المملكة العربية السعودية

وزارة التعليم
Ministry of Education

قررت وزارة التعليم تدريس
هذا الكتاب وطبعه على نفقتها

أنظمة جسم الإنسان

التعليم الثانوي - نظام المسارات
السنة الثالثة

قام بالتأليف والمراجعة
فريق من المتخصصين

طبعة 1445 - 2023

يوزع مجاناً ولا يباع

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

ⓒ وزارةالتعليم ، ١٤٤٤ هـ

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

وزارة التعليم

أنظمة جسم الإنسان – التعليم الثانوي – نظام المسارات – السنة الثالثة. / وزارة التعليم. الرياض ، ١٤٤٤هـ.

٤٢٣ ص ؛ ٢١ X ٢٥.٥ سم

ردمك: ٤-٥٠٩-٥١١-٦٠٣-٩٧٨

١ ـ العلوم – تعليم ٢ ـ التعليم الثانوي – السعودية – كتب دراسية

أ. العنوان

ديوي ٣٧٢,٣٥٠٧ ١١٩٤٢ / ١٤٤٤

رقم الإيداع: ١١٩٤٢ / ١٤٤٤

ردمك: ٤-٥٠٩-٥١١-٦٠٣-٩٧٨

حقوق الطبع والنشر محفوظة لوزارة التعليم

www.moe.gov.sa

مواد إثرائية وداعمة على "منصة عين الإثرائية"

ien.edu.sa

أعزاءنا المعلمين والمعلمات، والطلاب والطالبات، وأولياء الأمور، وكل مهتم بالتربية والتعليم:
يسعدنا تواصلكم؛ لتطوير الكتاب المدرسي، ومقترحاتكم محل اهتمامنا.

fb.ien.edu.sa

أخي المعلم/أختي المعلمة، أخي المشرف التربوي/أختي المشرفة التربوية:
نقدر لك مشاركتك التي ستسهم في تطوير الكتب المدرسية الجديدة، وسيكون لها الأثر الملموس في دعم العملية التعليمية، وتجويد ما يقدم لأبنائنا وبناتنا الطلبة.

fb.ien.edu.sa/BE

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

المقدمة

بِسْمِ اللهِ الرَّحْمنِ الرَّحيمِ

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسَّلام على أشرف الأنبياء والمرسلين، سيدِنا محمدٍ وعلى آله وصحبه أجمعين، أما بعد:

يأتـــي اهتمام المملكة بتطوير المناهج الدراســـية وتحديثهـــا أحدَ منطلقات رؤيـــة المملكة 2030 وهو «إعداد مناهج تعليمية تطويرية؛ تركِّز على الممارســـات الأساسية؛ بالإضافة إلى تطوير المواهب وبناء الشـــخصية»، ويأتي تأليف كتابِ أنظمة جسم الإنسان داعمًا لرؤية المملكة العربية السعودية 2030، من حيث:

- تحسين المناهج وطرق التدريس الخاصة بالمسار الصحي: « تطوير المناهج الدراسية».
- تثقيف الطلبة لتلبية متطلبات التنمية الوطنية، ومتطلبات سوق العمل في القطاع الصحي: « تطويـــر التعليـــم العـــام وتوجيـــه الطلبة نحـــو الخيـــارات الوظيفيـــة والمهنيـــة المناســـبة».

وقد جاء تنظيم محتوى الكتاب وبناؤه بأســـلوب شـــائق، وبطريقة تشـــجِّع الطلبة علـــى القراءة الواعية النشطة، وتسهِّل عملية بناء أفكاره وتنظيمِها، مما يعزِّز مبدأ الرؤية 2030.

وجاءت فصولُ كتابِ أنظمة جسم الإنسان ثلاثة عشر فصلًا؛ تدرس في فصلين دراسيين، حيث اختيرت هذه الفصولُ وَفقَ الكتب المرجعية، وبما يتناسب مع احتياجات المرحلة.

ويتفرد هذا الكتاب بتعريف الطلبة بأهم الأمراض الشائعة التي تصيب جسم الإنسان؛ بعد دراسة تشريح أنظمته ووظائفها؛ مما يسهم في تأهيل الطلبة لإكمال دراستهم في المجال الصحي.

وتتكون فصولُ الكتاب من (مقدمة الفصل) وتتضمن: الفكرة المحورية والرئيســـة، والأهداف التعليمية، وقُسِّم كلُّ فصل إلى دروس، يتضمن كلُّ درسٍ: التمهيد، وأهداف الدرس، والمفاهيم، والمحتوى التعليمي، وتقويم الدرس، ويشـــمل كلُّ فصلٍ من فصولِ الكتاب أنشـــطةً تمهيدية تُلخص أبـــرز الأفكار والمفاهيم التي يتناولها الفصل، وهناك أشـــكال أخرى من الأنشطة الاســـتقصائية التي يمكن تنفيذها أثناء دراسة المحتوى، وبعض التجارب العملية التي تكون كاستقصاء مفتوح في نهاية الفصل.

وقُسِّـــمت فصول الكتاب إلى أقســـام؛ تتضمن أدواتٍ تســـاعد على تعزيز فهمِ المحتوى وربطِه مع واقع الحياة ومع العلوم الأخرى، وشـــرحٍ مفصلٍ للمفرداتِ الجديدة، وأســـئلةٍ متنوعَة لمعرفة مدى اســـتيعاب الطالب لمحتوى المقرر، ويدعمُ عرضَ المحتوى في الكتاب مجموعةٌ من الصور والأشـــكال والرُّســـوم

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

التوضيحيَّة التي أُعدت بعناية؛ لتوضيح المادة العلمية؛ وتعزيز فهم مضامينها.

وقد وظُفت أدوات التقويم الواقعي بمراحله وأغراضه المختلفة: (القَبلي، التشخيصي، التكويني (البنائي) الختامي (التجميعي)، إذ يمكن توظيف الأنشـطة والأسـئلة المطروحة في كل فصل تقويمًا تشـخيصيًّا لاكتشاف ما يعرفه الطلبة عن موضوع الفصل، ومع التقدم في دراسة كل جزء من المحتوى تجد تقويمًا بنائيًّا.

وفـي نهاية الفصل تأتي أسـئلة (تقويم الفصل) مكونةً من فقرات متنوعة بيـن المقالي والموضوعي، تسـتهدف تقويـم الطلبة في مجالات عدة، هي: مراجعة المفاهيم، الأسـئلة البنائيـة، مهارات الكتابة، التفكير العلمي المنظَّم، التفكير الناقد وحل المشـكلات، مهارة الإبداع والابتكار، مهارات اتخاذ القرار، المهـارات الرقمية والتمكن الرقمي، وتقويم تحصيلهم الدراسـي، وفقرات اختبارية تسـهم في إعداد الطلاب للاختبارات الوطنية والدولية.

ختامًا: نسأل الله عز وجل أن يحقق هذا الكتاب الأهدافَ المرجوَّة منه، ويسهم في تحسين جودة الحياة في وطننا الغالي، وأن يوفق الجميع لما فيه خيرُ الوطن وتقدُّمه.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

القسم الثاني

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

فهرس المحتويات

	الصفحة
الفصل الثامن: **الجهاز الدوري والقلب (The Circulatory System and the Heart)**	242
8-1 مكونات الجهاز الدوري والقلب (Components of the Circulatory System and the Heart).	244
8-2 وظائف الجهاز الدوري والقلب (Functions of the Circulatory System and the Heart).	252
8-3 الأمراض الأكثر شيوعًا في الجهاز الدوري والقلب (The Most Common Diseases of the Circulatory System and the Heart).	260
الفصل التاسع: **الجهاز اللمفاوي والمناعي (The Lymphatic and Immune System)**	266
9-1 مكونات الجهاز اللمفاوي (Components of the Lymphatic System).	268
9-2 أعضاء الجهاز اللمفاوي ووظائفه (Lymphatic System Organs and Functions).	274
9-3 جهاز المناعة (The Immune System).	280
9-4 المناعة الطبيعية (The Innate Immunity).	284
9-5 المناعة المكتسبة (The Acquired Immunity).	290
9-6 الأجسام المضادة واضطرابات جهاز المناعة (Antibodies and Immune System Disorders).	296
الفصل العاشر: **الجهاز التنفسي (The Respiratory System)**	304
10-1 التركيب الوظيفي للجهاز التنفسي (Functional Structure of the Respiratory System).	306
10-2 وظائف الجهاز التنفسي (Respiratory System Functions).	314
10-3 الأمراض الأكثر شيوعًا بالجهاز التنفسي (The Most Common Diseases of the Respiratory System).	320
الفصل الحادي عشر: **الجهاز الهضمي(The Digestive System)**	328
11-1 الجهاز الهضمي (The Digestive System).	330
11-2 ملحقات القناة الهضمية (Accessory Organs of the Alimentary Canal).	340
11-3 هضم المواد المغذية (Digestion of Nutrients).	344
11-4 الأمراض الأكثر شيوعًا في الجهاز الهضمي (The Most Common Diseases of the Digestive System).	347

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

فهرس المحتويات

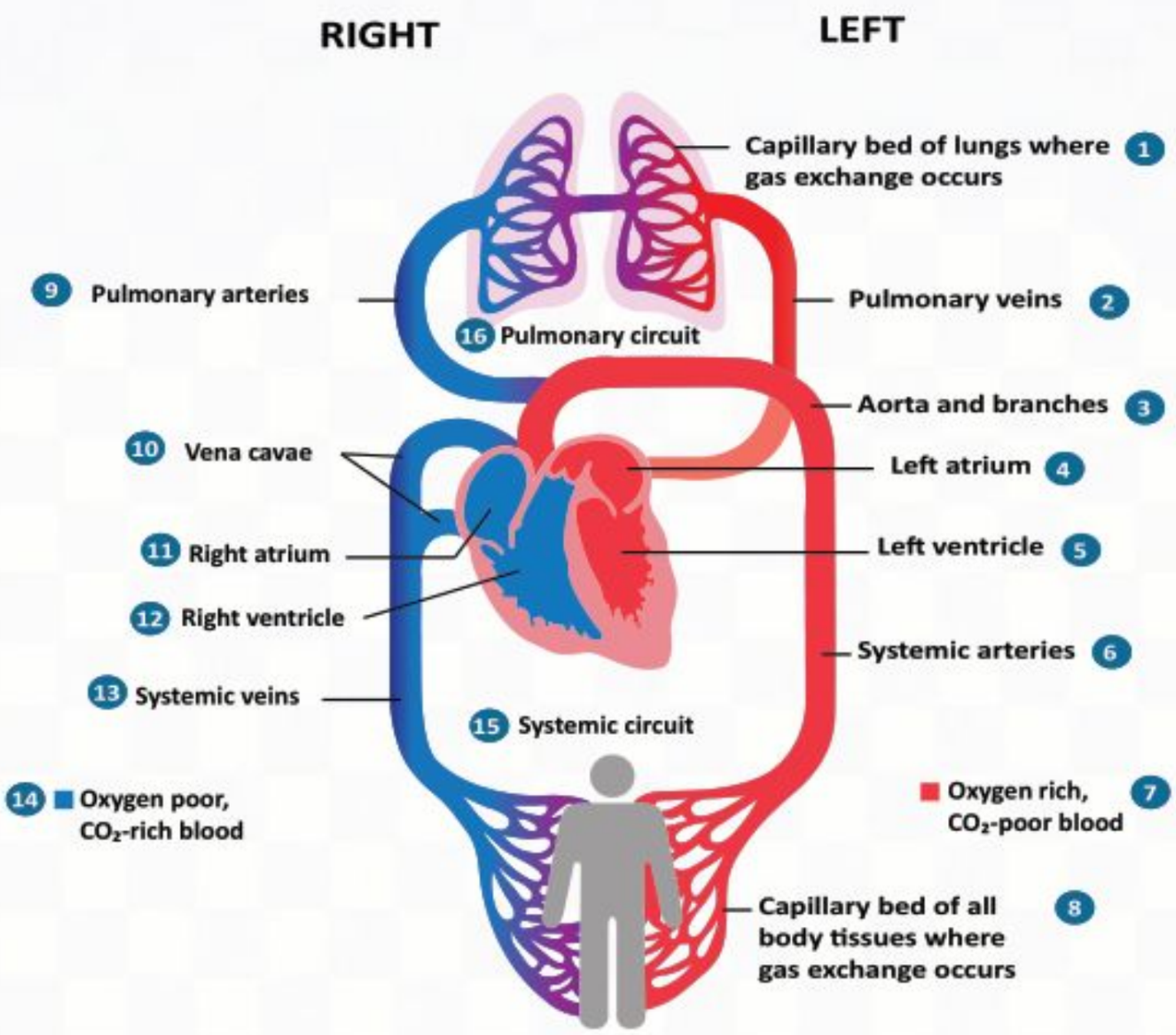
	الصفحة
الفصل الثاني عشر: **الجهاز البولي (Urinary System)**	359
12-1 تركيب الجهاز البولي (Structure of the Urinary system).	361
12-2 وظائف الجهاز البولي (Urinary System Functions).	369
12-3 الأمراض الأكثر شيوعًا في الجهاز البولي (The Most Common Diseases of the Urinary System).	375
الفصل الثالث عشر: **الجهاز التناسلي (The Reproductive System)**	381
13-1 الجهاز التناسلي الذكري (Male Reproductive System).	383
13-2 وظائف الجهاز التناسلي الذكري. (The Functions of the Male Reproductive System).	389
13-3 الجهاز التناسلي الأنثوي (Female Reproductive System).	393
13-4 وظائف الجهاز التناسلي الأنثوي. (Functions of the Female Reproductive System).	399
13-5 الأمراض الأكثر شيوعًا في الجهاز التناسلي (The Most Common Diseases of the Reproductive System).	409

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

الفصل الثامن

الجهاز الدوري والقلب

(The Circulatory System and the Heart)



وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

الفكرة العامة للفصل:

التعرف على الجهاز الدوري والقلب وتركيباتهما، ووظائفهما، وعلاقاتهما ببعضهما، وآليات عملهما.

الأفكار الرئيسة للفصل:

8-1 مكونات الجهاز الدوري والقلب (Components of the Circulatory System and the Heart).

الفكرة الرئيسة: الإلمام بمكونات الجهاز الدوري والقلب لجسم الإنسان.

8-2 وظائف الجهاز الدوري والقلب (Functions of the Circulatory System and the Heart).

الفكرة الرئيسة: معرفة وظائف الجهاز الدوري والقلب لجسم الإنسان.

8-3 الأمراض الأكثر شيوعًا في الجهاز الدوري والقلب

(The Most Common Diseases of the Circulatory System and the Heart).

الفكرة الرئيسة: معرفة بعض الأمراض الشائعة المتعلقة بالجهاز الدوري والقلب، وأثرها على الجسم.

أهداف الفصل:

بنهاية الفصل يتوقع أن يكون الطالب قادرًا على:

- **تحديد** مكونات الجهاز الدوري والقلب.
- **شرح** وظائف الجهاز الدوري والقلب.
- **وصف** أمراض الجهاز الدوري والقلب.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

موقع واجباتي

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

8-1

مكونات الجهاز الدوري والقلب
(Components of the Circulatory System and the Heart)

الأهداف: بنهاية الدرس أستطيع أن:

- **أحدد** مكونات الجهاز الدوري والقلب.
- **أصف** ميكانيكية عمل القلب.
- **أقارن** بين أنواع الأوعية الدموية.

المفاهيم

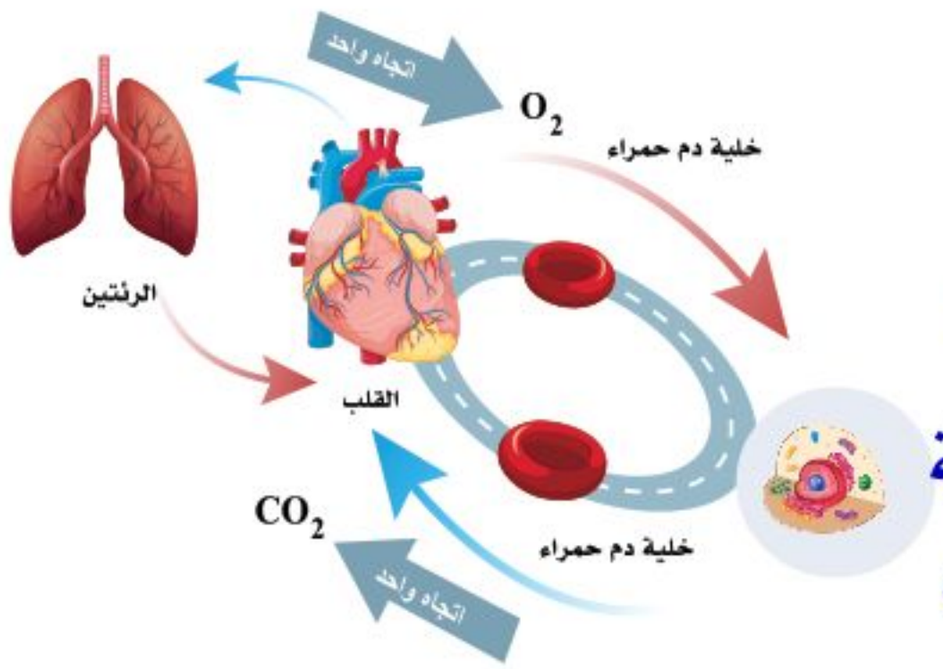
القلب	The Heart
الأوعية الدموية	Blood Vessel

تمهيد: عند فحص السيارة نجدها تعتمد على محرك للوقود ومضخات للهواء، كذلك جسم الإنسان فهو معتمد على أجهـزة أبدع الخالق في تكوينها، وتحقيق التكامل بينها، ومن هذه الأجهزة الجهاز التنفســي والجهاز الدوري، فهما يتكاملان؛ لإنتاج الطاقة في الخلايا وهي من أهم وظائف هذين الجهازين.

و جسم الإنسان أشبه ما يكون بالمدينة التي تحتاج إلى خدمات وبنية تحتية؛ لتأمين احتياجاتها وتيسير وتمهيد طرق النقل والتغذية والتخلص من النفايات والصرف الصحي، ولاشــك أن إي إعاقة لمســار تلك الخدمات سيتسبب بشلل وإرباك لتلك المنطقة. كذلك الحال عند انســداد مجرى الدم بســبب حدوث جلطة تمنع سيلان الدم بما يحمله من غذاء وأكسجين عن جزء من الأنسجة في الدماغ. وسنتعرف في هذا الفصل على مكونات الجهاز الدوري والقلب.

نشاط (1-8) تثبيت المفاهيم الرئيسة:

مســتعينًا بالشــكل المجاور وضح التكامــل بين الجهاز الدوري والتنفسي في خدمة جسم الإنسان؟



*** تحتاج الخلايا الى الاكسجين من اجل القيام بالعمليات الحيوية، وبعد الانتهاء من العمليات الأساسية يجب على الخلايا التخلص من ثاني أكسيد الكربون.**

*** الجهاز التنفسي والجهاز الدوري لهما دور في ذلك حيث أنهما يعملان على تزويد الخلايا بالأكسجين وتخليص الخلايا من ثاني أكسيد الكربون.**

موقع واجباتي

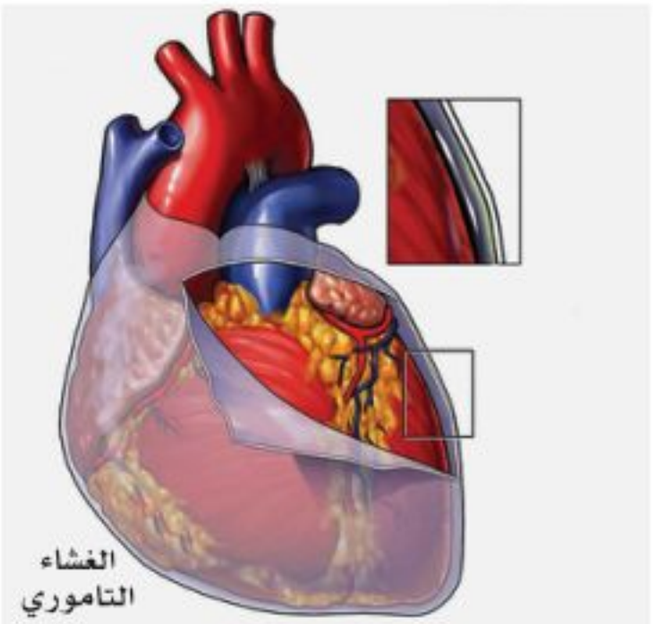
موقع واجباتي

مكونات الجهاز الدوري والقلب:

يتكون الجهاز الدوري والقلب من ثلاثة أجزاء؛ هي القلب، والأوعية الدموية، والدم.

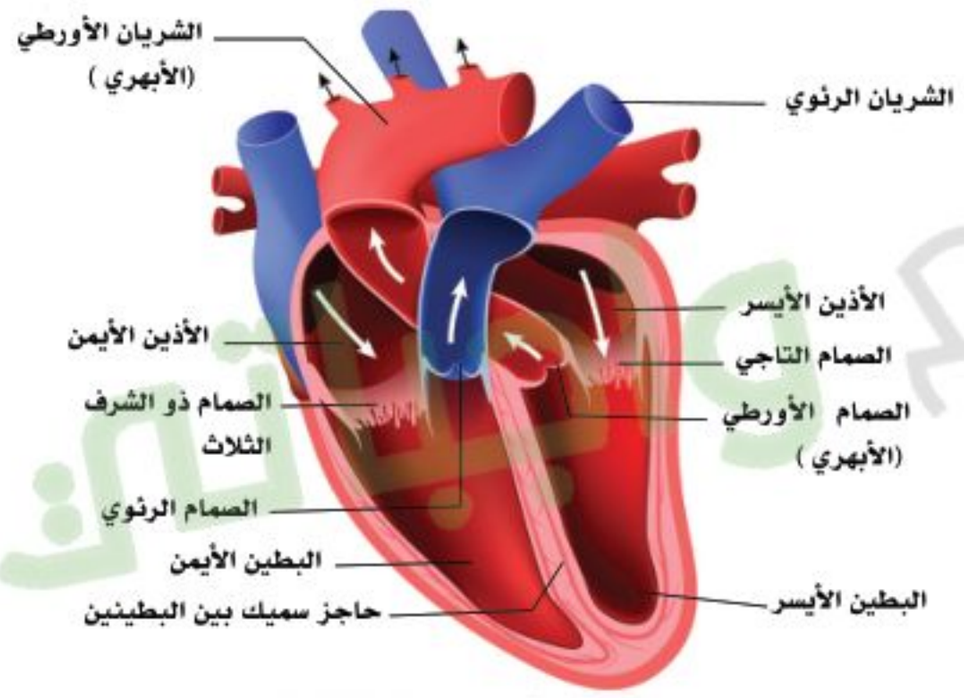
القلب (The Heart):

عضو عضلي أجوف في حجم قبضة اليد للشـخص نفسه، ويقع فى منتصف التجويف الصدرى بين الرئتين مع انحراف بسيط إلى الجهة اليسرى، ويحيط بالقلب غشاء ليفي مصلي مزدوج مكون من طبقتين يعرف بالغشاء التاموري، وبين الطبقتين سائل مصلي، ويعدُّ الغشاء التاموري والسائل المصلي مهمان لتسـهيل حركة القلـب فى عملية الانقباض والانبسـاط التى تقوم بها عضلة القلب، كما أنهمـا يمنعان الاحتكاك بين عضلة القلب وما حولها من الرئتين والأعضاء الأخرى. انظر الشكل (1-8).



الشكل (1-8): الغشاء التاموري.

وعضلة القلب من نوع العضلات اللاإرادية التي تعمل بلا إنقطاع منذ الولادة وحتى ساعة توقف القلب عند الوفاة، ويتحكـم الجهـاز العصبي الذاتـي واللاإرادي بشـقيه السيمباثاوى (Sympathetic system) والباراسمباثاوى (نظيـر السـيمباثاوى) (Parasympathetic system) في سـرعة ضربـات القلـب وقوتها؛ فنجـد أن الجهاز السـيمباثاوى يزيد من سرعة ضربات القلب وقوتها كما يحدث عند القيام بمجهود، مثل حالة الجري والخوف أو التعارك، في حين أن الجهاز الباراسـمباثاوى يعمل على تهدئة ضربات القلب وتقليل سرعة الضربات.



الشكل (2-8): القلب.

وتتغذى عضلة القلب بالدم المؤكسج بشريانين يخرجان من بداية الشريان الأورطي تسمى الشرايين التاجية.

