

ملخص درس الجلد والجهاز الهيكلي والعضلي



تم تحميل هذا الملف من موقع مناهج مملكة البحرين

موقع المناهج ← مناهج مملكة البحرين ← الصف الثاني الثانوي ← أحياء ← الفصل الأول ← ملفات متنوعة ← الملف

تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2026-10-22 13:03:53

ملفات اكتب للمعلم اكتب للطالب | اختبارات الكترونية | اختبارات | حلول | عروض بوربوينت | أوراق عمل
منهج انجليزي | ملخصات وتقارير | مذكرات وبنوك | الامتحان النهائي | للمدرس

المزيد من مادة
أحياء:

إعداد: إسلام حسني حسن

التواصل الاجتماعي حسب الصف الثاني الثانوي



صفحة مناهج مملكة
البحرين على
فيسبوك

الرياضيات

اللغة الانجليزية

اللغة العربية

التربية الاسلامية

المواد على تلغرام

المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني الثانوي والمادة أحياء في الفصل الأول

ملخص مصطلحات

1

رسوم توضيحية لمقرر

2

مذكرة ملخصة لمقرر

3

حل مذكرة مراجعة دروس الجلد والجهاز الهيكلي

4

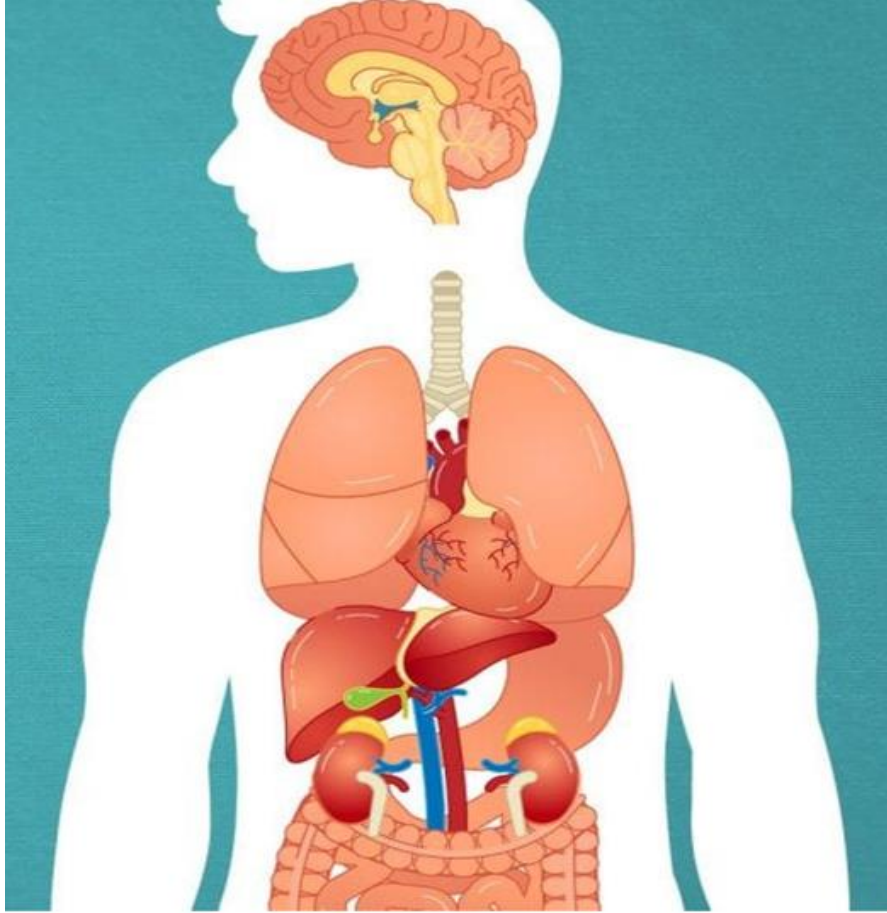
المراجعة الشاملة لمقرر حيا 211 الخاص بالصف الثاني الثانوي

5

تحميل تطبيق المناهج للهواتف الذكية

تطبيق المناهج على Play Google (أندرويد)

تطبيق المناهج على Store App (آبل)



حيا 211

إعداد الأستاذ: إسلام حسني حسن
مدرسة الهداية الخليفية الثانوية للبنين

الأحياء 2 (حيا211)	الجلد والجهاز الهيكلي والعضلي	إعداد الأستاذ/إسلام حسني حسن
--------------------	-------------------------------	------------------------------

الدرس الأول: الجلد

(عضو متعدد الطبقات يغطي أجسام معظم المخلوقات الحية)

الجلد

لكل فرد بصمة خاصة به

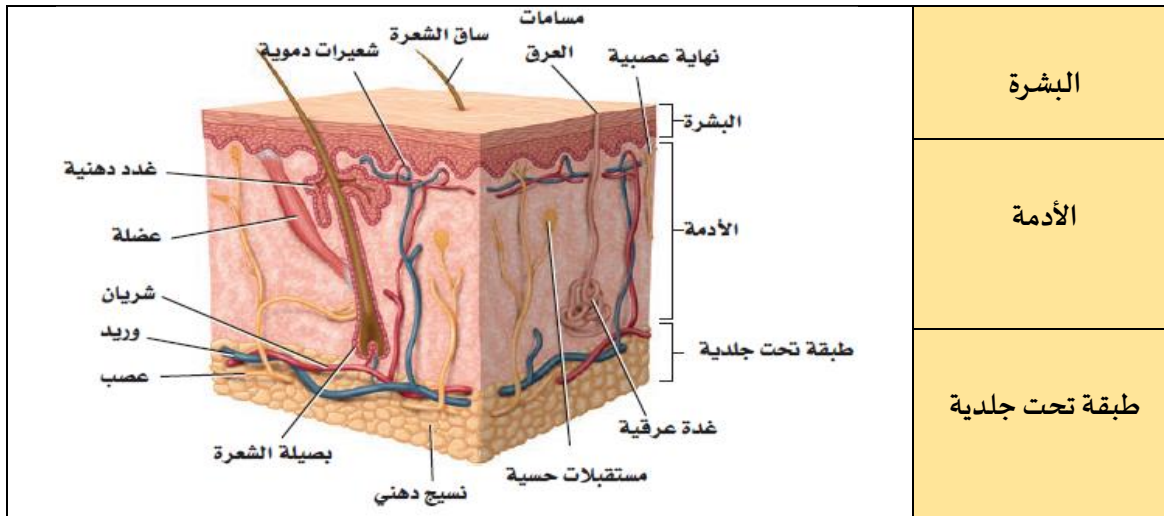
(هي انثنيات في الجلد السميك الذي يغطي أطراف الأصابع)

البصمة

النسيج	الأهمية
الطلائي	يغطي الجسم لحمايته
الضام	يدعم الجسم ويوفر له الحماية
العضلي	تحريك الجلد
العصبي	شبكة التواصل (ربط أجزاء الجلد واستقبال المؤثرات)

أنسجة الجلد

طبقات الجلد



مصطلحات الدرس

البشرة	الطبقة الخارجية للجلد عند الإنسان والمكونة من خلايا طلائية
الأدمة	طبقة الجلد التي تلي البشرة وتحتوي ألياف عضلية وغدد عرقية وأخرى دهنية وبصيلات الشعر
الكيراتين	بروتين يوجد في خلايا البشرة الخارجية يمنع نفاذ الماء فيحمي الخلايا والأنسجة من الجفاف
الميلانين	صبغ يفرز من بعض خلايا البشرة الداخلية ليمتص الأشعة فوق بنفسجية لحماية الجلد
بصيلات الشعر	تجوف ضيق في الأدمة ينمو منه الشعر
غدد دهنية	الغدة التي تفرز الزيوت في الأدمة من أجل ترطيب الجلد والشعر

أولاً: البشرة

تكوينها	تتكون من خلايا طلائية يتراوح سمكها بين 10:30 خلية
أهم ما يميزها	1-تحتوي خلاياها الخارجية على بروتين الكيراتين 2-تتجدد الطبقة الخارجية منها باستمرار (يفقد الجلد طبقة بشرة كاملة كل شهر تقريبا) 3-خلايا البشرة الداخلية تنقسم باستمرار انقساماً متساوياً لتعوض خلايا البشرة الخارجية التالفة 4-بعض خلايا البشرة الداخلية تفرز صبغ الميلانين

ملحوظة

بعض الغبار في المنزل هو خلايا جلد ميتة

مقارنة بين الكيراتين والميلانين

وجه المقارنة	الكيراتين	الميلانين
التكوين	بروتين	صبغ
مكان التكوين	خلايا البشرة الخارجية	خلايا البشرة الداخلية
الأهمية	حماية أنسجة الجلد من الجفاف	حماية الجلد من خطر الأشعة فوق بنفسجية

ملحوظة

- 1- تؤثر كمية الميلانين المنتجة في لون جلد الإنسان.
- 2- تنتج سمرة البشرة عن تكون صبغة الميلانين نتيجة تعرض الجسم للأشعة فوق البنفسجية

ثانياً: الأدمة

تكوينها	تتكون من نسيج ضام يتميز: 1-يمنع تمزق الجلد 2-يعيد الجلد إلى وضعه الطبيعي بعد الضغط عليه
سمكها	يتراوح من 15:40 مرة قدر سمك طبقة البشرة
أهم ما يميزها	1-تحتوي على العديد من التراكيب مثل: الخلايا العصبية – ألياف عضلية – غدد عرقية – غدد دهنية – بصيلات الشعر. 2-تقع مباشرة تحت طبقة الأدمة.

ثالثاً: الطبقة تحت جلدية



صورة عث الغبار يتغذى على خلايا جلد ميتة وهذه الخلايا مكون رئيسي للغبار

تكوينها	تتكون من نسيج ضام
أهميتها	تخزين الدهون للحفاظ على درجة حرارة الجسم

وظائف طبقات الجلد

الوظيفة	الطبقة
- الحماية من الجفاف - الحماية من خطر الأشعة فوق بنفسجية - منع دخول الميكروبات للجسم	البشرة
- التخلص من الماء والأملاح الزائدة على صورة عرق عن طريق الغدد العرقية - الغدد الدهنية تفرز الدهون لتلين الشعر وتسهيل خروجه من البشرة - الإحساس عن طريق المستقبلات الحسية	الأدمة
الحفاظ على درجة حرارة الجسم	الطبقة تحت جلدية

الشعر والأظافر

أوجه الشبه بينهما

1	كلاهما يحتوي على بروتين الكيراتين	2	كلاهما أجزاء من الجلد	3	كلاهما ينمو من خلايا طلائية
	ينمو من خلايا طلائية موجودة عند قاعدة بصيلة الشعر فعند انقسام هذه الخلايا تندفع بصيلة الشعر لأعلى مسببة نمو الشعرة				نمو الشعر
	تنمو من خلايا طلائية عند قاعدة الظفر فعند انقسامها تدفع الخلايا الميتة لأعلى مسببة نمو الظفر				نمو الأظافر
	معدل نمو الأظافر من 0.5 مم إلى 1.2 مم تقريبا/يوم				

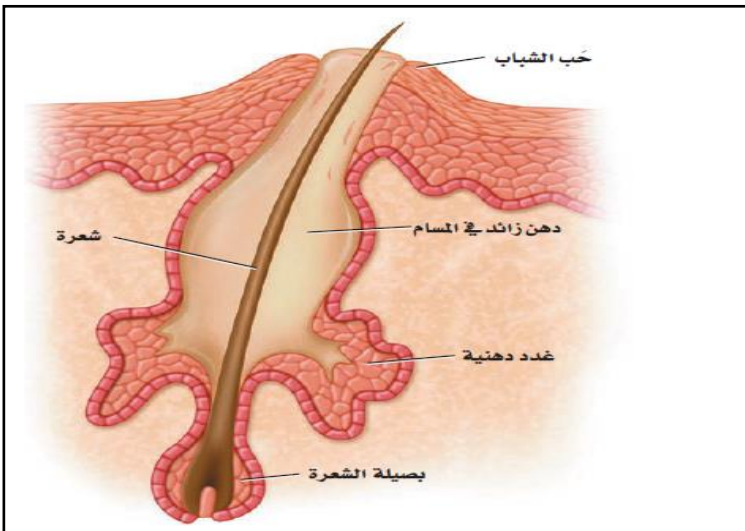
يستمر نمو الشعر والأظافر لعدة أيام بعد الموت

خرافة شائعة بين الناس

لكن الصحيح أن الخلايا المحيطة بالأظافر والشعر تجف مما يسبب انكماشها واندفاعها بعيدا عن الأظافر والشعر فيبدو أن أطول.

ملحوظة مهمة

يمكن أن تتجمع الدهون والبكتيريا والأوساخ في بصيلة الشعر ثم تنتشر إلى المناطق المحيطة به مسببة التهابات موضعية لذلك يزداد إفراز هذه الغدد من الدهون مسببة الرأس الأبيض أو الأسود أو حب الشباب



وظائف الجلد

الوظيفة	التوضيح
تنظيم درجة حرارة الجسم	• ويتم ذلك من خلال: • إفراز العرق الذي يتبخر فيمتص الحرارة من الجسم • دهون الطبقة تحت جلدية تحافظ على دفء الجسم.
إنتاج الفيتامينات	• عندما يمتص الجلد أشعة الشمس فوق بنفسجية يفرز فيتامين ((د)).
الحماية	• الجلد يحمي الجسم كالتالي: • يمنع الجلد فقدان الماء (الجفاف) للحفاظ على درجة حرارة الجسم. • تحمي صبغة الميلانين الجلد من اثار الأشعة فوق بنفسجية. • تمنع خلايا الجلد المتراصة دخول الأجسام الغريبة إلى الجسم.
الإحساس	• بالمؤثرات البيئية المختلفة عن طريق المستقبلات الحسية المنتشرة به مثل: مستقبلات الألم والضغط وتغيرات درجة الحرارة ونقلها إلى الدماغ لكي يستجيب لها.

يزيد من امتصاص خلايا العظام للكالسيوم من الدم فيساعد على بناء العظام بشكل

أهمية فيتامين (د)

ملحوظة مهمة



في بعض الثدييات عندما تنقبض عضلات الجلد ينتصب الشعر مثل القطط وتعد هذه وسيلة لإخافة أعدائهم واحتباس الهواء الذي يعزل جسم الحيوان الثدي أو يدفئه.

لا يملك الإنسان نفس كمية الشعر التي لدى القطط لذلك يعتمد على الطبقة تحت جلدية في تدفئة جسمه.

يسبب انقباض العضلات في جلد الإنسان حدوث القشعريرة والتي تعد أيضا وسيلة لتدفئة الجسم

تلف الجلد

يتلف الجلد نتيجة الإصابة بما يلي

التلف	التوضيح	إصلاح التلف
الخدوش	يحدث بسبب تلف في بعض خلايا البشرة	• تنقسم خلايا البشرة الداخلية لتعويض الخلايا التالفة
الجروح	خدش عميق يصل إلى طبقة الأدمة مسببا تمزق الأوعية الدموية وخروج الدم	• يتجلط الدم مسببا خثرة دموية تمنع نزيف الدم • تنقسم خلايا البشرة أسفل الخثرة الدموية لتعويض الخلايا التالفة • تعمل كرات الدم البيضاء على مهاجمة الميكروبات التي تحاول الدخول للجسم عبر الجرح

• كلما زاد عمر الإنسان قلت مرونة الجلد وظهرت عليه التجاعيد • التعرض لكمية كبيرة من أشعة الشمس فوق بنفسجية يسرع من ظهور التجاعيد على الجلد وقد يسبب الحروق في الجلد	اثار أشعة الشمس
تحدث بسبب: التعرض لكميات كبيرة من أشعة الشمس – الحرارة – المواد الكيميائية	الحروق

أنواع الحروق

الاضرار	الضرر	درجة الحرق
• احمرار وانتفاخ • ألم متوسط	حروق بسيطة تصيب خلايا البشرة فقط	درجة أولى
• بثور أو ندب • ألم مبرح	حدوث أضرار في طبقتي البشرة والأدمة	درجة ثانية
• فقدان وظيفة الجلد • يحتاج إلى زراعة جلد آخر • لا ألم بسبب تلف نهايات الخلايا العصبية	تلف للعضلات والأعصاب في طبقتي البشرة والأدمة ويفقد الجلد وظيفته	درجة ثالثة

سرطان الجلد

(تلف في DNA لخلايا البشرة مما يسبب انقسامها بشكل عشوائي على نحو لا يمكن السيطرة عليه)	تعريفه
1- التعرض لكميات كبيرة من أشعة الشمس فوق بنفسجية 2- حاضنات إكساب البشرة السمرة	أسبابه
تغيرات ملحوظة في الجلد وظهور ثآليل أو شامة وتصبح غير منتظمة الشكل ويختلف لونها وحجمها	علامات تحذيرية منه



تغيرات ملحوظة في الجلد وظهور ثآليل أو شامة وتصبح غير منتظمة الشكل ويختلف لونها وحجمها

الدرس الثاني: الجهاز الهيكلي

نسيج ضام مرن صلب يكون هيكل الأجنة ثم يغطي فيما بعد أطراف العظام في المفاصل المتحركة

الغضروف

يتكون الهيكل العظمي في الإنسان البالغ من (206) عظمة

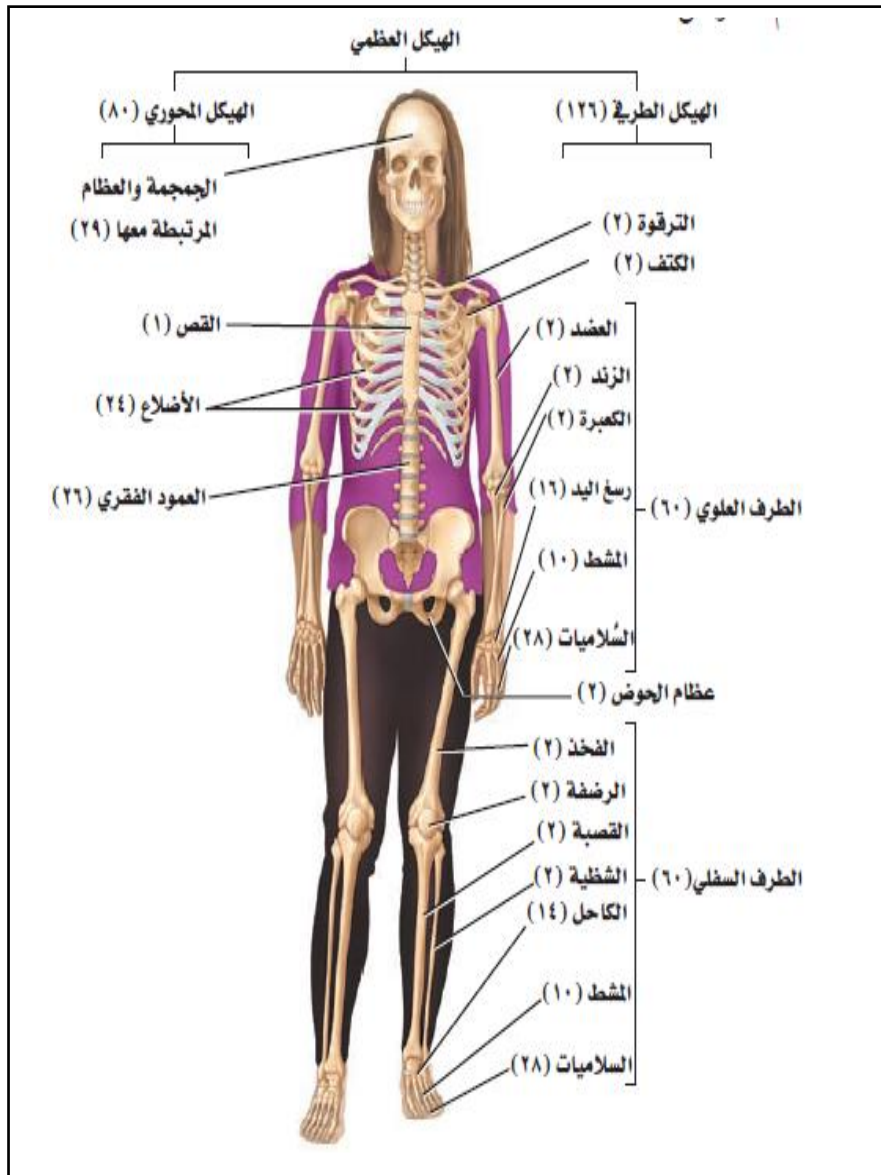
الجهاز الهيكلي

طرفي يضم

محوري يضم

عظام الكتف	الطرفان العلويان
عظام الحوض	الطرفان السفليان

العمود الفقري	الجمجمة
القص	الأضلاع



أحد قسسي الجهاز الهيكلي في الإنسان ويشمل عظام العمود الفقري والأضلاع والجمجمة وعظمة القص	الهيكل المحوري
أحد قسسي الجهاز الهيكلي في الإنسان ويشمل عظام الطرف العلوي والطرف السفلي وعظام الكتف والحوض	الهيكل الطرفي
طبقة العظم الخارجية القوية التي تحيط بالعظم الاسفنجي وتعطي الجسم القوة والحماية	عظم كثيف
هي الوحدات البنائية للعظم وتحتوي الأعصاب والأوعية الدموية	الخلايا العظمية
طبقة العظم الداخلية الخفيفة التي تحوي تجاويف مليئة بالنخاع العظمي	العظم الاسفنجي
نوع من النخاع العظمي الذي ينتج خلايا الدم البيضاء والحمراء والصفائح الدموية	النخاع الاحمر
نوع من نخاع العظم مكون من دهون مخزنة	النخاع الاصفر
الخلايا التي تكون العظم وتبنيه	الخلايا العظمية البانية
عملية تكوين العظم بواسطة الخلايا العظمية البانية	التعظم
مواد كيميائية تسمى أحيانا مسكنات الألم الطبيعية في الجسم تنتقل لمكان الإصابة بسرعة لتخفيف الألم	إندروفينات
حزام من النسيج الضام القوي الذي يربط العظام ببعضها البعض	أربطة
الخلايا التي تحطم خلايا العظم الهرمة والتالفة ليحل محلها نسيج عظمي جديد	الخلايا العظمية الهادمة

أنواع العظام

يعد العظم نسيجاً ضاماً له عدة أشكال وأحجام ويوجد نوعين من العظام هما:

العظم الكثيف	العظم الاسفنجي
--------------	----------------

مقارنة بين العظم الاسفنجي والعظم الكثيف

وجه المقارنة	العظم الكثيف	العظم الاسفنجي
مكانه	الطبقة الخارجية لجميع العظام	- وسط العظام القصيرة والمسطحة - أطراف العظام الطويلة
مميزاته	- مضغوط وقوي - يمتد على طوله خلايا أنبوبية الشكل تسمى الخلايا العظمية - يحوي أعصاب وأوعية دموية لتزود الخلايا العظمية بالغذاء والأكسجين	- أقل كثافة - لا توجد به خلايا عظمية
الوظيفة	يكسب الجسم القوة والحماية	به تجاويف تحتوي على نخاع العظام

للعظام نفس التركيب بغض النظر عن شكلها وحجمها

شكل العظمة	مثال	شكل العظمة	مثال
طويلة	الساق - العضد	مسطحة	الجمجمة - لوح الكتف
قصيرة	سلاميات الأصابع - الرسغ	غير منتظمة الشكل	فقرات العمود الفقري

أنواع نخاع العظام

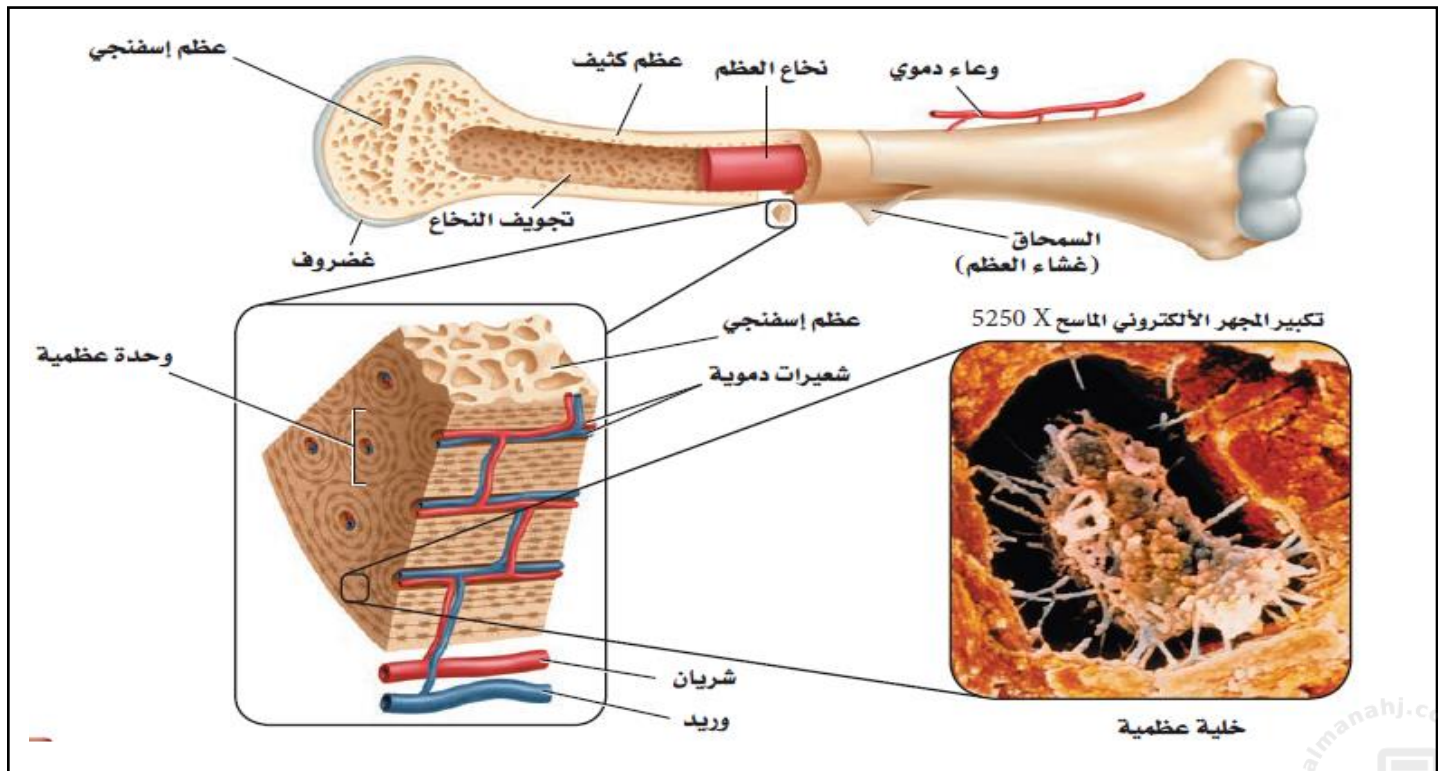
وجه المقارنة	النخاع الأحمر	النخاع الأصفر
وجوده	عظم العضد - الفخذ - القص - العمود الفقري - الضلوع - الحوض	عظام أخرى في الجسم غير الموجود بها النخاع الأحمر
أهميته	إنتاج كرات الدم الحمراء والبيضاء والصفائح الدموية	يتحول إلى نخاع أحمر في حالة التعرض لزيغ شديد أو الإصابة بفقر الدم

-يتكون النخاع الأصفر من دهون مخزنة

2-تتكون تجاويف عظام الجنين من نخاع أحمر

3-كمية النخاع الأحمر لدى الأطفال أكثر من البالغين

لاحظ ما يلي



تكوين العظام

تسمى عملية تكوين العظام بالتعظم

1- يتكون الهيكل العظمي للجنين من غضاريف

2- أثناء النمو تنمو خلايا في الغضاريف لتكون العظام تسمى الخلايا العظمية البانية

3- تنمو العظام وتتجدد بفعل الخلايا العظمية البانية أيضا

ملحوظة

في الأشخاص البالغين يتكون الجهاز الهيكلي من عظام ما عدا بعض المناطق تتكون من غضاريف وهي:
مقدمة الأنف – صوان الأذن – الأقراص بين الفقرات – أطراف العظام في المفاصل المتحركة

إعادة بناء العظام

أهميته	نمو الأفراد
	علاج الكسور
خطواته	1- تحطم الخلايا العظمية الهادمة خلايا العظم الهرمة أو التالفة
	2- تقوم الخلايا العظمية البانية ببناء خلايا عظمية جديدة
العوامل التي يعتمد عليها	1- التغذية السليمة (الكالسيوم والفوسفور وفيتامين د)
	2- ممارسة التمارين الرياضية
ملحوظة	- الأشخاص الذين لديهم نقص عنصر الكالسيوم أو فيتامين د يعانون من مرض هشاشة العظام - عملية إعادة بناء العظام تستمر مدى الحياة - يوجد نوعين من الخلايا العظمية هي: الهادمة (تحطم الخلايا الهرمة والتالفة) – البانية (تعيد بناء العظام)

التئام العظام المكسورة

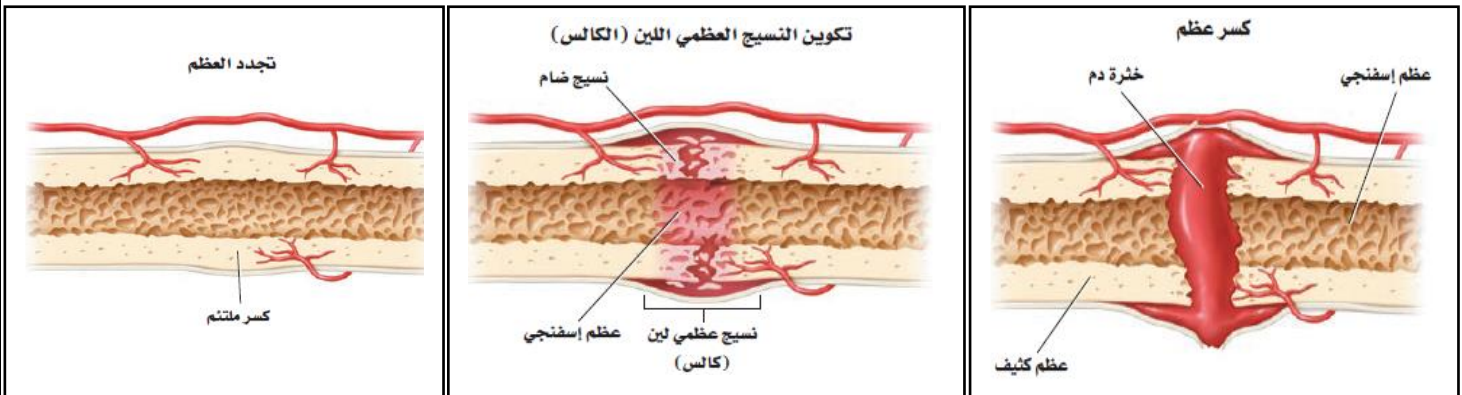
من الإصابات الشائعة التي تصيب العظام الكسور وهي ثلاث أنواع هي:

بسيطة	مركبة	الكسر الناتج عن ضغط
لا تبرز أطراف العظام خارج الجلد	يحدث قطع في الجلد تبرز أطراف العظام خارج الجلد	تنتج عن الضغط الشديد على العظام فيتكون بها تشققات

ملحوظة

يبدأ علاج الكسر من قبل الجسم مباشرة بعد حدوثه.

