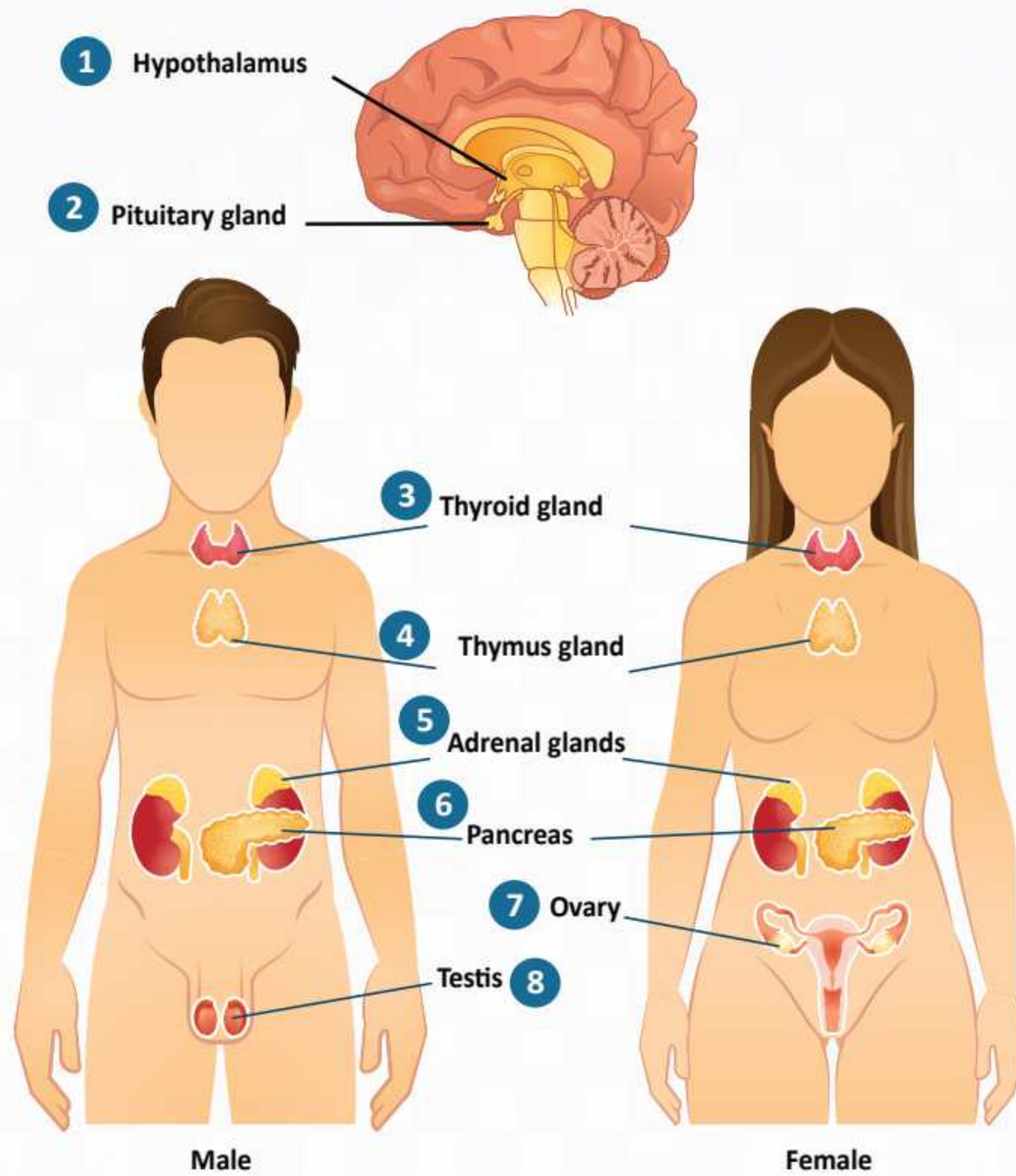


الفصل السابع

جهاز الغدد الصماء

(The Endocrine System)



الفكرة العامة للفصل:

التعرف على جهاز الغدد الصماء، وتركيبها، ووظائفها، ومواقعها، ووصفها، وعلاقاتها ببعضها، وآليات عملها طبيعياً.

الأفكار الرئيسية للفصل:

7-1 علم الغدد الصماء (Endocrinology).

الفكرة الرئيسية الإلمام بمعنى علم الغدد الصماء لجسم الإنسان عموماً.

7-2 الغدد الصماء الرئيسية - الغدة النخامية (Major Endocrine Glands - Pituitary gland).

الفكرة الرئيسية معرفة الغدد الصماء الرئيسية في جسم الإنسان، وأهميتها في تنظيم العمليات الفسيولوجية.

7-3 الغدة الدرقية وجار الدرقية والصنوبرية (Thyroid, Parathyroid and Pineal Glands).

الفكرة الرئيسية معرفة آليات عمل الغدة الدرقية وجار الدرقية والصنوبرية، وتركيبها في جسم الإنسان، وأهميتها في تنظيم العمليات الفسيولوجية، والأمراض المتعلقة بهذه الغدد.

7-4 البنكرياس (Pancreas).

الفكرة الرئيسية معرفة آليات عمل البنكرياس وتركيبه في جسم الإنسان. وأهميته في تنظيم العمليات الفسيولوجية، والأمراض المتعلقة بالبنكرياس.

7-5 الغدد الكظرية والتناسلية والزعترية (Adrenal, Reproductive and Thymus Glands).

الفكرة الرئيسية معرفة آليات عمل الغدد الكظرية والتناسلية والزعترية، وتركيبها في جسم الإنسان، وأهميتها في تنظيم العمليات الفسيولوجية، والأمراض المتعلقة بهذه الغدد.

أهداف الفصل:

بنهاية الفصل يتوقع أن يكون الطالب قادراً على:

- **توضيح** مواقع الغدد الصماء، وتركيبها.
- **تصنيف** وظائف الغدد الصماء.
- **تمييز** أمراض الغدد الصماء الأكثر شيوعاً في مجتمعنا.

الأهداف: بنهاية الدرس أستطيع أن:

- أعرف مفهوم الهرمونات.
- أصنف الهرمونات من حيث التركيب.
- أصف آلية نقل الهرمونات في الدم.
- أصف آلية عمل الهرمونات.

المفاهيم

Endocrinology	علم الغدد الصماء
Hormones	الهرمونات

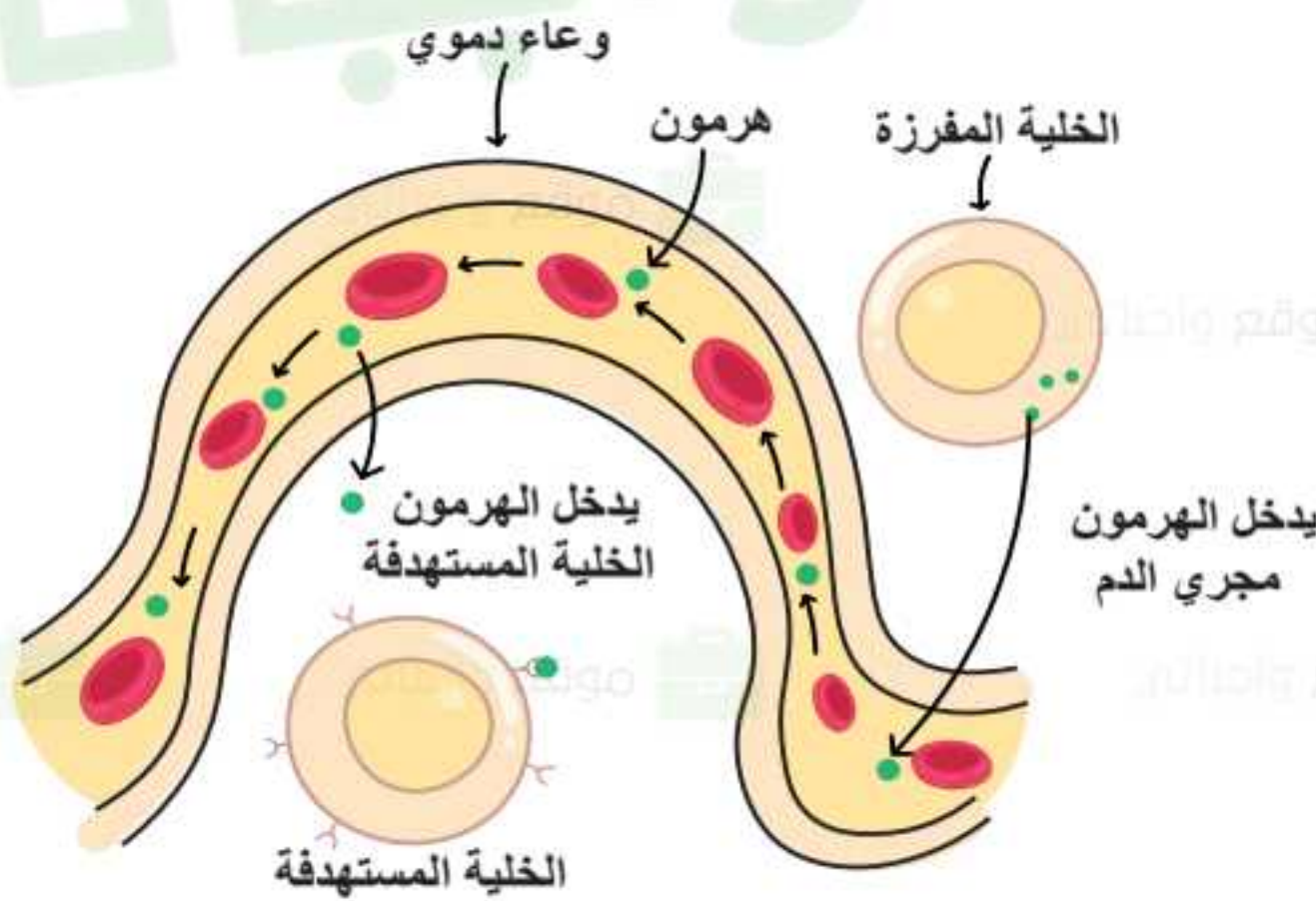
تمهيد: علم الغدد الصماء هو العلم الذي يهتم بمعرفة الغدد الصماء التي تفرز الهرمونات، ودراسة تأثيراتها الفسيولوجية والبيولوجية على الأعضاء المستهدفة، وتنظيم البيئة الداخلية في جسم الإنسان. من أوائل من عرف بهذا العلم هو عالم الفسيولوجي الفرنسي كلود برنارد (Claude Bernard). وقد وصف هذا العالم مبدأ الثبات الداخلي (Homoeostasis) وآليات التغذية الراجعة السلبية والإيجابية التي يقوم عليها عمل جهاز الغدد الصماء وعملياته الفسيولوجية، وساعد في تأسيس ذلك.

الغدد الصماء (Endocrine glands):

هي الغدد التي تفرز ما تنتجه من هرمونات بكميات محددة إلى مجرى الدم رأساً ودون قنوات، وتؤثر على جميع أنسجة الجسم، وتتوزع هذه الغدد في كل أجزاء الجسم. وتسمى إفرازاتها "هرمونات".

الهرمونات (Hormones):

الهرمونات هي مواد كيميائية يفرزها الجسم عن طريق الغدد؛ لتنظيم أنشطته المختلفة، وللحفاظ على الثبات الداخلي في الجسم من خلال إطلاقها في مجرى الدم بحيث تؤثر في خلايا مستهدفة وأنسجة معينة؛ لتعطي استجابة محددة. انظر الشكل (7-1).



الشكل (7-1): فكرة عمل الغدد والهرمونات.

بناء الهرمونات وتركيبها (Hormonal Structure and Composition):

تصنف الهرمونات عموماً - من حيث التركيب الكيميائي لها - إلى أربعة أنواع رئيسية؛ هي:

1. الهرمونات البروتينية والبيبتيدية (Proteins & Peptides).
2. الهرمونات المشتقة من الأحماض الأمينية (Amino Acid derivatives).
3. الهرمونات المشتقة من الأحماض الدهنية (Eicosanoids).
4. الهرمونات الستيرويدية (Steroids).

1. الهرمونات البروتينية والبيبتيدية (Proteins & Peptides):

مجموعة من الهرمونات تتكون من عدد من الأحماض الأمينية، يمكن تقسيمها حسب كمية الأحماض الأمينية إلى الآتي:

- هرمونات متعددة الببتيدات وقصيرة (صغيرة البروتينات) (Short polypeptide and small protein):
 - كهرمون البرولاكتين (Prolactin)، هرمون الأكسيتوسين (Oxytocin) والهرمون المانع لإدرار البول (Anti-diuretic hormone) واختصاره (ADH)، والإنسولين (Insulin)، والجلوكاجون (Glucagon)؛ والهرمون المنشط لهرمونات القشرة الكظرية (adrenocorticotrophic hormone) واختصاره (ACTH)، وهرمون النمو (Growth hormone) واختصاره (GH)، وغيرها.
- الهرمونات البروتينية الكربوهيدراتية (Glycoproteins):
 - من الأمثلة على ذلك الهرمون المنشط للحوصلة (Follicle-stimulating hormone) واختصاره (FSH)، والهرمون اللوتيني (Luteinizing hormone) واختصاره (LH)، والهرمون المحفز للغدة الدرقية (Thyroid stimulating hormone) واختصاره (TSH)، وغيرها.
- معظم الهرمونات البروتينية تصنع بصفاتها مركبات هرمونية خاملة عليها جين خاص وتسمى (Pr-pro-hormones)، وتُصنع داخل الشبكة الإندوبلازمية الخشنة (Rough endoplasmic reticulum)، واختصاره (RER)؛ حيث يرتبط بها جزيء كربوهيدراتي، وتنتقل إلى أجسام جولجي حيث تُزال الإشارة البيبتيدية ثم يتحول إلى (Prohormone)، وبعد ذلك يتحول إلى هرمون نشط (Hormone)، وتُخزن في حويصلات في انتظاره الإشارة الكيميائية لإفرازه حسب حاجة الجسم.

2. الهرمونات المشتقة من الأحماض الأمينية (Amino Acid derivatives):

هرمونات تتكون من جزيئات صغيرة من أحماض أمينية مفردة كهرمون الميلاتونين، وهرمونات الغدة الدرقية، وبعض هرمونات الغدة الكظرية الأدرينالين (الإبينفرين) والنورأدرينالين (النورإبينفرين).

3. الهرمونات المشتقة من الأحماض الدهنية (Eicosanoids):

من أمثلة هذه الهرمونات البروستاغلاندينات (Prostaglandins).

4. الهرمونات الستيرويدية (Steroids):

وهي الهرمونات المشتقة من الدهون (الكوليسترول)؛ كالهرمونات التناسلية؛ التستوستيرون والإستروجين، وبعض هرمونات الغدة الكظرية؛ كالألدوسترون والكورتيزول.

آلية نقل الهرمونات في الدم (Mechanism of Transport of Hormones in the Blood):

الهرمون إما أن يكون موجوداً في الدم بصورة حرة (Free) غير مرتبط (Unbound)، وإما أن يكون مرتبطاً (Bound) بالناقل البروتيني، ويشكل حاصل مجموع الهرمون الحر والهرمون المرتبط التركيز الكلي للهرمون في البلازما.

■ مستويات الهرمونات في الدم:

يُتحكَّم فيها بواسطة آليات التغذية الراجعة السلبية والإيجابية. تكون مستويات الهرمون في الدم ضمن نطاق طبيعي محدود ومرغوب في الجسم لضمان الثبات الداخلي. تُصنع الهرمونات وتُطلق استجابةً للمنبهات والرسائل العصبية، والهرمونية.

التغذية الراجعة السلبية تمنع زيادة الإفراز - أو نقصانه - لأنظمة الهرمونات؛ حيث تضمن بقاء مستوى الهرمون في النطاق الطبيعي المناسب للجسم وحالته.

■ تُعدُّ التغذية الراجعة السلبية الأكثر شيوعاً: مثل الهرمون اللوتيني (LH)، وهو هرمون يُنتج من الغدة النخامية

لدى الذكر والأنثى، وأحد أنسجته المستهدفة الخصيتين لإنتاج هرمون التستوستيرون وبقائه في المستوى الطبيعي، كذلك هرمون الإنسولين، وهرمون الجلوكاجون، وتنظيمهما مستوى الجلوكوز في الدم.

■ التغذية الراجعة الإيجابية أقل شيوعاً: مثل هرمون الأوكسيتوسين الذي يفرز -أيضاً- من الغدة النخامية لزيادة

انقباضات عضلات الرحم وتسهيل عملية الولادة.

■ تراكيز الهرمونات في مجرى الدم:

تكشف تراكيز الهرمونات في مجرى الدم معلومات مهمة؛ هي:

- معدل إفراز الهرمون.
- معدل سرعة تعطيل الهرمون، وإزالته من الجسم.

■ إزالة الهرمونات من الدم:

تُزال الهرمونات من الدم بواسطة:

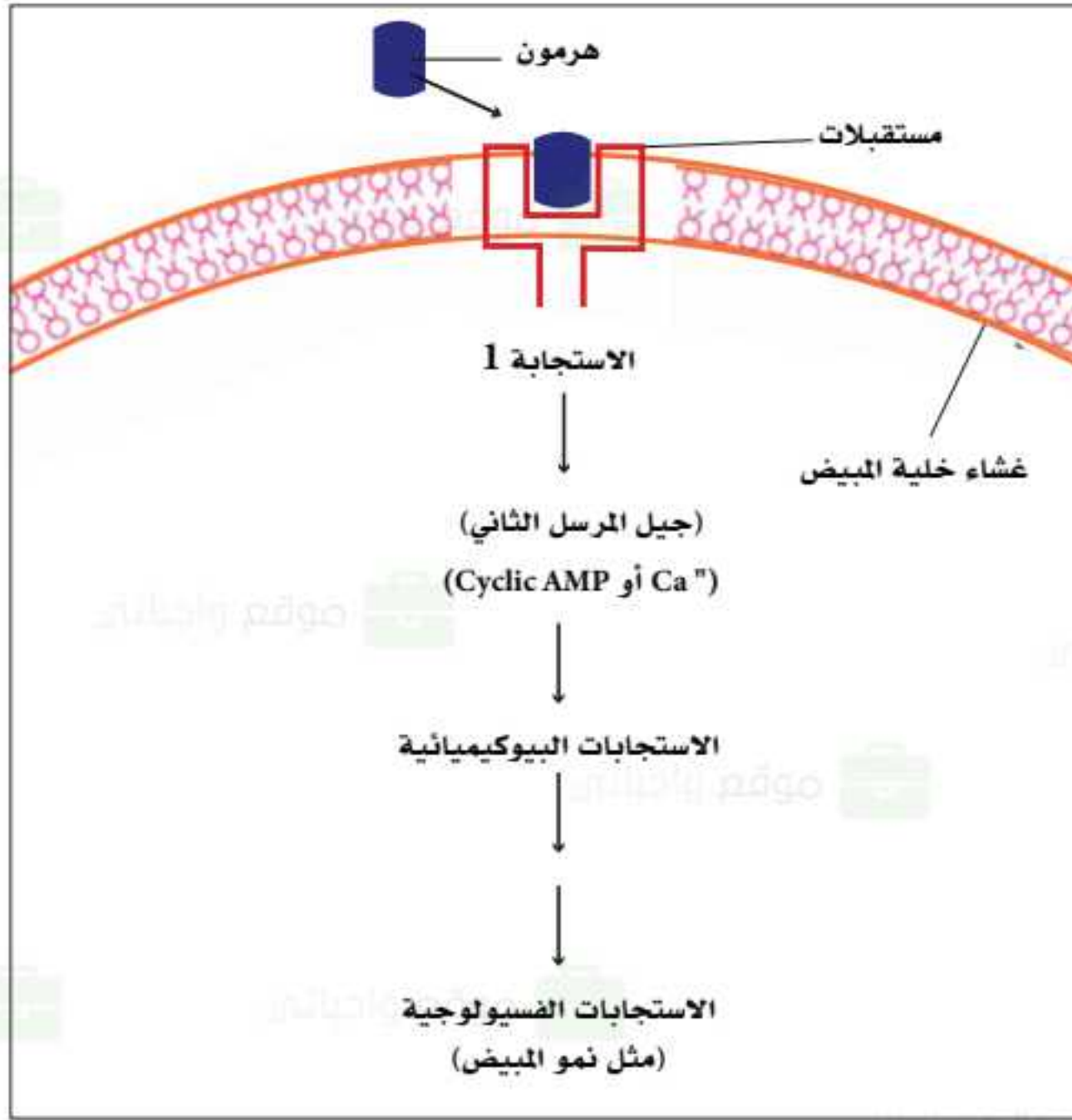
- الربط بالأنسجة (من خلال المستقبلات).
- التكسير الأيضي من قبل الأنسجة.
- إخراجها من الكبد إلى الصفراء.
- إخراجها من الكلى عن طريق البول.

آلية عمل الهرمونات (Mechanism of Action of Hormones):

كما ذكرنا سابقاً الهرمونات هي الرسل الكيميائية التي تفرز من الغدد الصماء في مجرى الدم، ولها أعضاء مستهدفة؛ حيث تعمل على خلايا محددة وترتبط بمستقبلات أيضاً معروفة. تُصنّف آلية العمل الهرموني بناءً على أساس ربط الهرمون على المستقبلات، ونستطيع تصنيفها في مجموعتين:

■ مستقبلات في سطح الخلايا:

من خلال مستقبلات موجودة على غشاء الخلية تُسمى مستقبلات سطحية (Surface receptors) دونما الدخول إلى سيتوبلازم الخلية، وتكون آلية العمل هذه في الهرمونات البروتينية، والبيبتيديّة، والهرمونات المشتقة من الأحماض الأمينية. هذه الهرمونات قابلة للذوبان في الماء ولا يمكن أن تمر عبر غشاء الدهون، ولديها مستقبلات مستهدفة على غشاء الخلية. تُثبّت المستقبلات على غشاء الخلية؛ لذلك يمكن أن يرتبط الهرمون على المستقبلات المحددة. ويربط الهرمون على مستقبلات محددة على الخلية المستهدفة ينشط إنزيم الأدينيل سيكلز (Adenyl Cyclase) في غشاء الخلية، ويسبب إنتاج الأدينوسين مونوفوسفات الدوري (Cyclic adenosine monophosphate) واختصاره (CAMP).



الشكل (7-2): مستقبلات في سطح الخلايا.

