جامعة المسيلة

معهد علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية

قسم التكوين القاعدي المشترك

اعداد: د لقليب لخضر

مقياس: فيزيولوجيا عامة

الموسم الجامعي : 2025/2024

- **معلومات حول المقياس:**
- **الجامعة:** جامعة محمد بوضياف المسيلة
- معهد علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية.
- **القسم:** التكوين القاعدي المشترك.
- **عنوان الوحدة:** وحدة أساسية.
- **المقياس:** علم وضائف الأعضاء.
- **نوع الدروس:** سداسي -محاضرة.
- المعامل 02 -الرصيد 03.
- **المدة:** 12 أسبوع.
- **الفئة المستهدفة:** السنة الأولى ليسانس.
- **أهداف التعليم:**
  - ✓ معرفة عمل أجهزة جسم الإنسان.
  - ✓ معرفة القواعد والأسس البيولوجية لعمل أجهزة جسم الانسان في الحالة الوظيفية العادية.
  - ✓ تمهيد لمعرفة علم وظائف الجهد البدني.
- **المعارف المسبقة المطلوبة:**
  - ✓ اكتساب تصور دقيق لتناسق عمل مكونات جسم الانسان.
  - ✓ فهم الترابط الوظيفي بين مختلف الأجهزة المكونة للجسم.
  - ✓ القدرة على فهم آليات إنتاج حركة الجسم من منظور فيسيولوجي.
  - ✓ اكتساب مهارات توظيف المعلومات الفيسيولوجية في المجال الرياضي.
- **طريقة التقييم:** تقييم مستمر + امتحان.
- **كيفية تقييم التعلم:** يكون من خلال طريقتين:

1. **امتحان كتابي** أخر السداسي والذي يحتوي كل ما تم التطرق اليه ومناقشة أثناء المحاضرة إضافة الى الموارد التي طلب منكم الاطلاع عليها والتي تمت مناقشتها ويتضمن التقويم أسئلة التحليل والتركيب والفهم والاستنباط والعلامة تكون 60 % من المعدل العام.
2. **التقييم المستمر** والذي يقوم به الأستاذ القائم على الأعمال الموجهة والعلامة تكون 40 % من المعدل العام.

المعدل النهائي للنجاح يكون أكثر أو يساوي 10 من 20.

معلومات عن الأستاذ:

الجامعة: جامعة المسيلة.

المعهد: علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية.

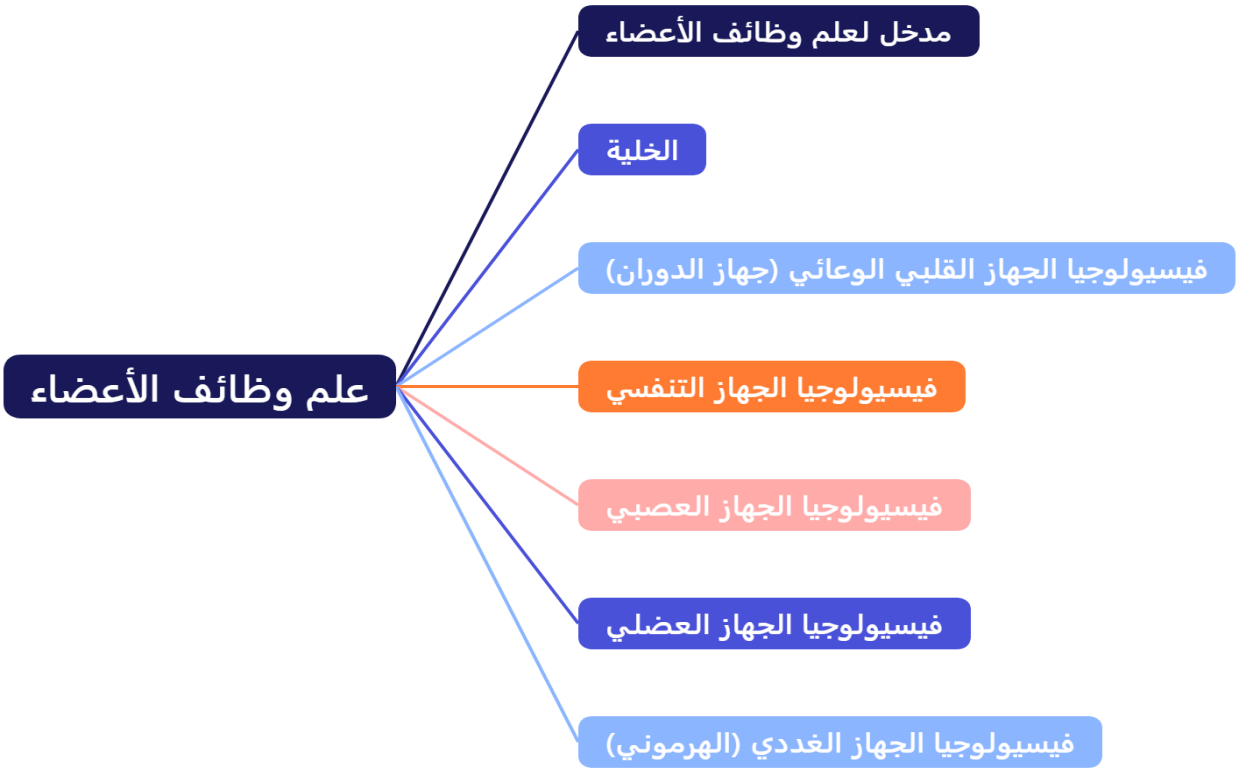
الأستاذ: لقليب لخضر.

الرتبة: أستاذ محاضر ب.
البريد الالكتروني: LOUGLAIB.LAKHDAR@UNIV-MSILA.DZ

-محتوى المقياس:

- مدخل لعلم وظائف الأعضاء.
- الخلية.
- فيسيولوجيا الجهاز القلبي الوعائي (جهاز الدوران).
- فيسيولوجيا الجهاز التنفسي.
- فيسيولوجيا الجهاز العصبي.
- فيسيولوجيا الجهاز العضلي.
- فيسيولوجيا الجهاز الغددي (الهرموني).

الخارطة الذهنية للمقياس



المراجع

- أبو العلا عبد الفاتح :فسيولوجيا التدريب-والرياضة. دار الفكر العربي. ط.1 القاهرة، 2003.
- كريمان وديع عبد الرزاق :التشريح ووظائف الأعضاء .دار المستقبل .الردن. ط1، 2011.
- ياسر سعيد الشافعي وآخرون: التشريح التطبيقي للرياضيين. المكتبة المصرية للطباعة والن شر. القاهرة.2016.
- ريسان خريبط مجيد: التعب العضلي وعمليات استعادة الشفاء للرياضيين؛ (بغداد؛ دار الشروق؛ 1997).
- حسين علي ؛ عامر فاخر: قواعد تخطيط التدريب الرياضي ؛ (بغداد؛ 2006).
- عبد الرحمن عبد الحميد زاهر: فسيولوجيا التدليك والاستشفاء الرياضي ؛ (ط1 القاهرة ؛ مركز الكتاب للنشر ؛ 2006).
- رافع صالح ؛ حسين علي: نظريات وتطبيقات في علم الفسلجة الرياضية ؛ (بغداد ؛ كلية التربية الرياضية ؛ 2008).

المراجع باللغة الأجنبية:

1-Betts, G., & Dsaix, P. (2013). Anatomy & Physiology vol 2. In *Anatomy & Physiology*.

Retrieved from http://cnx.org/content/col11496/latest/.

2. Content, N. A., Anatomy, C. N. X., Based, P., Aguilar-roca, N., Commons, C., & License,

A. (2020). *Essential Physiology*.

3. Objectives, L. (n.d.). *Anatomy and physiology*.

4. Stefan Silbernagl, M. (2009). *Color Atlas Physiology* (6th editio). Retrieved *from*

5-WIDMAIER, E. P., RAFF, H., MEDICAL, & STRANG, K. T. (2011). VANDER' S

Human Physiology THE MECHAN I SMS OF BODY F UNC TION (THIRTEENTH).

مقدمة: يعد علم الفسيولوجيا أحد الفروع الهامة لعلم البيولوجي الذي يهتم بدراسة ظاهرة الحياة في الكائنات الحية بصورة عامة، فالكائن الحي عبارة عن وحدة بيولوجية أي ((وحدة بنائية متكاملة مترابطة تتفاعل مكوناتها لتعطي ظاهرة الحياة للكائن الحي))، وعلم وظائف الأعضاء ((هو العلم الذي يهتم بدراسة كيفية حدوث وظائف الكائن الحي المختلفة مثل عمل جهاز الدوران، جهاز التنفس، الجهاز العضلي، الغدد الصم... الخ)).

وهذا يعني:

1-وصف وظائف الأعضاء في الكائنات الحية ((الإنسان، الحيوان، النبات...الخ)).

2-شرح وتفسير هذه الوظائف في ضوء القوانين الفيزيائية والكيميائية.

1-مفهوم علم وضائف الأعضاء: يمكن تعريف علم الفسيولوجي في ضوء ما تقدم بأنه ((فيزياء وكيمياء الكائنات الحية)) ولا يقتصر أن نعرف ماهي وظيفة هذا العضو أو ذاك، فأن هذا الوصف غير كافي ولكن الأهم أن نفسر كيف يؤدي ذلك العضو تلك الوظيفة ونحاول اكتشاف آلية هذه الوظيفة فضلاً عن دراسة العلاقة بين أنشطة أعضاء الكائن الحي والعوامل التي تؤثر على هذه الأنشطة اذ يعتمد علم الفسيولوجي على الفيزيائية والكيميائية والحيوية بالجسم.

إن الفسيولوجيا ترتبط مع العلوم المورفولوجية مثل علم التشريح، علم الخلية، علم الأنسجة وارتباطه أيضاً مع الكثير من علوم الطب فضلاً عن ارتباطه بعلم النفس ليشكل ما يسمى بعلم النفس الفسيولوجي، إن ما يهمنا بالموضوع هو ارتباط علم الفسيولوجي بعلم التدريب الرياضي.

تعتمد الدراسات الفسيولوجية على الملاحظة والتجريب للظواهر الحية لوصفها وتقديرها ((نوعاً وكماً)) أو التعبير عنها في صور رقمية حجميه مع تسجيل النتائج.

2-**أهمية علم وضائف الأعضاء في المجال الرياضي:** تعد الدراسات الفسيولوجية في مجال فسيولوجيا التدريب أو فسيولوجيا الرياضة من الموضوعات الرئيسية للعاملين في حقل التربية الرياضية والتدريب الرياضي والتي من خلالها أمكن التعرف على تأثير طرائق التدريب البدني على الأجهزة الحيوية لجسم الرياضي نتيجة الاشتراك في المنافسات أو التدريب والتي من خلالها تستطيع تقنين حمل التدريب بما يتلائم وقدرة الفرد الفسيولوجية وذلك للاستفادة من

تأثيراته الإيجابية وتجنب التأثيرات السلبية التي ستؤثر حتماً على الحالة الوظيفية مما يؤدي إلى الإخفاق في الإنجاز فضلاً عن الحالة الصحية والتي قد تؤدي إلى إصابات مرضية خطيرة إذا ما عرفت واكتشفت بصورة مبكرة.

لذا فأن علم فسيولوجيا التدريب الرياضي يهتم بدراسة التغيرات الفسيولوجية التي تحدث

أثناء التدريب ((مزاولة النشاط البدني)) بهدف استكشاف التأثير المباشر من جهة والتأثير البعيد المدى من جهة أخرى والذي تحدثه التمرينات البدنية أو الحركة بشكل عام على وظائف أجهزة وأعضاء الجسم المختلفة مثل ((العضلات، الجهاز العصبي، الجهاز العضلي، جهاز الدوران.....الخ)). لذا يعد علم فسيولوجيا التدريب الرياضي واحد من أهم العلوم الأساسية للعاملين في مجال التدريب الرياضي، فإذا كان علم الفسيولوجي العام يهتم بدراسة كل وظائف الجسم فأن علم فسيولوجيا التدريب يعني ((بأنه العلم الذي يعطي وصفاً وتفسيراً للمؤشرات الفسيولوجية الناتجة عن أداء التدريب لمرة واحدة أو تكرار التدريب لعدة مرات بهدف تحسين استجابات أعضاء الجسم)).

إن التدريب لمرة واحدة أو مزاولة أية نشاط بدني تحدث ردود أفعال للأجهزة الوظيفية نتيجة هذا النشاط ومن ثم يحدث ما يسمى ((بالاستجابة)) وهذا يرتبط بالنقطة الأولى وهي عبارة عن تغيرات مفاجئة مؤقتة تحدث في وظائف أعضاء الجسم نتيجة للجهد البدني الممارس لمرة واحدة وأن هذه التغيرات تختفي وتزول بزوال الجهد ومنها ((زيادة معدل ضربات القلب، ارتفاع ضغط الدم وخصوصاً الانقباضي، زيادة معدل أو عدد مرات التنفس)).

أما إذا كانت مزاولة الرياضة أو النشاط البدني والتدريب لعدة مرات فأن هذه التغيرات الفسيولوجية تحدث لدى الأجهزة الوظيفية وتبقى وتستمر بالتطور إلى أن تصبح حالة تكيف لهذه الأجهزة على الحالة الوظيفية الجديدة وهذا ما يطلق عليه في المصطلح الفسيولوجي ((التكيف)) وتشمل تغيرات وظيفية وبنائية مثل ((نقص معدل أو عدد ضربات القلب وقت الراحة، زيادة حجم الضربة، زيادة حجم الناتج القلبي، قدرة القلب على ضخ أكبر كمية من الدم إلى العضلات العاملة أثناء الجهد مع الاقتصاد في صرف الطاقة))، فضلا عن تكيف الجهاز العصبي.

3-استخدام علم الفسيولوجيا في المجال الرياضي:

أولا-الانتقاء: إن اكتشاف الخصائص الفسيولوجية التي يتميز بها الفرد ثم توجيهه لممارسة فعالية معينة بما يتناسب وخصائصه البيولوجية سوف يؤدي إلى تحسين المستويات الرياضية المتميزة خلال المنافسات الرياضية مع الاقتصاد بالجهد والمال الذي يبذل مع أفراد ليسوا صالحين في ممارسة أية نشاط أو إن قابليتهم محدودة في هذا النشاط أو ذاك، إن ذلك يمكن إن يتم من خلال قياس أو اختبار أجهزة ((الجهاز العضلي، جهاز الدوران، التنفس...الخ)). اذ يتم توجيه الرياضي إلى الفعالية المناسبة المتطابقة مع إمكاناته الفسيولوجية.

ثانيا-تقنين حمل التدريب: إن تقنين حمل التدريب بما يتناسب والقدرة الفسيولوجية للرياضي تعد من أهم العوامل لنجاح المنهج التدريبي ومن ثم تحسين الإنجاز، اذ يعد حمل التدريب هو الوسيلة لإحداث التأثيرات الفسيولوجية للجسم مما يحقق تحسين استجاباته وتكيف أجهزته.

إن استخدام الحمل البدني الملائم للرياضي هو الشيء المهم، اذ إن استخدام أحمال بدنية يقل مستواها عن إمكانية الرياضي الفسيولوجية سوف لن تؤدي إلى تطوير أجهزته الداخلية ويصبح التدريب مضيعة للوقت، أما إذا زادت هذه الأعمال عن قابلية الرياضي فأنها سوف تؤدي إلى الإرهاق وتدهور حالة الرياضي الصحية وكثرة الإصابات.

ثالثا-تحديد الحمل الداخلي الناتج من التدريب: عند أداء مكونات حمل التدريب الخارجي من حيث الحجم والشدة والاستشفاء خلال الجرع التدريبية لا يمكن للمدرب أن يفهم ويلاحظ مدى تطابق مكونات هذا الحمل مع قدرة الرياضي الفسيولوجي أثناء أداء مجموعات التمارين البدنية إلا من خلال الملاحظة أو سؤال الرياضي أو من خلال الزمن الذي طبق خلال الأداء أو الراحة وهذا يعتمد على مدى التقويم الذاتي وصدق الرياضي، إلا أن الفهم الصحيح والتطابق ما بين مكونات الحمل الخارجي وامكانية وقدرة الأجهزة الداخلية ((الحمل الداخلي)) للرياضي تأتي من خلال المؤشرات الفسيولوجية مثل النبض أثناء أو بعد الأداء مباشرة لمعرفة شدة الحمل البدني الممارس فضلاً عن النبض وقت الراحة لمعرفة هل وصل الرياضي إلى مرحلة الاستشفاء أو لا وفق القدرة البدنية المراد تطويرها إضافة إلى الراحة بين التكرارات والمجاميع.

رابعا-تحديد الحالة الصحية: إن تحسين الحالة الصحية للرياضي واحدة من الأهداف

التربوية للتدريب الرياضي. إن التقنين الخاطئ لحمل التدريب يؤدي إلى حدوث خلل في أجهزة الرياضي، ولعل السبب المباشر لعلماء الطب الرياضي وفسيولوجيا التدريب عن الكشف على الحالة الصحية للرياضي إنما ناتج عن الزيادة الهائلة لأحمال التدريب من حيث الحجم والشدة، وهذا مما يتوجب على المدرب فهم البيانات الفسيولوجية عن تأثير حالة التدريب على حالة الرياضي الصحية، إن قلة الفهم الفسيولوجية من قبل المدرب واللاعب عن كيفية تخليص الجسم من الحرارة وأهمية تناول الماء في الجو الحار فضلاً عن التغيرات الفسيولوجية التي تحدث أثناء ممارسة النشاط الرياضي قد تؤدي إلى الأضرار بالرياضي من الناحية الصحية فضلاً عن نوع الغذاء المتناول.

4-البناء التركيبي للكائن الحي:

4-1-الخلية: وهي أصغر وحدة بنائية في جسم الإنسان فهي وحدة بنائية ووظيفية، اذ يوجد في جسم الإنسان عديد خلايا على اختلاف وضائقها.

4-2-النسيج: وهو عبارة عن مجموعة من الخلايا تتشابه في التركيب والوظيفة والمنشأ ((أي نشأت كلها من نفس الطبقة الجرثومية في الجنين)) وتوجد في جسم الإنسان أربعة أنواع من الأنسجة ((الطلائية، الضامة، العضلية، العصبية)).

4-3-العضو: هو ارتباط نسيجان أو أكثر بطريقة خاصة وهذه الأعضاء أكثر تعقيداً من الأنسجة وهي تؤدي الوظائف المختلفة والأنشطة التي يمارسها الإنسان.

هناك دائما نسيج واحد رئيسي هو المسؤول عن أداء العضو لوظيفته بينما تقوم بقية الأنسجة الأخرى بالمساعدة والدعم وعليه هناك نسيج رئيسي واحد وعدة أنسجة ثانوية.

مثال / المعدة >> النسيج الطلائي الذي يكون الغشاء المخاطي للمعدة هو النسيج الرئيسي الذي يؤدي وظيفة الهضم بينما العضلات، الأعصاب، النسيج الضام هي أنسجة ثانوية.

4-4-الجهاز: هو ارتباط مجموعة من الأعضاء وظيفياً والأجهزة أكثر وحدات الجسم تعقيداً ويؤدي كل منها وظيفة معينة أو مجموعة من الوظائف مثال / الجهاز الهضمي يؤدي وظائف عديدة هي:

- تناول الغذاء وهضمه.
- امتصاص وطرد الفضلات التي لا يمكن هضمها.

هذا هو جسم الإنسان مجموعة من الأجهزة المعقدة يتألف كل منها من عدة أعضاء، وكل عضو من عدة أنسجة، وكل نسيج من عدة خلايا ومحصلة هذه الوظائف جميعها تكوّن ما يسمى بالنشاطات الحيوية للإنسان ((هي الحياة نفسها)).

5-تقسيمات علم وظائف الأعضاء:

5-1-الفسيولوجيا العامة: وهي تعنى بدراسة الخصائص الأساسية المشتركة بين معظم الكائنات الحية دون التقيد بنوع معين من هذه الكائنات كالحيوان، الإنسان والنبات وهي دراسة العمليات الحيوية المميزة لكل كائن حي مثل التغذية، التنفس، التكاثر...الخ، فهو يدرس التنفس مثلاً كعملية حيوية بصورة عامة وهذا يعتمد على بناء الخلية والتي تتشابه في كثير من الخواص ((خلية أرنب، سمكة، ضفدعة)) هي واحدة ومتشابه.

5-2-فسيولوجيا المجموعات الخاصة: ويعنى هذا الفرع بدراسة الخصائص الوظيفية لمجوعة معينة من الحيوان أو النبات مثل فسيولوجيا ((الثدييات، الحشرات، الأسماك)) وقد تختص بدراسة نوع واحد ((فسيولوجيا الإنسان مثلاً)).

