قسم الكيمياء الحيوية

نموذج استرشادى لإجابة امتحان نظري لمادة كيمياء هرمونات
لطلاب الفرقة الرابعة شعبة الكيمياء الحيوية (لائحة قديمة)
العام الجامعي ٢٠١٤/٢٠١٥ الفصل الدراسي الاول

السؤال الأول:- (30 درجة)

١ -"تنتقل الهرمونات عن طريق الدورة الدموية إلي كل خلايا الجسم،ولكن هذه الهرمونات لا تؤثر إلا في خلايا معينة " وضح هذه العبارة موضحا ميكانيكية عمل الهرمون (٩ درجات)

تنتقل الهرمونات عن طريق الدورة الدموية إلي كل خلايا الجسم،ولكن هذه الهرمونات لا تؤثر إلا في خلايا معينة وبالتالي فان أنسجة معينة في الجسم هي التي تتأثر بهرمون معين رغم مرور هذا الهرمون علي كل خلايا الجسم وبالتالي فالسؤال الآن لماذا يتأثر نسيج معين أو خلايا معينة بهرمون رغم مروره في الدورة الدموية علي كل خلايا الجسم .وهذا السؤال مشابه تماما لسؤال أخر وهو تكوين إل Antigen-Antibody complexes فالهرمون يعتبر Antigen وعند إفرازه في الدم يرتبط بال Antibody الخاص به .والإجابة علي السؤالين واحدة وهي التخصص Specificity والتخصص بالنسبة للهرمون مع خلايا النسيج الهدف يعتمد علي مطابقة الهرمون مع المستقبل receptor الخاص به علي خلايا النسيج الهدف . ولكل هرمون إل Receptor الخاص به في أو علي خلايا النسيج الهدف وال Receptors عبارة عن بروتينات موجودة أما علي جدار الخلية (Plasma) cell membrane أو في سيتوبلازم الخلية الهدف.

الهرمونات الببتيدية والمستقبلات الخاصة بها علي جدار الخلايا

Peptide Hormones and Cell Membrane Receptors

أغلب الهرمونات الببتيدية والبروتينية تعمل علي الجدار الخارجي للخلية الهدف Target Cell بالارتباط علي المستقبل الخاص بها علي جدار الخلية Cell membrane receptor.

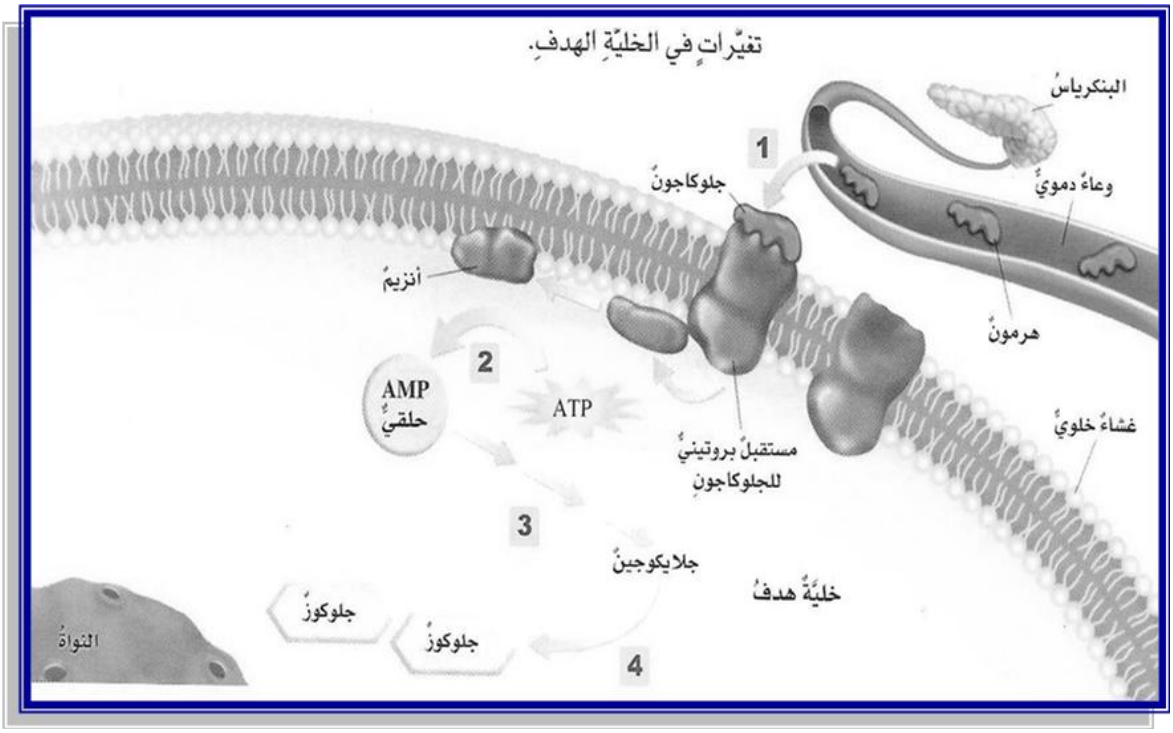
وعند ارتباط الهرمون علي إل Receptor الخاص به علي جدار الخلية ينشط ذلك التفاعل إنزيم Adenyl cyclase حيث يقوم هذا الإنزيم بتحويل إل ATP إلي Cyclic AMP.

والمستقبل Receptor نفسه هو عبارة عن Lipoprotein complex موجود علي جدار الخلية وكل خلية يمكن أن تحتوي علي مئات أو ألاف من هذه المستقبلات وا لتي تغطي جزء كبير من سطح جدارها . أما عن طريق تنشيط One hormone-receptor complex لوحدة واحدة من إنزيم Adenyl Cyclase أو عن طريق تنشيط عدة وحدات مستقبلة Several receptor units لوحدة من إنزيم Adenyle cyclase فهي غير معروفة أو غير واضحة حتى الآن.

ويقوم إنزيم Adenyl Cyclase باستخدام إل Adenosine triphosphate (ATP) كمادة لإنتاج 5,-adinosine monophosphate 3, cyclic (Cyclic AMP) كما ينتج أيضا إل Pyrophosphate

حيث تقوم cAMP الناتجة بالوظائف البيولوجية للهرمون وهناك بعض المجموعات الإنزيمية وهي إل Phosphodiestrases والتي تقوم بتثبيت تنظيم cAMP وتحويلها إلي صورة غير نشطة (5,AMP) ونشاط هذه الإنزيمات Phosphodiestrases يحتاج إلي ايونات المغنسيوم أو بمعني أخر فان ايونات المغنسيوم ضرورية لهذه الإنزيمات لإظهار نشاطها،وهناك بعض المركبات مثل إل Theophylline, Caffeine and Methyl xanthenes تقوم بتثبيت نشاط إل Phosphodiestrases وبالتالي فهذه المركبات تعمل علي زيادة مستوي cAMP وبالتالي فان هذه المركبات تزيد الآثار البيولوجية لأي هرمون يتوسط نشاطه cAMP.

والشكل السابق (شكل ٥) يوضح أن اتصال الهرمون بالمستقبل الخاص به علي جدار الخلية يسبب تنشيط إنزيم Adenyl cyclase ونشاط هذا الإنزيم يسبب فقد الفوسفات من إل ATP ويحوله إلي Cycli AMP الناتجة يمكن تثبيتها بواسطة (Phosphodiestrase cAMP enzymes) ثم ترتبط cAMP الناتجة بال Regulatory inactive protein kinase وتنطلق إل Active proteinkinase (Catalytic subunit) وفي وجود Ca وال ATP يقوم إل Active protein kinase بعملية فسفرة Phosphorelation وبالتالي يبدأ في إظهار الآثار البيولوجية للهرمون داخل الخلية.

