دولة الإمارات العربية المتحدة

وزارة التربية والتعليم

مادة الأحياء

الفصل الدراسي الثاني 2011

الفصل الخامس : جهاز الغدد الصماء

TheRoyalé

إعداد:

TheRoyalé

الفصل الخامس : جهاز الغدد الصماء

القسم 5-1 : الهرمونات

الهرمونات: ((هي مواد تفرزها خلايا متخصصة تعمل على تنظيم نشاط خلاي أخرى في الجسم))
وتتكون في الغدد الصماء وتفرَز منها وهي غدد **لاقنوية** أي تفرز الهرمونات مباشرة في الدم أو في السائل المحيط بالخلايا.
وتوجد خلايا أخرى في الجسم تنتج هرمونات وتحررها.
يتكون **جهاز الغدد الصماء** من الغدد الصماء والخلايا التي تفرز الهرمونات.

مقارنة بين الغدد القنوية والغدد اللاقنوية:

-	الغدد القنوية	الغدد اللاقنوية (الصماء)
الاختلاف	تفرز المواد الكيميائية (الماء، الانزيمات، المخاط) وتطرحها في قنوات.	تفرز الهرمونات أو السوائل حول الخلايا مباشرة في الدم أو في السائل المحيط بالخلايا
أمثلة	الغدد العرقية، الغدد المخاطية، الغدد اللعابية، والغدد الهضمية.	غدد الصماء
	البنكرياس (قنوية وصماء في نفس الوقت)	

وظائف الهرمونات:

1. تنظم النمو والتطور والسلوك والتكاثر.
2. يحافظ على الاتزان الداخلي.
3. تنظم عملية الايض وتوازن الماء والاملاح في الجسم.
4. تستجيب للمؤثرات الخارجية.

سؤال1 : وضح طريقتين يتشابه فيهما الجهاز العصبي وجهاز الغدد الصماء؟

ج : كلاهما يساعدان على حفاظ الاتزان الداخلي للجسم ويستعملان رسل كيميائية لتقوم بوظائفها.

سؤال2 : لماذا يعتبر البنكرياس غدة صماء وغدة قنوية في آن واحد؟

ج : لأن البنكرياس يفرز مواد كيميائية تنتقل الى قنوات، وهرمونات تنتقل مباشرة الى الدم.

مقارنة بين الهرمونات والنواقل العصبية:

-	الهرمونات	النواقل العصبية
التشابه	كلاهما سل كيميائية تنظم انشطة الجسم	
الاختلاف	1.جزء من الجهاز الغدد الصماء 2. تعمل بصورة أبطأ 3. تؤثر لفترة زمنية طويلة	1. جزء من الجهاز العصبي 2. تعمل بصورة أسرع 3. تؤثر لفترة زمنية قصيرة

سؤال : لماذا تعد الهرمونات والنواقل العصبية سلا كيميائية؟

ج : لأن كلاهما تحملان التعليمات إلى الخلايا التي تنظم نشاطات الجسم.

أنواع الهرمونات:

تقسم الهرمونات حسب تركيبها الى نوعين هما:

1. **الهرمونات الببتيدية**: هي هرمونات مكونة إما من حمض أميني محور أو من ببتيد مكون من 3 إلى 200 حمض أميني، وهي قابلة للذوبان في الماء.
2. **الهرمونات الستيرويدية**: هي هرمونات دهنية ينتجها الجسم من الكوليسترول، وهي قابلة للذوبان في الدهون.

(الشكل 5-1 والشكل 5-2 ص92 وص93 مهمة)

سؤال: علل: يستطيع الهرمونات الستيرويدية والدرقية اجتياز الأغشية الخلوية بينما لا تستطيع الهرمونات الببتيدية ذلك؟

ج : لأن الهرمونات الستيرويدية قابلة للذوبان في الدهون فيجتاز الطبقة الدهنية المزدوجة للغشاء، ولا يستطيع الهرمونات الببتيدية ذلك لأنه غير قابل للذوبان في الدهون.

يرتبط الهرمون **بالخلايا الهدف** ((هي خلايا ينتقل اليها الهرمون لاحداث تغير معين فيها)) عن طريق **المستقبلات** ((هي بروتينات ترتبط بها جزيئات منبهة معينة تحت الخلية على الاستجابة، وقد توجد على غشاء الخلية او في السيتوبلازم او في النواة)) فتنشأ عن هذا الارتباط أحداث تؤدي الى تغيرات ضمن الخلية.

الهرمونات الببتيدية:

ترتبط الهرمونات الببتيدية بمستقبل بروتيني موجود على غشاء الخلية. يعمل الهرمون في هذه الحالة كرسول أول. ينشط **مركب الهرمون الببتيدي – المستقبل** الناتج أنزيما يحول ATP الى AMP الحلقي (**أدينوسين احادي الفوسفات**)

الذي ينشط بدوره أنزيمات وبروتينات أخرى داخل الخلية تعمل على احداث تغيرات في خلية الهدف. ويكون AMP في هذه الحالة قد عمل **كرسول ثاني** ((هو الجزيء الذي يسبب بدء التغيرات داخل الخلية استجابة لارتباط مادة معينة بمستقبل محدد على سطح الخلية)).