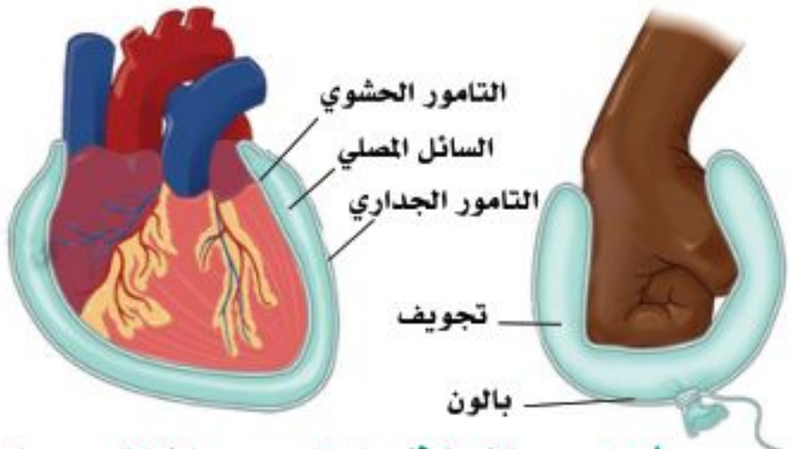
ويتكون القلب من الداخل من أربع غرف؛ أذينين علويين (أيمن وأيسـر)، وبطينين أسـفل الأذينين (أيمن وأيسـر)، ويفصل بين كل أذين وبطين صمامٌ يسمح بمرور الدم فى اتجاه واحد فقط من الأذين إلى البطين، ولا يسمح بالعكس إلا في الحالات المرضية المسماة بارتجاع الصمام. انظر الشكل (2-8).

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445
موقع واجباتي

موقع واجباتي

نشاط (2-8) تثبيت المفاهيم الرئيسة:

مستعينا بالشكل التوضيحي أدناه فسر أهمية الغشاء التاموري والسائل المصلي للقلب.



لتسهيل حركة القلب في عمليتي الانقباض والانبساط اللتين تقوم بهما عضلة القلب، كما أنهما يمنعان الاحتكاك بين عضلة القلب وما حولها من الرئتين وأعضاء أخرى.

الأذين الأيمن (Right atrium):

يتصل بالأذين الأيمن وريدان يسميان الوريد الأجوف العلوي (Superior Vena Cava) ويحمل الدم غير المؤكسج من النصف العلوي من الجسم، والوريد الأجوف السفلي (Inferior Vena Cava) ويحمل الدم غير المؤكسج من النصف السفلي من الجسم إلى الأذين الأيمن، ثم يمر الدم من خلال الصمام بين الأذين الأيمن والبطين الأيمن - ويسمى الصمام ذو الشرف الثلاث (Tricuspid valve)- إلى البطين الأيمن.

البطين الأيمن (Right Ventricle):

يخرج من البطين الأيمن شريان يسمى الشريان الرئوي (Pulmonary artery) لنقل الدم غير المؤكسج من البطين الأيمن إلى الرئتين ليُنقّى. وعند بداية الشريان الرئوي يوجد الصمام الرئوي (Pulmonary Valve) الذي يسمح بمرور الدم من البطين الأيمن إلى الشريان الرئوي وليس العكس.

الأذين الأيسر (Left atrium):

يعود الدم (المؤكسج) بعد تنقيته في الرئتين إلى الأذين الأيسر عن طريق أربعة أوردة تسمى الأوردة الأربعة الرئوية (Four Pulmonary veins)، وريدان من كل رئة.

يمر الدم بعد ذلك من خلال الصمام المترال (التاجي) (Mitral valve) - ذو الشرفتين الذي يقع بين الأذين الأيسر والبطين الأيسر- إلى البطين الأيسر.

البطين الأيسر (Left Ventricle):

يمر الدم المؤكسج من البطين الأيسر إلى الشريان الأورطي (Aorta) - أو (الشريان الأبهر)- من خلال صمام يسمى الصمام الأورطي (الأبهري)، (Aortic Valve) ومن الأورطي إلى جميع أجزاء الجسم.

ونلحظ هنا أن عضلة الأذينين تكون رقيقة لأنها تضخ الدم في الحجرة التي تليها مباشرة وهي البطينان، أما عضلة

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445
موقع واجباتي

البطينين فإنها أكثر سمكًا من عضلة الأذينين.

كما نلحظ أن عضلة البطين الأيسر أسمك من عضلة البطين الأيمن ثلاث مرات؛ وذلك لأن البطين الأيمن يضخ الدم إلى الرئتين، بينما البطين الأيسر يضخ الدم إلى جميع أجزاء الجسم.

الأوعية الدموية (Blood vessels) :

تنقسم الأوعية الدموية إلى ثلاث مجموعات؛ الشرايين والأوردة، والشعيرات الدموية.

الشرايين (Arteries):

- كل وعاء ينقل الدم بعيدًا عن عضلة القلب إلى الخارج فهو شـريان، وكل الشـرايين تحمل دمًا مؤكسـجًا ماعدا الشريان الرئوي يحمل دمًا غير مؤكسج، وقد سمي شريانًا رغم أنه يحمل دم غير مؤكسج لأنه يحمل الدم الخارج من القلب بعيدًا عن القلب.
- الشرايين في رحلتها في الجسم تنقسم إلى شرايين كبيرة، ثم متوسطة، ثم صغيرة، فأصغر حتى تنتهي إلى شرايين دقيقة، ثم شعيرات دموية.

أهـم الشـرايين فـي الجسـم:

ينقسم مسار الشريان الأورطي إلى ثلاث أقسام:

- **الأورطي الصاعد (Ascending Aorta):**

ويخرج منه الشريانان التاجيان (Coronary arteries)، ويخرجان من بداية الأورطي (أيمن وأيسر) لتغذية عضلة القلب.

- **القوس الأورطي (Aortic arch):**

يخرج من قوس الأورطي ثلاثة شرايين من اليسار إلى اليمين؛ هي:

1. الشـريان تحت الترقوة الأيسر (Left subclavian artery): يمر تحت عظمة الترقوة اليسرى ويدخل إلى منطقة الإبط ويتغير اسـمه إلى الشـريان الإبطي (Axillary artery) ، ثم يمر إلى العضد ويسـمى الشـريان العضدي (Brachial artery)، ثم يمر إلى السـاعد، وينقسـم إلى فرعين؛ الشـريان الزندي (Radial artery)، والشريان الكعبري (Ulnar artery).
2. الشـريان السباتي الأيسر (Left common carotid artery): يمر إلى أعلى على الجانب الأيسر من الرقبة حتى يصل إلى الفك، وينقسـم إلى سـباتي خارجي (External carotid artery) يغذى الرقبة والوجه، وسباتي داخلي يدخل في قاع الجمجمة ليغذي الدماغ.
3. الشريان العضدي العنقي (Brachiocephalic artery): وينقسـم إلى الشـريان تحـت الترقوة الأيمن (Right subclavian artery)، والشـريان السـباتي الأيمن (Right common carotid)، ولهما نفس المسار كما سبق ذكره في الناحية اليسرى.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445
موقع واجباتي

موقع واجباتي

- **الأورطي النازل (Descending Aorta):**

وتتفرع منه جميع الشرايين التي تغذى الجهاز الهضمي وملحقاته، والجهاز البولي حتى ينقسم إلى فرعين فى بداية تجويف الحوض عند مستوى الفقرة القطنية الرابعة؛ هما الشريانان الحرقفيان العامان الأيمن والأيسر (Right and left Common iliac arteries)، ثم ينقسم كل منهما إلى حرقفي داخلي (Internal iliac artery) ويغذى كل ملحقات الحوض من الجهاز التناسلي سواء في الذكر أو الأنثى، ونهايات الجهاز الهضمي (المستقيم) وعضلات الحوض، وحرقفي خارجي (External iliac artery) الذى يمر إلى الفخذ يسمى الشريان الفخذي (Femoral artery)، ثم يمر خلف الركبة ويسمى شريان خلف الركبة المأبضي (Popliteal artery)؛ حيث ينقسم إلى شريان قصبي أمامي (Anterior tibial artery)، وشريان قصبي خلفي (Posterior tibial artery).

الأوردة (Veins):

تتجمع الشعيرات الدموية الدقيقة لتكون أوردة صغيرة، ثم متوسطة، ثم أوردة كبيرة حتى تنتهي بالوريدين الأجوفين العلوي والسفلي؛ لنقل الدم غير المؤكسج من جميع أجزاء الجسم إلى الأذين الأيمن كما سبق ذكره.

كل الأوردة تحمل دمًا غير مؤكسج ماعدا الأوردة الأربعة الرئوية؛ فإنها تحمل دمًا مؤكسجًا من الرئتين إلى الأذين الأيسر، وقد سميت أوردة رغم أنها تحمل دمًا مؤكسجًا لأنه يحمل الدم إلى القلب.

أهم الأوردة في الجسم:

تبدأ الأوردة من الأطراف فكل من الشريانين القصبي الأمامي (Anterior Tibial)، والقصبي الخلفي (Posterior Tibial) يحاطان من الجانبين بوريدين يسميان الأوردة المصاحبة (Vena commitants)، تتجمع كلها (أربعة أوردة) خلف الركبة لتكون وريد خلف الركبة (الوريد المأبضى) (Popliteal vein)، ثم يمر إلى الفخذ حيث يسمى الوريد الفخذي (Femoral vein)، ويمر إلى الحوض ويسمى الوريد الحرقفي الخارجي (External iliac vein) ليتحد مع الوريد الحرقفي الداخلي (Internal iliac vein) الذى يحمل الدم الوريدي -غير المؤكسج من أعضاء الحوض- ليكون الوريد الحرقفي العام (Common iliac vein)، يتحد الوريدان الحرقفيان العامان (الأيسر والأيمن) ليكونا الوريد الأجوف السفلي (Inferior vena cava) الذى يمر إلى أعلى حيث ينتهي في الأذين الأيمن كما سبق ذكره.

أما الطرف العلوي فإن كل من الشريانين الزندي والكعبري يمر على جانبيهما وريدان يسميان الأوردة المصاحبة (Vena commitants) التي تتجمع كلها أمام الكوع لتكون الوريد العضدي (Brachial Vein) الذي يمر إلى الإبط ويتغير اسمه إلى الوريد الإبطى (Axillary vein) الذي ينتهي فى الوريد تحت الترقوة (Subclavian vein).

يتحد الوريد تحت الترقوي الأيمن (Right Subclavian vein) مع الوريد الوداجي الداخلي الأيمن (Right internal jugular vein) الذي ينقل الدم غير المؤكسج من الرأس والعنق والدماغ؛ وذلك لتكوين الوريد العضدي العنقي الأيمن (Right brachiocephalic vein).

ونفس المسار في الناحية اليسرى لتكوين الوريد العضدي العنقي الأيسر (Left brachiocephalic vein).

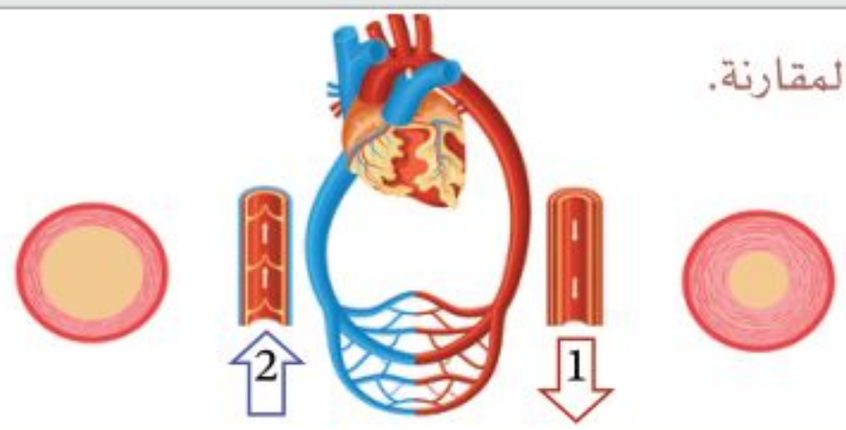
ثم يتحد الوريدان العضدي العنقي الأيمن والأيسر لتكوين الوريد الأجوف العلوي (Superior vena cava)، الذي ينقل الدم غير المؤكسج من النصف العلوي من الجسم إلى الأذين الأيمن.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445
موقع واجباتي

موقع واجباتي

نشاط (3-8) تثبيت المفاهيم الرئيسة:

مستعينًا بالشكل المجاور أكمل المطلوب في جدول المقارنة.



المقارنة	الوعاء الدموي 1	الوعاء الدموي 2
اسم الوعاء الدموي	شريان.	وريد.
اتجاه الدم بالنسبة للقلب	ينقل الدم بعيدا عن القلب إلى الخارج.	يحمل الدم باتجاه القلب.
سماكة الجدار	أسمك؛ لتكون قادرة على تحمل الضغط الناتج عن الانقباضات العضلية للقلب.	أقل سمكًا، لأنها لا تتعرض إلى ضغط عالٍ من القلب.
وجود الصمامات	لا توجد صمامات.	توجد صمامات تسمح بحركة الدم باتجاه واحد إلى القلب.
اسم الوعاء بين القلب والرئتين ونوع الدم من حيث الغاز المحمول	الشريان الرئوي يحمل دمًا غير مؤكسج من القلب إلى الرئتين.	الأوردة الأربعة الرئوية تحمل دمًا مؤكسج من الرئتين إلى الأذين الأيسر.
ضغط الدم	أعلى؛ لقربه من القلب.	أقل.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

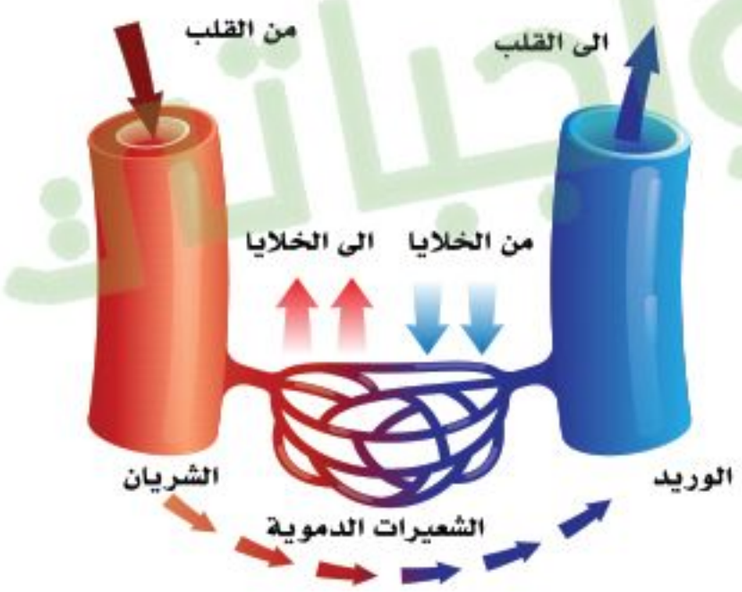
موقع واجباتي

موقع واجباتي

الشعيرات الدموية (Blood Capillaries):

هي أنابيب دقيقة تتكون داخل الأنسجة لها جدار رقيق يسمح للدم بالعبور من خلاله إلى الأنسجة؛ لترويتها بالدم وما يحويه من أكسجين ومواد غذائية.

والشعيرات الدموية لها نهايتان؛ نهاية ناحية الشرايين الدقيقة أوالصغيرة، ونهاية عند بداية الأوردة الدقيقة أو الصغيرة. انظر الشكل (3-8).



الشكل(3-8): الشعيرات الدموية.

مهن مرتبطة بأنظمة جسم الإنسان:

أخصائي فسيولوجيا التمارين (Exercise Physiologist)

يدرس أثر التمارين الرياضية في الجسم، ويطور برامج للتمارين، ويجري الفحوص الطبية لمراقبة نشاط القلب، ومستويات ضغط الدم.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445
موقع واجباتي

موقع واجباتي

1. فسر الجمل الآتية:

- سميت الأوردة الأربعة الرئوية أوردة رغم أنها تحمل دمًا مؤكسجًا.

لأنـها تتجه إلى القلب.

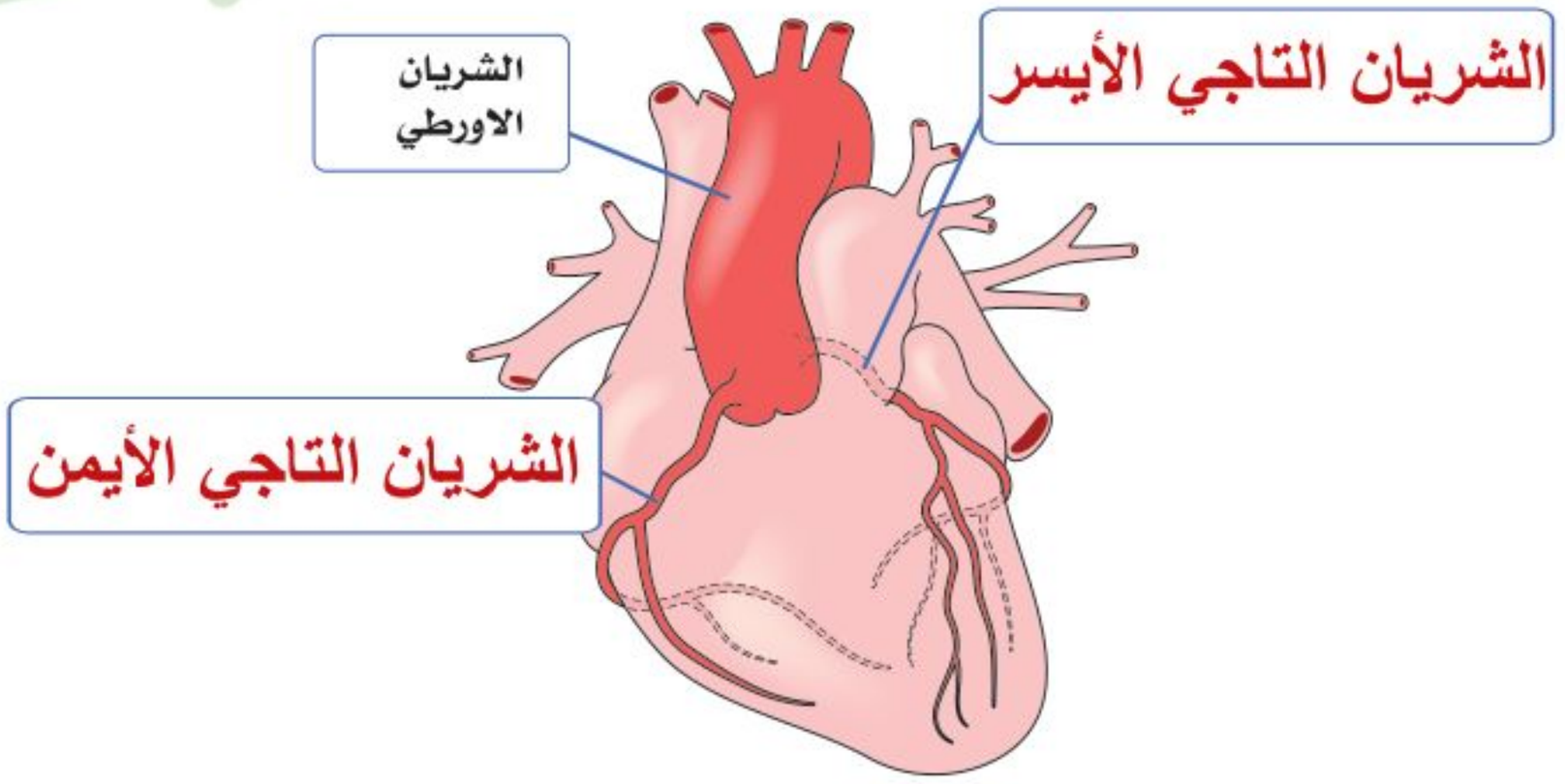
- عضلة الأذينين أرق من عضلة البطينين.

عضلة الأذينين تكون رقيقة؛ لأنها تضخ الدم إلى الحجرة التي تليها مباشرة؛ وهي البطين، أما عضلة البطينين فإنها أكثر سمكا من عضلة الأذينين لأنه يضخ الدم إلى مناطق أبعد في الجسم.

- جدار الشريان أسمك من جدار الوريد.

الشريان اسمك ليتمكن من أداء وظيفته وهي دفع الدم إلى كافة أنحاء الجسم.

2. أكمل البيانات في الشكل الآتي، وما أهميتهما للقلب؟

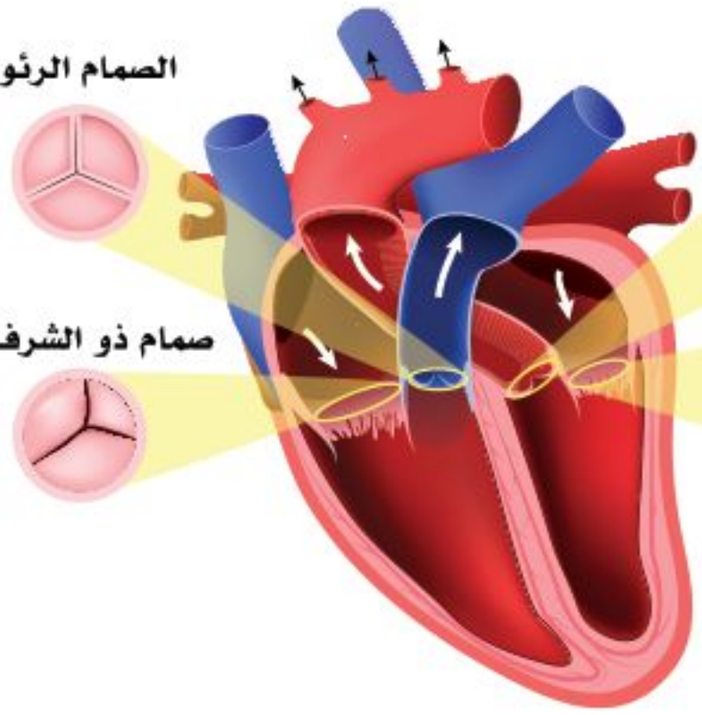


وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445
موقع واجباتي

3. حدد اتجاه الدم في كل صمام:

من البطين الأيسر إلى الشريان الأورطي.

يسمح بمرور الدم من البطين الأيمن إلى الشريان الرئوي.



من الأذين الأيسر إلى البطين الأيسر.

من الأذين الأيمن إلى البطين الأيمن.

موقع واجباتي

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445
موقع واجباتي

موقع واجباتي

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

8-2

وظائف الجهاز الدوري والقلب
(Functions of the Circulatory System and the Heart)

الأهداف: بنهاية الدرس أستطيع أن:

- **أصف** الدورة الدموية الكبرى.
- **أصف** الدورة الدموية الصغرى.
- **أصف** مكونات الدم.
- **أقارن** بين خلايا الدم.
- **أتعرف** على ضغط الدم في حالتي الراحة والجهد.
- **أستنتج** مراحل الدورة الدموية.

المفاهيم

خلايا الدم	Blood Cells
خلايا الدم الحمراء	Red Blood Cells
خلايا الدم البيضاء	White Blood Cells
الصفائح الدموية	Platelets

تمهيد: يعــد الجهاز الدوري والقلب من أهم الأجهزة في جســم الإنســان، ووظيفته هي ضــخ الدم إلى جميع أنحاء الجســم؛ لتوفير الأكسجين والغذاء اللازمين للأنســجة والخلايا، وإزالة الفضلات وثاني أكسيد الكربون. حيث يتكون القلب من عضلات قوية تضخ الدم بشــكل منتظم إلى الشــرايين والأوردة التي توصل الدم إلى الأعضاء والأنســجة فــي الجســم، حيث يقوم بضخ (4) إلى (5) لتــرات من الدم في الدقيقة الواحدة. ويتــم ذلك عن طريق انقباضات وانبساطات العضلات في القلب، حيث تحفز هذه العضلات بواسطة النظام العصبي والهرمونات.