5-3-الفسيولوجيا المقارنة: وهي دراسة مقارنة الطرق التي تؤدي بها الكائنات الحية وظائف متشابه. مثال/ لو أردنا دراسة ظاهرة التنفس فان الإنسان يتنفس والضفدع يتنفس ولكن طريقة تنفس وميكانيكية التنفس تختلف من كائن إلى آخر وعليه فأن الآلية تختلف والأعضاء تختلف.

بعض المصطلحات الأساسية في الفسيولوجيا:

- **الأيض:** كل التغيرات الكيميائية ((الاستجابات)) التي تحدث في الجسم أثناء إنتاج الطاقة للشغل أو العمل عبارة عن التحولات التي تحدث لعناصر الغذاء الأولية المختلفة بعد امتصاصها من القناة الهضمية إلى الدم إلى أن تتأكسد داخل الخلايا لتعطينا الطاقة أو الحرارة التي يحتاجها الجسم لبناء مادته أو الحفاظ على حياته.

- **التحمل الهوائي:** قدرة الجسم على استهلاك أكبر قدر من الأوكسجين خلال وحدة زمنية معينة وبالتالي إنتاج طاقة حركية تمكن الفرد من الاستمرار في الأداء البدني لفترة طويلة مع تأخير ظهور التعب.

- **القدرة الاوكسجينية:** ويطلق عليها المطاولة الهوائية وهي مقياس اللياقة البدنية من خلال قياس max VO2. ((قدرة الجسم على إنتاج الطاقة بوجود الأوكسجين)).

- **الكفاءة البدنية:** كفاءة الجسم في إنتاج الطاقة الهوائية واللاهوائية خلال النشاط البدني.

إمكانية الجسم في توفير مواد الطاقة الهوائية واللاهوائية اللازمة لأداء أقصى عمل عضلي ميكانيكي والاستمرار فيه لأطول فترة زمنية ممكنة.

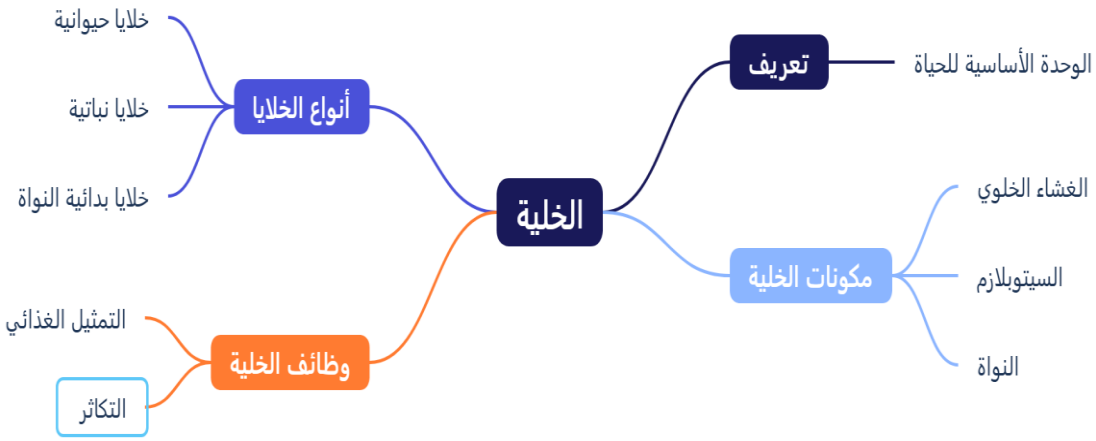
- **الاستجابة:** عبارة عن ردود الأفعال التي تحدث في الأجهزة الداخلية عند التدريب لمرة واحدة تغير في البناء أو الوظيفة تحدث نتيجة التدريب لمرة واحدة.

- **التكيف:** تغير أو أكثر في البناء أو الوظيفة تحدث كنتيجة لتكرار مجموعة من التمرينات البدنية.

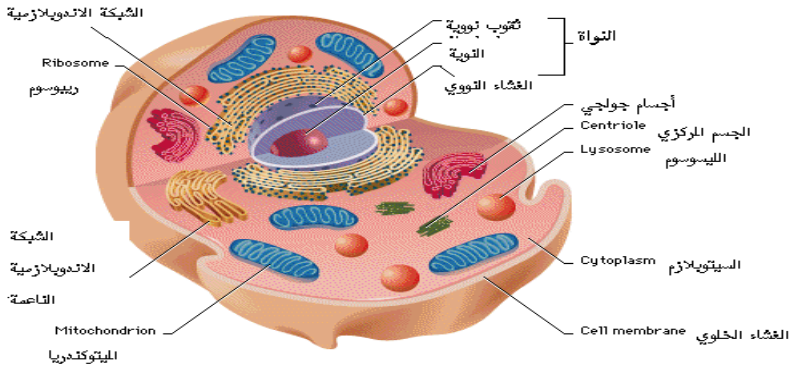
- **هرمونات:** مادة كيميائية تنتج بواسطة خلايا خاصة ((الغدد)) وتفرز داخل الدم حيث تنتقل لتؤثر على الأنسجة المحددة.

- **معدل التمثيل الأساسي:** هو قياس لكمية الطاقة المستهلكة في الجسم أثناء الراحة.

المحاضرة الثانية: الخلية



الخلية (Cell): هي الوحدة التركيبية والوظيفية في الكائنات الحية، فكل الكائنات الحية تتركب من خلية واحدة أو أكثر، وتنتج الخلايا من انقسام خلية بعد عملية نموها.



شكل الخلية الحيوانية

1-مكونات الخلية: تختلف البنية الخلوية باختلاف الوظائف الحياتية المتخصصة لها فالخلية النباتية عامة تحتوي على العضيات الموجودة في الخلية الحيوانية نفسها كما تحتوي بالإضافة إلى ذلك على البلاستيدات الخضراء، كما إنها محاطة بجدار صلب يحتوي على سليلوز.

1-1-الغشاء الخلوي أو البلازمي :هو غشاء رقيق جدا يحيط بالخلية ويلعب دورا مهما في مرور المواد الغذائية والنفايات إلى داخل وخارج الخلية، إن جدار الخلية في كل من خلايا الحيوان والنبات والبكتريا يتكون جدار ثنائي من الدهون الفسفورية ومن وظائفه:

أ-حفظ السيتوبلازم.

ب-تنظيم دخول المواد الغذائية والنفايات إلى داخل وخارج الخلية.

ج-حماية الخلية.

2-1-السيتوبلازم (الهيولى): هو المكون الرئيسي الذي يملا الخلية يمثل حجمه من 54 إلى 55 % من حجم الخلية ويحده خارجيا الغشاء الخلوي وتتكون الهيولى أو السيتوبلازم من:

- 75-95 % من الماء.
- 10-15 % من الهيولينات الهيولين هو نوع من البروتين والذي يلعب دورًا حاسمًا في تنظيم التعبير الجيني.
- 2-4 % من الدهنيات.
- 0.1-1.5 % من السكريات.
- 0.7% الحمض النووي الريبوزي منقوس الأوكسجين DNA–يحتوي على المعلومات الوراثية.
- 0.4 % من الحمض النووي الريبي النوويRNA (توصيل التعليمات المشفرة من المعلومات الوراثية الى أماكن تصنيع البروتين).
- 0.4 % الجزيئات العضوية الدقيقة: (تحتوي ذرات كربون وهدروجين)
- 1.5 % من الجزئيات اللاعضوية (جزيئات بسيطة لا تحتوي على أحد العنصرين)

ومن العضيات الموجودة في السيتوبلازم:

أ -الشبكة الاندوبلازمية :عبارة عن شبكة من الأنابيب يتم من خلالها نقل المواد بين أجزاء الخلية وهي نوعان شبكة هيولية خشنة وشبكة هيولية ملساء والفرق بينهما هو أن الشبكة الخشنة أو المحببة تحتوي على الريبوزومات التي تقوم بصع البروتينات وبواسطة أنابيب الشبكة تنقل هذه البروتينات إلى أجهزة جولجي أما الشبكة الناعمة تساعد في تصنيع الدهنيات.

ب - جهاز جولجي: تعديل وتعبئة البروتينات والدهون في حويصلات ثم تخزينها او تسليمها للوجهات المستهدفة.

ج- **الريبوسومات:** أحد عضيات الخلية المؤلف من بروتينات مهمته ترجمة المعلومات الوراثية الى بروتينات مشفرة.

د-الأجسام الحالة الليسوسوم: تشكل الاجسام الحالة الجهاز الهضمي في الخلية فهي تحتوي على عدد من الانزيمات المحللة ولها قدرة على هضم المواد العضوية حيث تندمج الاجسام الحالة بالمواد العضوية المختلفة وتعمل الانزيمات على هضمها ثم تطرح نواتج الهضم.

ه-الميتوكندري: تحتاج الخلية الى طاقة لتقوم بأنشطتها المختلفة وتعد المايتوكندريا محطة توليد الطاقة في الخلية، و ذلك لأن الكثير من التفاعلات الكيميائية التي تتضمن أكسدة المواد الغذائية و استخلاص الطاقة منها تتم داخل الميتوكندريا بتأثير الإنزيمات الموجودة بداخلها.

و-الجسم المركزي السينتروزوم: تنظيم الأنابيب الدقيقة التي تعمل كجهاز هيكلي للخلية.

بالإضافة لذلك لو نرجع للخلية النباتية :

أ- **البلاستيدات :** الصانعات الخضراء (عضيات مسؤولة عن عملية التمثيل الضوئي تشبه الميتوكندري ، ويعملان سويا على توليد الطاقة الأيضية)توجد البلاستيدات في معظم خلايا النباتات والطحالب وتقسم الى ثلاث انواع :

1- **البلاستيدات الخضراء :**وهي التي تحتوي على الصبغة الخضراء المعروفة بصبغة الكلوروفيل وتقوم هذه البلاستيدات بعملية البناء الضوئي.

2- **البلاستيدات الملونة :**تحتوي على اصباغ ملونة بالإضافة إلى صبغة الكلوروفيل وهي تكسب الازهار والثمار الالوان المختلفة.

3- **البلاستيدات عديمة اللون :**لا تحتوي على أصباغ وتقوم بخزن النشا والدهون والبروتين.

ب-الفجوات :أكياس غشائية توجد في الخلايا الحيوانية بحجوم صغيرة وعدد كبير وتوجد في الخلايا النباتية فجوة او فجوتان كبيرتان تخزن بها العناصر الغذائية والماء.

3-النواة: من أهم أعضاء الخلية تعد مركز للنشاطات الحيوية في الخلية، وهي تحمل الصفات الوراثية كروموسومات وتنقلها من خلية الى اخرى ومن جيل الى اخر وذلك عن طريق الانقسام الذي تلعب فيه الدور الرئيسي ولها وظيفتين أساسيتين:

- مراقبة التفاعلات الكيميائية الهيولى (سيتوبلازم).
- تخزين المعلومات الأساسية لانقسام الخلية.

3-1-مكونات النواة:

-الغشاء النووي :غلاف مزدوج يحيط في النواة وتخترقه العديد من الثقوب ويعمل على تنظيم مرور المواد الى السيتوبلازم .

-السائل النووي :يملئ تجويف النواة وتسبح فيه مكونات النواة الأخرى.

-النوية: جسيم كروي واحد أو أكثر ولها دور مهم في بناء الريبوسومات.

-الكروماتين :تحتوي الخلية عندما لا تكون في حالة انقسام على شبكة خيوط وحبيبات تسمى كروماتين (الشبكة الكروماتينية) وتتكون من مادتين هما:

أ-البروتين.

ب-الحمض النووي DNA :وهي مادة الوراثة في الخلية تظهر على شكل خيوط تسمى كروموسومات ويحمل كل كروموسوم ألاف من الجينات الوراثية المكونة من DNA التي تحدد صفات الكائن الحي وتنقل الصفات من الإباء الى الابناء.

4-أنواع الخلايا: على الرغم من اختلاف أحجام وأشكال الخلايا إلى أن العلماء اتفقوا على تقسيم الخلايا بالاعتماد على مكان وجود المادة الوراثية داخل الخلية، كالآتي:

4-1-خلية بدائية النواة: وهي خلية بسيطة لا تحتوي على النواة، وتكون المادة الوراثية موجودة بشكل حر داخل العصارة الحيوية، من الأمثلة عليها: خلايا البكتيريا، والطحالب.

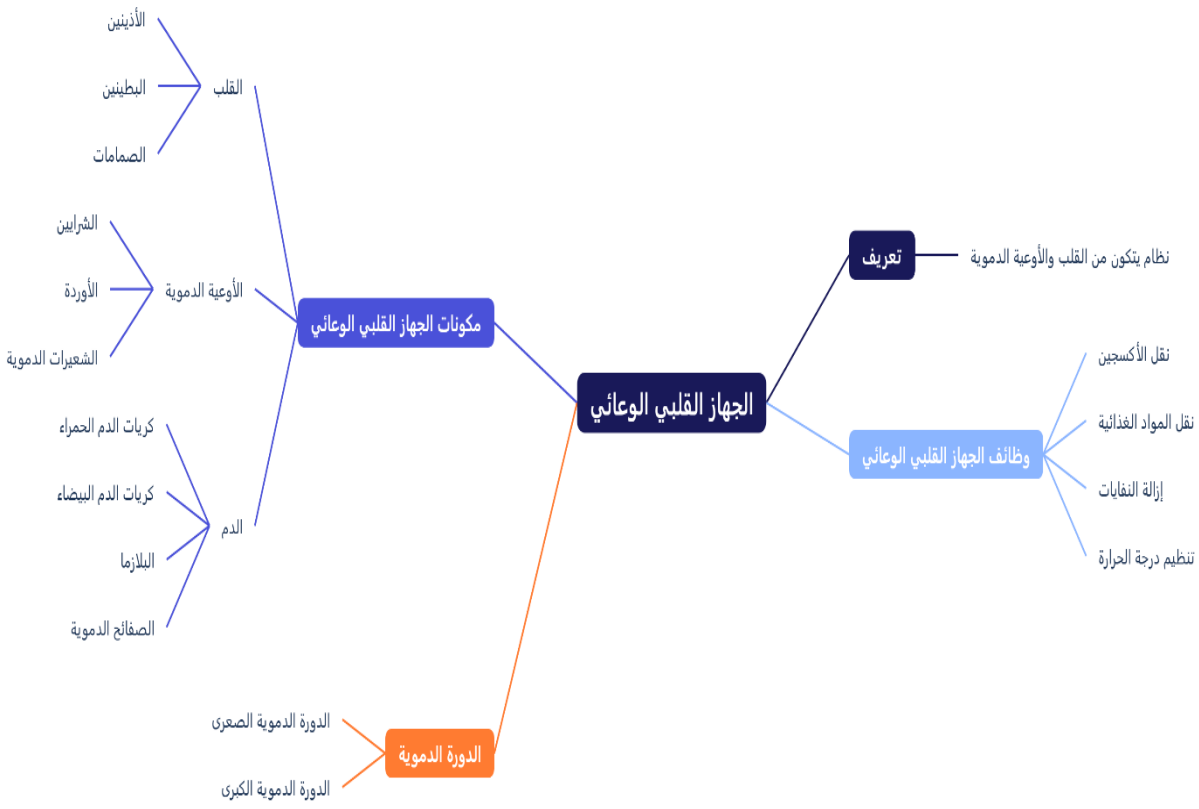
4-2-خلية حقيقية النواة: وهي الخلية الأكثر تعقيد حيث تحتوي على النواة، وتقع المادة الوراثية داخلها، ومن الأمثلة عليها: الخلايا الحيوانية، والخلايا النباتية.

5-الوظائف العامة للخلية: تختلف وظيفة الخلية باختلاف نوعها، كما تختلف كل خلية باختلاف نوع البروتين المصنَّع داخلها.

- تساعد الخلايا على عبور المواد وتبادلها عن طريق الغشاء البلازمي.

- تقوم الخلية بصناعة البروتين (نقل الجزئيات داخل وخارج الخلية والتعرف على الخلايا).
- انتاج الطاقة من حلال التفاعلات الكيميائية على مستوى الميتوكندري.
- تنقسم الخلايا القديمة إلى خلايا جديدة ومما يساعد في النمو.

المحاضرة الثالثة: الجهاز القلبي الوعائي أو الجهاز الدوري



-1مفهوم الجهاز القلبي الوعائي :

يعرف الجهاز القلبّي الوعائي أيضا بجهاز القلب والدوران أو بجهاز الدوران حيث يعمل القلب على ضخ الدم عبر الأوعية الدموية مرورا بأعضاء وأنسجة وخلايا الجسم المختلفة بهدف توصيل الأوكسجين والعناصر الغذائية الى الخلايا والأنسجة وإزالة ثاني أوكسيد الكاربون والفضلات الناتجة عن خلايا الجسم وأنسجته ويتم اعادتها الى الدم ليتم التخلص منها عن طريق الرئتان، القلب هو المضخة التي تعمل بصورة منتظمة ومستمرة للحفاظ على حركة الدورة الدموية والتي تقسم الى شرأيين مهمتها الأساسية نقل الدم من القلب إلى أجزاء الجسم المختلفة أما الأوردة الدموية فمهمتها تكون نقل الدم من مختلف أجزاء الجسم الى القلب.

ويتكون الجهاز القلبي الوعائي من **القلب والأوعية الدموية (**الشرايين، الأوردة، الشعيرات الدموية) **والدم** (الكريات الدموية الحمراء، الكريات الدموية البيضاء، البلازما، الصفائح)، وهي تشكل مع بعضها جهاز مغلق مملوء بالدم.

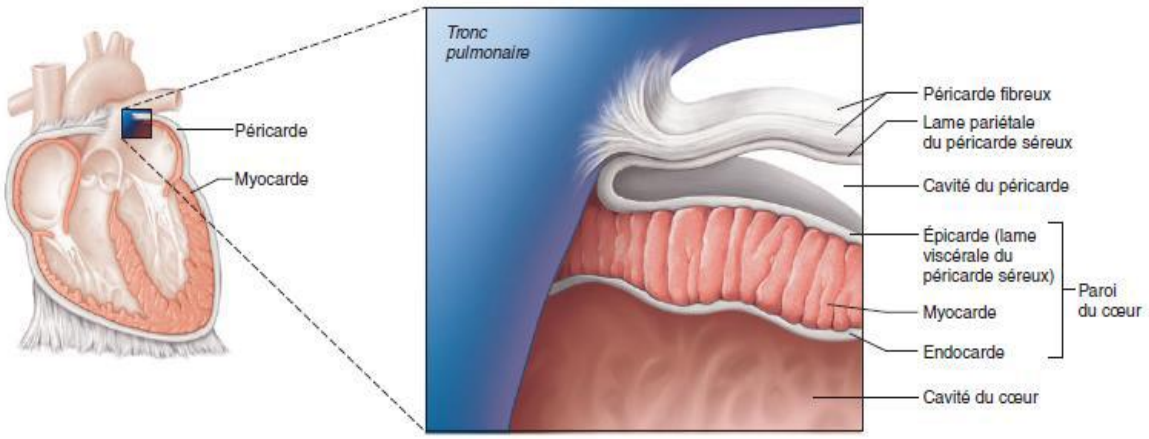
2-مكونات الجهاز القلبي الوعائي: يتكون الجهاز القلبي الوعائي من:

أولا: القلب: عضو عضلي مخروطي الشكل بعكس الاعتقاد الشائع، لا يقع القلب في الجانب الأيسر من الصدر بل في الوسط، لكن جانبه الأيسر والأكبر يكون ممتدا إلى اليسار، اذ يستقر فوق عضلة الحجاب

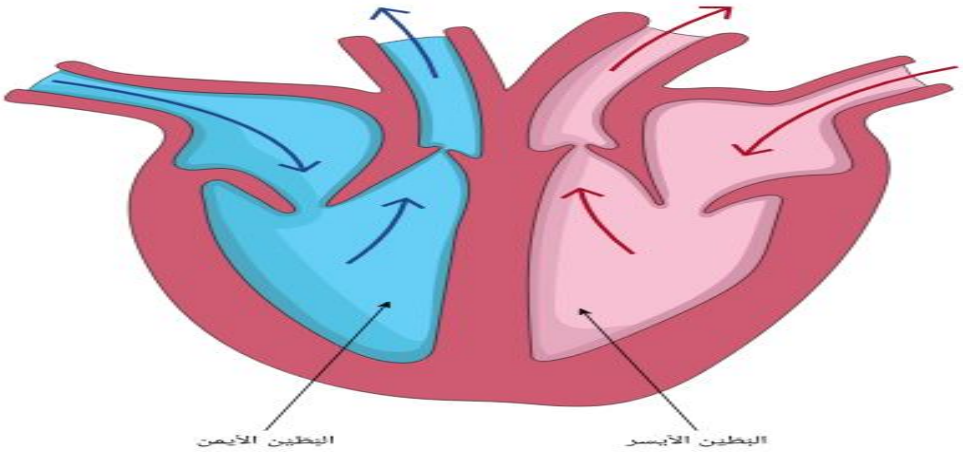
الحاجز الذي يفصل الصدر عن التجويف البطني ويبلغ وزن القلب في المتوسط حوالي 350/250غرام.