سؤال1 : وضح كيف تؤثر الهرمونات الببتيدية في خلاياها الهدف؟

ج : يرتبط الهرمون الببتيدي بمستقبل بروتيني على غشاء الخلية ثم ينشط مركب الهرمون – المستقبل الناتج أنزيما يحول ATP الى AMP الحلقي الذي ينشط بدوره أنزيمات وبروتينات أخرى داخل الخلية تعمل على احداث تغيرات في خلية الهدف.

سؤال2 : كيف يؤثر الرسول الأول في خلية الهدف؟

ج : يرتبط الرسول الأول بالمستقبلات البروتينية الموجودة على سطح الخلية فينشط إنتاج رسول ثاني يقع داخل الخلية.

الهرمونات الستيرويدية والدرقية:

ترتبط الهرمونات الستيرويدية والدرقية بمستقبلات بروتينية في السيتوبلازم او النواة، لأنها قابلة للذوبان في الدهون فتجتاز أغشية خلايا الهدف. يرتبط مركب الهرمون الستيرويدي – المستقبل بـ DNA وينشط نسخ الشيفرة الوراثية لبناء mRNA وينبه إنتاج بروتينات جديدة تسبب بدورها تغيرات في خلية الهدف.

سؤال : وضح كيف تؤثر الهرمونات الستيرويدية في خلاياها الهدف؟

ج : يرتبط الهرمون الستيرويدي بمستقبل بروتيني في السيتوبلازم او النواة ثم ينشط مركب الهرمون – المستقبل الناتج أنزيمات وبروتينات أخرى داخل الخلية تعمل على احداث تغيرات في خلية الهدف.

أنواع أخرى من الهرمونات:-

1.**الببتيدات العصبية**: ((هرمونات يفرزها الجهاز العصبي وهي تختلف عن النواقل العصبية)).
وتؤثر في العديد من الخلايا العصبية التي تحررها، وهناك مجموعتان من الببتيدات العصبية: 1) **الاندورفينات** وظيفتها: تنظيم العواطف والتأثير في الألم والتكاثر. 2) **الانكيفالينات** وظيفتها: تثبيط انتقال سيالات الألم نحو الدماغ.

2.**البروستاجلاندينات**: ((أحماض دهنية محورة تفرزها معظم الخلايا)). وتؤثر في نفس الخلايا التي تفرزها وتتجمع حيث يوجد أنسجة مصابة بتلف. ووظيفتها: 1) **بعضها تسبب** في انبساط العضلات الملساء وبعض الآخر في انقباضها. 2) **تسبب أيضا** الحمى التي يخفف من شدتها ومن آلامها الأسبيرين والأسيتامينوفين عبر تثبيط بناء البروستاجلاندين.

سؤال1 : لماذا تصنف البيتيدات العصبية والبروستاجلاندينات كهرمونات؟

ج : لأن البيتيدات العصبية والبروستاجلاندينات تفرزهما الخلايا وكلاهما ينظمان أنشطة خلايا اخرى.

سؤال2 : كيف تنقل الهرمونات في جميع أنحاء الجسم؟

ج : تنتقل الهرمونات عبر مجرى الدم في الجسم.

سؤال3 : لماذا تستطيع خلايا عضوين مختلفين الاستجابة بشكل مختلف لتنشيط AMP الحلقي؟

ج : لأنها تعتمد على انزيمات وبروتينات أخرى ينبهها AMP الحلقي لتحور وظيفة الخلية.

القسم 5_1: الغدد الصماء

تحت المهاد: ((هو المنطقة الدماغية التي تنظم العديد من أنشطة الجهاز العصبي وجهاز الغدد الصماء)).
حيث (نشاط الجهاز العصبي:) تتلقى تحت المهاد السيالات من مناطق الدماغ الأخرى وتستجيب لها، و(نشاط جهاز الغدد الصماء:) تستجيب لتركيزات الهرمونات في الدم. يتحكم كل من تحت المهاد والغدة النخامية في إفراز العديد من الهرمونات، حيث (**وظيفة تحت المهاد**:) يقوم تحت المهاد باصدار مؤثرات هرمونية إلى الغدة النخامية فينتج تحت المهاد الهرمونات التي تخزن في الغدة النخامية والهرمونات التي تنظم نشاطها.