الدورة الدموية الكبرى:

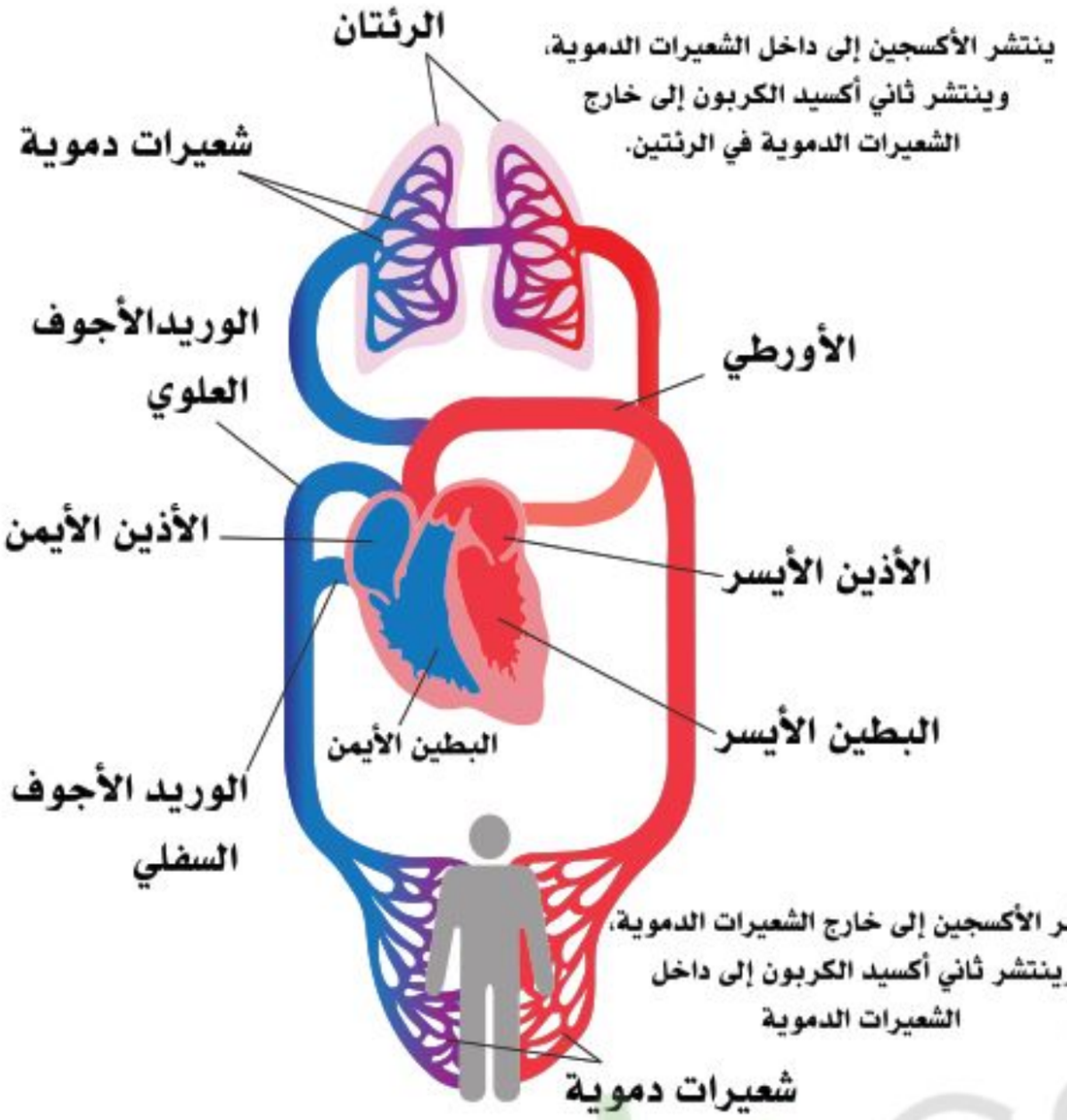
تحتاج الخلايا إلى الأكســجين والغذاء من أجل القيام بالعمليات الحيوية، وبعد الانتهاء من العمليات الأساســية يجب على الخلايا التخلص من الفضلات.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

موقع واجباتي

القلــب والجهــاز الــدوري لهمــا دور في ذلك؛ حيث أنهما يعملان على تزويد الخلايا بالأكسجين والمواد اللازمة، وتخليص الخلايا من ثاني أكســيد الكربــون وبقية الفضلات. انظر الشكل (4-8).

ينقل القلــب (The heart) -العضو العضلي كما ســبق- الدم المحمل بالأكسجين والمواد الغذائيــة، وأجســام الجهــاز المناعــي إلى الخلايا مع كل انقباضة في خلاياه العضلية. ويمثل القلب دور المضخة التي تستمر بضخ الدم مادام الإنســان على قيد الحياة. ينتقل الدم عبر شــبكة متصلة من الأوعية الدموية التــي تربط القلب بالأنســجة والخلايا. تبدأ الشــرايين بنقــل الدم المحمل بالأكســجين والمــواد اللازمــة مــن القلب إلــى الخلايا الموجودة في ســائر أنحاء الجسم، ثم يعود إلى القلب عبر الأوردة فيما يسمى بالدورة الدموية الكبرى.



الشكل(4-8): الدورة الدموية.

وعــادة ما تكون الشــرايين قادرة على تحمل الضغــط الناتج عن الانقباضات العضلية للقلــب بفضل جدرانها القوية والمرنة في نفس الوقت؛ فهي تتكون من عضلات ملساء أكبر من الموجودة في الأوردة أو الشعيرات الدموية. تتفرع الشرايين إلى شرايين أصغر فأصغر كلما ابتعدت عن القلب؛ حتى تصبح شعيرات دموية صغيرة رقيقة الجدران تسمح بعبور الأكســجين والمواد اللازمة إلى الخلايا، وكذلك مرور الفضلات وثاني أكســيد الكربون من الخلايا إلى الدم. تتخلص الخلايا من ثاني أكسيد الكربون والفضلات وتعيدها إلى الشعيرات الدموية التي تغادر المنطقة و تحمل الدم الغني بثاني أكســيد الكربون والفضلات إلى الأوردة ومن ثــم إلى القلب. والأوردة لا تتعرض إلى الضغط العالي من القلب ؛ لذلك فإن جدرانها أقل سماكة من الشرايين. ولأنها لا تتعرض إلى الضغط من القلب فهي تحتاج إلى عوامل مســاعدة أخرى تســاعدها في إرجاع الدم إلى القلب، ويتم هذا عن طريق الانقباضــات العضلية الهيكلية المحيطة بالأوردة، بالإضافة إلى وجود صمامات تسمح بحركة الدم في اتجاه واحد إلى القلب.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445
موقع واجباتي

موقع واجباتي

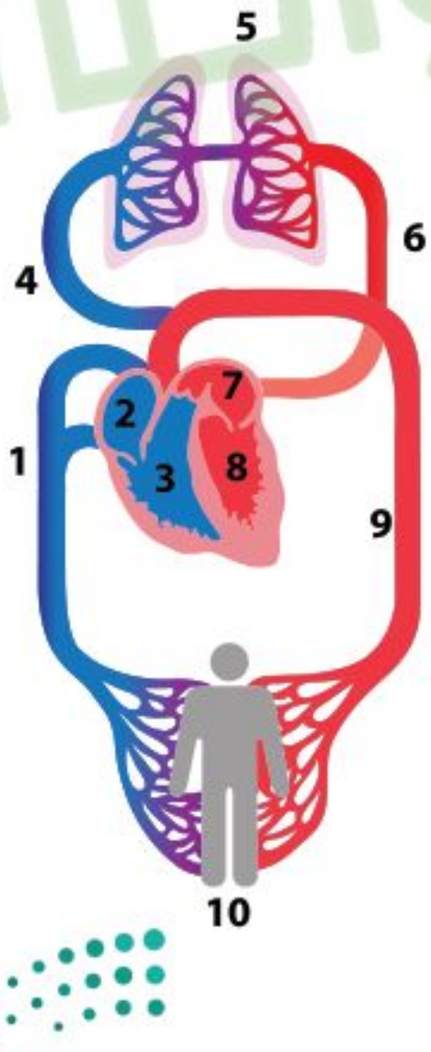
الـدورة الـدموية الصغـرى:

بعد وصول الدم إلى القلب، يُضخ إلى الرئتين للتخلص من ثاني أكسيد الكربون عبر الشريان الرئوي، ومن ثم تحميل الأكسـجين مـن الرئتين إلى القلب عن طريق الوريد الرئوي، وهذه الدورة تسـمى بالـدورة الدموية الصغرى التي اكتشفها العالم المسلم ابن النفيس في عام (640) للهجرة الموافق (1242) ميلاديًّا.

تنقبض عضلة القلب بانتظام مسـتمر بفضل تجمع خلوي عند الأذين الأيمن، وتدعى بمنظم النبض (PACEMAKER) الذي يرسـل سـيالات عصبية إلى خلايا القلب تأمرها بالانقباض. ترتفع عدد السيالات العصبية من منظم القلب إلى الخلايا العضلية القلبية كلما احتاج الجسـم إلى كمية أكسـجين أعلى؛ كما يحدث عند أداء التمارين أو تحت التأثير السـمبثاوي. بعد انقباض الأذينين تنتقل السـيالات العصبية إلى البطينين عبر نسـيج عصبي فينقبضان بعد انقباض الأذينيـن، وتتم بهما نبضة قلب واحدة، وتتكرر هذه العملية مـن (60-100) نبضة في الدقيقة أثناء الراحة، أما أثناء التمارين أو تحفيز الجهاز السمبثاوي فتزداد النبضات إلى أعلى من ذلك كثيرًا. يمكن للإنسان أن يشعر بنبض القلب في الشـرايين المتوزعة بالجسم، وبالأخص عند الرسغ والحنجرة والكاحل. يرتبط الجهاز السمبثاوي والباراسمبثاوي بمنظم النبض؛ فيعمل على زيادة السيالات العصبية ونقصانها حسب الحاجة.

نشاط (4-8) تثبيت المفاهيم الرئيسة:

تَتبّع جريان الدم من نقطة (1) في الدورة الدموية وانتهْ إليها، مع ذكر اسم الوعاء الدموي أو التركيب الذي يمر به، ونوع الدم من حيث الأكسجة، وإيضاح تبادل الغازات في منطقة (5) و(10).



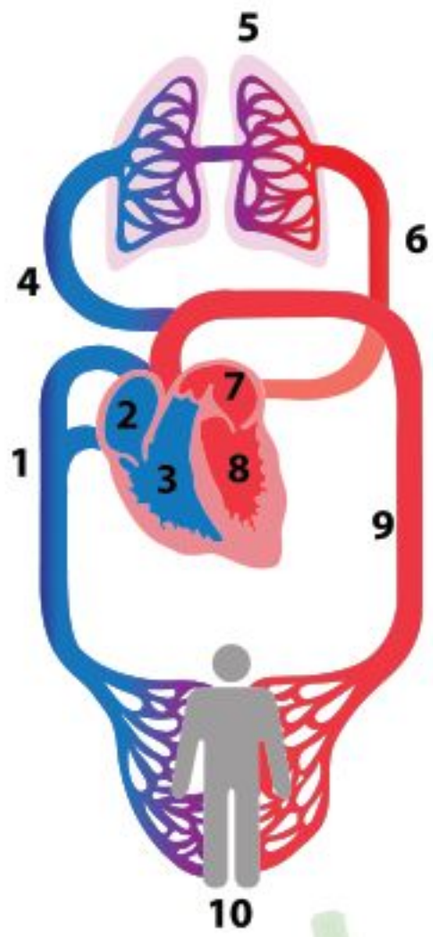
1	يعود الدم غير المؤكسج من جميع أنحاء الجسم عبر وريدين - يسميان الوريدين الأجوفي (العلوي و السفلي) - إلى الأذين الأيمن.
2	يمر الدم من الأذين الأيمن إلى البطين الأيمن عبر الصمام ذي الشرف الثلاث.
3	ينقل الدم غير المؤكسج من البطين الأيمن إلى الشريان الرئوي عبر الصمام الرئوي؛ حيث يسمح بمرور الدم من البطين الأيمن إلى الشريان الرئوي.
4	يُضخ الدم غير المؤكسج من القلب إلى الرئتين عبر الشريان الرئوي.

موقع واجباتي

موقع واجباتي

نشاط (4-8) تثبيت المفاهيم الرئيسة:

تَتبّع جريان الدم من نقطة (1) في الدورة الدموية وانتهْ إليها، مع ذكر اسم الوعاء الدموي أو التركيب الذي يمر به، ونوع الدم من حيث الأكسجة، وإيضاح تبادل الغازات في منطقة (5) و(10).



5	في الرئتينن يُتخلّص من ثاني أكسيد الكربون الموجود في الدم، ثم يُزوّد بالأكسجين.
6	يُضخ الدم المؤكسج من الرئتين إلى الأذين الأيسر عبر أربعة أوردة رئوية.
7	ينقل الدم من الأذين الأيسر إلى البطين الأيسر عبر الصمام المترالي (التاجي) ذي الشرفتين.
8	يمر الدم المؤكسج من البطين الأيسر إلى الشريان الأورطي (الشريان الأبهر) من خلال الصمام الأورطي (الأبهري).
9	ينقل الدم من الأورطي إلى جميع أجزاء الجسم.
10	الشعيرات الدموية هي نهاية ناحية الشرايين الدقيقة وبداية الأوردة الدقيقة؛ لتزويد الخلايا بالأكسجين والمواد اللازمة، وتخليص الخلايا من ثاني أكسيد الكربون وبقية الفضلات.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445
موقع واجباتي

موقع واجباتي

ضغط الدم:

يضغط الدم على جدار الشرايين نتيجة اندفاعه بواسطة قوة الضخ من انقباض عضلة القلب وهذا ما يسمى بضغط الدم، نستطيع معرفة ضغط دم الشرايين عن طريق قياسه بمقياس ضغط الدم الذي يعطينا قراءتين؛ يمثل الرقم الأعلى ضغط الدم الانقباضي (انقباض البطينين)، بينما يمثل الرقم الأقل ضغط الدم الانبساطي (استرخاء البطينين)، ويتراوح المعدل الطبيعي للفرد البالغ ما بين (120-130/70-80)، ويشكل ارتفاع ضغط الدم مرضًا من أمراض العصر التي يجب الحذر منها.

الدم:

يتكون الدم من البلازما والخلايا الدموية.

البلازما: سائل أصفر اللون يتكون من (90%)ماء، و(10%) مواد صلبة؛ مثل بروتينات البلازما، والجلوكوز، والأحماض الأمينية، وغيرها. وينقل البلازما المعادن، والفيتامينات، والهرمونات إلى مختلف أنحاء الجسم.

خلايا الدم:

تتكون خلايا الدم من:

خلايا الدم الحمراء (Red Blood Cells):

خلايا تتشكل في نخاع العظم ولا تحوي نواة وظيفتها نقل الأكسجين المحمول عليها إلى خلايا الجسم، ويرتبط الأكسجين بمجموعة الحديد الموجودة في الهيموجلوبين في خلايا الحمراء، وينتج عن نقص الحديد في خلايا الدم الحمراء ما يسمى بفقر الدم.

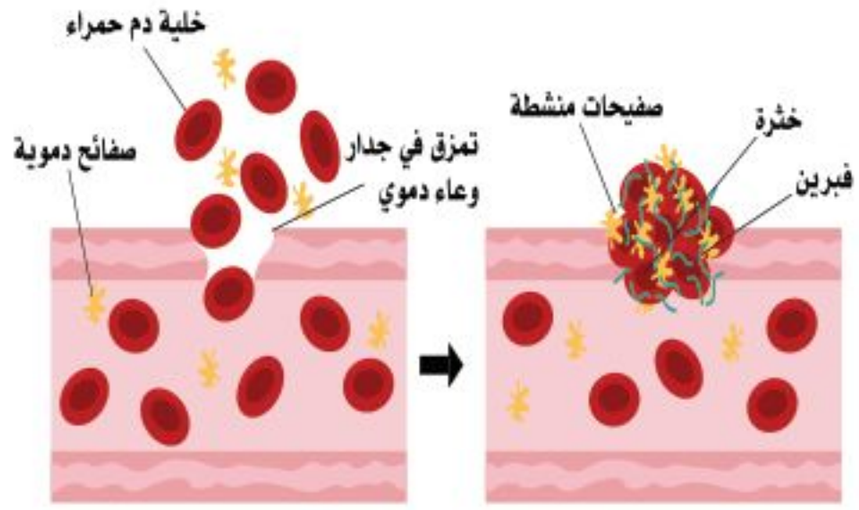
خلايا الدم البيضاء (White Blood Cells):

تتشكل خلايا الدم البيضاء في نخاع العظم وتحوي نواة، وعددها أقل من عدد خلايا الدم الحمراء.

تتكون خلايا الدم البيضاء من خمسة أنواع، ولها وظائف مختلفة في الدفاع عن الجسم، والتعرف على الجراثيم التي تهاجم الجسم، ومحاولة إنهاء خطورتها.

الصفائح الدموية (Platelets):

مكون من مكونات الدم له دور أساسي في إيقاف النزيف من الأوعية الدموية؛ حيث تسد الصفائح الدموية مكان النزيف عن طريق إنتاج بروتين يسمى «الفايبرين» الذي يصنع شبكة ألياف لإيقاف النزيف. انظر الشكل (5-8).



الشكل(5-8): الصفائح الدموية.

إثـــراء : فوائد التبرع بالدم

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445
موقع واجباتي

موقع واجباتي

الجزء العملي (1-8):

◄ قياس ضغط الدم:

- نستطيع معرفة ضغط دم الشرايين عن طريق قياسه بمقياس ضغط الدم الذي يعطينا قراءتين؛ يمثل الرقم الأعلى ضغط الدم الانقباضي (انقباض البطينين)، بينما يمثل الرقم الأقل ضغط الدم الانبساطي (استرخاء البطينين)، ويتراوح المعدل الطبيعي للفرد البالغ ما بين (120-70/130-80).

◄ طريقة العمل:

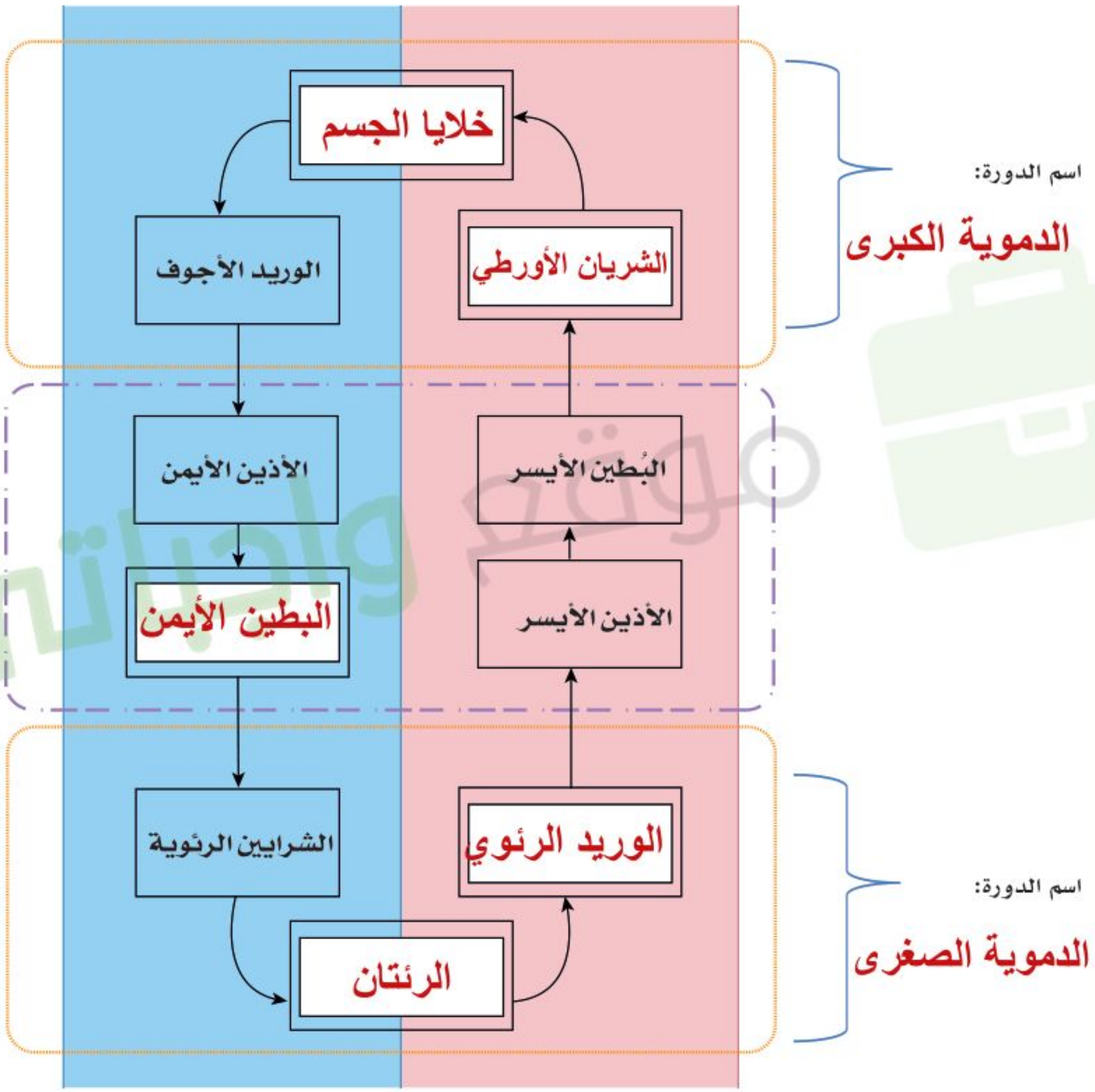
- املأ بطاقة السلامة.
- راقب كيف يقيس المعلم ضغط الدم بجهاز قياس الضغط، وتدرب على ذلك لتقيس ضغط دم زميلك، واستعن بلوحة ضغط الدم على تفسير قراءتك.

نلحظ اختلاف ضغط الدم في الانبساطي عنه في الانقباضي؛ تُعرَض قراءات ضغط الدم برقمين؛ الرقم العلوي هو الحد الأقصى للضغط الذي يبذله القلب عند الخفقان (الضغط الانقباضي)، والرقم السفلي هو مقدار الضغط في شرايينك بين النبضات (الضغط الانبساطي).

- قس ضغط الدم وقت الراحة، ثم قس ضغط الدم بعد دقيقة من أداء تمرين رياضي.
- قارن بين القراءتين.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445
موقع واجباتي

1. أكمل بيانات المخطط الآتي:



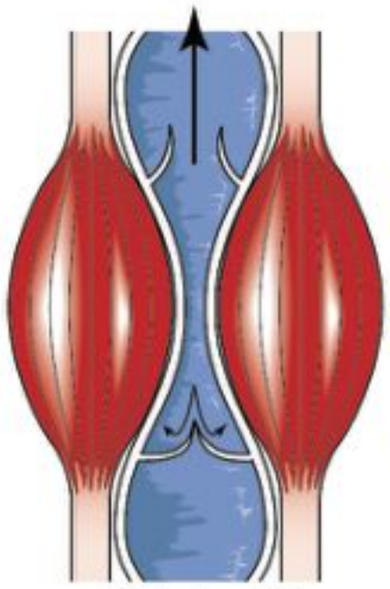
اسم الدورة: الدموية الكبرى

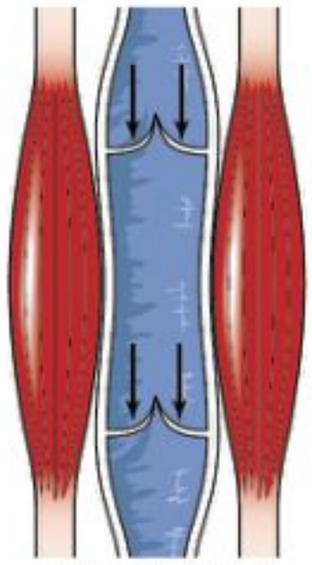
اسم الدورة: الدموية الصغرى

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445
موقع واجباتي

موقع واجباتي

2. استعن بالشكل المجاور لتوضيح العوامل التي تساعد في عودة الدم إلى القلب.


تقلص العضلات


استرخاء العضلات

الانقباضات العضلية الهيكلية المحيطة بالأوردة، بالإضافة إلى وجود صمامات تسمح بحركة الدم في اتجاه واحد إلى القلب.

3. ما علاقة الرياضة بصحة الجهاز الدوري؟

فوائدها كثيرة؛ منها المساعدة على إرجاع الدم إلى القلب بواسطة الانقباضات العضلية الهيكلية المحيطة بالأوردة. وتترك بقية الفوائد كبحث للطالب بإشراف المعلم.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445
موقع واجباتي

4. درست وظيفة الجهاز الدوري والقلب في التوازن الحراري سابقًا.

قم بدور المعلم في إيصال الفكرة لزملائك، وقارن بين الجهاز الدوري للإنسان وجهاز دوران المياه في محرك وراديتر السيارة لخفض الحرارة.

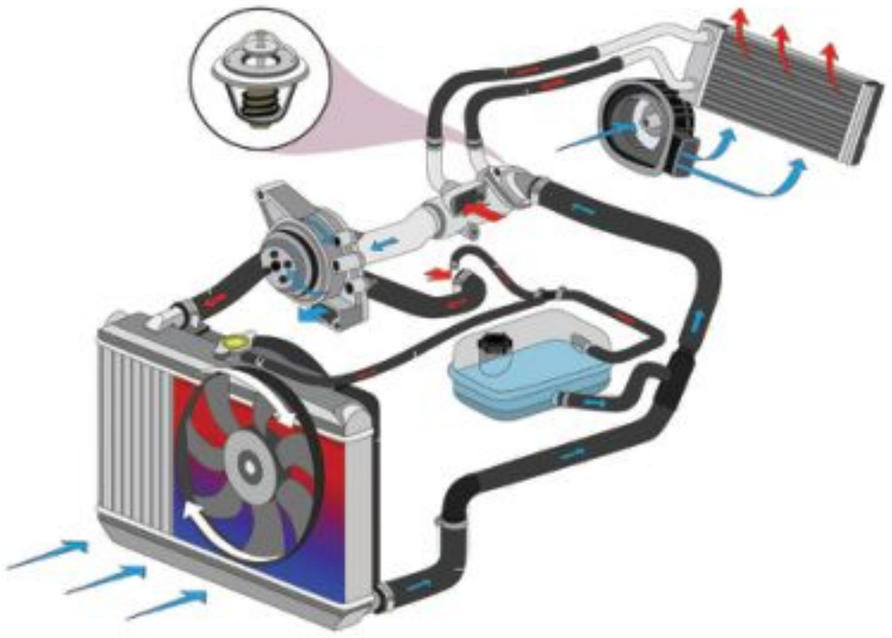
- هل توجد مراكز إحساس حرارة في جسم الإنسان والسيارة؟

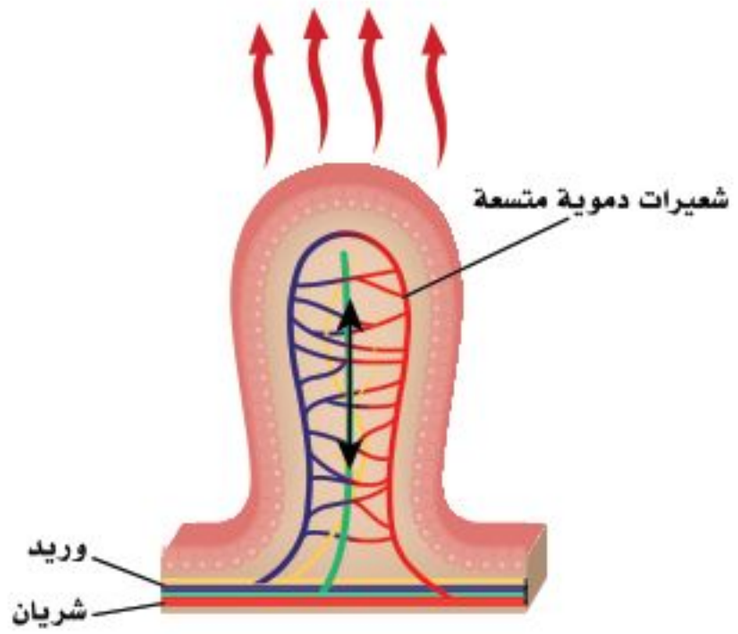
في حال ارتفاع الحرارة في جسم الإنسان تأتي الأوامر من المركز المنظم لدرجة الحرارة في منطقة "ما تحت المهاد"؛ لخفض درجة الحرارة إلى المستوى الطبيعي؛ حيث تتسع الأوعية تحت الجلد / ليتوارد الدم، ويفقد حرارته في محيط الجسم.