يعتبر القلب مضخة مزدوجة فهو يستقبل في الجزء الأيسر منه الدم المؤكسد من الرئتين ويضخه إلى الشرايين ثم إلى باقي أجزاء الجسم، بينما الجزء الأيمن منه فيستلم الدم المحمل بثاني أكسيد الكربون من خلايا الجسم ويضخه إلى الرئتين، ينقبض وينبسط القلب بطريقة منتظمة وآلية.

ـ غلاف القلب: يغلف القلب بغشاء مزدوج يعرف بالتامور، غشاء داخلي يسمح له بالحركة الحرة أثناء انقباضه وانبساطه، يملئ السائل التاموري التجويف التاموري ويساعد في منع احتكاك القلب بالغشاء التاموري.



-أقسام القلب: يقسم القلب إلى أربع تجاويف (حجرات) : الأذينان والبطينان ويفصل بين الأذينين : الغشاء الفاصل بين الأذينين وبين البطينين :الغشاء الفاصل بين البطينين وجدار الأذينين أرفع من البطينين، كما يفصل بين الشق الأيمن والأيسر للقلب جدار عضلي يفصل بين الدم المؤكسد في البطين الأيسر والدم غير المؤكسد في البطين الأيمن.



ثانيا:

- الدم: عبارة عن نسيج أحمر اللون من ضمن أنواع النسيج الضام ينتقل عبر الأوعية الدموية المختلفة الى جميع أجزاء الجسم يتكون من كريات الدم البيضاء والحمراء وسائل البلازما والصفائح الدموية.

- تركيب الدم:

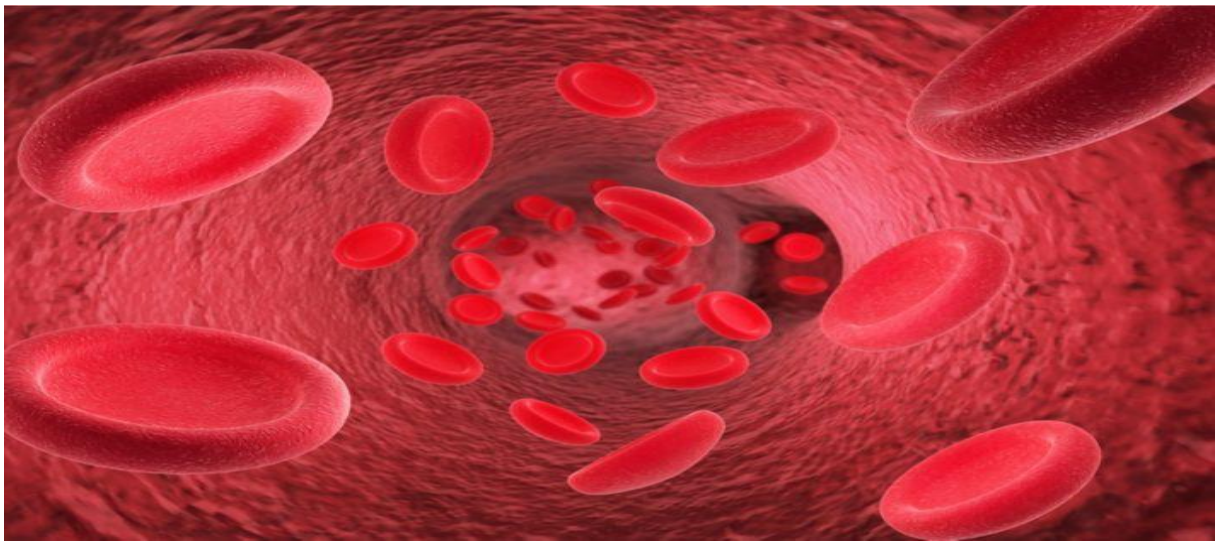
- البلازما: وهي سائل أصفر اللون تمثل نسبة 55 بالمئة من الحجم الكلي للدم والباقي 45 بالمئة يحتوي على كريات دموية بروتينات هرمونات وغازات.... اذ ُيسير سائل البلازما في جميع أجزاء الجسم وينقل معه كل من خلايا الدم والعناصر الغذائية والفضلات الناتجة عن الخلايا والأجسام المضادة والهرمونات أيضا تساعد البلازما في الحفاظ على اتزان السوائل في الجسم، وتنتج في الخلايا الموجودة في الحبل السري للجنين أما بعد التطور فتتشكل بروتينات البلازما عند البالغين في الطحال وخلايا الكبد ونخاع العظم.

- وظائف البلازما :

- تدخل في عملية تجلط الدم.
- لها دور في مناعة الدم.

- تنقل بعض المواد في الدم مثل :الفيتامينات والهرمونات وبعض الأدوية.

- كريات الدم الحمراء: وهي عبارة عن كريات دائرية الشكل شديدة التميز ولها غشاء خلوي عادي ولكن ليس بها أنوية ويوجد بها مركب الهيموجلوبين وسيتوبلازم، كما أن سبب تسميتها بكريات الدم الحمراء بدلاً من خلايا الدم الحمراء هو عدم احتوائها على النواة وعلى مكونات الخلية الحية، وتنتج في نخاع العظم، يتحد الهيموغلوبين بالأوكسجين في الرئة ليشكل ما يسمى الأوكسوهيموغلوبين بحيث يمكن الكريات الحمراء من نقل الأوكسجين الى كافة انحاء الجسم، عندما تحتاج الأنسجة الى أوكسجين يتخلى الأوكسوهيموغلوبين عن الأوكسجين الموجود فيه ويتحول ثانية الى هيموجلوبين قاتم.



- وظائف كريات الدم الحمراء:

- نقل الأكسجين من الرئتين إلى خلايا الجسم.
- نقل ثاني أكسيد الكربون من الخلايا إلى الرئتين.

يتأثر عدد كريات الدم الحمراء بالعوامل التالية:

- عمر الفرد وجنسه (ذكر أم أنثى).
- الحالة الغذائية والصحية للشخص .
- ارتفاع الشخص عن مستوى سطح البحر.

الكريات الدموية البيضاء :وهي مجموعة من الخلايا حقيقية النواة وتختلف عن الكريات الحمراء ببعض الصفات كفقدان اللون الأحمر وكبر حجمها وغيرها، وسميت بهذا الاسم لخلوها من الهيموجلوبين.

وتعتبر الخلايا البيضاء خلايا دفاعية تعمل كخط دفاع في الجسم تعمل على قتل الميكروبات الداخلة إلى الجسم، وتتشكل كريات الدم البيضاء في نخاع العظم.

- وظائف كريات الدم البيضاء:

- الدفاع عن الجسم ضد العدوى.

- الصفائح الدموية :هي أجزاء من سيتوبلازم الخلية الموجودة داخل النخاع العظمي توجد في الدم على هيئة خلايا بيضوية الشكل صغيرة الحجم وتتشكل في نخاع العظم نسيج اسفنجي قد يصبح خلايا دم حمراء أو بيضاء أو صفائح دموية.

- وظيفة الصفائح الدموية:

- وقف النزيف حيث تعمل كحاجز أو شبك تلتصق بفتحة الجرح وتمنع النزيف.

وظائف الدم:

- نقل الأكسجين من الرئتين إلى خلايا الأنسجة ونقل ثاني أكسيد الكربون من الخلايا الجسم إلى الرئتين.

- نقل المواد الغذائية المهضومة من الجهاز الهضمي إلى الأنسجة.

- نقل الفضلات (نواتج الأيض) Metabolism من خلايا أنسجة الجسم ليتم التخلص منها عن طريق الكليتين.

- نقل الهرمونات إلى الأنسجة المستهدفة التي تعمل أو يؤثر عليها الهرمون.

- المساهمة في الحفاظ على الاتزان المائي بالجسم.

- تنظيم درجة الحموضة في الجسم.

- يساهم في الحفاظ على درجة حرارة الجسم.

- الدفاع عن الجسم ضد العدوى (لاحتوائه على الأجسام المضادة).

- يتميز بخاصية التجلط لمنع فقد الدم وسوائل الجسم.

ثالثا:

- الأوعية الدموية: هي أنابيب مجوفة تحمل الدم عبر الجسم، يعمل الدم على توصيل الأكسجين والمواد المغذية إلى جميع أجزاء الجسم، ويتخلص من الفضلات، مثل ثاني أكسيد الكربون، وهناك أنواع من الأوعية الدموية، وهما الشرايين والأوردة والشعيرات الدموية.

- الشرايين: الشريان هو وعاء ينقل الدم من القلب الى الأعضاء جميع الشرايين لها جدران سميكة نسبيًا يمكنها تحمل الضغط العالي للدم المندفع من القلب. ومع ذلك، فإن الشرايين القريبة من القلب لها جدران أكثر سمكًا، وتحتوي على نسبة عالية من الألياف المرنة في جميع أغلفتها الثلاثة، إذا كانت جدران الشرايين صلبة وغير قادرة على التمدد والارتداد، فإن مقاومتها لتدفق الدم ستزداد بشكل كبير وسيرتفع ضغط الدم إلى مستويات أعلى، مما يتطلب بدوره من القلب ضخ الدم بقوة أكبر لزيادة حجم الدم المندفع من كل مضخة (حجم الضربة) والحفاظ على الضغط والتدفق المناسبين. يجب أن تصبح جدران الشرايين أكثر سمكًا استجابة لهذا الضغط المتزايد يُعرف الشريان المرن أيضًا بالشريان الموصل، لأن القطر الكبير للتجويف يمكّنه من قبول حجم كبير من الدم من القلب ونقله إلى فروع أصغر ونهايات تسمى بالشعرات الدموية.

- الأوردة: الوريد هو وعاء دموي يعيد الدم إلى القلب وبالمقارنة بالشرايين، للأوردة جدران رقيقة مع عضلة صغيرة فقط، يكون ضغط الدَّم منخفضًا في الأوردة كما يُمكن أن تتوسَّع الأوردة حتى تستوعِبَ الزيادة في كمية الدَّم يُوجد في بعض الأوردة صمامات تحُول دُون تدفق الدم إلى الخلف ، دفع الدَّم في أثناء تدفقه نحو القلب الطيّات ليفتحها كزوجٍ من الأبواب المتأرجحة في اتجاهٍ واحد إذا حاولت الجاذبيةُ أو تقلُّصات العضلات سحب الدَّم إلى الوراء أو إذا بدأ الدَّم في الرجوع في الوريد، فإن الطيّات تنغلق، وبالتالي لا يتدفق الدم نحو الخلف وبذلك تساعد الصِّماماتُ على عودة الدَّم إلى القلب.

- الشعيرات الدموية: هي أصغر الأوعية الدموية يتكون دارها من طبقة واحدة يبلغ سمكها خلية واحدة فقط وهي ليست مغطاة بطبقة صماء مثل جدران الشرايين والأوردة، والشعيرات الدموية ضيقة الى حد أن الكريات الدموية الحمراء لا يمكن أن تمر عبر إلا بعد أن تغير شكلها بسبب الضغط الذي

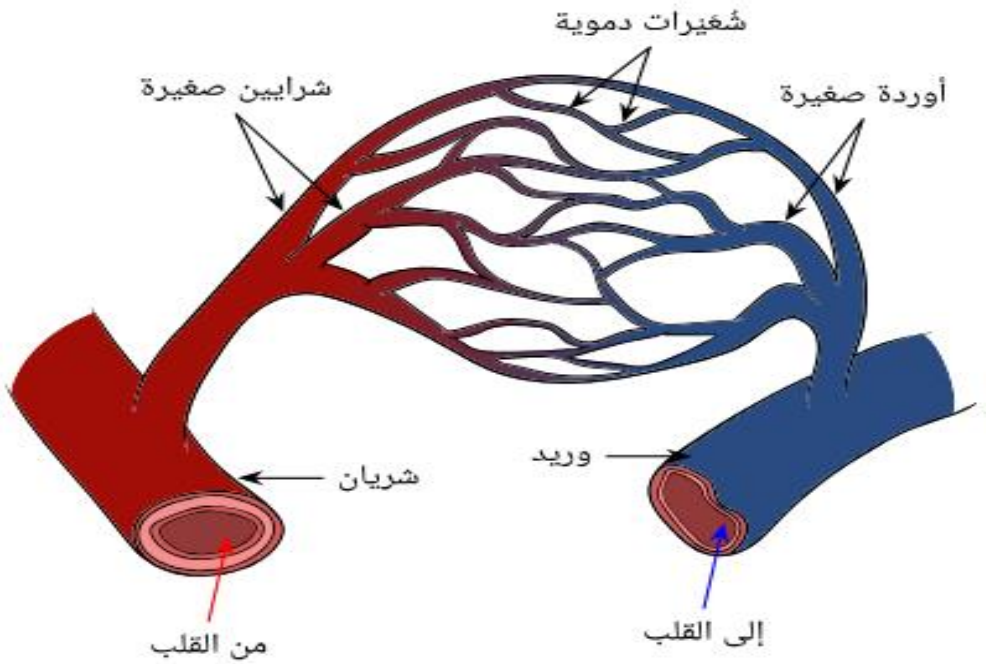
يدفعها، وتنتشر الشعيرات الدموية على شكل شبكة معقدة ومتشابكة في كافة مناطق الجسم ولكل الخلايا اتصال بجهاز النقل الأساسي في الجسم ،والشعيرات الدموية هي الأوعية الدموية الوحيدة التي يمكن للجسم فيها أن ينفذ وظائفه من تزويد الجسم بالأكسجين والعناصر الغذائية وصرف النفايات منه ومعظم المواد الكيميائي تمر دون صعوبة في الجدران الدقيقة للشعيرات الدموية ، كما أن شبكة الشعيرات الدموية في الجلد هي التي تمنحه لونه الوردي.

خصائص الأوعية الدموية:

الوريد: أقل مرونة رقيق الجدار أحمر داكن يحمل الدم من الأنسجة للقلب، يحمل دم غير مؤكسد (محمل ب CO2 يكون قريب من سطح الأنسجة.

الشرايين: مرن، سميك الجدار احمر باهت يحمل الدم من القلب إلى الأنسجة، يحمل دم مؤكسد (محمل بالأكسجين) يكون غائرا في الأنسجة.

الشعيرات الدموية: وهي ارق من الأوعية الدموية (فقط تمرر كرية دم حمراء) وهي التي تصل بين الشرايين و الأوردة يتم من خلالها تبادل المواد الغذائية والغازات O2 /CO2بين الدم وخلايا الجسم.



رابعا:

الدورة الدموية: يستلم الأذين الأيمن الدم من جميع أجزاء الجسم ما عدى الرئة عن طريق ثلاثة أوردة جوفاء رئيسية هي :الوريد الأجوف العلوي والذي يجلب الدم من الأجزاء العليا أو الأمامية للجسم والوريد الأجوف السفلي والذي يجلب الدم من أجزاء الجسم الخلفية ثم الجيب التاجي الذي يجلب الدم من الأوعية التي تغذي عضلات القلب.

عندما يمتلئ الأذين الأيمن بالدم يندفع إلى البطين الأيمن (أسفل منه) والذي ينقبض ليدفع بالدم إلى الرئتين عن طريق الجذع الرئوي والذي يتفرع بدوره إلى فرعين هما الشريان الرئوي الأيمن والأيسر ثم يرجع الدم من الرئتين عن طريق أربعة أوردة رئوية تصب في الأذين الأيسر من القلب والذي عند امتلائه ينقبض ليدفع الدم إلى البطين الأيسر أسفل منه.

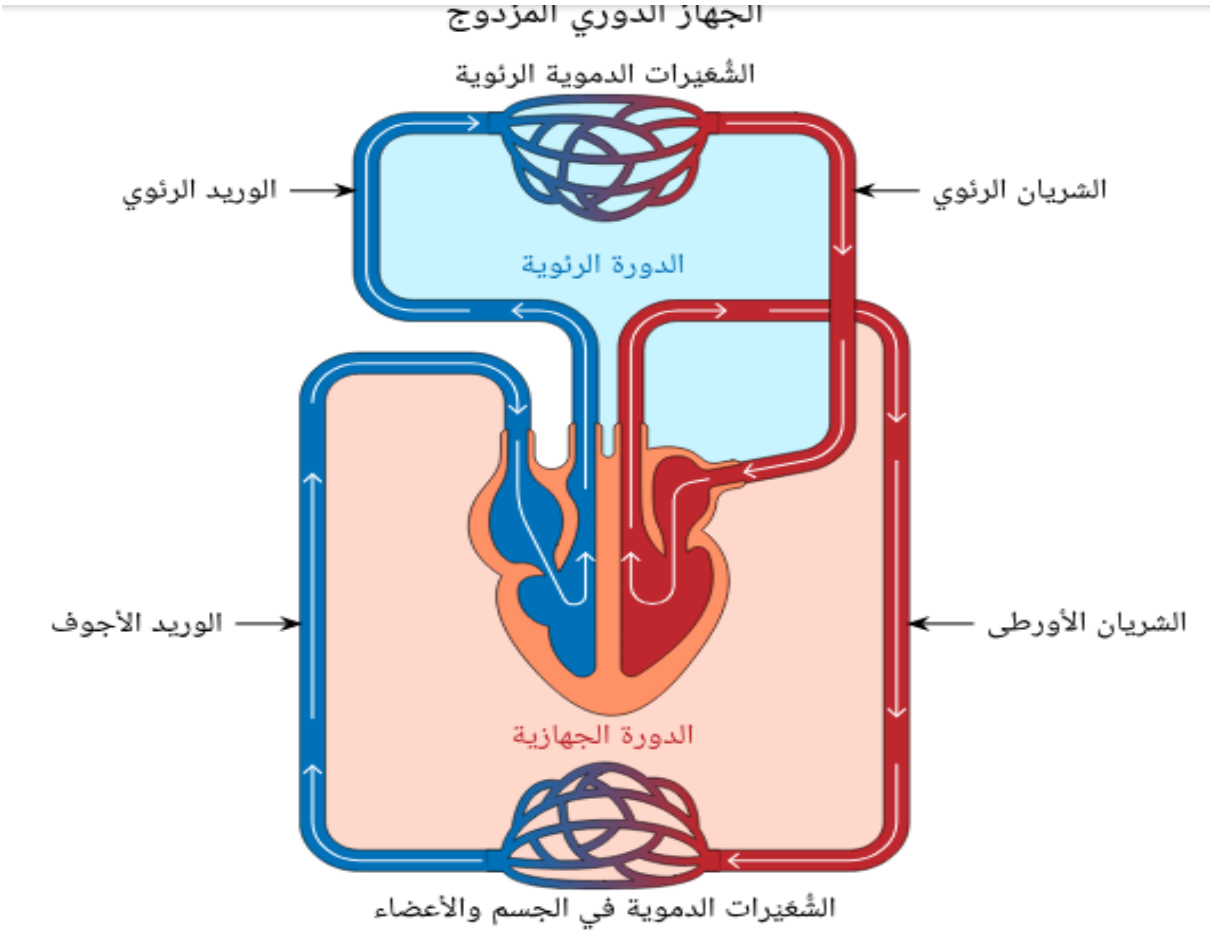
وعندما يمتلئ البطين الأيسر بالدم فإنه يدفع بالدم إلى الجسم عن طريق الأبهر الرئيسي.

ينقسم الأبهر الرئيسي إلى الشرايين التاجية والقوس الأبهري (الأبهر الصدري والأبهر البطني) ليمد أعضاء الجسم بالدم.

- الدورة الدموية الصغرى أو الدورة الرئوية: وينتقل فيها الدم غير المؤكسد من القلب إلى الرئتين ثم يعود كدم مؤكسد من الرئتين إلى القلب.

حيث يتدفق الدم الوريدي من البطين الأيمن إلى الشريان الرئوي والذي يتفرع داخل الرئتين ثم يتفرع إلى شعيرات دموية حول الحويصلات الهوائية داخل كل رئة فيحدث تبادل للغازات بنقل ثاني أكسيد الكربون من الدم إلى الحويصلات ونقل الأكسجين إلى شعيرات الدم ثم يعود الدم إلى الأذين الأيسر للقلب عن طريق الأوردة الرئوية فالبطين الأيسر.