يتصل تحت المهاد بالفص الأمامي للغدة النخامية بواسطة شبكة من الأوعية الدموية. تفرز الخلايا العصبية الموجود في تحت المهاد هرمونين تنتقل إلى الفص الأمامي للغدة النخامية عبر الأوعية الدموية. **وهما**:-

1. **هرمونات الاطلاق**: ((تنبه الفص الأمامي للغدة النخامية لصنع الهرمونات وتحريرها))
2. **هرمونات مثبطة الاطلاق**: ((تمنع إنتاج وتحرير هرمونات الفص الأمامي للغدة النخامية))

أمثلة على الهرمونات التي تنظم بواسطة هرمون اطلاق وهرمون مثبط للاطلاق:-
1. **هرمون النمو** ((ينظم نمو العضلات والعظام وتطورها)) 2. **هرمون البرولاكتين** ((ينبه انتاج الحليب في الثديين أثناء الارضاع)).

أمثلة على الهرمونات التي تنظم بواسطة هرمون اطلاق فقط:-
1. **هرمون المنبه للحوصلة** FSH ((ينبه انتاج البويضات عند الإناث، وانتاج الحيوانات المنوية عند الذكور))
2. **هرمون المنبه للغدة الدرقية** TSH ((ينظم افراز الهرمونات الدرقية، الثايروكسين والثايرونين وثلاثي اليود))

يوجد خلايا عصبية في تحت المهاد تسمى **الخلايا العصبية الإفرازية** التي تمتد محاورها من تحت المهاد إلى الفص الخلفي للغدة النخامية. **مثال** على الهرمونات التي تنتج من الفص الخلفي للغدة النخامية:-

1. **الأكسيتوسين**، وظيفتها: يسبب بدء انقباض عضلات الرحم أثناء الولادة كما ينبه تدفق الحليب من الثدي أثناء الارضاع.
2. **الهرمون المضاد للتبول** ADH، وظيفتها: إعادة امتصاص الماء في الكلى ويخفض تركيز المذابات في الدم. وتخزن هذه الهرمونات في الفص الخلفي للغدة النخامية. (الشكل 5-3 والشكل 5-4 ص94 وص95 مهمة)

سؤال1 : سم هرمونين من الفص الخلفي للغدة النخامية، وصف أعمالهما ومواقع انتاجها؟

ج : **الأكسيتوسين والهرمون المضاد للتبول** ADH يتم انتاجهما في الفص الخلفي للغدة النخامية في تحت المهاد بواسطة خلايا افرازية عصبية، يسبب **الأكسيتوسين** بدء انقباض عضلات الرحم أثناء الولادة كما ينبه تدفق الحليب من الثدي أثناء الارضاع، أما **هرمون** ADH ينشط إعادة امتصاص الماء في الكلى ويخفض تركيز المذابات في الدم.

سؤال2 : وضح كيف يتفاعل تحت المهاد والغدة النخامية للتحكم في تحرير الهرمونات؟

ج : تحرر تحت المهاد الهرمونات التي تنبه أو تثبط انتاج وافراز الغدة النخامية للهرمونات والتي بدورها تنظم عمل الغدد الصماء الأخرى.

الغدة الدرقية:

يقع فصا الغدة الدرقية عن أسفل الحنجرة (الشكل 5-5 ص96 مهم) ينظم الهرمون المنبه للغدة الدرقية TSH إفراز هرمونات الغدة الدرقية مثل **الثايروكسين والثايرونين ثلاثي اليود** (وظيفتهما: تنظيم عملية الأيض والنمو) يشتق هذان الهرمونان من الحمض الأميني ويبنيان بالاتحاد مع ذرات اليود.

وظائف الغدة الدرقية: 1. **تساعد** على بقاء معدل نبض القلب وضغط الدم ودرجة حرارة الجسم في مستوياتها الطبيعية، عن طريق تنبيه الانزيمات الخاصة بأكسدة الجلوكوز واستهلاك الاكسجين وينتج عن هذه الانزيمات زيادة الحرارة وتزايد معدلات الأيض الخلوية وتستخدم الكربوهيدرات للحصول على الطاقة بدلا من الدهون. 2. **مهمة** بالنسبة لنمو الانسان (علل)، لأن هرموناتها تساعد على نمو العديد من أجهزة الجسم. 3. **تنتج الكالسيتوسين** (وظيفتها: يخفض تركيز الكالسيوم في الدم) الذي ينبه نقل أيونات الكالسيوم من الدم إلى العظم لإنتاج نسيج عظمي.

سؤال1 : اذكر هرمونين ينظمان تركيز الكالسيوم في الدم، وصف تأثيراتهما؟

ج : تفرز الغدد الدرقية الكالسيتوسين الذي يخفض تركيز الكالسيوم في الدم، وتفرز جارات الدرقية هرمونًا يرفع تركيز الكالسيوم في الدم.