بينما حساس الحرارة في السيارات لقياس "درجة حرارة ماء التبريد" يرسل المعلومات إلى وحدة التحكم الإلكترونية في السيارة؛ للتأكد من أن المحرك يعمل ضمن الحرارة الصحيحة.

- علل تتوسع الأوعية الدموية تحت الجلد عند ارتفاع حرارة جسم الإنسان ، وقارنه بعملية تبريد محرك السيارة من خلال دورة الماء فيه.

تتسع الأوعية تحت الجلد ليتوارد الدم، ويفقد حرارته في محيط الجسم.
بينما في السيارة يُضخ الماء الساخن للمبرد (الرديتر)؛ ليفقد محرك السيارة حرارته في محيط المبرد.





وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445
موقع واجباتي

موقع واجباتي

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

الأمراض الأكثر شيوعًا في الجهاز الدوري والقلب (The Most Common Diseases of the Circulatory System and the Heart)

8-3

الأهداف: بنهاية الدرس أستطيع أن:

- **أصف** بعض أمراض الجهاز الدوري والقلب.
- **أوضح** بعض الطرق الصحية للوقاية من أمراض الجهاز الدوري والقلب.

المفاهيم

High Cholesterol	ارتفاع الكوليسترول
Hypertension	ارتفاع ضغط الدم
Arteriosclerosis	تصلب الشرايين
Heart Attack	الذبحة الصدرية
Coronary Insufficiency	قصور الشريان التاجي
Cardiomyopathy	اعتلال عضلة القلب
Heart Valves Regurgitation	ضيق صمامات القلب وارتجاعها

تمهيد: تعد أمراض القلب من أكثر الأمراض شيوعًا في العالم، وهي السبب الرئيس للوفيات في العديد من الدول. وأمراض القلب مجموعة من الحالات التي تؤثر على عمل القلب والأوعية الدموية المرتبطة به، وتشمل الأمراض الخفيفة التي تتطلب علاجًا خاصًا والحالات الخطيرة التي تهدد حياة المريض. ومن أهم العوامل التي تزيد من خطر الإصابة بأمراض القلب، التدخين والسمنة وقلة النشاط البدني والتغذية غير الصحية؛ لذلك يجب العمل على تجنب هذه العوامل واتباع نمط الحياة الصحي؛ للحفاظ على صحة القلب والأوعية الدموية.

الأمراض المتعلقة بالجهاز الدوري والقلب:

يصاب الجهاز الدوري والقلب بأمراض أساسية؛ منها:

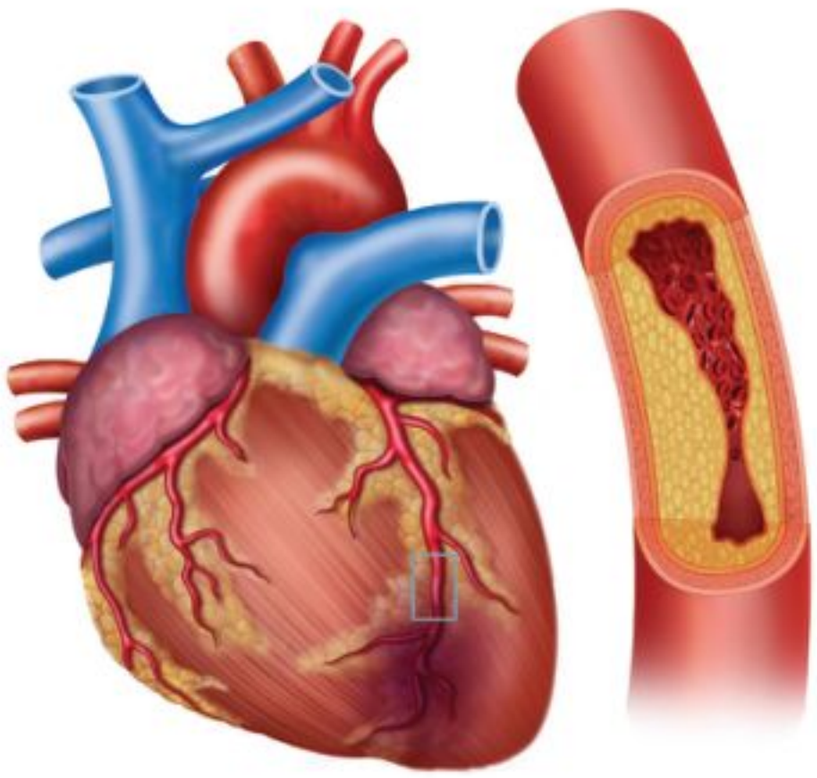
ارتفاع الكوليسترول (High Cholesterol):

هناك نوعان من الكوليسترول؛ الكوليسترول النافع (HDL) (High Density-Lipoprotein)، والكوليسترول الضار (LDL) (Low Density -Lipoprotein)؛ فاذا ارتفعت نسبة الكولسترول الضار وانخفضت نسبة النافع تسبب ذلك في تصلب الشرايين وفقدان مرونتها؛ وبذلك تقل كمية الدم التي تنقلها تلك الشرايين.

ارتفاع ضغط الدم (Hypertension):

ارتفاع ضغط الدم نوعان؛ إما أولي ويكون عادة مع تقدم العمر وهو أحد أمراض الشيخوخة، وأما ثانوي نتيجة أمراض الأوعية الدموية؛ كتصلب الشرايين أو أمراض الكلى.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445
موقع واجباتي



الشكل(6-8): قصور الشريان التاجي.

تصلب الشرايين (Arteriosclerosis):

يحدث تصلب الشـرايين من قلة كفاءة عمل الشـرايين بسبب ضيقها وسـماكتها نتيجة ارتفاع نسـبة الكوليسترول في الدم وتزداد احتمالية حدوثه مع تقدم العمر.

الذبحة الصدرية (Heart Attack):

تحدث نتيجة قصور كمية الدم المغذية لعضلة القلب التي تُنقل عن طريق الشرايين التاجية.

قصور الشريان التاجي (Coronary Insufficiency):

يحـدث نتيجـة ضيـق الشـرايين التاجيـة الرئيسـة أو أحـد فروعهـا التـي تغـذي عضلـة القلـب. انظـر الشـكل (6-8).

اعتلال عضلة القلب (Cardiomyopathy):

يحـدث نتيجـة عـدوى فيروسـية أو بكتيريـة تـؤدي إلـى ضعـف عضلـة القلـب، وعـدم كفاءتهـا فـي الانقبـاض والانبسـاط، وهـو مـرض قاتـل.

ضيق صمامات القلب وارتجاعها (Heart Valves Regurgitation):

مرض يحدث في الصمامات نتيجة عدوى بكتيرية تجعل الصمامات غير محكمة أو تضيق، وعادة يصيب صمامًا واحدًا أو أكثر.

أمراض خلقية تصيب عضلة القلب:

تحدث في حديثي الولادة، غالبًا ما تكون نتيجة تناول الأم أدوية دون وصفة طبية في مدة الحمل أثناء تكون عضلة القلب؛ ومن أمثلته ثقب بين الأذينين والبطينين، أو متلازمة فالوت، أو انعكاس خروج الشرايين الكبرى من عضلة القلب (أن يخرج الأورطي من البطين الأيمن والشريان الرئوي من الأذين الأيسر)، وبعض هذه الأمراض تحتاج إلى عمليات جراحية سريعة لإنقاذ حياة الطفل.

بعض الطرق الصحية للوقاية من أمراض الجهاز الدوري والقلب:

يعد نمط الحياة الصحي من أهم سبل الوقاية من معظم الأمراض المتعلقة بالجهاز الدوري والقلب، وتشمل التالي:

- التغذية الصحية والمحافظة على وزن صحي.
- التقليل من تناول الكافيين، مثل: شرب الشاي والقهوة.
- ممارسة النشاط البدني بانتظام.
- السيطرة قدر الإمكان على القلق والتوتر.
- الامتناع عن التدخين وشرب المسكرات.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445
موقع واجباتي

موقع واجباتك

8-3 التقويم

1. اكتب المصطلح العلمي للآتي:

- ضيق الشرايين التاجية الرئيسة أو أحد فروعها التي تغذى عضلة القلب.

(**قصور الشريان التاجي**)

- مرض يحدث في الصمامات نتيجة عدوى بكتيرية تجعل الصمامات غير محكمة. ( )

(ضيق صمامات القلب وارتجاعها)

- عدوى فيروسية أو بكتيرية تؤدي إلى ضعف عضلة القلب، وعدم كفاءتها في الانقباض والانبساط. (**اعتلال عضلة القلب**)
- مرض يحدث نتيجة ارتفاع نسبة الكوليسترول في الدم، أو مع تقدم العمر، وهو -أيضًا- أحد أمراض الشيخوخة. **(الكوليسترول)**
- قصور كمية الدم المغذية لعضلة القلب التي تُنقل عن طريق الشرايين التاجية. (**الذبحة الصدرية**)

2. مستعينا بموقع وزارة الصحة (قسم التوعية الصحية بأمراض القلب) اختر مرضًا ولخصه مستوفيًا التعريف، والأسباب، والوقاية.

تترك للطالب الحرية بإشراف المعلم.

3. ناقش وأعط رأيك في أهمية الفحوصات الدورية للضغط والكوليسترول والسكر وغيرها في الوقاية أو العلاج المبكر.

تترك للطالب الحرية بإشراف المعلم.
ويمن الاستعانة بمنشورات مبادرة وزارة الصحة لتعزيز منهج طب الأسرة بمراكز الرعاية الصحية الأولية.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445
موقع واجباتي

موقع واجباتي

8 تقويم الفصل

السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة:

1. **الأوعية الدموية التي تغذي عضلة القلب بالدم المؤكسج هي:**
   أ. الشرايين الرئوية.
   ب. الأبهر.
   ج. الأورطي.
   د. الشرايين التاجية.

2. **الصمام التاجي يسمح للدم بالاتجاه من:**
   أ. الأذين الأيسر إلى البطين الأيسر.
   ب. الأذين الأيمن إلى البطين الأيمن.
   ج. البطين الأيسر إلى الشريان الأبهري.
   د. البطين الأيمن إلى الشريان الرئوي.

3. **كل الأوردة تحمل دمًا غير مؤكسج عدا:**
   أ. الوريد الأجوف العلوي.
   ب. الوريد الأجوف السفلي.
   ج. الأوردة الأربعة الرئوية.
   د. الوريد البطني الصاعد.

4. **يقصد بالدورة الدموية الكبرى دورة نقل الدم من:**
   أ. قلب ← رئتين ← قلب.
   ب. أوعية دموية ← أوعية لمفية ← أوردة.
   ج. قلب ← خلايا الجسم ← قلب.
   د. خلايا الجسم ←الرئتين ←القلب.

5. **أي غرف القلب الآتية يصل إليها الدم عند عودته من الجسم؟**
   أ. الأذين الأيسر.
   ب. الأذين الأيمن.
   ج. البطين الأيسر.
   د. البطين الأيمن.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445
موقع واجباتي

موقع واجباتي

- استعمل الشكل للإجابة على السؤالين (6) و (7):

1	3
2	4

6. ما الرقم الذي يمثل البطين الأيسر؟

أ. (1).

ب. (2).

ج. (3).

د. (4).

7. أي أجزاء القلب يخرج منه الدم غير المؤكسج إلى الرئتين؟

أ. (1).

ب. (2).

ج. (3).

د. (4).

8. ارتفاع نسبة الكوليسترول الضار يسبب:

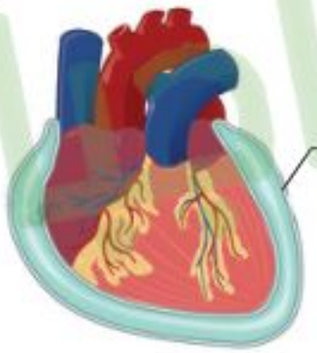
أ. قلة كمية الدم التي تنقلها تلك الشرايين فيزداد الضغط.

ب. فقدان الشرايين مرونتها.

ج. تصلب الشرايين.

د. جميع ما سبق.

9. يشير الرقم (1) في الشكل المجاور إلى:



أ. عضلة قلبية.

ب. التامور الجداري.

ج. التامور الحشوي.

د. السائل المصلي.

السؤال الثاني: أعط تفسيرًا مناسبًا للآتي:

1. سمي الشريان الرئوي (شريانًا) رغم أنه يحمل دمًا غير مؤكسج.

لأنه يحمل الدم الخارج من القلب (بعيدا عن القلب).

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445
موقع واجباتي

موقع واجباتي

2. عضلة البطين الأيسر أكثر سمكًا من عضلة البطين الأيمن.

عضلة البطين الأيسر أسمك من عضلة البطين الأيمن ثلاث مرات؛ لأن البطين الأيسر يضخ الدم إلى جميع أجزاء الجسم، بينما البطين الأيمن يضخ الدم إلى الرئتين فقط.

3. يفصل بين كل أذين وبطين صمام.

يسمح بمرور الدم في اتجاه واحد فقط من الأذين إلى البطين، ولا يسمح بالعكس.

4. يحاط القلب بغشاء التامور.

لتسهيل حركة القلب في عمليتي الانقباض والانبساط اللتين تقوم بهما عضلة القلب، كما أنهما يمنعان الاحتكام بين عضلة القلب وما حولها من الرئتين وأعضاء أخرى.

السؤال الثالث: في الشكل أدناه أجب عن البيانات المطلوبة:

اسم الدورة ومسارها:

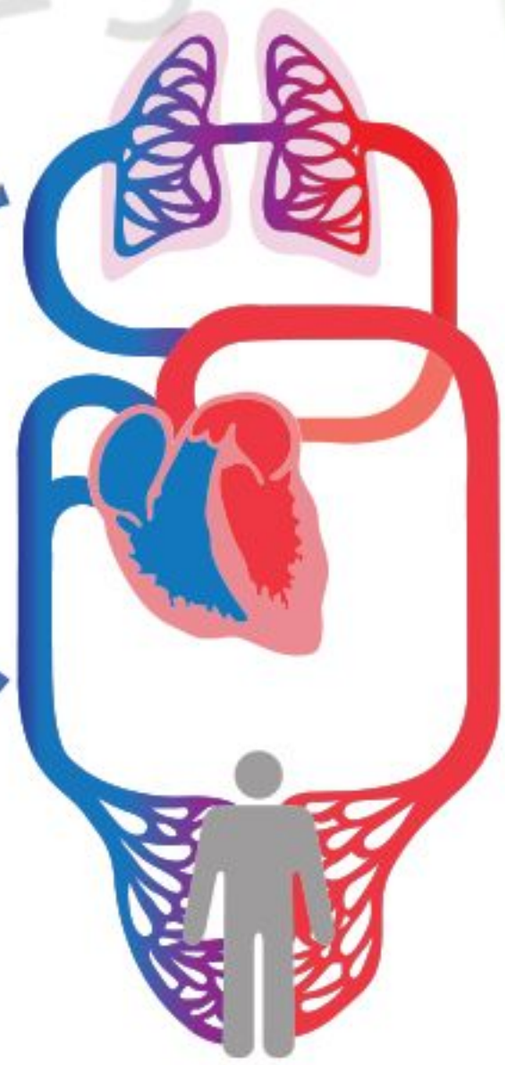
الدورة الدموية الصغرى
(قلب.....> رئتين .....> قلب)

الهدف:

ضخ الدم إلى الرئتين للتخلص من ثاني أكسيد الكربون وتحمل الأكسجين.

العالم المكتشف:

العالم المسلم ابن النفيس في عام (٦٤٠) للهجرة.



اسم الدورة ومسارها:

الدورة الدموية الكبرى .
(قلب....> خلايا الجسم....> قلب)

الهدف:

تزويد خلايا الجسم بالأكسجين والمواد اللازمة وتخليصها من ثاني أكسيد الكربون وبقية الفضلات.

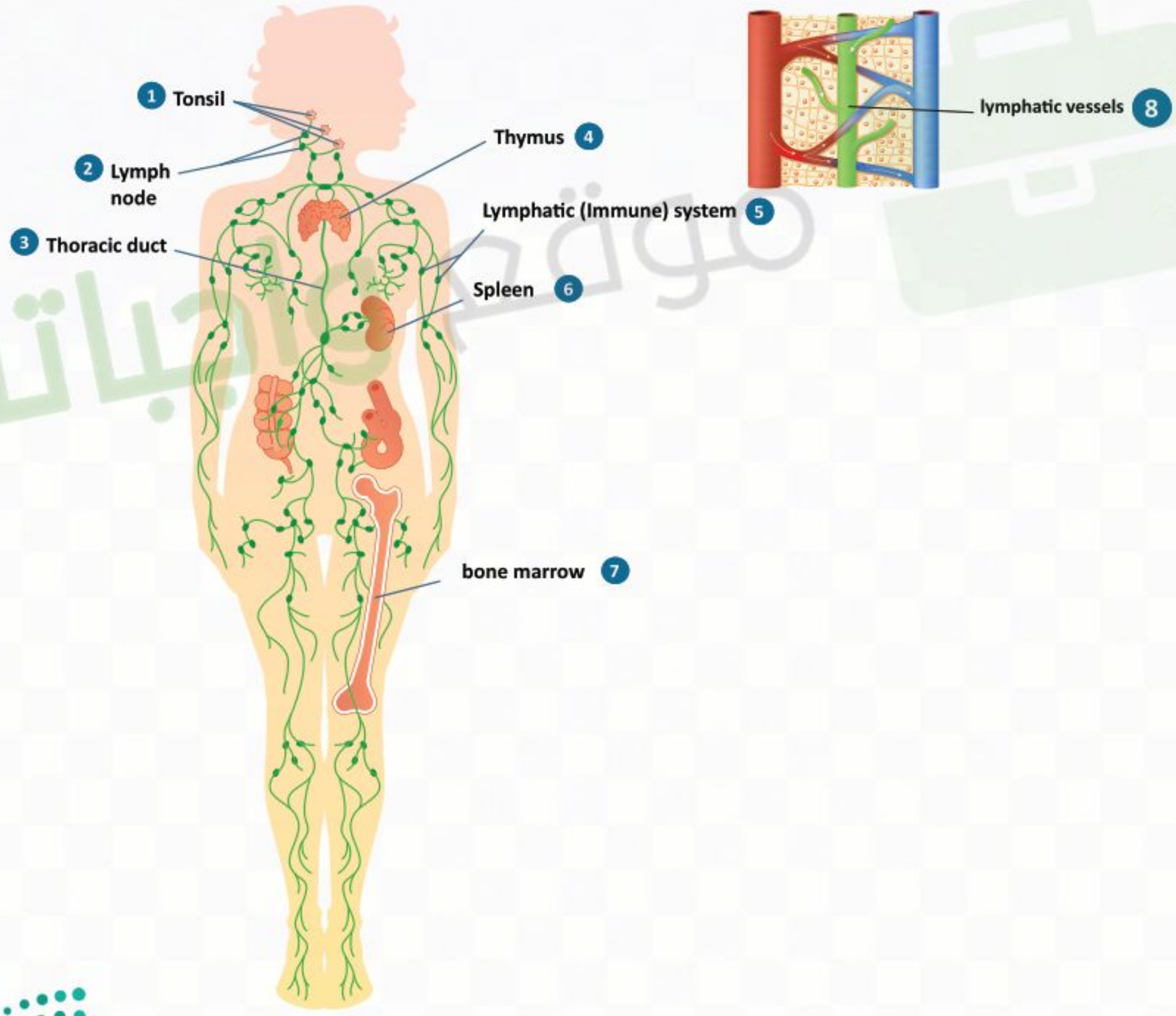
وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445
موقع واجباتي

موقع واجباتي

الفصل التاسع

الجهاز اللمفاوي والمناعي

(The Lymphatic and Immune System)



وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445
موقع واجباتي

موقع واجباتي

الفكرة العامة للفصل:

الجهاز اللمفاوي (Lymphatic System) يتكون من شبكة الأوعية والعقد اللِّمفِية التي تحمل سائلًا يُدعى اللمف، ويعدُّه بعض العلماء جزءًا من الجهاز المناعي الذي يُدافع عن الجسم ضد الميكروبات والأجسام الغريبة.

الأفكار الرئيسة للفصل:

9-1 مكونات الجهاز اللمفاوي(Components of the Lymphatic System).

الفكرة الرئيسة: يتكون الجهاز اللمفاوي من سائل اللمف، وأنسجة وعقيدات لمفاوية، وأعضاء لمفاوية، وأوعية لمفاوية.

9-2 أعضاء الجهاز اللمفاوي ووظائفه(Lymphatic System Organs and Functions).

الفكرة الرئيسة: يعمل الجهاز اللمفاوي على محاربة الجراثيم والأجسام الغريبة الغازِيَة للجسم بواسطة التهام الخلايا اللمفاوية للجراثيم.

9-3 جهاز المناعة(The Immune System).

الفكرة الرئيسة: جهاز المناعة هو المسؤول عن حماية الجسم من الميكروبات المُعديَة المتنوعة والجسيمات الدخيلة التي قد تسبب ضررًا للجسم عن طريق عمليات مناعية فسيولوجية.

9-4 المناعة الطبيعية(The Innate Immunity).

الفكرة الرئيسة: تتكون المناعة الطبيعية من خط دفاع أول وخط دفاع ثانٍ.

9-5 المناعة المكتسبة(The Acquired Immunity).

الفكرة الرئيسة: تعمل المناعة المكتسبة على تفعيل خط الدفاع الثالث، وتكون على مستوى أنظمة الجسم (Systemic)، وليست محصورة في منطقة الإصابة.

9-6 الأجسام المضادة واضطرابات جهاز المناعة (Antibodies and Immune System Disorders).

الفكرة الرئيسة: الأجسام المضادة نوع من أنواع بروتينات البلازما.