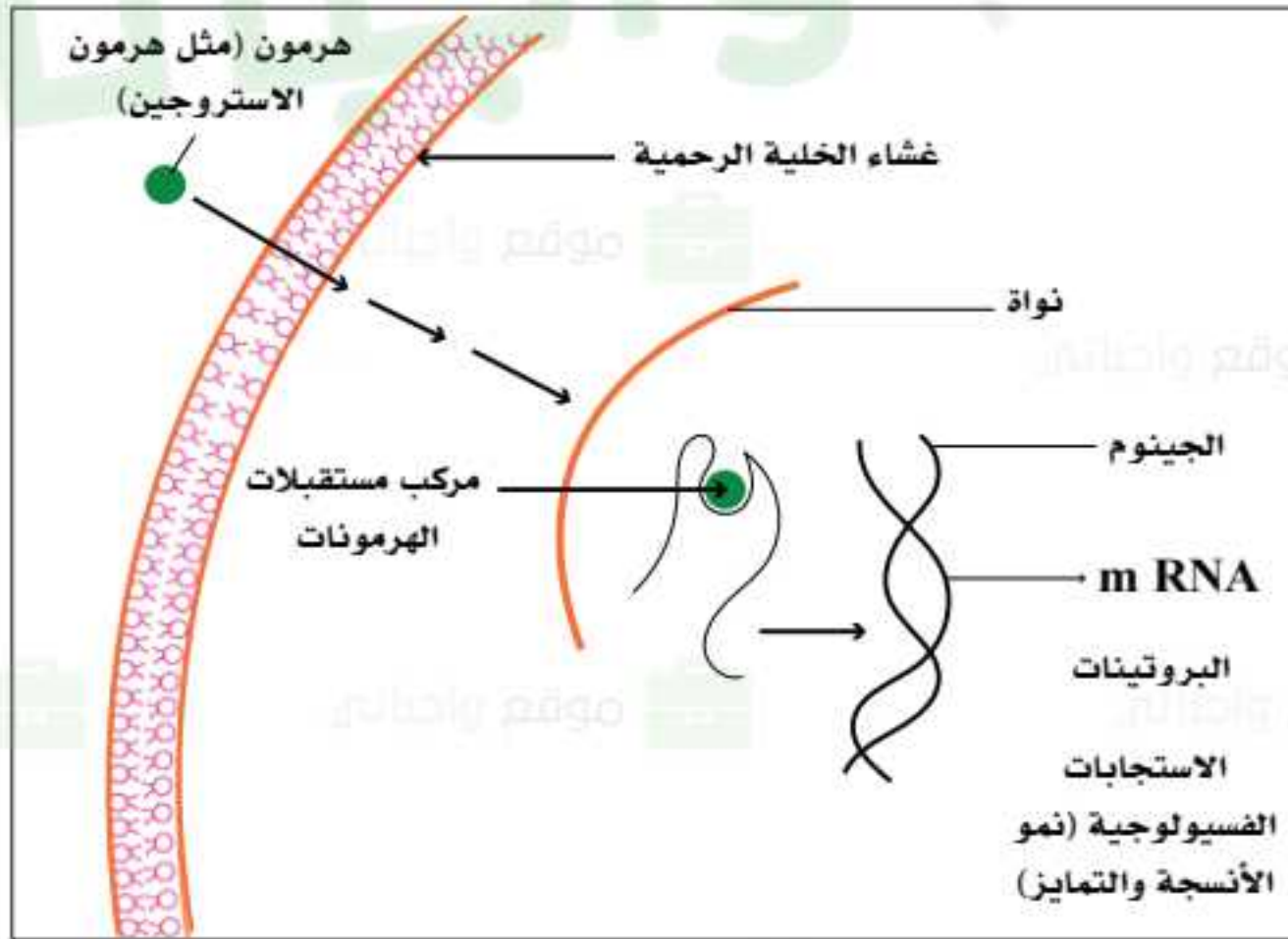
يعمل الأدينوسين مونوفوسفات الدوري رسولاً ثانوياً يمر من خلال غشاء الخلية وينتشر، ويُنشّط (البروتين كيناز) مما يؤدي إلى تفاعلات أنزيمية مختلفة؛ حيث تسبب التغيرات الكيميائية الحيوية. وبعد استجابة الخلية المستهدفة للتغيرات، يُغى تنشيط (CAMP) بواسطة مجموعة من إنزيم الفوسفوديستراز (Enzyme Phosphodiesterase).

انظر الشكل (7-2).

■ المستقبلات الداخلية:

هرمونات تؤدي عملها من خلال دخولها إلى وسط الخلية وارتباطها بمستقبلاتها داخل السيتوبلازم، ويمكن أن تمر الهرمونات القابلة للذوبان في الدهون بسهولة عبر غشاء البلازما؛ مثل هرمونات الستيرويد،

وهرمونات الأحماض الدهنية. لدى هذا النوع من الهرمونات مستقبلات داخل الخلية، تطفو بحرية في السيتوبلازم. وربط الهرمون للمستقبلات المحددة يؤدي إلى تفعيل النشاط الإنزيمي في الخلية مما يحدث التغيرات الكيميائية الحيوية.

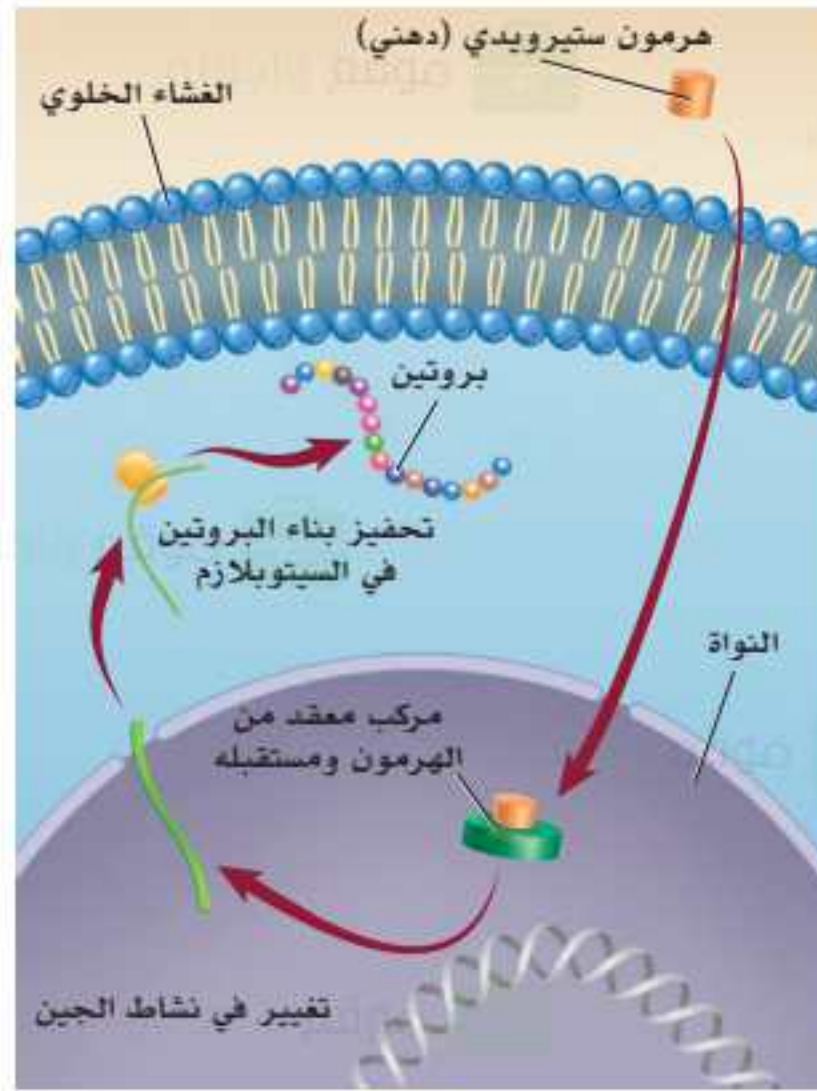


الشكل (7-3): المستقبلات الداخلية.

بعض الهرمونات لها مستقبلاتها الخاصة داخل النواة؛ مثل هرمون تستوستيرون، هرمون البروجسترون، هرمون الإستروجين، الكورتيزول، ثيوكسين، ويُحمل مجمع مستقبلات الهرمونات (Hormone-receptor Complex) داخل النواة. يبدأ مجمع مستقبلات الهرمونات في نسخ الحمض النووي (DNA) لتشكيل ناقل (mRNA) محدد، ثم يبدأ (mRNA) في تخليق البروتين في السيتوبلازم. البروتين (الإنزيم) يسبب التغيرات الكيميائية الحيوية في الخلية.

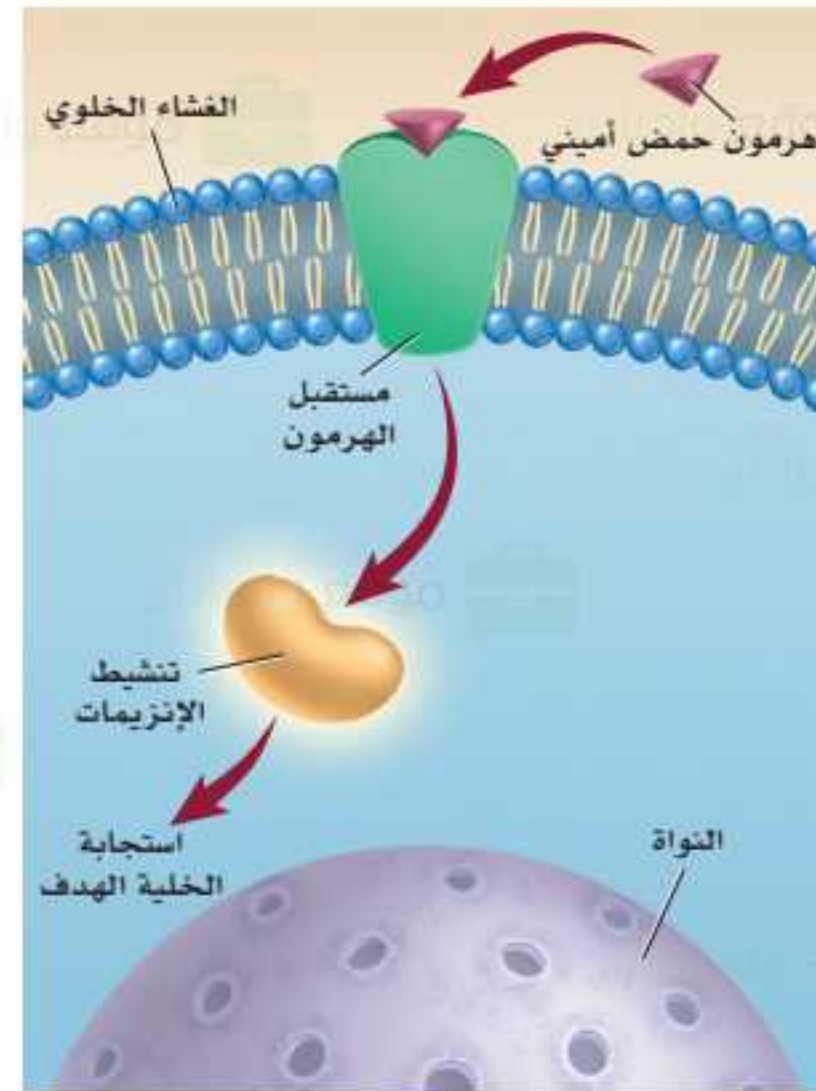
انظر الشكل (7-3).

نشاط (7-1) تثبيت المفاهيم الرئيسية.



2

المستقبلات الداخلية



1

مستقبلات في سطح الخلايا

مستعيناً بالرسم أعلاه قارن بين الشكل (1) و(2) من حيث التركيب وآلية العمل.

وجه المقارنة	شكل (1)	شكل (2)
نوع الهرمون من حيث التركيب الكيميائي.	الهرمونات البروتينية، والبيبتيدية، والهرمونات المشتقة من الأحماض الأمينية.	هرمونات الستيرويد، وهرمونات الأحماض الدهنية.
قابلية الذوبان في الدهون.	لا تذوب في الدهون؛ فلا تتنفذ عبر الغشاء الخلوي.	تذوب في الدهون؛ فتتفد عبر الغشاء الخلوي.
آلية العمل.	هذه الهرمونات لا تتنفذ خلال الغشاء الخلوي؛ لأنه دهني، ولديها مستقبلات سطحية. دونما الدخول إلى سيتوبلازم الخلية؛ حيث ينشط إنزيم الأدينيل سيكلز مسبباً إنتاج الأدينوسين مونوفوسفات الدوري (CAMP) الذي يعد رسولاً ثانوياً يمر من خلال غشاء الخلية وينشط (البروتين كيناز)؛ مما يؤدي إلى تفاعلات أنزيمية مختلفة؛ ينتج عنها التغيرات الكيميائية الحيوية، واستجابة الخلية المستهدفة للتغيرات.	هرمونات تتنفذ بسهولة عبر غشاء البلازما؛ لأنها قابلة للذوبان في الدهون؛ لترتبط بمستقبلات داخل السيتوبلازم ارتباطاً يؤدي إلى تفعيل النشاط الإنزيمي في الخلية داخل النواة. يبدأ مجمع مستقبلات الهرمونات في نسخ الحمض النووي (DNA)؛ لتشكيل ناقل (mRNA) محدد، ثم يبدأ (mRNA) في تخليق البروتين في السيتوبلازم.

1. وضع وجه الشبه بين التكييف المركزي لتوازن درجة حرارة المنزل عند درجة حرارة طبيعية والتغذية الراجعة السلبية للهرمونات في جسمك.

التغذية الراجعة السلبية تنمّع زيادة الإفراز - أو نقصانه - لأنظمة الهرمونات؛ حيث تضمن بقاء مستوى الهرمون في النطاق الطبيعي المناسب للجسم وحالته.

كذلك أجهزة التكييف التي تملك حساساً لتثبيت درجة حرارة المنزل على درجة معينة؛ متى ما تجاوزت الحرارة النطاق الطبيعي أدت إلى استجابة من أجهزة التكييف باتجاه معاكس للثبته حتى الوصول لدرجة الحرارة المعينة من صاحب المنزل.

2. حدد آلية عمل مستقبلات الهرمونات الآتية مع ذكر السبب:

هرمون البرولاكتين (Prolactin)، هرمون الأكسيتوسين (Oxytocin)، والهرمون المانع لإدرار البول (Anti-diuretic hormone) واختصاره (ADH)، والإنسولين (Insulin)، والجلوكاجون (Glucagon)؛ والهرمون المنشط لهرمونات القشرة الكظرية (Adrenocorticotrophic hormone) واختصاره (ACTH)، وهرمون النمو (Growth hormone) واختصاره (GH).

مستقبلات في سطح الخلايا (الغشاء الثابت): الهرمونات البروتينية، والبيبتيدية، والهرمونات المشتقة من الأحماض الأمينية. وهي هرمونات لا تنفذ خلال الغشاء الخلوي؛ لأنه دهني وهي لا تذوب في الدهون، ولديها مستقبلات سطحية دونما الدخول إلى سيتوبلازم الخلية.

3. حدد آلية عمل مستقبلات الهرمونات الآتية مع ذكر السبب:

الهرمونات التناسلية؛ التستوستيرون، والإستروجين، والألدوسترون، والكورتيزول.

المستقبلات الداخلية (المتحركة): هرمونات الستيرويد، وهرمونات الأحماض الدهنية، وهي هرمونات تتفد بسهولة عبر غشاء البلازما؛ لأنها قابلة للذوبان في الدهون؛ لترتبط بمستقبلات داخل السيتوبلازم ارتباطاً يؤدي إلى تفعيل النشاط الإنزيمي في الخلية داخل النواة.



رابطه الدرس الرقمي
www.ien.edu.sa

الغدد الصماء الرئيسية - الغدة النخامية (Major Endocrine Glands - Pituitary gland)

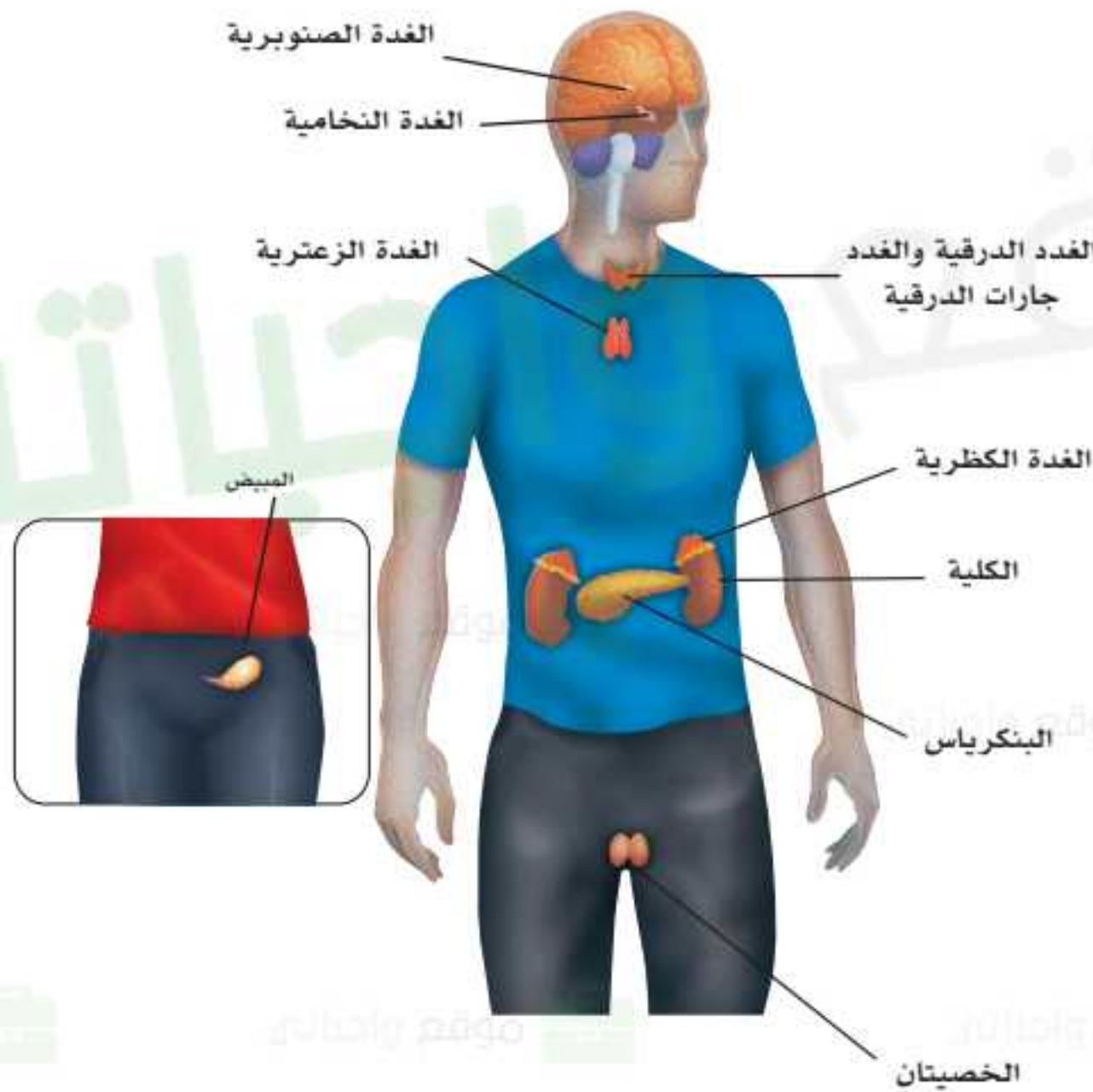
7-2

الأهداف: بنهاية الدرس أستطيع أن:

- أصف تركيب هرمونات الغدة النخامية.
- أوضح وظائف هرمونات الغدة النخامية.
- أصف آلية التغذية الراجعة التي تنظم مستوى هرمونات الغدة النخامية.

المفاهيم

Endocrine glands	الغدد الصماء
Pituitary gland	الغدة النخامية أو تحت المخية
Anterior pituitary	الغدة النخامية الأمامية
Posterior Pituitary	الغدة النخامية الخلفية



الشكل (7-4): جهاز الغدد الصماء.

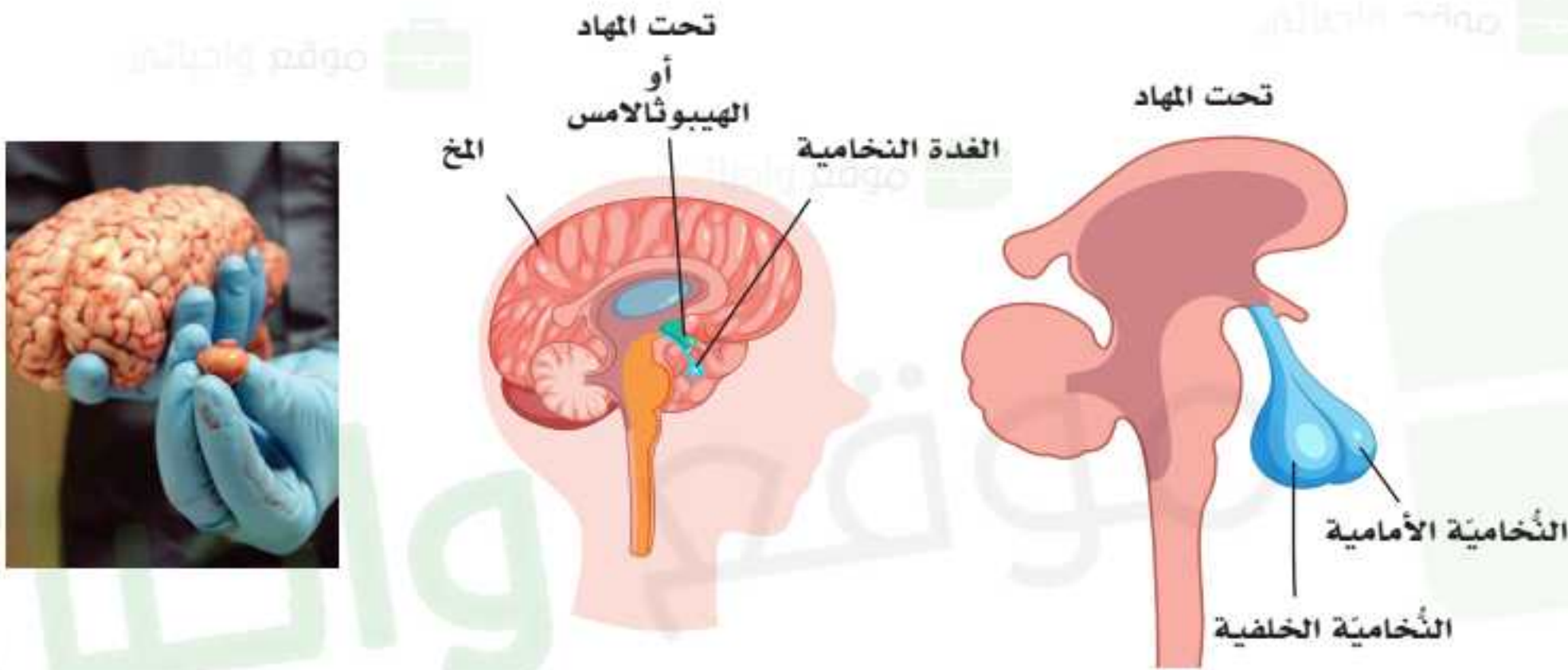
تمهيد: عمل الهرمونات مشابه لعمل البريد الإلكتروني؛ يتكون من رسائل فيها تعليمات تنبني عليها استجابة معينة، وهذا يتمثل بالغدد الصماء. ومن أهم الغدد الصماء - انظر الشكل (7-4) - الغدة النخامية، والغدة الصنوبرية، والغدة الدرقية، والغدة جار الدرقية، والغدد الكظرية (أو فوق الكلوية)، والغدد التناسلية (الخصيتان في الرجل، والمبيضان في الأنثى)، والغدة الزعترية، والبنكرياس؛ لأن البنكرياس يُعدُّ من الغدد الصماء في جزء من وظيفته حيث يفرز هرموني الإنسولين (Insulin)، والجلوكاجون (Glucagon) مباشرةً في الدم لتنظيم مستوى السكر فيه.

الغدة النخامية (سيدة الغدد الصماء) أو تحت المخية (Pituitary gland):

الغدة النخامية غدة صغيرة في حجم حبة الحمص معلقة بساق من جزء من قاعدة الدماغ يسمى تحت المهاد؛ انظر الشكل (5-7)، وهي محاطة بالعظام من قاع الجمجمة، وتقع فوق الأنف تمامًا، وتتكون من جزأين: جزء أمامي وجزء خلفي، والجزءان متصلان بالدماغ في الجزء المسمى تحت المهاد تشريحياً ووظيفياً، ولكنهما لا يُعدان جزءاً من الدماغ أو المخ.

■ **الجزء الأمامي:** يفرز هرمونات متعددة؛ مثل هرمون النمو وهرمونات تؤثر في إفرازات الغدد الصماء الأخرى ووظائفها، وتتحكم بها. وهذا الفص متصل بتحت المهاد بشبكة من الأوعية الدموية.

■ **الجزء الخلفي:** وهو -أيضاً- متصل بتحت المهاد عن طريق النهايات العصبية، ومن أشهر الهرمونات التي تُفرزها الغدة النخامية الخلفية هرمون الأوكسيتوسين، وهرمون الفاسوبريسين (المانع لإدرار البول).



الشكل (5-7): الغدة النخامية.

الغدة النخامية (Anterior pituitary)، الجزء الأمامي:

هي التي تتصل بتحت المهاد من خلال أوعية دموية. تسمح هذه الأوعية الدموية بمرور الهرمونات التي تفرزها تحت المهاد إلى الغدة النخامية الأمامية؛ حيث تؤثر على إفراز هرموناتها. ومن أهم هرمونات الغدة النخامية الأمامية الهرمونات الآتية:

هرمون النمو الجسدي (Growth Hormone):

هو هرمون بروتيني يعمل على:

- تحفيز نمو الهيكل العظمي ومعظم الأنسجة الرخوة.
- تحفيز انقسام الخلايا في العضلات والنسيج العظمي.
- زيادة امتصاص الكالسيوم والفوسفات، ودمجهما في العظام الطويلة.

■ التأثير على نمو طول العظام أثناء الطفولة ومرحلة البلوغ.