سؤال2 : لخص الوظائف الرئيسة لهرمونات الغدة الدرقية؟

ج : تنظم الأيض والتطور وتخفض تركيز الكالسيوم في الدم

خلل في الغدة الدرقية:

الخلل	الافراط في انتاج الهرمونات الدرقية	النقص في انتاج الهرمونات الدرقية
الأعراض	زيادة في النشاط الأيضي / نقص الوزن / ارتفاع ضغط الدم ومعدل نبض القلب وحرارة الجسم.	تأخر في النمو / خمول / زيادة في الوزن / انخفاض في معدل نبض القلب وحرارة الجسم. **أثناء** تطور الجنين يصيب الكتم / اذا كان نقص اليود هو سبب نقص الهرمونات يحدث تضخم.
العلاج	1.إنتاج هذه الهرمونات بالدواء 2.إزالة جزء من الغدة الدرقية بالجراحة	1. يعالج بإعطاء هرمون الثايروكسين

سؤال1 : هل يكون مستوى هرمون TSH في الدم تحت حده الطبيعي أم طبيعي أم فوق الحد، عند شخص لديه تضخم في الغدة الدرقية؟ وضح اجابتك؟

ج : يجب ان يكون تركيز TSH أعلى من التركيز الطبيعي، لأن عملية التغذية الراجعة السلبية ستعيد تركيز الهرمون الدرقي الى وضعه الطبيعي بزيادة التنبيه.

سؤال2 : يحتاج الجسم الى اليود في الطعام لصنع الهرمونات الدرقية، فالاثر الذي يمكن ان يتركه الافتقار الى اليود في التغذية الراجعة السلبية للهرمونات الدرقية؟

ج: تتضمن الهرمونات الدرقية ذرات اليود، نقص اليود في الطعام يمكن ان يسبب نقصا في الهرمونات الدرقية، وهذا ينبه التغذية الراجعة السلبية، لكن لا يمكن انتاج المزيد من الهرمون بسبب نقص اليود.

الغدتان الكظريتان:

تقع فوق كل كلية غدة كظرية (الشكل 5-6 مهم ص97).

-	النخاع الكظري	القشرة الكظرية
التعريف	هو اللب الداخلي للغدة الكظرية	هي طبقة خارجية للغدة الكظرية
وجه الشبه	كلاهما يعملان كغدة صماء مستقلة	
الاختلاف	يتحكم الجهاز العصبي في افراز هرمونات النخاع.	يتحكم هرمون ACTH في الفص الأمامي من الغدة النخامية إفراز هرمونات القشرة.

النخاع الكظري:

النخاع الكظري ينتج هرمونين مشتقين من الاحماض الامينية: **الإبينفرين والنور إبينفرين** ((وظيفتها: يحرك رد فعل الجسم على الإجهاد ورد فعل الكر أو الفر ضد الخطر)). ويعرفان كذلك على التوالي **بالأدرنالين والنور أدرنالين**.

عندما يكون الشخص مجهدا يفرز النخاع الكظري الإبينفرين والنوربينفرين في الدم، مم يزيد من سرعة معدل نبض القلب ورفع ضغط الدم وتركيز الجلوكوز في الدم وتدفق الدم الى القلب والرئتين كما تنبه على اتساع الشعيبات الهوائية وحدقتي العين.

القشرة الكظرية:

تستجيب القشرة الكظرية **للهرمون المنبه للقشرة الكظرية** ACTH الذي يفرزه الفص الأمامي للغدة النخامية، يسبب الاجهاد تحفيز تحت المهاد لافراز هرمون اطلاق ACTH ثم ينبه الهرمون ACTH القشرة الكظرية لانتاج الهرمونين الستيرويديين: **الكورتيزول** ((وظيفتها: يساعد على انتاج الجلوكوز من البروتينات)) **والألدستيرون** ((وظيفتها: يساعد على احتفاظ الكلى بالاملاح والماء عن طريق رفع ضغط الدم وحجمه)).

سؤال1 : اذكر هرمونين تفرزهما الغدة الكظرية عندما يواجه شخص معين الاجهاد؟

ج : الإبينفرين والنوربينفرين

سؤال2 : يقول زميل لك أن الهرمونات يفرزها النخاع الكظري لا القشرة الكظرية كاستجابة للاجهاد هل تتفق معه؟

ج: لا، تفرز القشرة الكظرية والنخاع الكظري معاً هرمونات الاستجابة للاجهاد.

الغدد التناسلية:

هي المبايض لدى الإناث والخصى لدى الذكور. **وظيفة المبيض والخصية**: 1.انتاج الامشاج 2. انتاج هرمونات جنسية ستيرويدية. تنظم هرمونات الجنس تغيرات الجسم التي تبدأ في **سن البلوغ**: ((هو مرحلة المراهقة التي تنضج خلالها الاعضاء التناسلية وتظهر الصفات الجنسية الثانوية)) **عند الذكور**: يبدأ انتاج الحيوانات المنوية ويخشن الصوت ويتسع الصدر وينمو الشعر على الوجه والجسم، **عند الإناث**: تبدأ دورة الحيض وينمو الثديان ويتسع الحوض.