1- إنتاج الإندروفينات	2- تكوين الكالس اللين	3- تكوين الكالس (النسيج العظمي)
• عقب حدوث الكسر مباشرة ينتج الدماغ مادة (الإندروفينات) مسكنات الألم الطبيعية التي تنتقل مباشرة إلى موضع الكسر لتخفف الألم • يلتهب وينتفخ مكان الكسر ويستمر ذلك من 2: 3 أسابيع. • تتكون خثرة دموية في موضع الكسر بعد 8 ساعات (لمنع نزيف الدم)	• يبدأ تكوين كتلة من نسيج في موضع الكسر يسمى الكالس اللين أو (الغضروف) • ملحوظة: نسيج الكالس أو الغضروف لين لذلك يجب تثبيت العظام في مكانها الصحيح باستخدام: الجبيرة - صفائح وبراعي - الأصبع المكسور تثبت في المجاور لها	• تبدأ خلايا العظم البانية بتكوين كالس العظم (النسيج العظمي) بعد 3 أسابيع وهو عظم اسفنجي يحيط بمكان الكسر • تبدأ خلايا العظم الهادمة في التخلص من العظم الاسفنجي الضعيف • تبدأ خلايا العظم البانية في بناء عظم كثيف في موضع الكسر



يتطلب إعادة بناء العظام خطوات عديدة حيث تتكون كتلة دم متخثرة في الفراغ بين العظام المكسورة ثم ينمو نسيج ضام ليملأ الفراغ بين العظام وأخيراً تبدأ الخلايا العظمية البانية بتكوين نسيج عظمي جديد

العوامل التي يتوقف عليها إعادة بناء العظام المكسورة

العمر	1	2	موضع الكسر
في الأطفال من (4: 6 أسابيع) بينما في البالغين من (4: 6 أشهر)			
درجة خطورة الكسر	3	4	نسبة الكالسيوم بالجسم

ملحوظة: المفاصل بين عظام الجمجمة ثابتة (غير متحركة) – في مرحلة الولادة لا تكون ملتحمة حيث يحدث هذا الالتحام بعد 3 أشهر من الولادة

عند موضع التقاء عظمتين أو أكثر

مكان وجودها

1. نوع الحركة التي يسمح بها

تصنيف المفاصل
يمكن تصنيفها بناء على:

2. أشكال أجزاء المفصل

المفاصل

غير متحركة

متحركة

مثال: الجمجمة

مثال

شكل المفصل

مثال

شكل المفصل

المرفق

المداري

الورك - الكتف

كروي (حقي)

الرسغ - الكاحل - الفقرات

المنزلق

المرفق - الركبة

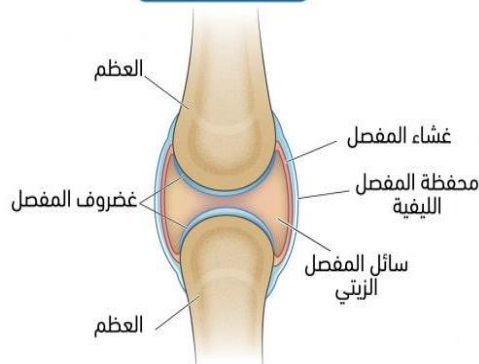
الرزى

بعض المفاصل في جسم الإنسان

اسم المفصل	الكروي (الحقي)	المداري	الرزى	المنزلق	الدرزى (عديم الحركة)
الشكل					
الوصف	يقابل عظم ذو سطح يشبه الكرة تجويف عظم آخر	حركته الأساسية الدوران حول محور واحد	يطابق السطح المحدب لعظم ما السطح المقعر لعظم آخر	التقاء عدة عظام وارتباطها بأربطة مع بعضها البعض	الدرزات مفاصل لا تتحرك أبدا وهناك 22 عظم في جمجمة البالغين يرتبط بعضها ببعض بدرزات ما عدا عظام الفك.
مثال	الورك - الكتف	المرفق نتيجة التقاء الزند مع الكعبرة	المرفق - الركبة	الرسغ - العقب (الكاحل) - الفقرات	الجمجمة
حركة المفصل	يسمح بمجال واسع من الحركة في جميع الاتجاهات	يسمح بالتواء الذراع	الحركة في مستوى واحد فقط - مد وبسط إلى الأمام والخلف	حركة المفصل محدودة تنزلق فيه سطوح المفصل بعضها فوق بعض إلى الأمام والخلف	لا تتحرك

مكونات المفصل

مكونات المفصل



م	المكون	الأهمية
1	أطراف العظام	عظمتان أو أكثر
2	غضاريف تغلف أطراف العظام	لمنع احتكاكها ببعضها
3	سائل غضروفي داخل أكياس	ليسهل حركة المفصل
4	أربطة	لربط العظام ببعضها

الرباط

نسيج ضام قوي ومتين يربط أطراف العظام ببعضها في



التهاب المفصل الروماتزمي

أهمية المفاصل تتيح الحركة لجميع أجزاء الجسم

بعض الأمراض التي تصيب المفاصل

المرض	سببه	الأمثلة والتوضيح
التهاب العظام	حالة مؤلمة تصيب المفاصل وتنتج عن تآكل الغضاريف التي تغطي أطراف العظام مما يؤدي إلى احتكاكها ببعضها مسببا ألما شديدا	أكثر المفاصل إصابة: الركبة - الورك - الرقبة - الظهر أكثر الناس عرضه للإصابة: الشيوخ - الشباب عند إصابة المفصل بضرر ما في مرحلة البلوغ
التهاب المفصل الروماتزمي	ينتج عن المناعة الذاتية التهاب المفصل فيفقد قوته ووظيفته	يسبب ألم شديد عند الحركة وتبدو الأصابع مشوهة
التهاب الكيسي	التهاب الأكياس في المفاصل ينتج عنه قلة حركة المفصل وألم شديد وانتفاخ المفصل	مثال: التهاب مرفق لاعبي التنس ويشمل العلاج إراحة المفصل
التواء المفصل	حركة عنيفة تسبب تمزق الأربطة في المفصل مسببا ألما شديدا و انتفاخ في المفصل	

م	الوظيفة	الوصف
1	الدعم	• يدعم كل من الساقين والحوض والعمود الفقري الجسم. • تدعم عظام الفك الأسنان. • تدعم جميع العظام العضلات أثناء الحركة.
2	الحماية	• تحمي الجمجمة الدماغ. • يحمي العمود الفقري النخاع الشوكي. • يحمي القفص الصدري القلب والرئتين وأعضاء أخرى.
3	تكوين خلايا الدم	• يتم تكوين خلايا الدم الحمراء والبيضاء والصفائح الدموية في النخاع الأحمر
4	التخزين	• تخزن العظام الكالسيوم والفسفور الزائدين عن حاجة الجسم.

لاحظ ما يلي

يحافظ العظم على الاتزان الداخلي للكالسيوم كالتالي:

- عندما ينخفض مستوى الكالسيوم في الدم يطلق العظم الكالسيوم في الدم.
- عندما يزداد مستوى الكالسيوم في الدم فإن النسيج العظمي يخزن ما يزيد عن حاجة الجسم.

- تساعد العضلات المرتبطة مع الأضلاع على حدوث الحركات التنفسية (الشهيق والزفير) بصورة طبيعية.

الدرس الثالث: العضلات

التفاعل اللاهوائي

تفاعل كيميائي لا يحتاج الأكسجين لحدوثه

ملحوظة

تتكون العضلة من مجموعة خلايا تسمى الألياف العضلية

أنواع العضلات

يوجد ثلاث أنواع من العضلات تقسم بناء على: تركيبها - وظيفتها

وجه المقارنة	العضلات الملساء	العضلات القلبية	العضلات الهيكلية
تكوينها	• غير مخططة • ليست مرتبة في حزم • بكل خلية نواة واحدة	• حزمة من خلايا لونها فاتح وداكن • بداخلها العديد من النوى • عادة كل خلية بها نواة واحدة • ترتبط الحزم بوصلات فجوية	• مجموعة من الخلايا العضلية • كل ليف عضلي عبارة عن خلية اسطوانية طويلة الشكل تنتج عن اندماج عدة خلايا عضلية في المرحلة الجنينية • تحتوي على عدد كبير من الأنوية الطرفية
الشكل			
نوع الحركة	لا إرادية	لا إرادية	إرادية
مكانها في الجسم	في جدران الأعضاء المجوفة مثل: المعدة - الأمعاء - الأوعية الدموية - المثانة - الرحم	في جدار القلب فقط	ترتبط بعظام الجهاز الهيكلي وتمثل معظم عضلات الجسم

لاحظ ما يلي

- ترتب العضلات القلبية على شكل شبكة --- مما يسمح للعضلات بالانقباض بفاعلية و انتظام ويعطي قوة للقلب.
- العضلات القلبية والهيكلية كلاهما مخططة.
- ترتبط العضلات الهيكلية بالعظام بواسطة الأوتار ---- لتسبب الحركة عندما تنقبض أو تنبسط لذا فهي إرادية يمكن التحكم فيها عند تحريك العظام.

العضلات الملساء	العضلات التي تبطن معظم الأعضاء الداخلية المجوفة في الجسم كالمعدة، والأمعاء، والمثانة، والرحم.
عضلات لا إرادية	العضلات التي لا يستطيع الجسم التحكم في حركتها.
العضلات القلبية	عضلات لا إرادية توجد فقط في القلب وتترتب خلاياها على هيئة شبكة لتنقبض بفاعلية و انتظام.
العضلات الهيكلية	عضلات مخططة تسبب حركة الجسم عندما تنقبض وهي مرتبطة مع العظام والأوتار.
العضلات الإرادية	العضلات الهيكلية التي يستطيع الجسم التحكم في حركتها.
الأوتار	حزمة من نسيج ضام كثيف تربط العضلات مع العظام.
اللييفات العضلية	ألياف عضلية صغيرة جدا تساعد على انقباض العضلات وتتكون من بروتين الأكتين والميوسين.
الأكتين	خيوط بروتينية رفيعة في اللييف العضلي وتعمل مع خيوط الميوسين على انقباض العضلات وانبساطها
الميوسين	خيوط بروتينية سميكة في اللييف العضلي وتعمل مع خيوط الأكتين على انقباض العضلات وانبساطها
القطعة العضلية	وحدة الوظيفة في العضلات الهيكلية التي تنقبض وتتكون من ألياف عضلية.
الميوجلوبين	جزيء تنفسي يخزن الأكسجين ويجعل لون العضلة داكنا.

انقباض العضلات الهيكلية

تعمل العضلات الهيكلية دائما بشكل أزواج متعاكسة

مثال	حركة الذراع (حيث يتصل بعظمة العضد من أعلى عضلة ذات رأسين ومن أسفل عضلة ذات ثلاث رؤوس)
------	---



تركيب العضلة الهيكلية

تتكون الليفة العضلية من وحدات صغيرة تسمى اللييفات العضلية ويتكون اللييف العضلي من وحدات بناء تسمى القطع العضلية

تعد القطع العضلية وحدات الوظيفة في العضلة والجزء الذي ينقبض منها

ملحوظة

1-الأكتين: وهو بروتين على شكل خيوط رفيعة	يدخل في تكوين العضلات الهيكلية نوعين من البروتين هما
2-الميوسين: وهو بروتين على شكل خيوط سميكة	

تركيب القطعة العضلية

1	تمتد القطعة العضلية بين خطي Z في اللييف العضلي.
2	ترتبط خيوط الأكتين الرفيعة بخطي Z وتتجه نحو بعضها دون أن ترتبط ببعضها
3	توجد خيوط الميوسين وسط القطعة العضلية بين خيوط الأكتين.
4	يلتصق من تداخل خيوط الأكتين مع الميوسين حزمة A.

حزمة A	هي المنطقة الداكنة التي تنتج من تداخل خيوط الميوسين مع الأكتين في القطعة العضلية
خط M	المنطقة التي تحتوي على خيوط الميوسين فقط وتكون فاتحة اللون
ملحوظة	التركيب السابق للقطعة العضلية هو الذي يتيح لها الانقباض والانبساط

الآلية انقباض القطع العضلية توضحها نظرية الخيوط المنزلقة

انقباض العضلات الهيكلية

عند وصول الإشارة العصبية إلى القطعة العضلية تتحرك خيوط الأكتين في اتجاه بعضها مسببة انقباض العضلة

نظرية الخيوط المنزلقة

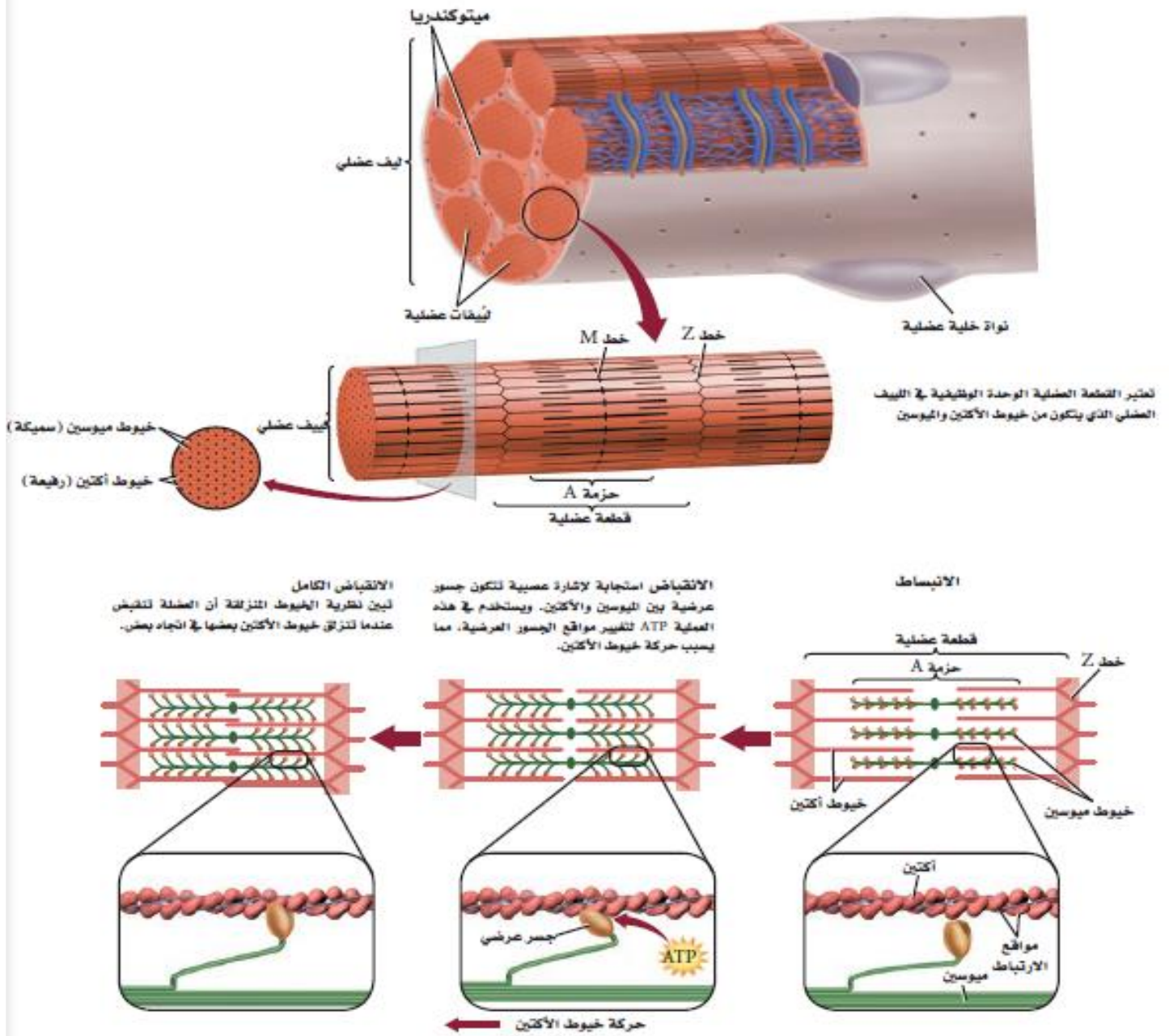
تبقى خيوط الميوسين ثابتة في مركز القطعة العضلية - تشارك مجموعة من العضلات الهيكلية في أداء حركة بسيطة.

لاحظ ما يلي

خطوات انقباض العضلات الهيكلية

- 1- عند وصول السيال العصبي إلى العضلة يتحرر الكالسيوم إلى اللييف العضلي.
- 2- ترتبط أيونات الكالسيوم بكل من خيوط الأكتين والميوسين.
- 3- تنسحب خيوط الأكتين تجاه بعضها نحو مركز القطعة العضلية لذا يحدث الانقباض.
- 4- تحتاج هذه العملية إلى جزيئات ATP التي تنتجها الميتوكوندريا وعند انبساط العضلة تنزلق الخيوط لتعود إلى وضعها الطبيعي مرة أخرى.

الشكل 1-12 يتكون الليف العضلي من ليفيات عضلية. أما اللّيف العضلي فيتكون من خيوط الأكتين والميوسين.



الطاقة لانقباض العضلات

- تحصل العضلات على الطاقة من الميتوكوندريا في صورة جزيئات ATP التي تنتج عن عملية التنفس الخلوي.
- يوجد نوعان من التنفس الخلوي هما:

2- التنفس الخلوي اللاهوائي

1- التنفس الخلوي الهوائي

التنفس الخلوي اللاهوائي	التنفس الخلوي الهوائي
يحدث عند نقص الأكسجين	يحدث في وجود وفرة من الأكسجين
ينتج عنه كمية قليلة من جزيئات ATP	ينتج عنه كمية كبيرة من جزيئات ATP
ينتج عنه حمض اللاكتيك	ينتج عنه غاز ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء و طاقة

لاحظ ما يلي

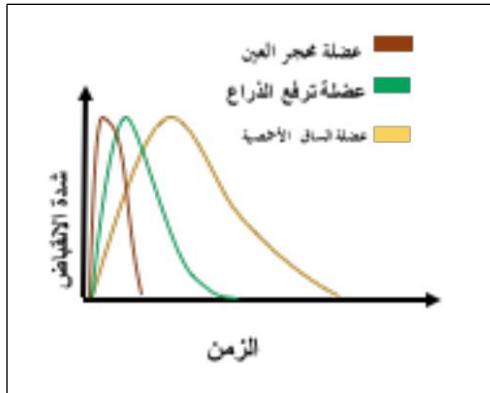
- تلجأ العضلات إلى التنفس اللاهوائي (تخمر حمض اللاكتيك) عندما تكون كمية ATP الناتجة عن التنفس الهوائي غير كافية لنشاط العضلة.
- ينتج عن التنفس اللاهوائي حمض اللاكتيك الذي يتركز في العضلات ويسبب ظاهرة التعب العضلي أو (إعياء العضلات).
- الزائد من حمض اللاكتيك يتم نقله إلى الدم مما يسبب التنفس السريع.
- بعد أخذ قسط من الراحة يعاد تخزين كمية كافية من الأكسجين ويتحلل حمض اللاكتيك في الجسم.

س: ما سبب حالة التيبس التي تصيب بعض الحيوانات الميتة؟

حالة التيبس هي حالة انقباض عضلي طويل الأمد تنتج بسبب الانقباض العضلي الناتج عن عدم دفع ايونات الكالسيوم إلى خارج العضلات لعدم قدرة خلايا الحيوانات الميتة على إنتاج جزيئات ATP. فيبقى الكالسيوم داخل العضلات وتستمر في حالة انقباض وتبدأ الأنسجة في التخلل بعد 24 ساعة.

أنواع الألياف العضلية

الألياف العضلية سريعة الانقباض	الألياف العضلية بطيئة الانقباض
بها عدد أقل من الميتوكوندريا	بها عدد كبير من الميتوكوندريا
تحتوي على نسبة أقل من الميوجلوبين	تحتوي على نسبة عالية من الميوجلوبين
لونها فاتح (بسبب كمية الميوجلوبين القليلة)	لونها داكن (بسبب كمية الميوجلوبين العالية)
توفر قوة كبيرة للحركة القصيرة السريعة	تنتج طاقة أقل من الألياف سريعة الانقباض
تصل للأعياء بسهولة	لها القدرة على التحمل
تناسب الجري لمسافات قصيرة	تناسب الجري لمسافات بعيدة والسباحة
يعمل التدريب على زيادة قدرتها على حمل الأثقال	يعمل التدريب على زيادة حجمها بنسبة قليلة



عضلة الساق الأمامية بطيئة الانقباض
بينما عضلة العين سريعة الانقباض

- غالبية العضلات الهيكلية تحتوي خليطاً من العضلات ذات الانقباض السريع والبطيء.
- تحدد الوراثة نسبة هذا الخليط.
- عندما تكون نسبة الألياف بطيئة الانقباض إلى الألياف سريعة الانقباض مرتفعة جداً ----- (يكون الشخص عداء محتمل في سباق الضاحية)
- رافعو الأثقال ---- لهم نسبة عالية من الألياف سريعة الانقباض
- غالبي الناس عضلاتها خليط متساوي في النسبة بين نوعي الألياف.

الدرس الأول: تركيب الجهاز العصبي

حركة عشوائية للجسيمات تنتقل من خلالها من الوسط الأعلى تركيزاً إلى الوسط الأقل تركيزاً ليصبح التوزيع متساوي

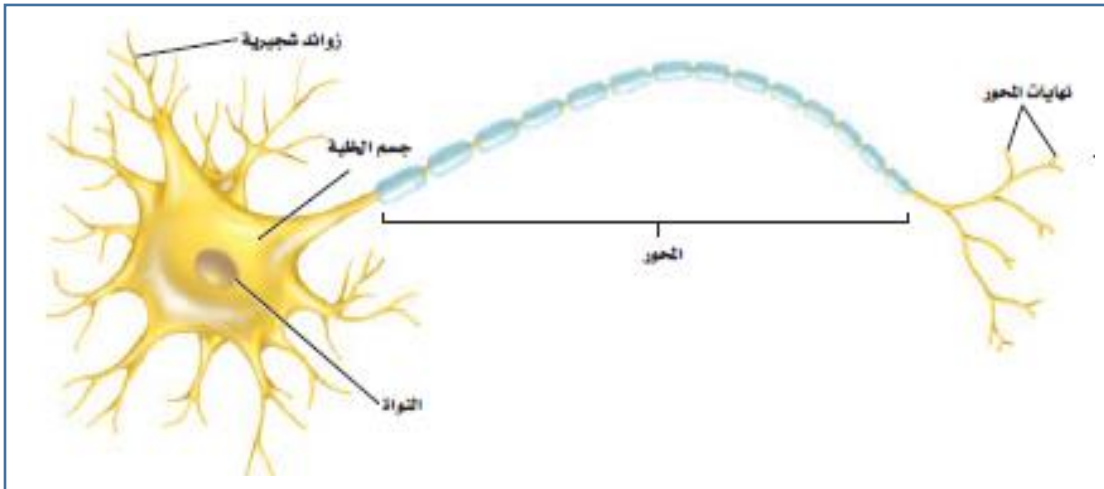
الانتشار

مصطلحات الدرس

الخلية العصبية	الخلية التي تنقل السيالات العصبية في الجسم وتتكون من جسم الخلية والمحور والزوائد الشجرية
الزوائد الشجرية	أجزاء من الخلية العصبية تستقبل السيالات العصبية القادمة من الخلايا العصبية الأخرى لكي تنقلها إلى جسم الخلية العصبية.
جسم الخلية العصبية	جزء رئيس من الخلية العصبية يحوي نواة الخلية وعضيات عديدة
المحور	جزء من الخلية العصبية ينقل السيالات العصبية من جسمها إلى خلايا عصبية أخرى أو عضلات أو غدد
رد الفعل المنعكس	مسار عصبي يتكون من خلية عصبية حسية وأخرى بينية وثالثة حركية بالإضافة إلى عضو الاستقبال وأعضاء التنفيذ
جهد الفعل	اسم آخر للسيال العصبي وهو شحنة كهربائية تنتقل على طول الخلية العصبية وينتج عن مثير كاللمس أقل شدة للمنبه يحتاج إليها الجسم لإحداث سيال عصبي (جهد فعل)
عتبة التنبيه	اختناق في الغشاء المييلي الموجود على طول المحور وتنتقل السيالات العصبية وثباتاً من عقدة لأخرى على طول المحور.
العقد العصبية	المكان بين نهايات محور خلية عصبية والزوائد الشجرية لخلية عصبية أخرى
التشابك العصبي	مواد كيميائية تنتشر عبر التشابك العصبي لتتحد مع المستقبلات الموجودة على شجيرات الخلية العصبية المجاورة فتفتح قنوات على سطح الخلايا الأخرى منتجة جهد فعل جديد.