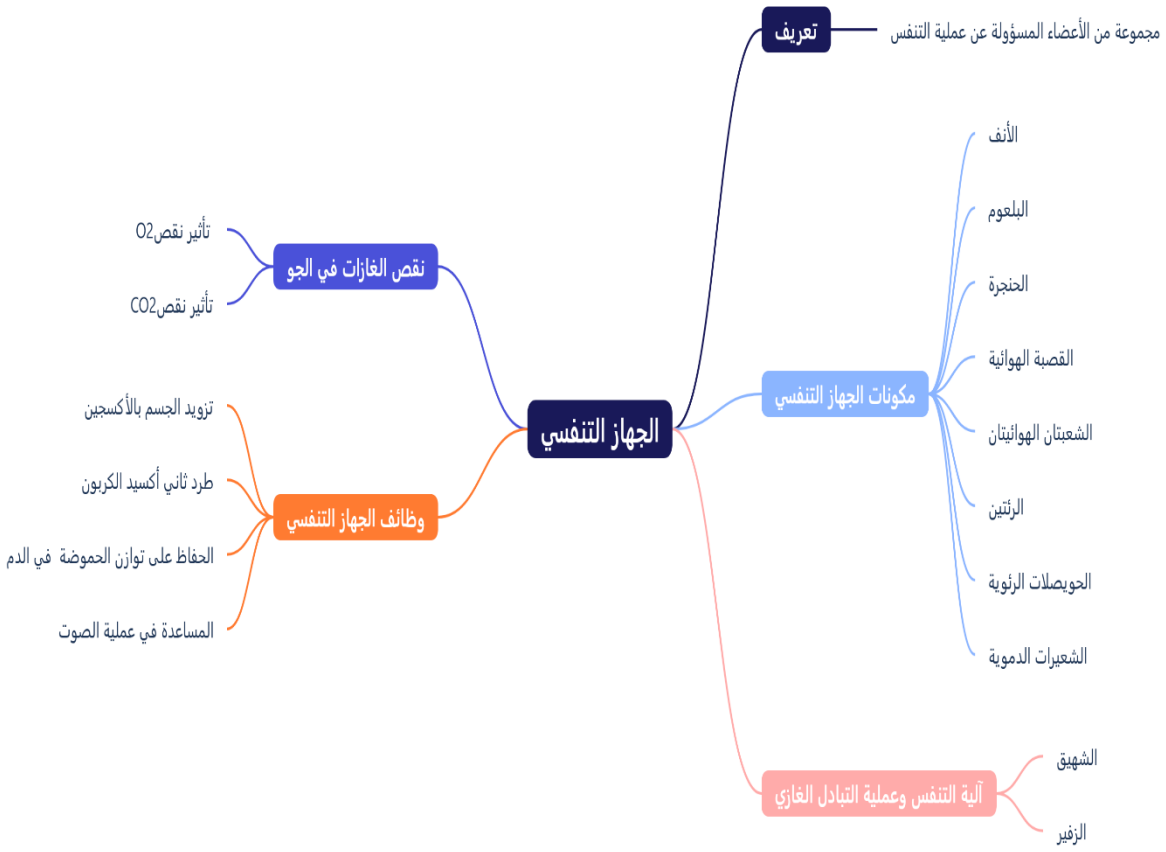
- الدورة الدموية الكبرى أو الدورة الجهازية: حيث ينتقل الدم المحمل بالأكسجين من البطين الأيسر إلى جميع أجزاء الجسم عن طريق الشريان الأبهر لينقل الدم إلى أنسجة الجسم (عدى الرئتين) عبر الشرايين المختلفة ثم يعود الدم إلى الأذين الأيمن من جميع أعضاء الجسم عن طريق الأوردة الجوفاء الرئيسية (العلوي والسفلي والتاج) .



التنظيم الهرموني العصبي لضربات القلب: تنبه تفرعات الجهاز الباراسمبثاوي اللاإرادي والمغذية للقلب إلى تقليل ضربات القلب لكي تعمل في الحالات الاعتيادية للقلب وتفرز نهايات الألياف العصبية مادة الأسيتيل كولين (Acetylcholine) كناقل عصبي.

في حين أن تفرعات الجهاز العصبي السمبتاوي تزيد من ضربات القلب ويكون ذلك في الحالات غير الاعتيادية كالجري أو الخوف، حيث تفرز نهايات الخلايا العصبية هرمون النورأدرينالين.

المحاضرة الرابعة: الجهاز التنفسي



عملية التنفس هي نقل الأكسجين من خارج الجسم إلى الخلايا في أنسجة الجسم وبعكس الاتجاه نقل ثاني أكسيد الكربون من خلايا الانسجة إلى الخارج ، ويتم التنفس في الجسم عبر عمليتين: التنفس الخارجي، والتنفس الداخلي (التنفس الخلوي) وفي التنفس الخارجي تقوم الرئتان بامتصاص الأوكسجين من الهواء الخارجي (شهيق)، وإطلاق ثاني أكسيد الكربون إلى الخارج (زفير) ، أما في التنفس الداخلي فتقوم خلايا الجسم بالاستفادة من الأوكسجين - الذي حصلت عليه من الدم - في أكسدة الغذاء داخل الخلايا، وإطلاق الطاقة نتيجة عملية تغير كيميائي معقدة .

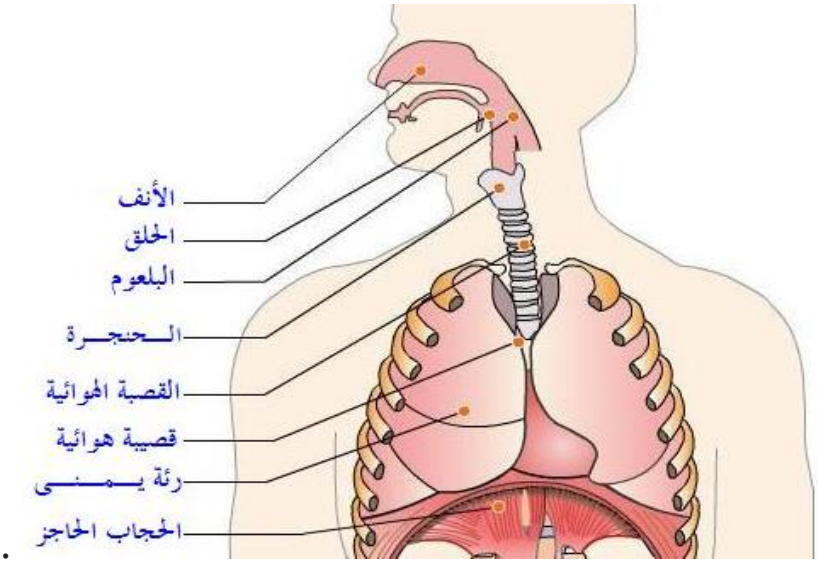
وتختلف سرعة التنفس اختلافا واضحا حسب السن وهي أكبر بكثير في صغار السن في البالغين وتتراوح عادة في الأطفال المولودين حديثا ما بين 30 إلى 40 تنفسا في الدقيقة وتصبح

16 تنفســا في الدقيقة عند ســن البلوغ فقط عند الذكور أما عند الإناث فهي حوالي 18 تنفس في الدقيقة ويبلغ حجم الهواء الذي يتنفســـه الشـــخص البالغ وهو في حالة الراحة 350 إلى 500 ملليترا عادة ومع ذلك فإن حوالي 150 ملليترا تشـــغل المســـالك التنفســـية فقط ولا تصـــل إلى الرئتين.

1-الجهاز التنفســـي: بأنه مجموعة الاعضـــاء التي تؤدي وظيفة التنفس ويتكون من (الرئتين والممرات الهوائية المختلفة) ويقوم الجهاز التنفســـي بمد الدم بالأوكســـجين بصـــورة مســـتمرة وتخليصه من ثاني اوكسيد الكربون.

2-مكونات الجهاز التنفسي:

2-1-الأنف (المجاري): يقوم الأنف بدور أساسي في عملية التنفس وكذلك الشم وهو يقع في مقدمة الوجه ويتكون من هيكل عظمي وغضروفي مغطى بالجلد، هو عبارة عن فتحتان تنفسيتان خارجيتان مبطنان بغشاء مخاطي مهدب يرطب ويسخن الهواء وينقيه ويفتحان على تجويف يسمى بالتجويف الأنفي ويغطي سطح التجويف الأنفي مادة مخاطية وشعيرات دموية وشعر صغير ليحمي الأنف من كل الأشياء الغريبة التي تدخل إليه.



2-2- البلعوم: (الحلق) FARYNX هو الممر المباشر والممتد من ممر الانف من الخلف، الجزء الامامي منه مبطن بغشاء مخاطي والجزء الخلفي عبارة عن ممر مشترك للغذاء

والهواء معا، تتصل به من الامام القصبة الهوائية ومن الخلف المريء، ويمر الهواء من البلعوم خلال فتحة المزمار إلى الحنجرة.

2-3- الحنجرةLARYNX : وهى عضو غضروفي تمتد في داخله ثنيات غشائية عضلية تكون الحبال الصوتية، فتهتز هذه الحبال بتأثير الهواء الصاعد من الرئتين فتنشأ عنهما الأصوات، فالحنجرة هي عضو الصوت، تفتح الحنجرة بفتحة المزمار، ويسدها عند البلع غضروف لسان المزمار.

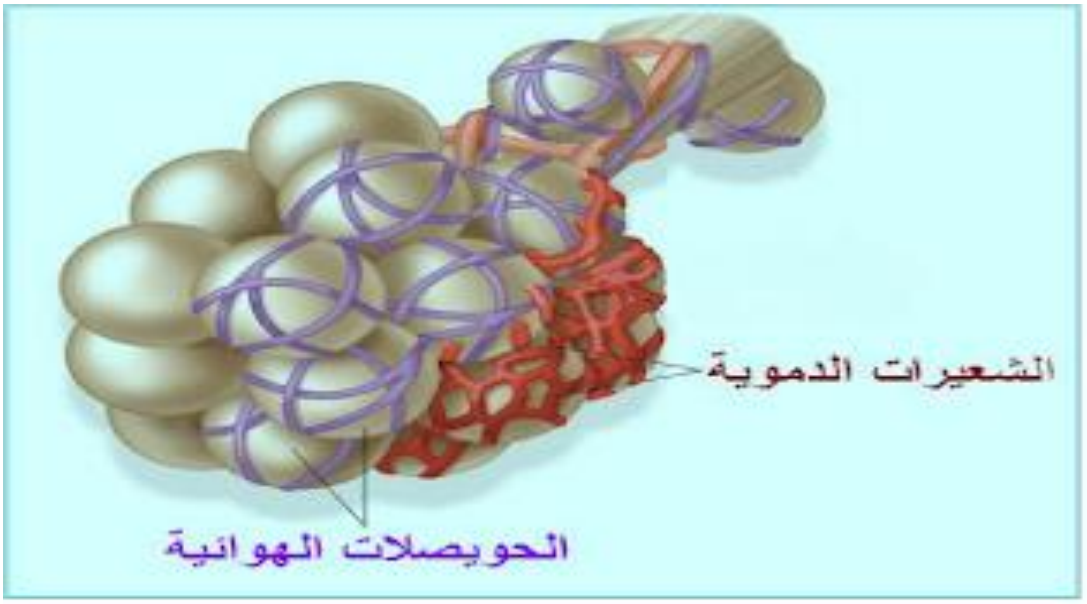
2-4-القصبة الهوائية (الرغامي): وهي أنبوب تتكون من غضاريف شبه دائرية (شكل حرف C) وذلك لتسهيل مرور الهواء وابقاء القصبة الهوائية مفتوحة باستمرار يبطن القصبة غشاءٌ مخاطي ذو أهداب مهتزة مخاطية تستوقف الغبار، والجزيئات التي ترافقه، ويدفعها نحو الخارج فهذه الاهداب تعمل كالمكنسة.

2-5-الشعبتان الهوائيتان: تتفرع القصبة الهوائية إلى شعبتان هوائيتان كل واحدة داخل رئة.

2-6-الرئتان: وتوجد الرئتان في التجويف الصدري محاطتين بالغشاء البلوري وهما عضوان إسفنجيان مرنان يشتملان على الشعيبات الهوائية المتفرعة من الشعبة الهوائية داخل الرئة (الشجرة القصيبية) وتنتهي الشعيبات بالحويصلات الهوائية، وتجتمع الحويصلات لتشكل كتلا تسمى الفصيصات الرئوية وتجتمع الفصوص الرئوية وعددها ثلاثة في الجهة اليمنى وفصان فقط في الجهة اليسرى.

2-7-الأوعية الدموية الرئوية: يخرج الشريان الرئوي من البطين الأيمن فينقسم لقسمين ينفذ كل منها الى رئة ويسير محاذيا للقصبة الهوائية ويتفرع معها حتى ينتهي في محيط الأسناخ ويشكل حولها شبكات شعرية غزيرة وينتج عن اجتماع الشعيرات فروع وريدية تتلاقى فتشكل وريدين في كل رئة وتخرج الأوردة الرئوية الأربعة وتصب في القلب في الأذين الأيسر وبما أن جدران الأسناخ الرئوية رقيقة جدا فيكون الدم فيها وهواء الأسناخ على اتصال مباشر بسطح واسع جدا وتم يتم عندها التبادل الغازي الرئوي.

2-8-الحويصلات الهوائية (الأسناخ الرئوية): تقع الحويصلات الرئوية ضمن الجهاز التنفسي داخل الرئتين، ينقل الدم غاز ثنائي أكسيد الكربون من الخلايا إلى الحويصلات الرئوية، بينما ينتقل غاز الأكسجين من الجو الخارجي إلى الحويصلات الرئوية عن طريق المسالك الهوائية.



3-وظائف الجهاز التنفسي:

3-1-انتاج الصوت voice production: وتبدأ هذه العملية في الحنجرة larynx أو ما يسمى صندوق الصوت voice box حيث تحوي حزمتين من الانسجة الرابطة الليفية تسمى الحبال الصوتية vocal cord وتهتز هذه الحبال عند الكلام بسبب خروج هواء الزفير اما باقي الاعضاء كالبلعوم والانف والتجويف الصدري فتكون عوامل مساعدة في تنقية الصوت.

3-2-تنظيم درجة حرارة الجسم Body temperature regulation

ان درجة حرارة الهواء الجوي متغيرة من وقت الى اخر ارتفاع وانخفاض وهنا تبرز اهمية الجهاز التنفسي في تنظيم درجة حرارة الهواء الداخل عن طريق الانف وذلك بواسطة النسيج الطلائي المخاطي المبطن للأنف والغني بالأوعية الدموية.

3-3-تنظيم الحامضية والقاعدية Acid-Base balance : ينظم الجهاز التنفسي القاعدية والحامضية في الجسم وذلك لسيطرته وتحكمه بكمية ثنائي اوكسيد الكاربون الموجودة في الدم فعندما ترتفع حامضية الدم لأي سبب كان وذلك لزيادة كمية ثنائي اوكسيد الكاربون يحاول الجهاز التنفسي زيادة سرعة عمليتي الشهيق والزفير وبذلك تدخل مزيد من الاوكسجين والتخلص من ثنائي اوكسيد الكاربون وبالتالي قلة حامض الكربونيك أي تقليل الحامضية والعكس صحيح فعندما تزداد قاعدية الدم يقلل الدم من سرعة التنفس وبالتالي زيادة ثنائي اوكسيد الكاربون وبالتالي يتجه الدم نحو التعادل .

4-ألية وميكانيكية التنفس: التنفس عموما مسألة لاإرادية يتم تنظيمها عن طريق الجهاز العصبي وأثناء التنفس يجب أن يدخل الهواء أولا الى الرئتين وتسمى هذه العملية بالشهيق ويعقب عملية الشهيق هذه خروج الهواء من الرئتين وتسمى هذه العملية بالزفير.

- عملية الشهيق: تبدأ بنبضة عصبية من مركز التنفس بالمخ لينبه عضلات التنفس والحجاب الحاجز وعضلات بين الضلوع. فانقباض عضلات بين الضلوع يسبب تحريك القفص الصدري للخارج والى اعلى وانقباض الحجاب الحاجز يسبب تحويل شكله من شكل القبة الى الشكل المسطح وبذلك يزداد حجم تجويف الصدر وبالتالي يقل الضغط داخل الرئتين وبالتالي يدخل الهواء الى الرئتين عن طريق الانف والفم.

- عملية الزفير: فتبدأ بنبضة عصبية من مركز التنفس كتنظيم رجعي حيث يقوم بإيقاف تنبيه عضلات الشهيق- كما تنبسط عضلات بين الضلوع ويهبط القفص الصدري لموضعه كما يرتخي (ينبسط) الحجاب الحاجز ويأخذ شكل القبة مرة ثانية كما ترتد الرئتين حيث تلعب دورا هاما في عملية الزفير ، فالرئتين تحتويان على عديد من الياف النسيج الضام المرنة والتي تماثل عند امتلائها ببالونين ممتلئين حيث ترتد الرئتين عند توقف الشهيق وبالتالي يدفع الهواء الى خارج الرئتين.

5-التبادل الغازي: يتم تبادل الغازات على مستوى الأسناخ عبر أنسجة خاصة تسمح بمرور الغازات من وإلى الأسناخ وتمر بمراحل:

- يدخل الهواء المحمل بالأكسجين من الأنف، ثم يمر عبر الحلق والحنجرة ليصل أخيرًا إلى القصبات الهوائية .

- ينتقل الهواء بعد ذلك من القصبة الهوائية إلى الرئتين، وتحديدًا إلى الحويصلات الهوائية التي تنتفخ بمجرد امتلاءها بالهواء، والتي تعد الوحدة الأساسية لتبادل الغازات في الرئتين .

- يحدث تبادل الغازات في منطقة مليئة بالحويصلات الهوائية والشعيرات الدموية الدقيقة التي تحيطها، إذ ينتقل الأكسجين من الحويصلات الهوائية إلى الشعيرات الدموية، كما ينتقل ثاني أكسيد الكربون من الشعيرات الدموية إلى الحويصلات الهوائية للتخلص منه أثناء الزفير .

- ينتقل الدم المؤكسد بعد ذلك من الرئتين إلى الجانب الأيسر من القلب ليتم توزيعه عن طريق الأوعية الدموية المختلفة إلى جميع أنحاء الجسم .

- يعود الدم غير المؤكسد إلى الجانب الأيمن من القلب ليتم إعادة ضخه إلى الرئتين، وتحميله مرة أخرى بالأكسجين عوضًا عن ثاني أكسيد الكربون وهكذا.

6-معدل التنفس: يكون وقت الشهيق أطول من وقت الزفير كما نلاحظ لحظة توقف عند نهاية الشهيق، ويتراوح معدل التنفس عند الشخص الصحيح بين 13-18 دورة في الدقيقة الواحدة، في المتوسط 16 دورة في الدقيقة ويزداد هذا المعدل في حالات الحرارة والعمل والتدريب والانفعال، كما يزيد هذا عند النساء مقارنة بالرجال بمعدل دورتين في الدقيقة.

6-1-عوامل تساهم في التحكم في معدل التنفس:

- كلما زاد النشاط زاد التنفس.
- صغار السن لهم معدل تنفس أعلى من البالغين بضعفين الى ثلاث أضعاف لعمر أقل من 3 سنوات.
- الحرارة والرطوبة وضغط الجو تساهم في التحكم في معدل التنفس.
- عملية الاستقلاب أو التمثيل الغذائي في الجسم عندما عملية الهدم ينتج مزيد من ثاني أكسيد الكربون الأمر الذي يزيد معدل التنفس للتخلص منه.

7-تأثير ثاني أوكسيد الكربون في هواء الجو (CO2): عندما تكون نسبة ثاني أكسيد الكربون طبيعية أقل من 0.05 بالمئة فهذا لا يؤثر على عملية التنفس للشخص.

- بينما إذا ارتفعت هذه النسبة إلى أكثر من 3 بالمئة فيزداد عمق التنفس مع نفس السرعة في عدد دورات التنفس.
- وفي حالة ازدادت هذه النسبة الى 5بالمئة فانه يزداد عمق التنفس وسرعته.
- أذا وصلت النسبة إلى 6 بالمئة تباطئ التنفس ويصاب الشخص بالدوار والخمول والإغماء.