يفرز الفص الامامي للغدة النخامية **الهرمون المنبه للجسم الأصفر** LH ((وظيفته: عند الإناث ينبه انتاج هرمون الاستروجين والبروجسترون ويسبب بدء الاباضة وعند الذكور ينبه انتاج التستسترون)) **والهرمون المنبه للحوصلة** FSH ((وظيفته: ينبه انتاج البويضات عند الاناث وانتاج الحيوانات المنوية عند الذكور)) اللذان ينبهان الغدد التناسلية لافراز الهرمونات الجنسية. **عند الاناث** ينبه هذان الهرمونان المبايض لافراز **الاستروجين** ((وظيفته: ينظم الصفات الجنسية الثانوية الانثوية)) **والبروجسترون** ((وظيفته: يحافظ على نمو بطانة الرحم)) وعند التحضير لحمل محتمل، تسبب هذه الهرمونات تحرير بويضة واحدة شهريا من المبيض وتزيد نمو بطانة الرحم. **عند الذكور** ينبه الهرمون المنبه للجسم الأصفر الخصيتين لافراز مجموعة من الهرمونات الجنسية تسمى **الأندروجينات** واحدها تسمى **التستسترون** ((وظيفتهما: تنظيم الصفات الجنسية الثانوية الذكرية ويعمل التستسترون مع FSH على انتاج الحيوانات المنوية))

سؤال1 : اذكر هرمونين ينبهان افراز الهرمونات الجنسية من الغدد التناسلية؟

ج : عند الذكور: ينبه الهرمون المنبه LH للجسم الاصفر افراز التستسترون،

وعند الاناث: ينبه الهرمون المنبه للجسم الاصفر LH والهرمون المنبه للحوصلة FSH تحرير الاستروجين من المبايض.

البنكرياس:

يحتوي البنكرياس في الغالب على خلايا قنوية وخلايا متخصصة تسمى **جزر لانجرهانس** التي تعمل كغدة صماء، وتفرز هرمونين: 1.**الأنسولين**: ((وظيفته: يخفض تركيز السكر في الدم عن طريق تنبيه الخلايا لامتصاص الجلوكوز وتخزينه)) حيث يخزن عادة في العضلات. 2.**الجلوكاجون**: ((وظيفته: ينبه خلايا الكبد لتحرير الجلوكوز ودفعه إلى الدم)).

ويسبب نقص الأنسولين **مرض السكري**: ((هو الحالة التي تكون فيها الخلايا غير قادرة على الحصول على الجلوكوز)) فيؤدي ذلك الى تركيز عال للجلوكوز في الدم.

وهناك نوعان من المرض السكري:

-	مرض السكري نوع I	مرض السكري نوع II
التعريف وكيفية الاصابة	يهاجم جهاز المناعة خلايا الجزر المنتجة للأنسولين فتموت	يحدث عادة بعد سن 40 وهو الأكثر شيوعا، سببه أن الانسولين غير كاف او قلة استجابة مستقبلات خلية الهدف، وهو وراثي وترتبط بدايته بالسمنة وأسلوب الحياة الخامل
العلاج	1.حقن الأنسولين في الدم 2.زرع خلايا الجزر أحيانا	1.التمارين الرياضية 2.الحمية الغذائية الصحية
الأضرار	يمنع الجلوكوز الفائض الكليتين من اعادة امتصاص الماء، فينتج عن ذلك كميات كبيرة من البول مما يسبب جفافا وتلفا في الكلى، ونقص الأنسولين قد يؤدي الى الاختلال في توازن المواد الذائبة الحمضية والقلوية.	
الأعراض	الغثيان، التنفس السريع، اضطرابات القلب، انحطاط في الجهاز العصبي، الغيبوبة، وقد يؤدي إلى الموت.	

أما الافراط في افراز الأنسولين يسبب **نقص السكر** ((هو اضطراب يحصل فيه تخزين الجلوكوز بدلا من نقله الى خلايا الجسم بشكل صحيح)) وهذا يؤدي الى خفض تركيز الجلوكوز في الدم، فيلحقه تحرير هرموني الجلوكاجون والابينفرين. **أعراض نقص السكر**: الخمول، الدوخة، العصبية، الحركة المفرطة، وفي الحالات الحادة قد يؤدي الى الغيبوبة وحتى الموت.

سؤال1 : قارن بين تأثير كل من الجلوكاجون والأنسولين في تركيز الجلوكوز في الدم؟

ج : يسبب الأنسولين انخفاض تركيز الجلوكوز في الدم بينما يسبب الجلوكاجون ارتفاع تركيز الجلوكوز في الدم.

سؤال2 : لخص العوامل غير الوراثية التي ترتبط ببدء نشوء النوع II من مرض السكري؟

ج : السمنة والحياة الخاملة.

سؤال3 : كيف يمكن لزرع خلية من جزر لانجرهانس في البنكرياس ان يكون أكثر فائدة من حقن الأنسولين اليومية في معالجة مرض السكري من النوع I ؟

ج : لأن زرع خلايا الجزر سيفرز الأنسولين مثلما تفعل خلايا الجزر الطبيعية.