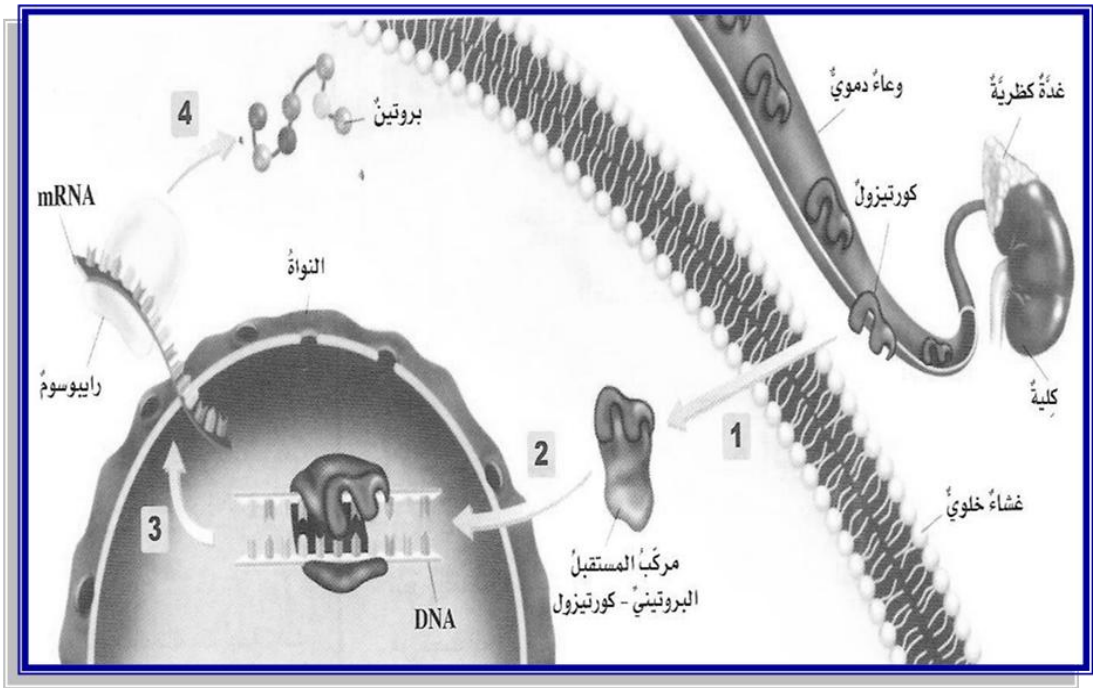


الشكل يوضح طريقة عمل الهرمونات الببتدية والبروتينية

الهرمونات الاسترويدية والمستقبلات الخاصة بها في السيتوبلازم:

Steroid Hormones And Cytoplasmic Receptors:

الهرمونات الأسترويدية صغيرة الحجم وتذوب في اللبيدات ولذا فهي تنتشر بحرية من جدار الخلية إلي السيتوبلازم بداخل الخلية وال Receptors الخاصة بالهرمونات الاسترويدية والموجودة في السيتوبلازم غير المتصلة بال Cytoplasmic organelles ولذا فهي في بعض الأحيان Mobile receptors والهرمون الاسترويدي يخترق جدار الخلية وفي حالة ما تكون هذه الحلية ليست خلية هدف للهرمون ينتشر الهرمون داخل الخلية وخارجها تبعا لتركيزه Concentration gradient (شكل ٦) ولكن في خلايا ا لأنسجة الهدف (شكل ٦) فهو يرتبط Specific cytoplasmic receptor proteins فهو يكون Hormone receptor complex (HR) ثم يقوم HR complex بتنشيط جزء من إل DNA داخل النواة ونتيجة لذلك يقوم DNA بإنتاج بروتين جديد والذي يسبب ظهور الآثار البيولوجية للهرمون.



الشكل يوضح طريقة عمل الهرمون الأسترويدي أعلا الشكل خلية غير هدف لهذا الهرمون وأسفله خلية هدف لهذا الهرمون

١ ـ اذكر ما تعرفه عن الهرمونات التالية:ـ (أجب عن خمسة فقط) (٥ درجات)

MSH ، FSH ، ACTH ، TSH ، Prolactin ، GH ، Oxytocin ، A.D.H

- الهرمون المولد للخلايا الصبغية MSH
(Melanocytes Stimulating Hormone))

يفرز هذا الهرمون من النخامية المتوسطة ويتشابة الفعل البيولوجي لMSHمعACTH

وظيفة الهرمون:

احد وسائل الحيوان للأقلمة مع الظروف المحيطة حيث يعمل علي تغير لون الجلد في بعض الحيوانات لملائمة الظروف البيئية

العوامل المؤثرة علي معدل إفرازه

- يقع تحت تأثير الهيبوثالامس حيث يعمل علي تثبيط افرازة
- بعض المنبهات البيئية مثل الضوء والحرارة والرطوبة وغيرها تاثير موجب علي معدل افراز هذا الهرمون أي انها تزيد من افرازه وذلك من خلال التاثير علي العين التي تنقل فعل هذة المؤثرات عن طريق الاعصاب المستقبلة الي الجهاز العصبي المركزى ثم الي الهيبوثالامس التي تنبة النخامية المتوسطة لافراز الMSH.،
- هرمون بيتا ليبوبروتين B.LPH:-
- يوجد في صورتين البيتا والجاما
- هرمون بيتا اندورفين :-
- هو ناتج من انشقاق في جزئ البيتا ليبوبروتين ليكون جاما ليبوبروتين واندورفين لقد اكتشف ان افراز كلا من البيتا اندروفين و ACTHمن النخامية كاستجابة لتعرض الحيوان لاي اجهاد.

الهرمون المحفز للحويصلات Follicle-stimulating hormone (FSH)

يبلغ الوزن الجزئي للهرمون الادمي ٣٤٠٠٠دالتون ويتكون من ٢١٠حامض اميني ويلغ فترة نصف العمر في الدم ٢٤٠ دقيقة ويعتبر هذا الهرمون بروتين كربوهيدراتي . يُفرز هرمون (FSH)مع الهرمون اللوتيني (LH) من الفص الامامي للغدة النخامية.

وظيفة الهرمون:

١- المسئول عن انطلاق هرمون الاستروجين من المبيض في الإناث

٢- في الذكور يلعب هرمون (FSH) دوراً هاماً في المراحل الأولي من تكوين الحيوانات المنوية.(أي انة يعتبر من الهرمونات المنشطة للغدد الجنسية)

أهمية تحليل هرموني (FSH) و (LH) حيث يفيد في الحالات التالية:

أثناء اختبار عدم الاخصاب (Infertility) في الرجل والمرأة وخاصة ما إذا كان السبب أولي أو ثانوي . في اختبار حالات قصور الغدة النخامية ، حيث يقل مستوى هذه الهرمونات قبل غيرها من هرمون الغد ة النخامية . يُطلب أحياناً قياس هذه الهرمونات في حالة اختلال تنظيم الدورة الدورة الشهرية في المرأة . وقد يزداد مستوى (FSH) في الدم ، وقد ينخفض في حالات أخرى

يتراوح مستوى هرمون (FSH) أنثاء النصف الاول والثاني من الدورة الشهرية في الاناث (Follicular & Luteal Phases) ما بين ٢-١٢ وحدة دولية / لتر . بينما يتراوح مستواه في منتصف الدورة الشهرية أثناء التبويض (Ovulation) ما بين ٨-٢٢ وحدة دولية / لتر . أما بالنسبة للرجال يتراوح من ١- ١.٥ وحدة دولية/لتر، بينما في الأطفال أقل من ٢.٥ وحدة دولية / لتر.

نقص الهرمون: يسبب مرض فقدان الشهية العصبي .

- مرض الضعف الجنسي.
- قصور الغدة النخامية الشامل

في السيدات: توقف اوعدم انتظام الدورة الشهرية والعقم.

في الرجال: العقم،فقد الرغبة الجنسية.

زيادة الهرمون:

-يؤدي الي ظهور اعرض مرض كلينفلتر

- قصور الانابيب الناقلة للمني.

- الهرمون المحفز لقشرة الغدة الكظرية Adrenocorticotropic (ACTH)

ينظم هذا الهرمون نشاط قشرة الغدة الكظرية ويتحكم في إفراز هذا الهرمون مستوى هرمونات قشرة الغدة الكظرية في الدم وهرمون يفرز من تحت المها د يسمى الهرمون المحرر للهرمون المنظم لقشرة الغدة الكظرية Adrenocorticotropic hormone-releasing factor .

وظيفة الهرمون : يتلخص الفعل البيولوجي للهرمون في تنبية قشرة غدة فوق الكلية لافراز هرمون الكورتيزول .

نقص الهرمون : الشعور بالتعب العام ،الاكتئاب القئ والغثيان

زيادة الهرمون: يؤدى الحقن بهرمون ACTH الي ظهور الاعراض التالية:-

- زيادة تورد الدم الي غدة فوق الكلية مع تضخم في القشرة
- زيادة افراز فوق الكلية لهرموناتها
- اختفاء اللبيدات خاصة(الكوليسترول) وحمض الاسكوربيك من قشرة غدة فوق الكلية

العوامل المؤثرة عل معدل افراز الهرمون

- يسبب الحقن بالانسولين والبروجين الي سرعة افرازة
- تتلف الإنزيمات الهضمية هرمونACTH لذلك يعطي بالحقن
- سرعان ما يصبح الهرمون غير فعال بيولوجيا نتيجة لفعل الكبد والكلية وتبلغ فترة نصف العمر لة حوالي ١٥ دقيقة.

- الهرمون المحفز للغدة الدرقية Thyroid-stimulating hormone(TSH)

يرتبط هذا الهرمون تركيبيا بالهرمونات المنبة للغد الجنسية والتي تشمل هرمونات الLH،FSH.

يعمل هذا الهرمون على تنظمي إنتاج هرموني الغدة الدرقية thyroid gland الثيروكسين thyroxione وثلاثي أيودوالثيرنين triiodothyronine ويتأثر إفراز الهرمون المحفز للغدة الدرقية بمستوى هرمونات الغدة الدرقية في الدم وأيضاً بمادة تفرز من منطقة تحت المهاد تسمى العامل المحرر الحافز للغدة الدرقية Thyroid-stimulating hormone-releasing factor .