8-تأثير نقص الأوكسجين في هواء الجو (O2): إن النسبة المئوية للأكسجين في الهواء الجوي 20.95% فإذا انخفضت إلى أقل من 13% فإن التنفس سيزداد سرعة وعمقاً وبذلك تزداد كمية الأكسجين في الأسناخ الرئوية فتطرد كمية CO2 من الأسناخ فيقل عمق التنفس لفترة قصيرة يعود بعدها التنفس إلى عميقاً بسبب تجمع ثاني أكسيد الكربون ثانية، وهكذا يتغير عمق التنفس بصورة متناوبة بالزيادة والنقصان، ويدعى التنفس عندها بالتنفس الدوري المتناوب. إن ارتفاع نسبة CO2 في الدم يحدث أثناء الوقف التنفسي وفي نفس الوقت ينخفض تركيز الأكسجين في الدم، فتتنبه مراكز التنفس الدماغية فتتسبب في زيادة عمق التنفس وسرعته، فتحدث" زيادة التهوية " وبسبب هذا تزداد نسبة الأكسجين وينخفض تركيز CO2 في الدم فيزول تنبيه المراكز التنفسية الدماغية فتعود ثانية حالة الوقف التنفسي إن هذا النوع من التنفس يدعى تنفس **تشاين ستوكس –تنفس تبادلي-** وهو تنفس دوري متناوب يدل على خطورة حالة الشخص، ويحدث في المناطق المرتفعة، إذا ارتفع الضغط الجزيئي للأكسجين في هواء الجو فإنه سيحدث تخريشات في أنسجة الرئة، لذلك لا يجوز أن يتنفس الشخص أكسجيناً نقياً لفترة تزيد عن بضع ساعات إلا أنه من الممكن أن يتنفس مزيجاً غازياً مكوناً من 60% أكسجين و 40% لفترة طويلة دون أن يسبب أضراراً صحية.

نقص الأكسجين: المقصود بنقص الأكسجين هو النقص الحاصل عند مستوى خلايا أنسجة الجسم ومن بين أسباب نقص الأكسجين:

-نقص الأكسجين بسبب نقص دخول الأكسجين للجسم وذلك بفعل نقصان الضغط الجزيئي للأكسجين (PO2) في الدم ويحدث في الأحوال التالية:

في المرتفعات العالية حيث ينخفض الضغط الجزيئي للهواء بما فيه الأكسجين.

استنشاق هواء فاسد يحتوي على كمية ضئيلة من الأكسجين عند مستو سطح البحر.

التنفس السريع السطحي.

أمراض الرئتين.

أمراض القلب الخلقية التي فيها اتصال بين طرفي القلب الأيمن والأيسر.

- نقص الأكسجين بسبب فقر الدم: وينتج بسبب نقصان الهيموجلوبين في الدم الذي يحمل الأكسجين ويكون الضغط الجزيئي للأكسجين ونسبة إشباعه طبيعيين ويحدث في جميع أنواع فقر الدم أو التسمم بغاز أول أكسيد الكربون الذي يتحد مع الهيموجلوبين بنفس طريقة الأكسجين ولكن بشراهة تفوق اتحاد الأكسجين بـ 21 مرة مما يؤدي إلى نقصان الأكسجين الواصل إلى الأنسجة.

-نقص الأكسجين التسممي: وذلك بفعل تسمم الخمائر المؤكسدة الموجودة في الأنسجة بمادة سامة مثل السيانيد حيث تصبح الأنسجة نفسها معطلة وغير قادرة على الاستفادة من الأكسجين الذي يكون ضغطه الجزيئي طبيعياً ثم يرتفع في الأوردة ليصبح أعلى مما هو في الشرايين.

-نقص الأكسجين الركودي: وهو ناتج عن بطئ دوران الدم عبر الأنسجة فالضغط الجزيئي للأكسجين في الدم الشرياني طبيعي وكمية الأكسجين المحمولة طبيعية، ولكن الضغط الجزيئي للأكسجين وكميته في الدم الوريدي منخفضة جداً، وذلك في حالة هبوط القلب الأحتقاني.

المحاضرة الخامسة: الجهاز العصبي

1-الجهاز العصبي :The Nervous System هو الجهاز المسيطر على كل أجهزة الجسم الإرادية واللاإرادية لتلبية حاجات الفرد من البيئة الداخلية والخارجية.

وهو عبارة عن منظمة من الخلايا العصبية تستقبل المثيرات الداخلية والخارجية وتوصلها للمخ ثم ترسل الأوامر للاستجابة لهذه المثيرات.

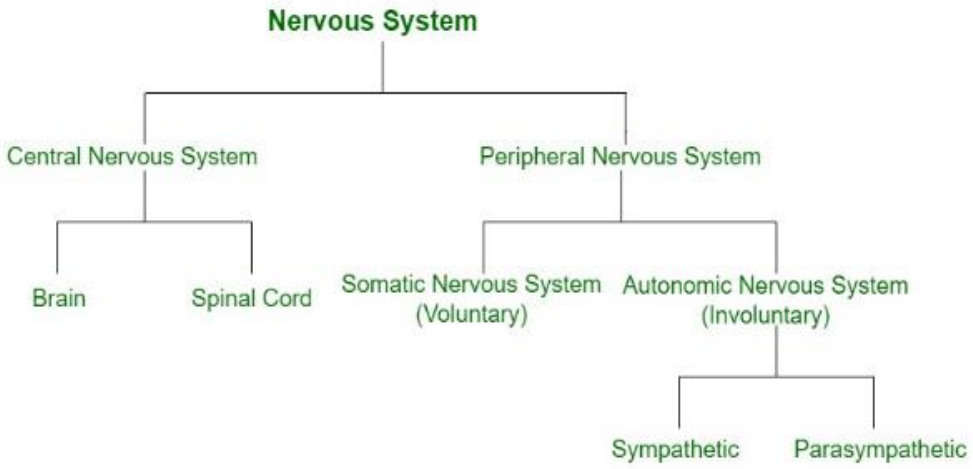
ويعتبر الجهاز العصبي من أكثر أجهزة الجسم الأخرى تعقيدا واتساعا وضبط وسيطرة ويحتوي على بلايين الخلايا العصبية Neurons التي تعتبر الوحدة الأساس في بناء الجهاز العصبي، وتشترك جميعها لتنظيم عمليات جسم الكائن الحي بالدقة المألوفة ويتكامل هذا التنظيم بوجود الغدد الصماء، فالجهاز العصبي هو المسؤول عن تنظيم نشاطات الجسم المختلفة كتقلص العضلات، حركة الأمعاء، القلب، التنفس، وغيرها وهو المسؤول عن تكوين وتنظيم إفرازات بعض الغدد الصم كالغدة النخامية والغدة الكظرية.

2-تركيب ووظائف الجهاز العصبي :

2-1-الجهاز العصبي المركزي (Central Nervous System (CNS ويتضمن الدماغ Brain و الحبل الشوكي Spinal Cord .

2-2-الجهاز العصبي المحيطي (Peripheral Nervous System (PNS ويشمل الأعصاب القحفية أو المخية و الأعصاب الشوكية، وينقسم الجهاز العصبي الطرفي إلى قسمين :

- **الجهاز العصبي الجسدي البدني.**
- **الجهاز العصبي المستقل الذاتي.**



2-3- وظيفة الجهاز العصبي: يعمل الجهاز العصبي مع الغدد الصماء على تكامل وظائف الخلايا والأنسجة والأجهزة العضوية لإحداث ما نراه من سلوك أو نشاط وأهم وظائفه تتمثل في :

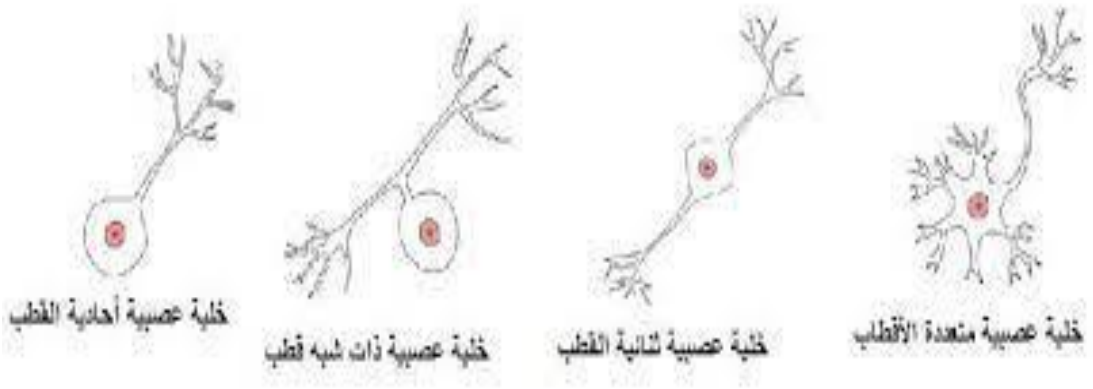
- استقبال المعلومات من جميع الأجهزة الحسية بالجسم.
- تنظيم عملية إنتاج الطاقة اللازمة للنبضات العصبية التي تستخدم في النشاط الحركي .
- التنسيق بين نشاطات الجسم المختلفة بشكل يؤدي إلى التكامل والاتزان.
- اتحاد القرارات وإصدار الأوامر للاستجابة لسلوك معين في موقف معين.
- المحافظة على استمرار العمليات الحيوية بالجسم بشكل تلقائي للمحافظة على حياة الكائن الحي.

3-الخلية العصبية Nerve cell or Neuron : إن الخلية العصبية تتألف من جسم الخلية الدي يقع في الجهاز العصبي المركزي بينما يمتد المحور داخل العصب، يحتوي جسم الخلية على نواة وسيتوبلازم وغشاء خلوي تمتد منه تفرعات شجيرية تتصل من خلالها بخلايا عصبية مجاورة لها لتكوين تشابك عصبي.

- **أحادية القطب Unipolar** يمتد منها بروزا واحدا غالبا ما يكون محور وهي موجودة في العقد الحسية

- **ثنائية القطب Bipolar** تمتد منها زائدتان محور واحد وفرع واحد كما في شبكية العين .

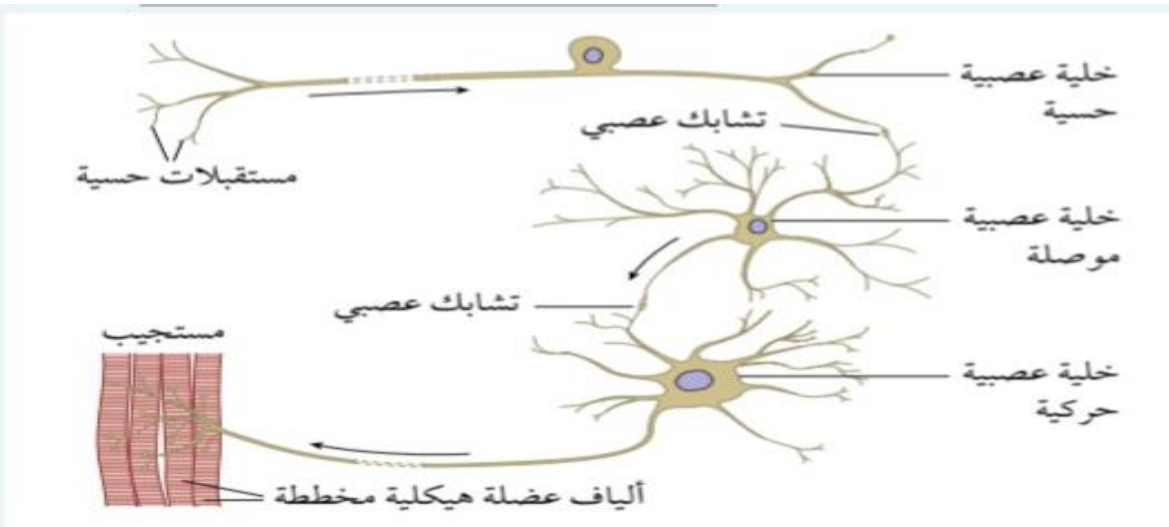
- **متعددة الأقطاب Multipolar** يمتد منها محور واحد وعدة فروع كالخلايا الهرمية في قشرة المخ.



أنواع الخلايا العصبية: تنقسم الخلايا العصبية تبعا لوظيفتها إلى ثلاثة أنواع رئيسية:

أ- خلايا عصبية حسية : وتقوم هذه الخلايا بنقل السيالات العصبية من أعضاء الاستقبال إلى الجهاز العصبي المركزي.

ب- خلايا عصبية حركية: وتقوم هذه الخلايا بنقل السيالات العصبية من الجهاز العصبي المركزي إلى أعضاء الاستجابة كالعضلات والغدد.



ج- خلايا عصبية موصلة (رابطة): وهى عبارة عن حلقة وصل بين الخلايا الحسية والحركية.

الليفة العصبية: وتسمى بالحزمة العصبية وهي عبارة عن مجموعة من محاورة الخلايا العصبية.

العصب: يتركب العصب من مجموعة من الألياف العصبية يحاط بغلاف دهني لامع وتخلل العصب أوعية دموية.

4-تركيب الجهاز العصبي :

4-1- الجهاز العصبي المركزي: ويشمل **االدماغ** والحبل الشوكي ويقع داخل الجمجمة ويمتد الحبل الشوكي من المخ خلال العمود الفقري مما يوفر الحماية للجهاز العصبي داخل العظام، ويتكون من:

1- **الدماغ** ويقسم الى دماغ أمامي متوسط وخلفي ويتألف من:

أ- **المخ** (نصفي المخ الأيمن والأيسر): يشكل الجزء الأكبر من الدماغ بنسبة 80% تقريباً، ويعد الجزء المسؤول عن معالجة جميع ما يمر به الإنسان من مواقف ومشاعر وأفكار وأصوات، بالإضافة إلى تنظيم عواطف وتفكير الإنسان وما يتلقاه من تعليم وتقسم كل نصف ركة مخية الى أربع فصوص:

- **الفص الأمامي (الجبهي):** في الجزء الأمامي من الدماغ خلف الجبهة، ويمثل الفص الأكبر للتحكم في التفكير، والتخطيط لحل المشكلات، كما يعد الفص المسئول عن الذاكرة قصيرة المدى بواسطة قشرة الفص الجبهي. يتحكم الفص الأمامي أيضاً في الحركة الإرادية من خلال أجزاء تسمى القشرة الحركية الأولية أو التلفيف أمام المركزي.

- **الفصوص الجدارية :**تقع بالقرب من مركز الدماغ، وتقوم باستلام وتفسير الإشارات من أجزاء مختلفة من الدماغ، وتقوم بتفسير المشاعر والمعلومات الحسية، الحواس مثل الطعم والملمس ودرجة الحرارة وبذلك تساعد الإنسان في فهم البيئة من حوله.

- **الفصوص القفوي أو الخلفي :**تقع في الجزء الخلفي من الدماغ، تلتقط المعلومات البصرية والصور من العينين، ثم تقوم بتفسيرها عن طريق ربطها بصور الذاكرة للتعرف عليها، تتحكم الفصوص القذالية في معالجة الأشكال والألوان والحركة.

- **الفص الصدغي**: تقع على جانبي الدماغ بالقرب من الأذن، ويقوم بتخزين الذاكرة، ومعالجة المعلومات من الحواس، مثل الشم والتذوق والصوت، والتعرف على الأشخاص وفهم اللغة وتفسير مشاعر الآخرين.

ب- **جذع الدماغ:** يمثل أحد أجزاء الدماغ ووظائفها في تنظيم وظائف الجسم التلقائية، مثل معدل ضربات القلب والتنفس ودورات النوم والاستيقاظ والبلع.

يقع جذع الدماغ في الجزء السفلي من الدماغ، ويربط بين بقية الدماغ والحبل الشوكي، ويشمل:

يقع في الجزء الخلفي من الدماغ، ويصل بين المخ والحبل الشوكي، ويتكون من الجسر، والنخاع المستطيل، والدماغ المتوسط، والدماغ البيني.

ت-**النخاع المستطيل:** يلعب النخاع المستطيل دورًا حاسمًا في نقل الإشارات بين الحبل الشوكي والأجزاء العليا من الدماغ وفي التحكم في الأنشطة اللاإرادية، مثل ضربات القلب والتنفس.

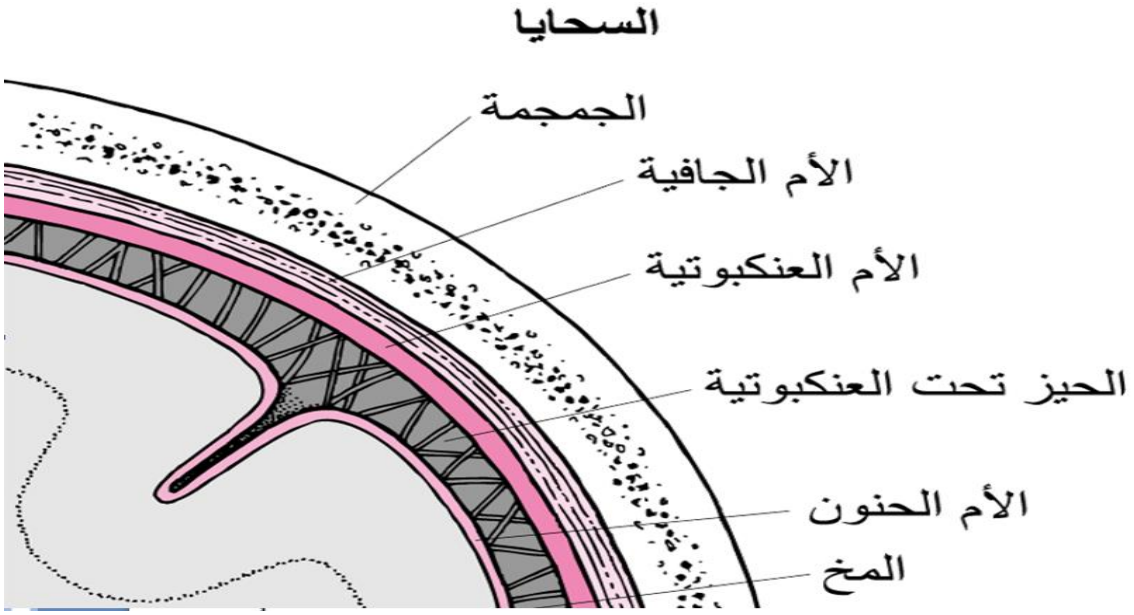
ث-**المخيخ**: مجموعة من الأنسجة تقع في الجزء الخلفي من الدماغ أسفل الفص الصدغي ويقوم بتجميع ودمج المعلومات الحسية من العينين والأذنين والعضلات للمساعدة في تنسيق مهارات الحركة والحفاظ على التوازن.

- هناك ثلاث طبقات من الأغشية المعروفة بالسحايا تحمي الدماغ الطبقة الداخلية الرقيقة هي:

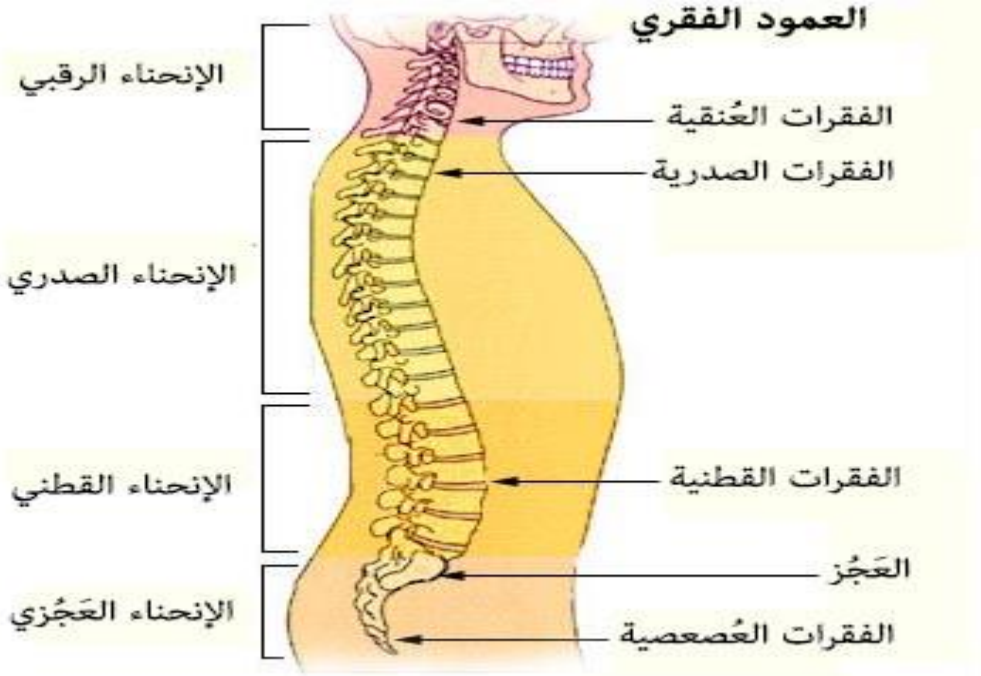
الأم الحنون: غشاء رقيق يغلف المخ والنخاع الشوكي مباشرة وينتشر فيه شعيرات دموية لتغذية الجهاز العصبي المركزي.

الأم العنكبوتية: غشاء رقيق يفصل بين الأم الحنون والأم الجافية ويلامس السائل الشوكي الدي يحمي ويغدي المخ والحبل الشوكي لما يحتوي من غلوكوز وأملاح ومواد بروتينية.