الغدد الصماء الأخرى:-

الغدة الزعترية:

تقع خلف عظم القص بين الرئتين، ((**وظيفتها**: لها دور في تطوير جهاز المناعة)) **وتفرز** الغدة الزعترية هرمون **الثايموسين**: ((وظيفته: ينبه نضج خلايا T)) التي تساعد في الدفاع عن الجسم ضد المسببات.

الغدة الصنوبرية:

تقع قرب قاعدة الدماغ، **وتفرز** هرمون **الميلاتونين**: ((وظيفته: ينظم أنماط النوم)) ويتزايد تركيزه في الليل وينخفض في النهار وهذا يساعد في تنظيم انماط النوم. (الشكل 5-8 ص100 مهم)

الغدد جارات الدرقية:

تنغرس الغدد الجارات الدرقية الأربعة في الجانب الخلفي من الغدة الدرقية اثنتان في كل فص، (الشكل 5-9 ص100 مهم)، **تفرز** هرمون **جارات الدرقية** ((وظيفته: يزيد من تركيز الكالسيوم في الدم)) الذي ينبه نقل أيونات الكالسيوم من العظام الى الدم، التوازن الصحيح لأيونات الكاليسوم **ضروري لـ** 1.انقسام الخلية 2.تقلص العضلات 3.تخثر الدم 4.تكوين السيالات العصبية.

الخلايا العضمية:

تفرز بعض الخلايا في جدران بعض الاعضاء الهضمية هرمونات تسيطر على عمليات الهضم. **مثال** عندما يؤكل الطعام فإن هذه الخلايا تفرز هرمون **جاسترين** ((وظيفته: ينبه خلايا أخرى للمعدة لاطلاق انزيمات هاضمة وحمض الهيدروكلوريك)) كذلك تحرر بعض الخلايا في الامعاء الدقيقة **السكرتين** ((وظيفته: ينبه افراز العصارات الهاضمة من البنكرياس)).

سؤال1 : عدد ستة غدد صماء رئيسية واذكر وظائفها؟

ج: الغدة الزعترية: ينبه نضوج خلايا T، **الغدة الصنوبرية**: ينظم أنماط النوم، **الغدة الدرقية**: ينظم النمو والأيض ويخفض تركيز الكالسيوم في الدم، **الغدد جارات الدرقية**: يزيد من تركيز الكالسيوم في الدم، **القشرة الكظرية**: يساعد على الاحتفاظ بالأملاح والماء وانتاج الجلوكوز من البروتينات، **النخاع الكظري**: يحرك « فعل الجسم عند الاجهاد والخطر، **المبيض**: ينظم الصفات الجنسية الثانوية الأنثوية ونمو بطانة الرحم، **الخصية**: ينظم الصفات الجنسية الثانوية الذكرية وانتاج الحيوانات المنوية، **البنكرياس**: يحافظ على اتزان تركيز الجلوكوز في الدم.

جدول تلخيص الغدد الصماء الرئيسية وهرمونات ووظائفها:

الغدة	الهرمون	الوظيفة
الغدة الدرقية	الثايروكسين والثايرونين ثلاثي اليود	ينظمان النمو والأيض
	الكالسيتونين	يخفض تركيز الكالسيوم في الدم
القشرة الكظرية	الألدستيرون	يساعد على الاحتفاظ بالماء والاملاح
	الكورتيزول	يساعد على انتاج الجلوكوز من البروتينات
النخاع الكظري	الايبينفرين والنورايبينفرين	يحرك رد فعل الجسم على الاجهاد ورد فعل الكر أو الفر عند الخطر
المبيض	الإستروجين	ينظم الصفات الجنسية الثانوية الأنثوية
	البروجسترون	يحافظ على نمو بطانة الرحم
البنكرياس (جزر لانجرهانس)	الجلوكوجان	ينبه تحرير الجلوكوز
	الأنسولين	ينبه الخلايا لامتصاص الجلوكوز
الغدة الزعترية	الثايموسين	ينبه نضوج خلايا T
الغدة الصنوبرية	الميلاتونين	ينظم انماط النوم
الغدد جارات الدرقية	هرمون جارات الدرقية	يزيد من تركيز الكالسيوم في الدم
الخلايا المعضمية	جاسترين	ينبه لاطلاق انزيمات هاضمة وحمض الهيدروكلوريك
	السكرتين	ينبه افراز العصارات الهاضمة من البنكرياس
الغدة النخامية	أكسيتوتين	يسبب بدء انقباض عضلات الرحم اثناء الولادة
	الهرمون المضاد للتبول ADH	ينبه اعادة امتصاص الماء في الكلى.
	هرمون النمو	ينظم نمو العضلات والعظام وتطورها
	البرولاكتين	ينبه انتاج الحليب في الثديين اثناء الارضاع
	هرمون منبه للغدة الدرقية	ينظم افراز الهرمونات الدرقية الثايروكسين والثايرونين...
	هرمون منبه للقشرة الكظرية	ينبه القشرة الكظرية لافراز الكورتيزول والألدستيرون
	هرمون المنبه للحوصلة FSH	ينبه انتاج البويضات (الاناث) والحيوانات المنوية (الذكور)
	هرمون المنبه للجسم الأصفر LH	ينبه انتاج البروجسترون والاستروجين والاباضة (الإناث) وانتاج التستسترون (الذكور)