■ يعزز الوظائف المتعلقة باستقلاب المواد الغذائية:

ومنها تخليق البروتين في الجسم وبناء الأنسجة؛ سواء أنسجة العظام أم الأنسجة الرخوة. كما يزيد هرمون النمو من مستوى الجلوكوز في الدم عن طريق تقليل امتصاص الجلوكوز من قبل معظم الخلايا، وتثبيط تحليل السكر (عمل مضاد للإنسولين)؛ لهذا إفراز هرمون النمو المفرط يؤدي إلى الإصابة بمرض السكري.

■ يساهم في عملية التمثيل الغذائي للدهون:

يقوم هرمون النمو بتكسير الدهون وتحريرها من الخلايا الدهنية إلى الدم لاستعمالها مصدراً للطاقة.

الأمراض المتعلقة بهرمون النمو:

■ القزامة (Dwarfism):

مرض يصيب الأطفال بسبب اعتلال وظائف الغدة النخامية الأمامية عندهم ونقص هرمون النمو؛ حيث تعيق نموهم عندما يصبحون بالغين، ولا يتجاوز طولهم (1-1.2) متراً.

■ العملاقة (Gigantism):

مرض يصيب الأطفال بسبب زيادة إفراز هرمون النمو في العظام الطويلة عندهم. تستمر العظام في النمو بانتظام، بحيث قد يتجاوز طول المريض (2) متراً.

■ تضخم الأطراف (Acromegaly):

يظهر المرض بعد مرحلة البلوغ عندما يحدث فرط إفراز هرمون النمو؛ بحيث تصبح العظام أكثر سمكاً وأكبر حجماً. لذلك تصبح عظام اليدين والقدمين للمريض أكثر سمكاً، ويصبح الوجه خشناً، والفك كبيراً و غير طبيعي، وقد يصاب المريض بمرض السكر لاحقاً.

نشاط (2-7) التفكير الناقد:

كُون فرضية حول استعمال الهرمونات علاجاً لأعراض اضطراب الهرمونات.

يُشار إلى خطورة استعمال الهرمونات البنائية المعروفة بفاعليتها في بناء العضلات، إلا تحت المشورة الطبية لذلك حُظر استعمال الهرمونات البنائية في المنافسات الرياضية لأنها تسبب أضراراً على الصحة.

هرمون البرولاكتين (Prolactin):

يزيد مستوى هرمون البرولاكتين أثناء مُدد الرضاعة، ويساعد في تصنيع الحليب اللازم لعملية الرضاعة الطبيعية.

نشاط (7-3) التفكير الناقد:



ابحث موضوع الرضاعة الاصطناعية بالمقارنة بالطبيعية من حيث العناصر الغذائية والتأثيرات النفسية على الطفل. واذكر الأسباب الضرورية الداعية للحاجة لها.

توفر الرضاعة الطبيعية فوائد صحية للأم المرضع والطفل. يمثل حليب الأم أحد المصادر المهمة للطاقة، والعناصر الغذائية بالنسبة للأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين (6) أشهر و (24) شهراً. يتكيف حليب الثدي مع نمو الطفل لتلبية احتياجاته المتغيرة. الحليب الاصطناعي لا يوفر نفس الحماية من المرض، ولا يمنح الأم أي فائدة صحية. الرضاعة الطبيعية لها فوائد طويلة الأجل للطفل، فكلما طالت فترة الرضاعة استمرت الحماية وزادت الفوائد.

الهرمون المنشط للقشرة الكظرية (Adrenocorticotrophic hormone):

تُعد وظيفة الهرمون المنشط للقشرة الكظرية الأساسية هي التحكم بمستوى هرمون الكورتيزول (Cortisol) في الدم؛ عن طريق التحكم بإفرازه من الغدة الكظرية، إذ يلعب الكورتيزول دوراً مهماً في الجسم، ومن مهامه ما يأتي:

- الاستجابة للتوتر.
- مكافحة العدوى.
- المساعدة في تنظيم مستوى السكر في الدم.
- الحفاظ على مستوى ضغط الدم.
- تنظيم عملية التمثيل الغذائي في الجسم؛ عن طريق التحكم بكيفية استعمال الجسم للطعام والطاقة.

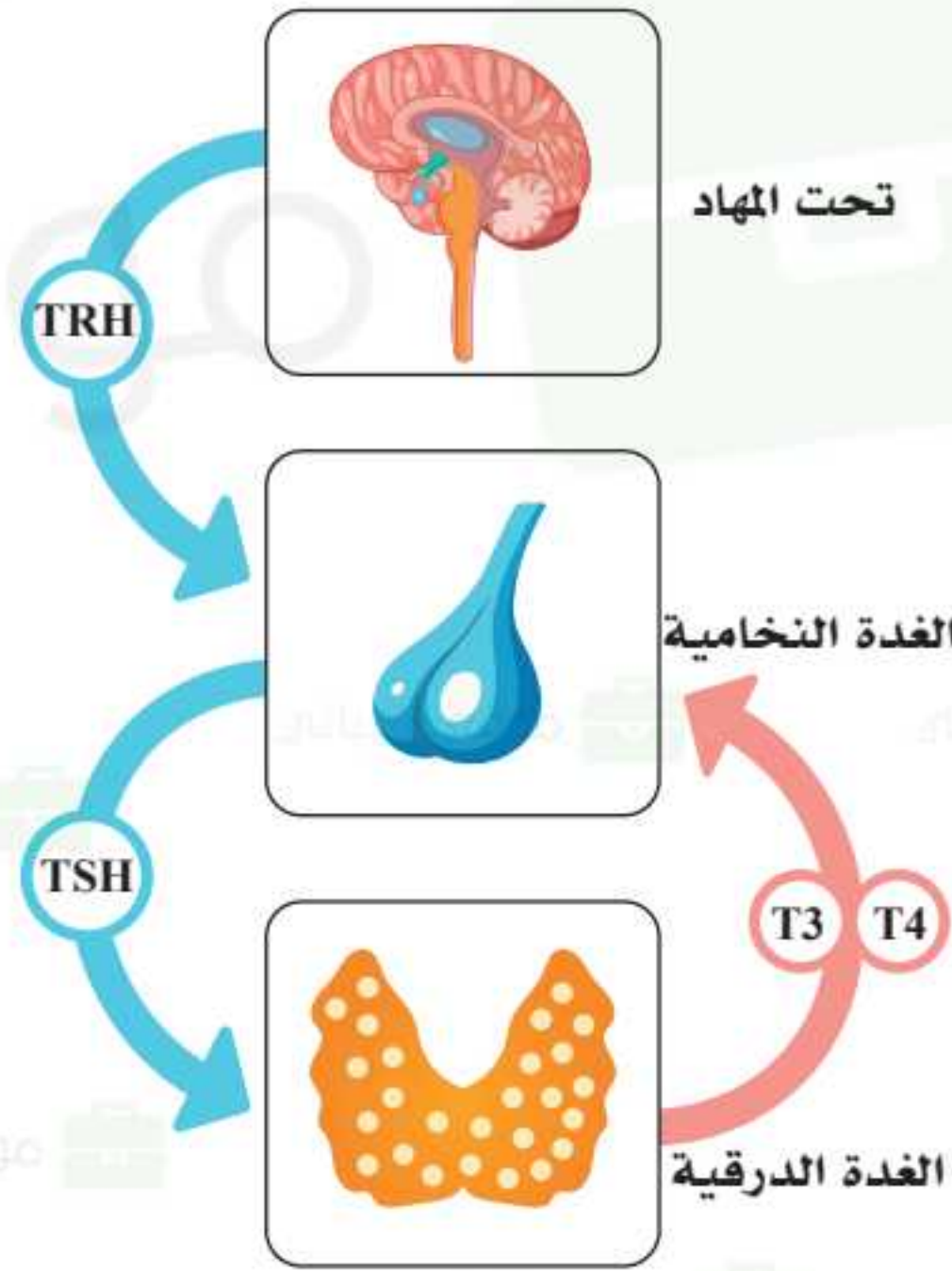
الهرمون المنشط للغدة الدرقية (Thyroid stimulating Hormone) ، (TSH):

ينظم هذا الهرمون عمل الغدة الدرقية، ويحفزها لإفراز هرموناتها، فعندما يقل إفراز هرمونات الغدة الدرقية يرتفع هرمون (TSH)، وعندما ترتفع هرمونات الغدة الدرقية ينخفض هرمون (TSH) إلى معدله الطبيعي. ينظم محور المهاد عمل الغدة النخامية على وجه التحديد؛ حيث تطلق الخلايا العصبية في منطقة ما تحت المهاد هرمون (Thyrotropin Releasing Hormone) المختصر بـ (TRH)، أو هرمون إطلاق الغدة الدرقية الذي يحفز الدرغ من الغدة النخامية الأمامية لإفراز (TSH). يُحفز الهرمون المنشط للغدة الدرقية الخلايا المسامية للغدة الدرقية لإطلاق هرمونات الغدة الدرقية في شكل (Triiodothyronine-T3)، أو (Tetraiodothyronine-T4). (T3) هو الشكل النشط لهرمون الغدة الدرقية ولا يمثل إلا (20%) فقط من الهرمون المفرز، فغالبه يأتي من التحويل المحيطي لـ (T4) إلى (T3). يشكل (T4) المعروف -أيضاً- باسم ثيروكسين -أكثر من (80%) من الهرمون المفرز.

نشاط (7-4) تثبيت المفاهيم الرئيسية:

تطلق الخلايا العصبية في منطقة ما تحت المهاد هرمون (TRH)؛ ليحفز الغدة النخامية الأمامية لإفراز هرمون (TSH).

يُحفز الهرمون (TSH) المنشط للغدة الدرقية الخلايا المسامية للغدة الدرقية؛ لإطلاق هرمونات الغدة الدرقية في شكل (T3)، أو (T4) المعروف -أيضاً- باسم ثيروكسين، يشكل (T4) أكثر من (80%) من الهرمون المفرز.



في الشكل أعلاه وضع دور هرمونات الغدة النخامية وتحت المهاد في تنظيم عمل هرمونات الغدة الدرقية في كل مرحلة.

الهرمون اللوتيني (Luteinizing hormone) والهرمون المنشط للحوصلة (Follicle-stimulating hormone):

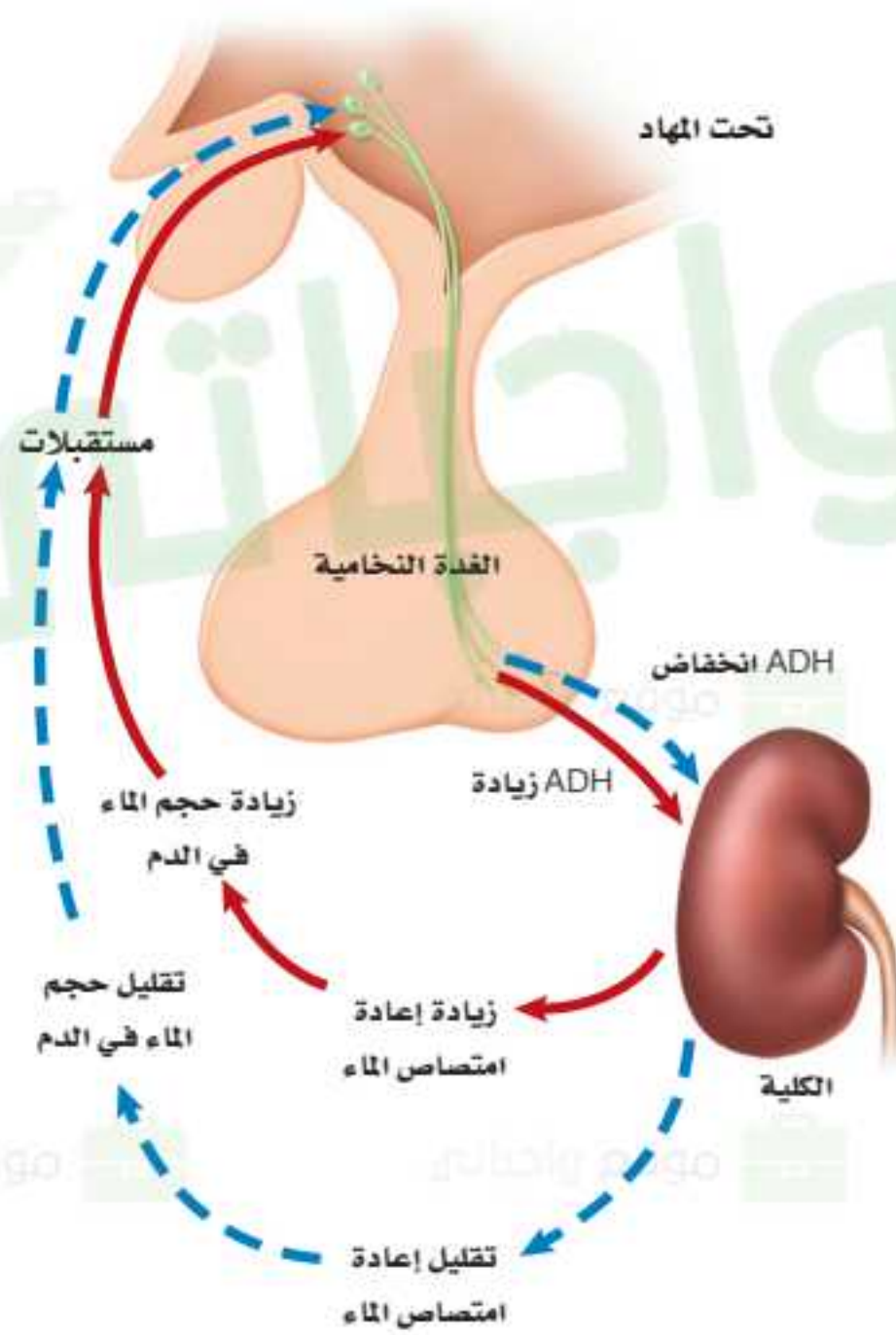
هذان الهرمونان يعملان على تنظيم عمل الغدد التناسلية في الذكر والأنثى؛ ف لدى الذكور ينتقل الهرمونان في الدم إلى الخصيتين ويحفزانها على إنتاج الحيوانات المنوية؛ حيث يُنظم الهرمون المنشط للحوصلة إنتاج الحيوانات المنوية، والهرمون اللوتيني يُنشّط إفراز هرمون التستوستيرون. عند انخفاض مستوى التستوستيرون في الدم يستجيب الجسم مع ذلك عن طريق التغذية الراجعة السلبية؛ حيث تُفرز كميات زائدة من الهرمون اللوتيني، والهرمون المنشط للحوصلة لضمان الثبات الداخلي في تركيز الهرمونات، ورجوعها إلى المعدل الطبيعي المطلوب. أما لدى الإناث؛ فالهرمونان يساعدان في تنظيم عمل المبيضين وتنظيم دورة الحيض (Menstrual cycle)؛ حيث يؤثران على مستوى الهرمونات الأنثوية (الأستروجين والبروجستيرون) عن طريق آلية التغذية الراجعة السلبية.

الغدة النخامية (Posterior Pituitary) (الجزء الخلفي- أو الغدة النخامية العصبية):

يُصنّع الهرمون المانع لإدرار البول والأوكسيتوسين في منطقة ما تحت المهاد، ثم يمر هذان الهرمونان من خلال مسار من الألياف العصبية ليخزنا في الجزء الخلفي من الغدة النخامية؛ حيث تفرز الغدة النخامية الخلفية الهرمون المانع لإدرار البول فازوبريسين (Antidiuretic Hormone) المختصر بـ (ADH)، وهرمون الأوكسيتوسين (Oxytocin)، وينتقلان في الدم إلى الأنسجة المستهدفة. انظر الشكل (6-7).

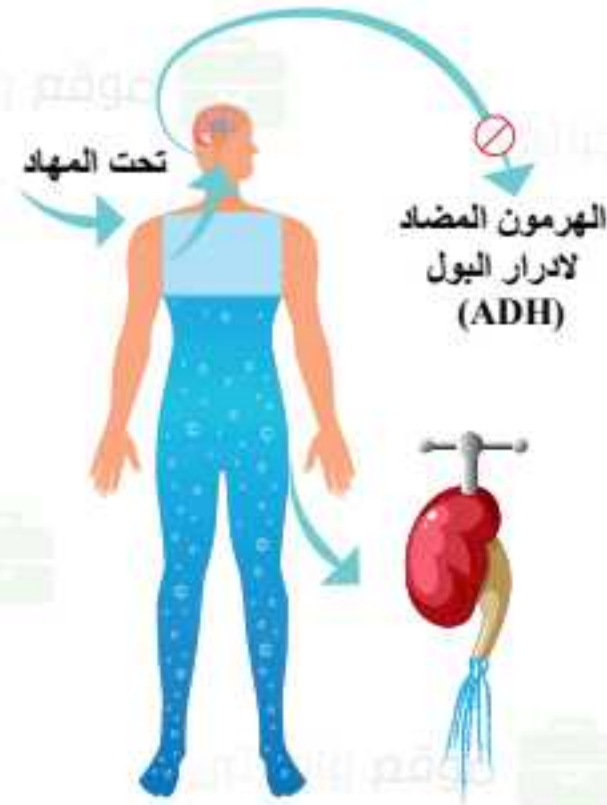
الوظائف الحيوية لهرمون فازوبريسين (ADH):

يؤدي إلى إعادة امتصاص الماء عن طريق الكلى (تأثير مانع لإدرار البول)، كما يتسبب في انقباض الشرايين مما يؤدي إلى ارتفاع ضغط الدم الشرياني.

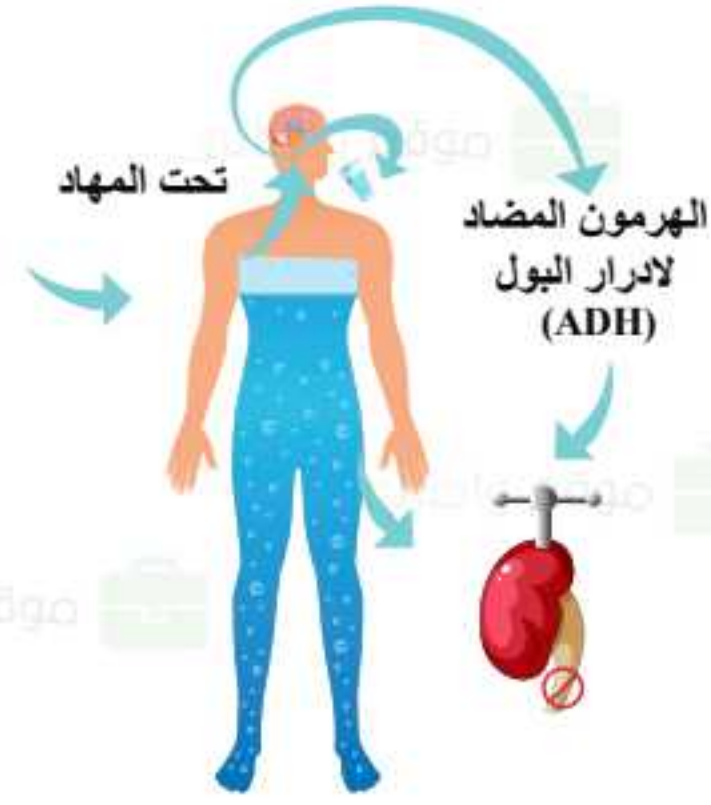


الشكل (6-7): الهرمون المانع لإدرار البول.

نشاط (5-7) فهم الأفكار الرئيسية:



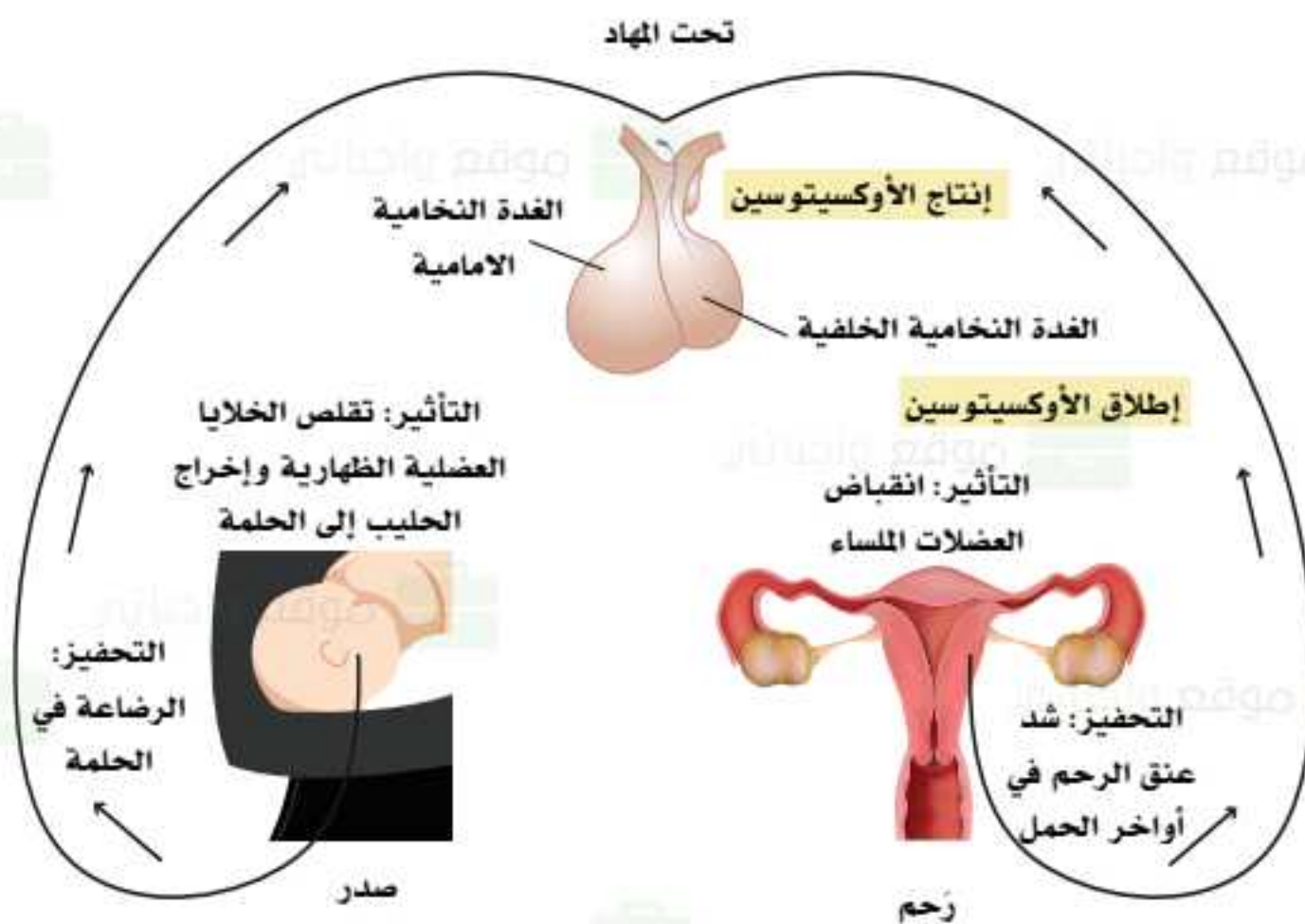
حدد دور هرمون (ADH)
إذا كنت في فصل الشتاء
وتناولت كثيراً من الشاي
والمشروبات.



حدد دور هرمون (ADH)
إذا كنت تعمل خارج
المنزل في الصيف
وتتعرق كثيراً.

ينخفض مستوى الهرمون
المانع لإدرار البول
الفازوبريسين (ADH)
مما يؤدي إلى فقد كمية
كبيرة من البول.

تفرز الغدة النخامية الخلفية
الهرمون المانع لإدرار البول
الفازوبريسين (ADH)
فيؤدي إلى زيادة إعادة
امتصاص الماء وبذلك يمنع
من فقد كمية زائدة من الماء.