الأم الجافية: غشاء متين يبطن السطح الداخلي لعظام الجمجمة والفقرات العظمية.



2-الحبل الشوكي ويمتد من أسفل الجمجمة وحتى الفقرة القطنية الثانية .



4-2-الجهاز العصبي الطرفي المحيطي: ويتكون من سلسلة الأعصاب التي تصل الجهاز العصبي المركزي ب بالأعضاء المختلفة، وتقسم الأعصاب لنوعين أعصاب تخرج من المخ

إلى الرأس والعيون والفكين تسمى أعصاب مخية، وأعصاب تخرج من الحبل الشوكي إلى الذراعين والأرجل تسمى الأعصاب الشوكية، ويقسم إلى:

1- الجهاز العصبي المحيطي الجسمي ويتكون من 43 زوج من الأعصاب ،12 زوج من الأعصاب الدماغية تخرج من فتحات الجمجمة، و31 زوج من الأعصاب الشوكية أو النخاعية تخرج من ثقوب الفقرات على طول العمود الفقري.

والعمود الفقري مقسوم إلى 33 فقرة مستقلة، إلا في العجز ودونه، تسمى الفقرة وترقم حسب موقعها (الرقبة 07 فقرات، الصدر 12 فقرة وهي ظهرية، البطن 05 وهي قطنية، ويوجد في العجز 05 وتظهر كقطعة واحدة وكذلك أربع فقرات عصعصية تكون قطعة واحدة.

وتنقسم الأعصاب الشوكية إلى فروع أمامية تنقل الأوامر الحركة من النخاع الشوكي إلى أعضاء الاستجابة، وخلفية تنقل المعلومات الحسية من أعضاء الحس إلى النخاع الشوكي.

4-2-1-الجهاز العصبي الجسمي أو البدني: هو الجزء من الجهاز العصبي المحيطي الذي يتحكم في الإحساس البدني الشعوري (والعضلات الهيكلية) الإرادية.

4-2-2 الجهاز العصبي الذاتي أو المستقل: اكتسب الجهاز العصبي المستقل اسمه هذا، بسبب استقلاله عن الضبط الإرادي، وهو يتكون من مجموعتين من الألياف العصبية التي وظيفتها إرسال الدفعات العصبية من الجهاز العصبي المركزي إلى الغدد والعضلات الملساء والقلب.

وهاتان المجموعتان المسميتان بالقسمين السمبثاوي والباراسمبثاوي، لهما إجمالا آثارا متضادة على الأعضاء التي يعطيانها الطاقة العصبية، وإجمالا فإن الإطلاق السمبثاوي يعبئ الجسم لأداء المجهودات المضنية، ولكن نشاط الجهاز الباراسمبثاوي يحفظ موارد الجسم.

والتغيرات التي يسببها نشاط الجهاز السمبثاوي يكون من شأنها أن تجعل الكائن الحي في حالة تأهب قصوى للقتال أو الفرار، ويقسم هذا الجهاز **إلى قسمين:**

أ- الجهاز السمبثاوى : وتتصل أليافه العصبية بالمنطقة الصدرية والمنطقة القطنية من النخاع الشوكي.

ب- الجهاز البارسمبثاوى : وتتصل أعصابه بالجهاز العصبي بالمخ ومنطقة العجز من النخاع الشوكي.

وظائف الجهاز السمبثاوي (الودي):

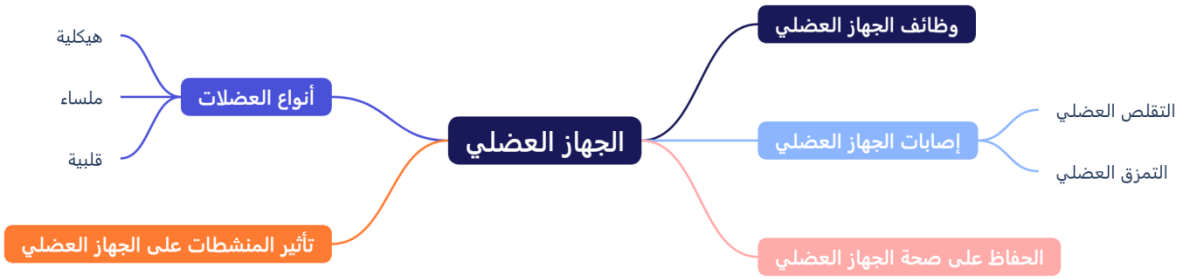
- يعمل على التحكم في السلوك خلال المواقف الطارئة، حيث يقوم بتنظيم الدورة الدموية بشكل يسمح للمخ والقلب والأطراف العضلية بتلقي ما يكفيها من الدم للقيام بعملها في حالة المواجهة أو الهرب.
- توسيع حدقة العين للسماح للفرد بتوسيع مجاله البصري.
- كف الجهاز الإخراجي عن العمل، حيث أن عملية الإخراج غير ضرورية في المواقف الطارئة.
- الإبطاء من عملية إنتاج الأنسولين والإنزيمات الهاضمة الأخرى، حتى لا تستولي المعدة على جزء من الدم الذي يتم توجيهه لأعضاء حيوية أخرى.
- تنشيط عملية إذابة الدهون لاستخدامها كمصدر للطاقة في حالات الطوارئ.
- تقليل إفراز اللعاب بسبب توقف عمليات الهضم.
- المشاركة في عملية تنظيم مستوى الأدرينالين في الدم مما يؤثر على مستوى عمليات التمثيل الغذائي ويهيئ الفرد للتكيف مع الضغوط النفسية المحيطة به.
- رفع ضغط الدم بسبب انقباض الأوعية الدموية للإسراع في عمليات ضخه للمناطق المحتاجة له.

• وظائف الجهاز الباراسمبثاوي (نظير الودي):

- يعمل على تضييق حدقة العين، وتوسيع الأوعية الدموية، وزيادة إفراز الدموع.
- يعمل على تنشيط المعدة وعمليات الهضم عن طريق زيادة الإفرازات الهاضمة.
- يعمل على تضييق المسالك الهوائية لعدم الحاجة إلى زيادة كمية الأكسجين.
- الإبطاء من سرعة ضربات القلب تمشيا مع عمليات الكف وعودة العمليات الجسمية الاعتيادية إلى طبيعتها.
- يعمل على انقباض عضلات المثانة مما يؤدي إلى كثرة مرات القبول للتخلص من الماء الزائد.

الجهاز العصبي الغير إرادي
الجهاز العصبي نظير السمبثاوي
الجهاز العصبي السمبثاوي
ينبه إفراز اللعاب
يثبط إفراز اللعاب
يبطئ القلب
يسرع القلب
يضيق الشعب
يوسع الشعب
يزيد الحركة والإفراز
يثبط الحركة والإفراز
ينبه إفراز الصفراء
يحول الجليكوجين لجلوكوز
يقبض المثانة
يثبط انقباض المثانة

المحاضرة السادسة: الجهاز العضلي



الجهاز العضلي : عبارة عن نسيج عضلي مسؤول عن قيام الجسم بالحركات الميكانيكية المختلفة، وذلك نتيجة انقباض العضلات وارتخائها، ويتم ذلك مع توافق دقيق مع بقية أعضاء وأجهزة الجسم المختلفة، التي يقوم الجهاز العصبي بتنظيم عملها، ولكي تتزن حركة أعضاء الجسم المختلفة نجد أن هناك مجموعة من العضلات تنقبض في نفس الوقت الذي ترتخي فيه بعض العضلات المقابلة الأخرى،وتشكل العضلات حوالي 40 – 50% من وزن الجسم، ويحتوى الجسم على أكثر من 600 عضلة تكون ما يعرف باللحم، وعند انقباض تلك العضلات فإنها تؤثر في حركة الجسم بكل أجزائه ويظهر ذلك واضحا عند حركة الجسم كما تؤثر أيضا تلك العضلات في الكثير من العمليات الحيوية الأخرى مثل حركة الدورة الدموية والتنفس وغيرها.

الجهاز العضلي هو جهاز حيوي للكائنات الحية يسمح لها بالحركة، الجهاز العضلي في الفقاريات يتم تنظيمه عن طريق الجهاز العصبي، وبعض العضلات (مثل العضلية القلبية).

وظائف الجهاز العضلي: يضم الجهاز العضلي أنواعا مختلفة من العضلات التي تؤدي وظائف مختلفة في الجسم ومن أهم هده الوظائف:

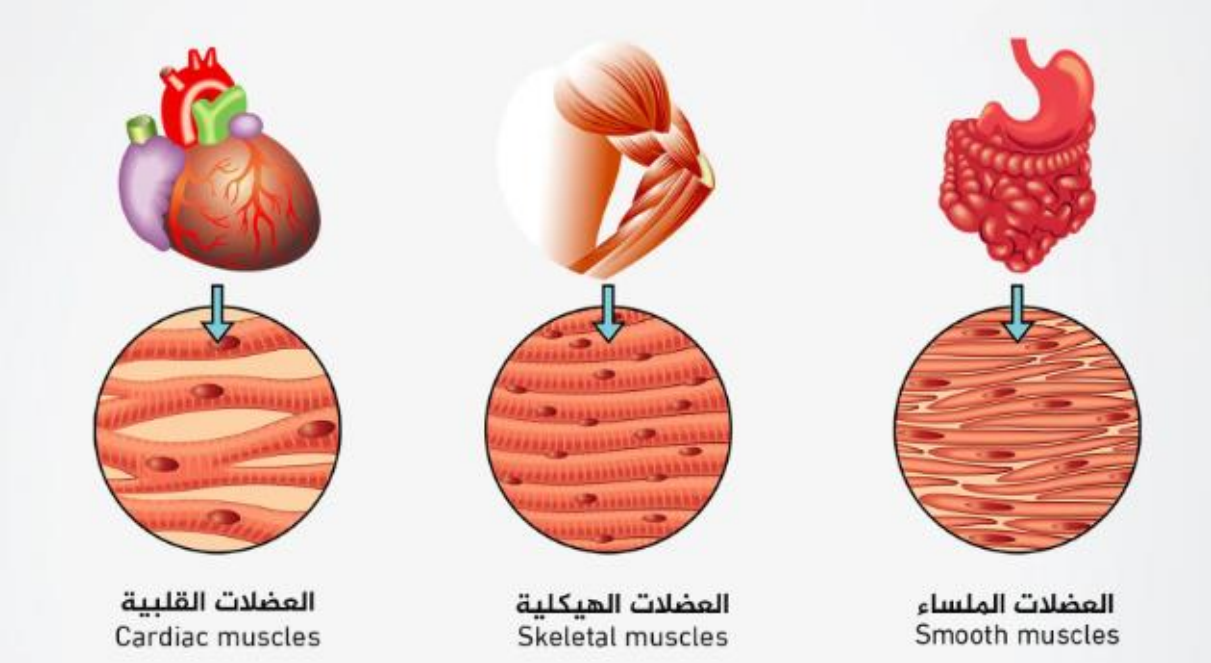
- تحريك الجسم من خلال تحويل الطاقة الكيميائية لطاقة ميكانيكية.

حمايته من الصدمات.

- العضلات تنتج الحرارة الداخلية.
- تحريك الطعام خلال الجهاز الهضمي.
- دفع الهواء إلى الرئة خلال عملية التنفس.
- تسهم في المحافظة على ضغط الدم عند مستواه المطلوب عن طريق انقباض الشرايين وارتخائها.
- المحافظة على توازن الجسم وتوازن أعضائه.
- وضع العضلات في حالة استعداد دائم للاستجابة لأية إشارة أو تنبيه يصلها من المخ.

2-أنواع العضلات: ويمكن تقسيم العضلات إلى ثلاثة أنواع:

- العضلات الإرادية أو الهيكلية أو المخططة.
- العضلات اللاإرادية أو الملساء، الحشوية.
- عضلة القلب.



2-1-العضلات الهيكلية أو الإرادية: هي تلك العضلات التي تقبض وتبسط وفق إرادة الإنسان وتتصل بالعظام وهي التي تشكل الهيكل العضلي وتمتاز بالطول وتدعى أيضا بالعضلات المخططة لأنها تبدو تحت المجهر على شكل خطوط ليفية، وتقسم كل عضلة بحسب ارتباطها بالعظمة إلى قسمين رئيسيين هما: المنشأ والمغرس فالمنشأ هو المكان – على العظمة- الذي ترتبط به نهاية العضلة والقريب من أصل العظمة وأما المغرس فهو مكان ارتباط نهاية العضلة بالعظمة.

وتتصل العضلات بالعظام عن طريق أوتار، وحينما تتقلص العضلة وتقصر يشد الوتر العظم إلى أعلى، وحينما ينبسط ينخفض العظم ثانية.

وأهم هذه العضلات الإرادية في الجسم، العضلات التي تدير الرأس وتقوم بثنيها، والتي تحرك الكتفين والذراعين والساعدين والتي تقبض وتبسط اليد والأصابع، والتي نقوم بثني الجذع في كافة الاتجاهات وعضلات الفخذين والساقين، وعضلات الفكين، وللعضلات الإرادية عدة أشكال

- دائرية: كعضلة الجفن.

- مسطحة: كعضلة الصدر.
- مغزلية: كعضلة العضلات الإرادية.

عندما تكون العظام المرتبطة بالعضلات عبر مفصل متحرك، فان انقباض العضلة يسبب حركة هده العظمة، فادا كان انقباض هده العضلة يؤدي إلى اقتراب العظمتين من بعضهما فان العضلة تسمى عضلة قابضة، وعندما يكون انقباض العضلة يسبب تباعد العضمتين فان العضلة تسمى باسطة.

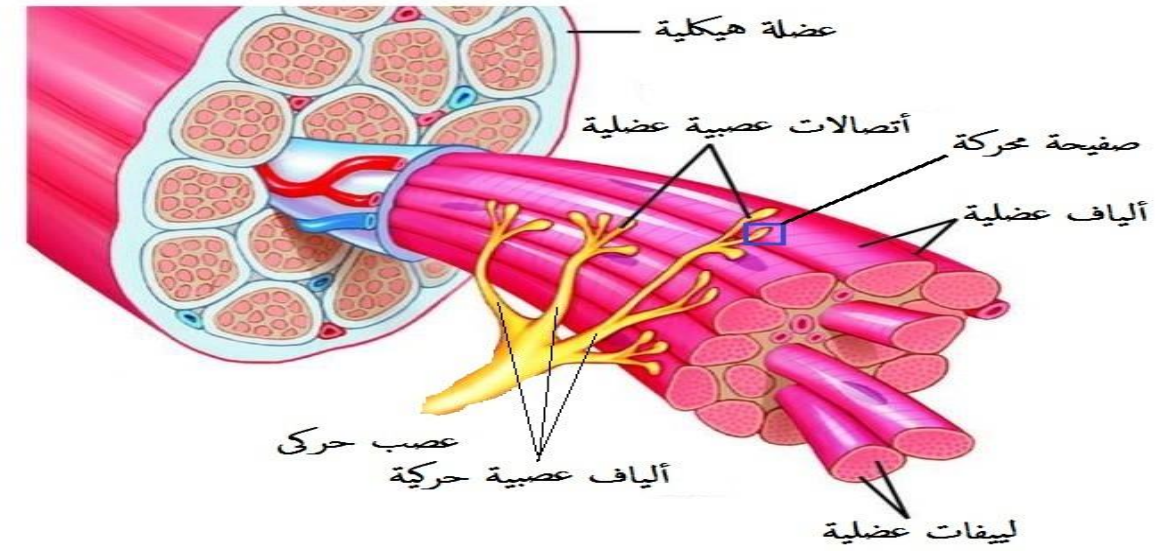
مثل: العضلة ذات الرأسين والعضلة ذات الثلاث رؤوس، فذات الرأسين تقرب في انقباضها الساعد من العضد وبالتالي هي العضلة القابضة، أما انقباض ثلاثية الرؤوس فيؤدي إلى تباعد بين الساعد والعضد، وبالتالي هي العضلة الباسطة.

- أثناء ثني الساعد تكون العضلة ثنائية الرؤوس متقلصة بينما العضلة ثلاثية الرؤوس منبسطة.
- أثناء بسط الساعد تكون العضلة ثنائية الرؤوس منبسطة بينما العضلة ثلاثية الرؤوس متقلصة.

نشاط العضلات المتضادة (العضلة الباسطة و العضلة القابضة) للذراع أثناء ثني و بسط الطرف

2-1-1-تكوين الخلية العضلية: العضلات من مجموعة من الخلايا العضلية والتي هي عبارة عن خلية طويلة اسطوانية الشكل.

تكون الألياف العضلية مصطفة بشكل متواز في العضلة وتحاط بنسيج ضام وتجتمع الألياف في حزم ويكون بين هده الحزم ألياف الكولاجين، وألياف مرنة وأوعية دموية وأعصاب تحاط



العضلة ككل بنسيج ضام يتصل مع النسيج الضام المحيط بالألياف والحزم وكذلك يتصل بالأوتار الرابطة للعضلة بالعظم.

2-1-2- الليف العضلي : أو الخَلِيَّةُ العَضَلِيَّة، هو خلية وحيدة لعضلة ما و تَحتوي الألياف العضليّة الكثير من الليفات العَضَلِيَّة التي هي الوحدة المُتَقَلِّصَة للعضلاتِ، يُمْكِن أن تتجمّع الألياف العضليّة طبقاً لنَوْع النسيج الذي توجد فيه ،العضلة الهيكلية و العضلة الناعمة و العضلة القلبية، و يُطلق على الخلايا العضليّة لنسيج عضلة القلب بالخلايا العَضَلِيَّة القلبيّة.

ويتكون الليف العضلي من نوعين من البروتين هما الميوسين والأكتين اللذان يرتبان بشكل متواز حول بعضهما وتتصل خيوط الأكتين بخيوط الميوسين عن طريق الجسور العرضية والتي تخترق المساحة الكائنة بينهما وتتكون الجسور العرضية بين الخطين عندما يتصل رأس الميوسين بالأكتين في موقع ارتباطه عليه.

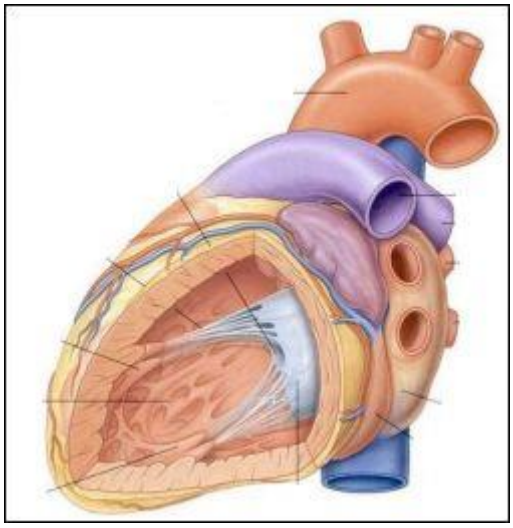
2-2- العضلات الملساء للإرادية أو الحشوية: وتسمى أيضا بالعضلات الغير مخططة أو الملساء ويطلق عليها اسم العضلات الملساء لأنها لا تبدي أية خطوط ليفية تحت المجهر، وتحيط بجميع الأعضاء المجوفة مثل الأمعاء والقصبة الهوائية والأوعية الدموية ، وهذا النوع من العضلات ينمو قبل غيره ،وتصدر إليها الأوامر من الجهاز العصبي اللاإرادي الذي يعمل من تلقاء نفسه، وهي تعمل سواء كان الإنسان في يقظة أو في نوم، وتوجد هذه العضلات في كثير من الأجهزة الداخلية للجسم كأجهزة الهضم والتنفس والدورة الدموية والتبول وعضلات الحجاب الحاجز وعضلات الضلوع وغيرها من أجهزة الجسم.

وربما لاحظت في يوم شديد البرودة جسمك يرتعش ارتعاشا لا إرادة لك في حدوثه وسبب ذلك أن العضلات تنقبض انقباضا لا إراديا كي تسهم في توليد الحرارة اللازمة لتدفئة الجسم. وربما لا يعلم الكثير أن كل بصلة من بصلات الشعر مزودة بعضلة لا إرادية توقف الشعر في حالات الفزع.

2-3- عضلة القلب : وهي ذات خصائص وسطيّة بين النوعين الأوليين، إذ هي لا إرادية من جهّة ولكنّها مخطّطة، وتعتبر أهمّ عضلة في جسم الإنسان على الإطلاق، إذ تتوقّف حياة الإنسان على الدور الذي تؤديه هذه العضلة، واستمرارها في عمليتي الانقباض والانبساط، وهى لها القدرة على الانقباض ذاتيا ولها أيضا القدرة على الاستجابة للتنبيه والقدرة على توصيل هذا

التنبيه لأجزائها المختلفة.