الخلية العصبية هي خلية متخصصة أبدعها الخالق لكي تساعد على جمع المعلومات عن البيئة من حولنا وتفسيرها والاستجابة لها

تركيب الخلية العصبية



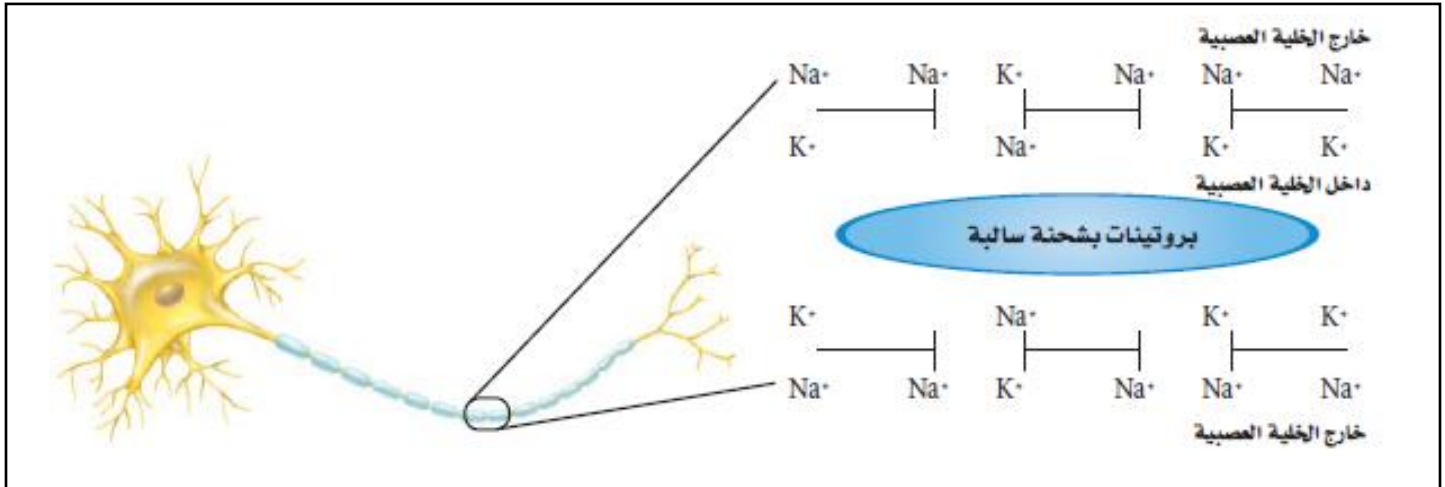
هناك ثلاث أجزاء رئيسية للخلية العصبية هي:

- الزوائد الشجرية
- وجسم الخلية والمحور
- والخلايا العصبية بالغة التخصص ومنظمة لتكون شبكات معقدة

هو شحنة كهربية تنتقل على طول الخلية العصبية وينتج عن مثير كاللمس أو الصوت مما يدفعك للاستجابة

أولاً: الخلية العصبية وقت الراحة (في حالة عدم انتقال سيال عصبي)

1	يكون تركيز أيونات الصوديوم خارج الخلية أكبر من تركيزها داخل الخلية.
2	والعكس بالنسبة لأيونات البوتاسيوم يكون تركيزها داخل الخلية أكبر من تركيزها خارج الخلية.



توزيع أيونات الصوديوم والبوتاسيوم ووجود جزيئات بروتين سالبة الشحنة في السيتوبلازم يبقّي داخل الخلية سالب الشحنة وخارجها موجب وقت الراحة (عدم انتقال سيال عصبي)

لا تنتقل أيونات الصوديوم والبوتاسيوم عبر الغشاء البلازمي بخاصية الانتشار لأن بروتينات الغشاء البلازمي (مضخات الصوديوم والبوتاسيوم) تعيق انتشارها.

ملحوظة

نتيجة هذا التوزيع غير المتماثل لأيونات الصوديوم والبوتاسيوم يصبح خارج الخلية موجب وداخلها للسيتوبلازم سالب الشحنة

3

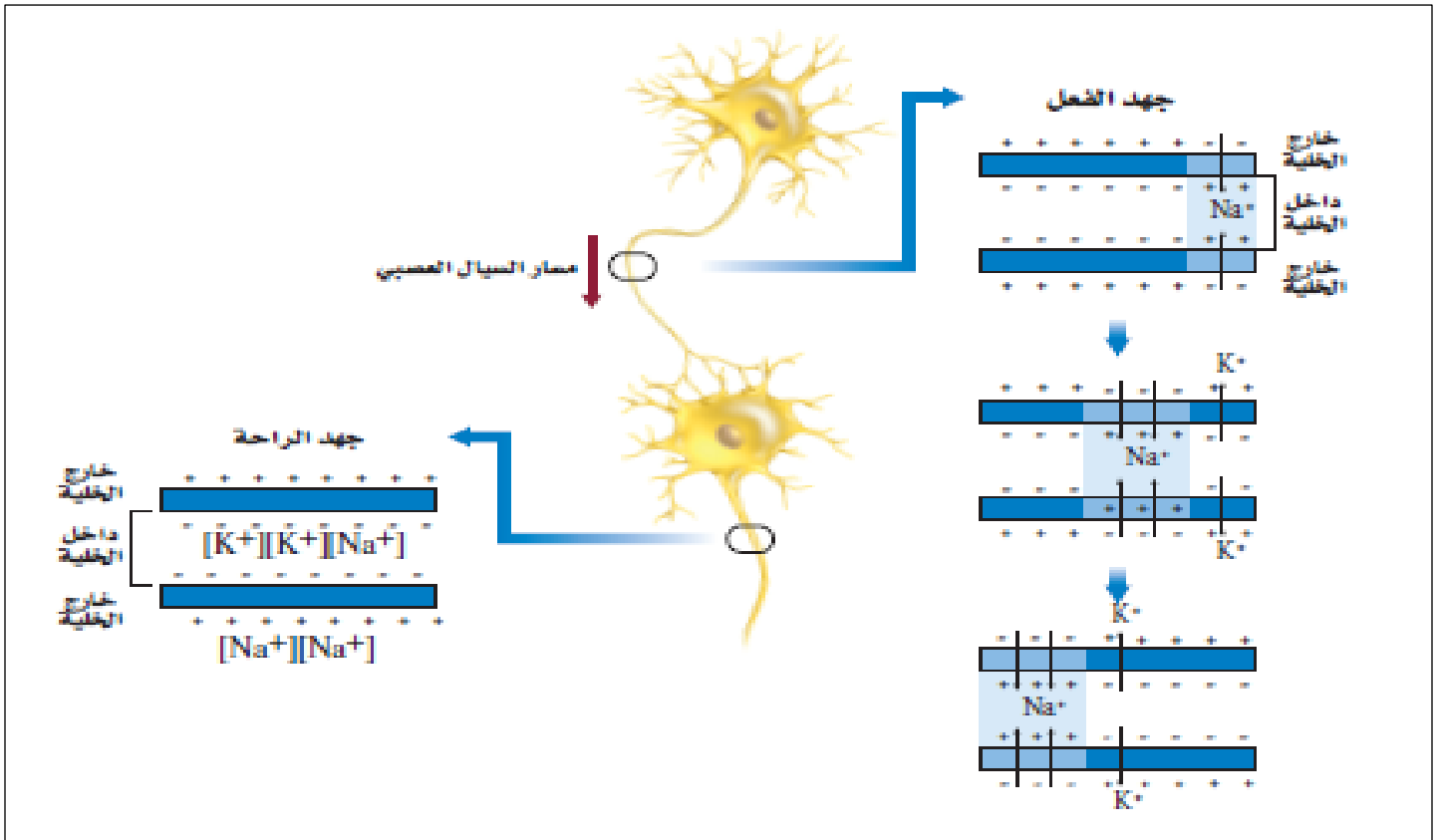
يقابل كل أيونين من البوتاسيوم داخل الخلية ثلاث أيونات من الصوديوم خارجها

ملحوظة

ثانياً: الخلية العصبية وقت جهد الفعل (في حالة انتقال سيال عصبي)

جهد الفعل	اسم اخر للسيال العصبي
عتبة التنبيه	لا يولد المنبه الأقوى بالضرورة جهد فعل أقوى
قانون الكل أو العدم	وصف لعمل جهد الفعل إذ يعني ذلك أن يكون شدة السيال العصبي قوية لدرجة تكفي لينتقل عبر المحور أو لا يكون كذلك

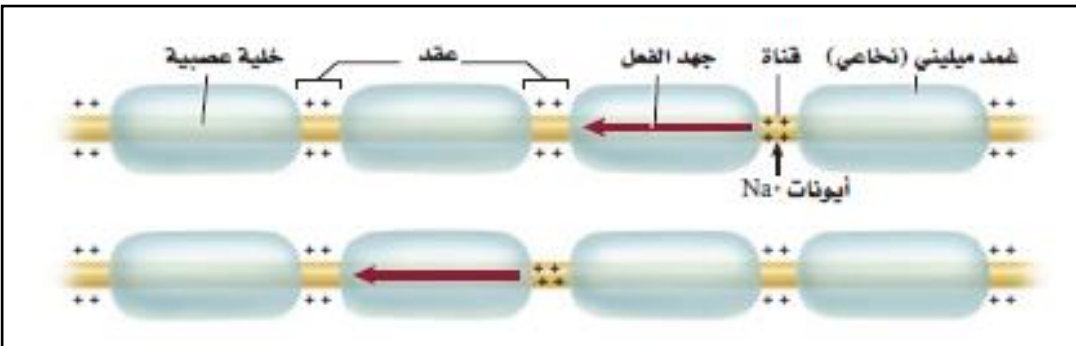
1	عندما تصل شدة المؤثر إلى عتبة التنبيه تفتح قنوات في الغشاء البلازمي تنتقل من خلالها ايونات الصوديوم سريعا إلى داخل الخلية العصبية مسببة انعكاسا مؤقتا للشحنات الكهربائية ويصبح داخل الخلية مشحون بشحنة موجبة.
2	يؤدي ذلك إلى فتح قنوات أخرى لتنتقل ايونات البوتاسيوم عبر هذه القنوات ويصبح خارج الخلية سالب الشحنة.
3	هذا التغير في الشحنات ينتقل على شكل موجات على طول محور الخلية العصبية.



تتبع جهد الفعل عندما يمر على طول المحور من اليمين إلى اليسار لاحظ ما يحدث لكل من ايونات الصوديوم والبوتاسيوم وكيف يغير هذا الشحنات الكهربائية خارج وداخل الليف العصبي

يتم ذلك بمساعدة مضخات الصوديوم والبوتاسيوم بخاصية النقل النشط.

ثالثا: عودة الخلية العصبية لوقت الراحة



سرعة السيال العصبي
(جهد الفعل)

لا تتوقف سرعة جهد الفعل على شدة المؤثر، ولكنها تتوقف على نوع الخلية العصبية كالتالي:

الخلية العصبية الالميلينية	الخلية العصبية الميلينية
محورها غير محاط بغلاف (غمد) ميليني	محورها محاط بغلاف (غمد) ميليني
سرعة انتقال السيال العصبي بها أقل من الميلينية	سرعة انتقال السيال العصبي بها كبيرة
تنقل السيال العصبي الخاص بالألم الخفيف	تنقل السيال العصبي الخاص بالألم الحاد

هو طبقة عازلة من الدهون تحيط بمحور بعض الخلايا العصبية وتوجد بعض المناطق تخلو منه تسمى العقد

الغلاف (الغمد الميليني)

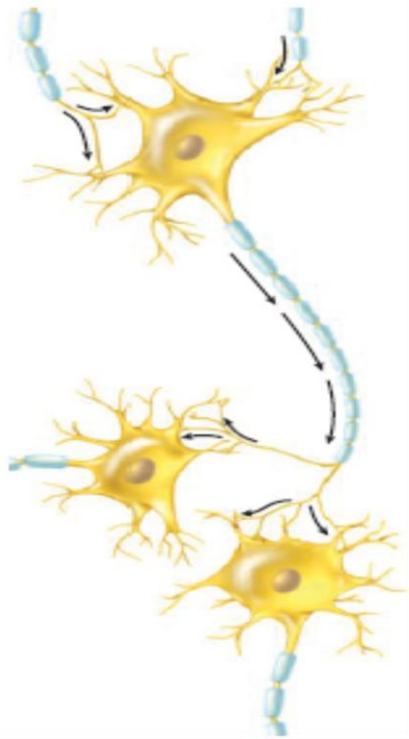
لأن الغمد الميليني لا يسمح بانتقال الايونات خلاله فتنتقل من خلال العقد بطريقة الوثب مما يزيد من سرعة انتقال السيال العصبي.

ملحوظة

التشابك العصبي

هو شق صغير يقع بين النهايات العصبية لخلية والزوائد الشجرية لخلية عصبية أخرى

طريقة انتقال السيال العصبي خلال التشابك العصبي



1	عندما يصل السيال العصبي إلى النهايات العصبية تندمج أكياس صغيرة تسمى الحويصلات التي تحمل نواقل كيميائية مع الغشاء البلازمي
2	تتحرر هذه النواقل الكيميائية وتخرج إلى الشق التشابكي بخاصية الإخراج الخلوي
3	عند وصول هذه النواقل إلى العضلات تسبب انقباضها.
4	وعند وصول النواقل الكيميائية إلى الغشاء البلازمي للتفرعات الشجرية لخلية مجاورة تؤدي إلى فتح قنوات بها مولدة سيالا عصبيا بها.

عدد النواقل العصبية أكثر من 25 نوع لكل منه وظيفة خاصة

ملحوظة

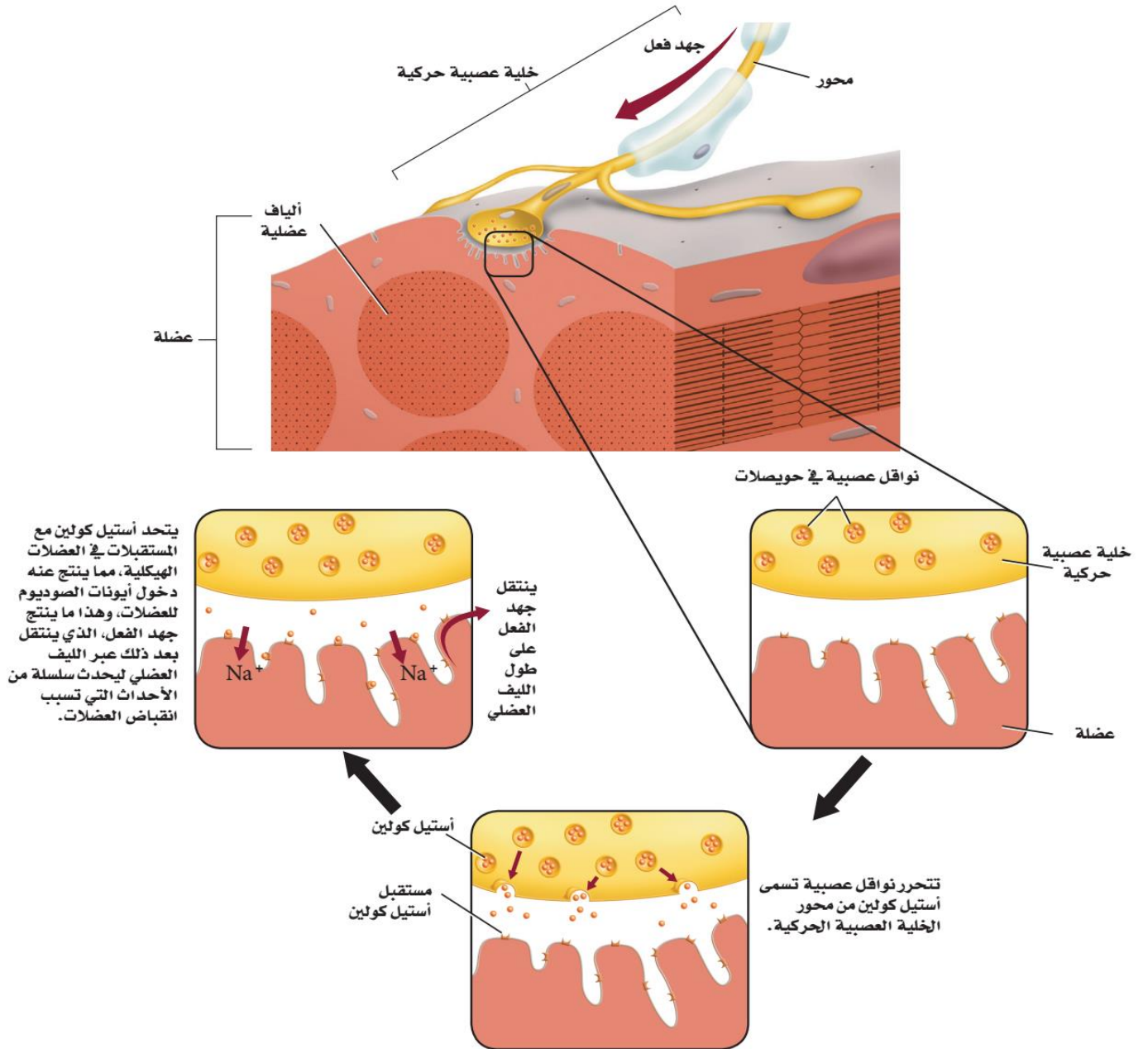
مثال

الجلوتاميك	ينشط الذاكرة والتعلم
الأسيتيل كولين	يحفز العضلات الإرادية على التقلص
الجليسين	يمنع تحفيز الخلايا العصبية

يمكن أن تقوم خلية عصبية واحد بعدة تشابكات مع خلايا عصبية أخرى

1- بعضها يبتعد عن الشق التشابكي.

2- بعضها يتحلل بفعل انزيمات ويكون مواد تعيد الخلية استخدامها مرة ثانية في تكوين نواقل عصبية.



يحدث انقباض العضلات الإرادي عندما تحفز إشارة من الدماغ تكوين جهد فعل في خلية عصبية حركية فينتقل جهد الفعل هذا على طول الخلية العصبية الحركية مما يؤدي إلى تحرير مواد النواقل العصبية لتعطي إشارة للألياف العضلية لتتقبض

الدرس الثاني: تنظيم الجهاز العصبي

هو نقل السوائل العصبية من أعضاء الحس إلى المراكز العصبية

الإحساس

	المخ	المركزي	الجهاز العصبي
	المخيخ		
النخاع المستطيل	جذع الدماغ		
القنطرة			
	تحت المهاد	الطرفي	
	الجهاز العصبي الجسدي		
الجهاز العصبي السمبثاوي	الجهاز العصبي الذاتي		
الجهاز العصبي جار السمبثاوي			

مصطلحات الدرس

يتكون من الدماغ والجبل الشوكي وينظم جميع العمليات والأنشطة في الجسم.	الجهاز العصبي المركزي
يتكون من الخلايا العصبية الحسية والحركية التي تنقل المعلومات من الجهاز العصبي المركزي وإليه.	الجهاز العصبي الطرفي
الجزء الأكبر من الدماغ ويقسم إلى نصفي كرة ويعد المسؤول عن عمليات التفكير العليا التي تتضمن اللغة والتعليم والذاكرة وحركة الجسم الإرادية.	المخ
جزء من الدماغ مسؤول عن توازن الجسم وتنسيق حركاته.	المخيخ
جزء من جذع الدماغ يساعد في السيطرة على ضغط الدم ومعدل نبض القلب وتنظيم معدل الحركات التنفسية.	النخاع المستطيل
جزء من جذع الدماغ يوصل الإشارات بين المخ والمخيخ ويساعد على ضبط عملية التنفس.	القنطرة
منطقة من الدماغ تقع بين جذع الدماغ والمخ وهي ضرورية للحفاظ على الاتزان الداخلي للجسم.	تحت المهاد
جزء من الجهاز العصبي الطرفي الذي ينقل السوائل العصبية من الجلد والعضلات الهيكلية وإليهما.	الجهاز العصبي الجسدي
جزء من الجهاز العصبي الطرفي الذي ينقل السوائل العصبية من الجهاز العصبي المركزي إلى الأعضاء الداخلية في الجسم.	الجهاز العصبي الذاتي
أحد قسيمي الجهاز العصبي الذاتي الذي يضبط عمل الأعضاء الداخلية ويكون في قمة نشاطه في حالات الطوارئ وضغط العمل والإجهاد	الجهاز العصبي السمبثاوي
أحد قسيمي الجهاز العصبي الذاتي الذي يسيطر على أعضاء الجسم ويصبح أكثر نشاطا عندما يكون الجسم في وقت الراحة.	الجهاز العصبي جار السمبثاوي

أولاً: الجهاز العصبي المركزي (CNS)

تنسيق جميع نشاطات الجسم

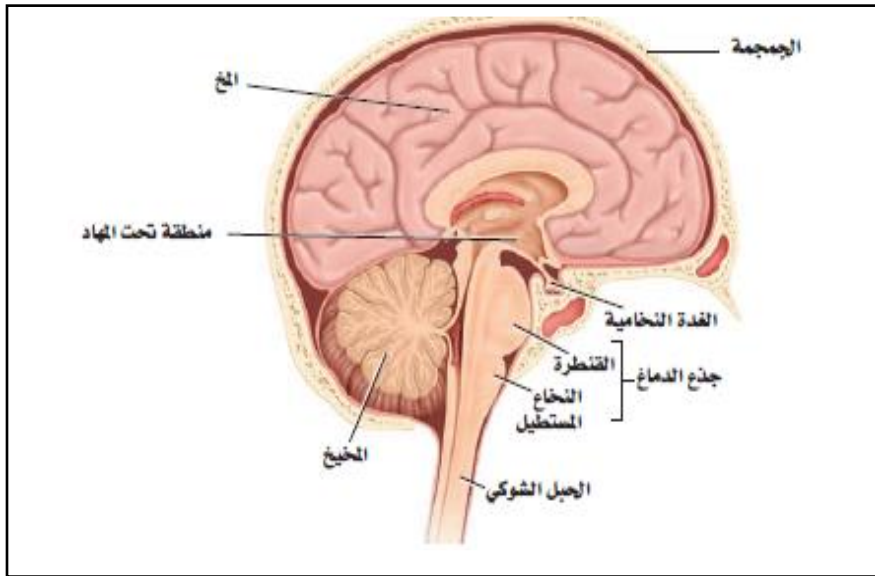
وظيفتها

يتكون من خلايا عصبية بينية (موصلة)

تكوينه

وظيفة الجهاز العصبي المركزي

الأجزاء الرئيسية في الدماغ هي المخ والمخيخ وجذع الدماغ



1	استقبال المعلومات من الخلايا الحسية
2	تنسيق جميع نشاطات الجسم حيث (تعالج المعلومات - تحليل الاستنتاجات)
3	مسئولة عن رد الفعل المنعكس ----- (البينية في الحبل الشوكي)
4	توصل المعلومات إلى الدماغ
5	إصدار الاستجابة
6	تخزين المعلومات

أجزاء الجهاز العصبي المركزي (CNS)

يحتوي على أكثر من 100 بليون خلية عصبية بينية

1- الدماغ

لذلك: يسمى المركز المسيطر على الجسم	1- يحافظ على الاتزان الداخلي للجسم	أهميته
	2- يتحكم في أنشطة الجسم	

المكون	الوصف والتوضيح	الأهمية (الوظيفة)
المخ	- أكبر جزء في الدماغ - يتكون من نصفين كرويين يرتبطان بحزمة من الأعصاب	1- مسؤول عن عمليات التفكير 2- مسؤول عن التعلم والكلام 3- مسؤول عن الحركات الإرادية 4- مسؤول عن عمليات التذكر 5- به مراكز الحواس الخمسة
ملحوظة	تحدث عمليات التفكير المتقدمة قريبا من سطح الدماغ كثرة التلافيف والانثناءات في السطح الخارجي للمخ تزيد من مساحة سطح الدماغ لتسمح بعمليات تفكير الأكثر تعقيدا	
المخيخ	يقع أسفل النصفين الكرويين جهة الخلف	1- يسيطر على اتزان الجسم 2- يحافظ على وضع الجسم وتنسيق حركاته 3- ينظم المهارات الحركية البسيطة كركوب الدراجة - النقر على لوحة المفاتيح
جذع الدماغ	يتكون من جزأين هما: النخاع المستطيل - القنطرة	ربط الدماغ بالحبل الشوكي
النخاع المستطيل	أحد أجزاء جذع الدماغ	1- يوصل الإشارات بين الدماغ والحبل الشوكي 2- يساعد على تنظيم سرعة التنفس وسرعة ضربات القلب أو ضغط الدم. 3- به خلايا عصبية موصلة تعد مركزا لا إراديا لعمليات البلع، والتقيؤ، والسعال والعطس.
القنطرة	أحد أجزاء جذع الدماغ	1- تنقل الإشارات العصبية بين المخ والمخيخ 2- تسيطر على عملية التنفس
منطقة تحت المهاد	تقع بين جذع الدماغ والمخ وهي بحجم ظفر الأصبع وتؤدي وظائف أكثر من أي تركيب آخر بحجمها	1- الحفاظ على الاتزان الداخلي 2- تنظيم درجة حرارة الجسم 3- بها مراكز الإحساس بالعطش والشهية للطعام 4- مسئولة عن التوازن المائي والنوم والخوف والسلوك الجنسي
الحبل الشوكي	يمتد داخل قناة خاصة به في العمود الفقري لحمايته	1- مسؤول عن الأفعال المنعكسة 2- يوصل السيال العصبي بين الأعصاب والدماغ والعكس

ثانيا: الجهاز العصبي الطرفي (PNS)

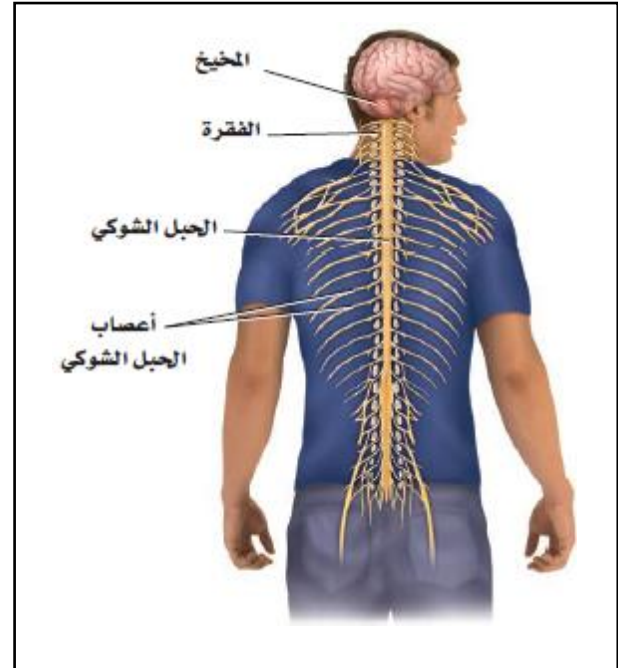
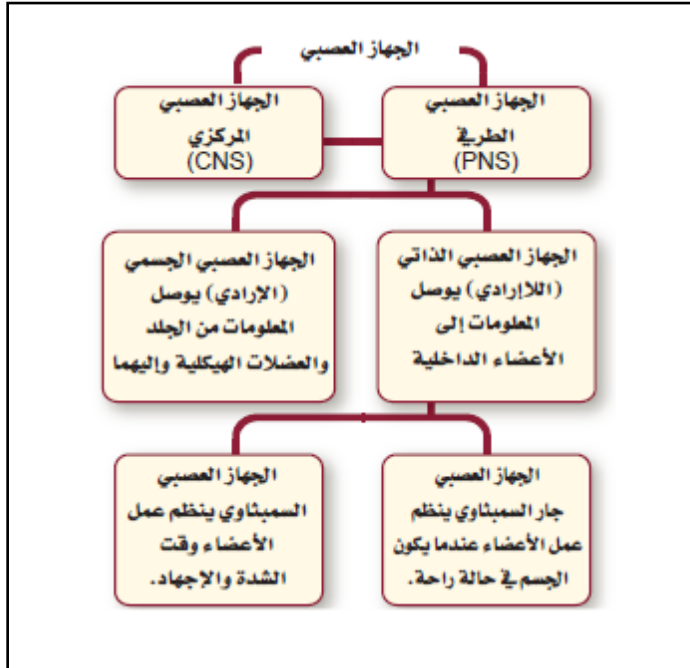
يتكون الجهاز العصبي الطرفي من نوعين من الخلايا العصبية هي (الخلايا الحسية - الخلايا الحركية)

تكوينه

هو حزمة من محاور الخلايا العصبية

العصب

حسية فقط	مخية (12 زوج)	الأعصاب
حركية فقط		
مختلطة (حسية / حركية)		
جميعها مختلطة	مختلطة (31 زوج)	



يعمل كل جزء من الجهاز العصبي على تنظيم الجسم والتواصل مع الأجزاء الأخرى

يمتد من الحبل الشوكي 31 زوج من الأعصاب الشوكية

أقسام الجهاز العصبي الطرفي

1- الجهاز العصبي الجسدي (الإرادي)

أهميته	1- ينقل السيال العصبي الخاص	الأعصاب الحسية تنقل السيال العصبي من أعضاء الحس إلى الجهاز المركزي
	بالحركات الإرادية كالتالي	الأعصاب الحركية تنقل السيال العصبي من الجهاز العصبي المركزي إلى العضلات الهيكلية
	2- ينقل السيال العصبي الخاص بالأفعال المنعكسة (لا إرادية)	

ملحوظة

لا تتطلب ردود الفعل المنعكسة فكرا واعيا (لا إرادية)

لأن إشارات معظم الأفعال المنعكسة تذهب إلى الحبل الشوكي فقط لا إلى الدماغ

1- الجهاز العصبي الذاتي (اللاإرادي)

1- يحمل السيل العصبي من الجهاز العصبي المركزي إلى القلب والأعضاء الداخلية الأخرى	أهميته
2- يهئ الجسم للمواقف العصبية والمخيفة (استجابة الكر أو الفر)	
3- يعيد الجسم لحالته الطبيعية بعد التعرض للمواقف العصبية.	