أهداف الفصل:

بنهاية الفصل يتوقع أن يكون الطالب قادرًا على:

- **وصف** تركيب الجهاز اللمفاوي.
- **توضيح** تركيب العقد اللمفاوية.
- **تحديد** وظائف العقد اللمفاوية.
- **وصف** اضطرابات الجهاز اللمفاوي.
- **تعداد** مكونات جهاز المناعة.
- **المقارنة** بين المناعة الطبيعية والمناعة المكتسبة.
- **وصف** أنواع خلايا الدم البيضاء.
- **المقارنة** بين خطوط الدفاع المناعية.
- **المقارنة** بين أنواع الأجسام المضادة.
- **وصف** بعض اضطرابات جهاز المناعة وأمراضه.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445
موقع واجباتي

موقع واجباتي

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

9-1 مكونات الجهاز اللمفاوي
(Components of the Lymphatic System)

الأهداف: بنهاية الدرس أستطيع أن:

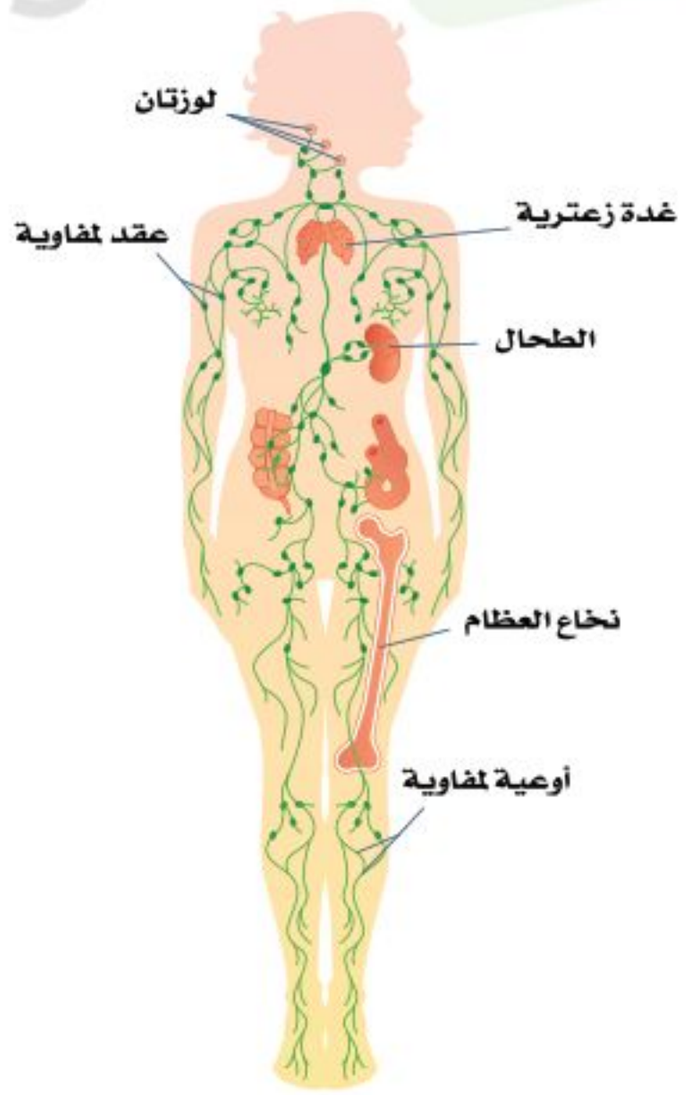
- **أصف** تركيب الجهاز اللمفاوي.
- **أحدد** أماكن وجود العقد اللمفاوية.
- **أصف** أنواع العقد اللمفاوية.

المفاهيم

الجهاز اللمفاوي	Lymphatic system
الأنسجة والعقيدات اللمفاوية	Lymphatic nodules and tissues
سائل اللمف	Lymph
الأوعية اللمفاوية	Lymphatic vessels

تمهيد: الجهاز اللمفاوي هو شبكة من الأوعية والأنسجة اللِّمفاوية التي تحمل سائلًا يُدعى اللمف (Lymph) يرتبط الجهاز اللمفاوي مع الجهاز الدوري والقلب وجهاز المناعة بشكل وثيق، حيث يعده بعض العلماء جزءًا من الجهاز المناعي الذي يُدافع عن الجسم، ويحميه من الميكروبات المُعدية والخلايا السرطانية. يتكون الجهاز اللمفاوي من سائل اللمف، الأنسجة والعقيدات اللمفاوية، والأوعية اللمفاوية.انظر الشكل (1-9).

لا يوجد اتصال مباشر بين الدم وأنسجة الجسم، حيث أن الدم يسير داخل شبكة كبيرة من الأوعية الدموية المغلقة؛ فعندما يمر الدم بالشعيرات الدموية يخرج منها قسم من البلازما يحوي مواد غذائية وأكسجين إلى الأنسجة المحيطة مشكلاً السائل البيني الذي يحيط بالخلية؛ حيث يحدث تبادل مستمر بين السائل والخلايا،



الشكل (1-9): مكونات الجهاز اللمفاوي.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445
موقع واجباتي

وتأخذ الخلايا المغذيات الأساسية والأكسجين، وتتخلص من الفضلات وثاني أكسيد الكربون. فالجهاز اللمفاوي وظيفته حماية الجسم، وتمرير الغذاء والأكسجين من الدم إلى الخلايا، وإخراج ثاني أكسيد الكربون والفضلات من الخلايا إلى الدم.

الجهاز اللمفاوي (Lymphatic System):

- **يتشكل الجهاز اللمفاوي من:**

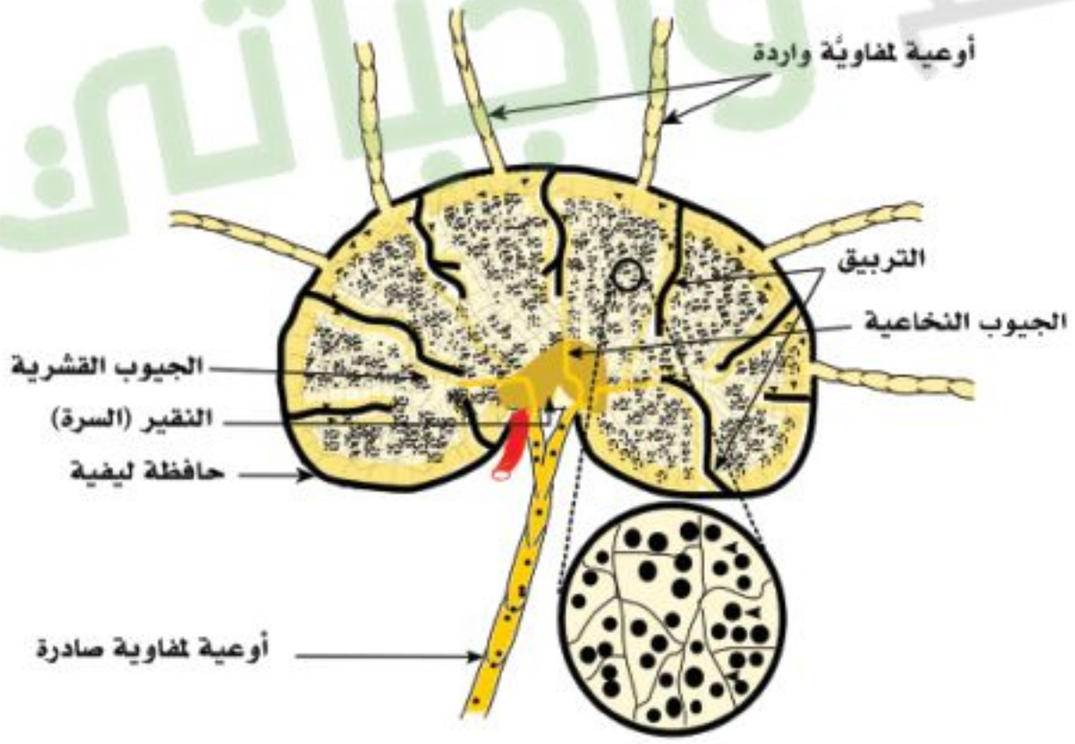
1. العقيدات اللمفاوية (Lymphatic nodules) :

توجد العقيدات اللمفاوية بكثرة في الجدار الغشائي المبطن للجهاز التنفسي والجهاز الهضمي، والعقيدة اللمفاوية تتكون من تجمع كروي الشكل، وتحوي بصورة رئيسة خلايا لمفاوية (تائية)، وللعقيدات اللمفاوية دور في الدفاع عن الجسم من خلال تشكيلها للخلايا المناعية.

2. العقد اللمفاوية (Lymph node):

يحتوي جسم الإنسان على عدد كبير من العقد اللمفاوية التي يمر بها السائل اللمفاوي (اللمف)، وتأخذ العقدة اللمفاوية شكل الكلية أو الشكل البيضاوي، وتُحاط كل عقدة لمفاوية بحافظة ليفية، وتنقسم العقدة اللمفاوية إلى القشرة الخارجية واللب، وتضم الكثير من الخلايا اللمفاوية؛ وهي نوع من خلايا الدم البيضاء التي تنقسم بشكل رئيس إلى خلايا بائية وخلايا تائية، ويدخل اللمف من الجانب المحدب من العقدة اللمفاوية عبر عدد من الأوعية اللمفاوية الواردة، ثم يتغلغل في سلسلة من الجيوب، ويصل اللمف بعد دخول العقدة اللمفاوية عبر الأوعية اللمفاوية الواردة إلى الجيوب تحت الحافظة، ثم إلى الجيوب القشرية.

انظر الشكل (2-9).



الشكل (2-9): العقدة اللمفاوية.

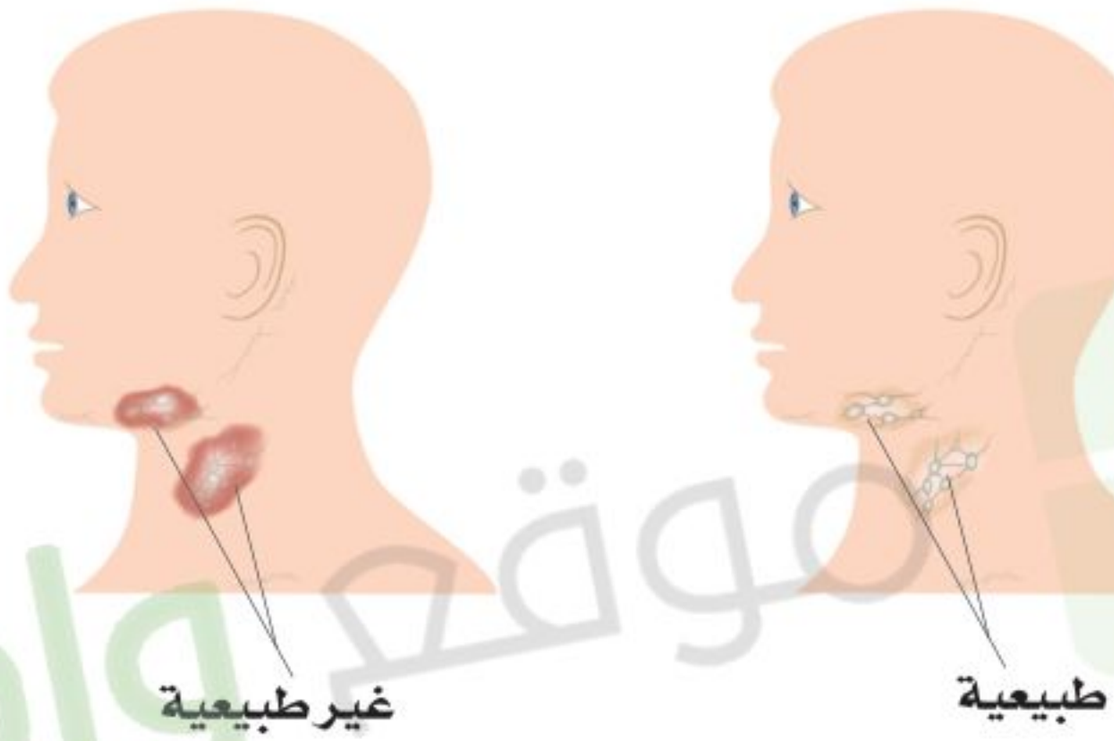
وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445
موقع واجباتي

موقع واجباتي

بعد عبور القشـــرة يتجمع الســـائل اللمفاوي في الجيوب اللبية (النخاعية)، وتصب كل تلك الجيوب في الأوعية اللمفاوية الصادرة التي تغادر العقدة عند السرة الموجودة على الوجه المقعر للعقدة اللمفاوية.

- أماكن وجود العقد اللمفاوية:

توجـــد العقد اللمفاوية في العديد من الأماكن المختلفة في الجســـم. انظر الشـــكل (1-9)، فمنهـــا ما يوجد تحت الجلد مباشـــرة، ومنها ما يوجد داخل الجســـم، وفي كل الحالات سواء أكانت العقد اللمفاوية عميقة أم سطحية؛ فإن الإنسان لا يشعر بها إلا إذا التهبت وانتفخت. انظر الشكل (3-9).



الشكل (3-9)

- **للعقد اللمفاوية ثلاثة (أماكن) رئيسة وهي كالآتي:**

المجموعة الأولى: العقد اللمفاوية العنقية؛ وهذا النوع من العقد اللمفاوية يوجد أسفل الرقبة، وعند مقدمة الكتف، وهي تحوي عددًا كبيرًا من العقد اللمفاوية التي قد يصل عددها إلى (300) عقدة لمفاوية.

المجموعة الثانية: العقد اللمفاوية الإبطية، وتوجد في منطقة الإبط.

المجموعة الثالثة: هي العقد اللمفاوية الأربية (Inguinal)، وتقع بين الحوض والفخذ.

كما توجد -أيضًا- مجموعات عميقة من العقد اللمفاوية الصدرية، والقطنية، والحوضية.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445
موقع واجباتي

البنية النسيجية للعقدة اللمفاوية:

تتركب العقدة اللمفاوية من البرنشيمة التي تُدعم بنسيج ضام من الحافظة، والترابيق (الحواجز). وتنقسم برنشيمة العقدة اللمفاوية إلى ثلاث مناطق؛ هي:

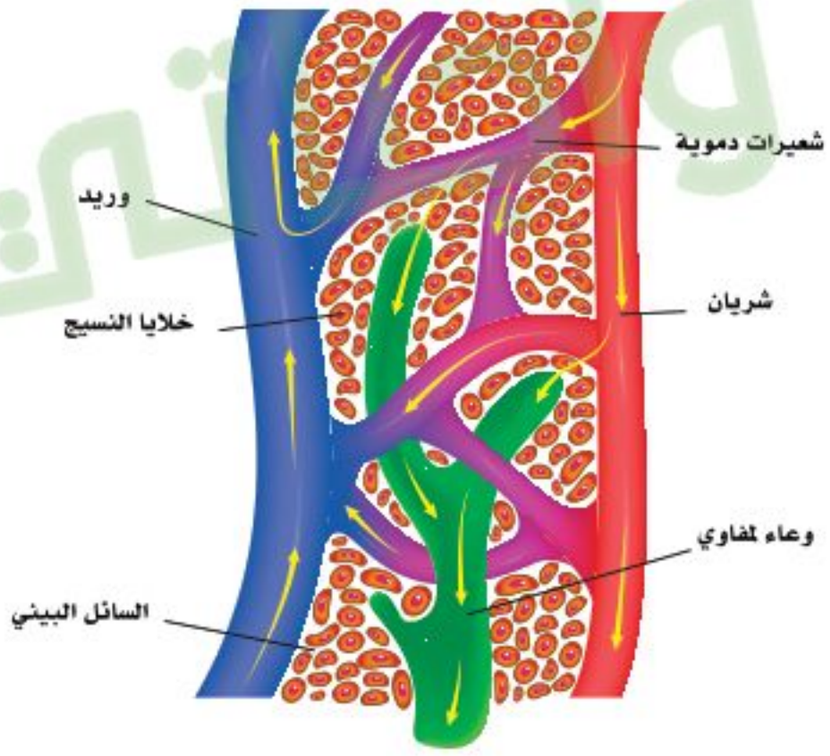
1. **القشرة:** هي الطبقة التي توجد تحت الحافظة، وتتكون بصفة رئيسة من عقيدات لمفاوية.
2. **المنطقة الجار قشرية:** هذه المنطقة توجد بين القشرة والنخاع، ومعظم خلاياها من "اللمفوسايت تي" (T-lymphocytes).
3. **النخاع:** تحوي هذه المنطقة خلايا "اللمفوسايت"، وخلايا البلازما وخلايا الماكروفاج.

وظائف العقد اللمفاوية:

1. تعمل على تنقية اللمف من الجسيمات الغريبة، وجراثيم المرض قبل العودة للدم؛ حيث تكون الخط الثاني في الدفاع عن الجسم بفعل وجود الخلايا الأكولة الكبيرة (Macrophages)، والخلايا اللمفاوية (Lymphocytes).
2. تخزين الخلايا اللمفاوية والأجسام المضادة من مواد بروتينية؛ حيث تفرزها في الدم عند الحاجة لتقوم بالقضاء على السموم والجراثيم التي تنجح في تخطي خط الدفاع الأول؛ كالجلد واللعاب وغيرها.

3. سائل اللمف (Lymph fluid) :

سائل عديم اللون يترشح من الدم خلال مروره في الشعيرات الدموية إلى خارج هذه الشعيرات، يعرف هذا الراشح بالسائل البيني، ويحتوي على جميع مكونات بلازما الدم فيما عدا البروتينات، ويُعد حلقة وصل بين الدم وخلايا الأنسجة؛ حيث تتم خلاله عملية تبادل المواد بين الدم والأنسجة (نقل المغذيات والأوكسجين من الدم إلى الخلايا، والتخلص من الفضلات وثاني أكسيد الكربون من الخلايا إلى الدم). ويدخل جزء من السائل البيني المحمل بالفضلات إلى الشعيرات الدموية عن طريق الانتشار عبر جدرانها. أما الجزء المتبقي من السائل البيني فيتجمع في شبكة من الشعيرات اللمفاوية؛ حيث يسمى السائل البيني عند دخوله الشعيرات اللمفية بـ اللمف. انظر الشكل (4-9).



الشكل (4-9): السائل البيني.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445
موقع واجباتي

موقع واجباتي

4. الأوعية اللمفاوية (Lymphatic vessels) :

تتجمع الشعيرات اللمفاوية وتكون شبكة من الأوعية التي تتحد معًا لتكون أوعية أكبر فأكبر، وتنتشر في معظم أجزاء الجسم، وتصل بين جميع أجزاء الجهاز والعقد اللمفاوية.

الأوعية اللمفاوية تسمح بحركة اللمف باتجاه واحد فقط، حيث يوجد بها صمامات كما هو موجود في الأوعية الدموية. ويرشح السائل البيني إلى الأوعية اللمفاوية (اللمف) الذي يمر عبر العقد اللمفاوية ويتجمع من الأوعية اللمفية أسفل الجسم، ومن الجزء العلوي الأيسر ليصب في أوعية لمفاوية أكبر تتحد معًا لتكون ما يعرف بالقناة الصدرية (Thoracic duct) التي تفتح في الوريد أسفل الرقبة. أما اللمف من الرأس والجزء العلوي الأيمن فإنه يصب في أوعية لمفاوية تتحد لتكون قناة اللمف اليمنى التي تصب اللمف في وريد أسفل الرقبة من اليمين. انظر الشكل(1-9).

موقع واجباتي

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445
موقع واجباتي

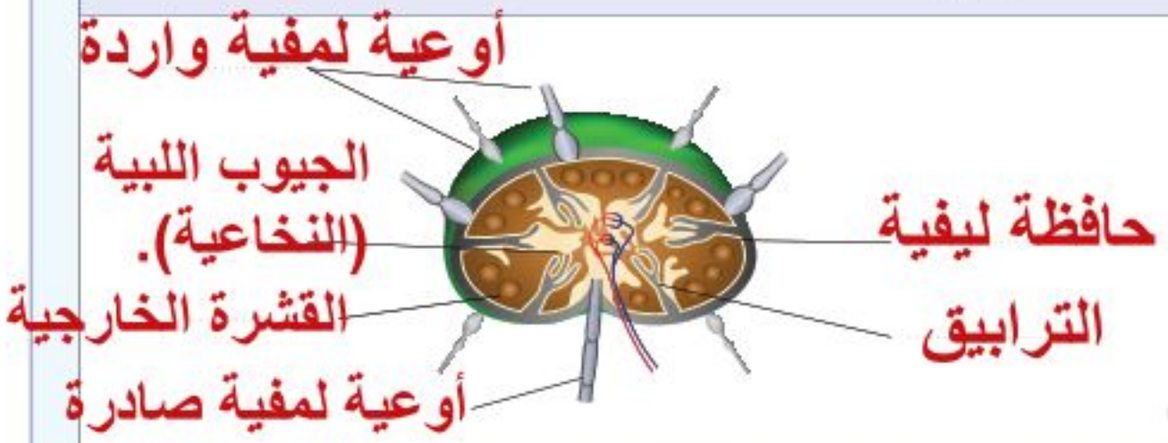
موقع

9-1 التقويم

1. صف مسار السائل اللمفي من حين دخوله من الجانب المحدب من العقدة اللمفاوية إلى حين خروجه من السرة الموجودة على الوجه المقعر للعقدة اللمفاوية.

يدخل اللمف من الجانب المحدب من العقدة الليمفاوية عبر عدد من الأوعية اللمفاوية الواردة، إلى الجيوب تحت الحافظة، ثم إلى الجيوب القشرية. بعد عبور القشرة يتجمع السائل اللمفاوي في الجيوب اللبية (النخاعية)، وتصب كل تلك الجيوب في الأوعية اللمفاوية الصادرة التي تغادر العقدة عند السرة الموجودة على الوجه المقعر للعقدة اللمفاوية.

2. ضع البيان المناسب أمام التركيب المناسب له في العقدة اللمفاوية.



الترابيــق - أوعيــة لمفيــة واردة - حافظــة ليفية - القشــرة الخارجيــة - الجيوب اللبيــة (النخاعية) - أوعية لمفية صادرة.

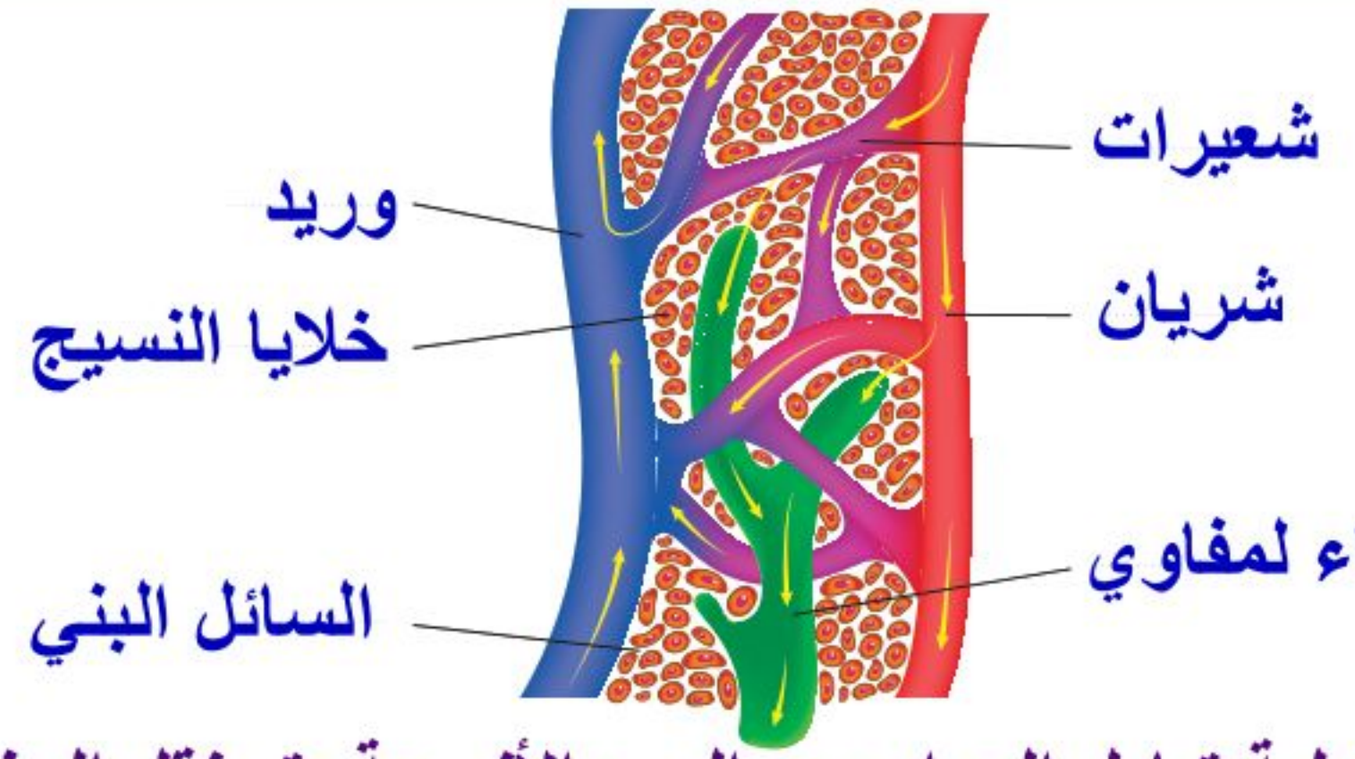
3. ما وظيفة الصمامات في الأوعية اللمفاوية؟

تسمح بحركة اللمف باتجاه واحد فقط.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445
موقع واجباتي

موقع

4. أكمل بيانات الشكل الآتي، ثم صف ما يحدث في منطقة التقاء الشعيرات الدموية بالأوعية اللمفية وأنسجة الجسم.



تتم خلاله عملية تبادل المواد بين الدم والأنسجة يتم نقل المغذيات والأكسجين من الدم إلى الخلايا، والتخلص من الفضلات وثاني أكسيد الكربون من الخلايا إلى الدم. ويدخل جزء من السائل البيني المحمل بالفضلات إلى الشعيرات الدموية عن طريق الانتشار عبر جدرانها. أما الجزء المتبقي من السائل البيني فيتجمع في شبكة من الشعيرات اللمفاوية؛ حيث يسمى السائل البيني عند دخوله الشعيرات اللمفية ب اللمف.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445
موقع واجباتي

موقع واجباتي
رابط الدرس الرقمي
www.ien.edu.sa

9-2 أعضاء الجهاز اللمفاوي ووظائفه
(Lymphatic System Organs and Functions)

الأهداف: بنهاية الدرس أستطيع أن:

- **أعرف** أعضاء الجهاز اللمفاوي
- **أحدد** وظائف أعضاء الجهاز اللمفاوي.
- **أصف** اضطرابات الجهاز اللمفاوي.