وظيفة هرمون TSH

١- يقوم بتنشيط وزيادة افراز هذة الغدة لهرموناتها

٢- زيادة افراز هذا الهرمون تؤدي الي زيادة افراز الغدة الدرقية لهرموناتها .

٣-للجرعات القليلة منة تأثير فعال علي انسجة الغدة الدرقية من اليود وبالتالي فهو يؤثر علي تكوين الثيروكسين من التيروزين ثنائي اليود.

هرمون البرولاكتين أو هرمون الحليب أو هرمون اللبن (Prolactin).

يُفرز هرمون البرولاكتين من الفص الأمامي للغدة النخامية في كل من الذكر والأنثى، بالنسبة للذكر فلا يعرف حتى الان أي وظيفة فسيولوجية لهذا الهرمون أما في الأنثى في مرحلة النشاط الفسيولوجي فيعمل البرولاكتين على نمو الأعضاء الأنثوية وخاصة الثدي بالمشاركة مع الاستروجين.

يبلغ الوزن الجزئي لهذا الهرمون في الاغنام ٢٣٠٠دالتون حيث يتكون من ١٩٩حمض اميني ويشبة في تركيبةالي حد كبير تركيب هرمون النمو .

التأثيرات البيولوجية له:

١- احداث تميز وتطور الغدد اللبنية بالإضافة الي تنبية هذة الخلايا لانتاج وتكوين بروتينات اللبن وباقي مكوناته أي انه يعمل علي نمو الأعضاء الانثوية وخاصة الثدي بالمشاركة مع الاستروجين

٢-يساعد علي ميل الطيور الي الرقاد وعناية امهات الارانب بالعش ويمكن القول بان لة تاثير خاص علي ظهور سلوك الامومة في اناث الحيوانات اما في الذكور يؤثر علي الخصية لتنبية تكوين هرمون التستوسيترون.

٣- يكون البرولاكتين أنثاء الدورة الشهرية منخفضآ في النصف الاول منها (Follicular Phases)ويرتفع في النصف (Luteal Phases)

٤- اثناء الحمل فيزداد مستوى هرمون الحليب أو البرولاكتين في الدم تدريجيآ مع استمرار الحمل ليصل إلى اقصاه بعد الولادة، وتعمل هذه الزيادة على تهيئة الثدي لتكوّن الحليب من اجل ارضاع المولود، ويتناقص البرولاكتين تدريجيآ بعد الولادة ليصل إلى مستواه الطبيعي في مدى أربعة أسابيع تقريبآ.

نقص الهرمون :

في السيدات :-عدم إنتاج اللبن من الثدي ،التعب فقد شعر الإبط والعانة

في الرجال:-لايظهر أعراض.

مضاعفات إرتفاع هرمون الحليب:

أولآ: بالنسبة للرجل:

١-تدني القدرة الجنسية.

٢-نمو الصدر وأحياناً بدء إفراز الحليب من الثديين.

ثانيآ :بالنسبة للمرأة:

١-العقم.

٢-اضطراب الدورة الشهرية أو غيابها.

٣-استمرار تدفق الحليب من الثديين.

٤-ضعف الشهوة الجنسية.

٥-جفاف القناة التناسلية.

أعراض موضعية:

١-الصداع.

٢-الضغط على الأعصاب البصرية.

يرتفع مستوى هرمون الحليب في الحالات التالية:

قصور الغدة الدرقية الاولي .

حالات الفشل الكلوي .

فشل وأمراض الكبد .

أورام الغدة النخامية المفرزة للبرولاكتين .

تناول أي من الادوية التي ترفع مستوى البرولاكتين في الدم منها الفينوثيازين (Phenothiazine)، الانسولين ، ايزونيازيد ، امفيتامين، هالوبريدول (Haloperidol) والمضادات الحيوية المستعملة لعلاج الحلق والمهدئات.

يجب ملاحظة أن معظم الضغوط النفسية ترفع مستوى هرمون الحليب.

يكون المستوى الطبيعي لهرمون البرولاكتين في الدم في المرأة غير الحامل ٤-٢٥ ميكرو جرام / لتر.

وفي المراة الحامل يتزايد من ٢٥ ميكرو جرام/لترفي بداية الحمل حتى يصل إلى ٦٠٠ ميكرو جرام / لتر.

أما في الرجل فيتراوح مستوى هرمون الحليب ما بين ٦-١٧ ميكرو جرام /لتر.

وهذه ليست الحالة الوحيدة التي يرتفع فيها مستوى هرمون البرولاكتين ولكنه يرتفع في حالات أخرى.

---

١ -وضح التخليق الحيوى (البناء والهدم) للهرمونات التالية: (٤ درجات)
١- الثيروكسين ٢ – الادرينالين

خطوات التخليق الحيوى لهرمونات الدرقية

Bio synthesis of thyroid hormones

يتم ذلك على ثلاث خطوات :

(أ) انتقال اليود Iodide transport

عند تناول الغذاء المحتوى على اليود العضوى Iodine (I_2) يتحول قبل امتصاصه فى الأمعاء إلى يود غير عضوى Iodide (I^-) .

$$I_2 \longrightarrow I^-$$

وبعد امتصاصه فى الأمعاء على صورة Iodide ينتقل عن طريق الدم إلى الغدة الدرقية عن طريق عملية النقل النشط Active transport ويرتبط بعد دخوله داخل الغدة بالفسفوليبيدات الموجودة فى جدران خلايا الغدة التى تأهله للارتباط بمركب Thyroglobuline وتسمى هذه العملية بـ Iodide pump .

(ب) ارتباط اليود بالثروجلوبيولين Iodination of thyroglobulin

مركب الثيروجلوبيولين عبارة عن أربعة سلاسل ببتيدية تحتوى على الحامض الأمينى تيروزين.

قبل ارتباط اليود الغير عضوى Iodide بمركب الثيروجلوبيولين يتحول أولاً إلى يود عضوى Iodine .

$$2\,I^- \xrightarrow{\text{Thyroid peroxidase}} I_2 + 2e^-$$

Iodide Iodine

ثم يرتبط اليود العضوى Iodine بمركب الثيروجلوبيولين على الحامض الأمينى تيروزين ويكون Mono iodo tyrosine (MIT) ثم ترتبط ذرة يود اخرى ويكون Di iodo tyrosine (DIT) .

(جـ) الازدواج أو التزاوج Coupling

وهذه الخطوة تحدث بين المركبين السابقين فى الخطوة السابقة حيث عند اتحاد :

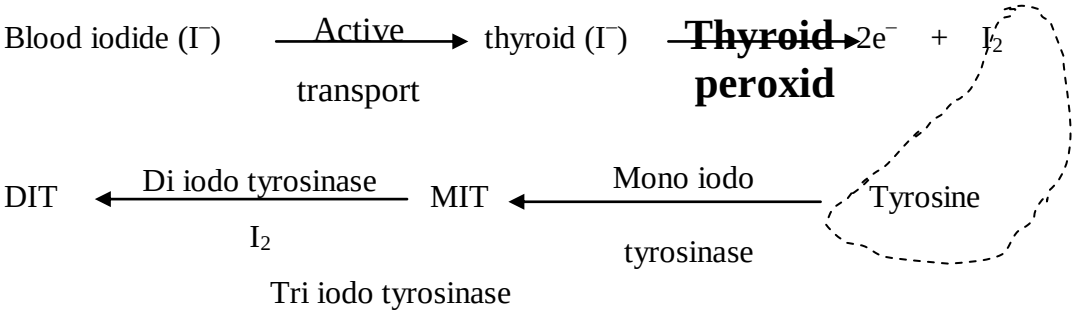
$$MIT + DIT \longrightarrow T_3$$

$$DIT + DIT \longrightarrow T_4$$

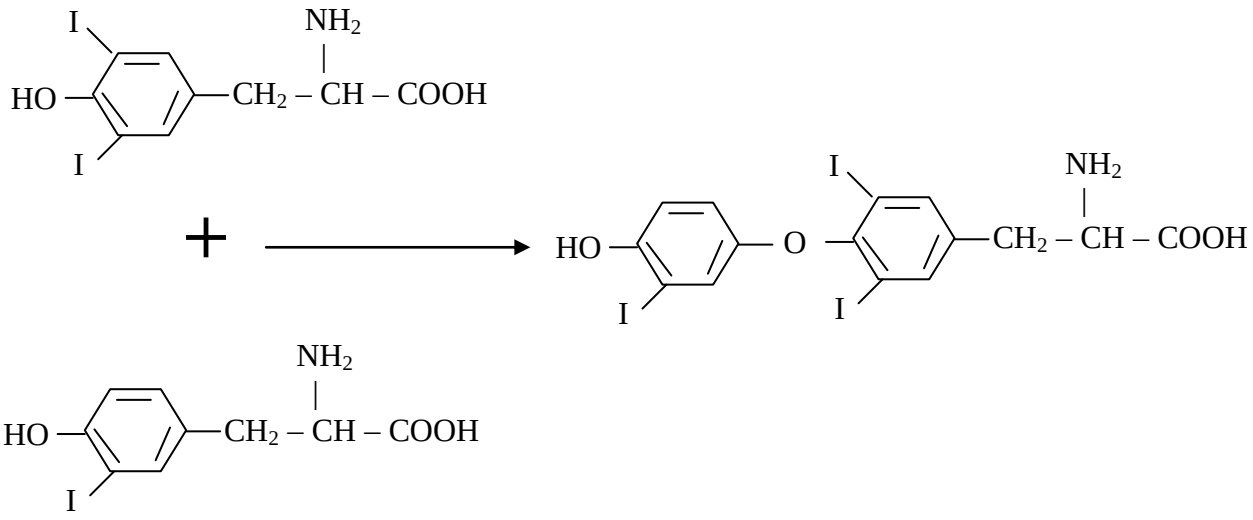
وتحدث هذه الخطوة تحت تأثير إنزيم thyroid peroxidase وبهذا يكون هرمون T_3 ، T_4 مخزن فى الغدة الدرقية مرتبط بمركب الثيروجلوبيولين برابطة ببتيدية.