خفقان القلب عند رؤية حلم مفزع

مثال على عمل الجهاز الذاتي

يعمل في حالة الطوارئ والإجهاد	1- الجهاز العصبي السمبثاوي	أقسامه
يعمل في وقت الراحة ويعيد الجسم إلى وضعه الطبيعي مرة أخرى	2- الجهاز العصبي جار السمبثاوي	

مقارنة بين عمل كل من الجهاز السمبثاوي وجار السمبثاوي

التركيب	المنبه السمبثاوي	المنبه الجار سمبثاوي
القزحية	اتساع حدقة العين	ضيق حدقة العين
الغدد اللعابية	يقل إفراز اللعاب	يزداد إفراز اللعاب
مخاط الأنف	يقل إفراز المخاط	يزداد إفراز المخاط
القلب	يزداد معدل نبض القلب	يقل معدل نبض القلب
شعبيات الرئة	توسع الشعبيات الهوائية	ضيق الشعبيات الهوائية
المعدة	يقل إفراز العصارة المعدية	تفرز العصارة المعدية
الأمعاء الدقيقة	يقل انقباض العضلات	يزداد الهضم
الأمعاء الغليظة	يقل انقباض العضلات	تزداد الانقباضات والحركة

مقارنة بين الجهازين، ويوصل الجهازان السيلالات العصبية إلى الأعضاء نفسها، ولكن تعتمد الاستجابة الكلية على شدة الإشارات المتضادة

الدرس الثالث: الحواس

أي شيء في البيئة الداخلية أو الخارجية يسبب استجابة العضو

المنبه

خلايا عصبية متخصصة في الجسم تمكن الإنسان من التذوق والشم والسمع والرؤية واللمس وتعرف الحركة ودرجة الحرارة

المستقبلات الحسية

التذوق - الشم - البصر - السمع - اللمس

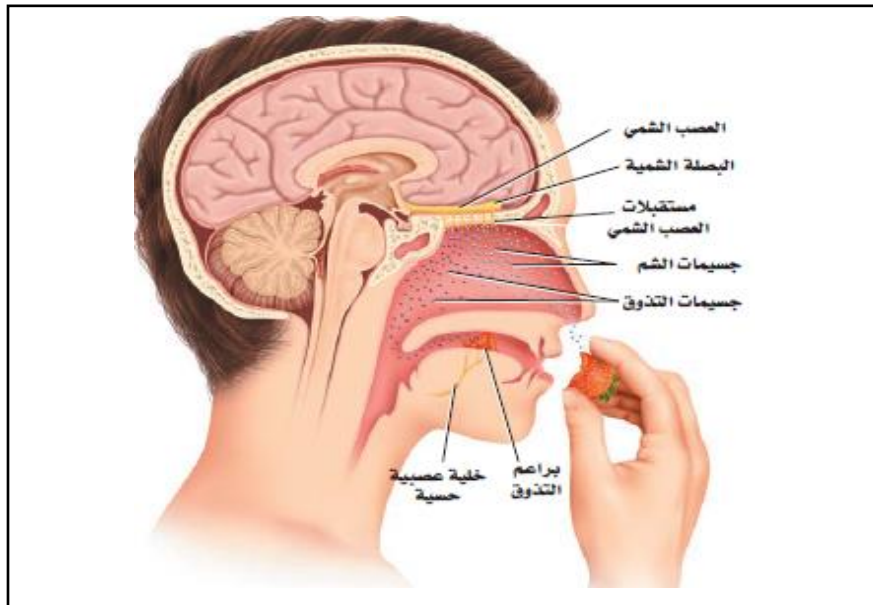
الحواس الخمسة

تساعد الحواس الإنسان على إدراك التغيرات في البيئة المحيطة به.

ملحوظة

مصطلحات الدرس

براعم التذوق	واحدة من المستقبلات الكيميائية المتخصصة والمنتشرة على اللسان وفي الحلق والبلعوم لتذوق الطعام وتحديد مذاقه المر، والحامض، والحلو، والمالح.
عدسة العين	جزء من العين يقع خلف القرنية تقلب الصورة لتتجمع على الشبكية.
الشبكية	الطبقة الداخلية للعين والتي تحوي المخاريط والعصي.
العصي	أحد أنواع الخلايا الحساسة للضوء في شبكية العين - تتأثر بالضوء الخافت.
المخاريط	نوع من الخلايا الموجودة في شبكية العين مسؤولة عن الرؤية الواضحة في الضوء الشديد وتمييز الألوان.
الكوة البيضية	غشاء يفصل بين الأذن الوسطى والأذن الداخلية.
القوقعة	جزء من الأذن الداخلية حساس للأصوات ومليء بسائل ومبطن بخلايا شعرية ويولد سيالات عصبية ترسل إلى الدماغ من خلال العصب السمعي.
القنوات الهلالية	جزء من تركيب الأذن الداخلية مسؤول عن نقل المعلومات حول وضع الجسم وتوازنه إلى الدماغ.



حاسة الشم

عضو الإحساس	الأنف
المؤثر	المواد الكيميائية (الروائح)
الآلية عمل حاسة الشم	عندما تصل المادة الكيميائية المتطايرة إلى المستقبلات الحسية الموجودة في تجويف الأنف يتولد سيالا عصبيا ينتقل إلى بصيلة الشم في الدماغ فتدرك الرائحة

حاسة التذوق

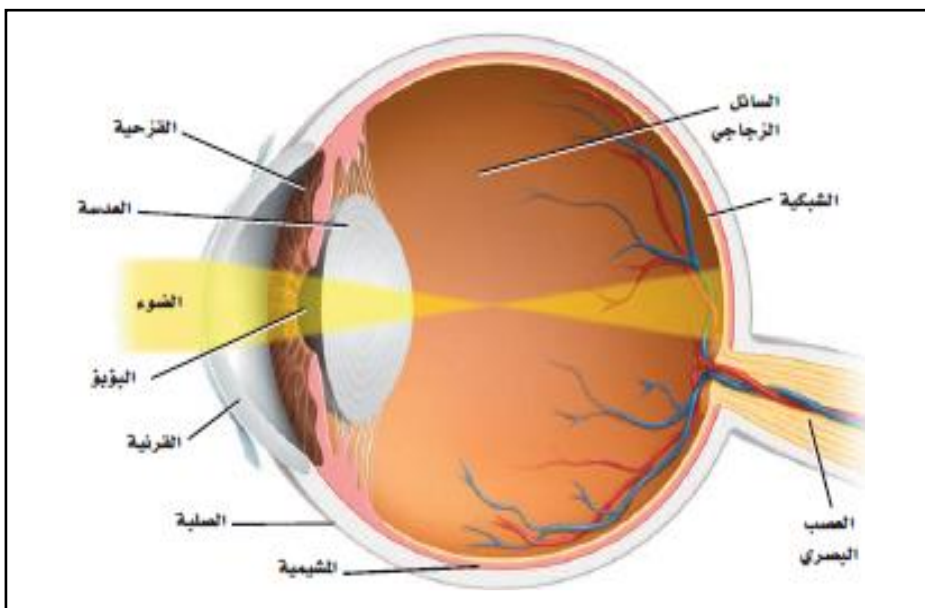
عضو الإحساس	اللسان
المؤثر	المواد الكيميائية
الآلية عمل حاسة الشم	ينتشر على السطح العلوي للسان براعم (حلمات) التذوق وهي تدرك طعم الحلو والمالح والحامض والمر عندما تصل المادة الكيميائية إلى براعم التذوق يتولد بها سيالا عصبيا يصل إلى الدماغ لإدراك الطعم

مستقبلات حاستي التذوق والشم تعمل معا وتتأثر بطرائق متشابهة وغالبا ما يشم الطعام ويتذوق في الوقت نفسه

إدراك مذاق الطعام (نكهة الطعام)

المستقبلات المتعلقة بالشم والتذوق متقاربة وتتأثر بالمواد الكيميائية وتعمل الإشارة المنبعثة منهما معا لإحداث استجابة مشتركة في الدماغ لإدراك نكهة الطعام (مذاقه) لذلك عند الإمساك بالأنف عند تناول الطعام أو عند الإصابة بالزكام تفقد حاسة الشم فتفقد القدرة على إدراك مذاق الطعام.

حاسة البصر



ينتقل الضوء عبر القرنية والبؤبؤ إلى العدسة التي تجمع الصورة على الشبكية وترسل العصب والمخاريط في الشبكية المعلومات إلى الدماغ عن طريق العصب البصري

وصف العين	تقع العين في مقدمة الرأس – يصل قطرها 2.5 سم تقريبا – في محجر العين حيث يبرز عظم الجمجمة لحمايتها – تتحرك داخل المحجر بصورة حرة بواسطة عضلات طولية وأخرى عرضية
طبقات العين	للعين ثلاث طبقات أساسية هي: (الصلبة – الشبكية – المشيمية)

ملحوظة لكي ترى العين الجسم يسقط الضوء على الجسم ثم ينعكس ليسقط على العين فترى العين الجسم

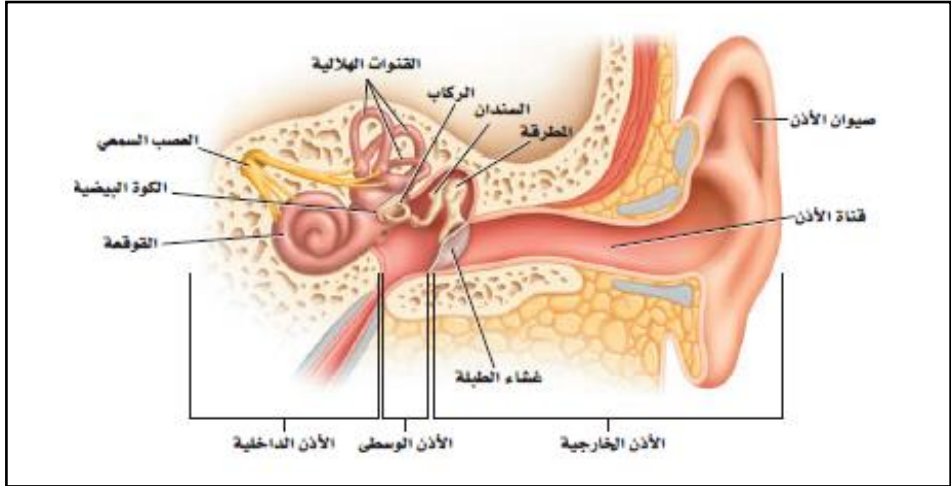
مسار الضوء عبر العين

المكون	الوصف	الأهمية
القرنية	طبقة من خلايا شفافة وقوية	تساعد على تجميع الضوء نحو حدة العين (البؤبؤ)
القزحية	الجزء الملون من العين وبها نوعين من العضلات	تتحكم في حجم فتحة البؤبؤ على حسب كمية الضوء الساقطة نحو العين
العدسة	محدبة الوجهين تقع خلف القزحية	تقلب الصورة وتجمعها على الشبكية
السائل الزجاجي	سائل عديم اللون يشبه الجيلاتين يقع بين العدسة والشبكية	- تنتقل خلاله الصورة إلى الشبكية - يحافظ على انتفاخ العين
الشبكية	بها خلايا حسية كثيرة وهي نوعين هما: العصي - المخاريط	تولد سيالا عصبيا تنتقل عبر العصب البصري إلى الدماغ لتتكون صورة مرئية معتدلة للجسم

مقارنة بين العصي والمخاريط

العصي	المخاريط
تدرك الضوء الخافت	تدرك الضوء الشديد
لا تدرك الألوان	تدرك الألوان

السمع والتوازن



تسبب الموجات الصوتية اهتزاز طبلة الأذن لتنتقل منها إلى عظيمات الأذن الوسطى وبالتالي القوقعة وتولد الخلايا الشعرية في القوقعة سيالا ينقل إلى الدماغ عبر العصب السمعي.

وظيفة الأذن	1- السمع 2- حفظ التوازن	تستطيع الأذن أن تميز صفات الصوت الصادر فهذا صوت ناعم كالهمس وهذا صاحب كاحتفال رياضي حيث توجد مستقبلات متخصصة في الأذن تميز بين الأصوات العالية والمنخفضة وهناك قنوات في الأذن الداخلية مسؤولة عن الشعور بالتوازن
-------------	----------------------------	--

تركيب الأذن

الأذن	الخارجية	تتكون من	صوان الأذن	قناة الأذن	غشاء الطبلة
	الوسطى		المطرقة	السندان	الركاب
	الداخلية		القوقعة	القنوات الهلالية	

الآلية السمع

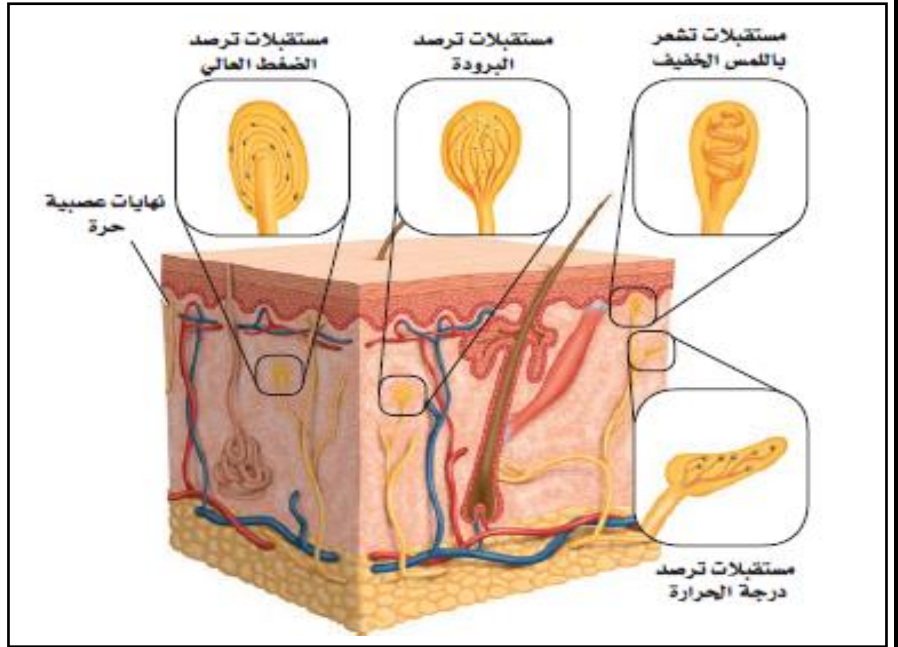
1	يعمل صوان الأذن على تجميع موجات الصوت لتمر عبر القناة السمعية وتسبب تذبذب الغشاء الموجود في نهاية قناة الأذن الذي يسمى غشاء الطبلة.
2	تنتقل هذه التذبذبات عبر العظيومات الثلاث في الأذن الوسطى (المطرقة - السندان - الركاب)
3	عندما تهتز العظيومات الثلاث يتحرك غشاء الكوة البيضية إلى الأمام وإلى الخلف.
4	تسبب ذبذبات الصوت حركة السائل داخل القوقعة موجات تمر بالخلايا الشعرية التي تستجيب لها بتوليد سيالات عصبية في العصب السمعي ونقلها إلى الدماغ.

الآلية التوازن

1	يتم التوازن بمساعدة القنوات الهلالية الثلاث المتصلة ببعضها في وضع متعامد.
2	القنوات الهلالية مملوءة بسائل ومبطنة بخلايا شعرية.
3	عندما تميل الرأس يتحرك السائل فتتميل الخلايا الشعرية وترسل سيالا عصبيا عبر العصب السمعي إلى الدماغ الذي يدرك وضع الجسم.

حاسة اللمس

عضو الإحساس	الجلد (تحتوي الأدمة على المستقبلات الحسية التي تستجيب للمثيرات المختلفة)
المؤثر	درجة الحرارة - الضغط - الألم



يوجد الكثير من المستقبلات في الجلد يستطيع
من خلالها الشخص معرفة هل الجسم ساخن
أم بارد وهل هو خشن أم ناعم

ملحوظة	لا يتساوى توزيع المستقبلات الحسية في الجسم
مثال	أطراف الأصابع: تحتوي على الكثير من مستقبلات اللمس الخفيف.
	يحتوي على الكثير من مستقبلات الضغط الشديد
مستقبلات الألم	بسيطة جدا وتتكون من نهايات عصبية حرة وتوجد في جميع أجزاء الجسم ما عدا الدماغ

يستقبل الدماغ باستمرار إشارات من هذه المستقبلات لكي يستجيب لها بصورة مناسبة

مستقبلات رصد الحرارة	مستقبلات اللمس الخفيف	مستقبلات رصد البرودة	مستقبلات الضغط العالي	نهايات عصبية حرة



الدرس الأول: جهاز الدوران

يقصر طول الخلايا أو الألياف العضلية استجابة للمنبه

انقباض العضلة

وظائف جهاز الدوران

1	نقل المواد المهمة إلى جميع أجزاء الجسم.	2	نقل الغذاء المهضوم من الأمعاء إلى جميع أجزاء الجسم.
3	نقل الأكسجين من الرئتين وتوزيعه على جميع خلايا الجسم.	4	نقل الهرمونات من أماكن إفرازها لأماكن تأثيرها.
5	نقل الفضلات من خلايا الجسم إلى أعضاء الإخراج.	6	يحمل مواد ينتجها جهاز المناعة لتهاجم مسببات المرض
7	الدم مسؤول عن تكوين خثرة دموية تمنع نزيف الدم	8	يوزع الدم درجات الحرارة بانتظام على جميع أجزاء الجسم
9	له دور في حفظ الاتزان الداخلي		

مكونات جهاز الدوران

جهاز الدوران			
جهاز الدوران	الجهاز الدموي	القلب	الشرايين
			الأوردة
		الأوعية الدموية	شعيرات شريانية
			شعيرات وريدية
		الدم	خلايا الدم الحمراء
			خلايا الدم البيضاء
			الصفائح الدموية
			بلازما الدم
	الجهاز الليمفي	الليمف	
		الأوعية الليمفية	

الشريان	وعاء دموي مرن له جدار سميك يحمل الدم المؤكسج إلى جميع أجزاء الجسم بعيدا عن القلب
الشعيرات الدموية	أوعية دموية صغيرة يتكون جدارها من طبقة واحدة من الخلايا ويتم عن طريقها تبادل المواد بين الدم وخلايا الجسم
الوريد	الوعاء الدموي الذي يحمل الدم العائد إلى القلب وطبقة الخلايا العضلية الوسطى فيه أقل سمكا من الشريان
الصمام	أحد القطع النسيجية في الأوردة التي تمنع رجوع الدم
القلب	عضو عضلي مجوف يضخ الدم المؤكسج إلى الجسم والدم غير المؤكسج إلى الرئتين
منظم النبض	العقدة الجيبية الأذينية التي تحفز انقباض القلب
البلازما	السائل الأصفر الشفاف الذي يمثل أكثر من 50% من الدم
خلايا الدم الحمراء	خلية الدم التي تحوي الهيموجلوبين ولا تحتوي نواة وتشبه القرص المقعر الوجهين وتنقل الأكسجين إلى خلايا الجسم
الصفائح الدموية	أجزاء من خلايا تؤدي دورا مهما في تخثر الدم
خلايا الدم البيضاء	نوع من خلايا الدم كبيرة الحجم وتحوي نواة وتقاوم الأمراض التي تصيب الجسم
تصلب الشرايين	أحد اختلالات جهاز الدوران إذ يحدث انسداد في الشرايين مما يعيق انسياب الدم في جسم الانسان

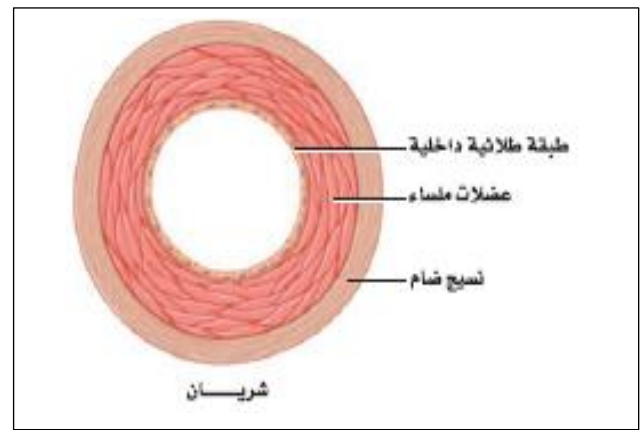
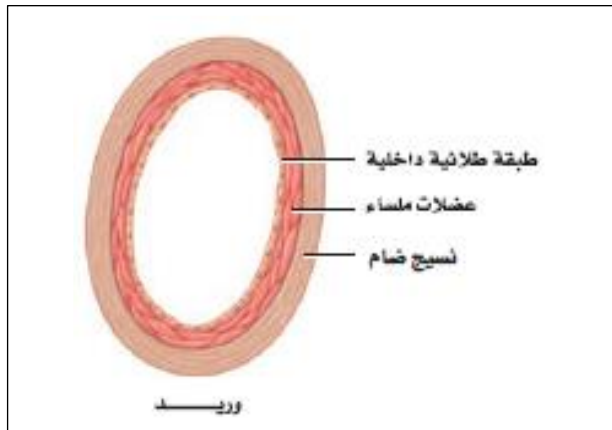
الأوعية الدموية

أول من اكتشف حقيقة وجود نوعين من الأوعية الدموية الطبيب اليوناني: (براكساجوراس)

الشرايين

الوظيفة	نقل الدم بعيدا عن القلب (من القلب إلى جميع أجزاء الجسم)
أهم ما يميزها	جدارها سميك ومتينة ومرنة (لتتحمل الضغط الناتج عن عضلة القلب)
مكونات جدارها	يتكون جدارها من ثلاث طبقات هي: 1-الخارجية: نسيج ضام 2-الوسطى: نسيج عضلي (عضلات ملساء) 3-الداخلية: نسيج طلائي
الدم	تحمل دم مؤكسج (محمل بالأكسجين) ما عدا الشريان الرئوي

الوظيفة	نقل الدم من جميع أجزاء الجسم إلى القلب
أهم ما يميزها	1- جدارها أقل سمكا من الشرايين 2- يوجد داخل الأوردة الكبيرة صمامات
مكونات جدارها	يتكون جدارها من ثلاث طبقات هي: 1- الخارجية: نسيج ضام 2- الوسطى: نسيج عضلي (عضلات ملساء) 3- الداخلية: نسيج طلائي
الدم	تحمل دم غير مؤكسج (محمل بثاني أكسيد الكربون) ما عدا الأوردة الرئوية الأربعة



جدار الشريان أكثر سمكا من جدار الوريد بسبب أن سمك طبقة العضلات الملساء أكبر، هذا ولأن ضغط الدم في الشريان أكبر من الوريد

العوامل التي تساعد على عودة الدم إلى القلب عبر الأوردة

1	وجود الصمامات داخل الأوردة الكبيرة
2	توجد الكثير من الأوردة بالقرب من العضلات الهيكلية التي تساعد على عودة الدم في حالة انقباضها
3	حركات التنفس تساعد على عودة الدم من الصدر إلى القلب.