المفاهيم

الغدة الزعترية	Thymus Gland
الطحال	Spleen
اللوزات	Tonsils

تمهيد: الأعضـــاء اللمفاويـــة: هي الأعضاء التي تحتوي علـــى العقد اللمفاوية، مثل الطحـــال واللوزتين. وتعمل هذه الأعضاء على تنقية الدم والســـائل اللمفاوي، والتخلص من الجراثيم والخلايا الميتة والخلايا الســـرطانية. والجهاز اللمفاوي جزء من الجهاز المناعي في الجســـم وهو شـــبكة من الأوعية الدموية والأنسجة والأعضاء التي تعمل جنبًا إلى جنب؛ لنقل الســـائل اللمفاوي إلى الأوعية الدموية وإعادته إلى الأنســـجة عبر العقد اللمفاوية بعد تصريفه من الأنسجة التي تسرّب إليها، إذ يتدفق حوالي 20 لتر من البلازما خلال الأوعية الدموية إلى أنسجة الجسم المختلفة، وبعد إيصال الأغذية لأجزاء الجســـم، يعود حوالي 17 لترًا من الســـوائل عبر الأوردة الدموية، وما تبقى من السوائل (3 لتر) تتسرب إلى أنسجة الجسم عبر الشعيرات الدموية، وتُسمى السائل اللمفي ،ويجمع الجهاز اللمفي هذا السائل وينقله من أجهزة الجسم ويُعيده إلى مجرى الدم.

الـطـحـال (Spleen) :

الوصف التشريحي:

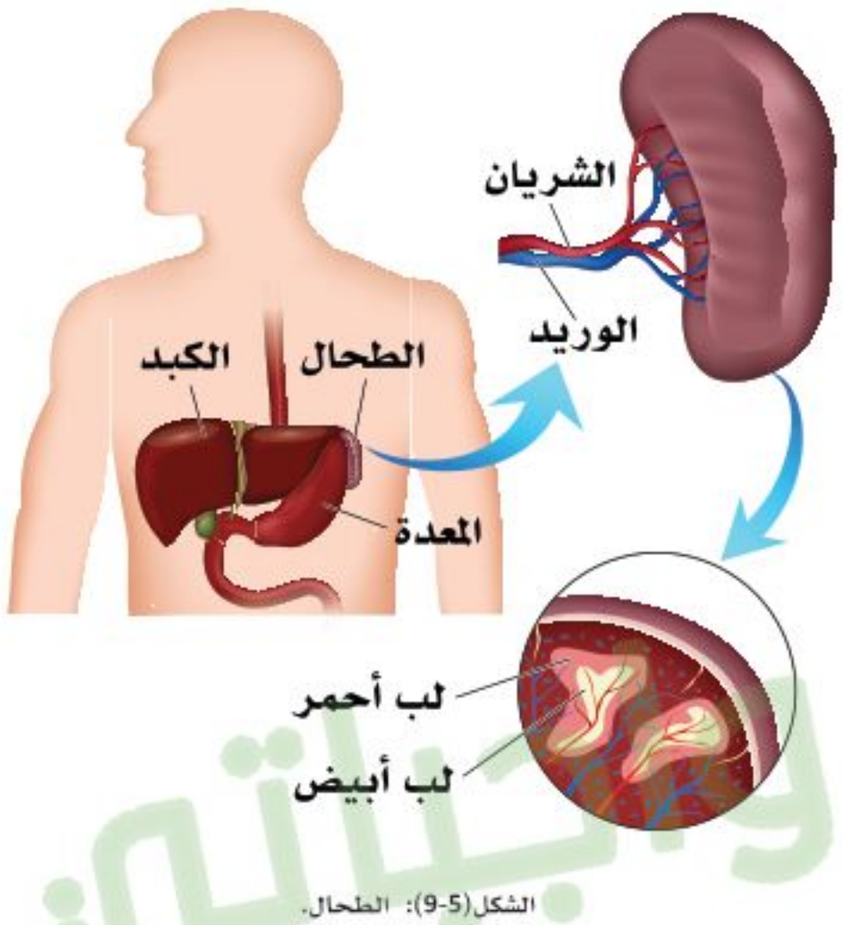
هو أكبر الأعضاء اللمفاوية حجمًا، ويصل طوله إلى (12)ســـم حســـب حجم الجسم، وعرضه (7)سم، وسماكته (5.2)سم، ووزنه عند الشخص البالغ (100-250)غم. يقع الطحال في الجهة العلوية اليسرى للبطن تحت الحجاب الحاجز وخلف المعدة، وليست له وظيفة هضمية.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445
موقع واجباتي

البنية النسيجية للطحال:

يتكون الطحال مما يأتي:

1. نسـيج ضام ليفـي وعضلي، ويتألف من حافظة تحيـط بالطحال وترابيق (حواجز) تقسـم الطحال إلى فصوص وفصيصات، بالإضافة إلى وجود نسيج شبكي منتشر في جميع أجزاء الطحال.
2. البرنشيمة، وتتألف من:



الشكل(5-9): الطحال.

- اللب الأبيض (White pulp)، وهو تجمعات لخلايا لمفاوية (lymphocytes) متراصـة على شـكل عقيـدات لمفاوية منتشـرة في جميع أجزاء الطحال، ومعظم هذه الخلايا من الخلايا البائية (B-lymphocytes).
- اللب الأحمر (Red pulp)، ويتكون من عدد كبير من جيوب دموية (Blood sinusoids) التي يتخلل بينها نسيج طحالي يحوي عددًا كبيرًا من الخلايا البلعومية. انظرالشكل (5-9).

وظائف الطحال:

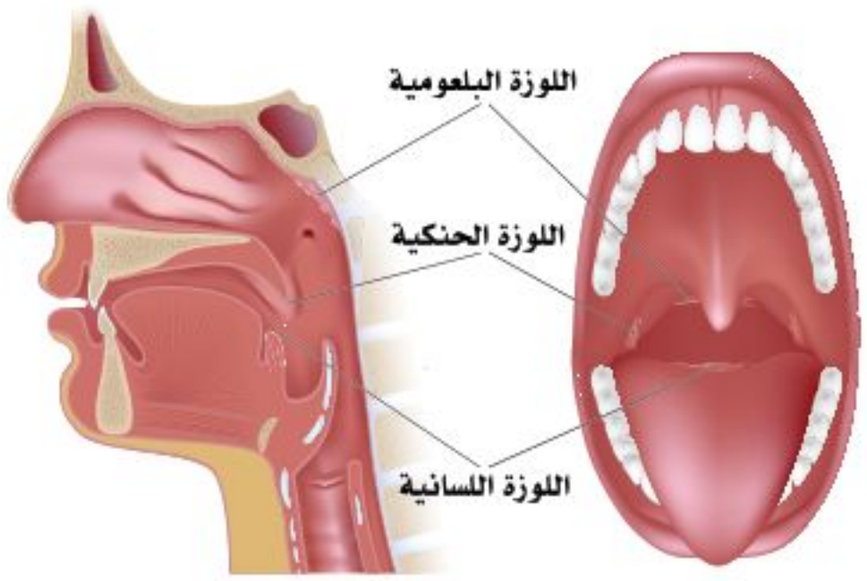
1. تنقيـة الدم مـن الميكروبات حيث توجد به كميـة من الخلايا الأكولة.
2. إنتاج الخلايا اللمفـاوية الملتهمة والأجسام المضادة.
3. القضاء على الأجسام الغريبة والأنسجة الميتة.
4. يُعد مقبرة لخلايا الدم الحمراء المنهكة والهرمة؛ حيث يستخلص الحديد والبروتين منها وتعود إلى الدم؛ حيث يُعاد تدويرها وصناعة خلايا دم حمراء جديدة.
5. إنتاج كميات من الدم وتخزينها، وإطلاقها عند الحاجة؛ كالنزيف الدموي أو التسـمم بغاز أول أكسـيد الكربون (يحتوي الطحال على حوالي (35) مل من الدم في الحالات الطبيعية).
6. تكوين خلايا الدم والخلايا اللمفاوية والأجسام المضادة في الحياة الجنينية؛ أي ما قبل الولادة.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445
موقع واجباتي

موقع واجباتي

اللـوزات (Tonsils):

- توجدان فـــي الجزء الخلفي من الفـــم والأنف فوق الحلق، وفيها الكثير من الخلايا اللمفاوية، وهناك -أيضًا- ما يُعرف بالزائدة الأنفية أو لحمية الأنف (Adenoid) التي توجد في الجزء الخلفي من الأنف، وتكـــون كبيرة الحجم في مرحلة الطفولة، ثمّ تبدأ بالانكماش قبل البلوغ بقليل.
- تتكون اللوز من نســـيج مشـــابه لنســـيج العقد اللمفاوية، كما تغطـــى جزئيًـــا بغشـــاء مخاطي وردي اللون مشـــابه للغشـــاء المرتبـــط ببطانـــة الفم، وتعد جزءًا من الجهـــاز المناعي في مدخل الجهازين التنفسي والهضمي من جسم الإنسان؛ لتنقية الهواء والطعام الواصل إليه بواسطة إنتاج الأجسام المضادة (antibodies).



الشكل(6-9): أنواع اللوز.

أنـــواع الـــلـــوز:

يوجد ثلاثة أنواع من اللوز؛ هي: انظرالشكل (6-9).

- اللوزتان الحنكيتان (Palatine tonsils): وتوجدان في مدخل الجزء الحنكي من البلعوم (oropharynx).
- اللوزة البلعومية (Pharyngeal tonsil): وتوجد بالجزء الأنفي من البلعوم (nasopharynx).
- اللوز اللسانية (Lingual tonsils): وهي صغيره الحجم وعديدة، وتوجد بالجزء الخلفي من اللسان.

بنية اللوزة الحنكية:

تتكـــون اللوزة الحنكية من العديد مـــن العقيدات اللمفاوية الصغيرة التي تتألف في غالبيتها من خلايا اللمفوســـايت من النوع (B) مع وجود خلايا الماكروفاج (الخلايا الأكولة)، وتصطف هذه العقيدات اللمفاوية في صف واحد أسفل النسيج الطلائي، ويحيط بها حافظة غير مكتملة.

وظائف اللوزات:

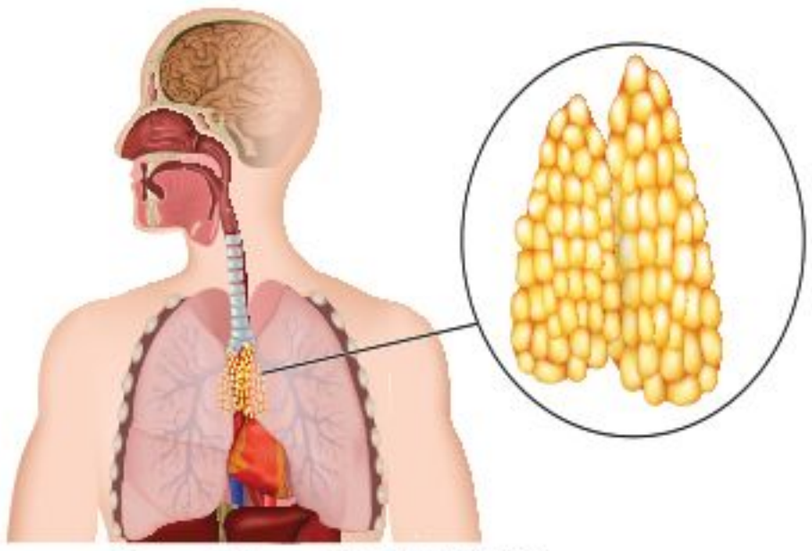
اللوزتان والزائدة الأنفية تســـهم في مواجهة العدوى ومحاربتها، وكذلك حماية مدخل الجهاز الهضميّ والتنفسي من البكتيريا والفيروسات.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445
موقع واجباتي

موقع واجباتي

الغدة الزعترية (التيموسية) (Thymus Gland):

هي غدة صماء تقع على القصبة الهوائية أعلى القلب وخلف عظمة القص الصدري، وتمتد قليلا إلى المنطقة السفلى من العنق، وهي مكونة من فصيين رئيسين، وكُلٌّ منهما مكون من فصوص صغيرة عديدة (كلها مكونة من قشرة ونخاع). تكون كبيرة لدى الأطفال وتستمر في الضمور طوال سن المراهقة؛ لأن حجمها يتناقص عندما تبدأ الغدد التناسلية بالنضج والإفراز.



الشكل(7-9): الغدة الزعترية (التيموسية).

بنية الغدة الزعترية (التيموسية):

تتكون الغدة الزعترية (التيموسية) من فصين متشابهين مرتبطين ببعضهما. انظر الشكل (7-9).

وتتكون الغدة الزعترية (التيموسية) من جزأين رئيسين؛ وهما:

1. النسيج الضام الذي يشمل:
   - الحافظة التي تحيط بكل فص من فصي الغدة الزعترية (التيموسية).
   - الترابيق (الحواجز): التي تكون غير مكتملة، وتقسم كل فص إلى فصيصات متصلة ببعضها.
2. البرنشيمة: كل فصيص يتكون من جزء طرفي يسمي قشرة الفصيص، ويتألف من عدد كبير من خلايا اللمفوسايت النوع (T) غير الناضجة، وجزء مركزي يسمى نخاع الفصيص، ويحوي عددًا قليلًا من خلايا اللمفوسايت النوع (T) الناضجة. يوجد أيضًا بكل من القشرة والنخاع خلايا أخرى؛ مثل خلايا الماكروفاج (الخلايا الأكولة).

وظائف الغدة الزعترية (التيموسية):

1. تفرز هذه الغدة هرمون ثيموسين (Thymosin) الذي ينظم بناء المناعة في الجسم، ويساعد على إنتاج الخلايا اللمفاوية.
2. إكمال نضج خلايا (T) اللمفاوية المناعية.
3. تدمير الخلايا المناعية التي قد لا تميز أجزاء الجسم والأجسام الغريبة الغازِيَة.
4. تدمير الميكروبات مباشرة أو عن طريق الأجسام المضادة.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445
موقع واجباتي

موقع واجباتي

نخاع العظم (Bone Marrow):

هو ذلك الجزء الشبكي الإسفنجي الداخلي في بعض العظام؛ مثل الأضلاع، العمود الفقري، والفخذ، والعضد، وهو مكون من خلايا جذعية (Stem Cell) مسؤولة عن تكوين جميع أنواع خلايا الدم (الحمراء، والبيضاء، والصفائح الدموية) والخلايا اللمفاوية في الإنسان البالغ.

وظائف نخاع العظم:

1. في نخاع العظم يكتمل تكوين الخلايا اللمفاوية (Lymphocytes) من نوع (B) التي تنتج أجسام مضادة، بينما ترحل الخلايا اللمفاوية من نوع (T) شبه الناضجة إلى الغدة الزعترية (التيموسية) لإكمال تكوينها.
2. يحتوي نخاع العظم على خلايا خاصة لتكوين الخلايا الأكولة (Macrophages).

وظائف الجهاز اللمفاوي عامة:

1. محاربة الجراثيم والأجسام الغريبة الغازيّة للجسم (التهام الخلايا اللمفاوية للجراثيم).
2. تكوين الأجسام المضادة المتخصصة للجراثيم المختلفة.
3. تجميع السوائل والبكتيريا الميتة وخلايا الجسم التالفة في عقد لمفاوية تمهيدًا لإتلافها.
4. إعادة المواد البروتينية التي ترشح إلى السوائل بين الخلوية إلى الدم.
5. المساعدة في نقل الدهون من قناة الهضم (من خملات الأمعاء) إلى الدم.

اضطرابات الجهاز اللمفاوي:

1. الأورام اللمفاوية (Lymphoma):

سرطان في خلايا البلازما في الجهاز اللمفاوي.

2. تضخم العقد اللمفاوية (Swollen lymph nodes):

تورم العقد إلى حجم يفوق حجمها التشريحي الطبيعي، وفي هذه الحالة يُمكن تحسسها في المناطق السطحية من الجسم؛ مثل: العنق، والإبط. قد يكون السبب فيروسي، أو مناعة ذاتية، أو غيرها.

3. الورم المائي (Lymphedema):

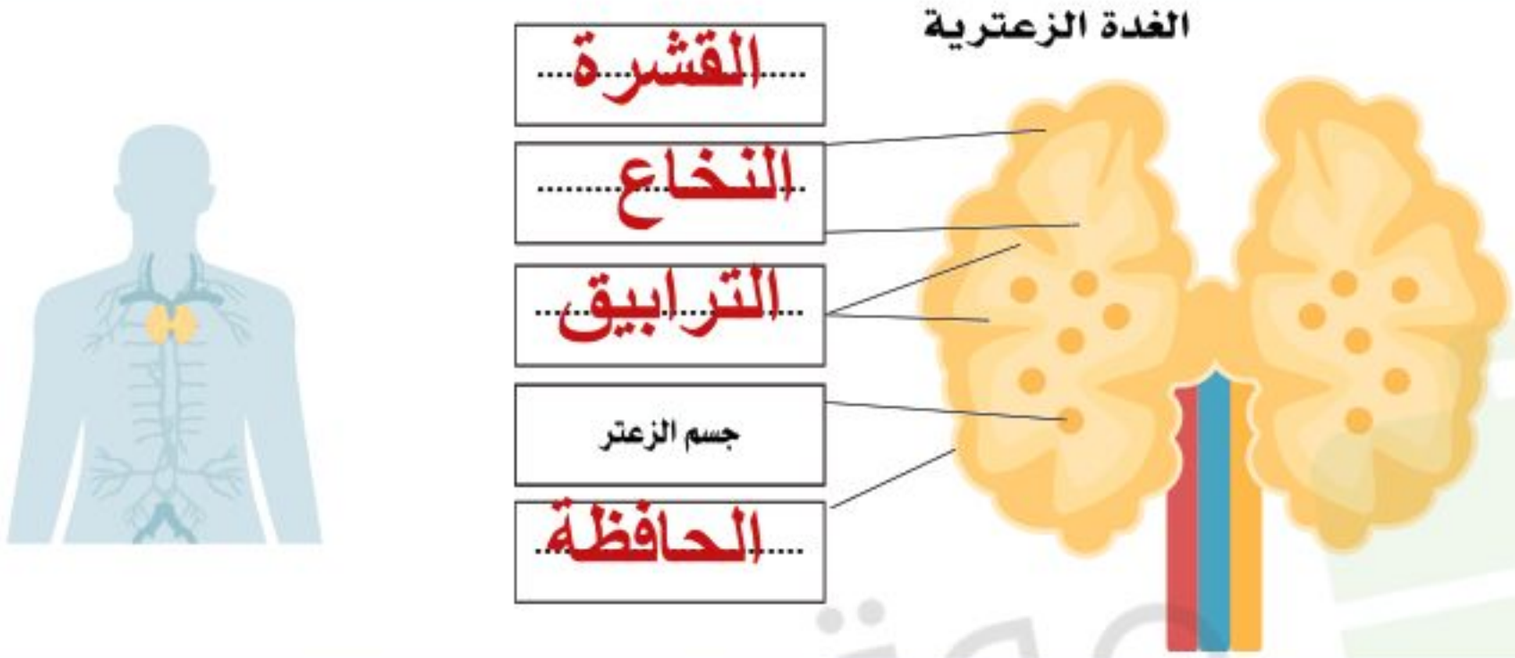
يحدث بسبب خلل في ضغط السائل البيني مما يؤدي إلى زيادته، ولا يُوازن ذلك عن طريق الجهاز اللمفاوي؛ فيتراكم السائل مكونًا الورم المائي.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445
موقع واجباتي

موقع

9-2 التقويم

1. بالرجوع إلى مصادر التعلم حدد موضع البيانات أدناه في الغدة الزعترية:
(الحافظة - القشرة - النخاع - الترابيق)



2. لخص وظائف الجهاز اللمفاوي.

تعمل على محاربة الجسيمات الغريبة والجراثيم بفعل وجود الخلايا الأكولة الكبيرة (Macrophages)، الخلايا اللمفاوية (Lymphocytes).
تكوين الخلايا اللمفاوية والأجسام المضادة (الخلايا المناعية) من مواد بروتينية، وتجميع السوائل.

3. ما أهمية موقع اللوزات في المناعة؟

حماية مدخل الجهازين؛ الهضمي والتنفسي من البكتيريا والفيروسات.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445
موقع واجباتي

موقع

4. فسر القول بأن من أهمية عمل الغدة الزعترية تدميرها الخلايا المناعية التي لا تميز بين أجزاء الجسم والأجزاء الغريبة الغازِيَة.

أن الخلايا اللمفاوية التي تهاجر من نخاع العظم إلى الغدة الزعترية تنضج لتصبح لمفاوية من نوع (T cells)، وهي قادرة على التمييز بين الأجسام الدخيلة والخلايا الطبيعية؛ فالخلايا المناعية لا تهاجم إلا الأجسام الغريبة، وتستطيع التعرف على التركيب والهيئة الخاصين بتلك الجراثيم التي تخترق الجسم؛ فلديها مواقع خاصة تعرف بمولدات الضد (antigens)، وعند الاتحاد والتعرف تزداد تلك الخلايا المناعية زيادة كبيرة جدًا.
فالغدة الزعترية تختار الخلايا التائية التي تتعرف على المستضد الذاتي وتميزه عن مولد الضد للاجسام الغريبة أما الخلايا التائية التي لا تميز بينهما فتخضع لموت الخلايا المبرمج ولا يسمح لها بالخروج من الغدة ويشار للطالب بمراجعة الدرس السادس في هذا الفصل الذي يتكلم عن أمراض المناعة الذاتية.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445
موقع واجباتي

موقع واجباتي

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

9-3 جهاز المناعة (The Immune System)

الأهداف: بنهاية الدرس أستطيع أن:

- **أصف** مكونات جهاز المناعة.
- **أقارن** بين المناعة الطبيعية والمناعة المكتسبة.

المفاهيم

جهاز المناعة	The Immune System
المناعة الطبيعية	The Innate Immunity
المناعة المكتسبة	The Acquired Immunity
آليات الدفاع عن الجسم غير المتخصصة	Non-specific defense mechanisms
آليات الدفاع عن الجسم المتخصصة	Specific defense mechanisms

تمهيد: يعرف جهاز المناعة على أنه شبكة معقدة من الخلايا، والأنسجة، والأعضاء، والمواد التي ينتجها لمساعدة الجسم على مكافحة العدوى وغيرها من الأمراض، وهو توازن بين الدفاعات الكافية لمكافحة العدوى والمرض والخلايا السرطانية وأي أجسام غريبة أخرى، وقدرة الجسم على التحمل؛ لتجنب الإصابة بالالتهاب والحساسية وأمراض المناعة الذاتية، و للجهاز المناعي خصائص وميزات لأداء وظيفته، منها القدرة على التمييز بين البروتينات الذاتية وغير الذاتية.

وقد ساهمت أبحاث وتجارب العلماء في تطوير العديد من اللقاحات ففي عام 1798 طور العالم الإنجليزي إدوارد جينر (Edward Jenner) لقاح ضد جدري الإنسان من بقايا جدري الأبقار.

وفي عام 1863 تقريبًا أوضح العالم الفرنسي لويس باستر (Louis Pasteur) أن عملية تسخين الحليب تقضي على الميكروبات الحية التي قد تدخل الجسم مثل البكتيريا والفيروسات، وطور الطريقة التي مازالت تستخدم في تعقيم المشروبات والأطعمة المسماة بعملية (البسترة).

كما اكتشف العالم الألماني روبرت كوخ (Robert Koch) في عام 1876م لأول مرة في التاريخ أن كل نوع من الميكروبات أو البكتيريا يسبب نوعًا محددًا من الأمراض كمرض الجمرة الخبيثة (anthrax ,Bacillus anthracis).

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445
موقع واجباتي

تكوين جهاز المناعة (The Immune System) :

يتكون من منظومة كبيرة ومعقدة من الخلايا، والأنسجة، والأعضاء في جسم الإنسان، وهو الجهاز المسؤول عن حماية الجسم من الميكروبات المعدية المتنوعة، والجسيمات الدخيلة التي قد تسبب ضررًا للجسم عن طريق عمليات مناعية فسيولوجية. ويُعد جهاز المناعة جهازًا وظيفيًّا أكثر من كونه تركيبيًّا.

أنواع المناعة:

يوجد في جهاز المناعة نوعين أساسيين:

1. المناعة الطبيعية (The Innate Immunity):

ويطلق عليها آليات الدفاع عن الجسم غير المتخصصة (Non-specific defense mechanisms):
لا تستهدف نوعًا محددًا؛ بل تحمي الجسم من جميع مسببات المرض التي يواجهها. كما تساعد - أيضًا- على إبطاء تقدمه إلى أن تبدأ المناعة المتخصصة عملها. وهي خط الدفاع الأول وخط الدفاع الثاني.