ثم يحدث تحلل لجزئ Thyroglobulin بعملية Protein hydrolysis بواسطة Protolytic enzyme لتحرر الهرمونات من الغدة.

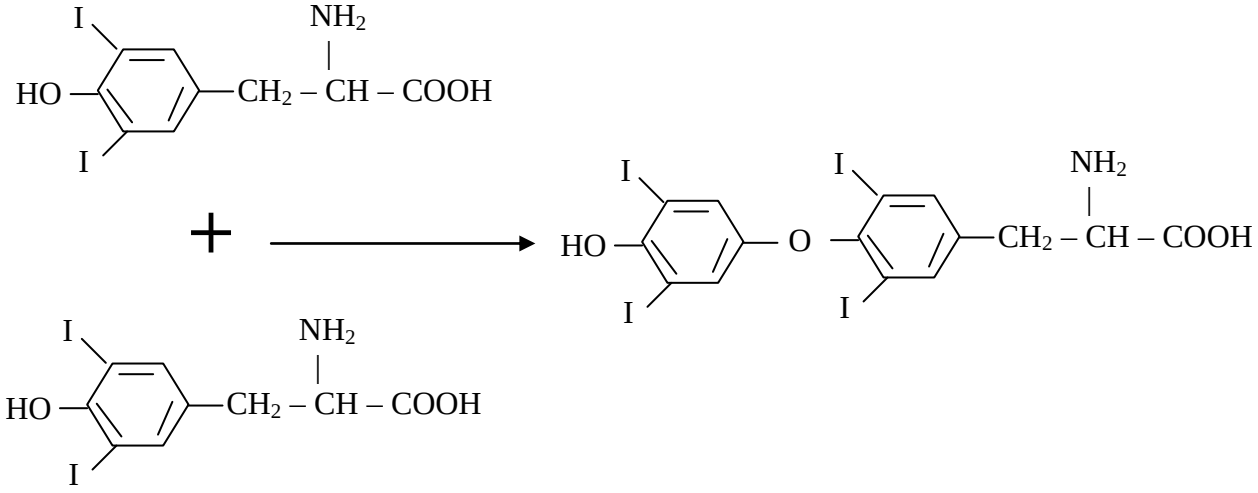
مخطط يوضح خطوات التخليق :



DIT + MIT ⟶ **(T_3) 3,5,3` Triiodo thyronine**



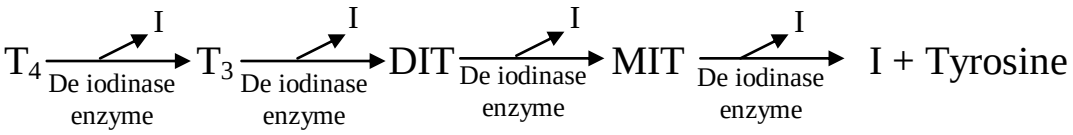
DIT + DIT $\xrightarrow{\text{Tetra iodo tyrosinase}}$ **(T_4) 3,5,3`,5` Tetra iodo thyronine**

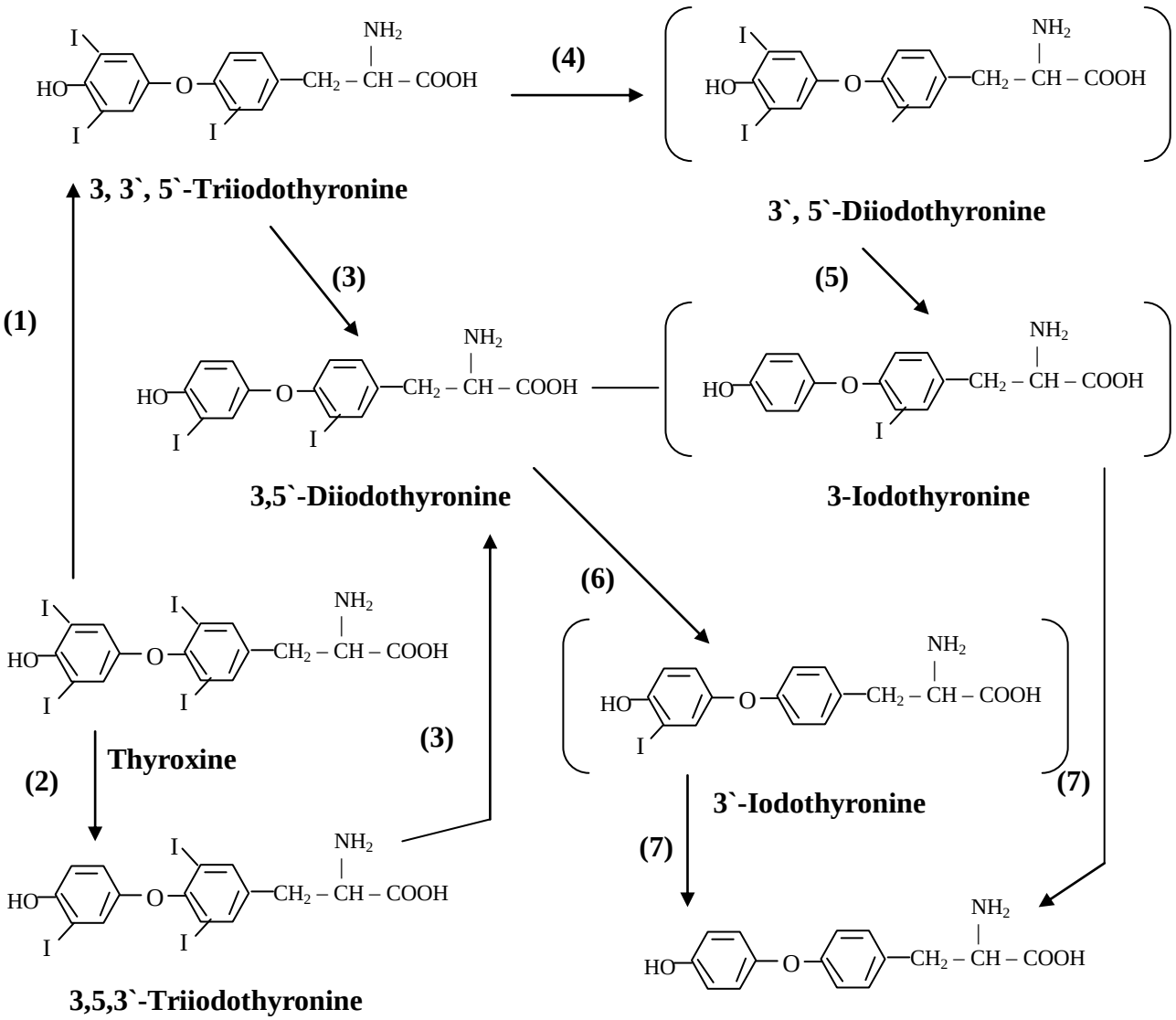


وهذا الهدم عبارة عن إحداث أى تغيير فى تركيب الهرمون مما يؤدى إلى إبطال مفعوله وفاعليته على الخلايا. ويتم ذلك عن طريق ثلاث طرق هى :

(١) عملية نزع اليود Diiodination

وتعتبر الطريق الرئيسى لإبطال نشاط الهرمون inactivation وهى ما تمثله التفاعلات الآتية:





الإنزيمات المستخدمة فى كل خطوة:

(1) 3,3`,5` triiodothyroninase.

(2) 3,5,3` triiodothyroninase.

(3) 3,3`, diiodothyroninase.

(4) 3`,5` diiodothyroninase.