الصمام	هو ثنية من نسيج داخل الأوردة الكبيرة
أهميته	تمنع الدم من الرجوع في الاتجاه المعاكس لجريانه

الشعيرات الدموية



تكون صغيرة جدا بحيث تسمح فقط بمرور خلية دم منفردة خلالها

وصفه	عضو عضلي أجوف في حجم قبضة اليد
مكانه	وسط تجويف الصدر مائل قليلا جهة اليسار
تكوينه	يتكون من عضلات قلبية وهو مكون من أربع حجرات هي: حجرتان علويتان (الأذنين) - حجرتان سفليتان (البطينين)
وظيفته	ضخ الدم المؤكسج إلى كافة أنحاء الجسم – ويضخ الدم غير المؤكسج إلى الرئتين
وظيفة الأذنين	يتجمع بهما الدم من جميع أجزاء الجسم وينقبضان ليدفعا الدم إلى البطينين
وظيفة البطينين	يخرج منهما الدم نتيجة انقباضهما ليوزع على جميع أجزاء الجسم والرئتين

لاحظ ما يلي

- 1- يفصل بين نصفي القلب طوليا جدار سميك يمنع اختلاط الدم بين نصفي القلب الأيسر والأيمن.
- 2- جدار البطينين أكبر سمكا من جدار البطينين ----- (لكبر عمل البطينين عن الأذنين)
- 3- سمك جدار البطين الأيسر أكبر من سمك جدار البطين الأيمن
- (لأن البطين الأيسر يدفع الدم إلى جميع أجزاء الجسم بينما الأيمن يدفع الدم إلى الرئتين فقط)
- 4- يوجد صمام بين كل أذين وبطين لمنع عودة الدم مرة ثانية إلى الأذين عند انقباض البطين.
- 5- الصمام في الجانب الأيسر من القلب ثنائي الشرفات بينما في الجانب الأيمن ثلاثي الشرفات
- 6- في بداية الشرايين التي تخرج من القلب (الرئوي والأهري) توجد صمامات لمنع عودة الدم للقلب مثل الصمام الأهري (الأورطي)

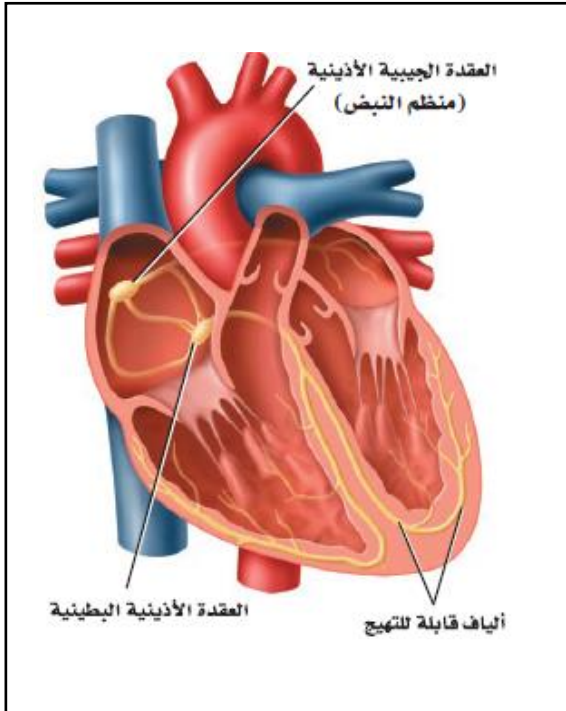
انقباض القلب

عمل القلب ينقسم إلى مرحلتين هما

الأولى	يتجمع الدم في الأذنين فينقبضا لدفع الدم إلى البطينين
الثانية	ينقبض البطينين فيندفع الدم إلى جميع أجزاء الجسم والرئتين

تنظيم ضربات القلب

يتحكم في ضربات القلب نوعين من العقد العصبية هما

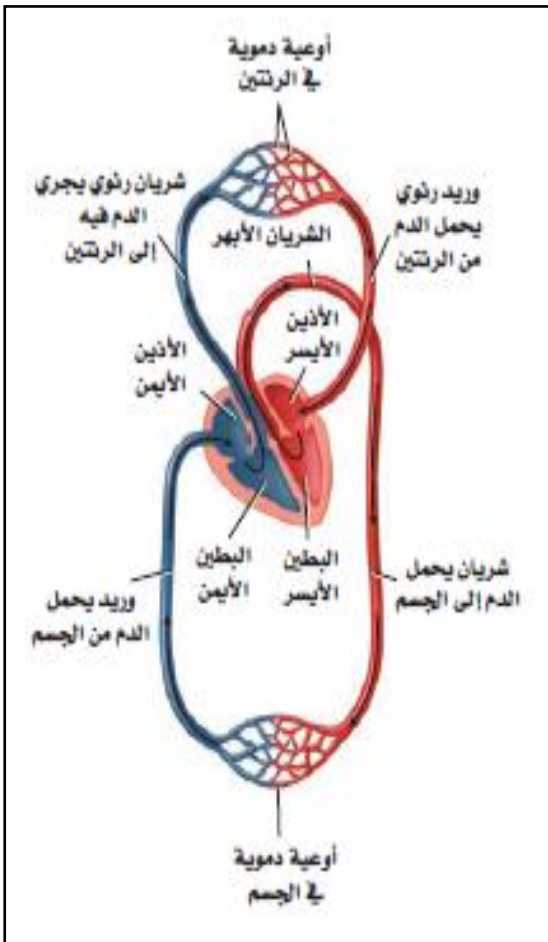


العقدة الجيبية الأذينية (SA) (منظم النبض)	تستقبل منها داخليا متعلقا يتعلق بحاجة الجسم للأوكسجين فتستجيب له بضبط سرعة ضربات القلب فترسل سيالا عصبيا عبر جذر الأذنين مسببة انقباضهما
العقدة الأذينية البطينية	عندما يصل إليها السيال العصبي من جذر الأذنين ترسل سيالا عصبيا عبر جذر البطينين مسببة انقباضهما

النبض	هو عدد ضربات القلب وهو 70 نبضة/دقيقة (عند لمس رسغك من الداخل عند قاعدة الإبهام سوف تشعر بهذا النبض في شريان يدك يرتف أو ينخفض وهو ناتج عن تبادل بين انقباض جدار الشريان وانبساطه بسبب انقباض البطين الأيسر - حيث يساوي عدد مرات نبض الشريان عدد مرات نبض القلب)
ضغط الدم	هو قياس لضغط الدم الواقع على جدران الأوعية الدموية - حيث يسبب انقباض القلب رفع ضغط الدم لأعلى درجة بينما يسبب انبساط القلب انخفاض ضغط الدم إلى أقل درجة.
معدل الضغط الطبيعي هو	عند الإنسان البالغ السليم (120 انقباضي / 80 انبساطي)
أهمية قياس الضغط	تزود قراءة ضغط الدم الإنسان بمعلومات عن حالة الشرايين

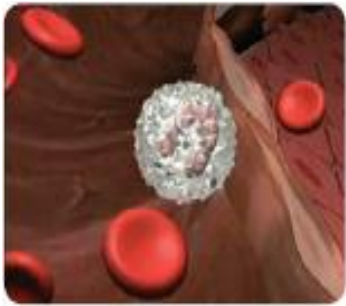
يحدث هذا التدفق خلال دورتين (يحدثان معا في نفس الوقت) هما

الدورة الدموية الصغرى (الرئوية) (من القلب إلى الرئتين والعودة منهما) فيها يكون مسار الدم كالتالي:	البطين الأيمن ---- الشريان الرئوي ---- -- الرئتين ----- الأوردة الرئوية الأربعة ----- الأذنين الأيسر
ملحوظة: يتم في الرئتين تبادل الغازات بينها وبين الدم حيث ينتقل الأكسجين من الرئتين إلى الدم وفي الوقت نفسه ينتقل ثاني أكسيد الكربون من الدم إلى الرئتين بخاصية الانتشار	
الدورة الدموية الكبرى (الجسمية) (من القلب إلى الجسم والعودة منه) يكون فيها مسار الدم كالتالي:	البطين الأيسر ----- الشريان الأبهري (الأورطي) ----- أجزاء الجسم المختلفة ----- الوريدين الأجوفين العلوي والسفلي ----- الأذنين الأيمن



ملحوظة	عندما يصل الدم إلى أجزاء الجسم يتم تبادل المواد بين الدم وخلايا الجسم مباشرة بخاصية الانتشار البسيط حيث ينتقل الأكسجين من الدم إلى خلايا الجسم والعكس بالنسبة لثاني أكسيد الكربون.
الدم المؤكسج	به نسبة كبيرة من الأكسجين ولونه أحمر فاتح ويكون في الجانب الأيسر من القلب
الدم الغير المؤكسج	به نسبة كبيرة من ثاني أكسيد الكربون ولونه أحمر قاتم ويكون في الجانب الأيمن من القلب.

مكونات الدم



يتكون الدم من سائل البلازما وخلايا الدم الحمراء والبيضاء والصفائح الدموية

نسيج الدم	نسيج ضام سائل
مكوناته	خلايا الدم الحمراء - خلايا الدم البيضاء - الصفائح الدموية - بلازما الدم
الأهمية	ضروري لنقل المواد المهمة إلى جميع خلايا وأنسجة الجسم

1- بلازما الدم

الوصف	هي سائل أصفر اللون يمثل حوالي 50% من مكونات الدم
مكوناتها	90% ماء - 10% مواد ذائبة

ملحوظة

تحتوي بلازما الدم على ثلاث مجموعات بروتينية تكسبها اللون الأصفر هي:

المجموعة الأولى	تساعد على تنظيم نسبة الماء في الدم
المجموعة الثانية	تنتجها خلايا الدم البيضاء لمقاومة الأمراض
المجموعة الثالثة	تكون خثرات الدم (الجلطات)

وظيفة بلازما

1	تنقل الغذاء المهضوم (سكر الجلوكوز - الفيتامينات - الأملاح) إلى خلايا الجسم.
2	تنقل الفضلات من خلايا الجسم إلى أعضاء الإخراج.
3	تنقل الهرمونات من أنسجة إفرازها إلى أماكن تأثيرها
4	تنقل معظم ثاني أكسيد الكربون من خلايا الجسم إلى الرئتين

2- خلايا الدم الحمراء

تركيبها	نوع من البروتين يرتبط بعنصر الحديد تسمى (الهيموجلوبين)
مكان تكوينها	في نخاع العظام الأحمر
شكلها	قرصية الشكل مقعرة الوجهين
أهم ما يميزها	1-لا تحتوي على نواة ----- لذلك تفقد قدرتها على الانقسام 2-تتجدد كل (120 يوم) 4 أشهر
وظيفتها	1-نقل الأكسجين من الرئتين وتوزيعه على خلايا الجسم 2-نقل جزء من ثاني أكسيد الكربون من خلايا الجسم إلى الرئتين

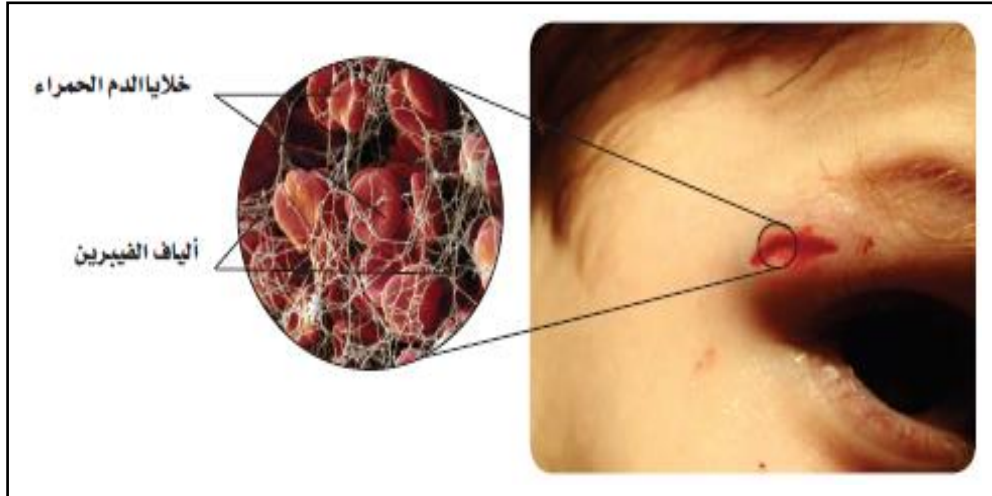
3- الصفائح الدموية

تركيبها	أجزاء من خلايا
الوظيفة	لها دور في منع نزيف الدم عن طريق تكوين الجلطة الدموية (الخثرة)

الجلطة الدموية (الخثرة)

تتكون الخثرة نتيجة احتجاز خيوط الفايبرين خلايا الدم والصفائح الدموية

آلية تكوين الجلطة الدموية (الخثرة)



1 عند حدوث قطع في أحد الأوعية الدموية يحدث احتكاك بين الصفائح الدموية وموضع الجرح مما يسبب انفجارها

2 تخرج من الصفائح الدموية مادة كيميائية تكون بروتين الفايبرين (عامل التخثر)

3 يكون الفايبرين شبكة من الألياف تترسب على موضع الجرح

4 يترسب على هذه الشبكة كلا من الصفائح الدموية وخلايا الدم الحمراء مكونة الخثرة التي توقف نزيف الدم

خلايا الدم البيضاء

شكلها	لها أشكال متعددة حسب نوعها
مكان تكوينها	نخاع العظام الأحمر
أهم ما يميزها	1- بها نواة
	2- تعيش لمدة شهور أو سنوات
	3- تنتج في نخاع العظام الأحمر ويكتمل تكوينها في منطقة أخرى
الوظيفة	1- بعضها يحيط بالميكروبات ويبتلعها
	2- بعضها تنتج مواد كيميائية تقضي على الميكروبات
	3- بعضها تميز الميكروب لتحذير الجسم منه

مقارنة بين خلايا الدم الحمراء والبيضاء

وجه المقارنة	خلايا الدم الحمراء	خلايا الدم البيضاء
مكان التكوين	تنتج وتكتمل في نخاع الدم الأحمر	تنتج في نخاع العظام الأحمر ويكتمل تكوينها في منطقة أخرى في الجسم
العدد	أكبر بكثير من البيضاء	أقل بكثير من الحمراء
وجود النواة	لا توجد	توجد
مدتها في الجسم	120 يوم	عدة شهور لعدة سنوات

عدد كرات الدم البيضاء في الدم أقل بكثير من عدد كرات الدم الحمراء

(كل خلية دم بيضاء يقابلها من 500: 1000 كرة دم حمراء)

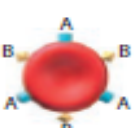
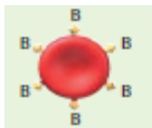
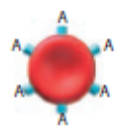
ملحوظة

فصائل الدم

يوجد أربع فصائل للدم هي: (A_B_AB_O) ----- فما سبب الاختلاف بينها؟

يرجع الاختلاف بين فصائل الدم في

1	وجود الأجسام المولدة (مولدات الضد) على الغشاء البلازمي لخلية الدم الحمراء.
2	وجود أجسام مضادة في بلازما الدم ----- (لاحظ الجدول التالي)

O	AB	B	A	فصيلة الدم
لا يوجد	A و B	B	A	مولد الضد
A, B	لا يوجد	A	B	الأجسام المضادة
				الشكل
A _ B _ AB _ O	AB	B, AB	A, AB	يعطي الدم ل
O	A _ B _ O _ AB	B _ O	A _ O	يستقبل الدم من

تفيد في حالة نقل الدم من شخص لآخر

أهمية معرفة فصائل

عدم اجتماع مولدات ضد مع أجسام مضادة من نفس النوع

القاعدة في نقل الدم هي

لاحظ ما يلي

الفصيلة O	(معطي عام) تعطي جميع الفصائل ----- لأن ليس لديها مولدات ضد
الفصيلة B	(مستقبل عام) تستقبل من جميع الفصائل ----- لأن ليس لديها أجسام مضادة

س: ماذا يحدث عند نقل دم من شخص فصيلة دمه B إلى آخر فصيلة دمه A ؟

ج: فصيلة الدم A تحتوي على أجسام مضادة للفصيلة B هذه الأجسام المضادة تسبب تجمع خلايا الدم B وترسيبها مسببة انسداد مجرى الدم

هو علامة توجد على السطح الخارجي لخلايا الدم الحمراء لبعض الأشخاص

العامل الريزي (Rh)

Rh موجب: لديهم العامل الريزي (Rh ⁺)	ينقسم الدم البشري إلى قسمين هما
Rh سالب: ليس لديهم العامل الريزي (Rh ⁺)	

أهمية معرفة نوع الدم بالنسبة للعامل الريزي

يفيد معرفة Rh في حالتين هما

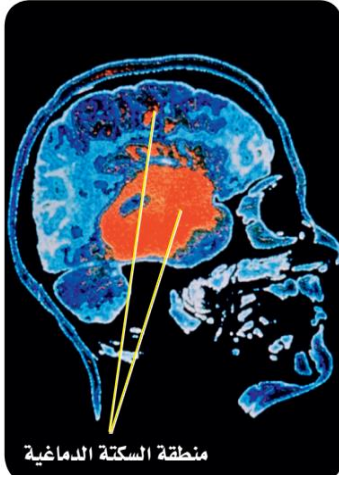
1	نقل الدم من شخص لآخر (تكون الخطورة عند نقل الدم من شخص موجب لآخر سالب العامل الريزي)
2	في حالة الحمل (عندما تكون الأم سالبة والجنين موجب العامل الريزي) حيث: - يختلط جزء من دم الجنين بدم الأم عند الولادة فيحفز دم الأم على تكوين أجسام مضادة للعامل الريزي - في الجنين الثاني تنتقل هذه الأجسام المضادة عبر المشيمة من دم الأم إلى دم الجنين مسببة تحطم كرات الدم الحمراء للجنين ووفاته.

أمكن التغلب على هذه المشكلة عن طريق حقن الأم بعد الولادة الأول وبعد كل مرة تلد فيها بمواد تمنع تكوين أجسام مضادة للعامل الريزي.سي.

اختلالات الجهاز الدوري

هناك الكثير من الاختلالات التي تصيب القلب والأوعية الدموية والدماغ

مثال: تصلب الشرايين



سكتة (جلطة) دماغية مصاحبة لتفجر أوعية دموية في الدماغ كما هو مبين باللون الأحمر

أسباب المرض	1-ترسب الدهون على الجدران الداخلية للشرايين 2-تكون خثرة دموية داخل الشرايين (مما يؤدي إلى قلة وصول الدم المحمل بالغذاء والأكسجين إلى خلايا الجسم)
مؤشرات المرض	1-ارتفاع ضغط الدم 2-زيادة نسبة الكوليسترول في الدم
الأضرار الناتجة عنه	1-سكتة قلبية 2-تكون جلطات 3-الموت في حالة عدم وصول الدم إلى عضلة القلب. 4-انفجار الأوعية الدموية مما قد يسبب نزيف داخلي يؤدي إلى الوفاة. 5-موت بعض أجزاء الدماغ لعدم وصول الدم إليها.

الدرس الثاني: الجهاز التنفسي

جزء حيوي يزود خلايا الجسم بالطاقة الكيميائية

ATP

وظيفة الجهاز التنفسي

1	يمد الجسم بالأكسجين اللازم لحرق الغذاء وتوليد الطاقة للجسم
2	يخلص الجسم من ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء الناتجين من احتراق الغذاء

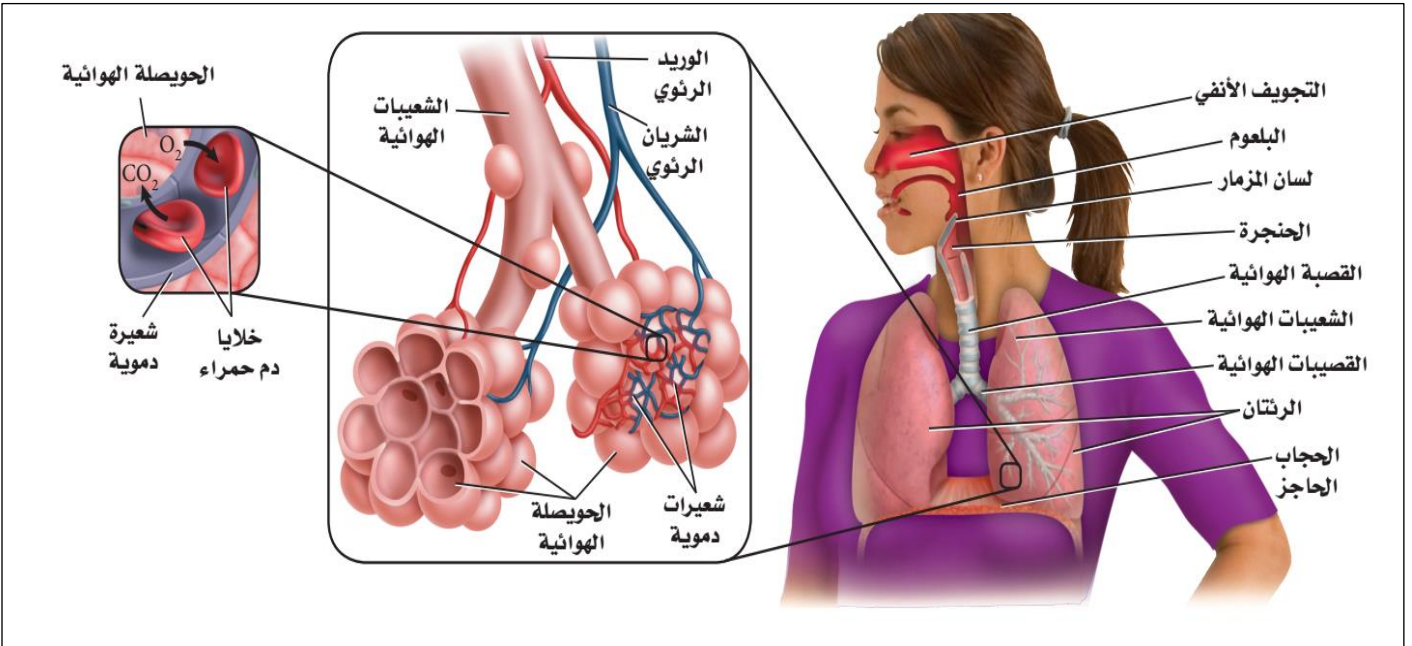
أهمية التنفس

تحتاج خلايا الجسم إلى الأكسجين والجلوكوز لإنتاج جزيئات ATP اللازمة للقيام بالوظائف الحيوية وهذا ما توفره له عملية التنفس الخلوي من خلال المعادلة التالية



مكونات الجهاز التنفسي

1	الأنف	2	البلعوم
3	الحنجرة	4	لسان المزمار
5	القصبة الهوائية	6	الرئتين
7	القصبينات	8	الشعبيات الهوائية
9	الحويصلات الهوائية	10	الحجاب الحاجز



يصل الهواء إلى الرئتين حيث يتم تبادل الغازات عبر جدران الشعيرات الدموية

التنفس الخلوي	سلسلة من التفاعلات الحيوية تتم في الخلايا بمساعدة الإنزيمات ويتم من خلالها الحصول على الطاقة اللازمة للخلية نتيجة أكسدة المواد الغذائية العضوية.
القصبة الهوائية	الأنبوب الذي يحمل الهواء من الحنجرة إلى القصيبات الهوائية.
القصيبات الهوائية	الممر التنفسي الذي يحمل الهواء إلى الشعبات الهوائية ومنها للرئتين.
الرئتين	أكبر عضو في الجهاز التنفسي ويتم بداخلها تبادل الغازات.
الحويصلات الهوائية	أكياس هوائية ذات جدران رقيقة جدا توجد داخل الرئتين ومحاطة بشعيرات دموية.
التنفس الخارجي	عملية يتم فيها تبادل الغازات بين الهواء الجوي في الحويصلات الهوائية والدم في الشعيرات الدموية المحيطة بها.
التنفس الداخلي	العملية التي يتم فيها تبادل الغازات بين خلايا الجسم والدم في الشعيرات الدموية المحيطة بها.
آلية التنفس	حركة الهواء الميكانيكية إلى داخل الرئتين وإلى خارجها.

مسار الهواء الداخل للرئتين

يمر الهواء الداخل إلى الرئتين عبر الأنف أو الفم (لكن عبر الأنف أفضل للأسباب التالية)	
1-وجود الشعر في الأنف يحجز الأتربة والجراثيم	2-وجود المخاط يحجز الأتربة ويرطب الهواء
3-وجود أهداب تشبه الشعر تبطن الممرات الهوائية في الأنف والممرات التنفسية عامة والتي تلتقط المواد العالقة في الهواء وتدفعها نحو البلعوم حتى لا تصل للرئتين.	4-وجود عدد كبير من الشعيرات الدموية التي تعمل على تدفئة الهواء.
يمر الهواء عبر البلعوم (مجرى مشترك للغذاء والهواء)	
لسان المزمار: (قطعة من نسيج تغطي الحنجرة)	
الأهمية: 1-تغلق القصبة الهوائية عند بلع الطعام لمنع مرور الطعام إليها	2-تسمح للهواء بالمرور من الحنجرة إلى القصبة الهوائية
يمر الهواء عبر القصبة الهوائية (وهي أنبوب طويل يمر في تجويف الصدر)	
يمر الهواء بالقصيبات الهوائية (وهما أنبوبين كبيرين ينتجان من تفرع القصبة الهوائية وتؤدي القصيبات الهوائية إلى الرئتين حيث يتفرعان إلى أنابيب أصغر فأصغر تسمى الشعبات الهوائية والتي تستمر في التفرع وتؤدي في النهاية إلى أكياس تسمى (الحويصلات الهوائية)	
وظيفة الحويصلات الهوائية: يتم من خلالها تبادل الغازات في التنفس الخارجي	

تبادل الغازات

بعد وصول الهواء الجوي إلى الحويصلات الهوائية في الرئتين يتم تبادل الغازات من خلال نوعين من التنفس كالتالي:



تبطن الأهداب الشبيهة بالشعر
الغشاء المخاطي لتجفيف الأنف

التنفس الخارجي	تبادل الغازات بين الهواء في الرئتين والدم (حيث يحصل الدم على الأكسجين ويتخلص من ثاني أكسيد الكربون)
التنفس الداخلي	تبادل الغازات بين الدم وخلايا الجسم (حيث تحصل الخلايا على الأكسجين وتتخلص من ثاني أكسيد الكربون)

ملائمة الحويصلات الهوائية لوظيفتها

1	جدرها رقيقة (سمك جدارها خلية واحدة)
2	يغلف جدرها الداخلية طبقة رقيقة من الماء
3	لا تخلو تماما من الهواء حتى لا تلتصق جدرها الداخلية
4	محاطة بعدد كبير من الشعيرات الدموية

تبادل الغازات في كل من التنفس الخارجي والداخلي يتم بخاصية الانتشار

لاحظ ما يلي

آلية التنفس

- يتحكم الدماغ في معدل التنفس عندما يستجيب إلى منبه داخلي يشير إلى كمية الأكسجين التي يحتاج إليها الجسم.
- عندما يرتفع تركيز ثاني أكسيد الكربون في الدم تزداد سرعة عملية التنفس بسبب حاجة الخلايا للأكسجين.

الشهيق دخول الهواء الجوي إلى داخل الرئتين

الزفير خروج الهواء من الرئتين إلى خارج الجسم

آلية الزفير

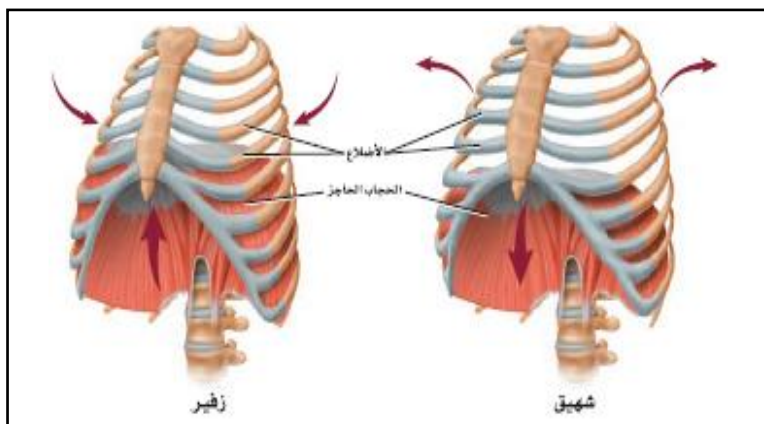
1	تنبسط عضلة الحجاب الحاجز وترتفع لأعلى
3	يضيق نتيجة لذلك تجويف الصدر
4	فيندفع الهواء من داخل الرئتين طبيعياً إلى خارج الجسم

آلية الشهيق

1	تنقبض عضلة الحجاب الحاجز وتهبط للأسفل
2	يتسع نتيجة لذلك تجويف الصدر
4	فيندفع الهواء من خارج الجسم إلى داخل الرئتين

في أثناء عملية التنفس

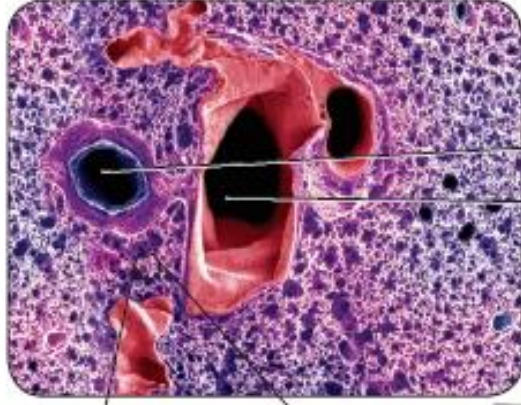
تنقبض عضلات القفس الصدري والحجاب الحاجز
ثم تنبسط



يتم تبادل الغازات في الرئتين وفي خلايا أنسجة الجسم

يُنقل الأكسجين المستنشق إلى الشعيرات الدموية في الرئتين، ثم إلى خلايا الجسم. ويخرج غاز CO_2 من الشعيرات الدموية خارج الرئتين بواسطة عملية الزفير.