2. المناعة المكتسبة (The Acquired Immunity):

ويطلق عليها آليات الدفاع عن الجسم المتخصصة (Specific defense mechanisms)، فهي استجابة مناعية مُتخصِّصة لمُولِّد ضدٍّ معين، و يكتسب الجسم مزيدًا من المناعة مع كل تعرُّض لمولدات ضد جديدة من مسبِّبات الأمراض المختلفة. وهي خط الدفاع الثالث.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445
موقع واجباتي

نشاط (1-9) ابحث:

في الصورة المجاورة رواية حقيقية أبطالها الثلاثة هم إدوارد جينر وساره نيلمس (حلابة البقر) والطفل جيمس فيبس (حقل التجارب)، بالرجوع الى مصادر التعلم المختلفة أورد هذه القصة بأسلوب مشوق لزملائك في الفصل، مع ربطها بالمناعة.

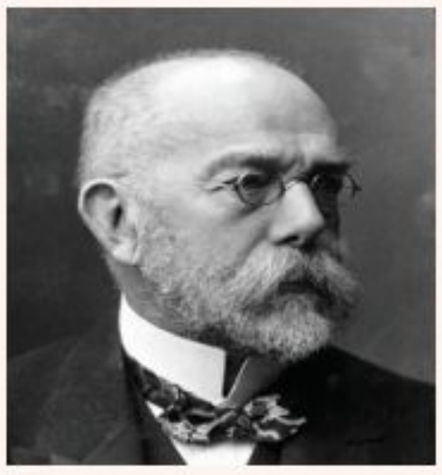
تترك الحرية للطالب بإشراف المعلم، يفضل أن يعطى بعض المعلومات ليصنع نصّا مفصلاً (سيناريو) للقصة.

قتل الجدري أكثر من (١٠% من السكان؛ حيث تنتشر العدوى بسهولة؛ كان وباء الجدري يجتاح العالم، ومن كتب له الله ـ تعالى ـ نجاة من الموت به، فإنه يعيش بقية حياته بندوب غائرة في وجهه، لحظ "جينر" أن النساء اللاتي يعملن حلابات للأبقار في المزارع يعانين من مرض جدري الأبقار (cowpox)، لكنهن لم يصبن قط بالجدري. وفي عام (١٧٩٦م) أخذ "جينر" عينة خلفها جدري البقر في حلابة الأبقار "سارة نيلمس"، وحقن بها ابن عامل حديقته البالغ من العمر ثماني سنوات، ويدعى "جيمس فيبس". وأصيب الطفل بإعياء شديد خلال الأيام الثمانية التالية؛ لكنه تعافى تمامًا. وقرر "جينر" بعد ذلك أخذ جرعة صغيرة من جرثومة الجدري ليحقن بها "فيبس" نفسه، ولم يصب "فيبس" بالجدري.

فاستنتج "جينر" أن أخذ مواد من جلد المصابة بجدري الأبقار (cowpox)، وحقنها بشخص آخر لإصابته بالجدري العادي (Smallpox) سوف يولد مناعة مستقبلية ضد مرض الجدري؛ وذلك لأن جدري الأبقار مشابه للجدري العادي؛ لكنه أقل خطورة منه، فصنعت الأمصال، ووزعت على العالم كله؛ ليتم استئصال الجدري في عام (١٩٨٠م)؛ حين أعلنت منظمة الصحة العالمية أن الجدري انتهى إلى الأبد.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445
موقع واجباتي

إثـــراء :



روبرت كوخ (مؤسس علم الجراثيم) أثبت أن الأمراض المُعدية سببها عضيات حية مجهرية.

فقد اكتشف بكتيريا الجمرة الخبيثة؛ حيث استخلصها من الأغنام المصابة، ونمَّاها فـــي بيئة خارج الحيوان، ولاحظ نموها تحت مجهره، ثم حقنها في فئران فماتت، وعند الفحص وجد أن ســـبب موتها البكتيريا نفســـها، بعد ذلك افترض أن هناك عضيات مجهرية هي سبب المرض، ثم انتقل إلى التجربة للإثبات، فأعاد كوخ التجربة عدة مرات على حيوانات أخرى مثل الأبقار، وتوصل إلى النتيجة نفســـها، وهكذا برهن على أن البكتيريا هي التي تســـبب مرض الجمرة الخبيثة (مجموعة فرضيات أثبتت بالتجارب فأصبحت نظرية).

واكتشـــف البكتيريا المســـببة لمرض الســـل، وكانت أبحاث كوخ حول مرض الســـل تحديدًا هي التي قادته إلى الحصول على جائزة نوبل، وما زال البعض يطلقون على بكتيريا السل اسم "عصيات كوخ".

موقع واجباتي

موقع واجباتي

موقع واجباتي

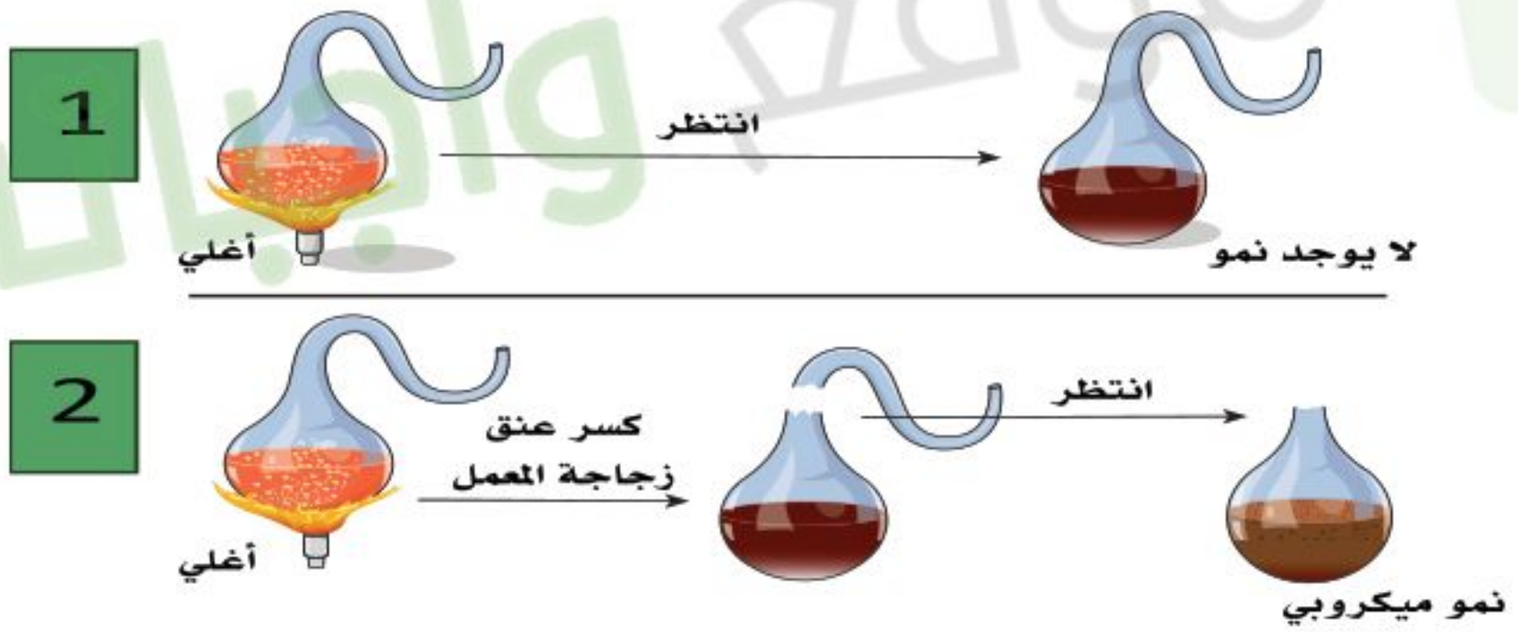
9-3 التقويم

1. فسر قولنا: "يعد جهاز المناعة جهازًا وظيفيًا أكثر من كونه تركيبيًّا ".

لأنه يتكون من منظومة كبيرة ومعقدة من الخلايا، والأنسجة، والأعضاء في جسم الإنسان مرتبطة بأساس عمل وظيفي أكثر من أنه تشريحي. وهو الجهاز المسؤول عن حماية الجسم من الميكروبات المعدية بواسطة عمليات مناعية فسيولوجية.

2. ابحث: كيف استطاع لويس باستر بالتجربتين أدناه نقض نظرية التولد الذاتي للجراثيم؟ وإثبات نظرية جرثومية المرض؟

أثبت أن عملية تسخين الحليب تقضي على الميكروبات الحية؛ مثل البكتيريا التي قد تفسد الغذاء، وطور الطريقة التي تستعمل في تعقيم المشروبات والأطعمة؛ حيث تحفظ معزولة، ولا تكشف بعد التعقيم؛ لكي لا تصل إليها الجراثيم.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445
موقع واجباتي

9-3 التقويم

3. قارن بين المناعة الطبيعية والمناعة المكتسبة.

المناعة الطبيعية (The Innate Immunity): ويطلق عليها آليات الدفاع عن الجسم غير المتخصصة؛ لأنها لا تستهدف نوعًا محددًا؛ بل تحمي الجسم من جميع مسببات المرض التي يواجهها، كما تساعد ـ أيضًا ـ على إبطاء تقدمه إلى أن تبدأ المناعة المتخصصة عملها، وهي خط الدفاع الأول وخط الدفاع الثاني.

ـ المناعة المكتسبة (The Acquired Immunity): ويطلق عليها آليات الدفاع عن الجسم المتخصصة؛ فهي استجابة مناعية مُتخصّصة لمولد ضد معين، و يكتسب الجسم مزيدًا من المناعة مع كل تعرض لمولدات ضد جديدة من مسببات الأمراض المختلفة، وهي خط الدفاع الثالث.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445
موقع واجباتي

موقع واجباتي

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

9-4 المناعة الطبيعية (The Innate Immunity)

الأهداف: بنهاية الدرس أستطيع أن:

- **أصف** وسائل خط الدفاع الأول.
- **أقارن** بين وسائل خط الدفاع الثاني.
- **أصنف** خلايا الدم البيضاء.
- **أفسر** الاستجابة الالتهابية.

المفاهيم

First line of defense	خط الدفاع الأول
Second line of defense	خط الدفاع الثاني
Phagocytes	الخلايا البلعمية
Complement Proteins System	النظام البروتيني المتمم
Interferons	الإنترفيرونات
Inflammatory response	الاستجابة الالتهابية

تمهيد: تعد المناعة الطبيعية خط الدفاع الأول والثاني ضد العدوى، وتتمثل في استجابة مناعية سريعة تحدث خلال دقائق، كما أنها ليست محددة لمسببات أمراض معينة وليس لديها ذاكرة؛ ولذلك لا تمنح حصانة طويلة الأمد ضد مسبب المرض. وتتكون المناعة الطبيعية من العديد من المكونات التي يكون لكل منها دورًا مهمًا في عملية الاستجابة المناعية، ومن أهم مكونات المناعة الطبيعية الحواجز الطبيعية والفسيولوجية, وبعض الجزيئات والمواد الكيميائية والخلايا المناعية.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445
موقع واجباتي

المناعة الطبيعية (The Innate Immunity) :

تتكون المناعة الطبيعية من خطي دفاع؛ هما :

خط الدفاع الأول (First line of defense):

وهي حواجز سطح الغشاء؛ مثل:

- **الجلد:** يتصل الجلد بالبيئة الخارجية؛ لذا هو موقع الاحتكاك الأول مع أي مواد ضارة أو جراثيم. ويشكل الجلد والأغشية المبطنة للأعضاء الداخلية خط الدفاع الأول للجسم عن الجراثيم والمواد الغريبة؛ حيث إن الجلد الطبيعي يحوي ألياف الكيراتين على سطحه، وهي التي تجعله قويًا ومتماسكًا (حاجز قوي ضد الجراثيم). كما إن سطح الجلد يميل إلى الوسط الحامضي الذي يمنع نمو البكتيريا وتزايدها.
- **شعر الأنف (Nasal hair):** وظيفته الفلترة، وتصفية بعض الميكروبات من مجرى الأنف.
- **الغشاء المخاطي (Mucous Membrane):** غشاء يبطن تجاويف بعض الأعضاء الداخلية مثل القناة التنفسية والقنوات التناسلية والجهاز الهضمي ويفرز من هذا الغشاء مادة المخاط (Mucus) والتي تعيق حركة الجراثيم وانتشارها.
- **اللعاب (Saliva):** يغسل الفم والأسنان من الميكروبات، وكذلك يحوي إنزيمات تؤثر في الجدار الخلوي للبكتيريا، وتحلله.
- **الدموع (Tears):** ترطب العين وتحميها من الجفاف، وبها إنزيمات تقتل البكتيريا.
- **العرق (Sweat):** يسهم في خلق وسط حامضي لا تحتمله البكتيريا.
- **عصارة المعدة (Gastric juices):** مكونة من مواد شديدة الحموضة مثل: حامض الهيدروكلوريك (HCL) تقتل معظم أنواع البكتيريا والجراثيم وبذلك تحمي المعدة والأمعاء من تأثيرها.

خط الدفاع الثاني (Second line of defense):

وهي الدفاعات الكيميائية والخلوية؛ مثل:

- **الخلايا البلعمية (Phagocytes):** عند حدوث جرح -أو حرق- في سطح الجسم يسمح بتعرض الجسم للإصابة بالميكروبات والجراثيم الخارجية؛ فإن العقد اللمفاوية في الجسم تستجيب مبدئيًا بتكوين مواد بروتينية، وأعداد كبيرة من الخلايا البلعمية الكبيرة (Macrophages)، والخلايا القاتلة الطبيعية (Natural killers)؛ حيث تلاحق هذه الخلايا الجراثيم وتحاصرها، ثم تهاجمها وتبتلعها وتحللها من خلال عملية تعرف بالبلعمة (Phagocytosis)، وتطردها إلى العقيدات والعقد اللمفاوية لتحطمها وتتخلص منها.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445
موقع واجباتي

موقع واجباتي

- **النظـام البروتيني المتمـم (Complement Proteins System):** هو مجموعة كبيرة مـن البروتينات في البلازما تتحرك دائمًا في الدورة الدموية، وتنشط فقط عندما تهاجم الميكروبات الجسم أو يحصل التهاب؛ حيث تبدأ في تحفيز الخلايا البلعمية واللمفاوية للتخلص من الميكروبات المهاجمة. تكوِّن هذه البروتينات عددًا كبيرًا من الثقوب المعقدة في الجدار الخلوي للبكتيريا؛ مما يؤدي إلى تحطيمها وهلاكها.
- **الإنترفيرونـات (Interferons):** هـي بروتينات تطلقها الخلايـا المصابة بالفيروس؛ لتحمي خلايا الأنسـجة غير المصابة من استمرار مهاجمة الفيروس؛ بمعنى أنها مناعة متحركة.
- **الحمى (Fever):** هي اسـتجابة -وردة فعل مناعية- من الجسـم تسـاعد على عدم تكاثـر البكتيريا، وتدعم عملية استصلاح الجسم.
- **البـول (Urine):** عـادة ما يكون حامضي الوسـط، فيمنع نمـو البكتيريا أو تكاثرها، وخصوصًا فـي القناة البولية الخارجية (الإحليل وحول الفتحة البولية).
- **خلايا الدم البيضاء (White blood cells):**

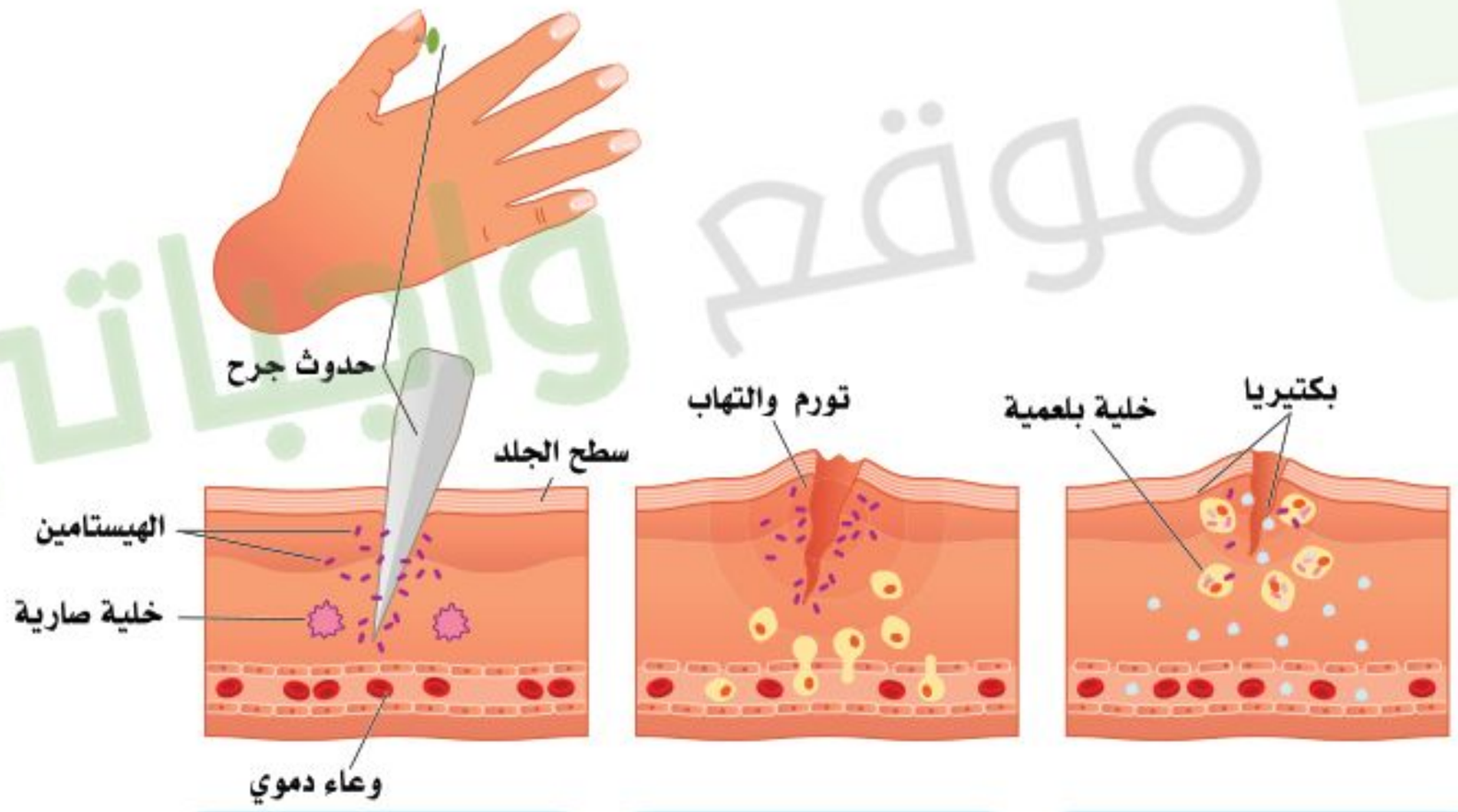
هـناك خمسة أنواع من خلايا الدم البيضاء؛ هي:

1. خلايـا الدم البيضاء المتعادلـة (Neutrophils): وهي الأكثر عددًا، وتلعب دورًا فـي عملية ابتلاع الميكروبات الدخيلة؛ خصوصًا البكتيريا.
2. خلايا الدم البيضاء الحامضية (Eosinophils): تفرز إنزيمات خاصة لمقاومة الطفيليات.
3. خلايـا الدم البيضـاء القاعدية (Basophils): تفرز مادة الهيسـتامين (Histamine) التي تلعب دورًا في عملية تنشيط حدوث الالتهاب.
4. خلايـا الدم البيضاء وحيدات النوى (Monocytes): تنتقل من الدم إلى الأنسـجة المحيطة بالأوعية الدموية، وتتحور إلى خلايا بلعمية كبيرة (Macrophages)، ولها دور في مهاجمة الميكروبات وابتلاعها من خلال عملية البلعمة (Phagocytosis).
5. خلايا الدم اللمفاوية (Lymphocytes): هي خلايا خاصة للاستجابة المناعية المتخصصة؛ وهناك نوعان منها:
   - خلايا (B Lymphocytes).
   - خلايا (T Lymphocytes).

وزارة التعـليم
Ministry of Education
2023 - 1445
موقع واجباتي

■ **الاستجابة الالتهابية (Inflammatory response):**

- عند حدوث الجرح تغزوه البكتيريا، وتفرز مواد كيميائية لقتل خلايا الجسم وإتلاف الأنسجة في موضع الجرح.
- تفرز خلايا النسيج الضام الصارية (The mast cell) وخلايا الدم القاعدية مادة الهيستامين التي تسبب الالتهاب، وتسهم في توسيع الشعيرات الدموية وزيادة نفاذية جدرانها، و ترشح السوائل إلى ما بين الخلايا؛ مما يؤدي إلى احمرار موضع الإصابة؛ ومن ثم ترتفع درجة الحرارة، ويظهر الانتفاخ، وبعد ذلك يكون الإحساس بالألم.
- تبدأ البروتينات المتممة في مهاجمة البكتيريا ،ثم تنشط خلايا الدم البلعمية (Phagocytes) والبيضاء المتعادلة، و كذلك تفرز الخلايا المصابة مادة الانترفيرون المحفزة، ثم تفرز مادة السيتوكينز (cytokines) من الخلايا اللمفاوية وغيرها؛ حيث تبدأ عملية تنشيط الاستجابة المناعية عن طريق سلسلة من التفاعلات الكيموحيوية التي تؤدي في النهاية إلى القضاء على الاجسام الغريبة. وتلعب الصفائح الدموية وعوامل التخثر ومواد مساعدة التجلط -مثل: ألياف الفيبرين التي تتكون حول الجرح دورًا مهمًا في التئام الجرح. انظرالشكل. (8-9).



الشكل(8-9): مراحل الاستجابة.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445
موقع واجباتي

موقع واجباتي

الجزء العملي (1-9):

◄ أدوات التجربة:

- شريحة مجهرية جاهزة (لأي خلية لمفاوية).
- مجهر ضوئي مركب.

◄ خطوات العمل:

- املأ بطاقة السلامة.
- ضع المجهر على سطح مستو على أن توجه ذراعه تجاهك.
- انظر خلال العدسة العينية، وعدل فتحة الحجاب الحدقي لتسمح بدخول الضوء من خلاله.
- افحص بالمجهر الضوئي شريحة خلية دموية بيضاء، أو شريحة مجهرية لأي خلية لمفاوية.

◄ ارسم الخلية.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445
موقع واجباتي

موقع واجباتي

الجزء العملي (1-9):

◄ اذكر أنواع الخلايا البيضاء.

هناك خمسة أنواع من خلايا الدم البيضاء هي:

*** خلايا الدم البيضاء المتعادلة (Neutrophils): هي الأكثر عددًا، وتلعب دورًا في عملية ابتلاع الميكروبات الدخيلة؛ خصوصًا البكتيريا.**

*** خلايا الدم البيضاء الحامضية (Eosinophils): تفرز إنزيمات خاصة لمقاومة الطفيليات.**

*** خلايا الدم البيضاء القاعدية (Basophils): تفرز مادة الهستامين (Histamine) التي تلعب دوراً في عملية تنشيط حدوث الالتهاب.**

*** خلايا الدم وحيدات النوى (Monocytes): تنتقل من الدم الى الأنسجة المحيطة بالأوعية الدموية، وتتحور إلى خلايا بلعمية كبيرة (Macrophages)، ولها دور في مهاجمة الميكروبات وابتلاعها من خلال عملية (Phagocytosis).**

*** خلايا الدم اللمفاوية (Lymphocytes): خلايا خاصة للاستجابة المناعية المتخصصة.**

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445
موقع واجباتي

التقويم

1. أكتب الاسم والوظيفة في الأشكال الآتية:

الاسم	الشكل	الوظيفة
خلايا الدم البيضاء المتعادلة.	Neutrophil	وهي الأكثر عدداً، وتلعب دوراً في عملية ابتلاع الميكروبات الدخيلة؛ خصوصًا البكتيريا.
خلايا الدم البيضاء الحامضية.	Eosinophil	تفرز إنزيمات خاصة لمقاومة الطفيليات.
خلايا الدم البيضاء القاعدية.	Basophil	تفرز مادة الهيستامين (Histamine) التي تلعب دوراً في عملية تنشيط حدوث الالتهاب.
خلايا الدم البيضاء وحيدات النوى.	Monocyte	تنتقل من الدم إلى الأنسجة المحيطة بالأوعية الدموية، وتتحور إلى خلايا بلعمية كبيرة (Macrophages).
خلايا بلعمية كبيرة.	Macrophage	لها دور في مهاجمة الميكروبات وابتلاعها من خلال عملية (Phagocytosis).
خلايا الدم اللمفاوية.	Lymphoblast	خلايا خاصة للاستجابة المناعية المتخصصة؛ هناك نوعان منها: خلايا (B) (B Lymphocytes) خلايا (T) (T Lymphocytes)

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445
موقع واجباتي

موقع

2. فسر ما يأتي من حيث أهميته للمناعة:

أ. وجود أهداب في بعض الأغشية المخاطية لتجاويف الجهاز التنفسي.

لتحرك الميكروبات والغبار، وتكنسهما بعيداً عن أسطح الخلايا.

ب. ميل سطح الجلد للوسط الحامضي بالتعرق.

ليمنع نمو البكتيريا ، وتزايدها.

3. قارن بين الاستجابة الالتهابية والنظام البروتيني المتمم.