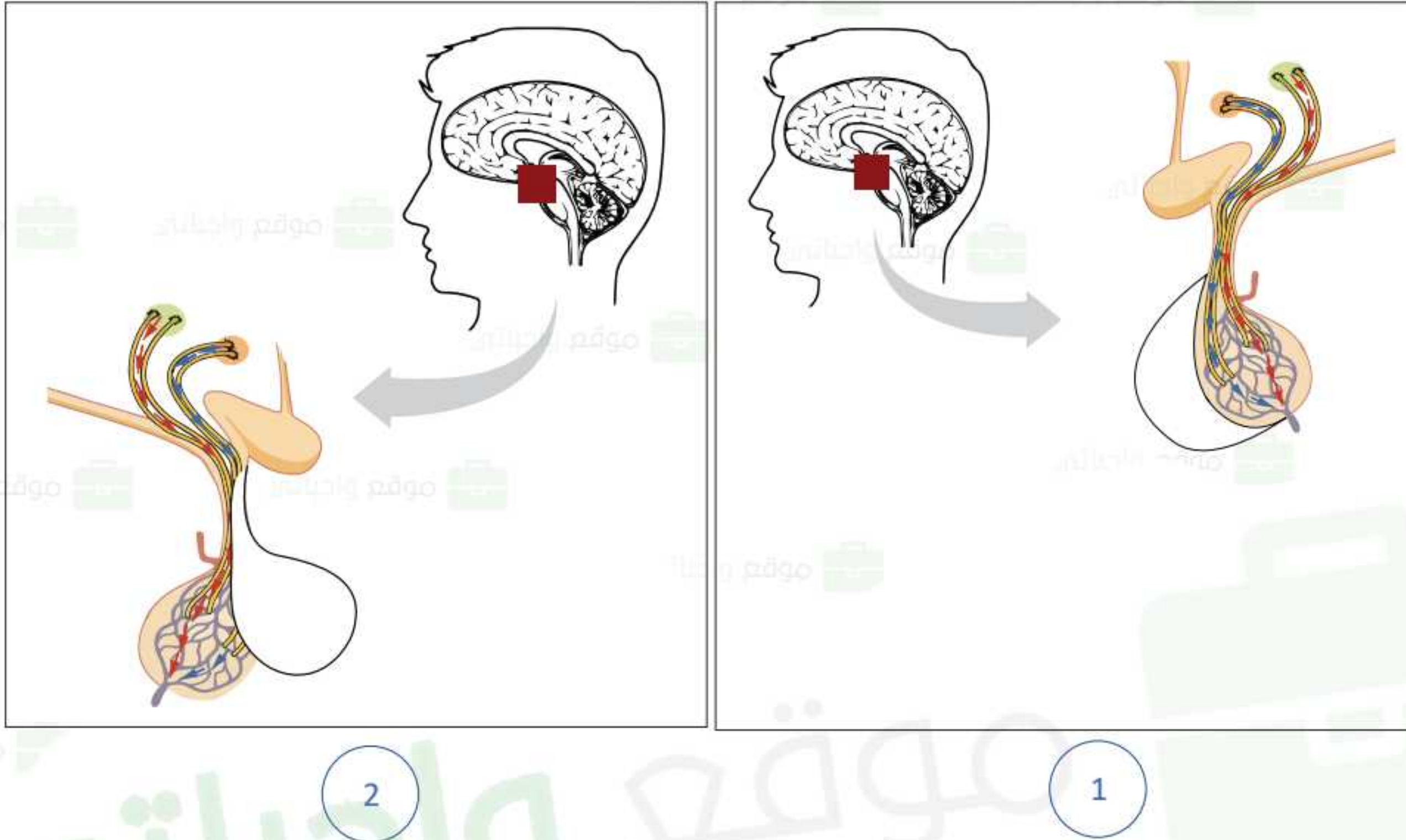


الشكل (7-7): هرمون الأوكسيتوسين .

الوظائف الحيوية لهرمون الأوكسيتوسين:

يزداد إفراز هرمون الأوكسيتوسين أثناء عملية الولادة الطبيعية مسبباً انقباضات قوية للرحم؛ مما يتسبب في تسهيل عملية خروج الجنين طبيعياً، كما إنه يساعد في انقباض الثدي لإدرار لبن الأم أثناء فترة الرضاعة. انظر الشكل (7-7).

نشاط (7-6) تثبيت المفاهيم الرئيسية:



مستعيناً بالشكل أعلاه أكمل جدول المقارنة.

وجه المقارنة	شكل (1)	شكل (2)
اسم الشكل.	الغدة النخامية الخلفية.	الغدة النخامية الأمامية.
طريقة الاتصال بتحت المهاد.	الألياف العصبية.	أوعية دموية.
أمثلة للهرمونات.	المانع لإدرار البول والأوكسيتوسين.	هرمون النمو والبرولاكتين.

1. يطلق اسم سيدة الغدد أحياناً على الغدة النخامية؛ علل ذلك.

لأن هرموناتها تؤثر في إفرازات العديد من الغدد الصماء الأخرى، ووظائفها.

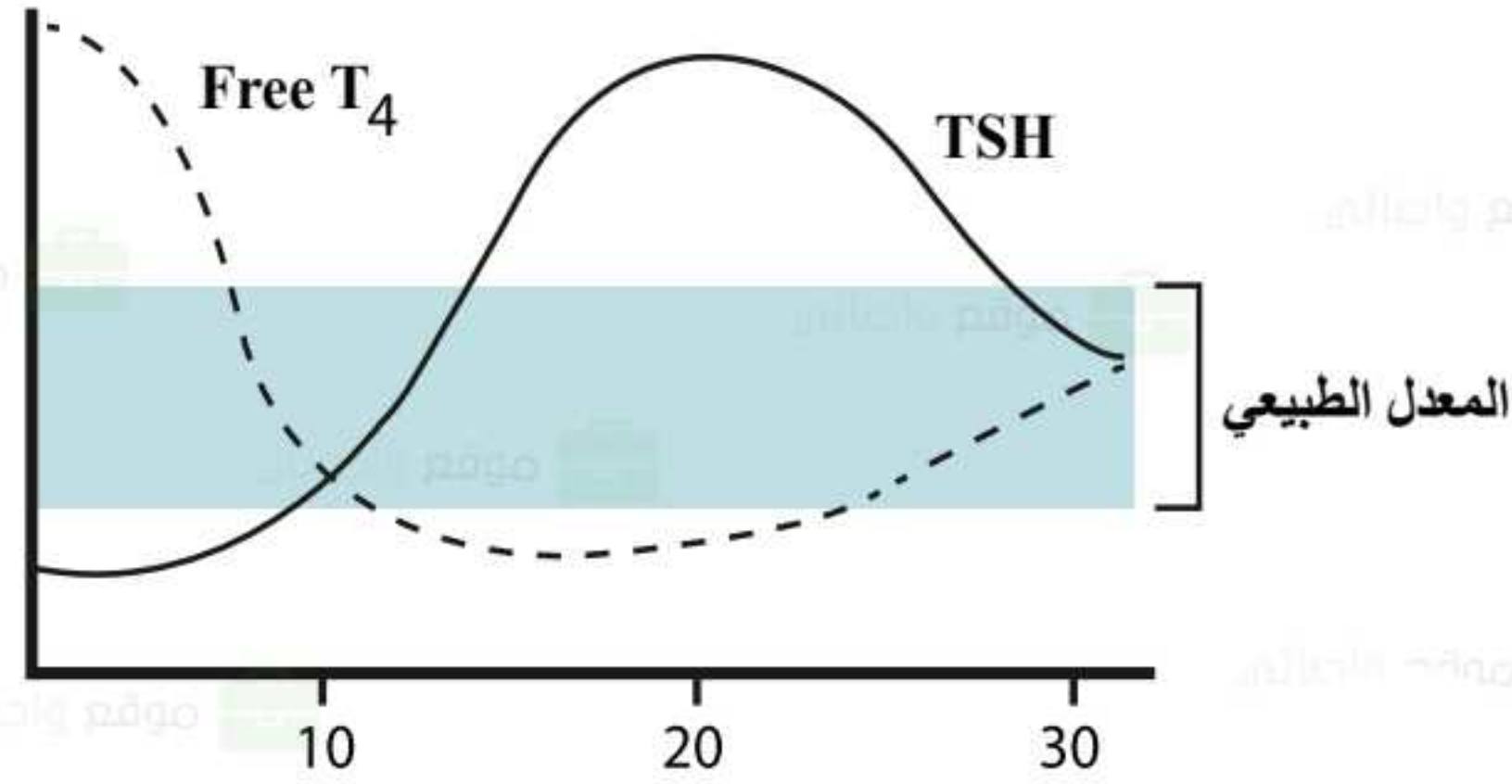
2. وضح العلاقة الكيميائية والعصبية والتشريحية بين تحت المهاد والغدة النخامية.

الغدة النخامية غدة صغيرة معلقة بساق من قاعدة الدماغ يسمى تحت المهاد وتتكون من جزأين؛ جزء أمامي وجزء خلفي، متصلان بـ "تحت المهاد" تشريحياً ووظيفياً. الجزء الأمامي متصل بـ "تحت المهاد" بشبكة من الأوعية الدموية. الجزء الخلفي: متصل بـ "تحت المهاد" عن طريق النهايات العصبية.

3. فسر إمكانية الإصابة بمرض السكر عند فرط إفراز هرمون النمو.

لأن هرمون النمو يزيد من مستوى الجلوكوز في الدم بواسطة تقليل امتصاص الجلوكوز من قبل معظم الخلايا، وتشبيط تحلل السكر (عمل مضاد للأنسولين).

4. الشكل أدناه منحنى يوضح العلاقة بين الهرمون المنشط للغدة الدرقية وهرمون الثيروكسين؛ فسر آلية التغذية الراجعة السلبية على هذا الرسم البياني.



ينظم الهرمون المنشط للغدة الدرقية (TSH)، عمل الغدة الدرقية، ويحفزها لإفراز هرموناتها، فعندما يقل إفراز هرمونات الغدة الدرقية يرتفع هرمون (TSH)، وعندما ترتفع هرمونات الغدة الدرقية ينخفض هرمون (TSH) إلى معدله الطبيعي.

5. مستعيناً بالشكل أدناه وبنظرة فيزيائية توضح أن علاقة المساحة بالقوة (الضغط) هي علاقة عكسية، فسر دور الكوليسترول فيزيائياً بضغط الدم.



عند ارتفاع مستويات الكوليسترول بالدم تبدأ جزيئات الكوليسترول بالتراكم على جدران الأوعية الدموية والشرايين؛ مما يسبب تضيقها، وإعاقة مجرى الدم فيها، ومع مرور الوقت وتراكم الكوليسترول أكثر فأكثر؛ تضيق الشرايين أكثر، وتصبح الأوعية الدموية ضيقة ومتصلبة، الأمر الذي يصعب فيه على الدم المرور بشكل طبيعي؛ مما يضع جهداً على القلب بضرورة زيادة مجهوده لضخ الدم بقوة أكبر؛ لضمان وصول الأكسجين والغذاء اللازم نحو بقية أعضاء الجسم؛ مما يسبب ضغط الدم، كذلك الهرمونات القابضة للأوعية الدموية تقلل من قطر الوعاء الدموي؛ مما يزيد من ارتفاع ضغط الدم.



www.ien.edu.sa

الغدة الدرقية وجار الدرقية والصنوبرية (Thyroid, Parathyroid and Pineal Glands)

7-3

الأهداف: بنهاية الدرس أستطيع أن:

- أصف تركيب الغدة الدرقية وجار الدرقية والصنوبرية.
- أوضح وظائف هرمونات الغدة الدرقية وجار الدرقية والصنوبرية.
- أصف آلية التغذية الراجعة التي تنظم مستوى هرمونات الغدة الدرقية وجار الدرقية والصنوبرية.

المفاهيم

Thyroid Glands	الغدة الدرقية
Parathyroid Glands	الغدة جار الدرقية
Pineal Glands	الغدة الصنوبرية

تمهيد: تخضع جميع الخلايا والوظائف في جسم الإنسان -منذ أن يولد- إلى تأثير مستمر من الهرمونات التي تفرز من الغدد الصماء، فهي تجري في الدم وتنظم الأيض وعمليات الثبات الداخلي في الجسم، وبعض الهرمونات موجودة فقط؛ لتحفيز هرمونات أخرى؛ لإنتاج المزيد من الهرمونات في الجسم. وسنتعرف في هذا الدرس على ثلاث من أهم هذه الغدد وهي الغدة الدرقية وجار الدرقية والصنوبرية.

الغدة الدرقية (Thyroid Glands)

تقع في الجزء الأمامي السفلي من العنق، أسفل الحنجرة وأمام القصبة الهوائية، وهي على شكل فراشة مفتوحة الأجنحة ويتراوح طولها (5) سم تقريباً. وتتكون من فصين؛ أيمن وأيسر. انظر الشكل (7-8)، وهذه الغدة تنتج وتفرز هرمون الثيروكسين الذي ينظم عملية الأيض والنمو والتطور.



شكل (7-8) الغدة الدرقية.

الوظائف الحيوية لهرمونات الغدة الدرقية:

- زيادة نشاط التمثيل الغذائي ومعدل الأيض القاعدي في الجسم؛ لتوفير المزيد من مركب الأدينوسين ثلاثي الفوسفات (ATP) اللازم للنشاط الخلوي وهذا بدوره يؤدي إلى زيادة استعمال الطاقة التي تزيد من استهلاك الأكسجين وتحرير الحرارة.
- زيادة معدل التنفس وعمقه.
- زيادة تدفق الدم والنواتج القلبية ومعدل ضربات القلب.
- تزيد هرمونات الغدة الدرقية من تفاعل المشابك العصبية، وسرعة التفاعل في الجهاز العصبي المركزي.

اضطرابات إفراز هرمون الغدة الدرقية:

■ خمول الغدة الدرقية (Hypothyroidism):

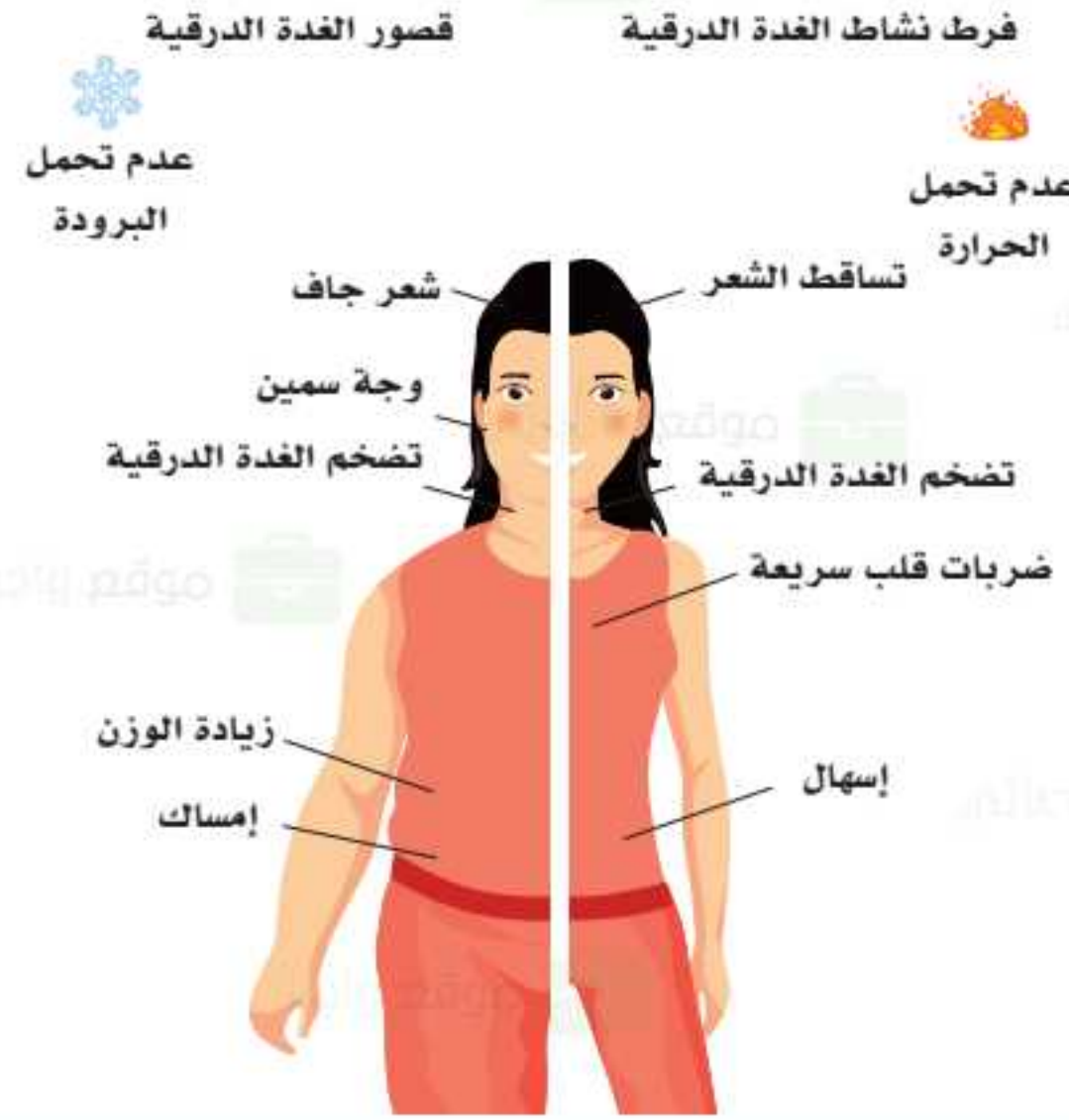
- عند البالغين: يؤدي إلى انخفاض معدل الأيض الأساسي، وانخفاض معدل ضربات القلب والنواتج القلبية، إمساك مع بطء الاستيعاب، ورددود الفعل البطيئة، والإحساس بالنعاس، وضمور الأعضاء التناسلية واحتمالية العقم.
- منذ الولادة: يؤثر خمول الغدة الدرقية على الأطفال الرضع، ويؤدي إلى التأخير في جميع مراحل النمو والتطور. تشوه العظام وضعف نمو العضلات. ممّا يؤدي إلى إصابة الطفل بمرض كريتينيزم (Cretinism) الذي يسبب التخلف العقلي وقصور النضج الجنسي، وبروز اللسان وغلظة الشفتان، وانتفاخ البطن ويكون المصاب به قزماً.

■ فرط نشاط الغدة الدرقية (Hyperthyroidism):

- يؤدي الفرط في نشاط الغدة الدرقية إلى الإصابة بمرض قريفز (Graves disease) وهو: تضخم في الغدة الدرقية مرتبط ببروز مقل العيون. هذه الحالة هي أحد أمراض المناعة الذاتية، حيث تسبب الأجسام المضادة بروزاً من المدار العظمي الصلب للعينين (الجحوظ)، وزيادة معدل الأيض الأساسي، وزيادة معدل ضربات القلب والنواتج القلبية مع إسهال، وقد يعاني المريض من التهيج العصبي، والأرق، والرعشة، وفقدان الوزن، وارتفاع درجة حرارة الجسم.

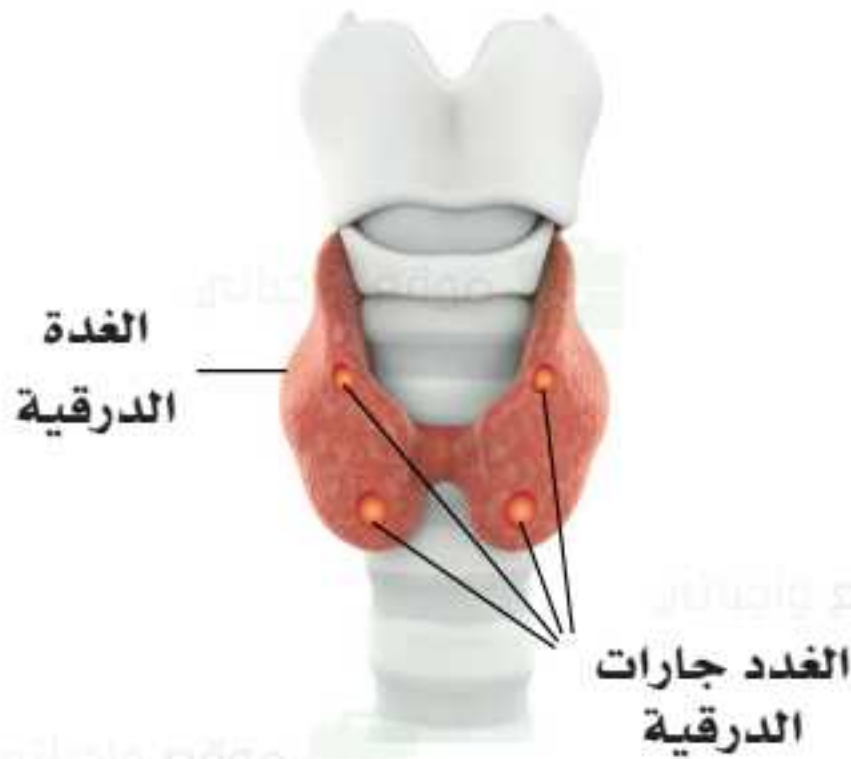
نشاط (7-7) تثبيت المفاهيم الرئيسية:

مستعيناً بالرسم ادناه أكمل جدول المقارنة واكتب العلاقة المنطقية بين الأعراض ووظيفة الهرمون.



وجه المقارنة	فرط نشاط الغدة الدرقية (Hyperthyroidism)	خمول الغدة الدرقية (Hypothyroidism)
العيون	بروز مقل العيون.	لا تبرز مقل العين.
الوجه	لا يتورم الوجه.	تورم الوجه.
ضربات القلب	ضربات قلب سريعة	انخفاض معدل ضربات القلب
الوزن	فقدان الوزن.	زيادة في الوزن.
أعراض الجهاز الهضمي	إسهال.	إمساك.

الغدة جار الدرقية (Parathyroid Gland):

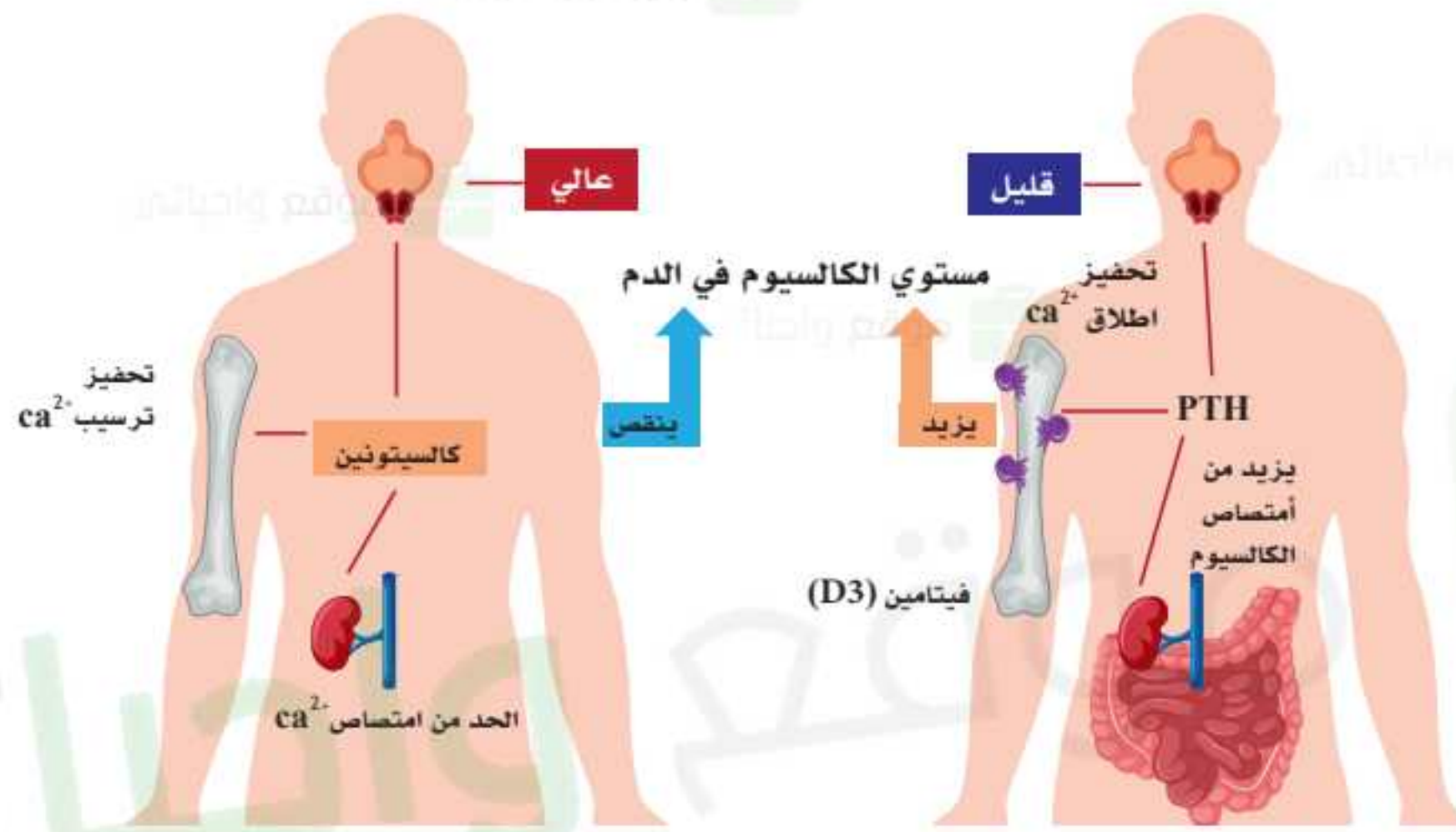


الشكل (7-9): الغدة الجار درقية تقع في السطح الخلفي للغدة الدرقية.