تكبير المجهر الإلكتروني الماسح 300X

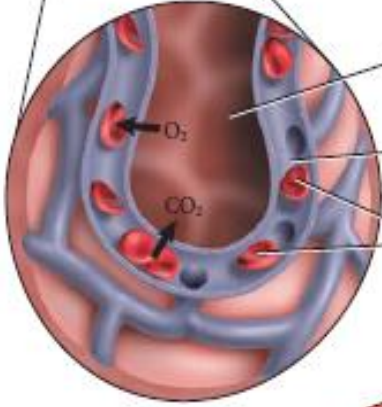


وريد
شريان

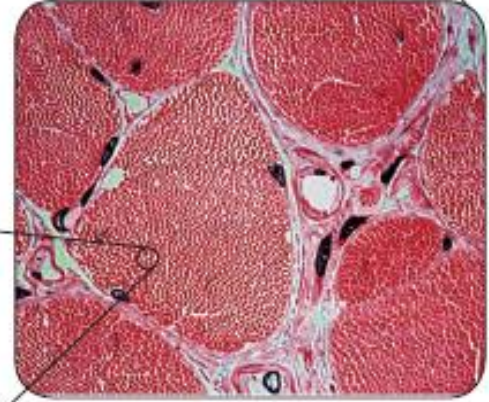
التجويف الأنفي
لسان المزمار
الحنجرة

البلعوم
القصبة الهوائية
القصبة الهوائية
الرئتان

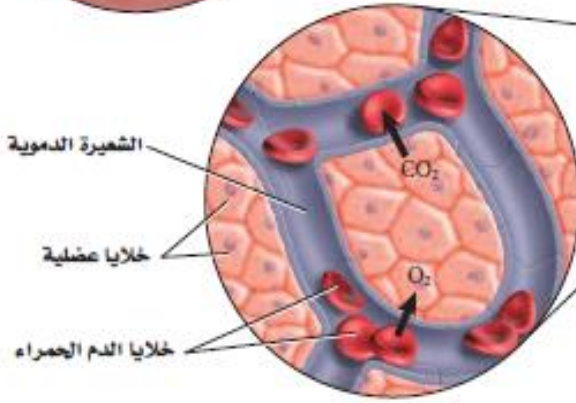
عضلة هيكلية



الحويصلة الهوائية
الشعيرة الدموية
خلايا الدم الحمراء



تكبير المجهر الإلكتروني الماسح 1000X



الشعيرة الدموية
خلايا عضلية
خلايا الدم الحمراء

يُنقل الأكسجين (O_2) في أنسجة الجسم، ومنها النسيج العضلي، من الشعيرات الدموية إلى خلايا النسيج. وينتقل ثاني أكسيد الكربون (CO_2) الناتج عن عملية التنفس الخلوي من الخلايا إلى الشعيرات الدموية، ثم إلى الرئتين.

أمراض الجهاز التنفسي

أسباب إصابة الجهاز التنفسي

1	بعض المخلوقات الحية الدقيقة كالبيكتيريا	2	بعض الفيروسات
3	التدخين	4	الأجسام الغريبة في الهواء وحبوب اللقاح

بعض أمراض الجهاز التنفسي الشائعة

المرض	الوصف
الربو	تهيج الممرات الهوائية مما يسبب انقباض القصيبات الهوائية وضيقها
التهاب القصيبات	تصاب الممرات الهوائية التنفسية بالعدوى فينتج عن ذلك السعال والمخاط
التهاب الرئة	إصابة الرئتين بالعدوى مما يسبب تجمع المواد المخاطية بالرئتين
انتفاخ الرئة	تحطم الحويصلات الهوائية فتقل مساحة السطح اللازم لتبادل الغازات مع شعيرات الدم حول الحويصلات
السل الرئوي	تصيب بكتيريا معينة الرئتين فتقل مرونة الشعيرات المحيطة بالحويصلات مما يؤثر في فاعلية تبادل الغازات بالحويصلات
سرطان الرئة	نمو في أنسجة الرئة بصورة غير منضبطة مما يؤدي إلى سعال مستمر وضيق التنفس والتهاب القصبات والرئة وقد يؤدي إلى الموت.

ملحوظة

التدخين	يسبب تهيج مزمن في الأنسجة التنفسية ويمنع قيام خلايا الجسم بعمليات الأيض
حبوب اللقاح	تسبب مشاكل تنفسية ناتجة عن تفاعلات الحساسية لبعض البشر.
بعض الأمراض	تسبب تهيج الجهاز التنفسي والتهابه وإصابته بالعدوى مما يؤدي إلى: 1- تلف الأنسجة 2- انخفاض فاعلية القصيبات والحويصلات الهوائية 3- تصبح عملية التنفس صعبة جدا

الدرس الثالث: الجهاز الإخراجي

قيمة عددية لقياس درجة حموضة أوقاعدية أي محلول.

الرقم الهيدروجيني (PH)

الحفاظ على الاتزان الداخلي للجسم من خلال:

وظيفة الجهاز الإخراج

1	التخلص من فضلات الجسم ومنها السموم وثنائي أكسيد الكربون الناتجة عن عمليات الأيض.
2	ينظم كمية السوائل والأملاح في الجسم
3	الحفاظ على الرقم الهيدروجيني للدم (PH)

مكونات الجهاز الإخراج

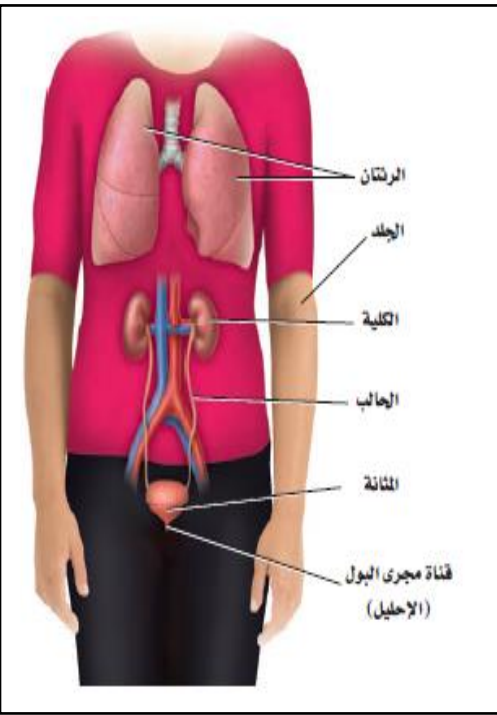
الجلد	يتخلص من الماء والأملاح الزائدة في صورة عرق
الجهاز التنفسي	التخلص من ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء
الجهاز البولي	التخلص من الماء والأملاح وفضلات هدم الغذاء

تعد الكلى عضو الإخراج الرئيسي في الجسم

الجهاز الإخراجي البولي

مكوناته الكليتين - الحالبين - المثانة البولية - المجرى البولي (الإحليل)

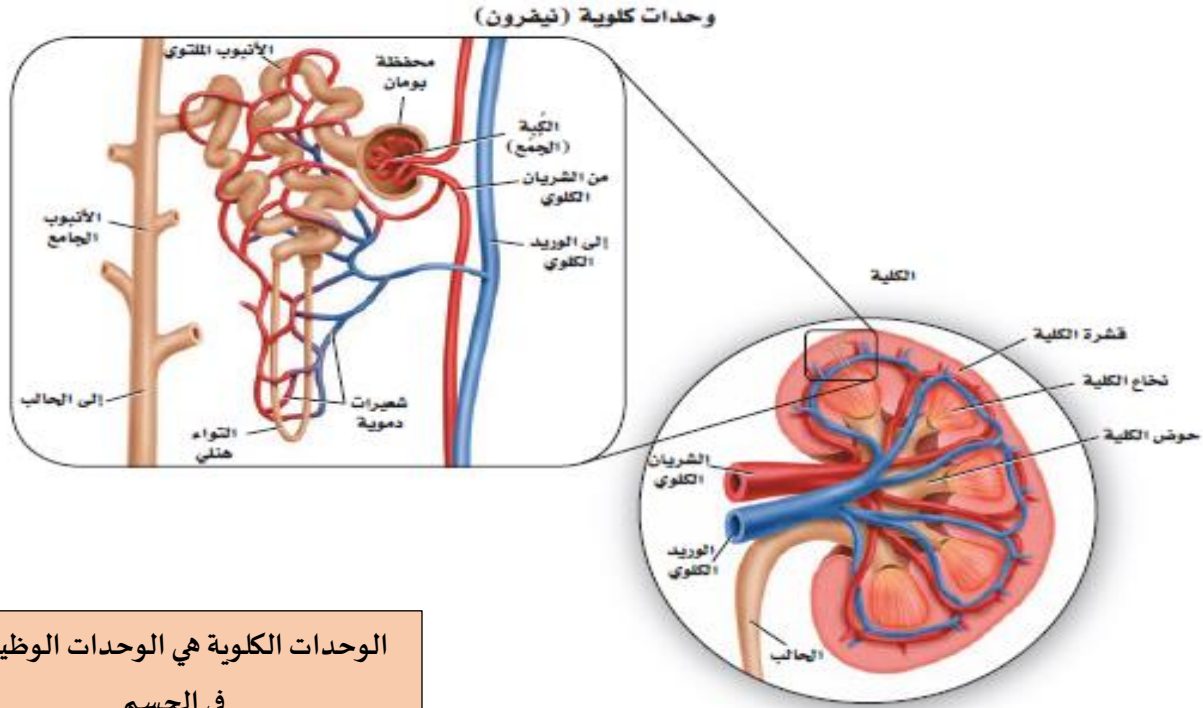
الكليتين



الوصف	تشبه الكلية حبة الفاصوليا (سطحها الخارجي محدب والداخلي مقعر)
التركيب	تتكون تشريحياً من القشرة جهة الخارج والنخاع جهة الداخل وتحتوي كلتا المنطقتين على أنابيب مجهرية وأوعية دموية وهناك منطقة وسط الكلية تسمى حوض الكلية.
الوظيفة	تقوم بترشيح الفضلات النيتروجينية والماء والأملاح من الدم - كما تحافظ على درجة حموضة الدم.

مصطلحات الدرس

الكلى	عضو جهاز الإخراج في الجسم وتقوم بترشيح الماء والأملاح والفضلات من الدم كما تحافظ على درجة حموضة الدم
الوحدة الكلوية	وحدة الترشيح في الكلية وتتكون من أنبوب كلوي محاط بالشعيرات الدموية
اليوريا (البولينا)	فضلات نيتروجينية تنتج عن التمثيل الغذائي للبروتينات تتكون في الكبد وتنتقل للدم لتخرج مع البول.



الوحدات الكلوية هي الوحدات الوظيفية في الجسم

تركيب النيفرون

1	محفظة بومان التي تحتوي بداخلها على عدد كبير من الشعيرات الدموية المتفرعة والتي تعرف بالكبيبة أو الجمع
2	تتصل محفظة بومان بالأنبوب المتلوي القريب
3	يتصل الأنبوب المتلوي القريب بأنبوب على شكل حرف ي يسمى التواء هنلي الذي يحاط بعدد كبير من الشعيرات الدموية الوريدية والشريانية
4	يتصل التواء هنلي بالأنبوب المتلوي البعيد
5	يتصل الأنبوب المتلوي البعيد بالأنبوب الجامع الذي يفتح في حوض الكلية

وظيفة النيفرون

يعد النيفرون أصغر وحدة وظيفية في الكلية حيث يتم فيه استخلاص البول من الدم على مرحلتين هما: الترشيح وإعادة الامتصاص.

عملية الترشيح

ينقل الشريان الكلوي الدم محملاً بالغذاء والفضلات إلى الكلية ويتفرع فيها إلى أوعية دموية أصغر فأصغر ليكون شبكة من الشعيرات الدموية في الكبيبة ونظراً لأن جدر هذه الشعيرات الدموية رقيقة جداً والدم تحت تأثير ضغط كبير فيرشح الماء والمواد الذائبة فيه ومنها الفضلات النيتروجينية إلى محفظة بومان.

أما مكونات الدم ذات الحجم الكبير مثل (البروتينات - خلايا الدم الحمراء) لا تمر إلى محفظة بومان

عملية إعادة الامتصاص وتكوين البول

- أثناء مرور الراشح خلال من محفظة بومان خلال الأنابيب المتلوية والتواء هنلي يعاد امتصاص المواد التي يحتاج إليها الجسم مثل (الماء – الأملاح المعدنية – الجلوكوز) إلى الشعيرات الدموية المحيطة بالأنابيب الكلوية في عملية تسمى إعادة الامتصاص
- تمر السوائل الزائدة والسموم إلى الأنبوب الجامع وتسمى هذه المواد والفضلات بالبول
- تمر هذه الفضلات من حوض الكلية إلى المثانة البولية عبر الحالبين
- عند امتلاء المثانة البولية يبدأ إخراج البول خارج الجسم عبر عضلة إرادية عن طريق المجرى البولي (الإحليل)

لاحظ ما يلي

- 1- على الرغم من أن وزن الكليتين يعادل 1% من وزن الجسم إلا أنهما يستهلكان حوالي 20% : 25% من الأكسجين الذي يحصل عليه الجسم لسد احتياجاته من الطاقة بسبب عمليتي الترشيح وإعادة الامتصاص.
- 2- ترشح الكلية الواحدة حوالي 180 لتر من الدم/ يوم
- 3- تتخلص الكلية الواحدة من حوالي 1.5 لتر من البول/ يوم

حفاظ الكليتين على الرقم الهيدروجيني

الرقم الهيدروجيني للجسم يتراوح بين (6.5 : 7.5) وهذا المدى من ال (PH) ضروري جدا للجسم ----- علل
(لأن معظم العمليات الحيوية التي تتم في الجسم تحتاج هذا المدى من ال (PH))

الرقم الهيدروجيني (PH) علاقة عكسية مع درجة الحموضة

الآلية الحفاظ على الرقم الهيدروجيني

عند انخفاض درجة الحموضة (زيادة حموضة الدم) (زيادة تركيز أيونات H^+)	ترفع الكليتين درجة الحموضة في الجسم عن طريق التخلص من أيونات الهيدروجين الزائدة كالتالي: تفرز الكليتين أيونات (NH_3) في الأنابيب الكلوية التي تتحد مع الزائد من أيونات الهيدروجين لتكوين (NH_4^+) الذي ينتقل إلى خلايا القناة الجامعة ويتحلل مرة أخرى إلى (NH_3) و (H^+) ومن ثم التخلص من أيونات الهيدروجين الزائدة في الدم
عند زيادة درجة الحموضة (عند نقص حموضة الدم) (نقص تركيز أيونات H^+)	تعيد الكلية امتصاص بعض المحاليل المنظمة مثل البيكربونات (HCO_3^-) وإيونات الصوديوم (Na^+) كما تتوقف عملية طرح أيونات الهيدروجين من الخلايا إلى تجويف الأنابيب الكلوية

اضطرابات الكلية

لا تقدر الكليتين أحيانا على القيام بوظائفهما أو يصيبهما فشل بسبب الأمراض والاختلال في وظائفهما فعندما تضعف وظيفة الكلية لا يستطيع الجسم التخلص من الفضلات فيحدث خلل في الحفاظ على الاتزان الداخلي

التهاب الكلية

سبب المرض	الإصابة بالبكتيريا (حيث تبدأ الإصابة بالتهاب المثانة ثم تنتقل لتصيب الكلية)
أعراض المرض	الحى - القشعريرة - الام أسفل الظهر أو قرب منتصفه
العلاج	بالمضادات الحيوية عندما تكون الإصابة بسبب العدوى بالبكتيريا

التهاب الوحدة الكلوية (النيفرون)

سبب المرض	التهاب و انتفاخ مؤلم في أحد الكبيبيبات ويحدث ذلك لعدة أسباب منها استقرار مواد كبيرة الحجم تنساب مع الدم في الكبة
أعراض المرض	1-وجود الدم والبروتين في البول 2-انتفاخ في أنسجة الجسم
العلاج	بعض العقاقير

حصى الكلى



مكونات الحصوة	مادة بلورية صلبة ومنها مركبات الكالسيوم التي تتكون في الكلية
أنواعها	1-صغيرة: تمر عبر الحالب لكنها تسبب ألم 2-كبيرة: تفتت بالموجات فوق صوتية - تزال جراحيا

تتكون حصى الكلية عندما تصبح المعادن ومنها الكالسيوم كتلا صلبة

ملحوظة

- بعض أمراض الكليتين تنشأ بسبب الإصابة بمرض اخر مثال: الإصابة بالسكري وضغط الدم يسببان فشلا كلويا
- الاستعمال الخاطئ للعقاقير يسبب الفشل الكلوي

اضطرابات الجهاز الإخراجي الشائعة

الوصف	اضطرابات الإخراج
يؤدي التهاب الكبيبات إلى التهاب الكلية كلها فتفشل في أداء وظيفتها إذا لم تعالج	التهاب الوحدة الكلوية
تمر الترسبات الصلبة التي تترسب في الكلية عن طريق البول إلى خارج الجسم أما الحصى الكبيرة في الكلى فتسد مجرى البول أو تهيج القناة البولية مسببة العدوى	حصى الكلى
تسبب التشوهات الخلقية عند الولادة انسداد مجرى البول وإذا لم تعالج يحدث ضرر دائم في الكلية	انسداد القناة البولية

مرض الكلى العديد التكيس	حالة وراثية تتميز بنمو أكياس كثيرة مليئة بالسائل في الكلى يقلل هذا من وظيفة الكلية وربما يؤدي إلى الفشل الكلوي
سرطان الكلية	نمو غير منضبط يبدأ بالخلايا المبطنة للأنايب داخل الكلية ينتج عن ذلك خروج الدم مع البول ووجود كتل في الكلى أو ربما تتأثر أعضاء أخرى في الجسم نتيجة انتشار السرطان السريع مما قد يؤدي إلى الموت

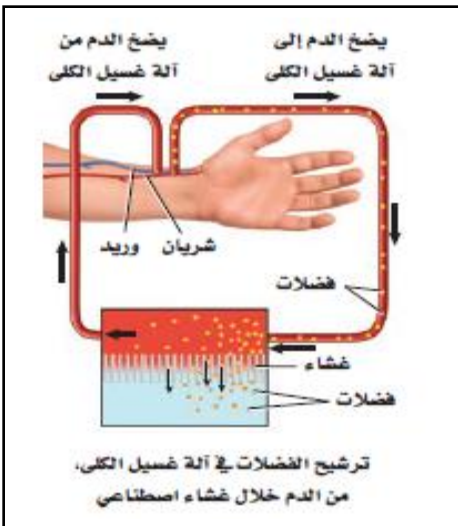
معالجات الكلى

إذا لم تعالج مشاكل الكلى فإن تراكم الفضلات في الجسم يؤدي إلى:

الموت	فقدان الوعي	التشنجات
-------	-------------	----------

الغسيل الكلوي

جهاز الكلية الاصطناعية



1	يمر الدم على جهاز الكلية الصناعية حيث يتم التخلص من الفضلات
2	تتكرر هذه العملية 3 مرات أسبوعياً كل مرة تحتاج من 3 إلى 4 ساعات

الغشاء البريتوني

(هو الغشاء الداخلي المبطن للبطن)

1	يملأ تجويف البطن بسائل ويتم التخلص من الفضلات عبر الغشاء البريتوني إلى هذا السائل الذي يتم التخلص منه بعد ذلك
2	تتكرر هذه العملية بمعدل من 30 إلى 40 دقيقة يوميا

يستخدم غسيل الكلى لترشيح الفضلات والمواد السامة من دم المريض

زراعة الكلية

تؤخذ أحد كليتي شخص سليم وتزرع في جسم الشخص المصاب (قد اثبتت نجاحات كثيرة في الآونة الأخيرة)

المضاعفات الرئيسية لزراعة الكلى

المضاعفات	التغلب عليها
رفض الجسم للكلية المزروعة (مهاجمها جهاز المناعة)	استخدام العقاقير مثل: الستيرويدات - السايكلوسبورين

يعطى الشخص المنقول إليه الكلية علاج لكل من:

1-ارتفاع ضغط الدم

2-علاج لمنع حدوث العدوى

ملحوظة



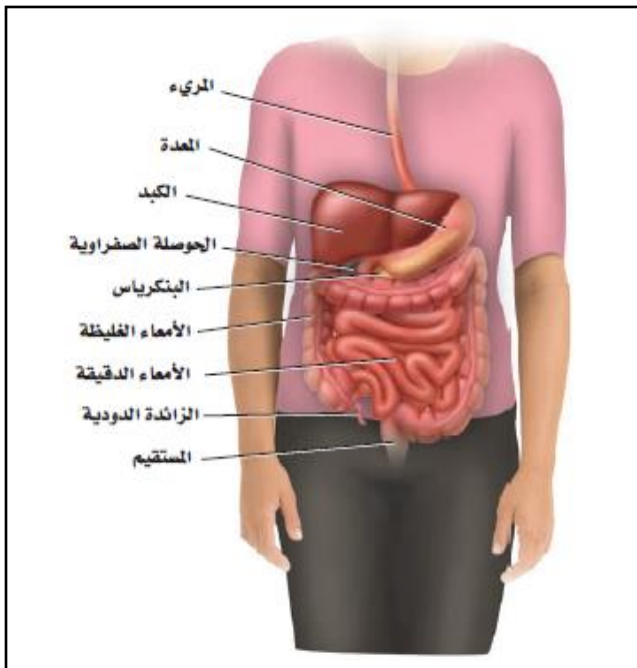
الدرس الأول: الجهاز الهضمي

المادة المغذية هي مكون حيوي في الغذاء ضروري لتزويد الجسم بالطاقة والمواد اللازمة لنموه وأداء وظائفه

وظائف الجهاز الهضمي

1	تحويل جزيئات الطعام الكبيرة إلى جزيئات صغيرة يسهل امتصاصها وتوزيعها على خلايا الجسم
2	امتصاص الغذاء المهضوم
3	التخلص من بقايا الطعام التي لم تهضم من أجل الحفاظ على الاتزان الداخلي

تركيب الجهاز الهضمي

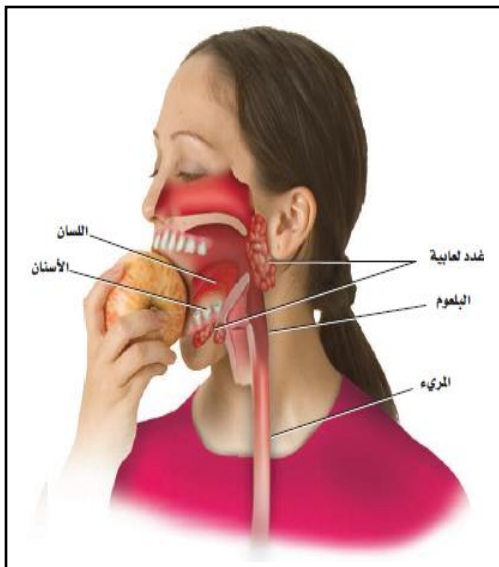


البلعوم	الفم			
المعدة	المريء		القناة الهضمية	
الأمعاء الغليظة	الأمعاء الدقيقة	تضم		الجهاز الهضمي
فتحة الشرج				
الغدد اللعابية			ملحقات	
البنكرياس		تضم	القناة الهضمية	
الكبد				

مصطلحات الدرس

الهضم الميكانيكي	تحلل فيزيائي للغذاء يحدث عند مضغ الغذاء وتحويله لقطع صغيرة كما يشمل عمل العضلات الملساء في المعدة والأمعاء الدقيقة على الطعام.
الهضم الكيميائي	تحلل كيميائي للغذاء بفعل الإنزيمات الهاضمة إلى جزيئات أصغر تستطيع الخلايا امتصاصها
المريء	أنبوب عضلي يصل بين البلعوم والمعدة ويدفع الطعام إلى المعدة عن طريق الحركة الدودية
الحركة الدودية	انقباضات عضلية متموجة ومنتظمة تحرك الطعام عبر القناة الهضمية
البيسين	إنزيم هاضم مرتبط بهضم المواد البروتينية في المعدة.

الأمعاء الدقيقة	الجزء الأطول من القناة الهضمية ويتم فيها هضم ميكانيكي وكيميائي للطعام كما يتم فيها امتصاص معظم المواد المغذية.
الخلايا المعوية	تراكيب أصبعية الشكل تعمل على زيادة مساحة سطح امتصاص معظم المواد المغذية من الأمعاء الدقيقة.
الأمعاء الغليظة	الجزء النهائي من القناة الهضمية وتشمل القولون والمستقيم والزايدة الدودية وترتبط بشكل أساسي بامتصاص الماء.
الأميليز	إنزيم هاضم في اللعاب يبدأ عملية الهضم الكيميائي في الفم حيث يحلل النشا لسكريات بسيطة.



أنواع الهضم	هضم ميكانيكي	نتج عن حركة العضو على الطعام لتجزئته
	هضم كيميائي	يتم بمساعدة الإنزيمات الهاضمة

الإنزيم	بروتينات تسرع من العمليات الحيوية في الجسم
---------	--

مراحل عملية الهضم

الهضم في الفم

هضم ميكانيكي	الأسنان: تقطع وتمزق وتطحن الغذاء
	اللسان: يحرك الطعام لخلطه جيدا باللعاب
هضم كيميائي	يعمل إنزيم الأميليز على تحويل جزيئات النشا إلى سكر المالتوز (سكر الشعير)

- يتم دفع الطعام بعد مضغه بفعل حركة اللسان إلى الجزء الخلفي من الفم ليمر من خلال البلعوم إلى المريء.
- أثناء مرور الطعام في البلعوم يغلق لسان المزمار القصبة الهوائية لمنع مرور الطعام بها وفي حالة دخول الطعام إلى القصبة الهوائية يشعر الإنسان بالسعال كرد فعل منعكس لإعادة الطعام للبلعوم ومنع وصوله للرئتين.

ملحوظة

المريء

الوصف	أنبوب عضلي طوله 25 سم يربط البلعوم بالمعدة
الوظيفة	توصيل الطعام إلى المعدة ويتم ذلك عن طريق الحركة الدودية التي تتم بفعل انقباض وانبساط نوعين من العضلات الملساء في جدار القناة الهضمية (عضلات طولية وعضلات دائرية)

يستمر الطعام في الاندفاع نحو المعدة، حتى لو وقف الإنسان رأساً على عقب

ملحوظة

الهضم في المعدة

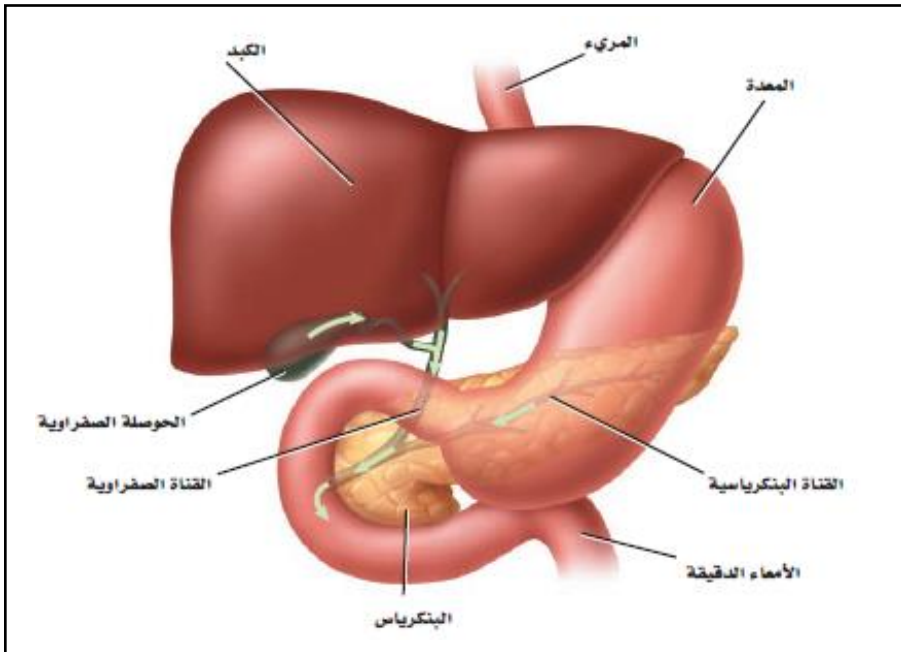
يصل الطعام إلى المعدة عبر عضلة دائرية عاصرة تسمى فتحة الفؤاد ويكون الطعام على شكل دفعات

هضم ميكانيكي	يتكون جدار المعدة من ثلاث أنواع من العضلات الملساء المتداخلة تنقبض المعدة انقباضات متتالية على الطعام مما يسبب عجن الطعام وخلطه بالعصارات الهاضمة
هضم كيميائي	تفرز المعدة إنزيم الببسين الذي يهضم البروتين ويحوّله إلى أحماض أمينية

ملحوظة

- يمتاز الوسط الداخلي للمعدة بأنه شديد الحموضة حيث تفرز الغدد المعدية محلولاً حمضياً يقلل الرقم الهيدروجيني في المعدة لتصل درجة الحموضة (PH) إلى 2 وهي تعادل حموضة عصير الليمون.
- بعض الناس يعانون من الحموضة التي تنتج بسبب ضعف في عضلة الفؤاد مما يؤدي إلى رجوع جزء من حمض المعدة إلى المريء.
- الغذاء في المعدة يصبح على شكل كتلة كثيفة القوام تسمى: الكيموس.
- لا تهضم المعدة نفسها ---- علل؟ (بسبب الإفرازات المخاطية الكثيفة اللزجة التي يفرزها جدار المعدة لحمايتها من تأثير الببسين والوسط الحمضي لجدار المعدة).