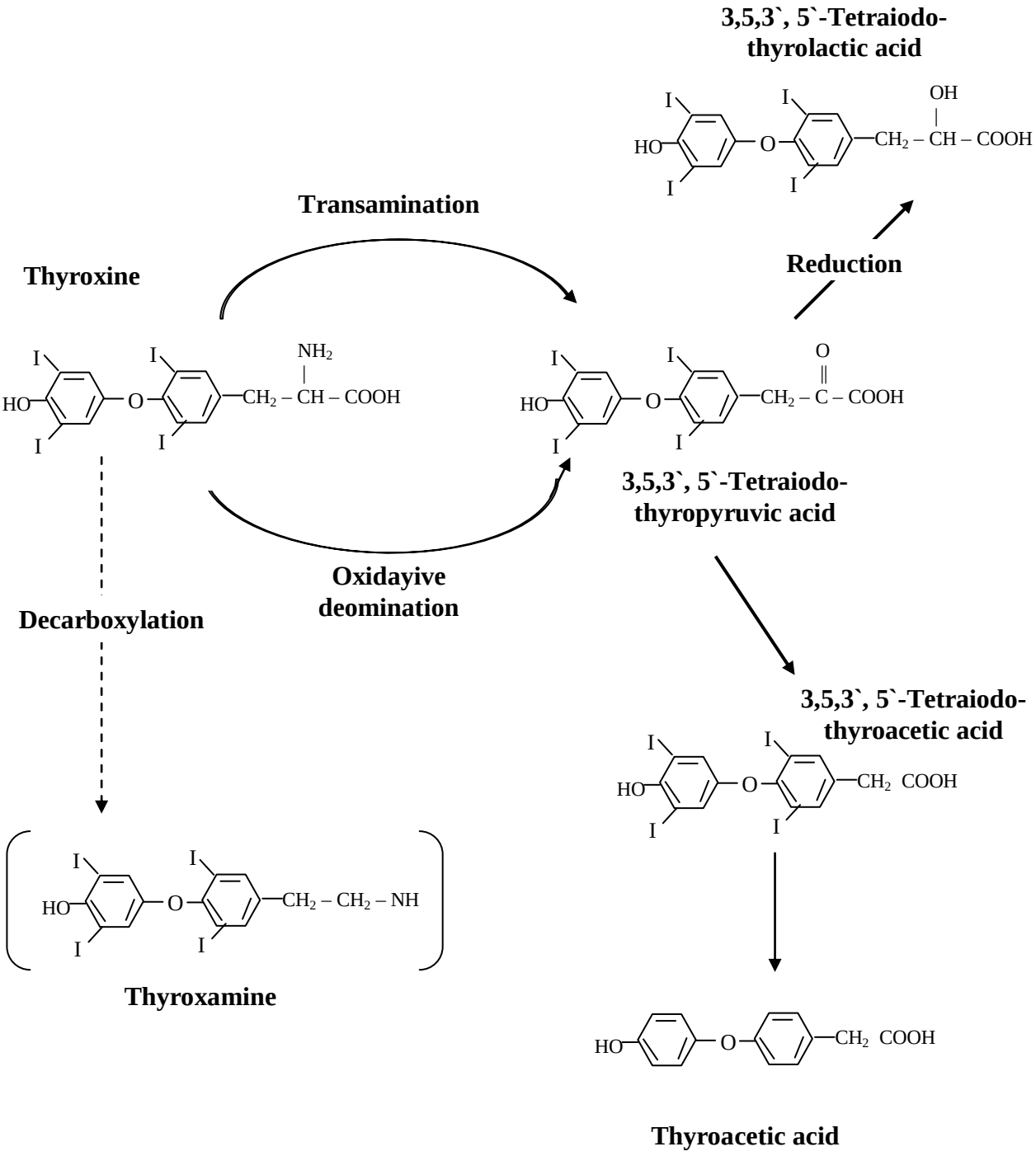
(5) 3 Iodothyroninase.

(6) 3` Iodothyroninase.

(7) Thyroninase.

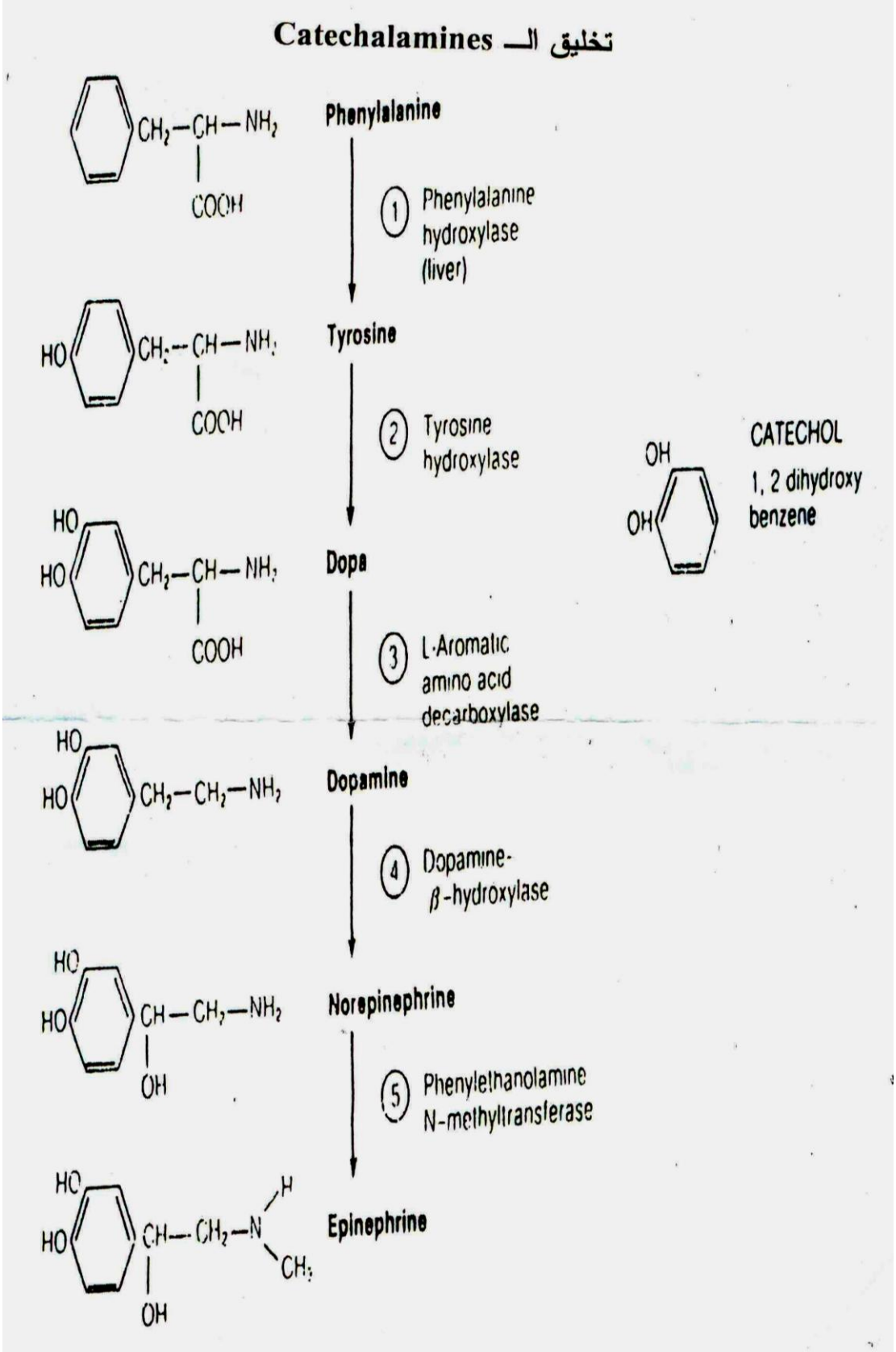
(٢) عملية نزع أو نقل مجموعة الأمين

كم ا قد تتم عملية انحلال الثيروكسين عن طريق نقل مجموعة الأمين (Transamination) أو نزع مجموعة الأمين Deamination الموجودة على سلسلة الآلانين الجانبية (alanine side chain) وهو ما تمثله التفاعلات التالية:



ثانيا:- الادرينالين

تخليق الكاتيكولامينات

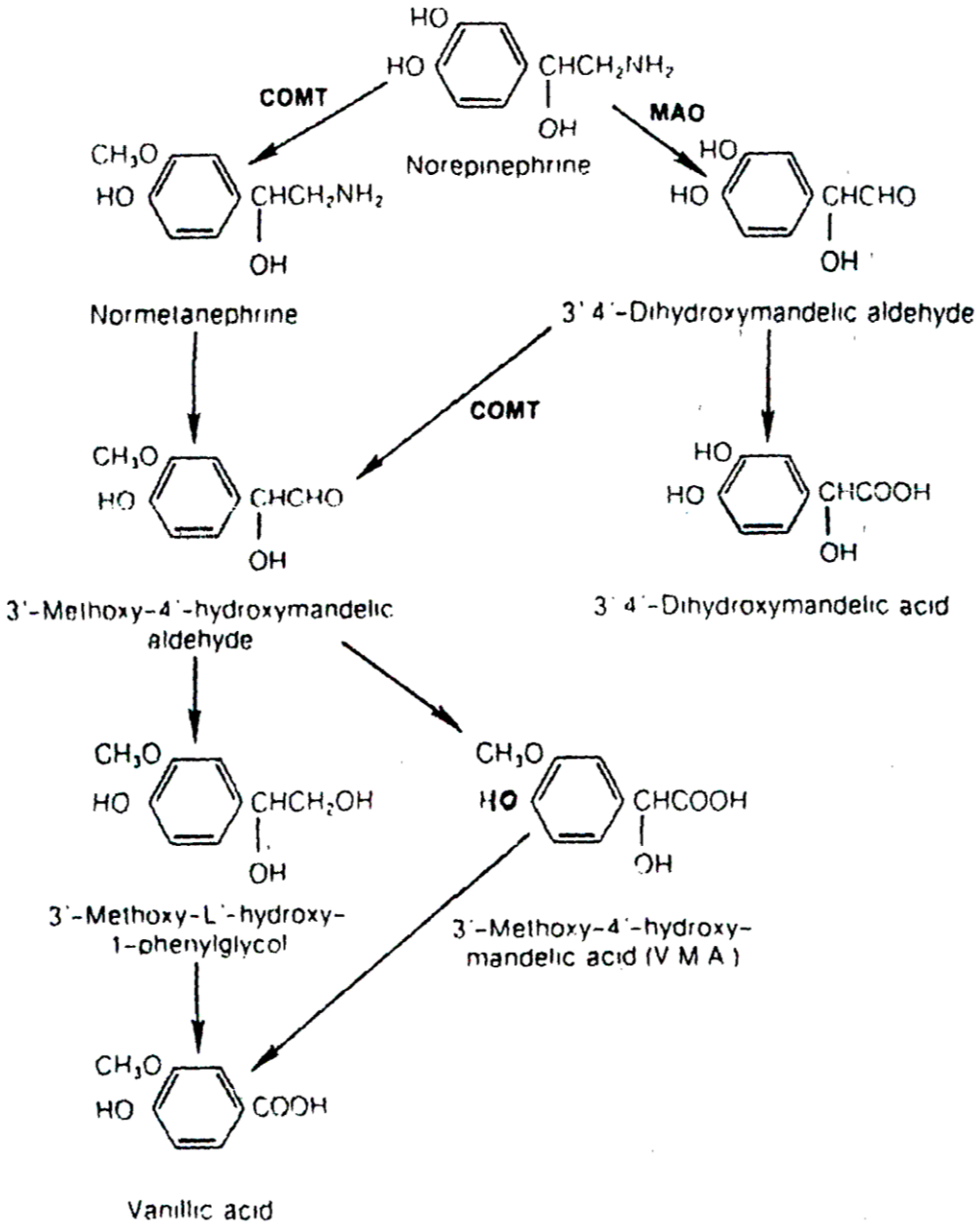


هدم الكاتيكولامينات Catechalamines metabolism :

تهدم الكاتيكولامينات المفرزة من الغدة الجاركلوية في الأنسجة الهدف حيث تهدم بواسطة إنزيمات الهدم الخاصة بها . وأهم هذه الإنزيمات هي :

1- Monoamine oxidase (MAO)

2- Catechol –O-methyl transferase. (COMT)



١ -وضح أضطربات الهرمونات التالية (اعراض النقص والزيادة): (٦ درجات)

١- هرمونات الغدة الدرقية ٢ – الكاتيكولامين ٣- الباراثرمون

اضطرابات الغدة الدرقية:

نقص إفراز الهرمون **Hypothyroidism**	**زيادة إفراز الهرمون** **Hyper thyrodism**
(١) مرض الكرتنزم Cretinism (القماءة) ● يصيب الصغار ● أعراضه: ١ - انخفاض درجة الحرارة ٢ - انخفاض مستوى التمثيل القاعدى ٣ - سماكة الشفتين وتضخم اللسان ٤ - تأخر النضج الجنسى ٥ - انخفاض معدل النبض ٦ - سماكة وقصور الأيدى والأقدام ٧ - حدوث نوع من التخلق العلقى ● علاجه الحقن بالثيروكسين أو باليود المشع **(٢) مرض المكسيديما Myxedema** ● يصيب الشباب ● أعراضه: ٢ - بطء الاستجابة للمنبهات العصبية ٣ - انخفاض معدل التمثيل القاعدى ٤ - انخفاض الرغبة الجنسية. ٥ - سقوط الشعر ٦ - انتفاخ وتورم وخشونة الجلد ٧ - تضخم الدرقية ● علاجه : الحقن بالثيروكسين مدى الحياة أو باليود المشع.	**(١) مرض جراف (الجويتر الجحوظى)** ● أعراضه : ١ - جحوظ العين ٢ - زيادة حجم الدرقية ● علاج إزالة جزء من الدرقية أو التعرض لأشعة إكس **(٢) مرض الورم الغدى التسممى:** وهو يرتج من فرط حساسية الغدة لفعل هرمون TSH ● أعراضه : ١ - النشاط الزائد ٢ - عدم الراحة ٣ - القابلية للإثارة والانفعال ٤ - القلق وصعوبة النوم ٥ - وجود رعشة ٦ - قوة عصبية تزيد عنده الإحساس ٧ - ارتفاع ضغط الدم ٨ - سرعة ضربات القلب ٩ - زيادة درجة حرارة الجسم ١٠ - نقص الوزن ١١ - زيادة نسبة التمثيل القاعدى ١٢ - زيادة نسبة العرق فى درجات الحرارة العادية ١٣ - زيادة نشاط المعدة والأمعاء ● علاجه: إزالة جزء من الغدة أو التعرض لأشعة إكس.

***التأثيرات البيولوجية العامة للكايتوكولاميتات:**

١-تؤدي زيادة افراز هرمونات النخاع الي ارتفاع ضغط الدم الشرياني نتيجة لانقباض الشرايين وتختلف درجة استجابة كل واحد فيها.

٢-تساعد هرمونات النخاع علي ارتخاء عضلات الشعب الهوائية فيوسعها ويسهل التنفس.

٣-تزيد من سعة الاكسجين للدم عن طريق تأثيرها علي الطحال.

٤- تزيد من سرعة التمثيل الغذائي بنسبة تصل ال٢٠%.

٥- تضعف من حركة المعدة والامعاء والمثانة والرحم .

٦-تزيد هذة الهرمونات من سرعة تجلط الدم نتيجة لزيادة مقدرة الكبد علي تكوين الفيبرينوجين.

٨ -ترفع من درجة حرارة الجسم.

أعراض زيادة هرمون الباراثرمون

زيادة الباراثرمون يؤدي إلي زيادة أيونات الكالسيوم في الدم مع إنخفاض الفسفور وينتج عن ذلك.

١- يزيد الكالسيوم والفسفور في البول.

٢- نقص درجة حساسية الجهاز العصبي.

٣- حدوث هشاشة العظام.

٤- حدوث تقلبات مزاجية غير مبررة مع الإحساس بالإرهاق مع أقل مجهود

٥- فقدان الشهية – زيادة العطش والتبول- حدوث ألم في العضلات والإربطة مع ضعف عام – الغثيان – القيء- الإمساك – الأرتباك – تدهور الذاكرة.

٦- حدوث فشل كلوي وذلك نتيجة لزيادة إخراج الكالسيوم في البول وترسيب الكالسيوم في الكلية ويؤدي إلي تدمير الكلية يقل امتصاص ويؤدي إلي زيادة إدار البول أو نتيجة لتكوين حصوات في الكلية وتؤدي إلي مغض كلوي ويحدث عدم إدار البول وينتهي بالوفاة.

العلاج: استئصال الغدة المريضة.

حالة نقص الباراثرمون :

عندما يقل إفراز الباراثرمون في الدم نتيجة ضمور الغدد أو استئصالها ينخفض تركيز الكالسيوم في الدم ويؤدي إلى:

أ . زيادة قابلية الجهاز العصبي للاستثارة وتظهر على شكل تشنجات وتقلصات عضلية.

ب . يؤدي نقص الهرمون في الأطفال إلى عدم نمو العظام بصورة طبيعية كما يؤثر على تركيب الأسنان وتصاب بالتسوس واستئصال الغدة الجار درقية يؤدي إلى الوفاة خلال بضعة أيام مما يشير إلى أهمية الغدة للحياة.

حالة زيادة الباراثرمون :

إذا حدث ورم في الغدة الجار درقية يؤدي ذلك إلى زيادة إفراز الباراثرمون مما يؤدي إلى زيادة أيونات الكالسيوم في الدم وينتج عن ذلك:

أ . إن عظام الجسم تصبح أقل صلابة لفقدان أملاح الكالسيوم.

ب . تتقلص الكليتين نتيجة ترسب أملاح الكالسيوم فيها وينتج عن ذلك الإصابة بح صوة الكلية كما تترسب هذه الأملاح في الحالبين مما يؤثر على أداء الكلية لوظيفتها .