الغدة جار الدرقية مكونة من أربع غدد صغيرة في حجم حبة الحمص تقع في السطح الخلفي للغدة الدرقية. يبلغ إجمالي وزن أنسجة الغدة الدرقية (150) ملجم. انظر الشكل (7-9). وتنتج هذه الغدد الصغيرة هرمون الباراثورمون (Parathormone) الذي يُحافظ على توازن الكالسيوم وثباته

الداخلي في الدم من خلال عمل الهرمونات التي تنظم نقل الكالسيوم في الأمعاء والكلى والعظام. الهرمونات التي تنظمه هي هرمون الغدة جار الدرقية (PTH)، وفيتامين (D3)، وهذان الهرمونان يزيدان الكالسيوم في الدم في حال نقصانه عن المعدل الطبيعي عن طريق زيادة امتصاصه في الكلى والأمعاء، وزيادة إفرازه من العظام إلى الدم عن طريق الخلايا العظمية الهادمة، ومن ثم إرجاعه إلى المعدل الطبيعي، بينما في حال زيادة معدل الكالسيوم في الدم فيُفرز هرمون الكالسيتونين من الغدة الدرقية الذي يعمل على إنقاص امتصاص الكالسيوم في الكلى، ويحفز الخلايا العظمية البانية لترسيبه في العظام مما يؤدي إلى نقصانه في الدم ورجوعه إلى المعدل الطبيعي.

نشاط (7-8) تثبيت المفاهيم الرئيسية:



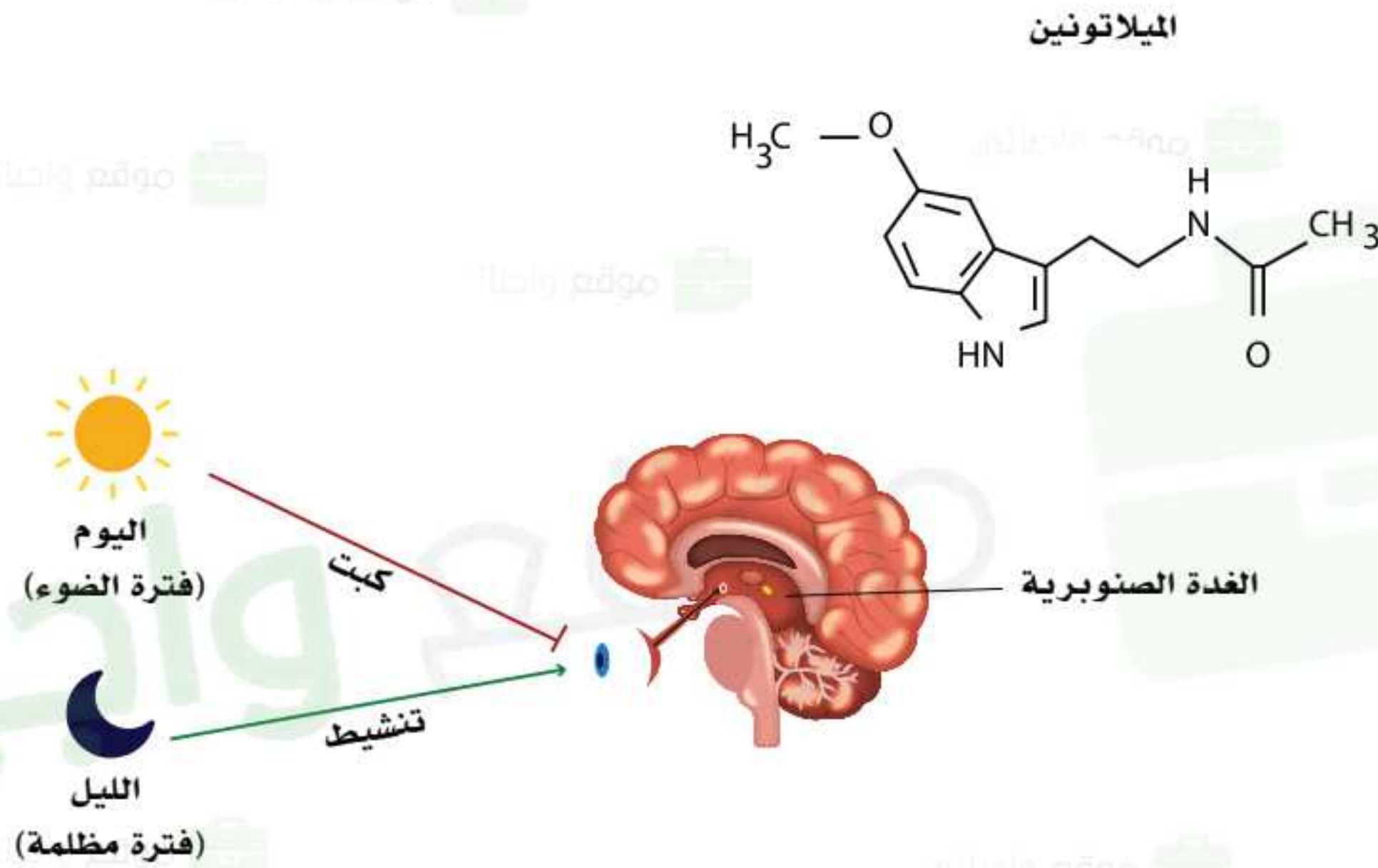
مستعيناً بالشكل أعلاه صف آلية الحفاظ على توازن الكالسيوم وثباته الداخلي في الدم بإكمال جدول المقارنة أدناه.

هرمون	هرمون الباراثورمون (PTH)	هرمون الكالسيتونين
الغدة المفرزة	الغدة جار الدرقية.	الغدة الدرقية.
علاقته بالكالسيوم	هرمون الغدة جار الدرقية (PTH)، وفيتامينات (D3) ، يزيدان الكالسيوم في الدم في حال نقصانه عن المعدل الطبيعي.	يخفض الكالسيوم في الدم في حال ارتفاعه عن المعدل الطبيعي.
آلية العمل ليعيد الكالسيوم إلى معدله الطبيعي	عن طريق زيادة امتصاصه في الكلى والأمعاء، وزيادة إفرازه من العظام إلى الدم عن طريق الخلايا العظمية الهادمة، ومن ثم إرجاعه إلى المعدل الطبيعي.	عن طريق إنقاص امتصاص الكالسيوم في الكلى، ويحفز الخلايا العظمية البانية لترسيبه في العظام؛ مما يؤدي إلى نقصانه في الدم، ورجوعه إلى المعدل الطبيعي.

الغدة الصنوبرية (Pineal gland):

وهي غدة صغيرة في حجم حبة الصنوبر الصغيرة تقع داخل الدماغ في الوسط فوق المخيخ، وتنتج مادة الميلاتونين المسؤولة عن الساعة البيولوجية للإنسان وتنظيم الوقت والنوم، وتفرزها، وهي -أيضاً- مسؤولة عن المزاج والصحة النفسية المتغيرة للإنسان، كذلك الإحساس بالنعاس واليقظة.

نشاط (7-9) تثبيت المفاهيم الرئيسية:



اكتب بحثاً تبين فيه علاقة النوم المبكر ليلاً وأثر الضوء على الساعة البيولوجية. وناقش مع زملائك أثر السهر على إنتاج الميلاتونين وعلى الصحة النفسية لاحقاً.

تنتج مادة الميلاتونين في الغدة الصنوبرية المسؤولة عن الساعة البيولوجية للإنسان وتنظيم الوقت والنوم، وتفرزها، وهي -أيضاً- مسؤولة عن المزاج والصحة النفسية المتغيرة للإنسان، كذلك الإحساس بالنعاس واليقظة.

1. كون فرضية حول علاقة الساعة البيولوجية بتغير العادات والسلوكيات اليومية والموسمية في النوم والاستيقاظ في رمضان، والأعياد، والسفر.

تنتج مادة الميلاتونين في الغدة الصنوبرية المسؤولة عن الساعة البيولوجية للإنسان وتنظيم الوقت والنوم، وتفرزها، وهي - أيضاً - مسؤولة عن المزاج والصحة النفسية المتغيرة للإنسان، كذلك الإحساس بالنعاس واليقظة.



www.ien.edu.sa

البنكرياس (Pancreas)

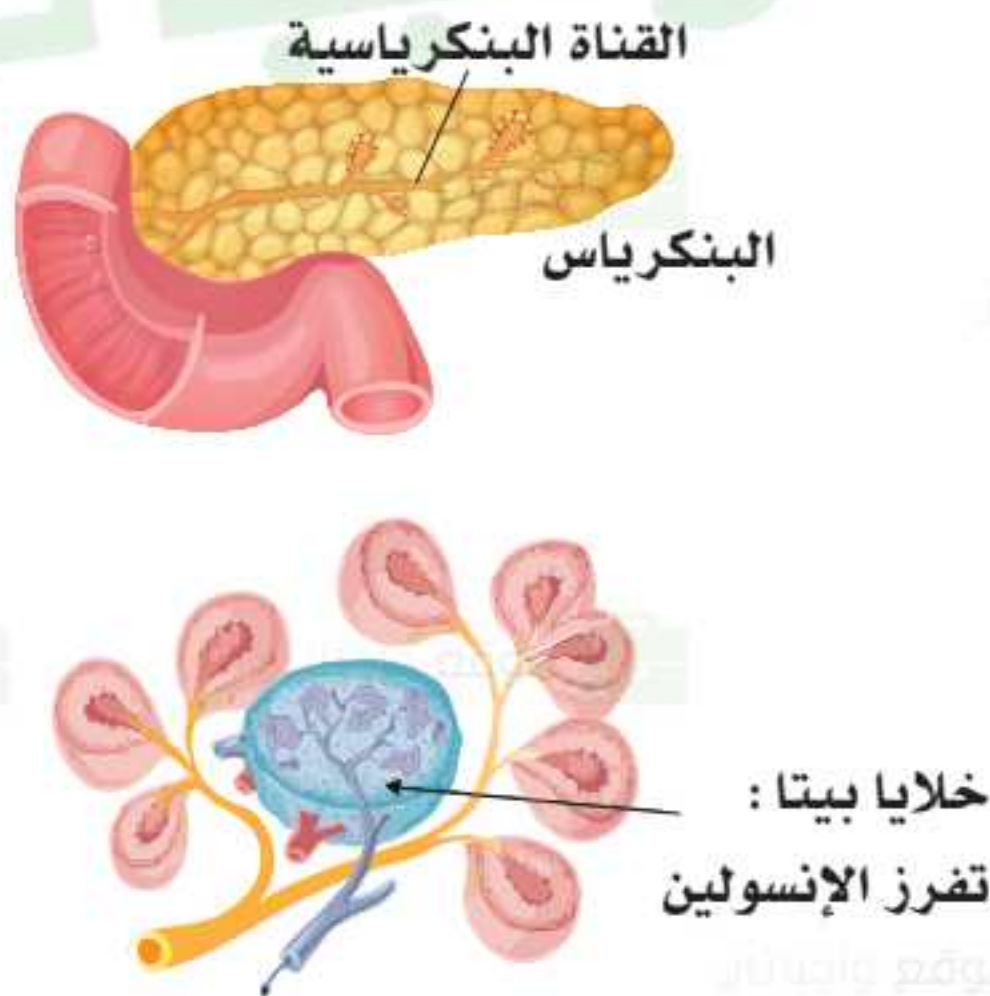
7-4

الأهداف: بنهاية الدرس أستطيع أن:

- أصف تركيب البنكرياس، وهرموناته.
- أفسر وظائف هرمونات البنكرياس.
- أوضح آلية التغذية الراجعة التي تنظم مستوى هرمونات البنكرياس.
- أصف مرض السكري، وأنواعه، وأعراضه.

المفاهيم

Pancreas	البنكرياس
Insulin	الإنسولين
Glucagon	الجلوكاجون
Type 1 Diabetes	مرض السكري النوع الأول
Type 2 Diabetes	مرض السكري النوع الثاني
Gestational Diabetes	سكري الحمل



الشكل (7-10): البنكرياس حيث تظهر غدد "جزر لانجرهانز" التي تحوي خلايا ألفا وبيتا.

تمهيد: يقع البنكرياس (Pancreas) في الجزء العلوي الخلفي من البطن خلف المعدة ومحاط بالاثني عشر. ويُعد أحد أعضاء ملحقات الجهاز الهضمي حيث يتكون من جزء رئيس (تقريبًا 95%) لا يُعد من الغدد الصماء؛ حيث إن خلايا هذا الجزء تنتج -وتفرز- العصارة البنكرياسية التي تمر في قناة تفتح في الاثني عشر، وهذه العصارة تهضم الكربوهيدرات والدهون والبروتينات، وأما بقية غدد البنكرياس تفرز هرموني الإنسولين والجلوكاجون اللذين يتحكمان في نسبة السكر في الدم، وهذا الجزء هو من الغدد الصماء. تحوي البنكرياس غدد صماء تسمى "جزر لانجرهانز"، تنظم تركيز الجلوكوز في الدم. انظر الشكل (7-10).

أهم الهرمونات التي تفرز من البنكرياس:

■ الإنسولين (Insulin):

الذي تفرزه خلايا بيتا. يقلل من مستوى الجلوكوز في الدم.

الوظائف الحيوية لهرمون الإنسولين:

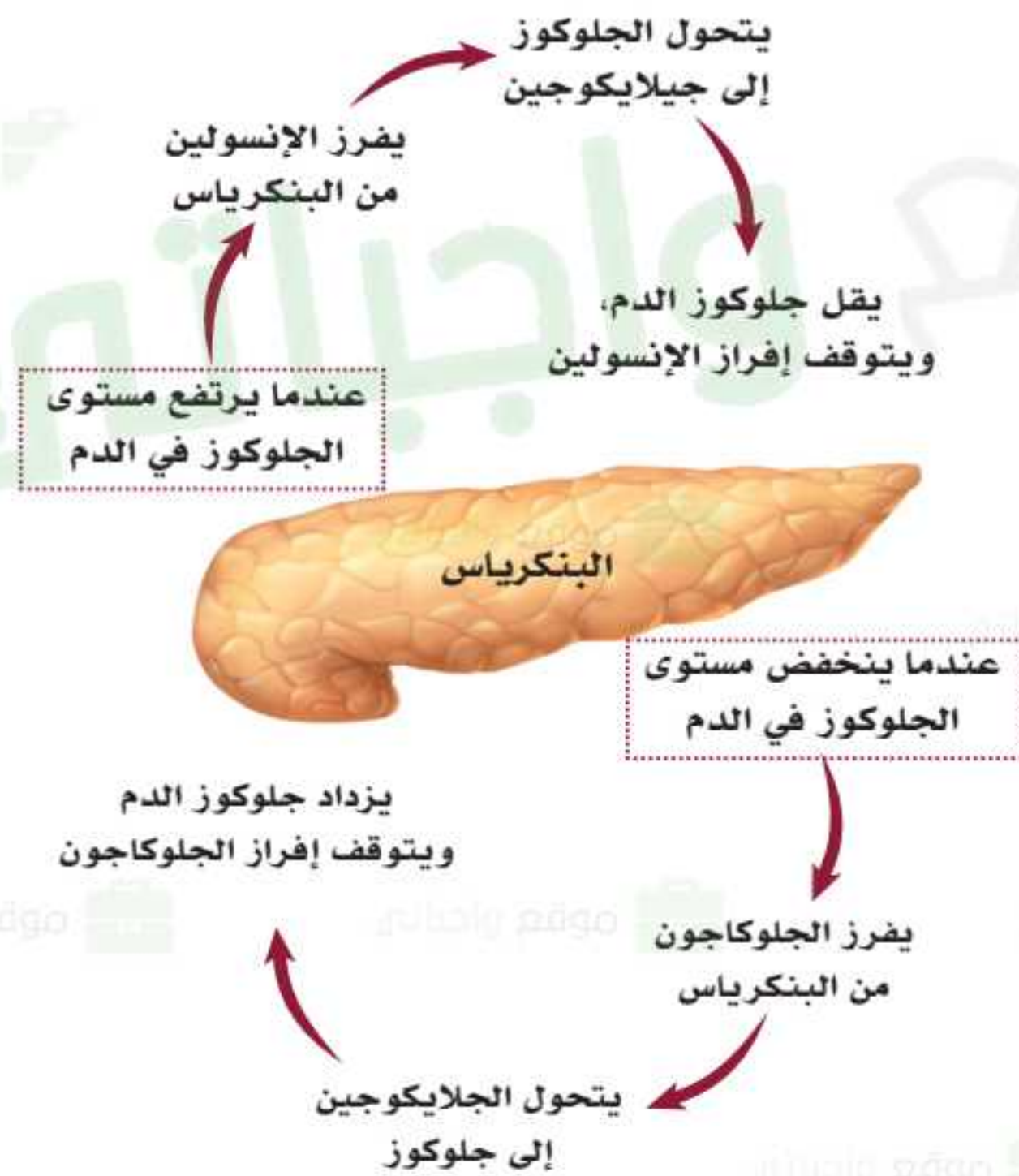
- في معظم الأنسجة (خاصة عضلات الهيكل العظمي والقلب والأنسجة الدهنية) يزيد الإنسولين من انتقال الجلوكوز إلى داخل الخلايا عن طريق زيادة عدد ناقلات الجلوكوز في أغشية الخلايا؛ يؤدي ذلك إلى خفض مستوى الجلوكوز في الدم.
- كما يساعد هرمون الإنسولين على تخزين الجلوكوز في خلايا الكبد في صورة مركب الجليكوجين.
- لا يؤثر الإنسولين على معدل امتصاص الجلوكوز في الأنابيب الكلوية وكرات الدم الحمراء والغشاء المخاطي في الأمعاء.
- الإنسولين يسبب تكون الدهون وبناء البروتينات في أنسجة الجسم المختلفة؛ خاصة العضلات الهيكلية.

■ الجلوكاجون (Glucagon):

الذي تفرزه خلايا ألفا (Alpha cells). يزيد من مستوى الجلوكوز في الدم.

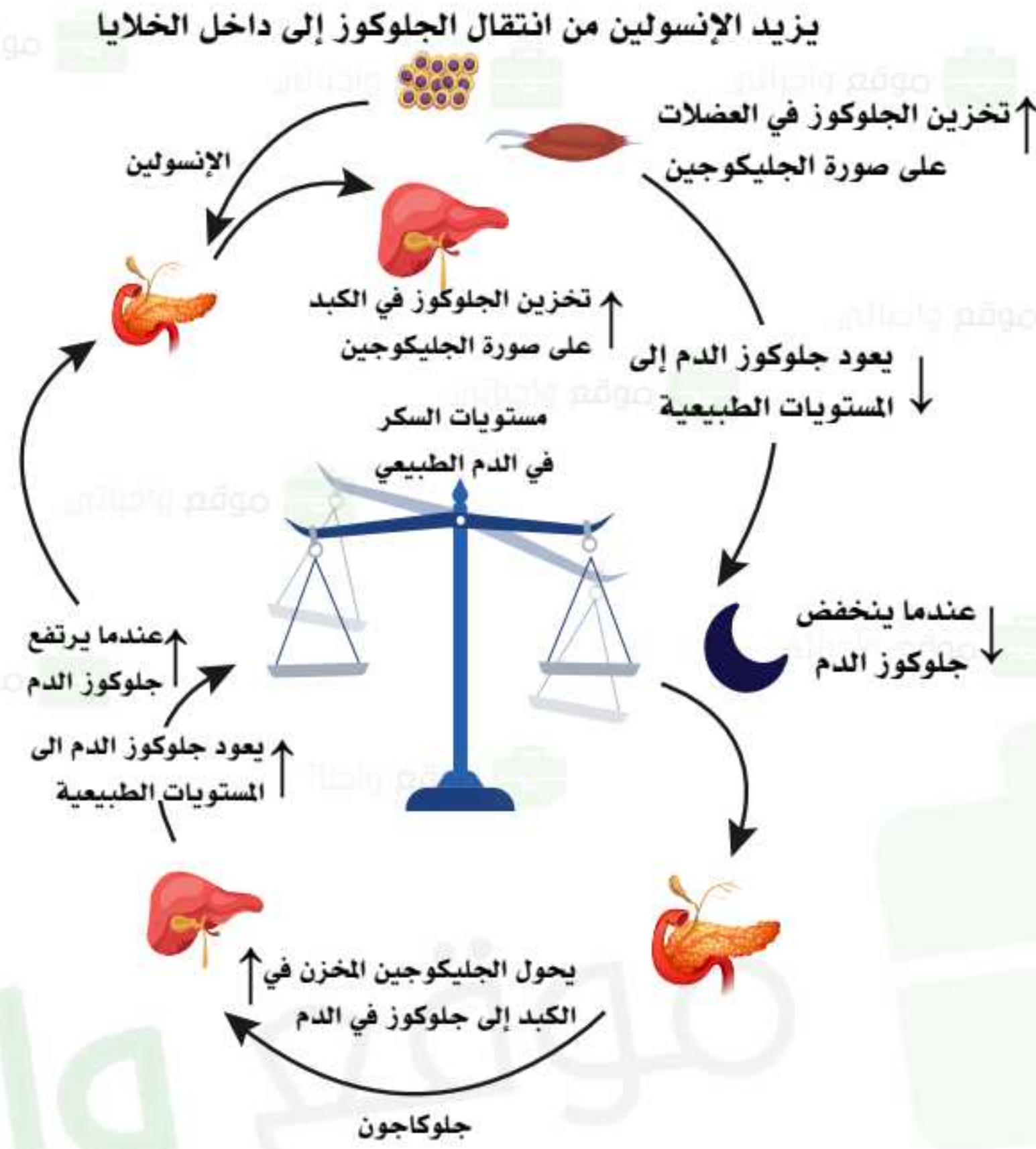
الوظائف الحيوية لهرمون الجلوكاجون:

- في حال نزول معدل سكر الدم يُكسّر هذا الهرمون الجلايكوجين المخزن في الكبد فيتكون الجلوكوز؛ مما يؤدي إلى ارتفاع مستوى السكر في الدم، بالإضافة إلى أنه يعمل على تكسير الدهون إلى أحماض دهنية، و تكسير البروتينات إلى أحماض أمينية في الأنسجة. انظر الشكل (7-11).



الشكل (7-11): دور هرموني الإنسولين والجلوكاجون اللذين يتحكمان في نسبة السكر في الدم.

نشاط (7-10) تثبيت المفاهيم الرئيسية:



مستعيناً بالشكل أعلاه صف آلية تنظيم مستوى الجلوكوز في الدم، ثم أكمل جدول المقارنة.

مرض السكري

تؤدي اضطرابات إفراز هرمون الإنسولين إلى مرض سكر الدم، وهو من أكثر الأمراض شيوعاً في الإنسان. يشير داء السكري إلى مجموعة من الأمراض التي تؤثر على كيفية استهلاك الجسم لسكر الدم (الجلوكوز).