ويتمّ الانقباض والانبساط بواسطة الألياف العضلية التي يتركّب منها جدار القلب السميك والتي يطلق عليها الألياف العضلية القلبية، وهذه الألياف لا إراديّة، لأنّ الإنسان لا يستطيع بأيّة حال من الأحوال السيطرة عليها كما يسيّطر على الألياف الإرادية.



ودقّات القلب أو نبضه لا يتوقف ليلا أو نهارا وتستمر طالما هناك حياة، وتوقفها يعنى انتهاء الحياة.

ويتمّ هذا النبض في نظام دقيق كي يدفع الدم داخل الأوعية الدموية المنتشرة في أجزاء الجسم لتحمل إليه الحياة، وذلك بمعدل 70 نبضة في الدقيقة، تزداد إذا قام الإنسان بمجهود أكبر وتقل في حالة النوم أو الاسترخاء.

وإذا كانت أجزاء الجسم الأخرى تعمل وتستريح فإنّ القلب لا يعرف الراحة، بل هو دائما يعمل ويؤدّى مجهودا مستمرّا في الليل أو في النهار، في اليقظة أو في النوم وتنتهي الحياة عندها يتوقف القلب عن الخفقان، ويقدر له أن يخفق نحو2500 مليون مرة على مدى حياة متوسطها 70 سنة، لذلك كان القلب جديرا أن يكون أهم العضلات داخل جسم الإنسان.

3-إصابات الجهاز العضلي:

3-1-التشنج العضلي: هو تقلص لا إرادي ومفاجئ للعضلات مسبباً الألم في المنطقة، ويمكن أن تصيب أي من عضلات الجسم، ويستمر لمدة عدة ثوان إلى عدة دقائق، ويمكن أن يصيب التشنج العضلي عضلة كاملة، أو جزء منها، وقد يصيب مجموعة من العضلات في نفس الوقت، مسبباً الشعور بالألم في المنطقة، وقد يكون سببه نقص في مورد الدم نتيجة إصابة برد أو تصلب الشرايين وأحيانا ينجم عن قلة الأملاح – البوتاسيوم والمغنيسيوم-في الطعام الذي لا يكفي لتعويض ما يفقده الشخص بالتعرق أثناء الحركات.

3-2-الاستطالة أو التمزق العضلي: إصابة تؤثر على الأنسجة العضلية، حيث تتمدد أو تتمزق الألياف التي تشكل العضلات وعادة ما تحدث هذه الإصابة بشكل رئيسي بسبب التمدد

المفاجئ الذي يتجاوز قدرة العضلة على الاستطالة كما يمكن أن يحدث نتيجة لإصابة مباشرة في العضلة، مثل الضربة، مما يؤدي إلى تمزقها، فالاستطالة تعتبر تمدد الخلايا العضلية أكثر من الطبيعي بينما التمزق هو تزق في الخلايا والأنسجة في حال استمرار هده الاستطالة حتى تتمزق.

4-تأثير المنشطات على الجهاز العضلي: يستخدم بعض الرياضيين المنشطات كأداة مساعدة لتحقيق الانجاز الرياضي رغم المخاطر التي تنجم عنها فهي تسبب زيادة الضغط على القلب من خلال زيادة معدل ضربات القلب وضغط الدم، السكتات الدماغية، النوبات القلبية، وفقدان الوزن والجفاف والرعشة.

5-الحفاظ على صحة الجهاز العضلي: إتباع نظام غذائي صحي يحتوي على جميع العناصر الغذائية الضرورية وبشكل خاص البروتين، وتقدر نسبة البروتين التي يحتاجها الجسم من 1 إلى 2 غرام لكل كيلو من الوزن، بما فيها البروتين الحيواني والنباتي، ويمكن الحصول عليها من (الدجاج واللحوم والبيض)، أو كالفول والحمص والعدس.

الإحماء الجيد قبل التمارين الرياضية.

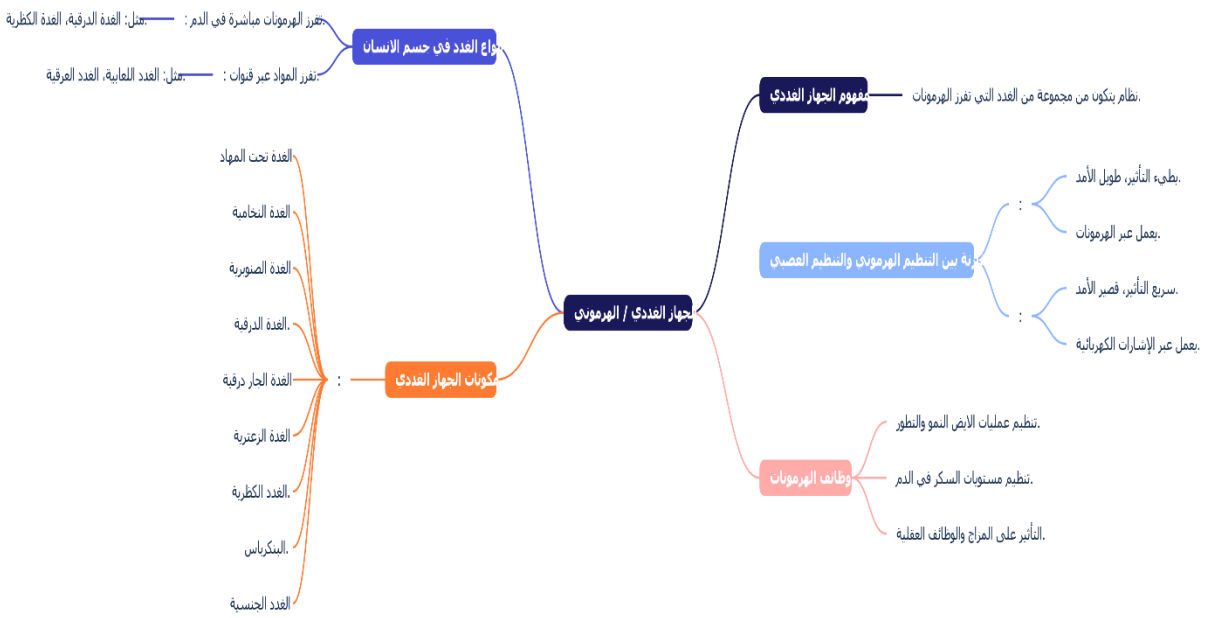
تناول كميات كافية من الأملاح لتجنب التقلصات.

ممارسة الرياضة بانتظام.

تنظيم مواعيد الوجبات شرب الماء باستمرار وبكميات كافية للمساعدة في ترميم العضلات.

النوم الكافي يومياً.

المحاضرة السابعة: الجهاز الهرموني الغددي



1-الجهاز الهرموني/الجهاز الغدي) : كما يصفه علماء الطب الباطني بالجهاز الهرموني، هو الجهاز الذي يتحكم بمختلف الوظائف المتعلقة بالجسم، مثل معدل التفاعلات الكيميائية في الخلايا، نقل المواد الكيميائية داخل أغشيتها، والاستقلابات الخلوية المهمة كالنمو الجسدي والتكاثر وغيرها من التفاعلات الحيوية المهمة في حياتنا.

كما أن هدا الأخير لا يقل أهمية عن الجهاز العصبي لأنه يتحكم في إفرازات الغدد والتي بدورها تؤثر على الجسم ويشترك الاثنان في تحقيق التوازن داخل الجسم.

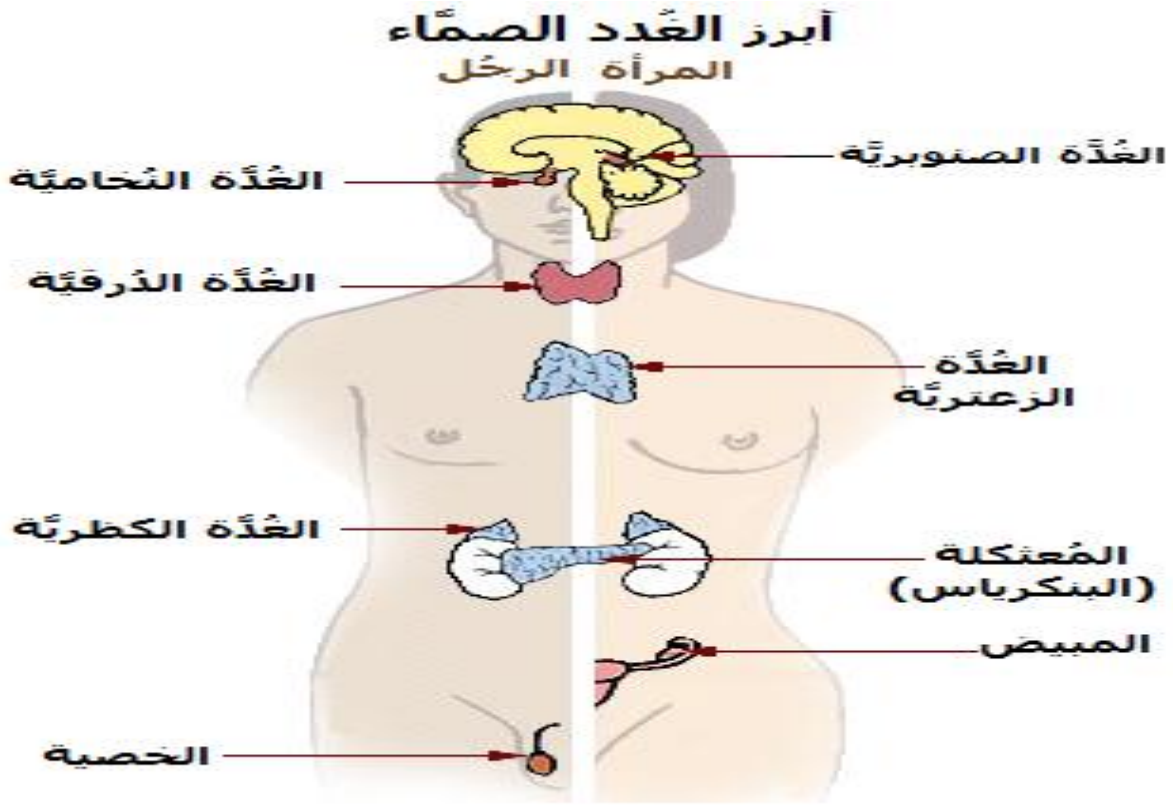
2-أنواع الغدد في الجسم: يوجد في جسم الإنسان ثلاثة أنواع من الغدد صنفت وفق طريقة إفرازها في الجسم إلى:

1. **الغدد اللاقنوية Ductless glands :** وتدعى بالغدد الصماء endocrine glands أو (جهاز الافراز الداخلي) مثل الغدة النخامية الكظرية والدرقية وهي لا تملك قنوات خارجية بل تصب إفرازاتها الداخلية مباشرة في الدم ، ويسمى إفرازها بالهرمون وهي مواد كيماوية معقدة التركيب ذات تأثير شديد في نمو الجسم وعمليات الهضم والبناء العضلي والسلوك الانفعالي، هذا النوع من الغدد يؤدي دورا مهما يفوق ماتؤديه الغدد

الأخرى من تأثير في حياة الفرد ، وذلك بسبب إفرازها المباشر لهرموناتها في الدم وتأثيرها الشديد والمباشر في الكثير من خصائص وبنية الكائن الحي.

2. **الغدد القنوية duct glands :** وتدعى أيضا بالغدد خارجية الإفراز أو الغدد غير الصماء Exocrine glands، وهي تفرز إفرازاتها عن طريق قنوات صغيرة داخل تجاويف في الجسم أو على سطحه، ومن الغدد القنوية بجسم الإنسان الغدد الدهنية بسطح الجلد والغدد الدمعية والغدد العرقية والغدد الهضمية بالكبد، والغدد اللعابية.

غدد مشتركة Mixed glands :وهي الغدد التي لها إفرازات داخلية وخارجية : مثل البنكرياس الذي يؤدي دورا كبيرا في عمليات التمثيل والهضم يفرز العصارة البنكرياسية إلى مجرى الهضم ، والكبد الذي يفرز الصفراء (العصارة الصفراء من الكبد)، وأيضا الغدد الجنسية التي تكون الخلايا التناسلية عند الذكر والأنثى، وتنتقل هرمونات الغدد الصماء في الدم لتصل إلى الخلايا المحددة .



مقارنة بين التنظيم العصبي والتنظيم الهرموني: جهاز الغدد الصماء يشابه الجهاز العصبي بأنه ينقل المعلومات، مع أنهما يختلفان بآلية العمل فجهاز الغدد الصم بطيء حيث يستمر من بضع ساعات إلى أسابيع، لكن الجهاز العصبي فهو سريع لكن يستمر لفترة قصيرة، يعمل الجهاز العصبي والهرموني معا لتنظيم وظائف الجسم المختلفة لكن هناك اختلافات بينهما وهي:

وجه المقارن	التنظيم الهرموني	التنظيم العصبي
سرعة التأثير	تأثيره بطيء لأن الهرمونات تنتقل بالدم إلى جميع أنحاء الجسم	تأثيره سريع لأن إفراز النواقل العصبية يعتمد على وصول السيال العصبي الذي ينتقل بسرعة في الألياف العصبية
وسيلة النقل	الدم	الأعصاب
سعة الانتشار	واسع الانتشار	غير واسع الانتشار
مدة التأثير	طويل الأمد بسبب عدم وجود آليات تثبط عمل الهرمونات	قصير الأمد وذلك لوجود عدة آليات تثبط عمل النواقل العصبية وتمنعها من العمل لفترة طويلة

خصائص الهرمونات: لهذه المواد الكيماوية عدد من الخصائص التي بموجبها تتميز عن بقية المواد الكيماوية الأخرى مثل الأنزيمات أو البروتينات أو المواد شبيه الهرمونات فمصطلح الهرمونات لا يطلق ألا على المواد التي تتميز بالخصائص التالية:

1. هي عبارة عن مواد زلالية تفرزها الغدد الصماء والتي تفرزها مناطق محددة ومعروفة من جسم الكائن الحي، تنتقل الهرمونات إلى الدم مباشرة، مثلا إذا ذكرنا هرمون الأنسولين اتجه تفكيرنا إلى غدة البنكرياس التي تنتجه وإذا ذكرنا هرمون الثايروكسين فأننا نتجه بتفكيرنا إلى الغدة الدرقية وهكذا ...الخ.
2. لا تحدث الهرمونات تأثيرها في نفس المنطقة التي أنتجتها بل تؤثر في مناطق أخرى من الجسم، مثلا الهرمون ضد إدرار البول vasopressin يفرز من قبل تحت سرير المخ ويختزن في الفص الخلفي للغدة النخامية ولكنه ينتقل بواسطة الدم إلى الكليتين وهناك يؤثر في خلاياها فيزيد امتصاصها للماء وبذلك يقل إفراز البول.
3. يتم إفراز الهرمونات بتوافق عجيب ومعقد، وتعتمد في ذلك على عوامل نفسية وعصبية وبيولوجية وتشترك فيها معظم أجهزة الجسم وخاصة الجهاز العصبي المركزي.
4. يعتمد الجسم على هرموناته التي تفرز لحظة بلحظة، حيث أن ما مخزون منها ضئيل جدا ولا يكفي إلا لفترة قصيرة لا تزيد عن بضع ساعات باستثناء الغدة الدرقية فمخزونها يكفي للإنسان عدة شهور.
5. إفراز الهرمونات بالقدر المطلوب يساعد على النشاط والنمو بالشكل المطلوب، أما زيادة إفرازها أو نقصان في كمية إفرازها فانه يؤثر سلبا على الجانبين النفسي والفسلجي للفرد، مما يترتب عليه إصابته بالعديد من الأمراض.
6. يعد وجود الهرمونات أساسيا لحياة الإنسان ولكن بالقدر المطلوب فهي ضرورية للحياة ولا يمكن للإنسان أن يعيش بدونها.
7. الهرمونات أما أن يكون تأثيرها حافزا stimulator أو مثبطا inhibitor.
8. لا يستفيد الجسم من الهرمونات في تحرير الطاقة.

9.تمكن العلماء في السنين الأخيرة من إنتاج الهرمونات صناعيا، فضلا عن الهرمونات التي تستخلص من غدد الحيوانات الأخرى وكلا النوعين يصلح للإنسان لمعالجة بعض الأعراض المرضية (مثل مرض السكر).

مكونات الجهاز الغدي:

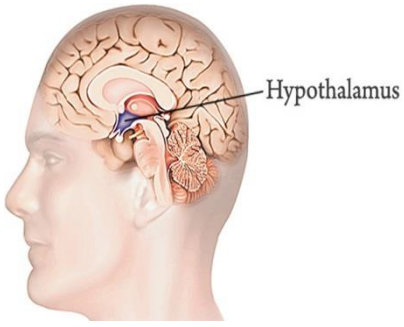
1/ الغدد الصماء:

- الهيبوثلاموس HYPOTHALAMUS: هو المركز المنظم بالجهاز العصبي المركزي C N S ويقوم بالتنسيق بين المعلومات القادمة إليه، وبين النشاط المنظم بالأعضاء المستجيبة، في الواقع يرى العلماء أن الهيبوثلاموس يعمل كغدة صماء بينما يرى البعض الأخر أن الهيبوثلاموس يختص فقط بالاستجابات العصبية، وانه يطلق أشارته العصبية لتتحكم في إفرازات الغدد الصماء.

حيث يعد الهيبوثلاموس في الواقع غدة صماء لأنه لا يعمل مثل المرسلات العصبية أي انه لا يختص بإرسال الإشارات العصبية فقط بل يقوم بعملين آخرين في آن واحد كلاهما يؤكد على أن الهيبوثلاموس غدة صماء وهذين العملين هما:

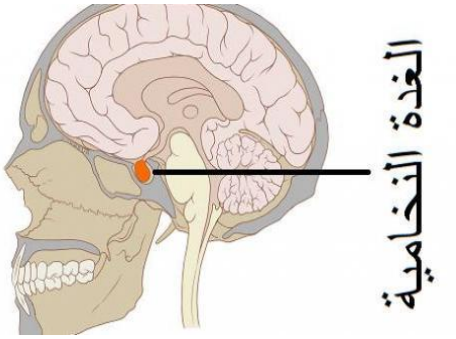
1 – عمل الخلايا المفرزة للإشارات الكيميائية أي الهرمونات.

2 – عمل الهرمون العصبي Neurohormone ، حيث يفرز هرمونات تنطلق من النهايات العصبية.



- الغدة النخامية :هي عبارة عن غدة صغيرة الحجم تزن نحو نصف غرام بيضاء اللون موجودة في قاعدة الدماغ ، تتحكم الغُدَّة النُّخامِيَّة بوظيفة معظم الغدد الصماء الأخرى، ولذلك تسمى بالغُدَّة الرئيسية master gland ، يَجرِي التحكم بالغُدَّة النُّخامِيَّة إلى حدٍّ بعيدٍ من قبل

منطقة المهاد وهي منطقة من الدِّماغ تقع أعلى الغُدَّة النُّخامِيَّة مباشرة، ومن خلال كشف مستويات الهرمونات التي تنتجها الغددُ التي تقع تحت سيطرة الغُدَّة النُّخامِيَّة (الغدد المستهدفة، يمكن زيادة أو تقليل مقدار التحفيز الذي تحتاجه تلك الغدد المستهدفة.