فرط النشاط الجاردرقي (فرط نشاط الغدد الجاردرقيةHyperparathyroidism)

ماذا يحدث في حالة فرط النشاط الجاردرقي؟

في حالة فرط النشاط الجار درقي تقوم الغدد الجار درقية بإفراز كمية ك بيرة من الهرمون الجاردرقي. و يؤدي ذلك إلى:

- اختلال التوازن بين الكالسيوم و الفسفور بالجسم .
- ارتفاع مستوى الكالسيوم بالدم.

أسباب فرط نشاط الغدد الجار درقية تتمثل أسباب الإصابة بفرط النشاط الجار درقي في الآتي:

- وجود ورم حميد غير سرطاني في إحدى الغدد الجاردرقية85% من الحالات يكون هذا هو السبب.
- تضخم اثنان أو أكثر من الغدد الجاردرقية.
- ورم سرطاني بالغدة الجار درقية : و ذلك في حالات نادرة جدا.

---

١ ـ هرمون البارثورمون ينظم نسبة عنصري الكالسيوم والفسفور في الدم ويجعلها ثابتة ناقش هذه العبارة موضحا النظرية العظمية والنظرية الكلوية. (٦ درجات)

هرمون البارثورمون

ينظم نسبة عنصري الكالسيوم والفوسفور في الدم ويجعلها ثابتة والمحافظة على التوازن السليم بين الكالسيوم والفوسفور في الجسم والمحافظة على المستوى الطبيعي لكل منهما في الدم وذلك نتيجة لأثره على أنسجة الهدف وهما :

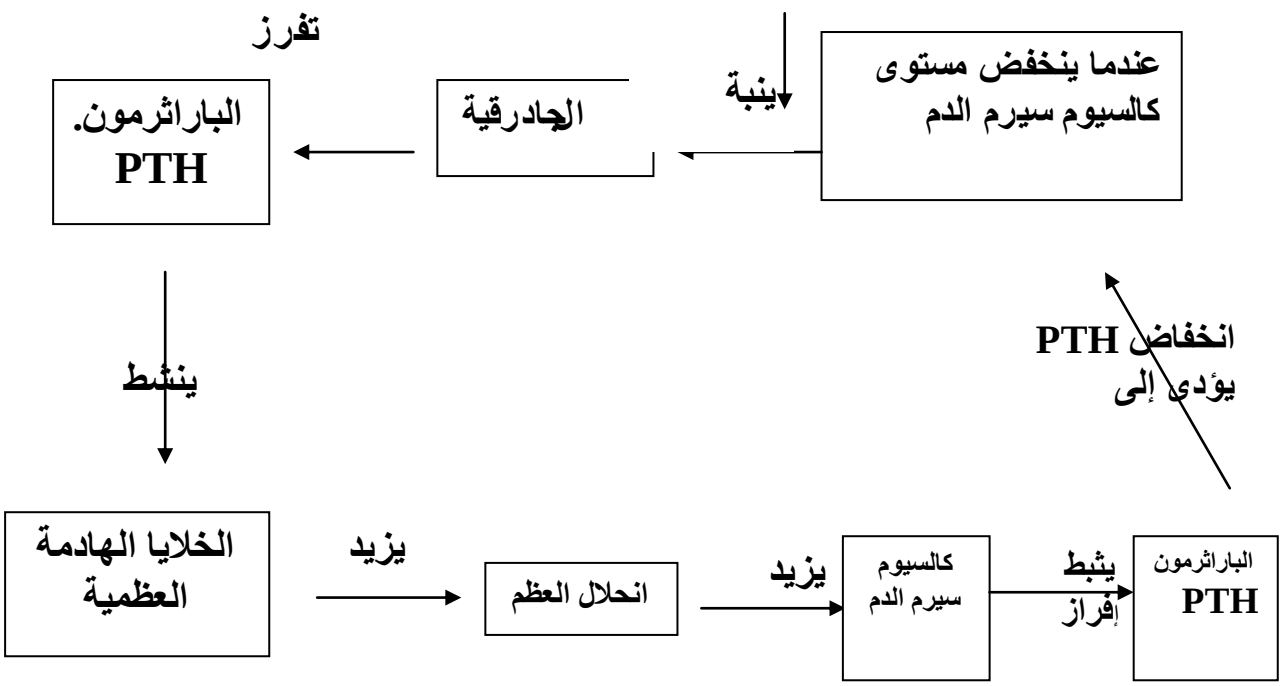
***العظام : حيث ينبه تحرك الكالسيوم من العظام إلى الدم.**

***الكليتين : يسبب زيادة إفراز الفوسفات الغير عضوي في البول والمحافظة على الكالسيوم*الأمعاء : فهو في وجود فيتامين D يسبب زيادة امتصاص الأمعاء للكالسيوم .**

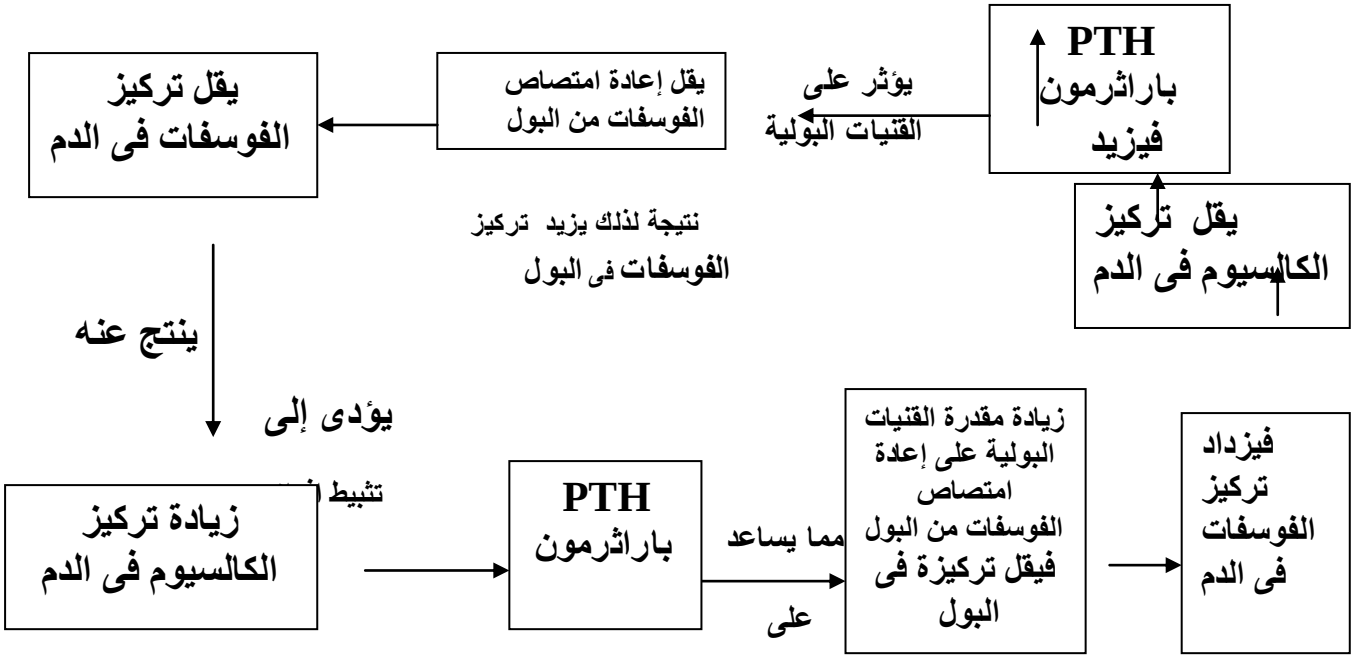
لذا وضعت عدة نظريات منها : ـ

١ ـ النظرية العظمية . ٢ـالنظرية الكلوية .