الهرمون	الإنسولين	الجلوكاجون
نوع الخلايا التي تفرزه.	خلايا بيتا في البنكرياس.	خلايا ألفا في البنكرياس.
دوره مع الدهون والبروتينات.	يسبب تكون الدهون، وبناء البروتينات في أنسجة الجسم المختلفة ؛ خاصة العضلات الهيكلية.	يعمل على تكسير الدهون إلى أحماض دهنية، وتكسير البروتينات إلى أحماض أمينية في الأنسجة.
آلية العمل	يزيد الإنسولين من انتقال الجلوكوز إلى داخل الخلايا بواسطة زيادة عدد ناقلات الجلوكوز في أغشية الخلايا؛ يؤدي ذلك إلى خفض مستوى الجلوكوز في الدم.	في حال نزول معدل سكر الدم يُكسر هذا الهرمون الجلايكوجين المخزن في الكبد ويكون الجلوكوز؛ مما يؤدي إلى ارتفاع مستوى السكر في الدم

مرض السكري

تؤدي اضطرابات إفراز هرمون الإنسولين إلى مرض سكر الدم، وهو من أكثر الأمراض شيوعاً في الإنسان. يشير داء السكري إلى مجموعة من الأمراض التي تؤثر على كيفية استهلاك الجسم لسكر الدم (الجلوكوز).

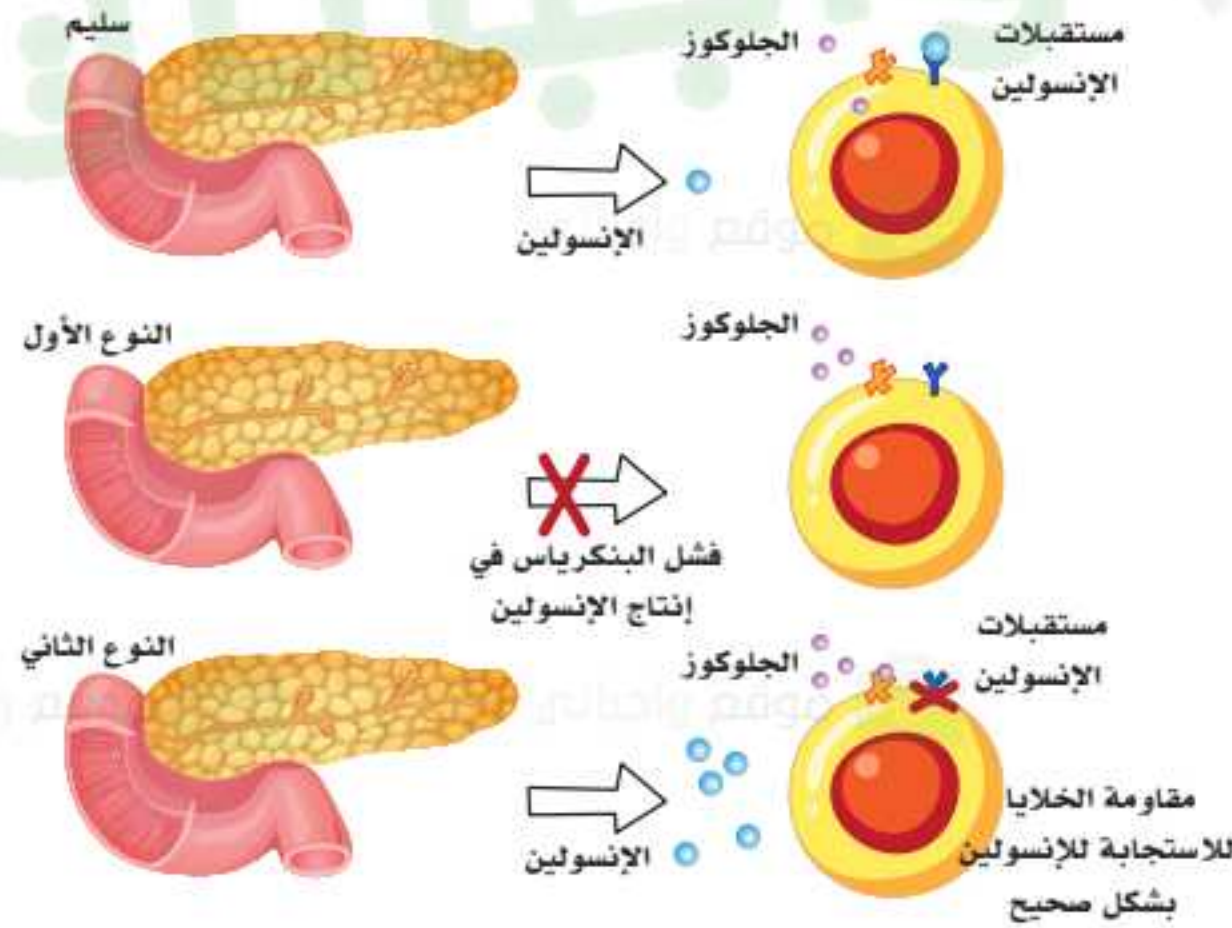
والجلوكوز مصدر مهم لإمداد الخلايا التي تتكون منها العضلات والأنسجة بالطاقة. كما أنه المصدر الرئيس لإمداد الدماغ بالطاقة. يختلف السبب الرئيس للإصابة بمرض السكري باختلاف نوعه. يؤدي مرض السكري إلى زيادة مستوى السكر في الدم؛ وبالتالي قد تؤدي الزيادة المفرطة في مستوى السكر بالدم إلى حدوث مشاكل صحية خطيرة. تشمل حالات مرض السكري المزمن أهم نوعين؛ وهما النوع الأول والثاني. انظر الشكل (7-14) وهناك -أيضاً- حالة ما قبل السكري وسكر الحمل. تحدث حالة ما قبل السكري عند زيادة مستويات السكر في الدم عن المعدل الطبيعي، لكن هذه الزيادة لا تكون كبيرة بدرجة تجعلها تُشخص على أنها داء السكري. في حال إهمالها يمكن أن تؤدي هذه الحالة إلى الإصابة بمرض السكري، ما لم تُتبع الخطوات اللازمة للوقاية منه. يحدث سكر الحمل أثناء الحمل؛ حيث يُشخص لأول مرة أثناء الحمل، لكنه يختفي بعد الولادة. تكون المرأة المصابة بسكر الحمل أكثر عرضة للإصابة بالنوع الثاني من مرض السكري في مرحلة لاحقة من عمرها.

■ مرض السكري النوع الأول (Type 1 Diabetes) :

- يمكن حدوث هذا النوع من السكري في أوقات مبكرة في العمر.
- أحد أهم الأسباب لمرض السكري النوع الأول هو المناعة الذاتية لجسم الإنسان، وتسبب تدمير انتقائي لخلايا البيتا التي تفرز الإنسولين.
- يسمى هذا النوع بـ "ال معتمد على الإنسولين".

■ مرض السكري النوع الثاني (Type 2 Diabetes) :

- يحدث في وقت متأخر من العمر غالباً، وعوامل الخطر تكون وراثية وعائلية.
- أكثر شيوعاً في بعض المجموعات العرقية.
- أحد أسبابه الأطعمة غير الصحية، وأنماط الحياة غير النشطة، والخمول البدني.
- يكون فيه مقاومة خلايا الجسم للإنسولين تبقى الجلوكوز في الدم مرتفع للغاية.
- إدارته عن طريق تعديل نمط الحياة مع النشاط البدني و -أو- النظام الغذائي الصحي مع أخذ العلاج اللازم. انظر الشكل (7-12).



الشكل (7-12): السكري النوع الأول والثاني مقارنة بالطبيعي.

■ سكري الحمل (Gestational Diabetes):

يحدث في (2%-5%) من حالات الحمل؛ حيث تُنتج المشيمة هرمونات تؤدي إلى مقاومة الإنسولين في الخلايا؛ كالأستروجين والكورتيزول. يشبه مرض السكري من النوع الثاني. يُعد مرضاً مؤقتاً أثناء الحمل؛ فالأعراض تتحسن بعد الولادة. إذا لم يُعالج فسيؤدي إلى زيادة في حجم الجنين. انظر الشكل (7-13).



الشكل (7-13): سكري الحمل.

أعراض مرض السكري:

يعاني مئات الملايين من الناس في العالم من مرض السكري، والكثير لا يشعرون بذلك للأسف. الأعراض والعلامات المصاحبة لمرض السكري في النوع الثاني تحدث تدريجياً، وقد لا تكون واضحة دائماً؛ فقد يصاب الشخص بمرض السكري من النوع الثاني لسنوات قبل تشخيصه، بينما في النوع الأول يكون ظهور الأعراض سريعاً وملحوظاً. ومن هذه الأعراض:

- زيادة الإحساس بالعطش وتكرار الرغبة في التبول.
- الإرهاق وغشاوة في الرؤية.
- فقدان الوزن غير المرتب له مسبقاً.
- الشعور المتزايد بالجوع.
- بطء في شفاء القروح والعدوى المتكررة.
- احمرار اللثة وتورمها.
- وخز -أو خدر وتنميل- في اليدين أو القدمين.

تشخيص مرض السكري:

تحليل السكر العشوائي:

ويجرى هذا التحليل في أي وقت عند الشعور بأعراض ارتفاع السكر بالدم أو انخفاضه ، ويُعد الشخص مصاباً بالسكري إذا كانت النتيجة (200) ملجم/دسل أو أعلى.

التحليل المخبرية:

توجد عدة وسائل مخبرية لتشخيص الإصابة بداء السكري تُجرى في المستشفى، وغالباً تُعاد في اليوم التالي لتأكيد الإصابة، وتشمل:

1. تحليل السكر الصائم:

يتم في هذا التحليل قياس السكر في الدم بعد الامتناع عن الأكل (الصيام) لأكثر من 8 ساعات، وغالباً يكون في الصباح قبل تناول وجبة الإفطار.

2. اختبار تحمل الجلوكوز:

يُقاس في هذا التحليل مستوى السكر في الدم قبل شرب محلول سكري معين، وبعده بساعتين.

3. اختبار خضاب الدم السكري (الهيموجلوبين) / السكر التراكمي (HbA1c):

يقوم هذا التحليل بحساب معدل السكر في الدم في آخر شهرين أو ثلاثة أشهر، ويتميز هذا التحليل بأنه لا يشترط الصيام ولا تناول أي شيء قبله، ويستعمل لتشخيص الحالات الجديدة، ومتابعة الحالات المزمنة أيضاً.

معدلات السكر بالدم:

المصاب بالسكري	ما قبل السكري	المعدل الطبيعي	صائم
أعلى من (125) ملجم /دسل	(100-125) ملجم/دسل	أقل من (100) ملجم/دسل	صائم
يساوي (200) ملجم /دسل، أو أعلى	(140-199) ملجم /دسل	أقل من (140) ملجم /دسل	بعد الوجبة بساعتين
(6.5%)، أو أعلى	(5.7-6.4%)	أقل من (5.7%)	السكر التراكمي

مضاعفات مرض السكري:

■ المضاعفات الحادة:

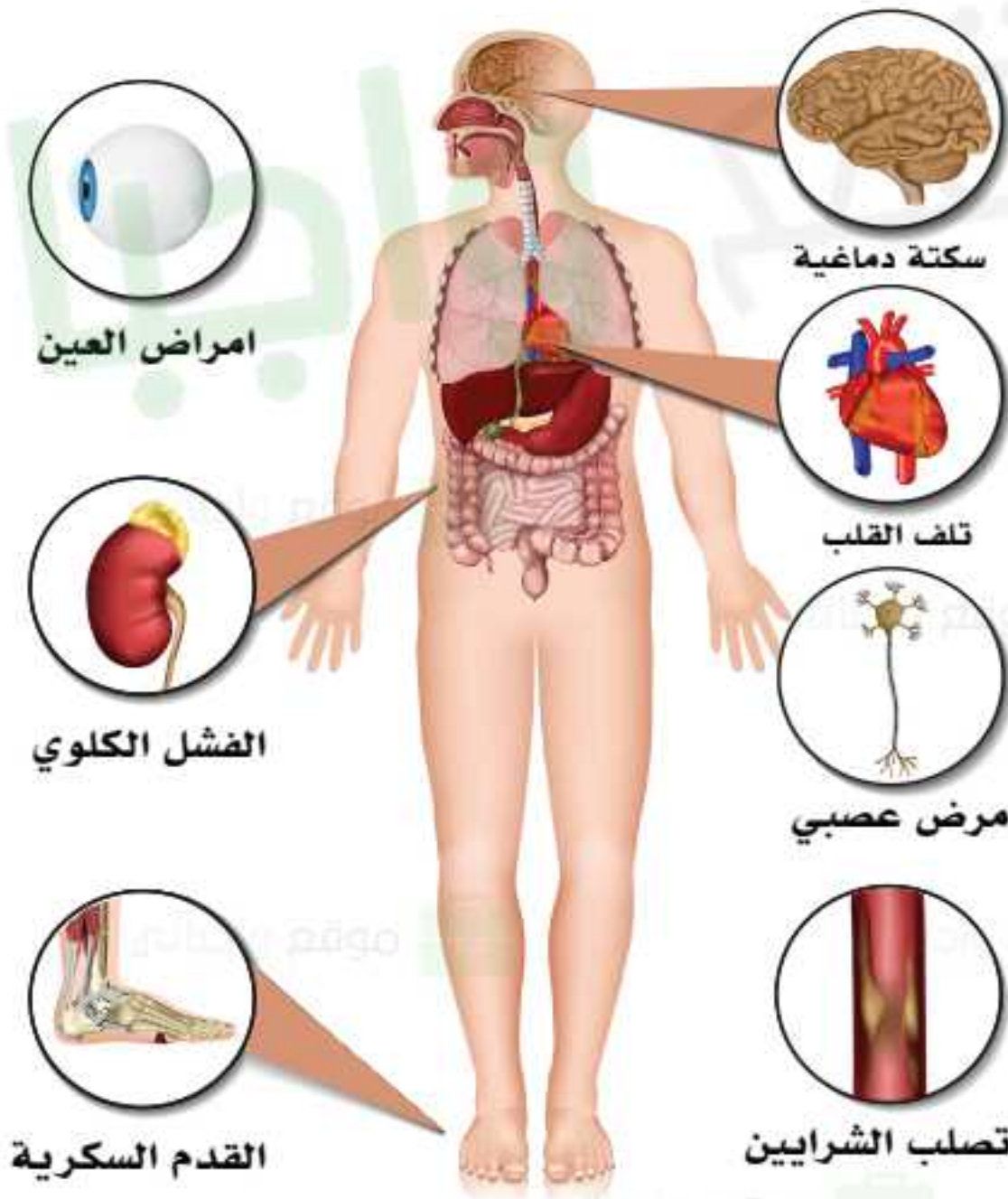
- نقص السكر في الدم.
- ارتفاع السكر في الدم.
- الحموضة الكيتونية.

إثراء:

ما الحموضة الكيتونية؟
هي عبارة عن زيادة شديدة لمستوى الكيتونات في الدم، والكيتون هي مادة حمضية ضارة بالجسم تنشأ عن تكسير الدهون لإنتاج الطاقة عندما تعجز الخلايا عن حرق السكريات في الدم.

■ المضاعفات المزمنة:

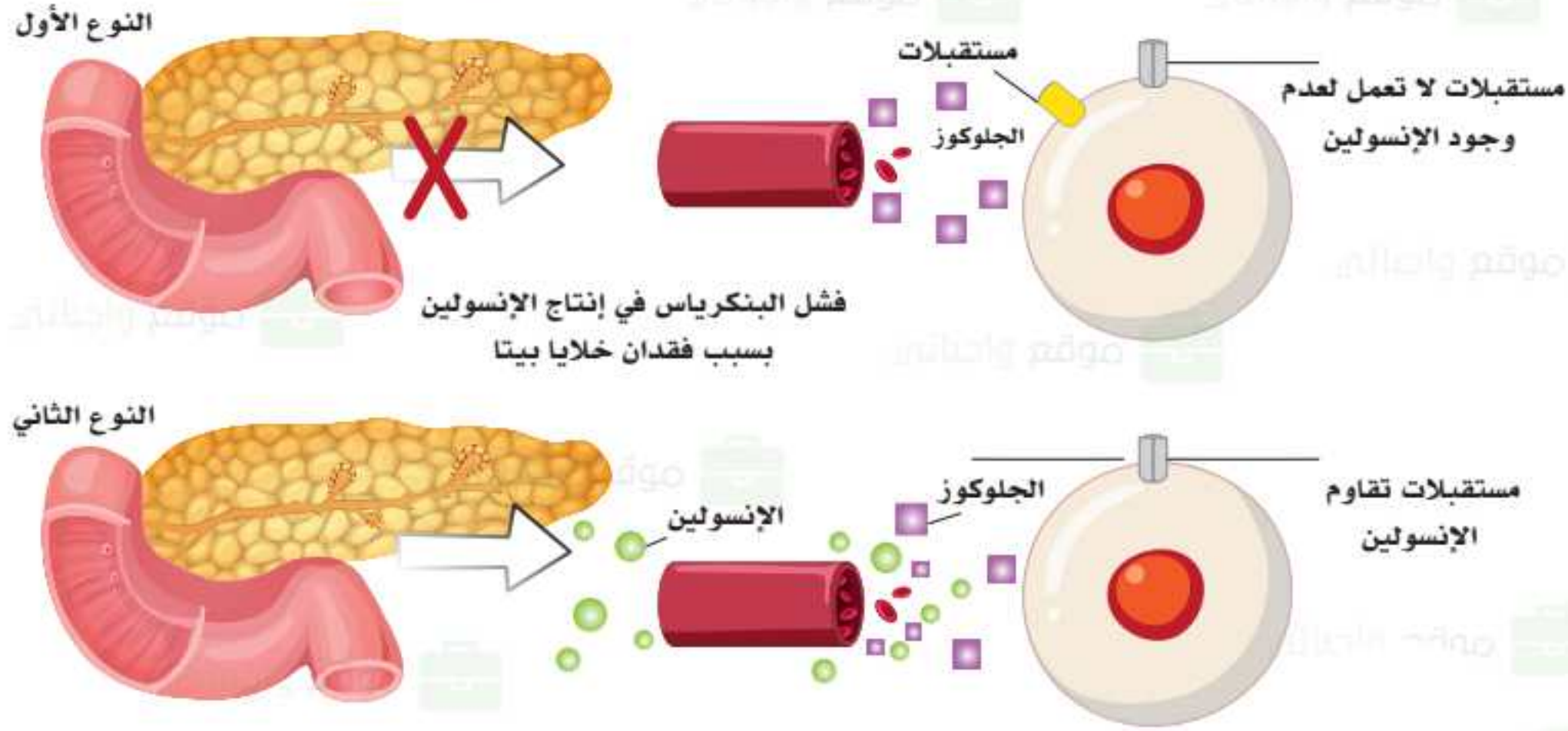
- تصلب الشرايين.
 - الاعتلال العصبي.
 - اعتلال شبكية العين.
 - اعتلال كلوي.
 - مشاكل في المسالك البولية.
 - مشاكل صحة الفم وأمراض الجلد.
 - المشاكل النفسية.
 - مشاكل في العظام.
- انظر الشكل (7-14).



الشكل (7-14): مضاعفات مرض السكري.

نشاط (7-11) تثبيت المفاهيم الرئيسية:

مستعيناً بالشكل أدناه قارن بين النوع الأول والثاني من مرض السكري بما هو مطلوب في جدول المقارنة.



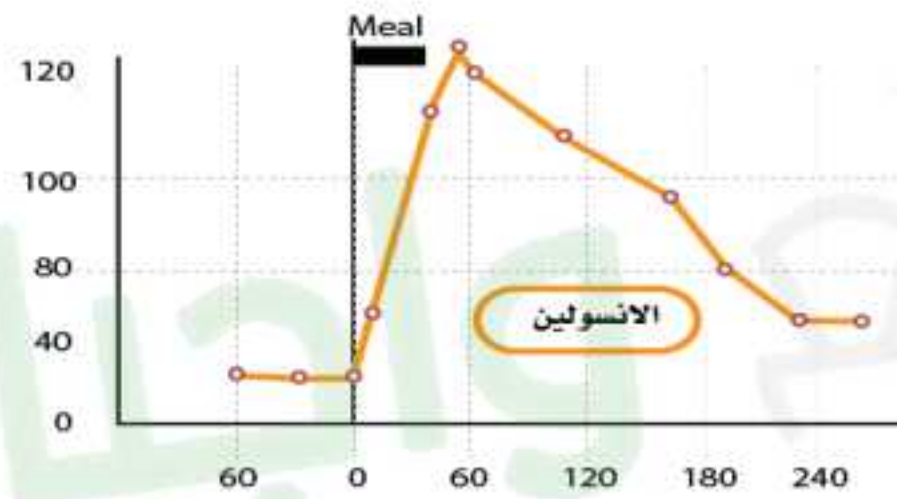
تساهم مقاومة الإنسولين في ارتفاع مستويات الجلوكوز في الدم

وجه المقارنة	النوع الأول Type 1	النوع الثاني Type 2
الأسباب وعوامل الإصابة غالباً.	المناعة الذاتية لجسم الإنسان حيث تسبب تدمير انتقائي لخلايا بيتا التي تفرز الإنسولين	الأطعمة غير الصحية وأنماط الحياة غير النشطة والخمول البدني.
المرحلة العمرية المعرضة للإصابة غالباً.	أوقات مبكرة من العمر	أوقات متأخرة من العمر
إدارته والتعايش معه.	يحتاج المريض إلى الحصول على الإنسولين من مصدر خارجي مدى الحياة.	يحتاج المريض إلى تعديل نمط الحياة مع النشاط البدني والنظام الصحي مع أخذ العلاج اللازم

1. فسر ما يحدث بعد وجبة الإفطار لجلوكوز الدم وهرموني الجلوكاجون والإنسولين في الرسوم البيانية في الشكل أدناه.



يرتفع الجلوكوز في الدم عند تناول الوجبة



يُفرز الإنسولين في الدم؛ ليزيد من انتقال الجلوكوز إلى داخل الخلايا بواسطة زيادة عدد ناقلات الجلوكوز في أغشية الخلايا في معظم الأنسجة. (خاصة عضلات الهيكل العظمي، القلب، والأنسجة الدهنية)؛ يؤدي ذلك إلى خفض مستوى الجلوكوز في الدم.



في حال ارتفاع معدل سكر الدم بعد الوجبة فإن هرمون الجلوكاجون يقل إفرازه لأن دوره يبرز في حال انخفاض معدل السكر في الدم.

2. - تم تصميم منشور توعوي عن أعراض الإصابة بمرض السكري، أكتب الأعراض تحت الصور بما يناسبها



فقدان الوزن غير المرتب
له مسبقاً.



الإرهاق وغشاوة في الرؤية.
احمرار اللثة وتورمها.



الشعور المزايـد بالجوع.



زيادة الإحساس بالعطش



بطء في شفاء الجروح
العدوى المتكررة.



تكرار الرغبة في التبول.

الغدد الكظرية والتناسلية والزعترية (Adrenal, Reproductive and Thymus Glands)

7-5

الأهداف: بنهاية الدرس أستطيع أن:

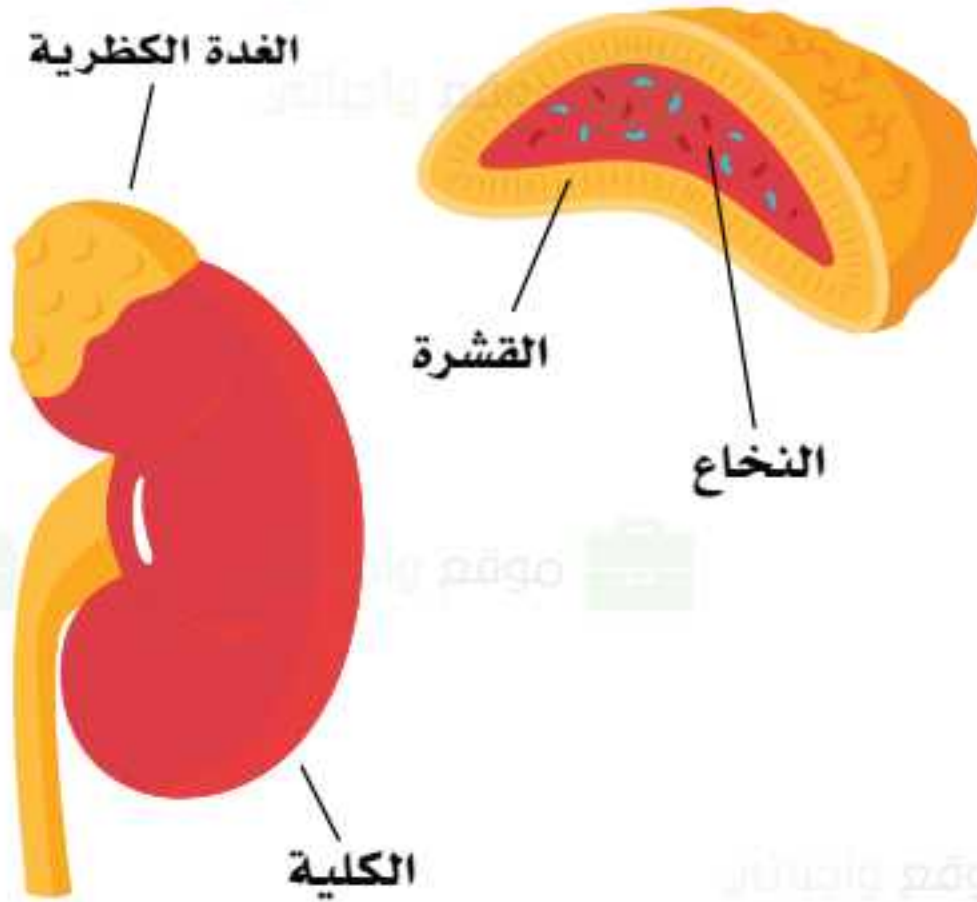
- أصف تركيب الغدد الكظرية والتناسلية والزعترية، وهرموناتها.
- أوضح وظائف هرمونات الغدد الكظرية والتناسلية والزعترية.
- أصف آلية التغذية الراجعة التي تنظم مستوى هرمونات الغدد الكظرية والتناسلية والزعترية.