آليات التغذية الراجعة:

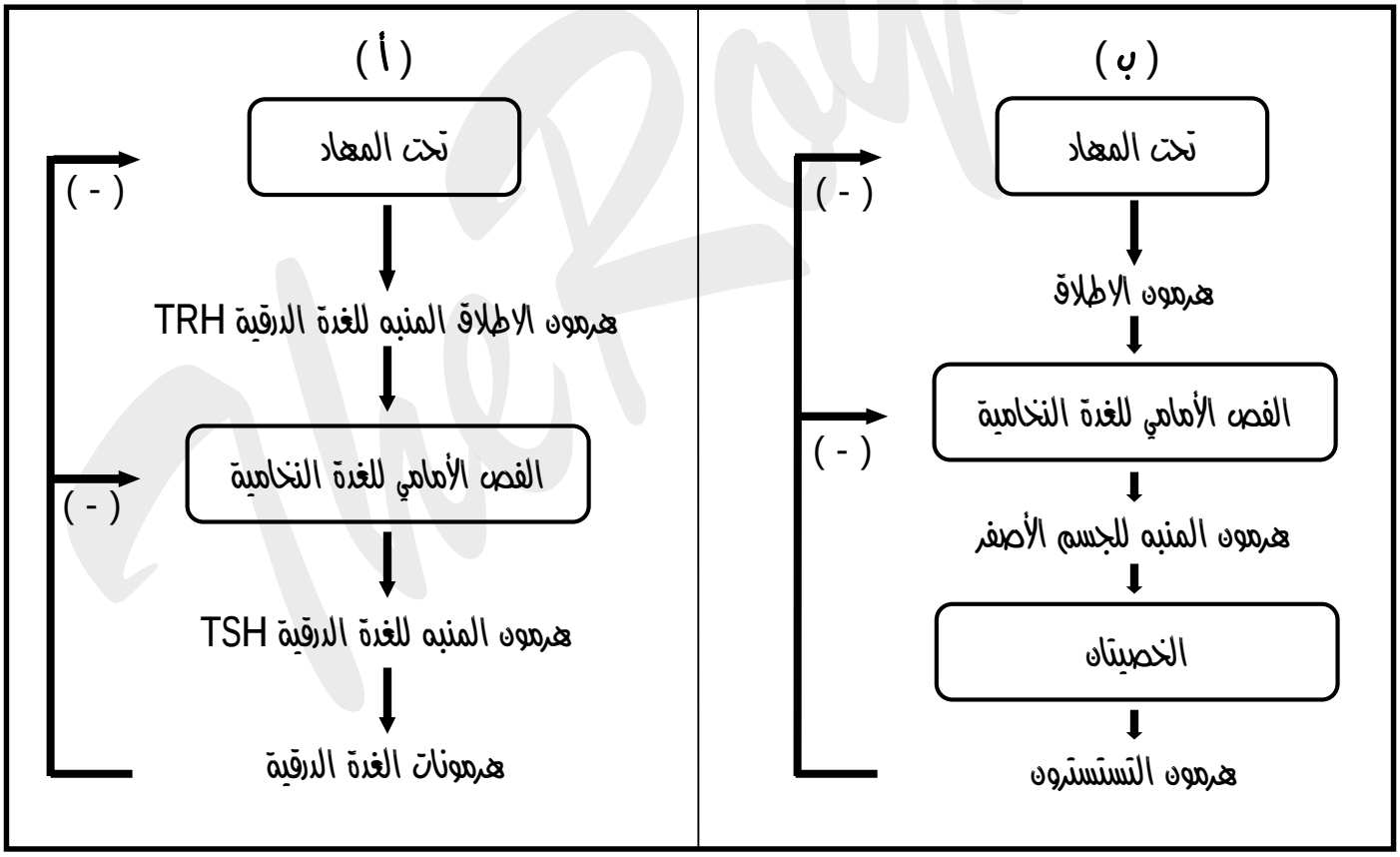
تعرف الاتزان الداخلي على انه بيئة داخلية ثابتة، ولجهاز الغدد الصماء دور مهم في الحفاظ على الاتزان الداخلي، **(علل)** لأن الهرمونات تنظم انشطة الخلايا والانسجة والاعضاء في جميع أنحاء الجسم. للحفاظ على الاتزان الداخلي تتحكم آليات التغذية الراجعة في افراز الهرمونات.

سؤال: كيف تسهم آلية التغذية الراجعة في الحفاظ على الاتزان الداخلي؟

ج: يستعمل جهاز الغدد الصماء آليات التغذيات الراجعة لتنظيم تركيز الهرمونات ضمن مدى معين للابقاء على حالة ثابتة.