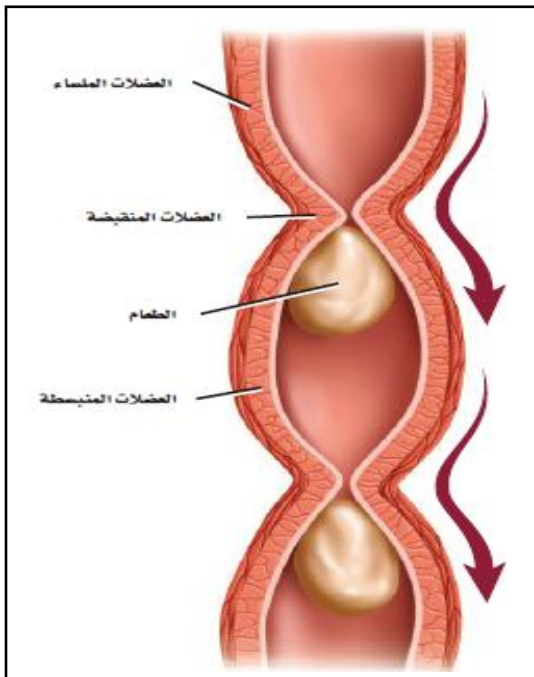
الوسط الحمضي للمعدة ضروري لتحويل مولد إنزيم الببسين (الببسينوجين غير النشط) الذي تفرزه خلايا جدار المعدة إلى (الببسين النشط) وهو الإنزيم الذي يهضم البروتين كيميائياً ويحوّله إلى عديدات الببتيد



يعتمد الهضم الكيميائي في الأمعاء الدقيقة على نشاط كلا من:

الكبد - البنكرياس - الحوصلة الصفراوية

الهضم في الأمعاء الدقيقة



تنقبض العضلات الملساء في جدران القناة الهضمية بالية الحركة الدودية

الوصف	طولها 7 متر وقطرها 2.5 سم (أطول جزء في القناة الهضمية)
أجزائها	الاثنى عشر - اللفائفي
الوظيفة	1- يكتمل فيها هضم الطعام (ميكانيكي - كيميائي) 2- يحدث فيها عملية امتصاص الغذاء المهضوم

أولاً: الهضم في الأمعاء الدقيقة

1- هضم ميكانيكي:

تكمل العضلات الملساء المبطننة لجدار الأمعاء الدقيقة عملية الهضم الميكانيكي ودفع الطعام عبر القناة الهضمية عن طريق الحركة الدودية.

2- الهضم الكيميائي:

الهضم الكيميائي في الأمعاء يعتمد على ثلاث أعضاء ملحقة هي: البنكرياس والكبد والحوصلة الصفراوية.

البنكرياس

مكانه	يقع خلف المعدة ويتصل الاثنا عشر عن طريق القناة البنكرياسية التي تتحد مع القناة الصفراوية في نهايتها
أهميته	- يفرز العصارة البنكرياسية التي تحتوي على إنزيمات تساعد في هضم الدهون والبروتين والكربوهيدرات - يفرز سائل قلوي يجعل وسط الأمعاء قلوي ضعيف (أكبر قليلاً من 7) حتى يناسب عمل الإنزيمات. - إنتاج الهرمونات كما سندرسها لاحقاً.

الكبد

الوصف	يعد من أكبر الأعضاء الداخلية في الجسم
الوظيفة	- إنتاج المادة الصفراء التي تساعد على تحليل الدهون (ينتج حوالي لتر يومياً منها) - يعمل على إزالة السموم الناتجة عن عمليات الأيض المختلفة

الحوصلة الصفراوية

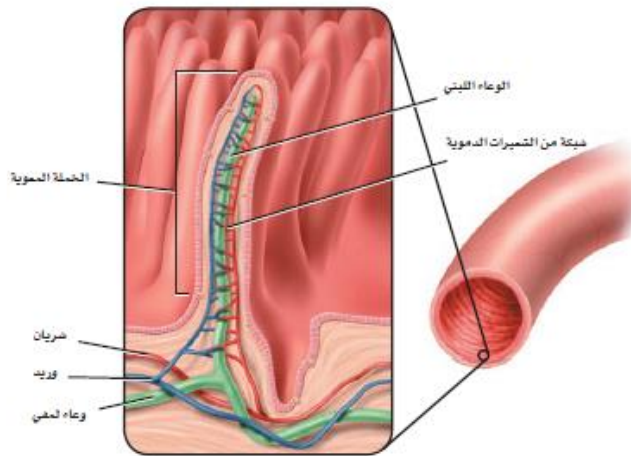
كيس صغير يخزن فيها الزائد من العصارة الصفراوية التي ينتجها الكبد إلى أن تحتاج إليها الأمعاء الدقيقة

لاحظ ما يلي



- قد تصاب الحوصلة الصفراوية بحصوة المرارة
- تتكون حصوة المرارة من بلورات من الكوليسترول.
- يمكن أن تتكون داخل المرارة وتعيق تدفق المادة الصفراء.

ثانيا: عملية امتصاص الغذاء



- يتم امتصاص معظم المواد المغذية في المهضومة في الأمعاء الدقيقة إلى مجرى الدم عبر الشعيرات الدموية الدقيقة الموجودة في جدار الخملات المعوية.
- تنتقل تلك المواد المغذية بعد ذلك إلى خلايا الجسم.
- تدفع الحركة الدودية للأمعاء بقايا الطعام والمواد غير الممتصة ببطء إلى الأمعاء الغليظة.

الخملاط بروزات تشبه الأصابع في بطانة الأمعاء الدقيقة. تنتشر المواد المغذية إلى الشعيرات الدموية الموجودة داخل هذه الخملات لتصل إلى خلايا الجسم عن طريق الدم

الأمعاء الغليظة

الوصف	الجزء الأخير من القناة الهضمية ويصل طولها 1.5 متر وقطرها 6.5 سم
مكوناتها	الزائدة الدودية - القولون - المستقيم
الوظيفة	يتم في القولون امتصاص جزء من الماء من المواد غير المهضومة مما يحول الفضلات إلى صورة صلبة تسمى البراز
نلاحظ ما يلي	• الزائدة الدودية تقع في بداية الأمعاء الغليظة ولها وظيفة مناعية حيث إن بها نسيجاً ليفياً يعمل على تصفية البكتيريا وتكوين مناعة ضدها وعند التهابها وتضخمها تزال جراحياً. • يعيش في الأمعاء الغليظة بعض أنواع البكتيريا التي تفرز فيتامينات (K) وبعض فيتامينات (B) اللازمة للجسم. • تستمر الحركة الدودية في دفع البراز نحو المستقيم. • عند امتلائه تضغط الفضلات على جداره مما يستدعي خروج هذه الفضلات عبر عضلة إرادية تتحكم في فتحة الشرج.

ملخص مراحل الهضم الكيميائي

مكان الهضم	عضو الإفراز	الإنزيم	المادة الغذائية المتأثرة	نواتج الهضم
الفم	الغدد اللعابية	الأميليز	الكربوهيدرات (النشا)	سكر ثنائي (المالتوز)
المعدة	الخلايا الغدية بجدار المعدة	الببسين	البروتينات	عديدات الببتيد
الأمعاء الدقيقة	الكبد (الحوصلة الصفراوية)	أملاح الصفراء	الدهون	مستحلب دهني (دهون مجزأة)
	البنكرياس	الأميليز	الكربوهيدرات (النشا)	سكر ثنائي (المالتوز)
		الترسين + الكيموتريبسين	البروتينات	عديدات الببتيد
		الليباز	الدهون	أحماض دهنية + جليسيرول
	الخلايا الغدية بجدار الأمعاء	مالتيز + سكروز + لاكتيز	سكريات ثنائية	سكريات أحادية جلوكوز + فركتوز + جالاكتوز
		الببتيديز	عديدات الببتيد	أحماض أمينية

الدرس الثاني: جهاز الغدد الصماء

تنظيم الظروف البيئية الداخلية للجسم من أجل الحفاظ على حياته

الاتزان الداخلي

مصطلحات الدرس

الغدة الصماء	غدة منتجة للهرمون تطلق ما تنتجه إلى الدم مباشرة.
الهرمون	مادة كيميائية تنتجها غدة صماء وتنتقل عن طريق الدم إلى خلايا وأنسجة مستهدفة لتعطي استجابة محددة.
الغدة النخامية	غدة صماء تقع عند قاعدة الدماغ وتدعى سيدة الغدد بسبب تنظيمها للعديد من وظائف الجسم
الثيروكسين	هرمون درقي يزيد من معدل أيض الخلايا.
الكالسيونين	أحد هرمونات الغدة الدرقية مسؤول جزئياً عن تنظيم مستوى الكالسيوم في الدم.
الهرمون الجاردرقي	مادة تنتجها الغدة الجاردرقية تزيد من مستوى الكالسيوم في الدم عن طريق التأثير في العظام لإطلاق الكالسيوم
الإنسولين	هرمون ينتجه البنكرياس ويعمل مع الجلوكاجون للحفاظ على مستوى السكر في الدم.
الجلوكاجون	هرمون ينتجه البنكرياس ويعطي إشارة لخلايا الكبد لتحويل الجلايكوجين إلى جلوكوز وإطلاقه في الدم.
الألدوستيرون	هرمون استرويدي تنتجه قشرة الغدة الكظرية يعمل في الكليتين وهو ضروري لإعادة امتصاص الصوديوم.
الكورتيزول	هرمون استرويدي تنتجه قشرة الغدة الكظرية يرفع من مستوى الجلوكوز في الدم ويقلل الالتهابات.

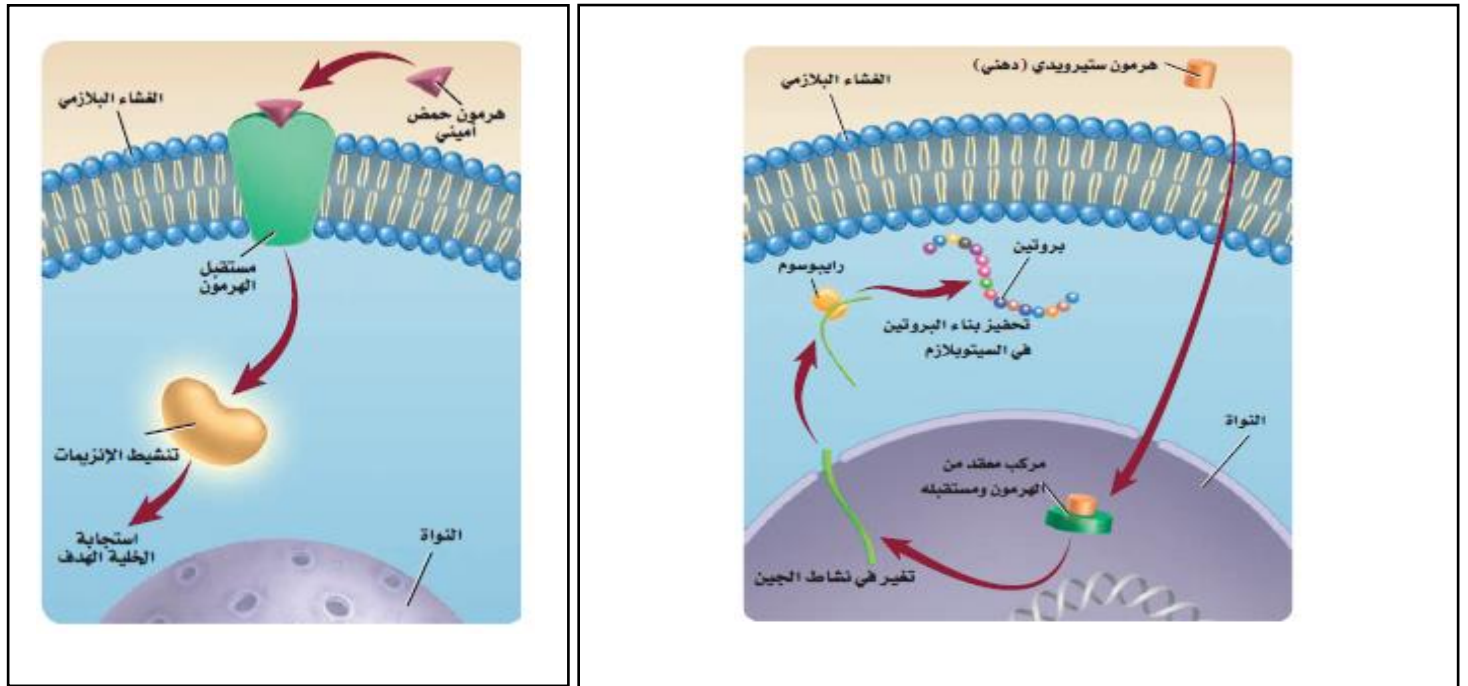
الآلية عمل الهرمونات

- يتكون جهاز الغدد الصماء من غدد تعمل عمل نظام اتصال.
- تطلق الغدد الصماء هرمونات مباشرة في الدم لتصل إلى خلايا الجسم.
- تنتقل الهرمونات مباشرة في الدم لتصل إلى خلايا وأنسجة مستهدفة معينة لتعطي استجابة محددة.
- تصنف الهرمونات إلى: استرويدية (دهنية) وغير استرويدية (هرمونات الأحماض الأمينية)

مقارنة بين الهرمونات الستيرويدية والغير استرويدية

وجه المقارنة	الهرمونات الستيرويدية	الهرمونات الغير استرويدية
التركيب	تتكون من دهون	تتكون من أحماض أمينية
الآلية عملها	تذوب في الغشاء البلازمي وتدخل إلى الخلية ترتبط بالمستقبل الخاص بها لتكوين مركب معقد يرتبط هذا المركب المعقد بـ DNA ليحفزه على تكوين بروتين محدد	ترتبط بالمستقبل الخاص بها على الغشاء البلازمي لتكوين مركب معقد ينشط هذا المركب إنزيم محدد داخل الخلية يقوم هذا الإنزيم ببدء مسار كيميائي حيوي

خواصها	تذوب في الغشاء البلازمي وتدخل الخلية	لا تذوب في الغشاء البلازمي ولا تدخل الخلية
أمثلة	هرمون الاستروجين - هرمون التستوستيرون	هرمون النمو - هرمون الأنسولين



التغذية الراجعة السلبية

هي الآلية التي تعيد النظام إلى نقطة البداية بمجرد انحرافه عن النقطة المرجعية ولذلك يتغير النظام ضمن مدى معين

هي الآلية يمكن من خلالها الحفاظ على الاتزان الداخلي للجسم من خلال الحفاظ على تركيز الهرمونات بنسب ثابتة في الجسم فكلما استهلك الهرمون قلت نسبته في الدم فتبدأ الغدة في الإفراز لتعيد الهرمون لتركيزه مرة ثانية

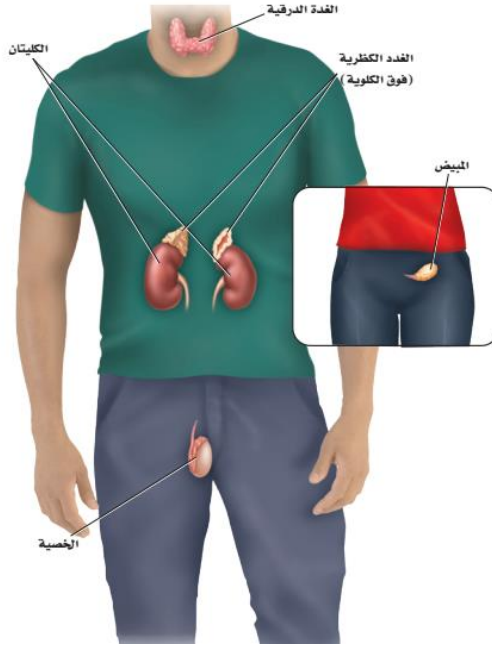
أهميتها

الغدد الصماء وهرمونها

أهمية جهاز الغدد الصماء

1	السيطرة على العديد من العمليات الحيوية التي تتم في الجسم مع الجهاز العصبي.
2	تحافظ على الاتزان الداخلي للجسم.

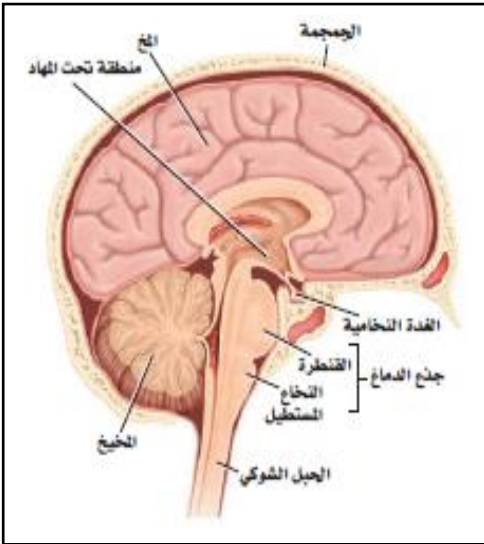
الغدد الصماء في الجسم



1	الغدة النخامية (سيدة الغدد)
2	الغدة الدرقية
3	الغدة الجاردرقية
4	الغدة الكظرية (الفوق كلوية)
5	الغدة الصنوبرية
6	الغدة الزعترية
7	الخصية (الغدة التناسلية الذكرية)
8	المبيض (الغدة التناسلية الأنثوية)
9	البنكرياس (غدة مختلطة)

الغدة النخامية

تسمى بسيدة الغدد لأنها تنظم العديد من وظائف الجسم



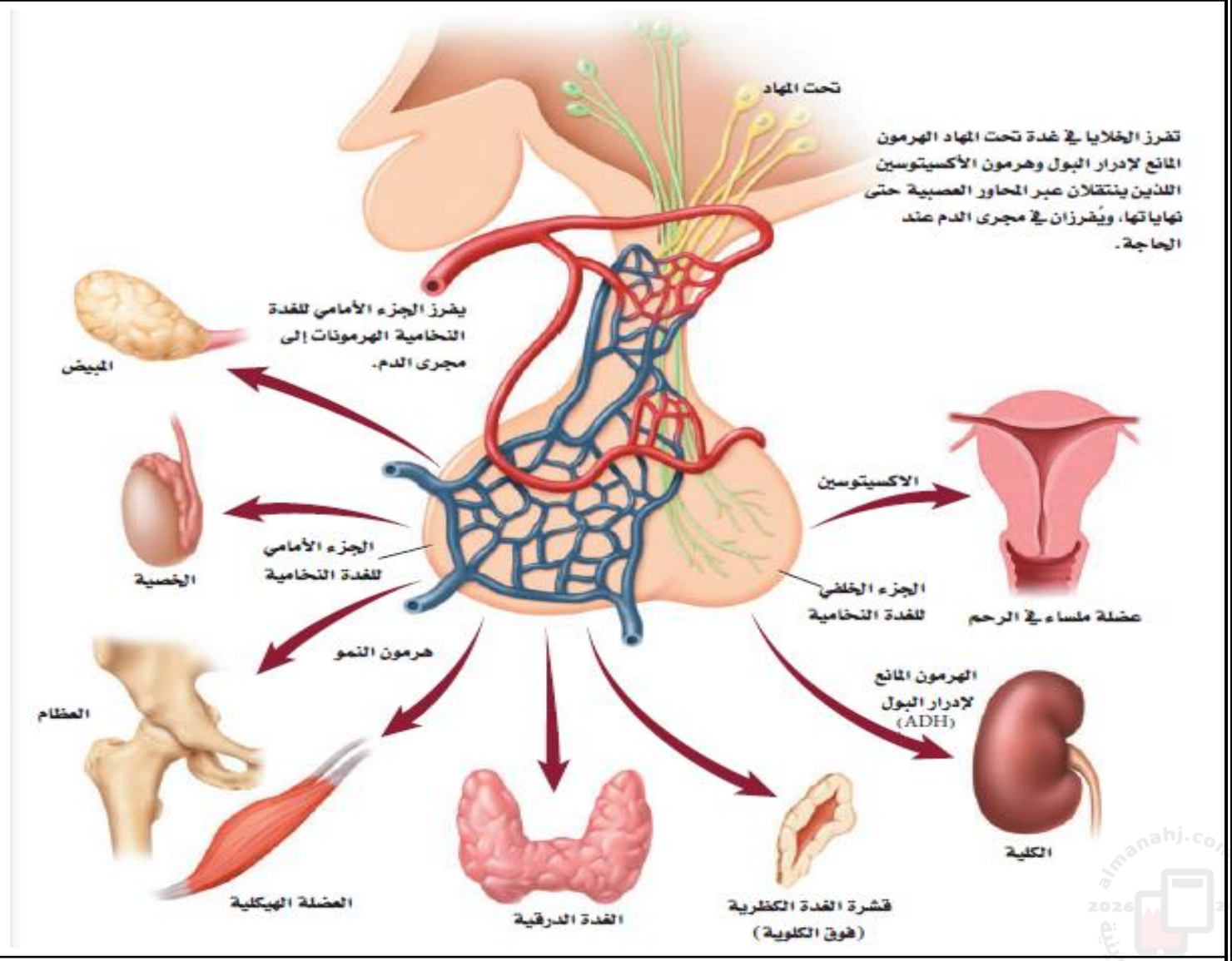
مكانها	في قاعدة الدماغ ترتبط بمنطقة تحت المهاد عن طريق مجموعة من محاور الخلايا العصبية
وصفها	في حجم حبة الحمص وتتكون من فصين هما: الأمامي: كبير ويفرز عدد من الهرمونات الخلفي: صغير ولا يفرز هرمونات، ولكنه مخزن لإفرازات منطقة تحت المهاد
أهميتها	1- تفرز هرمونات تتحكم في معظم غدد الجسم الصماء 2- تفرز هرمونات تتحكم في بعض العمليات الحيوية في الجسم

الهرمونات التي تتحكم في بعض العمليات الحيوية في الجسم

مثال	هرمون النمو (hGH) ----- يعمل على الأنسجة وليس على أعضاء محددة
الأهمية	يساعد على تنظيم نمو كتلة الجسم (حيث يحفز انقسام الخلايا في العضلات والنسيج العظمي)
نشاطه	بخاصة في أثناء الطفولة ومرحلة البلوغ
زيادة إفرازه	عند الطفولة يسبب العملاقة - ويسبب تضخم الأطراف عند البالغين
نقص إفرازه	في مرحلة الطفولة يسبب القزمة

ملخص هرمونات الغدة النخامية

يحفز انقسام خلايا العضلات والعظام	أنسجة الجسم	هرمون النمو hGH	الفص الأمامي	الغدة النخامية
يحفزها على إفراز هرموناتها	الغدة الدرقية	الهرمون المنشط للغدة الدرقية TSH		
يحفز إنتاج الحيوانات المنوية في الخصيتين	الغدة التناسلية	الهرمون المنشط للحويصلة FSH		
يحفز نضج الحويصلات داخل المبيض		الهرمون المنشط للجسم الأصفر LH		
يحفز الخصية لإنتاج التستوستيرون	الغدة التناسلية			
يحفز المبيض لإفراز هرمونات الأنوثة ويحفز عملية التبويض وتكوين الجسم الأصفر			الفص الخلفي	
يحفز عضلات الرحم على الانقباض عند المخاض - يحفز الثديين على إنتاج الحليب	عضلات الرحم والغدة الثديية	الأكسيتوسين		
إعادة امتصاص الماء والصوديوم في الكلية	النيفرونات بالكليتين	المانع لإدرار البول ADH		



الغدة الدرقية

مكانها	على جانبي القصبة الهوائية
وصفها	فصين على جانبي القصبة الهوائية يربطهما ممر وسطي

هرمونات الغدة الدرقية وتأثيرها

الهرمون	تأثيره
الثيروكسين	لا يقتصر عمله على أعضاء محددة، بل يؤدي إلى زيادة معدل الايض في خلايا الجسم
الكالسيتونين	ينظم نسبة الكالسيوم في الدم (يقللها عند زيادتها) عن طريق: 1- يرسل إشارة للعظام لتزيد من امتصاص الكالسيوم. 2- يرسل إشارة للكلى لزيادة إفراز الكالسيوم مع البول

أهمية عنصر الكالسيوم في الجسم	1- يدخل في بناء العظام
	2- له دور في نقل السيال العصبي
	3- له دور هام في انقباض العضلات
	4- له دور في تجلط الدم (التخثر)

ملخص هرمونات الغدة الدرقية

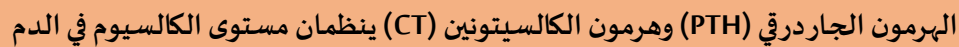
الغدة الدرقية	الثيروكسين	جميع الأنسجة	زيادة معدل الايض – تنظيم نمو ونضج الأعضاء
	الكالسيتونين	العظام والكلىتان	خفض مستوى الكالسيوم في الدم من خلال تحفيز العظام على امتصاص الكالسيوم وتنشيط الكلية لطرح المزيد منه مع البول

الغدة الجاردرقية

مكانها	مرتبطة بالغدة الدرقية
وصفها	أربع فصوص صغيرة اثنين على كل جانب من جوانب الغدة الدرقية

هرمونات الغدة جار الدرقية وتأثيرها

الهرمون	تأثيره
الجاردرقي (الباراثيرويد)	عكس عمل هرمون الكالسيتونين (يزيد نسبة الكالسيوم في الدم) عن طريق: 1- يحفز العظام على إطلاق الكالسيوم في الدم 2- يحفز الكلىتين على إعادة امتصاص كمية أكبر من الكالسيوم 3- يزيد من امتصاص الكالسيوم من الغذاء في الأمعاء



أسفل المعدة (من ملحقات القناة الهضمية)

وصفها

1-يفرز العصارة البنكرياسية التي تحتوي على إنزيمات لهضم الطعام----- (غدة قنوية)

2-يفرز هرموني الأنسولين والجلوكاجون----- (غدة صماء)

يتكون الجلوكوجين وسواد غير كرهيدراتية

يتكون الجلوكوجين من الجلوكوز

يقلل جلوكوز الدم ويتوقف إفراز الأنسولين

عندما ينخفض مستوى الجلوكوز في الدم

البنكرياس

يزداد جلوكوز الدم ويتوقف إفراز الجلوكاجون

يزداد جلوكوز الدم ويتوقف إفراز الجلوكاجون

يفرز الجلوكاجون من البنكرياس

عندما يرتفع مستوى الجلوكوز في الدم

هرمونات البنكرياس وتأثيرها

الأنسولين	يرسل إشارة إلى خلايا الجسم بخاصة الكبد والعضلات لتحويل الجلوكوز الزائد في الجسم إلى جليكوجين (نشأ حيواني) يخزن في الكبد
الجلوكاجون	عند نقص الجلوكوز في الدم يرتبط بخلايا الكبد ويرسل إليها إشارة لتحويل الجليكوجين من الكبد إلى سكر جلوكوز في الدم

مرض السكري

أنواع مرض السكري

عدم حساسية خلايا الجسم للأنسولين	فشل البنكرياس في إفراز الأنسولين
يكثر الإصابة به بعد سن الأربعين	يكثر الإصابة به في سن العشرين
يصيب من 70:80 % من الناس	يصيب عدد قليل من الناس

مضاعفات مرض السكري

1	أمراض القلب التاجية	2	تلف شبكية العين والخلايا العصبية
3	انخفاض حموضة الدم	4	الفشل الكلوي