المفاهيم

Adrenal Glands	الغدد الكظرية
Reproductive Glands	الغدد التناسلية
Thymus Gland	الغدة الزعترية

تمهيد: الهرمونات تتفاعل مع بقية الأجهزة العصبية وغيرها؛ لخدمة جسم الإنسان الذي قد يتعرض إلى الإجهاد والضغط والشعور بالخطر، حينها يتطلب الأمر تدخل الغدة الكظرية بإفراز هرموناتها؛ لزيادة معدل ضربات القلب وضغط الدم وتعزيز إمدادات الطاقة؛ للمواجهة وتفاذي المسببات. وهناك أيضاً هرمونات لها أدوار مناعية كهرمونات الغدة الزعترية. أما الهرمونات التناسلية التي تفرزها الغدد التناسلية فدورها بارز في حفظ النوع والتكاثر.

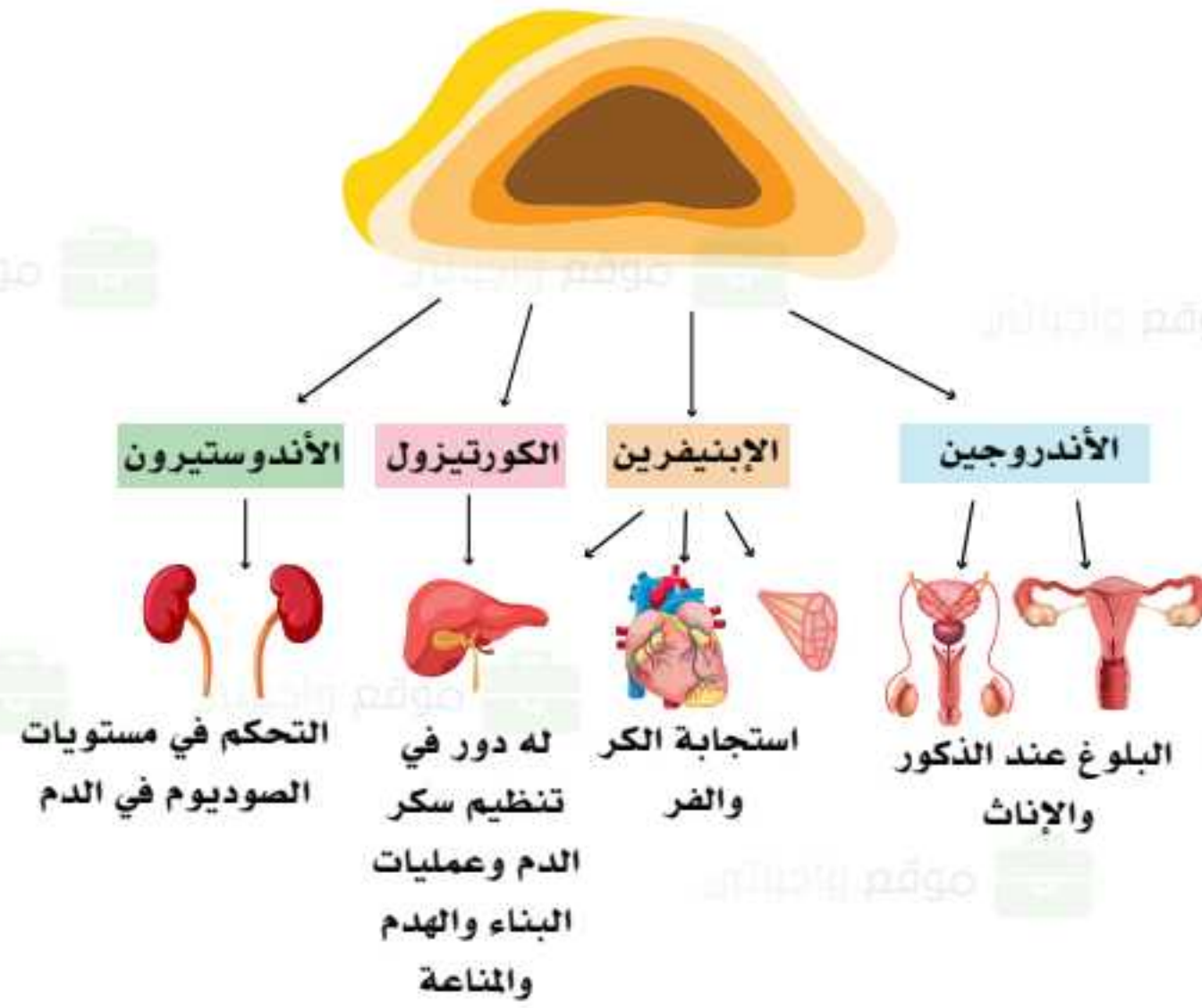
الغدد الكظرية (Adrenal Glands):



الشكل (7-15): الغدد الكظرية.

الغدد الكظرية (Adrenal Glands) أو الغدة فوق الكلوية (Supra renal glands) هما غدتان صغيرتان تقعان فوق الكليتين اليمنى واليسرى. اليمنى تكون مثلثة الشكل بينما اليسرى تكون هلالية الشكل، وتتكون كل منهما من جزء خارجي يسمى القشرة، وجزء داخلي يسمى اللب. انظر الشكل (7-15)، والقشرة تكون المحيط الخارجي للغدة، وتنقسم إلى ثلاث مناطق تصنع مجموعة من الهرمونات، وتفرزها؛ هي:

- الهرمونات القشرية المعدنية، وأهمها الألدوستيرون الذي ينظم التوازن بين كمية الأملاح والمعادن في الدم والجسم.
- الهرمونات القشرية السكرية وتتحكم في عمليات الأيض وضبط مستوى السكر في الدم.

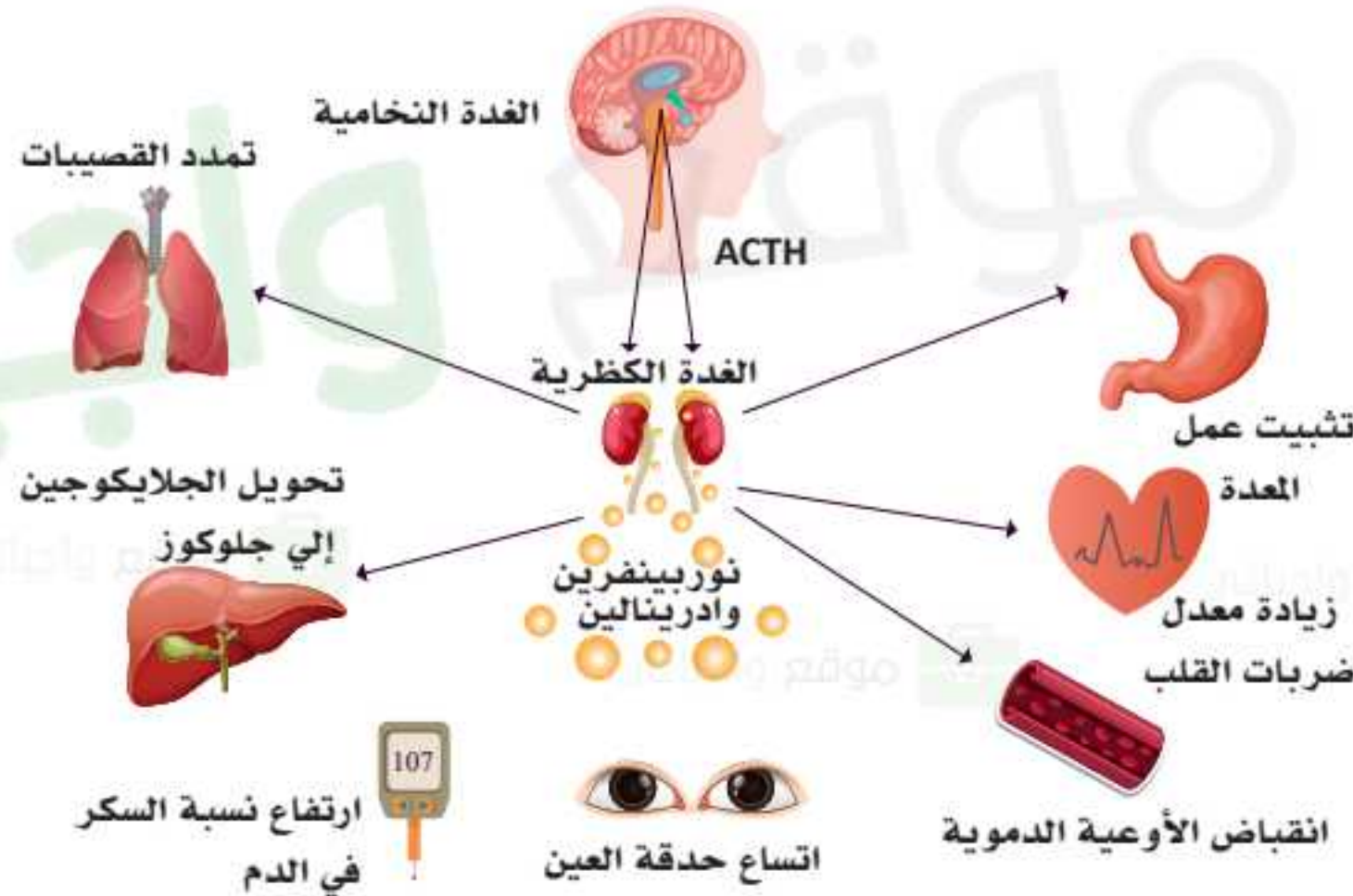


الشكل (7-16): هرمونات الغدة الكظرية.

- والإندروجينات وتتحكم في الغدد الجنسية والدورة الشهرية.
 - أما لب الغدة أو الجزء الداخلي فهو ينتج الكتيكولامينات ويفرزها، وأهمها مادة الأدرينالين التي تفرز في الدم فتحدث استجابة سريعة عند تعرض الجسم للضغط، أو الإجهاد.
 - تفرز الغدة الكظرية هرمونات الكورتيزول (الجلوكوكورتيكويد)، والألدوستيرون (المينيرالوكورتيكويد).
- انظر الشكل (7-16).

نشاط (7-12) تثبيت المفاهيم الرئيسية:

إذا علمت أن الهرمونات التالية تعمل استجابة سريعة عند تعرض الجسم للضغط والمواقف الصعبة؛ فسر منطقياً مستعيناً بالشكل أدناه أثر هرمون إبينفرين (أدرينالين)، ونورإبينفرين (نور أدرينالين) على:



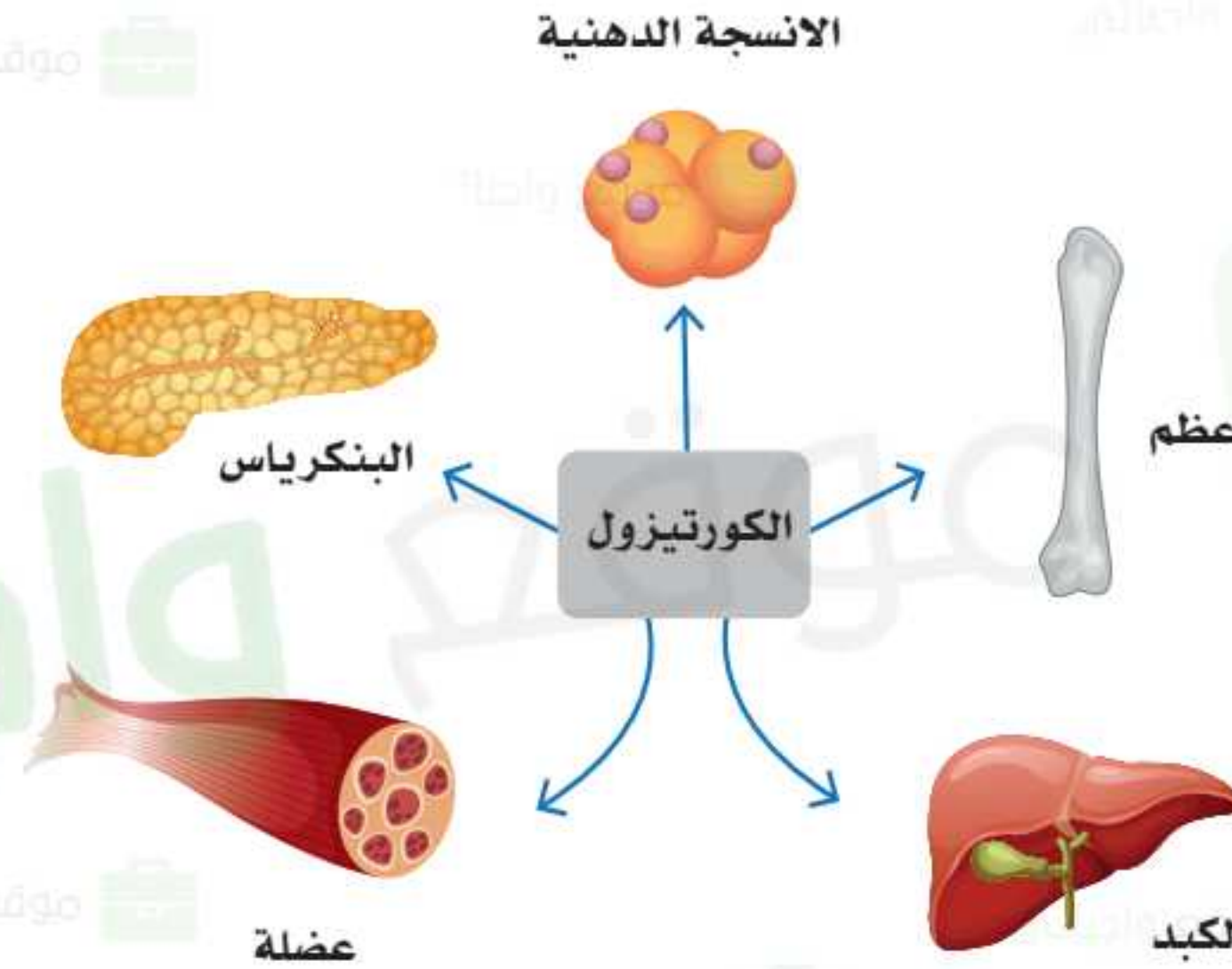
يرفع الضغط ويزيد من ضربات القلب	ضغط الدم وضربات القلب
يزيد من معدل التنفس	معدل التنفس
يزيد من ارتفاع سكر الدم، ويعزز إمدادات الطاقة	سكر الدم
يزيد من اتساع حدقة العين	حدقة العين
يزيد من تحويل جلايكوجين الكبد إلى جلوكوز	جلايكوجين المخزن في الكبد
يثبط عملية الهضم	الهضم

الوظائف الحيوية لهرمون الكورتيزول:

يعمل هرمون الكورتيزول بوصفه مضاداً للإنسولين؛ حيث يرفع مستوى سكر الجلوكوز في الدم. يزيد هرمون الكورتيزول من تكسير مركب الجلايكوجين في الكبد إلى سكر الجلوكوز. يسبب هرمون الكورتيزول تحلل الدهون في الدم؛ وبالتالي زيادة مستويات الأحماض الدهنية في الدم، بالإضافة إلى تكسير البروتينات من أنسجة الجسم المختلفة؛ خاصة العظام والعضلات الهيكلية. للكورتيزول تأثير محفز للجهاز العصبي المركزي، ويساعد في مواجهة فترات الضغط العصبي، يعمل الكورتيزول بوصفه مضاداً للالتهابات وحالات الحساسية.

نشاط (7-13) تثبيت المفاهيم الرئيسية:

مستعيناً بالشكل أدناه فسر دور هرمون الكورتيزول في الجدول الآتي:



مضاد للإنسولين؛ حيث يرفع مستوى سكر الجلوكوز في الدم.	مقارنته بالإنسولين.
يزيد هرمون الكورتيزول من تكسير مركب الجليكوجين في الكبد إلى سكر الجلوكوز.	دوره في الكبد.
يسبب هرمون الكورتيزول تحلل الدهون في الدم؛ وبالتالي زيادة مستويات الأحماض الدهنية في الدم.	أثره على الأنسجة الدهنية.
تكسير البروتينات من أنسجة الجسم المختلفة؛ خاصة العظام والعضلات الهيكلية.	أثره على بروتينات العضلات والعظام.
تأثير محفز للجهاز العصبي المركزي، ويساعد في مواجهة فترات الضغط العصبي.	دوره في الجهاز العصبي.

الوظائف الحيوية لهرمون الإلدوستيرون:

يزيد هرمون الإلدوستيرون امتصاص ملح الصوديوم والماء من الأنابيب الكلوية. ويزيد -كذلك- إفراز ذرات البوتاسيوم والهيدروجين إلى مجرى البول.

اضطرابات إفراز هرمونات الغدة الكظرية:

تؤدي اضطرابات إفراز هرمونات الغدة الكظرية إلى العديد من الأمراض منها ما يلي:

- متلازمة كوشينج (Cushing syndrome): هو مرض ينتج عن فرط إفراز هرمون الكورتيزول من الغدة الكظرية. ويتميز بارتفاع ضغط الدم وزيادة سكر الدم، وضعف العضلات الهيكلية وهشاشة العظام، وتكون عظام الأطراف ضعيفة ورقيقة، بالإضافة إلى ضعف المناعة وضعف مقاومة الجسم للأمراض المعدية، وارتفاع سكر الدم، واحتباس السوائل وزيادة الدهون وترسبها في منطقة البطن وخلف الرقبة، وسهولة ظهور الكدمات والخطوط على الجلد.
- متلازمة كون (Conn's syndrome): هو مرض ينتج عن فرط إفراز هرمون الإلدوستيرون من الغدة الكظرية. ويتميز بارتفاع ضغط الدم. وهو حالة نادرة ناتجة عن الإفراط في إنتاج هرمون الإلدوستيرون الذي يتحكم في الصوديوم والبوتاسيوم في الدم. تُعالج الحالة بالأدوية وتغيير نمط الحياة لإدارة ضغط الدم، وفي بعض الحالات تُعالج بالجراحة.
- متلازمة أديسون (Addison's disease): هو مرض ينتج عن نقص إفراز هرمونات الغدة الكظرية. ويتميز بانخفاض ضغط الدم وانخفاض مستوى سكر الدم، وانخفاض مستوى الصوديوم -أيضاً- وزيادة في تصبغات الجلد.

الغدد التناسلية (Reproductive Glands):

الغدد التناسلية (Reproductive Glands) أو (Gonads) هي الغدد التي تنتج الأمشاج؛ وهي الخصيتان في الذكر، والمبيضان في الأنثى. وهذه الغدد لها نوعان من الإفرازات: انظر الشكل (7-17).

- خارجية من خلال قنوات؛ وهو تكوين الحيوانات المنوية والبويضات، وإفرازهما.
- داخلية للدم مباشرة دون قنوات؛ وهو إفراز الهرمونات الجنسية؛ التستوستيرون والإستروجين.

■ الخصيتان (Testes):

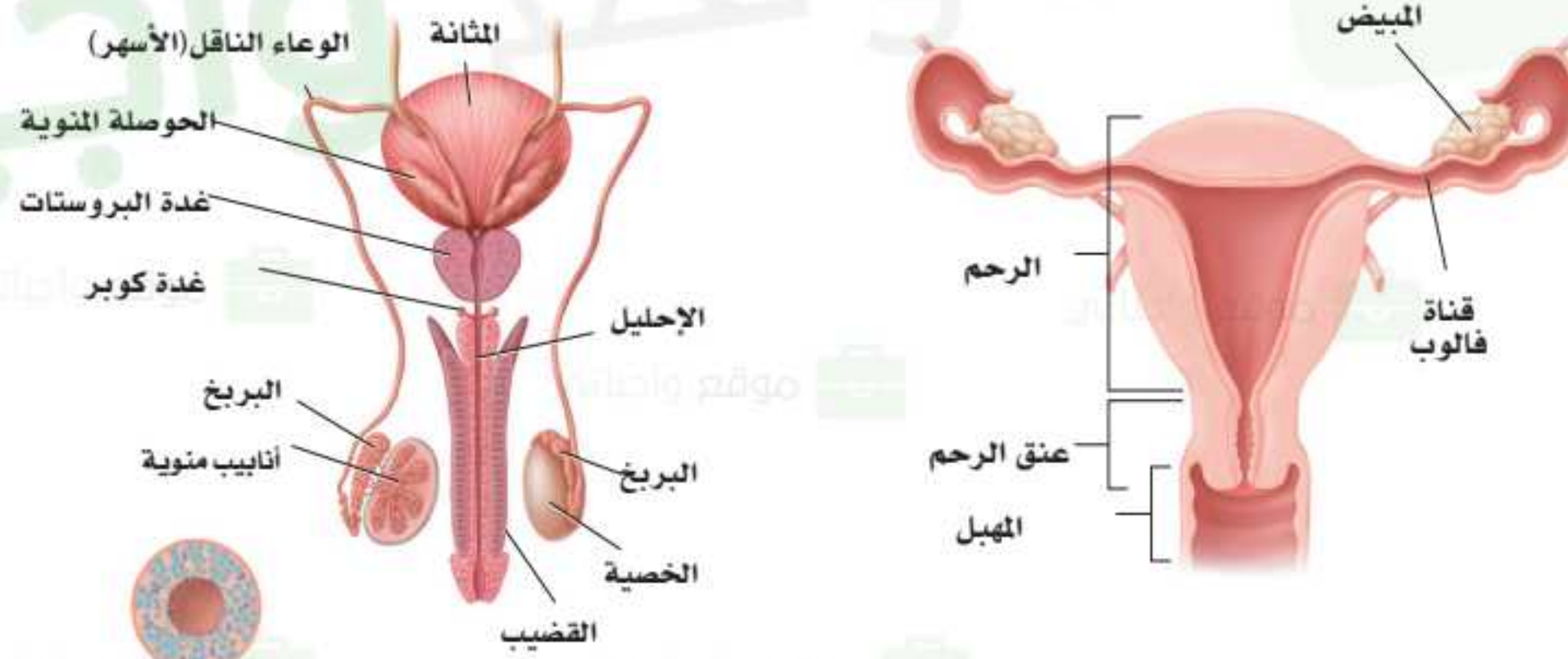
- توجد الخصيتان (يسرى ويمنى) في كيس أسفل منتصف البطن يسمى كيس الصفن، وهما معلقتان بواسطة الحبل المنوي الذي يحمل الدم المغذي للخصيتين والخارج منهما، كذلك يحمل الأعصاب المغذية للخصية

والقناة الناقلة للمني التي تفتح في قناة مجرى البول بعد اتحادها مع قنوات أخرى.

- جدير بالذكر هنا أن الخصيتين تقعان خارج تجويف الحوض؛ وذلك لتقليل درجة حرارتهما عن درجة حرارة الجسم؛ وذلك لاكتمال عملية تكوين الحيوانات المنوية داخل قنوات الخصية.
- تفرز الخصيتان هرمون التستوستيرون الذي له وظائف عديدة؛ حيث يساعد على تكوين الحيوانات المنوية والسائل المنوي. كما يكوّن الأعضاء التناسلية والصفات الذكورية؛ كالصوت الخشن، وظهور الشعر في الوجه ومنطقة العانة، وسماكة الجلد، وزيادة تكوين البروتين وبناء العضلات وكثافة العظام، وزيادة إنتاج خلايا الدم، وزيادة معدل الأيض القاعدي. انظر الشكل (7-17).