التغذية الراجعة السلبية:

هي الأكثر شيوعا في التنظيم الهرموني، و**تعريفها** ((هي آلية التغذية الراجعة التي تمنع فيها المادة الثانوية من انتاج المادة المحفزة الاولية)). (الشكل 5-10 مهم ص101) ويظهر في الشكل الأسفل مثال على التغذية الراجعة السلبية **(أ) هرمونات الغدة الدرقية** و **(ب) هرمون التستسترون**.



الشكل (5-11 ص102 مهمة جدا) الذي يوضح الاختلاف بين انظمة التغذية الراجعة السلبية والايجابية.

في الشكل (أ) عندما يكون تركيز هرمونات الغدة الدرقية منخفضا، يتنبه تحت المهاد ويفرز هرمون الاطلاق المنبه للغدة الدرقية TRH ويعبر هذا الهرمون الى الفص الامامي للغدة النخامية وينبهه ليفرز TSH في الدم، ينبه TSH الغدة الدرقية لافراز هرمونات الغدة الدرقية.

وعندما يكون تركيز هرمونات الغدة الدرقية مرتفعا، تعمل حلقتا تغذية راجعة سلبية رئيسيتان (الإشارات السالبة في الشكل)، في **الحلقة الأولى**: تعمل هرمنات الغدة الدرقية على تحت المهاد لتثبيط تحرير TRH. في **الحلقة الثانية**: تعمل هرمونات الغدة الدرقية على الفص الأمامي من الغدة النخامية لتثبيط تحرير TSH، وتكون النتيجة نقص في تركيز هرمونات الغدة الدرقية في الدم، يساعد التفاعل هذه الآليات على ابقاء تركيز هرمونات الغدة الدرقية ثابتة نسبيا.

سؤال1 : فيم تختلف آلية التغذية الراجعة السلبية عن آلية التغذية الراجعة الايجابية؟

ج : في التغذية الراجعة السلبية، تثبط الخطوة النهائية في سلسلة الأحداث المؤثر الأول في السلسلة، وفي التغذية الراجعة الإيجابية، ينبه تحرير الهرمون الأولي افراز الهرمونات او المواد الأخرى.

سؤال2 : فسر كيف تنظم التغذية الراجعة السلبية تركيز هرمونات الغدة الدرقية؟

ج : تثبط التركيزات العالية للهرمونات الدرقية تحت المهاد عن تحرير هرمون الاطلاق المنبه للغدة الدرقية وتثبط الفص الامامي للغدة النخامية عن تحرير الهرمون المنبه للغدة الدرقية.

التغذية الراجعة الايجابية:

((هي آلية التغذية الراجعة التي تحفز فيها المادة الثانوية على انتاج المادة المحفزة الاولية)) أي ينبه تحرير هرمون أولي تحرير او انتاج هرمونات أو مواد أخرى. **مثلا**: ينبه تركيز الاستروجين المرتفع اندفاعاً مفاجئاً في افراز الهرمون المنبه للجسم الاصفر قبل الاباضة.

سؤال1 : اي من خصائص التغذية الراجعة مشتركة بين الهرمونات الستيرويدية والهرمونات الببتيدية؟

ج : ضرورة ارتباط هرمون بمستقبل من دون هذا الحدث، لا يمكن تعرف الخلية الهدف الصحيحة، ولا يكون للهرمون تأثير.

سؤال2 : فسر لماذا لا تعد التغذية الراجعة الإيجابية طريقة فعالة للتحكم في تركيز الهرمونات؟

ج : التغذية الراجعة الايجابية قد تسبب في زيادة تركيز الهرمون بشكل مستمر وهي لا يمكن أن تبقي تركيز الهرمون على حالة ثابتة.

الهرمونات المتضادة:

((هي عدد من الهرمونات تعمل معاً ازواجاً لتنظيم تركيز المواد الحرجة)). وسميت بهذا الاسم، لأن اعمالها ذات تأثيرات متعاكسة **مثال1**: الجلوكاجون والأنسولين يحافظان على تركيز معين للجلوكوز في الدم، عندما يكون تركيز الجلوكوز في الدم عاليا **بعد تناول الطعام** يتسبب الانسولين في نقل الجلوكوز من الدم وتخزينه في الخلايا او تستعمله فورا، ويحدث العكس عندما يكون تركيز الجلوكوز في الدم منخفضا **بين وجبات الطعام** يزيد الجلوكاجون من تحرير الجلوكوز في الدم من مواقع التخزين في الكبد او غيره، ويعمل الجلوكاجون والأنسولين معا للحفاظ على تركيز الجلوكوز في الدم. **مثال2**: الكالسيتونين وهرمون جارات الدرقية اللذان يحافظان على تركيز معين للكالسيوم في الدم.

تم بحمد الله الفصل الخامس

بالتوفيق للجميع بإذن الله تعالى