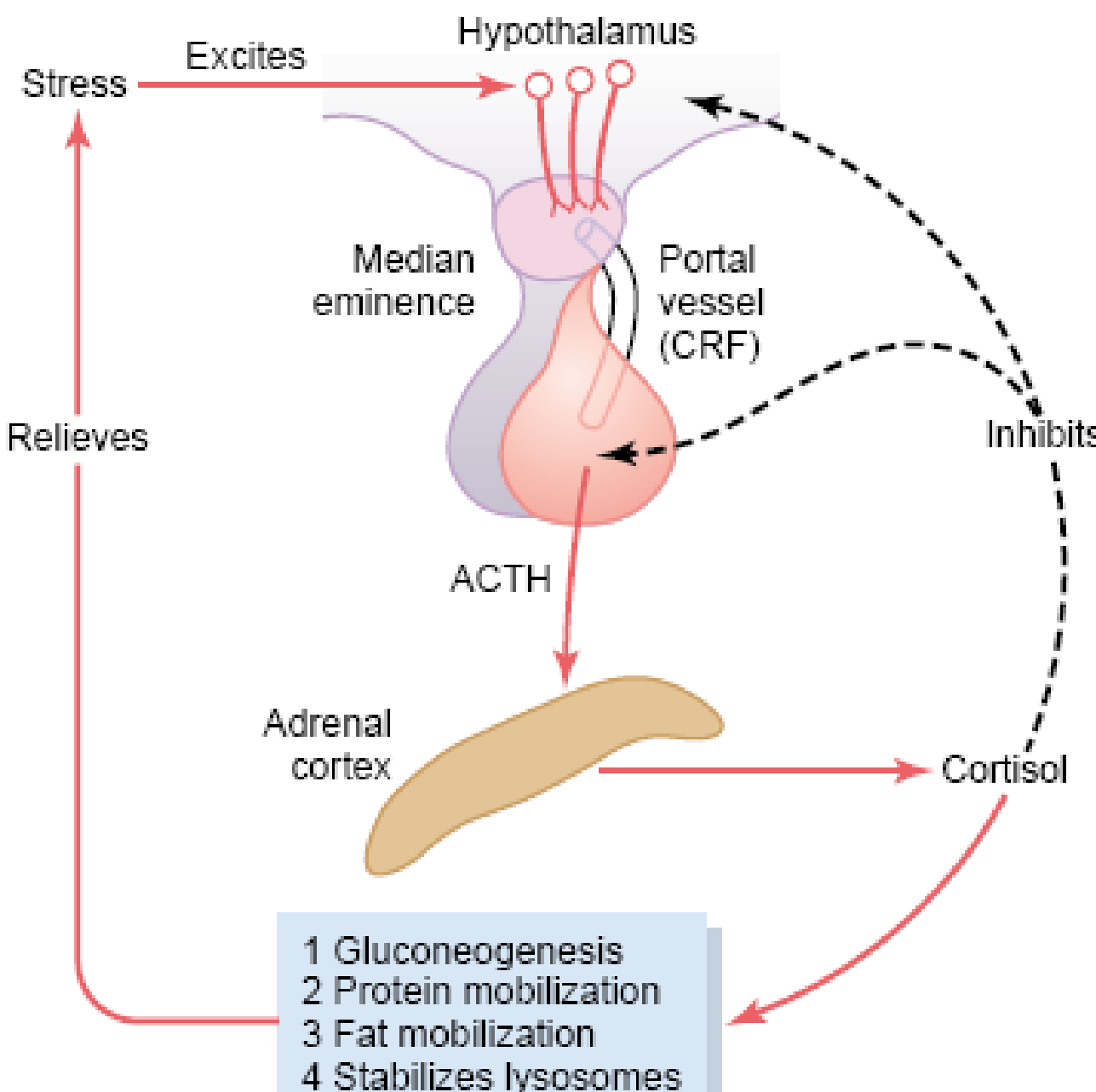
- على سبيل المثال تفرز العوامل المحفزة (Releasing Factors) من الـ Hypothalamus (جزء من المخ، الغدة تحت المهاد البصري) ، هذه العوامل المحفزة تحفز تصنيع وإفرازات الهرمونات من غدة صماء أخرى مستهدفة وهي الغدة النخامية. وعند ارتفاع مستوى الهرمونات المفرزة من الفص الأمامي للغدة النخامية يثبط إفراز الـ Hypothalamus من خلال التغذية المرتدة وعند ارتفاع مستوى الهرمونات المفرزة من الغدة المستهدفة من هرمونات الغدة النخامية فإن هذا أيضا يثبط إفراز الـ hypothalamus والغدة النخامية من خلال التغذية المرتدة.