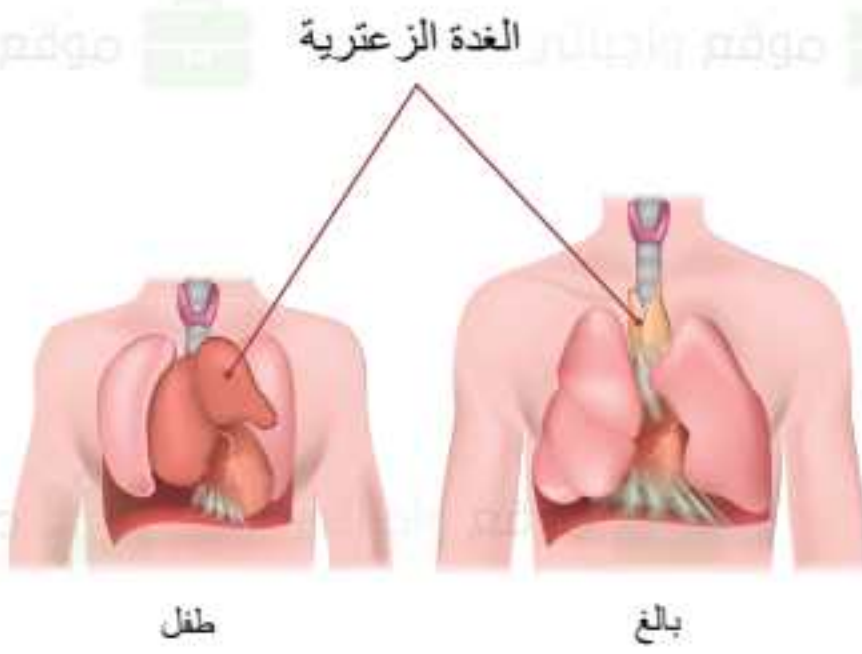
■ المبيضان (Ovaries):

- يوجد المبيضان (أيمن وأيسر) داخل تجويف الحوض على جانبي الرحم وملاصق لقناة فالوب -أو القناة الرحمية- في الأنثى، وكل مبيض يتكون من قشرة خارجية تحتوي على الخلايا الأولية التي تُنتج البويضة التي تمر -بعد ذلك- إلى تجويف الرحم من خلال قناة تسمى "قناة فالوب" أو "القناة الرحمية" إلى داخل تجويف الرحم. انظر الشكل (7-18).
- يفرز المبيضان هرموني الإستروجين والبروجيسترون، ويكونان معاً الأعضاء التناسلية للأنثى، بالإضافة إلى الصفات الأنثوية؛ كنعومة الصوت، ورقة الجلد، وتجهيز الأنثى للحمل والولادة والرضاعة.



الشكل (7-17): الغدد التناسلية (Reproductive Glands).

الغدة الزعترية (Thymus gland):



الغدة الزعترية (Thymus gland) أو غدة التوتة هي غدة صماء تقع على القصبة الهوائية أعلى القلب وخلف عظمة القص، تكون كبيرة لدى الأطفال وتستمر في الضمور طوال سن المراهقة؛ لأن حجمها يتناقص عندما تبدأ الغدة التناسلية بالنضج والإفراز، تفرز هذه الغدة هرمون ثيموسين (Thymosin) الذي ينظم بناء المناعة في الجسم ويساعد على إنتاج الخلايا اللمفاوية، ويشرف على تنظيم المناعة في الجسم. انظر الشكل (7-18).

الشكل (7-18): الغدة الزعترية في الطفل أكبر حجماً من البالغ.

نشاط (7-14) ابحث:

مستعيناً بالكتاب المدرسي ومصادر التعلم المختلفة لخص دور الغدة النخامية في تنظيم عمل الغدد مستعيناً بالشكل أدناه.

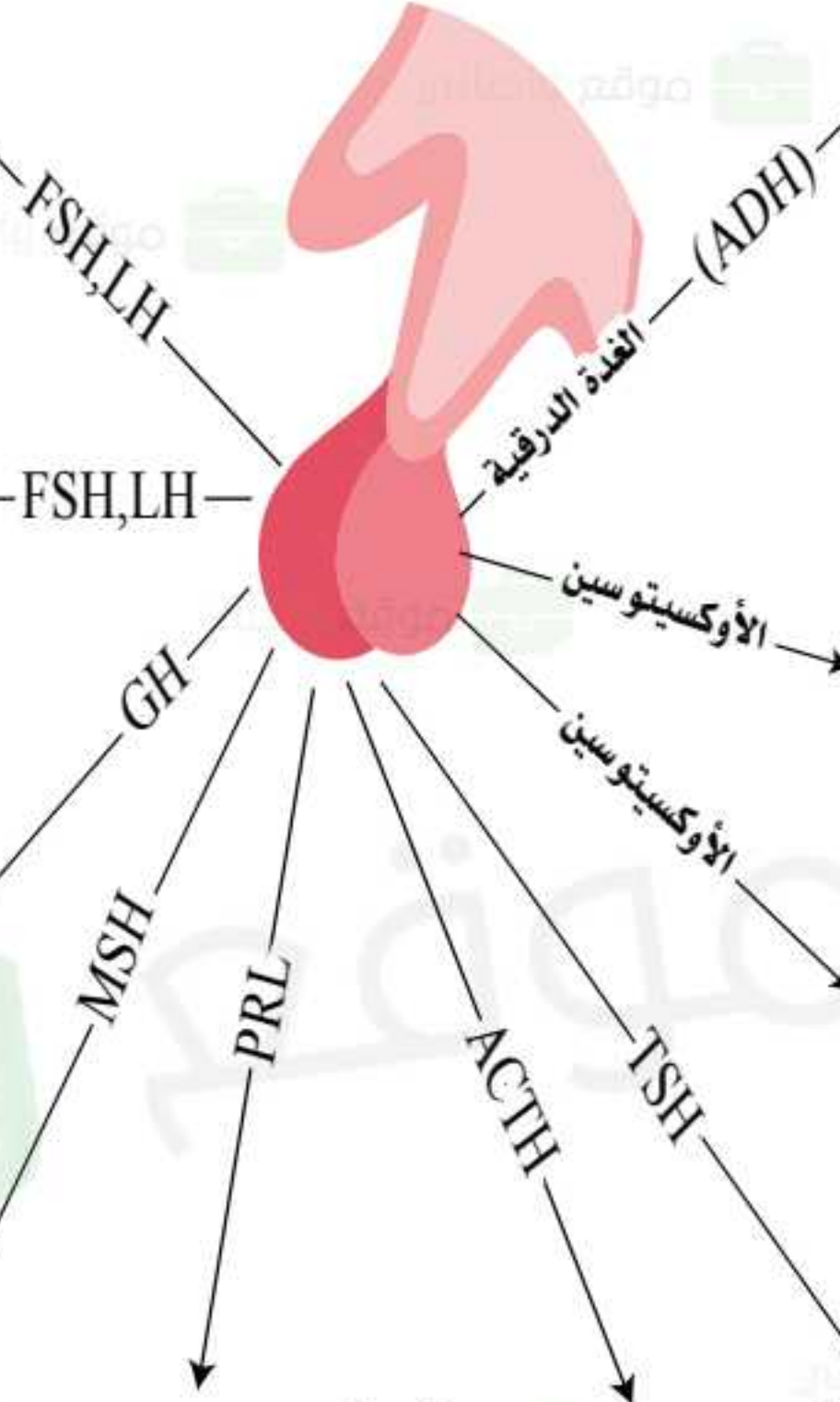
هرمون الغدة النخامية

الجزء الخلفي يفرز هرمون
الفاسوبريسسين (المانع لإدرار البول).
 كلية
 الهرمون المضاد للبول (ADH)

الجزء الخلفي يفرز هرمون الأوكسيتوسين
 لتقلص عضلات جدار الرحم، وحدث الطلق والمولادة.
 عضلة الرحم الناعمة
 الأوكسيتوسين

الجزء الخلفي يفرز هرمون الأوكسيتوسين،
 ليقوم بتنشيط الخلايا التي تفرز الحليب.
 غدد الثدي
 الأوكسيتوسين

يُحفز الهرمون المنشط للغدة الدرقية (TSH)
 الخلايا المسامية للغدة الدرقية ؛ لإطلاق هرموناتها.
 الغدة الدرقية
 هرمون منشط الغدة الدرقية (TSH)



الهرمون المنشط للحوصلة (FSH)،
 والهرمون اللوتيني (LH) يقومان بالتأثير على المبايض؛ لإفراز هرموني الأستروجين والبروجيستيرون.
 المبيض
 الهرمون اللوتيني

هرمون المنشط للحوصلة (FSH)؛ لتحفيز إنتاج الحيوانات المنوية، و
 الهرموني اللوتيني (LH)؛ لتحفيز إفراز التستوستيرون
 الخصية
 الهرمون اللوتيني

الجزء الأمامي : يفرز هرمون النمو.
 العظام والأنسجة
 هرمون النمو (GH)

يترك للطالب بوصفه بحثاً عن معلومة إثرائية، وبإشراف المعلم.
 الجلد
 هرمون تحفيز الميلانوسيت (MSH)

غدد الثدي
 برولاكتين (PRL)
 هرمون البرولاكتين يساعد في تصنيع الحليب اللازم لعملية الرضاعة الطبيعية.

قشرة الغدة الكظرية
 هرمون الغدة الدرقية (ACTH)
 تعد وظيفة الهرمون المنشط لقشرة الكظرية الأساسية هي التحكم بمستوى هرمون الكورتيزول في الدم: عن طريق التحكم بإفراز من الغدة الكظرية.

الجزء العملي (1-7):



دراسة تأثير التمارين الرياضية على جهاز الغدد الصماء.

خطوات العمل: بالتنسيق مع معلم التربية البدنية، سجل عدد نبضات القلب وعدد مرات التنفس في الدقيقة لثلاثة من زملاءك. في الأوضاع التالية:

الوضع	مشي	جري
الطالب 1	نبض/دقيقة	نبض/دقيقة
	تنفس/دقيقة	تنفس/دقيقة
الطالب 2	نبض/دقيقة	نبض/دقيقة
	تنفس/دقيقة	تنفس/دقيقة
الطالب 3	نبض/دقيقة	نبض/دقيقة
	تنفس/دقيقة	تنفس/دقيقة

استنتج هل يؤثر التمرين في عمليات الأيض؟ ولماذا؟

نعم؛ لأنه يحتاج طاقة وأكسجين، وهذه العملية تحتاج لعمل جهازي التنفس والدوري.

ما الرسائل الكيميائية والعصبية التي أدارت المشهد في كل من حالة المشي وحالة الجري؟

كلما زاد المجهود زاد استهلاك الأكسجين، وتراكم ثاني أكسيد الكربون في الدم؛ بالتالي تزيد الحاجة لزيادة عدد مرات التنفس في الدقيقة.

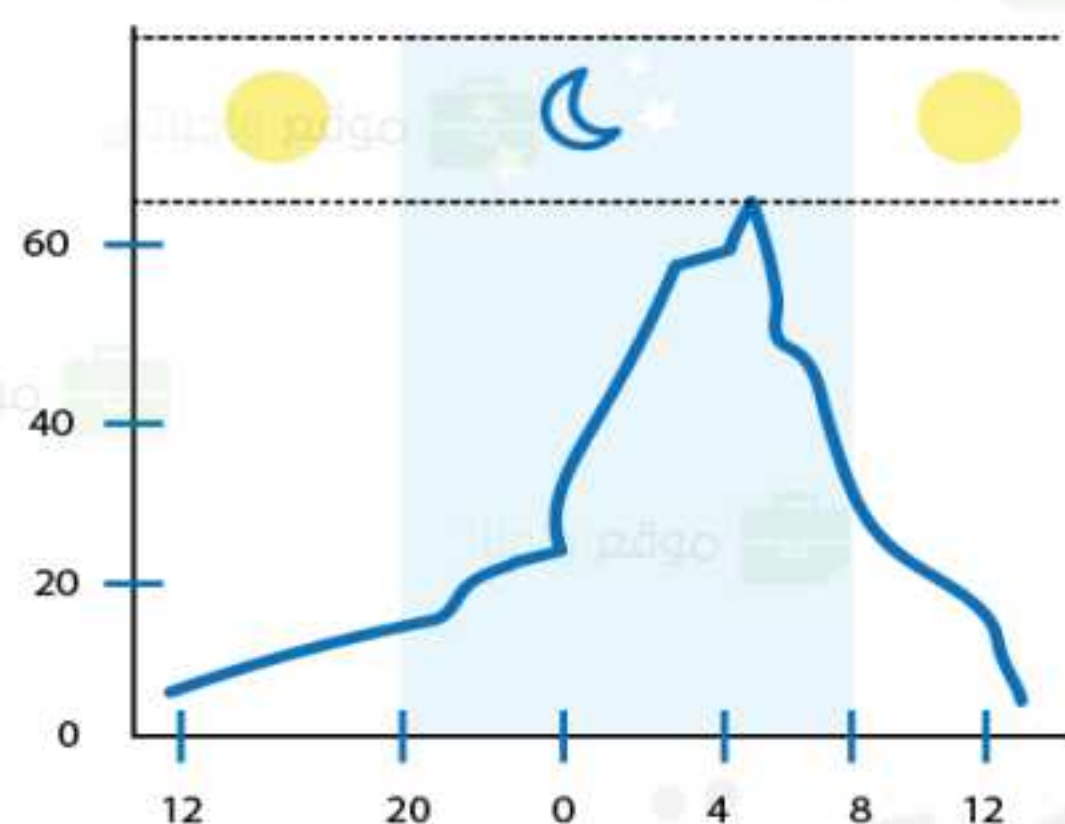
ما دور هرمون إبينفرين (أدرينالين)، وهرمون نورإبينفرين (نور أدرينالين) في إدارة العمل في وضع الإجهاد؟

يزيد من ضربات القلب، ويزيد من معدل التنفس. يزيد من ارتفاع سكر الدم، ويزيد من تحويل جلايكوجين الكبد إلى جلوكوز، ويعزز إمدادات الطاقة.

1. التفكير الناقد:

كون فرضية مستعينة بالشكل أدناه عن أثر الضوء ليلاً على إفراز الميلاتونين واحتمالية تأثير ضوء الجوال والمصابيح في غرف النوم ليلاً على الساعة البيولوجية.

مستوى إفراز الميلاتونين خلال الصباح والمساء.



الغدة الصنوبرية تنتج مادة الميلاتونين ليلاً وهي المسؤولة عن النعاس وعن الساعة البيولوجية للإنسان وتنظيم الوقت والنوم.

2. التفكير الناقد:

ماذا تتوقع أن يحدث لضغط الدم إذا زاد هرمون الإلدوستيرون؟ ادمع إجابتك بتفسير.



ارتفاع الضغط؛ وذلك لأن هرمون الإلدوستيرون يزيد من امتصاص ملح الصوديوم والماء من الأنابيب الكلوية.

السؤال الأول: وضح الفرق بين كل مصطلح من المصطلحات الآتية، ثم فسر الارتباط بينهما.

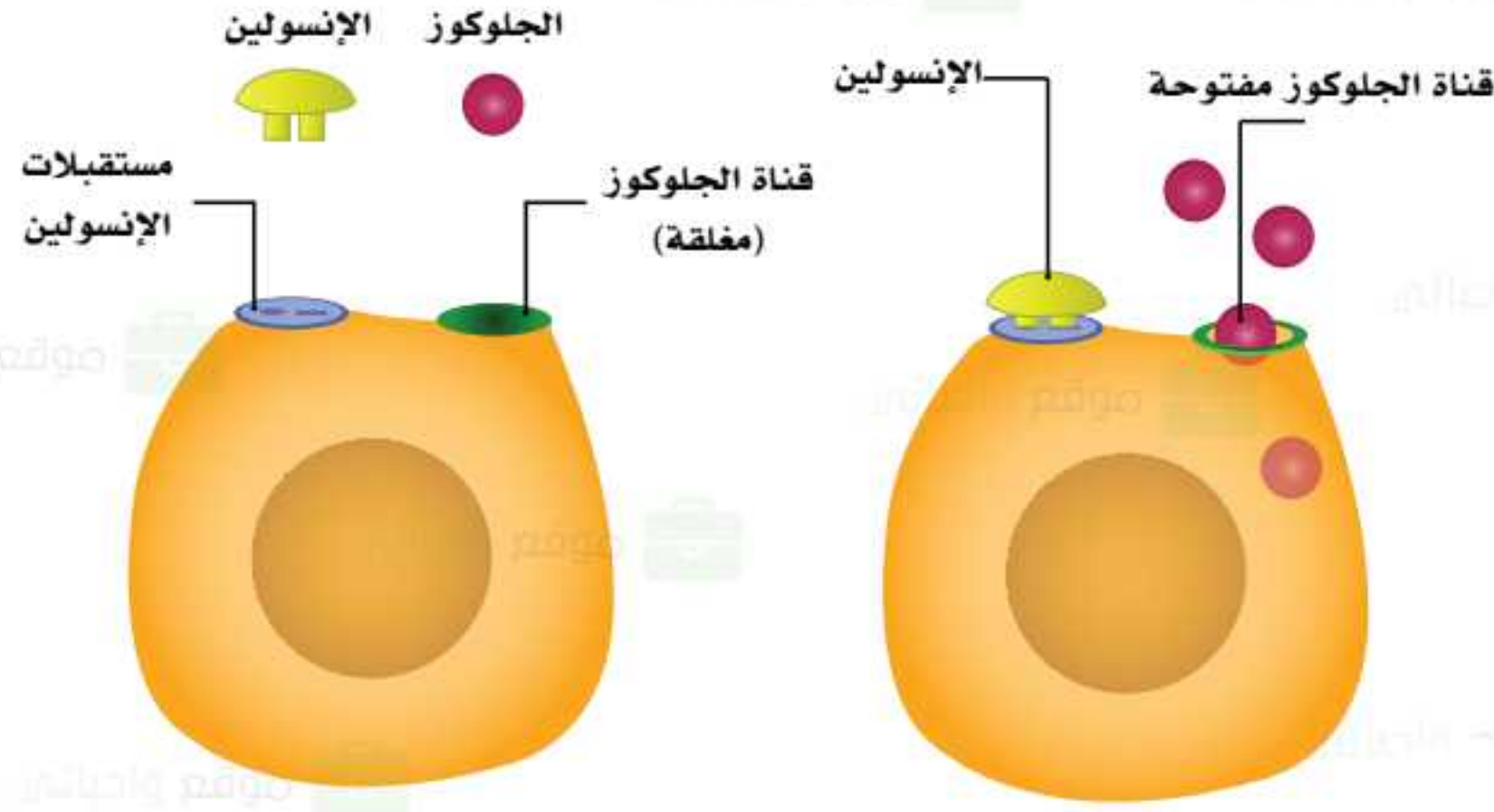
- الإنسولين، الجلوكاجون.
- الكورتيزول، الأبينفرين.

الارتباط بينهما	الإنسولين	الجلوكاجون
كلاهما يهدفان إلى ضبط الثبات الداخلي لمعدل سكر الدم في المستوى الطبيعي	يزيد الإنسولين من انتقال الجلوكوز إلى داخل الخلايا عن طريق زيادة عدد ناقلات الجلوكوز في أغشية الخلايا؛ يؤدي ذلك إلى خفض مستوى الجلوكوز في الدم. وتخزين الجلوكوز في خلايا الكبد في صورة مركب الجليكوجين.	يزيد من مستوى الجلوكوز في الدم، و يكسر هذا الهرمون الجلايكوجين المخزن في الكبد فيتكون الجلوكوز.
الارتباط بينهما	الكورتيزول	الأبينفرين
هرمونات تفرز من الغدة فوق الكلوية	يعمل هرمون الكورتيزول بوصفه مضادا للإنسولين؛ حيث يرفع مستوى سكر الجلوكوز في الدم. يزيد هرمون الكورتيزول من تكسير مركب الجلايكوجين في الكبد إلى سكر الجلوكوز. يسبب هرمون الكورتيزول تحلل الدهون في الدم؛ وبالتالي زيادة مستويات الأحماض الدهنية في الدم.	تعمل استجابة سريعة عند تعرض الجسم للضغط والمواقف الصعبة، يرفع الضغط ويزيد من ضربات القلب، يزيد من معدل التنفس، ويزيد من ارتفاع سكر الدم ويعزز إمدادات الطاقة، ويزيد من تحويل جلايكوجين الكبد إلى جلوكوز

السؤال الثاني: اكتب المصطلح العلمي للتعريفات الآتية:

1. هي مواد كيميائية يفرزها الجسم عن طريق الغدد لتنظيم أنشطته المختلفة وللحفاظ على الثبات الداخلي في الجسم.
(.....**الهرمونات**.....)
2. تحدث نتيجة زيادة إفراز هرمون النمو عند الأطفال في العظام الطويلة، فتستمر العظام في النمو بانتظام، بحيث قد يتجاوز طول المريض (2) متراً.
(.....**العملقة**.....)
3. تضخم في الغدة الدرقية مرتبط ببيروز مقل العيون، وهذه الحالة هي أحد أمراض المناعة الذاتية.
(.....**مرض قريفز**.....)
4. هي غدة صغيرة في حجم حبة الحمص معلقة بساق من جزء من قاعدة الدماغ.
(.....**الغدة النخامية**.....)

السؤال الثالث: مستعيناً بالشكل أدناه صف طريقة عمل هرمون الإنسولين.



يعمل الإنسولين من انتقال الجلوكوز إلى داخل الخلايا بواسطة زيادة عدد ناقلات الجلوكوز في أغشية الخلايا؛ يؤدي ذلك إلى خفض مستوى الجلوكوز في الدم.

السؤال الرابع: اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

1. غدة قنوية تعد من الغدد الصماء في جزء من وظيفتها:

- أ. النخامية
- ب. البنكرياس.
- ج. الكظرية.
- د. الزعترية.

2. كيميائياً يعد هرمون الميلاتونين وهرمونات الغدة الدرقية والأدرينالين والنورأدرينالين من الهرمونات:

- أ. البروتينية الببتيدات.
- ب. المشتقة من الأحماض الأمينية.
- ج. المشتقة من الأحماض الدهنية.
- د. الستيرويدية.

3. أي الهرمونات الآتية لا تصنع في جهاز الغدد الصماء؟

- أ. هرمون النمو والثيروكسين.
- ب. الهرمون المانع لإدرار البول والأكسيتوسين.
- ج. النورإبينفرين والإبينفرين.
- د. الإنسولين والجلوكاجون.

4. أي الشخصين في الصورتين الآتيتين يحتمل وجود مستوى عال من هرمون الأدرينالين في جسمه؟



2



1

أ. الشخص في الصورة (1).

ب. الشخص في الصورة (2).

ج. لا أحد منهما.

د. كلا الشخصين.

5. بعد تناول وجبة الإفطار فإن الهرمون المتوقع إفرازه وارتفاعه في الدم هو:

أ. الإنسولين.

ب. الجلوكاجون.

ج. الأدرينالين.

د. الأكسيتوسين.

6. أي الهرمونات الآتية متوقع أن يرتفع عند الشخص في الشكل المجاور؟

أ. الإنسولين.

ب. الجلوكاجون.

ج. فازوبريسين.

د. هرمون النمو.



7. جميع الجمل الآتية غير صحيحة فيما يتعلق بالهرمونات، الهرمونات البروتينية واللبتيدية والهرمونات

المشتقة من الأحماض الأمينية؛ ما عدا:

أ. تدخل إلى النواة.

ب. تنتشر خلال الغشاء البلازمي للخلية الهدف.

ج. تنشط إنزيمات موجودة داخل الغشاء البلازمي.

د. تحفز جينات في المادة الوراثية لبناء بروتينات محددة.



8. الجزء المشار إليه في الشكل المجاور يفرز هرمون

أ. الإستروجين والبروجيستيرون.

ب. النورإبينفرين والإبينفرين.

ج. فازوبريسين والأوكسيتوسين.

د. الإنسولين والجلوكاجون.

9. يعد الشخص مصاباً بمرض السكر إذا كانت نتيجة معدل السكر التراكمي هي:

أ. (6.5%) أو أعلى.

ب. (5.7% - 6.4%).

ج. أقل من (5.7%).

د. أقل من (140) ملجم /دسل.