أولاً : النظرية العظمية :-


عندما ينخفض مستوى كالسيوم سيرم الدم
ينبة
الجادرقية
تفرز
البارثرمون. PTH
ينشط
الخلايا الهادمة العظمية
يزيد
انحلال العظم
يزيد
كالسيوم سيرم الدم
يثبط إفراز
البارثرمون PTH
انخفاض PTH يؤدى إلى

ثانياً : النظرية الكلوية :-



السؤال الثانى:- **(30 درجة)**

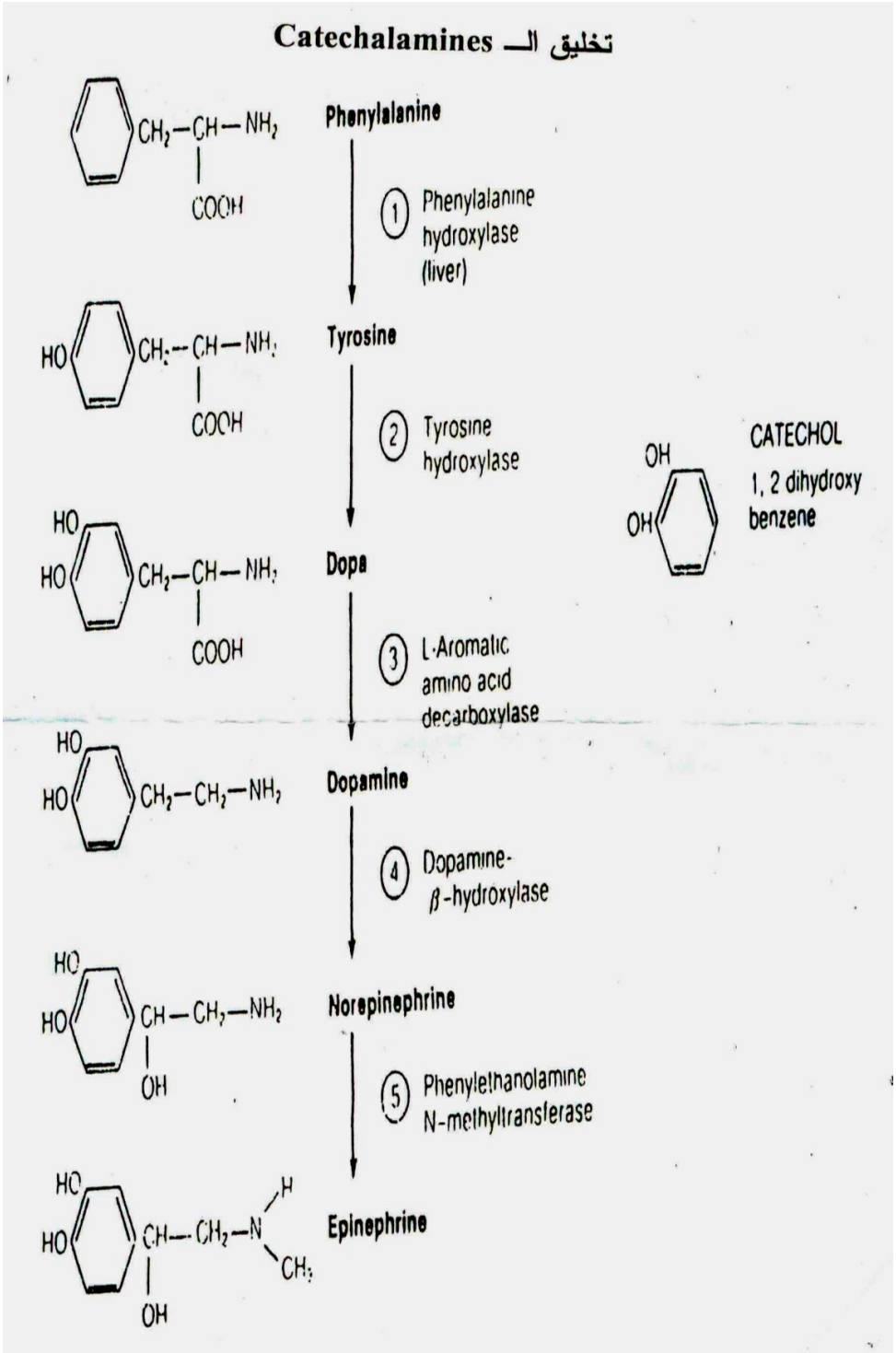
أ - كيف يمكن تخليق كلا من :- (١٥ درجة)

١ -الكاتيكولامينات Catecholamines

٢ -تخليق الالدوستيرون Aldosterone

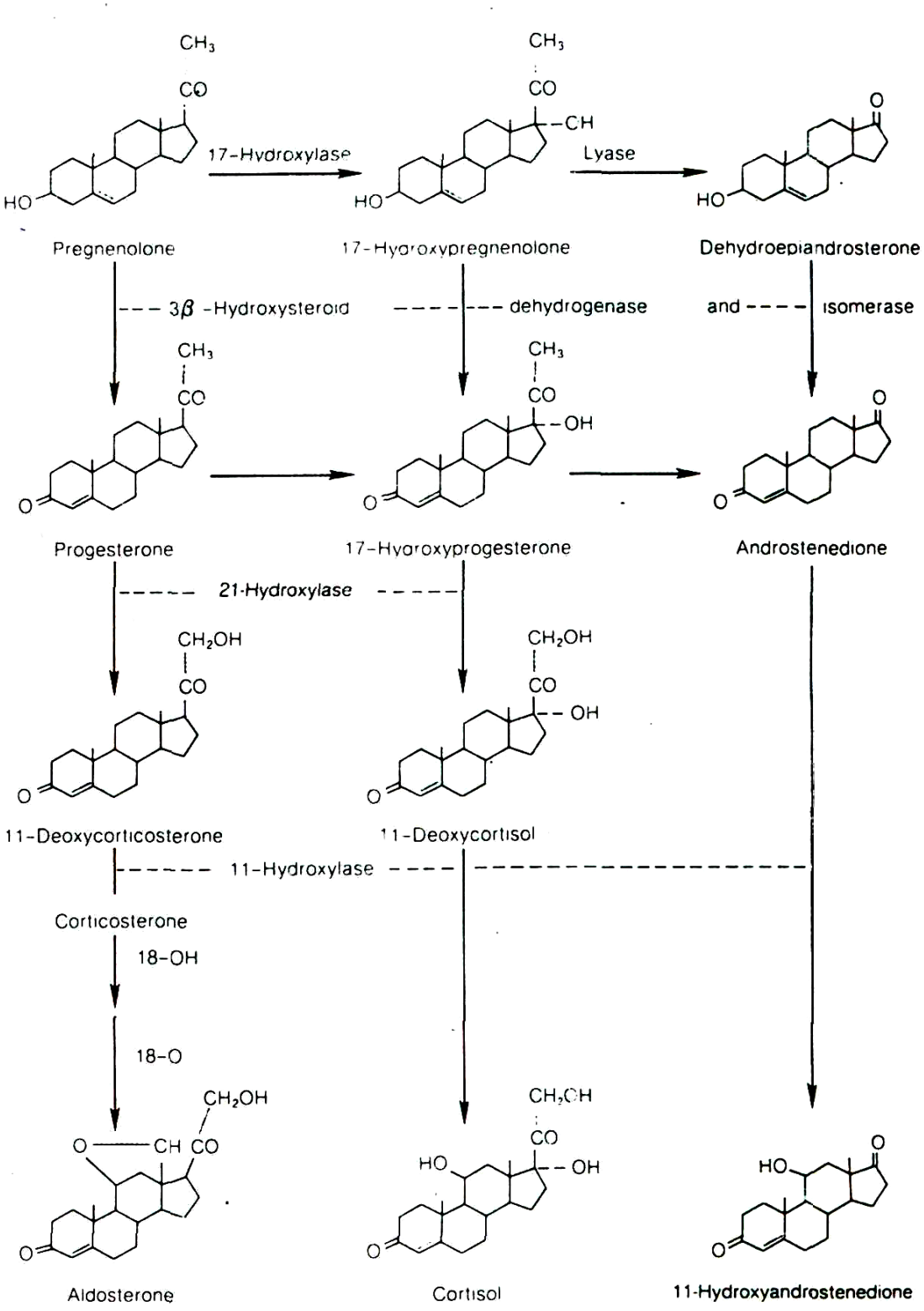
٣ -تخليق التستستيرون Testesterone

Catechalamines تخليق الـ

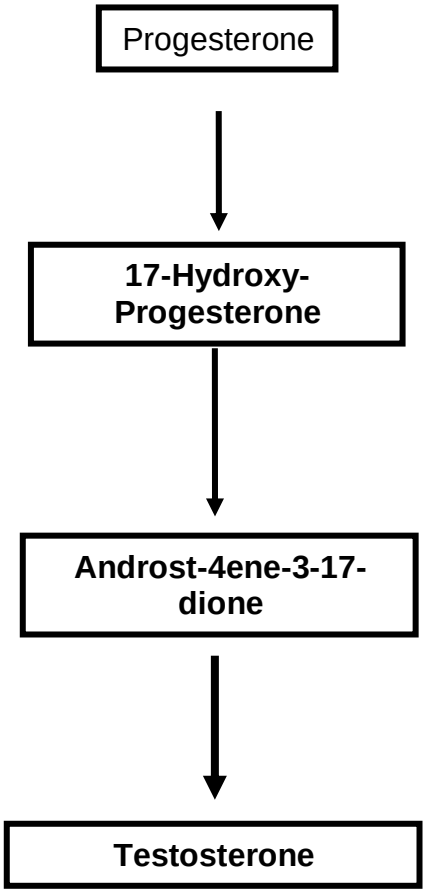


التخليق الحيوي لهرمونات قشرة الغدة الجاركلوية

Biosynthesis of Adrenal steroid hormones



التخليق الحيوي للتستيستيرون



الإنزيمات هى:

١- 17Alfa- Hydroxylase

٢- 17- Alfa – Hydroxyde hydrogenase