الغدة تحت
المهاد
البصري

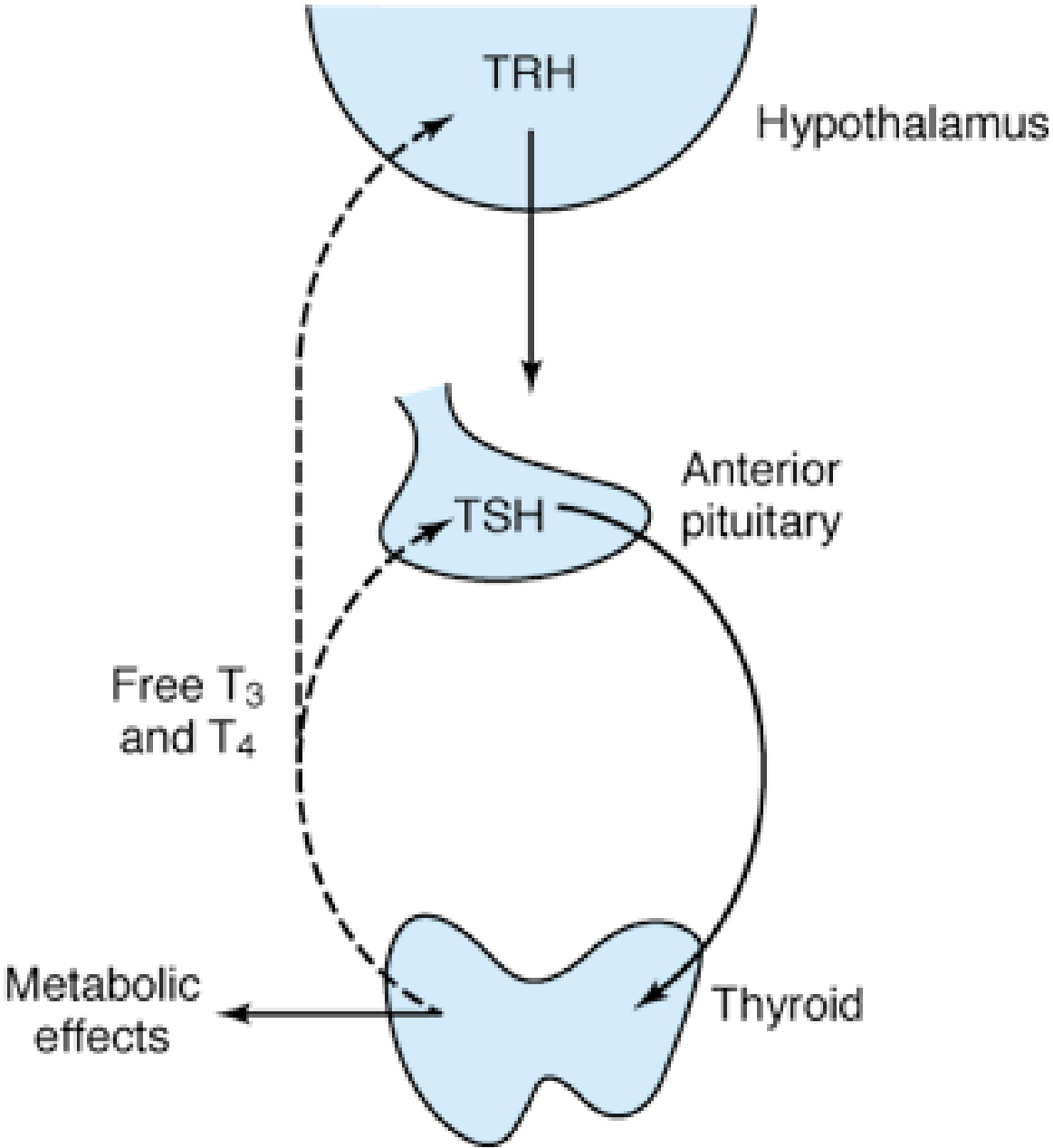


تنظيم إفراز الهرمونات



- 1 Gluconeogenesis
- 2 Protein mobilization
- 3 Fat mobilization
- 4 Stabilizes lysosomes

تنظيم إفراز
الهرمونات



التثبيط لإفراز
الهرمونات من
خلال بما يعرف
بـ“التثبيط بالتغذية
المرتدة” من
خلال هرمونات
أيضاً.

مقارنة الهرمونات بالأنزيمات

□ تتشابه الهرمونات مع الأنزيمات في النقاط الآتية :

- 1- كلاهما يعمل كمحفز للعمليات الحيوية .
- 2- كلاهما يحتاج إليه الجسم بكميات قليلة .
- 3- كلاهما لا يستهلك أثناء التفاعل .

مقارنة الهرمونات بالأنزيمات

□ تختلف الهرمونات مع الأنزيمات في النقاط الآتية :

- 1- يتم تصنيع الهرمونات في عضو يختلف عن العضو المستهدف .
- 2- يتم إفراز الهرمونات إلى الدم أولاً حيث ينقلها إلى العضو المستهدف وبالتالي فإن تركيز الهرمونات في الدم هو مقياس لنشاط الغدد الصماء .
- 3- الأنزيمات دائماً تكون بروتينات في طبيعتها أما الهرمونات تختلف في تركيبها الكيميائي .

الهرمونات

وظائفه	اسم الهرمون	الغدة المفرزة
التحكم في إفراز هرمونات الغدة النخامية	عوامل مؤثرة (محفزة)	(1) تحت المهاد البصري
تنشيط النمو	هرمون النمو	(2) الفص الأمامي للغدة النخامية
انقباض الرحم أثناء الولادة وخروج اللبن من الثدي	الأوكسيتوسين	(3) الفص الخلفي للغدة النخامية
التحكم في معدل التمثيل الأيضي	الثيروكسين	(4) الدرقية
تنظيم مستوى الكالسيوم	هرمون جار درقية	(5) الجار درقية
تنظيم هضم الطعام	هرمونات الجهاز الهضمي	(6) الجهاز الهضمي
تنظيم التمثيل الأيضي للجلوكوز	الإنسولين الجلوكاجون	(7) البنكرياس

الهرمونات

وظائفه	اسم الهرمون	الغدة المفرزة
إبقاء الجسم في حالة إتران أيضا	كورتيزول	(8) الكظرية القشرة
لحفاظ على مستوى الأملاح بالجسم	ألدوستيرون	
إمداد الجسم في حالات الخطر	أدرينالين	(9) الكظرية النخاع
تنظيم التناسل والصفات الجنسية في الإنسان	إستروجين	(10) المبيض
تنظيم التناسل والصفات الجنسية في الذكور	تستوستيرون	(11) الخصية