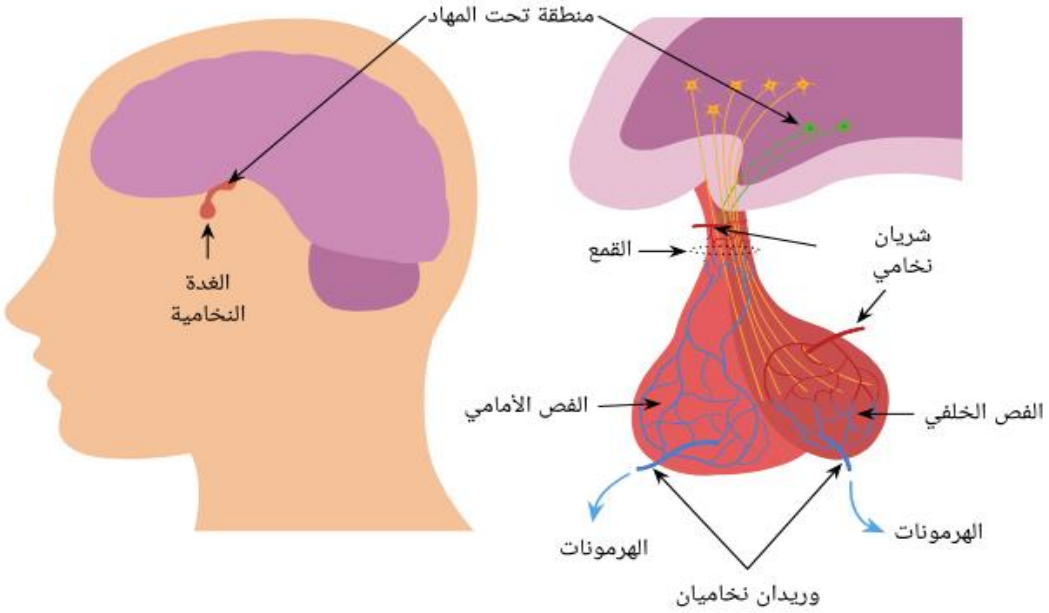


هذا وتتكون الغدة النخامية تشريحيا من ثلاثة فصوص (أجزاء) متميزة هي:

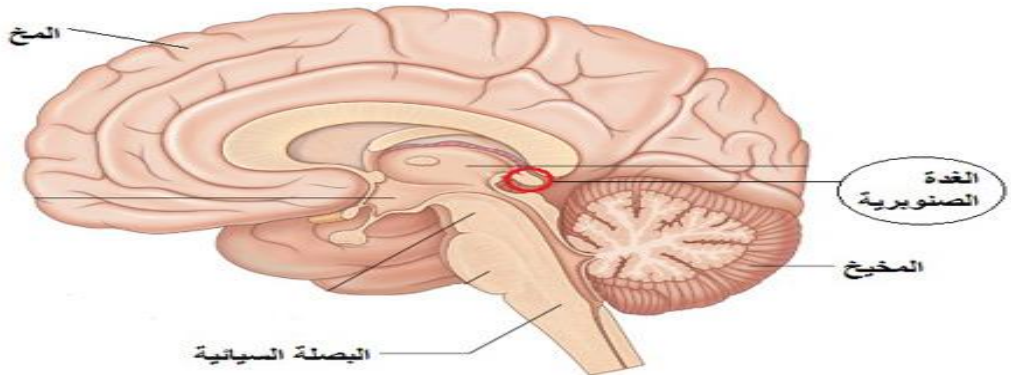
أ – النخامية الأمامية (الفص الأمامي): أكبر الفصوص حجما وأكثرها أهمية ويدعى بالفص الإفرازي أو مقدمة النخامية.

ب – النخامية الوسطى (الفص الأوسط): جزء غير متميز مورفولوجيا ومجهول التأثيرات البيولوجية ولا يمكن رؤيته ألا تحت المجهر.

ج – مؤخر النخامية (الفص الخلفي): جزء متوسط الحجم ويدعى بالفص العصبي، أو النخامية العصبية ويفرز عدد محدود من الهرمونات.



- **الغدة الصنوبرية:** تأخذ شكل مخروط الصنوبر وهي غدة صغيرة تابعة لجهاز الغدد الصماء، تقع أسفل الدماغ من خلف الغدة النخامية وتقوم بإفراز هرمون الميلاتونين الذي يعتبر هرمون النوم، والتحكم وتنظيم الساعة البيولوجية لدينا، يقل حجم الغدة الصنوبرية مع مرور السنين، ويصل حجمها لـ 10% من حجمها الأصلي عند بلوغ سن السبعين.



ترتبط الغدة الصنوبرية وظيفياً بالجهاز العصبي الودي (السمبثاوي)، وتقوم بعدة وظائف منها:

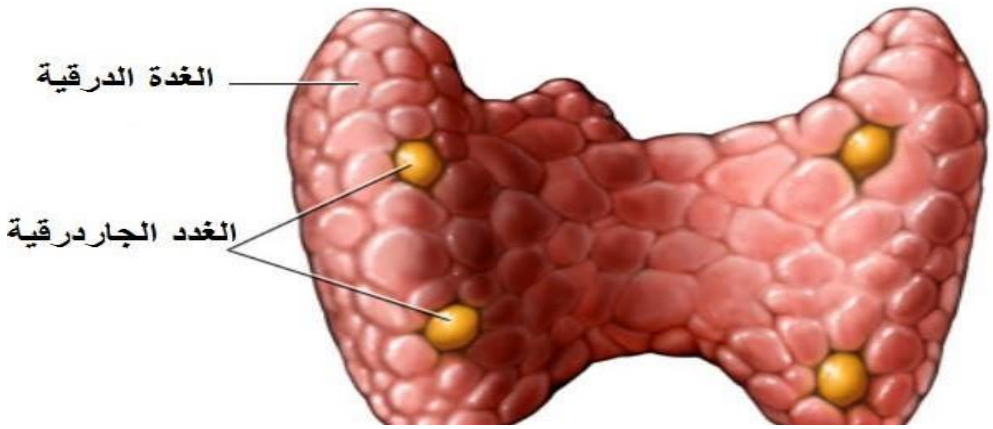
1- تنسيق العمل بين إشارات عصبية وبين الإفرازات الهرمونية في الجسم.

2- تنسيق عمل الساعة البيولوجية.

3- إفراز هرمون الميلاتونين الذي يلعب دوراً هاماً في نمو الأطفال وبلوغهم، كما يمنع الأكسدة والتصدي للأورام السرطانية.

- الغدة الدرقية: تقع تحت البلعوم وهي غنية بالأوعية الدموية ويكمن دورها في تنظيم عمليات الأيض وترسب أيونات الكالسيوم في العظام، والنمو الطبيعي للجهاز العصبي والغدّة الدرقية هي غدّة على شكل فراشة تقع عند قاعدة الرقبة، وتنتج الهرمونات الضرورية لتنظيم عمل ووظائف الجسم كله، وأيّ خلل في وظائف الغدة الدرقية يمكن أن يتسبب بمشاكل عديدة للصحة العامة.

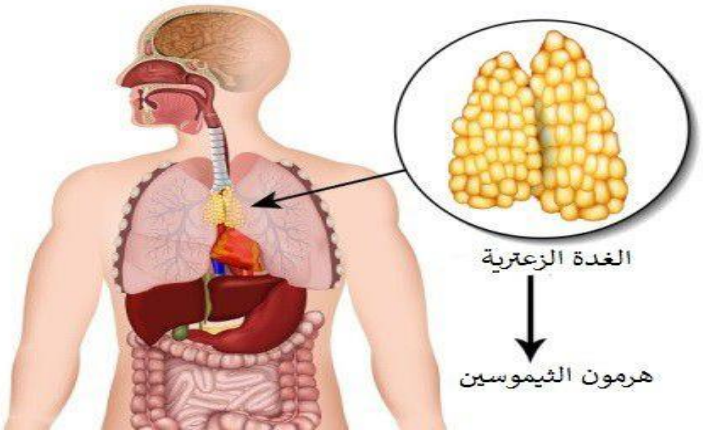
- الغدة الجار درقية: وهي غدد صماء صغيرة في عنق الإنسان تتصل مباشرة بالغدة الدرقية من الخلف وعددها زوجين في كل جهة، وتعمل على انقباض العضلات ونمو العظام.



وتتمثل المهمة الرئيسية لها في السيطرة على مستويات الكالسيوم في الدم الذي يتم عن طريق امتصاص الجهاز الهضمي للكالسيوم والحفاظ عليه في الكلى وبالتالي تحفز امتصاص الكالسيوم من الطعام ويقيد الكلى من إفراز الكالسيوم المفرط في البول.

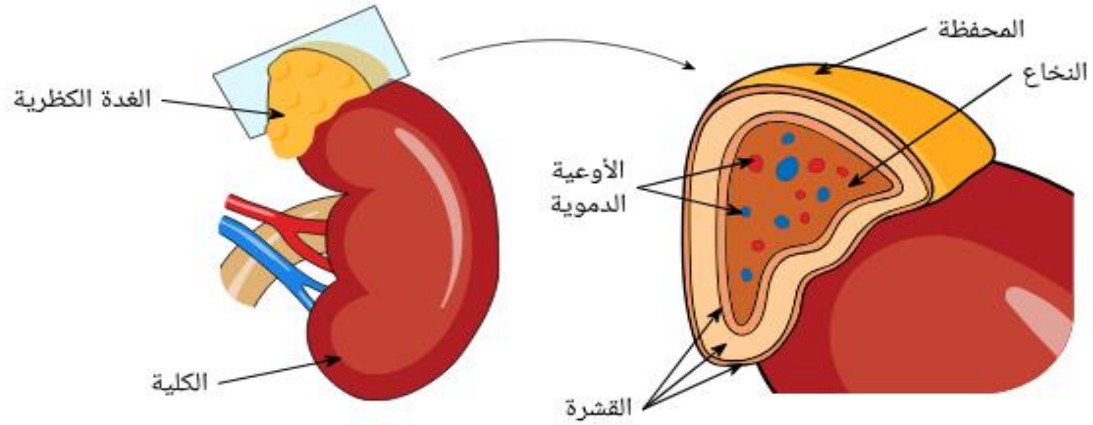
- الغدة الصعترية:(الزعترية / التيموسية) : الغدة الزعترية أو الصعترية غدة صماء، تقع مباشرة خلف عظمة الصدر (عظمة القص) في مستوى القلب، وتمتد قليلاً في العنق، وهي مصدر هام للخلايا اللمفاوية تكون كبيرة الحجم في الطفولة، وتضمر في البلوغ، حتى تصير مجرد بقايا قليلة تشبه الغدة الزعترية في شكلها المثلث أو الهرم.

تفرز هذه الغدة هرمون ثيموسين الذي ينظم بناء المناعة في الجسم ويساعد على إنتاج الخلايا اللمفاوية ويشرف على تنظيم المناعة في الجسم.



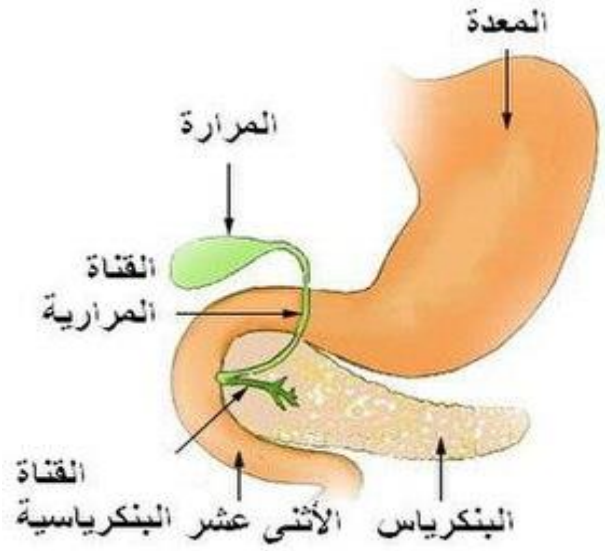
- الغدة الكظرية: هي جسم هرمي الشكل معلق بأعلى الكلى، ويطلق عليها أيضا بالغدة الفوق كلوية وتتكون من زوجين (القشرة والنخاع).

- **قشرة الغدة الكظرية:** وهي المسؤولة عن إنتاج بعض هرمونات الستيرويد (هرمونات نقل الإشارات الكيميائية في الجسم)، من ضمنها الألدوستيرون (مراقبة تركيز الأملاح في الدم) والكورتيزول (هرمون التوتر والاستجابة للكر والفر).



-النخاع الكظري الداخلي: يتكون من مجموعة خلايا تفرز هرمون الأدرينالين (الإبينيفرين) (هرمون الخوف زيادة نبض القلب وانقباض الأوعية الدموية) والنور ادرينالين (النورايبينفرين) وكميات قليلة من الدوبامين.

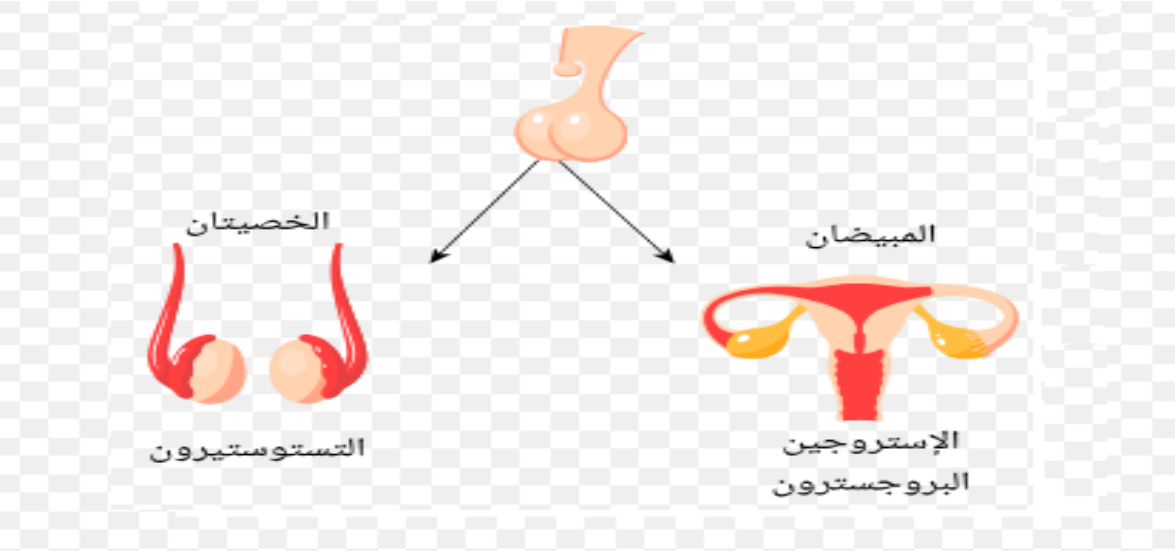
البنكرياس: هي غدة ملساء وتسمى أيضا بالغدة الهاضمة التي تتميز بدورها المزدوج فهي تصنف في الغدد الصماء لقدرتها على إفراز العديد من الهرمونات المنظمة للسكر والمواد الكربوهيدراتية، كما أنها تصنف غدة خارجية الإفراز فهي تفرز الإنزيمات الهاضمة.



يمكن إطلاق عصارات خارجية تصب في الاثني عشر عن طريق قنوات خاصة تحملها إلى مقرها الأخير، وأخرى داخلية تفرز الأنسولين إلى مجرى الدم بصورة مباشرة، ويستطيع البنكرياس إفراز نوعين من العصارات بيكربونات وإنزيمات الهضم، الأولى تفرز من الخلايا المركزية وهي عصارة قاعدية غنية بالبيكربونات نتيجة لهرمون تفرزه خلايا الاثني عشر، لحماية الأمعاء الدقيقة من التأثير الحامضي لعصارة المعدة، وأما إنزيمات الهضم فتقوم

بدور رئيسي في تحليل الدهون والبروتينات والكربوهيدرات وهضمها (الأميلاز، الليباز، الترييسين).

الغدة الجنسية: وهي غدة مختلطة ذات أفراز داخلي وخارجي، وتكون عند الإناث بما يعرف - بالمبيض-وعند الذكور – بالخصيتين-، وهي المسؤولة عن إنتاج الأمشاج، والأمشاج هي الخلايا المهمّة في عملية التكاثر مثل: خلايا الحيوان المنوي في الذكر، وخلايا البويضة في الأنثى، ويتحكّم في عمل الغدد التناسلية هرمون ملوتن (LH)، والهرمون المنبه للجريب (FSH)، ويُفرَز الهرمونان عن طريق الغدة النخاميّة الأماميّة، وبهذا فإنّ الغدة التناسليّة في الذكر هي الخصيتان، والغدة التناسلية في الأنثى هي المبيضان.



2/ الغدد الغير صماء (الغدد القنوية):

الغدد العرقية: الغدد العرقية هي المسؤولة عن إنتاج وإفراز العرق. يغطي نوع من الغدد العرقية يسمى الغدد العرقية الإكرينية (Eccrine Glands) سطح جسمك بالكامل تقريبًا، تنتج هذه الغدد العرقية عرقًا شفافًا غير زيتي يساعد في التحكم في درجة حرارة جسمك.

الغدد الدهنية: الغدد الدهنية موجودة في البشرة والرأس الغدد الدهنية تفرز الزهم، الزهم هو مادة زيتية تعمل على ترطيب وحماية شعرك وبشرتك.

الغدد اللعابية: الغدد اللعابية هي المسؤولة عن إنتاج وإفراز اللعاب، يساعدك على مضغ وبلع وهضم الطعام ويساعد أيضًا على تليين وحماية البطانة الداخلية للأنسجة.

الغدد الدمعية: تقع الغدد الدمعية فوق الجفون العلوية، تنتج وتفرز سائلاً يدخل إلى عينيك في كل مرة ترمش فيها، يساعد هذا السائل على إبقاء عينيك رطبة.

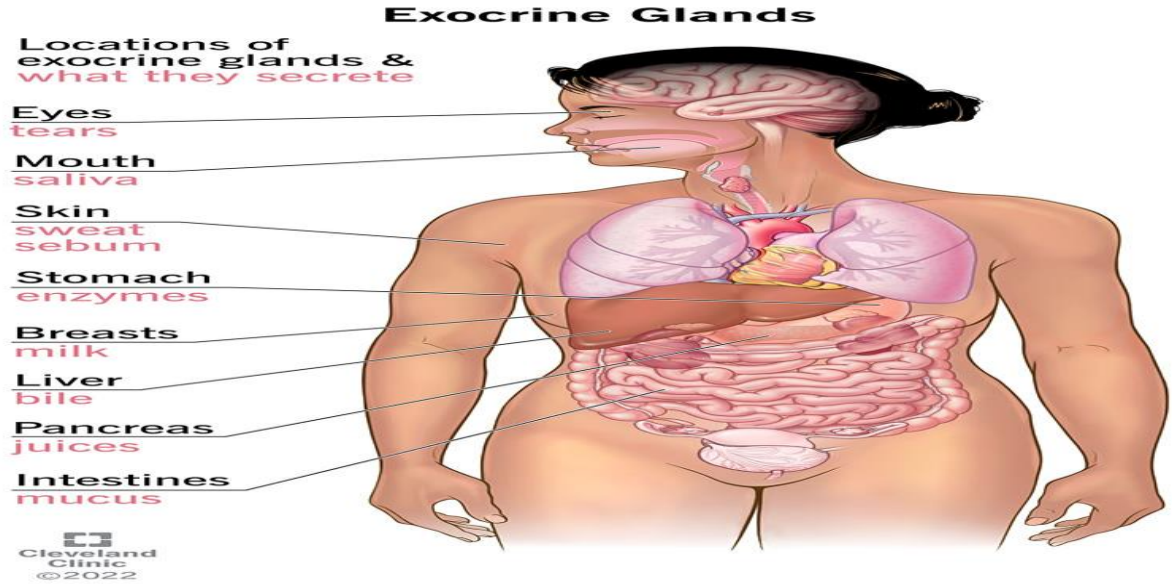
الغدد الثديية: الغدد الثديية تنتج الحليب، الحليب غني بالعناصر الغذائية ويساعد على حماية الجهاز المناعي النامي للطفل.

الغدد الشمعية: الغدد الشمعية هي الغدد الموجودة في الأذن تساعد في إنتاج شمع الأذن (الصملاخ)، يحمي شمع الأذن الأذنين من أي ضرر وعدوى.

غدد المعدة: تفرز الغدد الموجودة في معدتك إنزيمات تساعد في تكسير الطعام، كما أنها تساعد جسمك على امتصاص العناصر الغذائية المهمة.

غدد برونر: تقع غدد برونر في الجزء الأول من الأمعاء الدقيقة، هذا ما يسمى بالاثني عشر، تنتج غدد برونر مخاطًا يحمي الاثني عشر من حمض المعدة كما أنها تساعد جسمك على هضم الطعام وامتصاص العناصر الغذائية.

الكبد والبنكرياس: يفرز الكبد العصارة الصفراوية من خلال القنوات إلى الجهاز الهضمي، يفرز البنكرياس العصارة البنكرياسية من خلال القنوات إلى الجهاز الهضمي، لكن الكبد والبنكرياس يعتبران أيضًا من الغدد الصماء ولديهما أدوار مزدوجة، حيث أنهما تفرزان الهرمونات مباشرة في مجرى الدم.



وظائف الهرمونات في الجسم: الهرمونات نواقل كيميائية وهي تفرز من الغدد الصماء لتنقل الى جميع اجهزة الجسم عن طريق مجرى الدم لتؤثر على الخلايا المستهدفة ويتم ذلك من خلال:

- تنظيم استقرار بيئة الجسم الداخلية: حيث إذا ارتفع مستوى السكر في الدم فان الهرمونات تفرز عادة لتؤثر على أنسجة معينة لتعيد مستوى السكر في الدم الى مستواه الطبيعي والثابت.
- مسؤولة عن تنظيم عملية الأيض في حين أن وظيفة بعض الهرمونات تكسير الجزئيات التي لا نحتاجها الى صور أكثر فائدة، يمكن لهرمونات أخرى مساعدة الخلايا على استخدام هذه الجزيئات عن طريق تكوين الجزيئات التي يحتاجها الجسم.