الاستجابة الالتهابية (Inflammatory response): تمنع انتشار العوامل الضارة من النسيج المصاب إلى الأنسجة المجاورة، وتساعد على التخلص من الجراثيم وخلايا الأنسجة الميتة، وتساعد في استقطاب الخلايا المناعية للجزء المصاب.

النظام البروتيني المتمم (Complement Proteins System): بروتينات في البلازما تتحرك دائماً في الدورة الدموية؛ لتحفيز الخلايا البلعمية واللمفاوية للتخلص من الميكروبات المهاجمة. كما تحدث هذه البروتينات عددًا كبيرًا من الثقوب المعقدة في الجدار الخلوي للبكتيريا؛ مما يؤدي إلى تحطيمها وهلاكها.

4. ابحث عن أثر الحمى على المناعة والبكتيريا.

هي استجابة ـ وردة فعل مناعية ـ من الجسم تساعد على عدم تكاثر البكتيريا، وجعل البيئة الداخلية للجسم غير مناسبة لنمو العوامل المسببة للأمراض، وتدعم عملية استصلاح الجسم.
ويطلب من الطالب مزيداً من الإثراء حول هذه النقطة.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445
موقع واجباتي

موقع واجباتي

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

9-5

المناعة المكتسبة
(The Acquired Immunity)

الأهداف: بنهاية الدرس أستطيع أن:

- **أعدد** خصائص المناعة المكتسبة.
- **أقارن** بين الخلايا التائية القاتلة والخلايا التائية الذاكرة.
- **أذكر** أنواع خلايا الاستجابة المناعية.

المفاهيم

Third line of defense	خط الدفاع الثالث
Antigens	مولدات الضد
Cytotoxic T cell	الخلايا التائية القاتلة
Memory T cell	الخلايا التائية الذاكرة
Antigen-Presenting	الخلايا المقدمة لمولدات الضد
The key cells in Immune Response	الخلايا الأساسية في الاستجابة المناعية

تمهيد: توفر المناعة المكتسبة استجابة مناعية محددة موجهة إلى مسببات الأمراض، ولديها القدرة على تمييزها عن مكونات الجسم، وبعد التعرض للأجسام الغريبة تحدث استجابة أولية تقضي على مسببات الأمراض، وفي حال تكرار التعرض لنفس الجسم الغريب يحدث تحفيز استجابة الخلايا الذاكرة مع رد فعل مناعي أسرع؛ لإزالة الجسم المسبب ومنع المرض وهي خط الدفاع الثالث .

المناعة المكتسبة (The Acquired Immunity):

تتكون المناعة المكتسبة من آليات الدفاع عن الجسم المتخصصة التي تسمى:

خط الدفاع الثالث (Third line of defense):

عندما تخترق الجراثيم خطي الدفاع الأول والثاني يُفعّل الجسم خط الدفاع الثالث؛ أي المناعة المكتسبة التي من أهم خصائصها الآتي:

- أنها على مستوى أنظمة الجسم (Systemic) ليست محصورة في منطقة الإصابة.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

موقع واجباتي

- لها ذاكرة مناعية؛ حيث أن بعض الخلايا المناعية لا تشارك في تدمير البكتيريا، وإنما تظل كامنة، ويتم تنشيطها عندما تغزو البكتيريا نفسها الجسم مرة ثانية في المستقبل.
- التـــمييز بين الأجســـام الدخيلة والخلايا الطبيعية؛ فالخلايا المناعية لا تهاجم إلا الأجســـام الغريبة، وتســـتطيع التعـــرف على التركيب والهيئة الخاصة بتلك الجراثيم التي تخترق الجســـم؛ فلديها مواقع خاصة تعرف بمولدات الضد (antigens)، وعند الاتحاد والتعرف تزداد تلك الخلايا المناعية زيادة كبيرة جدًّا.

مولدات الضد (Antigens):

عبارة عن مواد بروتينية أو بروتينية كربوهيدراتية غير ذاتية ،وهي من الأجســـام الغريبة الغازِيَة للجســـم التي تحفز الجهاز المناعي، وتسبب استجابة الجسم لإنتاج الأجسام المضادة (Antibodies). وتكون موجودة على سطح البكتيريا أو الفيروسات، كما يمكن أن تكون جزءًا من خلية غريبة أو سرطانية.

هذه المولدات للضد تحفز الاســـتجابة الســـريعة للجسم، وتبدأ عملية انقسام سريع، وتنوع في إنتاج الخلايا المناعية؛ وبذلك تتكون أعداد هائلة من (Lymphocytes cells B and T).

هـناك نوعان من الخلايا المناعية التائية؛ وهـما:

- الخلايا التائية القاتلة (Cytotoxic T cell): الخلايا التي تبدأ سريعًا في المهاجمة والقضاء على البكتيريا أو الجراثيم الغازية.
- الخلايا التائية الذاكرة (Memory T cell): الخلايا التي تتكون ثم تدخل في مرحلة كمون، ولا تنشـــط إلا عندما تغزو الجسم نفس الجراثيم أو البكتيريا التي أثارت تكوينها في المرة الاولى.

خطوات الاستجابة المناعية:

1. التعرف على مولدات الضد الغازية.
2. الانقسام السريع للخلايا اللمفاوية المناعية.
3. بداية التخصص؛ حيث تتكون أعداد هائلة من الخلايا القاتلة والذاكرة من كلا النوعين؛ (T and B Cells).
4. تبـــدأ الخلايا القاتلة التي لها مســـتقبلات خاصـــة لمولدات الضد بالمهاجمة، بينما تدخـــل الخلايا الذاكرة طور السكون حتى يصاب الجسم بنفس البكتيريا مرة أخرى.

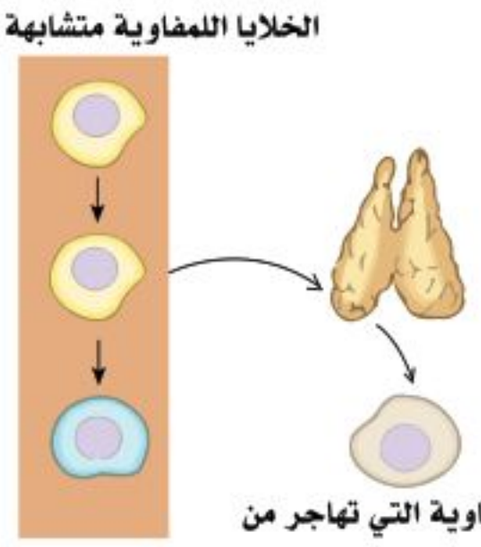
وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445
موقع واجباتي

موقع واجباتي

تكون ونضوج الخلايا اللمفاوية المتخصصة (Lymphocytic T and B cells):

- في البداية تكون كل الخلايا اللمفاوية متشابهة ولكن تتحدد إلى خلايا تخصصية، من نوع (T and B Cells)، وهذا يعتمد أساسًا على العضو الذي تكتمل به هذه الخلايا.
- الخلايا اللمفاوية التي تهاجر من نخاع العظم إلى الغدة الزعترية تتحدد لتصبح لمفاوية من نوع (T cells).
- الخلايا اللمفاوية التي تكمل نموها في نخاع العظم، ولا تهاجر إلى عضو آخر تتحدد لتصبح خلايا لمفاوية من نوع (B).

انظرالشكل (9-9).



الشكل(9-9): مراحل تكون الخلايا اللمفاوية المتخصصة.

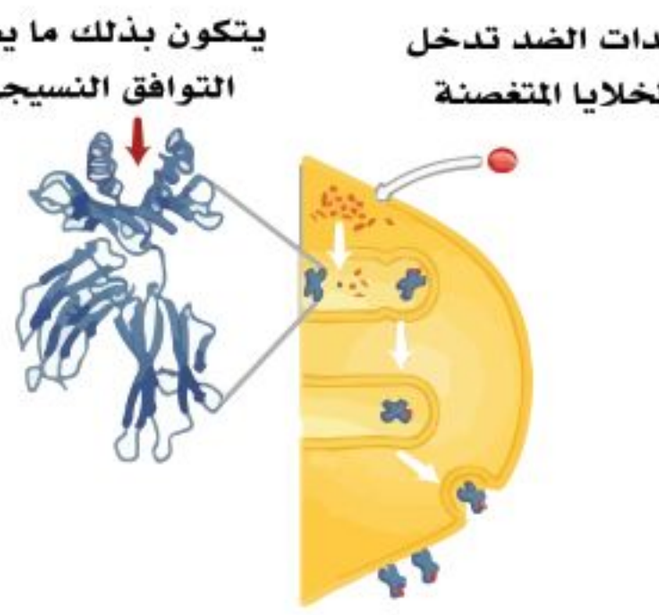
الخلايا المقدمة لمولدات الضد (Antigen-Presenting cells):

هي التي تنشط استجابة الجهاز المناعي؛ مثل الخلايا البلعمية الكبيرة والخلايا المتغصنة. عندما تبتلع الخلية المتغصنة (Dendritic cell) مولدات الضد (مادة غريبة عن الجسم تسبب استجابة مناعية كالفيروسات والبكتيريا) يكسِّر إنزيم داخل الخلية مولد الضد الذي ابتلعته، ثم تتحد قطع مولد الضد في جزء يعرف بـ (Major Histocompatibility Marker Complex) (MHC)، ويتكون بذلك ما يعرف بـ "معقد التوافق النسيجي الرئيس" (MHC-antigen complex)

وهو مولد الضد المعالج على سطح الخلايا البلعمية الكبيرة (الأكولة)؛ لتصبح مقدمة لمولدات الضد (antigen-presenting cell) لتستثير الخلايا اللمفاوية البائية والتائية بنوعيها المساعدة والقاتلة، وتحفزها. انظر الشكل (10-9).

مراحل تقديم مولد الضد

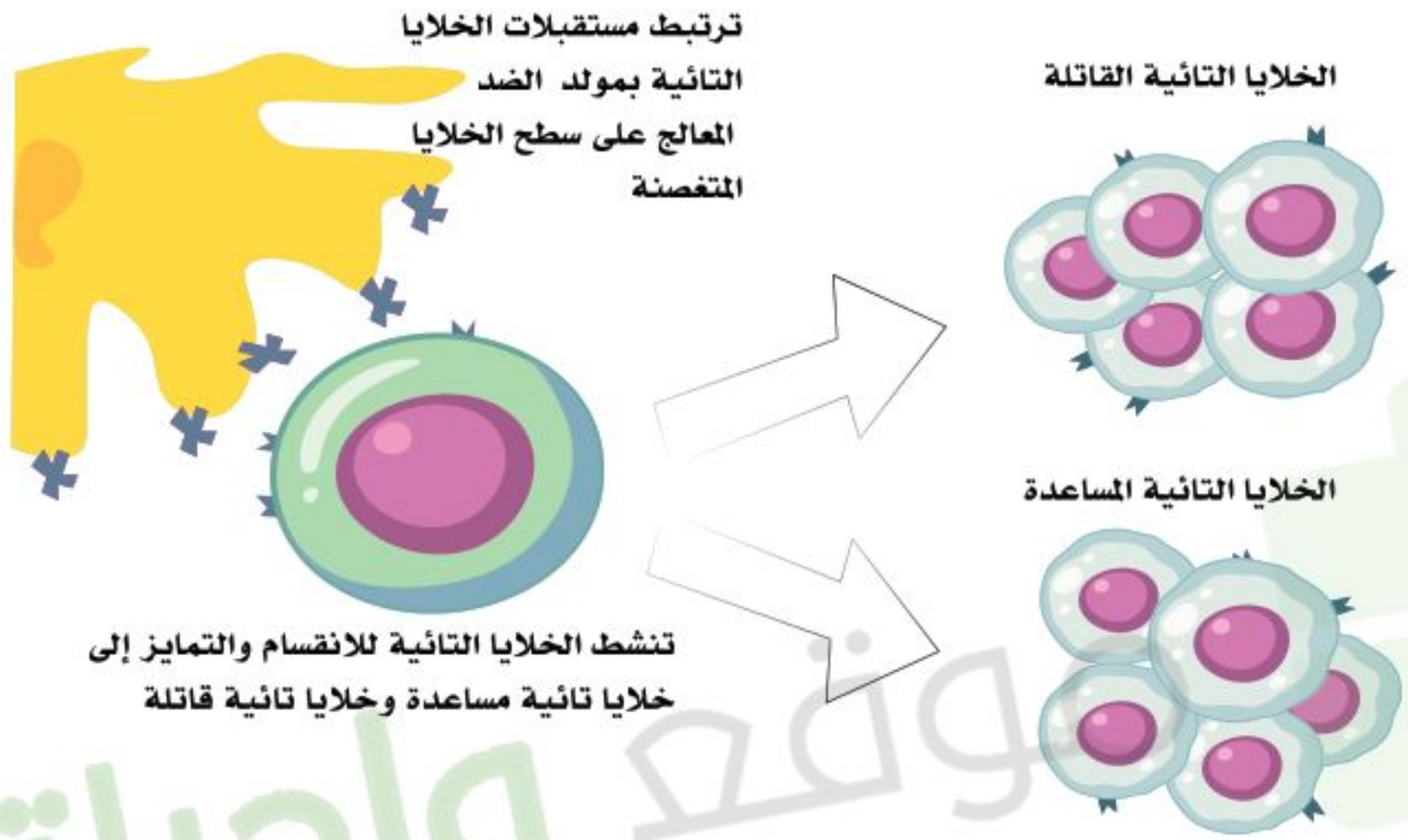
1. مولدات الضد تدخل الخلية المتغصنة (Dendritic cell).



الشكل(10-9): مراحل تكون الخلايا المقدمة لمولد الضد.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445
موقع واجباتي

2. يكسر إنزيم داخل الخلية مولد الضد.
3. تتحد قطع مولد الضد بـ (MHC) (Major Histocompatibility Marker Complex)، ويتكـــون بذلك مـا يعـرف بـ "معقد التوافق النسيجي الرئيس" (MHC-antigen complex).
4. ينتقل معقد التوافق النسيجي الرئيس (MHC-antigen complex) إلى سطح الخلية بواسطة أجسام جولجي.
5. يقدم معقد التوافق النسيجي الرئيس (MHC-antigen complex) مولد الضد المعالج إلى سطح الخلية.



الشكل(11-9): تنشيط وانقسام خلايا (T).

الخلايا الأساسية في الاستجابة المناعية (The key cells in Immune Response):

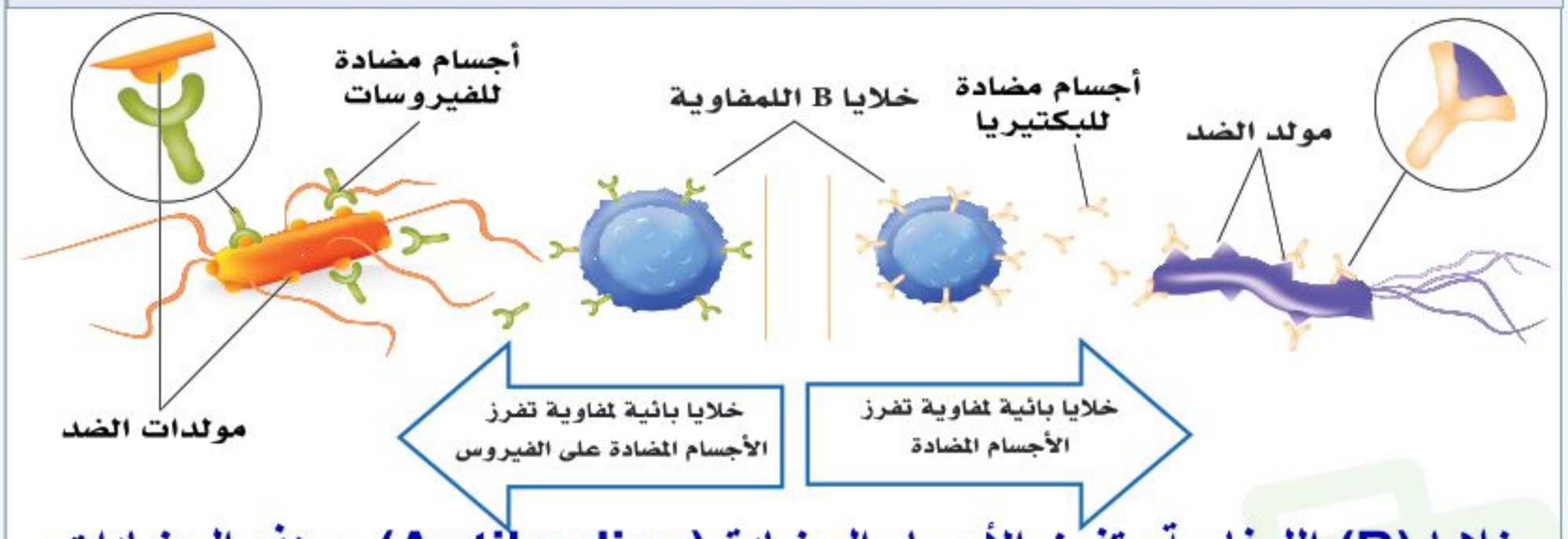
1. **خلايا (T) المساعدة (T helper cell):** تتعرف على مولد الضد المعالج (antigen-MHC complexes)، وتستجيب بإنتاج مواد تحفز تكوين أعداد هائلة من الخلايا القاتلة والمساعدة للنوعين.
2. **الخلايا اللمفاوية القاتلة (Cytotoxic T cells):** تعمل ســريعًا على إتلاف خلايا الجســم المصابة بالفيروسات والبكتيريا، وكذلك الخلايا المتسرطنة. ويتم ذلك بمجرد التعرف الخلوي بالتلامس(Touch-killing mechanism)، حيث تُفرز الخلايا القاتلة موادَ كيميائية (الســايتوكينات) تؤدي إلى قتل الخلية مباشــرة ،أو تحفز خلايا الجسم المصابة على التحلل (Apoptosis: make target cell to commit suicide).
3. **خلايا (B) اللمفاوية:** تتميز إلى خلايا نشــطة تنقسم بمســاعدة خلايا (T cells) المساعدة؛ لتكون أعدادًا هائلة ومتخصصة من الأجسام المضادة (Antibodies)، وهـذه المضادات متخصصة جدًّا بحيث لا تهاجم إلا نوعًا محددًّا من الجراثيم من خلال عملية تعرف بـالاستجابة بواسطة الجسم المضاد (Antibody-mediated response).

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445
موقع واجباتي

موقع واجباتي

9-5 التقويم

1. مستعينا بالشكلين أدناه فسر معنى المناعة المتخصصة.



خلايا (B) اللمفاوية: تفرز الأجسام المضادة (Antibodies)، وهذه المضادات متخصصة جدًا بحيث لا تهاجم إلا نوعاً محددًا من الجراثيم من خلال عملية تعرف بـ (antibody - mediated - response) لكل جسم مضاد. مستقبل خاص بمولد الضد للبكتيريا أو الفيروسات الغازية.

2. صنف خطوط الدفاع المتاحة أدناه كما هو مطلوب في الجدول التالي:

- الخلايا البلعمية
- البول
- خلايا T القاتلة
- عصارة المعدة
- الأغشية المخاطية
- الدموع
- خلايا T المساعدة
- خلايا B اللمفاوية
- النظام البروتيني المتمم
- اللعاب
- شعر الأنف
- الحمى
- الاستجابة الالتهابية
- العرق
- الإنترفيرونات
- الجلد.

خط الدفاع الأول طبيعية غير متخصصة	خط الدفاع الثاني طبيعية غير متخصصة	خط الدفاع الثالث مكتسبة (متخصصة)
الجلد، العرق، اللعاب، الأغشية المخاطية، الدموع، عصارة المعدة ، شعر الأنف.	الخلايا البلعمية، البول، الإنترفيرونات، الحمى، النظام البروتيني المتمم، الاستجابة الالتهابية.	خلايا (T) القاتلة، خلايا (B) اللمفاوية، خلايا (T) المساعدة.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445
موقع واجباتي

3. قارن بين:

أ. الأجسام المضادة ومولدات الضد.

الأجسام المضادة: هي بروتينات ذائبة تنتج من خلايا (B) استجابة لمولد ضد معين؛ كالفيروس والبكتيريا.

مولدات الضد: مادة غريبة عن الجسم؛ تسبب استجابة مناعية؛ كالفيروس والبكتيريا.

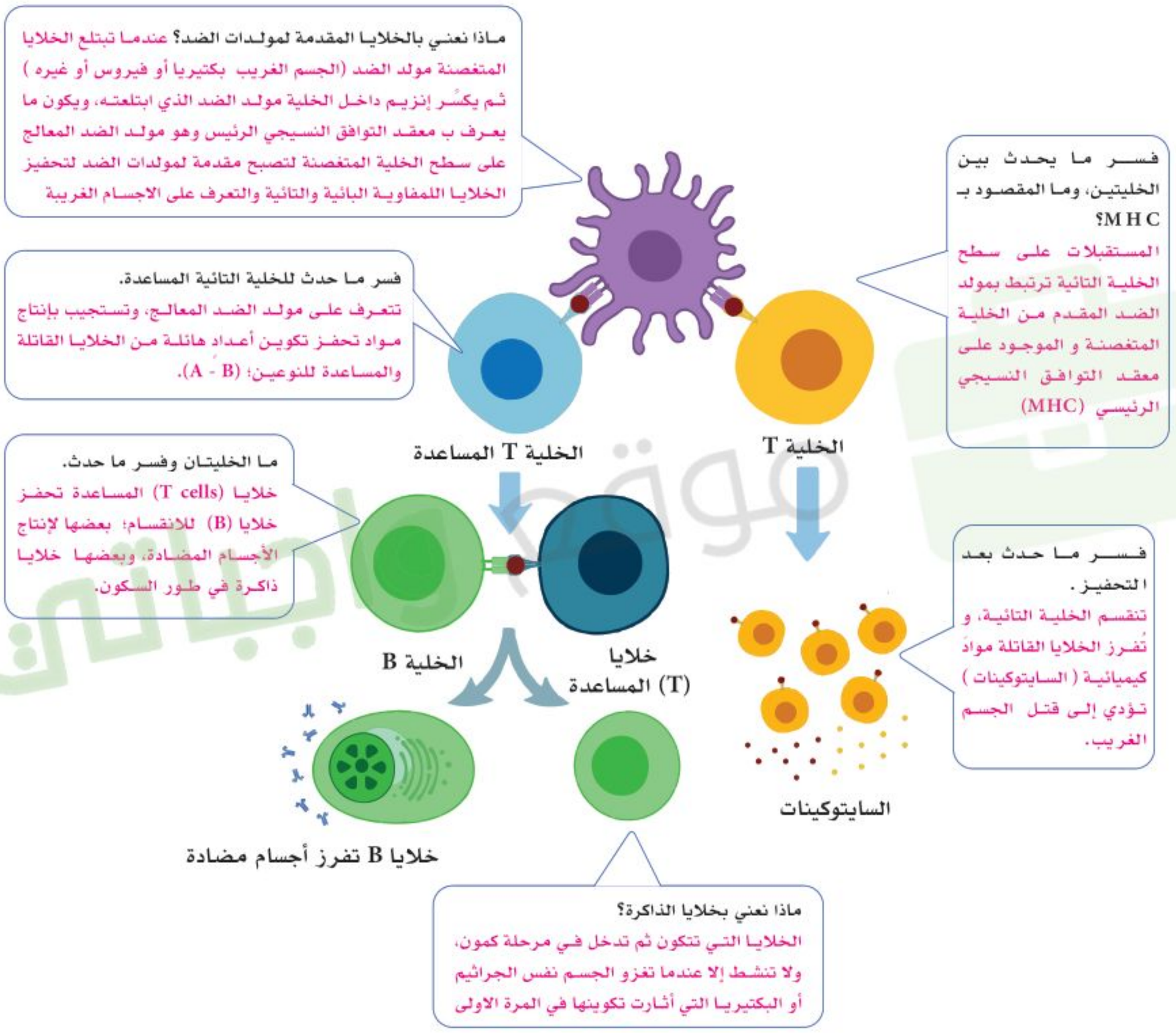
ب. الخلايا اللمفاوية التائية والبائية.

الخلايا التائية: هي الخلايا اللمفاوية التي تهاجر من نخاع العظم إلى الغدة الزعترية وتتحدد لتصبح لمفاوية من نوع (T cells). وهي مهمة في القضاء على البكتيريا أو الجراثيم الغازية، ولها مستقبلات خاصة لمولدات الضد المهاجمة؛ حيث تفرز الخلايا القاتلة مواد كيميائية (السايتوكينات) تؤدي إلى قتل الخلية مباشرة، أو تحفز خلايا الجسم المصابة على التحلل.

خلايا (B) اللمفاوية: الخلايا اللمفاوية التي تكمل نموها في نخاع العظم، ولا تهاجر إلى عضو آخر، وتتحدد لتصبح خلايا لمفاوية من نوع (B)، وتفرز الأجسام المضادة (Antibodies)، وهذه المضادات متخصصة جدًا بحيث لا تهاجم إلا نوعًا محدداً من الجراثيم.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445
موقع واجباتي

4. مستعينًا بالشكل أدناه أجب عن الأسئلة الآتية:



وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445
موقع واجباتي