في كلا نوعي السكري يجب مراقبة مستوى الجلوكوز في الدم والحفاظ عليه لمنع حدوث المضاعفات الناتجة عن هذا المرض

ملحوظة

ملخص هرمونات غدة البنكرياس

يحفز تخزين سكر الجلوكوز الزائد في الدم على صورة جلايكوجين في الكبد	الكبد والعضلات والأنسجة الدهنية	الأنسولين	خلايا بيتا	البنكرياس
يحفز تحويل الجلايكوجين المخزن في الكبد إلى سكر جلوكوز في الدم عند انخفاض مستواه		الجلوكاجون	خلايا ألفا	

الغدة الكظرية

مكانها	فوق الكليتين
تكوينها	تتكون تشريحياً من جزأين هما: 1- القشرة (خارجية) 2- النخاع (داخلي)

إفرازات الغدة الكظرية

يؤثر في الكليتين وهو ضروري لإعادة امتصاص ايونات الصوديوم	الألدوستيرون (هرمون استرويدي)	إفرازات القشرة	الغدة الكظرية
1- زيادة مستوى الجلوكوز في الدم	هرمونات الجلوكوز القشرية الدهنية مثل (الكورتيزول)		
2- يقلل من الالتهابات			
يعمل كل من الهرمونين على زيادة نشاط خلايا الجسم في أثناء المواقف العصبية عن طريق: 1- زيادة معدل ضغط الدم ونبض القلب 2- زيادة معدل التنفس 3- زيادة مستوى السكر في الدم وبذلك تتولد طاقة كبيرة تؤهل الجسم لهذه المواقف العصبية	الأدرينالين (الإبينيفرين) النورأدرينالين (النور إبينيفرين)	إفرازات النخاع	

ملحوظة

استجابة الكروالفر في الجهاز العصبي	مثل	للجسم اليات مختلفة في الاستجابة للضغوطات النفسية
في أي موقف يدعو للتوتر ويحتاج الجسم لمقدار كبير من الطاقة يفرز الجسم هرمون الأدرينالين	مثل	يرتبط جهاز الغدد الصماء أيضا بهذه الأنواع من الاستجابات (ردود الأفعال)

ملخص هرمونات الغدة الكظرية

يحفز إعادة امتصاص الصوديوم والماء وإخراج البوتاسيوم	الكليتان	الألدوستيرون	القشرة	الغدة الكظرية
زيادة مستوى الجلوكوز بالدم – تكسير البروتينات – مضاد للالتهابات	معظم خلايا الجسم	الكورتيزول		
يفرز كاستجابة لحالات الطوارئ ويعمل على زيادة معدل نبض القلب وارتفاع ضغط الدم ومعدل التنفس وزيادة مستوى الجلوكوز في الدم	العضلات القلبية والجهاز الدوري والرئتين والكبد	الأدرينالين (الإبينيفرين) والنورأدرينالين (النورإبينيفرين)	النخاع	

ملخص هرمونات الغدة التناسلية

يحفز إنتاج الحيوانات المنوية – إظهار صفات البلوغ الثانوية للذكور	الغدة التناسلية ومعظم خلايا الجسم	التستوستيرون	الخصية	الغدة التناسلية
يحفز نمو بطانة الرحم أثناء دورة الحيض – إظهار صفات البلوغ الثانوية للأنثى		الاستروجين	المبيض	
يحفز نمو بطانة الرحم أثناء دورة الحيض		البروجسترون		

بعض اضطرابات جهاز الغدد الصماء

المرض / الاضطراب	السبب	الأعراض
التقزم	نقص إفراز هرمون النمو خلال مرحلة الطفولة	انحناء وتقوس شديد في الساقين - صعوبة في التنفس - قصر في طول الذراعين والساقين - قد يحدث تأخر في النمو والإدراك العقلي
العملاقة	زيادة إفراز هرمون النمو خلال مرحلة الطفولة	تكون الأطراف طويلة جدا - يصبح الفرد ذوقامة أطول بكثير من الشخص العادي
ضخامة الأطراف	زيادة إفراز هرمون النمو بعد مرحلة البلوغ	ضخامة اليدين والقدمين - زيادة حجم الجمجمة - بروز الفك السفلي والحاجبين - تضخم ملامح الوجه - تضخم الأنف وزيادة سمك الشفتين
متلازمة نقص اليود الخلقي (القماءة)	نقص في إفرازات الغدة الدرقية عند الولادة	نقص النمو الجسدي والعقلي الحاد - قد تتضخم البطن وتبرز للأمام - يمكن معالجة هذه الحالة عند الاكتشاف المبكر
الوذمة المخاطية	نقص في إفرازات الغدة الدرقية عند البالغين	تناقص وتيرة التنفس - تناقص مستويات الصوديوم في الدم - انخفاض درجة حرارة الجسم - تناقص مستويات الأكسجين في الدم - البطء الذهني - الغيبوبة - الصدمة.
تضخم الغدة الدرقية	زيادة في إفرازات الغدة الدرقية	تورم منطقة أسفل الرقبة - شعور بعدم الراحة في الحنجرة - صعوبة في البلع - الشعور بالدوار وخاصة في حالة رفع اليدين لأعلى مستوى الرأس.
فرط كالسيوم الدم	نقص في إفراز هرمون الكالسيتونين	إجهاد الكلى - اضطراب المعدة والغثيان والقيء والإمساك - هشاشة والام العظام - ضعف العضلات والحمول والإرهاق
مرض البول السكري	نقص في إفراز هرمون ADH	فقدان الوزن - عدم وضوح الرؤية - الإصابة بالتعب والإرهاق - زيادة الشعور بالجوع - عدم التنام الجروح - العصبية الشديدة والتوتر.



الدرس الأول: جهاز المناعة

خلايا الدم البيضاء

(هي خلايا كبيرة تحتوي على نواة وتؤدي دورا كبيرا في حماية الجسم من المواد الغريبة والمخلوقات الدقيقة)

مصطلحات الدرس

البروتينات المتممة	بروتينات تعزز البلعمة من خلال مساعدة الخلايا الأكولة على الارتباط بشكل أفضل مع مسببات المرض
إنترفيرون	بروتين مضاد للفيروس يفرز من الخلايا المصابة بالفيروس ليحفز الخلايا المجاورة على إنتاج بروتينات مضادة للفيروس
الخلايا الليمفية	نوع من خلايا الدم البيضاء مسؤولة عن الاستجابة المناعية المتخصصة لدى الإنسان.
الأجسام المضادة	بروتينات تنتج بواسطة الخلايا الليمفية البائية التي تتفاعل بشكل محدد مع مولد ضد غريب عن الجسم
مولد الضد	مادة غريبة عن الجسم تسبب استجابة مناعية ويمكنه من الاتحاد مع الجسم المضاد أو الخلية التائية.
الخلايا البائية	الخلايا الليمفية التي تنتج الأجسام المضادة
الخلايا التائية المساعدة	خلية ليمفية تعمل على تفعيل إنتاج الجسم المضاد في الخلايا البائية كما تحفز الخلايا التائية القاتلة على تدمير مسبب المرض وإطلاق السيتوكينات.
الخلايا التائية القاتلة	خلية ليمفية تدمر مسبب المرض وتطلق السيتوكينات عند تفعيلها.
الخلايا الذاكرة	خلية ليمفية تعيش طويلا تنتج بسبب التعرض لمولد ضد في أثناء الاستجابة المناعية البدائية ويمكنها العمل من خلال الاستجابة المناعية في المستقبل ضد مولد الضد نفسه.
التطعيم	حقن الجسم بمولد ضد ضعيف أو شبه ميت بهدف تطوير استجابة أولية وخلايا ذاكرة مانعة.

أهمية جهاز المناعة

1	منع دخول الميكروبات إلى داخل الجسم
2	حماية الجسم والحفاظ على حياته

المناعة غير المتخصصة

سميت بذلك لأنها لا تستهدف نوع معين من مسببات المرض

الجلد	الحواجز	المناعة غير المتخصصة
الحواجز الكيميائية		
البلعمة	الدفاعات الخلوية	
الإنترفيرون		
الاستجابة الالتهابية		

1	خط الدفاع الأول حيث تمنع حدوث المرض.
2	إبطاء تقدم المرض لحين بدء عمل المناعة المتخصصة.

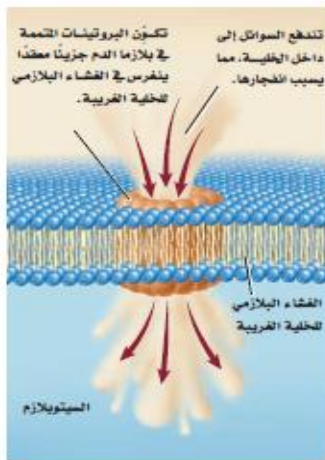
الحواجز

توجد الحواجز في مناطق الجسم التي يمكن أن يدخل من خلالها مسبب المرض وتضم:

1- حاجز الجلد	يحمي الجسم بعدة طرق	- الجلد السليم وإفرازاته يمنع دخول مسبب المرض للجسم. - خلايا الجلد الميتة تحمي الجسم من غزو المخلوقات الحية الدقيقة. - البكتيريا التكافلية التي تعيش على الجلد تتغذى على زيوت الجلد وتنتج أحماض تثبط العديد من مسببات المرض.
---------------	---------------------	--

2- الحواجز الكيميائية	اللعب والدموع والإفرازات الأنفية المخاط حمض الهيدروكلوريك (HCL)	تحتوي على إنزيم محلل يحطم جدار الخلية البكتيرية مسببا موته. يفرز بواسطة العديد من السطوح الداخلية للجسم ليلتصق بالميكروبات ويمنعها من الالتصاق بالخلايا الطلائية الداخلية. الأهداب التي تغطي سطوح ممرات التنفس الهوائية تتحرك فتدفع المخاط والبكتيريا الملتصقة به بعيدا عن الرئتين. عندما تنتقل العدوى لممرات التنفس يتم إفراز كميات أكبر من المخاط. يحفز ذلك السعال والعطاس لطرد المخاط الحامل للعدوى لخارج الجسم. يفرز في المعدة وله دور في عملية الهضم بالإضافة لذلك يقتل العديد من المخلوقات الحية الدقيقة التي تسبب المرض وتدخل مع الطعام الذي نتناوله.
-----------------------	--	---

الدفاعات الخلوية



تكون البروتينات المتممة فجوة في الغشاء البلازمي للخلية القريبة

1- البلعومية (المتعادلة - الأكلة الكبيرة)
تقوم بعملية البلعمة الخلايا المتعادلة أو الأكلة الكبيرة حيث تحيط بالميكروب عند دخوله الجسم وتفرز عليه مواد محللة من الليسوسومات وبذلك تقضي عليه

يحتوي الدم على 20 نوع منها وهي تساعد في إتمام عملية البلعمة كالتالي:

البروتينات المتممة

1- تساعد الخلايا الأكلة على الارتباط بشكل أفضل بمسببات المرض فتنشط الخلايا الأكلة
2- تعزز عملية تحطيم غشاء الخلية المسببة للمرض.

ملحوظة: تنشط الخلايا الأكلة بواسطة مواد في الجدار الخلوي للبكتيريا

2- الإنترفيرون (الأجسام المضادة للفيروسات)	عندما تصاب الخلية بفيروس تنتج بروتينات تسمى الإنترفيرون والتي تهجر إلى الخلايا المجاورة وترتبط بها وتحفزها على تكوين بروتينات تمنع تضاعف الفيروس بها
3- الاستجابة الالتهابية	هي سلسلة من الخطوات المعقدة التي تشمل العديد من المواد الكيميائية والخلايا المناعية كالتالي: 1- عندما يدمر مسبب المرض نسيجاً معيناً تفرز مواد كيميائية من مسبب المرض وخلايا الجسم معا فتجذب الخلايا الأكلة لهذه المنطقة وتزيد من تدفق الدم إلى المنطقة المصابة وتزيد من نفاذية الأوعية الدموية لتسمح لخلايا الدم البيضاء بالوصول لموضع الإصابة. 2- نتيجة لذلك تتجمع خلايا الدم البيضاء في مكان الإصابة. 3- ينتج عن الاستجابة الالتهابية الأعراض التالية: (الألم – الحرارة - الاحمرار)

المناعة المتخصصة

في حالة تغلب الميكروب على المناعة غير المتخصصة يبدأ عمل خط الدفاع الثاني المناعة المتخصصة وتمثل في خلايا وأعضاء الجهاز الليمفاوي

لكنها تحتاج لوقت أطول لتتكون وتتطور

أكثر فعالية

تمتاز المناعة المتخصصة بـ

مكونات الجهاز الليمفاوي

1- أعضاء ليمفية	تحتوي على أنسجة ليمفية وخلايا ليمفية وأنواع أخرى من الخلايا ونسيج ضام.
2- خلايا ليمفية	ترشح السائل الليمفي والدم وتدمر المخلوقات الدقيقة الغريبة
3- الليمف	وهو سائل يرشح من الشعيرات الدموية لغمر خلايا الجسم (حيث يدور هذا السائل ويجمع بواسطة الأوعية الليمفية ويعود مرة أخرى للأوردة بالقرب من القلب)

الليمف

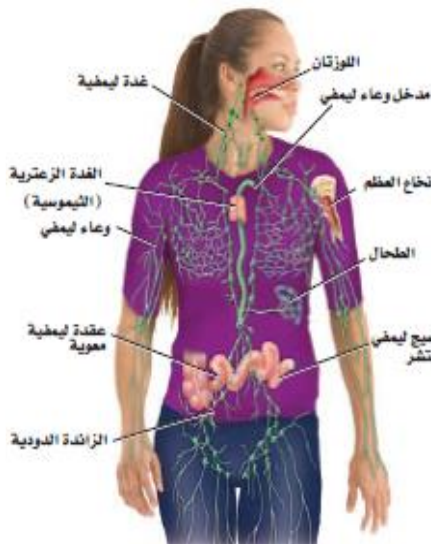
الوصف هو سائل يترشح من الدم عبر جدران الشعيرات الدموية

1- امتصاص الدهون

أهميته 2- له دور في القضاء على الميكروبات كالتالي:
يترشح الليمف عبر جدران الشعيرات الدموية ليغمر خلايا الجسم ويعمل على تجميع الميكروبات الموجودة بين الخلايا ثم يمر على العقد الليمفاوية التي تنقيها من الميكروبات.

يتم تجميع الليمف عبر الأوعية الليمفاوية والتي تصب في الوريد الأجوف السفلي الذي يصب في القلب

ملحوظة



العقد الليمفاوية	ترشح السائل الليمفي وتخلصه من المواد الغريبة
اللوزتين	حماية النسيج الليمفي بين تجويف الأنف والفم من البكتيريا والمواد الضارة الأخرى التي قد تدخل عن طريق الفم أو الأنف
الطحال	• يخزن الدم • يحطم خلايا الدم الحمراء الهرمة أو التالفة. • يحتوي على نسيج ليمفي يستجيب لوجود مواد غريبة في الدم.
الغدة الزعترية (الثيموسية)	يتم فيها تنشيط الخلايا الليمفية التائية والتي تنتج في نخاع العظام لكنها تنضج وتتمايز في الغدة الزعترية
النسيج الليمفي المنتشر في الأغشية المخاطية للقنوات الهضمية، والتنفسية، والبولية، والتناسلية.	يقضي على مسببات المرض التي يمكن أن تدخل من خلال الفم أو الأنف أو الفتحة التناسلية.

خلايا جهاز المناعة

نوع الخلية	شكلها	وظيفتها
الخلايا المتعادلة	تكبير المجهر الضوئي بعد الصبغ 2150X	البلعمة: تبتلع البكتيريا
الخلايا الأكولة الكبيرة	تكبير المجهر الضوئي بعد الصبغ 380X	البلعمة: تبتلع البكتيريا وتتخلص من بقايا الخلايا المتعادلة الميتة
الخلايا الليمفية	تكبير المجهر الضوئي بعد الصبغ 1800X	تنتج أجسام مضادة - تقتل مسببات المرض - تنتج مواد أخرى

استجابة الخلايا البائية

مكانها	في جميع الأنسجة الليمفاوية
أهميتها	المسئولة عن تكوين الأجسام المضادة التي تهاجم مولدات الضد

مولد الضد	مادة غريبة تدخل إلى الجسم فتحفز الاستجابة المناعية
الأجسام المضادة	مواد بروتينية تكونها كرات الدم البيضاء البائية للقضاء على مولدات الضد

الخلايا التائية			
التائية المساعدة (Th)		التائية القاتلة (Tc)	
أهميتها		أهميتها	
1	تساعد الخلايا البائية (B) على إفراز الجسم المضاد	1	تدمر مسببات المرض (حيث تتحد به وتطلق مواد كيميائية وتدمره)
2	تنشط الخلايا التائية القاتلة على تدمير مسبب المرض وإنتاج الساييتوكينات	2	تطلق مواد كيميائية تسمى المحركات الخلوية (الساييتوكينات) التي تحفز خلايا الجهاز المناعي على الانقسام ونقل الخلايا المناعية إلى منطقة العدوى

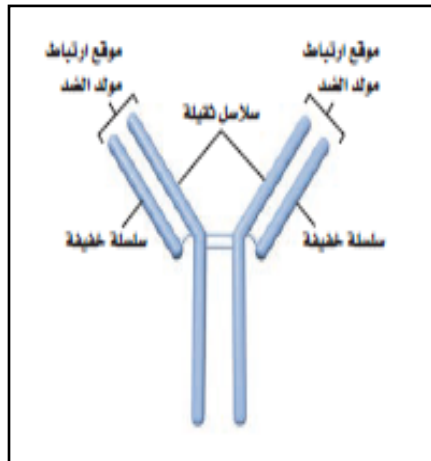
مولد الضد المعالج

هو جزء من الميكروب "مولد الضد" يبقى ملتصقا بالغشاء البلازمي لخلية الدم البيضاء البلعومية بعد القضاء عليه

أهمية مولد الضد المعالج يجعل كرات الدم البيضاء البلعومية متخصصة في مقاومة ميكروب معين

الآلية لتنشيط كرات الدم التائية المساعدة للخلايا البائية

1	ترتبط الخلايا التائية المساعدة بمولد الضد المعالج والخلايا البلعومية (الأكولة).
2	تنتقل الخلية المساعدة ومولد الضد لتلتصق بالخلية البائية (البلازمية).
3	تتكاثر الخلايا التائية المساعدة مع تكاثر الخلايا البائية.
4	ارتباط الخلايا التائية المساعدة بالبائية يحفزها على تكوين أجسام مضادة.
5	تنقسم بعض الخلايا البائية لتكوين أجسام مضادة وبعضها يصبح خلايا ذاكرة.



تعمل الأجسام المضادة على تعزيز الاستجابة المناعية عن طريق:

- 1- ترتبط بمولدات الضد وتعرضها لعملية البلعمة.
- 2- تحفز الاستجابة الالتهابية.

الآلية إنتاج الخلايا البائية للأجسام المضادة

1- تستخدم الخلايا البائية (DNA) الخاص بها لإنتاج نوعين من سلاسل البروتين هما:	أ- سلاسل بروتينية خفيفة
2- عدد الأجسام المضادة = عدد سلاسل البروتين الخفيفة × عدد سلاسل البروتين الثقيلة	ب- سلاسل بروتينية ثقيلة

إذا أنتجت الخلايا البائية 500 سلسلة بروتين خفيفة و 1000 سلسلة بروتين ثقيلة فكم عدد الأجسام المضادة التي تكونها؟

مثال

الحل: عدد الأجسام المضادة = $1000 \times 500 = 500000$ نوع مختلف من الأجسام المضادة



المناعة الأولية	هي مقاومة الجسم للميكروب الذي يتعرض له للمرة الأولى
ملحوظة	بعد تعرض الجسم للميكروب للمرة الأولى يتكون ضد هذا الميكروب خلايا بائية وتائية ذاكرة
الخلايا الذاكرة	هي خلايا بائية وتائية يكونها الجسم بعد التعرض للإصابة في المرة الأولى
أهمية الخلايا الذاكرة	- تبقى في الجسم لفترة طويلة. - تستجيب بسرعة إذا تعرض الجسم لغزو نفس مسبب المرض مرة ثانية. - تحمي الجسم عن طريق تقليل احتمال تطور المرض الناتج عن الإصابة بنفس مسبب المرض مرة أخرى.

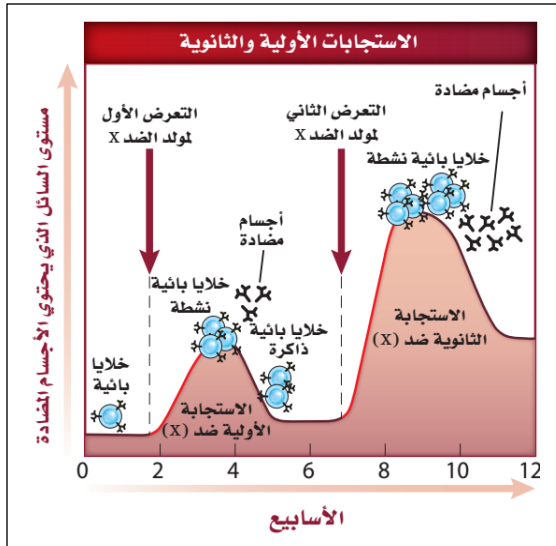
المناعة السلبية هي حماية مؤقتة ضد مرض معد

المقصود بها	هي أجسام مضادة جاهزة تنقل للإنسان من إنسان آخر أو من حيوان ندي
مصدر الأجسام المضادة	الأجسام المضادة التي تنتقل من الأم لجنتها عبر المشيمة أو مع حليب الأم إلى رضيعها لتجعله يقاوم المرض إلى أن يكتمل تكوين جهازه المناعي
المضادة	الأمصال التي تعطى عند انتشار الأمراض والتي يتم الحصول عليها من أجسام الحيوانات أو الإنسان الذي تعرض لمسبب المرض المعدي محدد.
أمثلة	يتوافر علاج بالمناعة السلبية للأشخاص الذين تعرضوا للالتهاب الكبدي الوبائي A-B والتيفوئيد والكلب (السعار) أجسام مضادة لإبطال مفعول سم الأفعى أو العقرب.

المناعة الإيجابية هي التي يكونها الجسم بعد التعرض للإصابة في المرة الأولى وتكوين خلايا ذاكرة أو نتيجة التطعيم باللقاح

التطعيم (التحصين)	هو مولد ضد ضعيف أو ميت يتم حقنه في الجسم ليحفز الجسم على تكوين استجابة أولية وخلايا ذاكرة مناعية.
لاحظ ما يلي	تحتوي التطعيمات على مسببات مرض ميتة أو ضعيفة غير قادرة على أن تسبب المرض معظم التطعيمات تحتوي على أكثر من محفز لجهاز المناعة تعطى بعد التطعيم الأول (الجرعة الأولى) بحيث تزيد من الاستجابة المناعية (تزود الجسم بحماية أكبر من المخلوقات المسببة للمرض)

التطعيم	المرض	المحتويات
DPT التطعيم الثلاثي	دفتيريا "الخناق" (D)، التيتانوس "الكزاز" (T)، السعال الديكي (P)	D: سم غير فعال، T: سم غير فعال P: بكتيريا غير فعالة
الشلل غير الفعال	شلل الأطفال	فيروس غير فعال
MMR	الحصبة، النكاف، الحصبة الألمانية	جميعها فيروسات غير فعالة
فاريسيلا (الخناق)	جدري الماء	فيروس غير فعال
HIB	الأنفلونزا من نوع b	أجزاء من الجدار الخلوي للبكتيريا
HBV	التهاب الكبد B	أجزاء من الفيروس

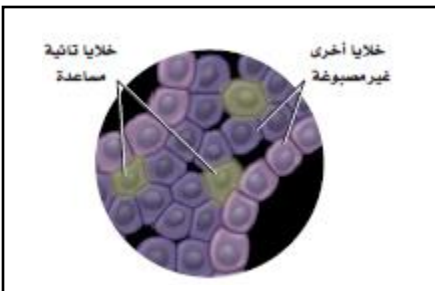


هي التي تنشأ من مقاومة الميكروب للمرة غير الأولى

المناعة الثانوية

المسؤول عنها	الخلايا الذاكرة البائية والتائية
مفعولها سريع	
خصائصها	الاستجابة الكلية لكل من الخلايا التائية والبائية أكبر
	يستمر مفعولها لفترة أطول

يبين الشكل البياني الفرق بين استجابة المناعة الأولية والثانوية عند التعرض لمولد الضد



للخلايا التائية المساعدة مستقبلات على سطحها تستعمل لتعرفها في المختبر

فشل جهاز المناعة

1	إصابة جهاز المناعة بفيروس الإيدز (HIV) (فيروس نقص المناعة المكتسبة)
2	أي خلل في جهاز المناعة
السبب	

1	احتمال تطور الأمطار المعدية
2	الإصابة ببعض أنواع السرطان
	الأضرار الناتجة عن فشل جهاز المناعة

خطورة مرض الإيدز

يدمر الجهاز المناعي كالتالي:

1	يصيب فيروس الإيدز (HIV) (فيروس ارتجاعي مادته الوراثية RNA) الخلايا التائية المساعدة ويدمرها لأن غشائها البلازمي يحتوي على المستقبل الخاص بفيروس الإيدز وهو $CD4^+$
2	تصبح الخلايا مصنع لإنتاج فيروس الإيدز تنتقل الفيروسات من الخلايا المصابة إلى الخلايا السليمة وتدمرها.
3	وبذلك يقل عدد كرات الدم البيضاء التائية المساعدة مما يجعل الشخص أقل قدرة على مقاومة الأمراض أعراض الإيدز

أعراض الإيدز

1	التعرق الليلي
2	الحصى
	لعدوى الإيدز مرحلة مبكرة في الفترة ما بين الأسبوع (6 إلى 12) حيث يتضاعف فيها الفيروس في الخلايا التائية المساعدة وتظهر على المريض أعراض منها:
	تقل الأعراض بعد 10:8 أسابيع ثم يتعرض المريض لأعراض قليلة لفترة زمنية تصل إلى 10 سنوات ويكون خلالها قادر على نقل العدوى

1	الاتصال الجنسي بين شخص سليم وآخر مريض
2	نقل الدم الملووث
	طرق انتقال المرض

بدون علاج بالأدوية المضادة للفيروس يموت المريض عادة من عدوى ثانوية بسبب مرض اخر بعد 10 سنوات تقريبا من اصابته بالإيدز	ملحوظة
يهدف العلاج بالأدوية المضادة للفيروس حاليا إلى التحكم في تضاعف الفيروس في الجسم والعلاج مكلف جدا ولا زالت نتائجه على المدى الطويل غير معروفة	

الدرس الثاني: الأمراض غير المعدية

انقسام غير منتظم للخلية تسببه عوامل بيئية أو تغيرات في إنتاج الإنزيمات في دورة

السرطان

مصطلحات الدرس

الأمراض الانحلالية	مرض غير معدٍ مثل التهاب المفاصل ينتج عن تلف جزء من الجسم
الأمراض الأيضية	مرض ينتج بسبب خطأ في المسارات الكيميائية الحيوية مثل سكري النوع الأول
الحساسية	استجابة مناعية فاعلة لمولدات ضد بيئية
صدمة فرط الحساسية	حساسية شديدة تجاه مولد محدد بسبب انطلاق كمية كبيرة من الهيستامين.

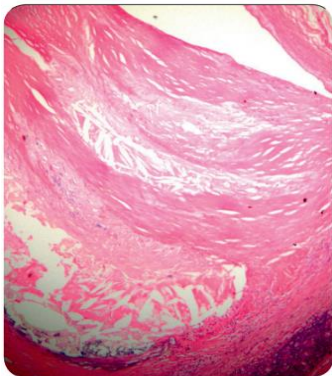
الأمراض الوراثية

الأمراض الوراثية	خلل في الجينات	مثال	الهياق
			الأنيميا المنجلية
			مرض هنتنغتون
			نزف الدم
	خلل في عدد الكروموسومات	مثال	متلازمة داون

ملحوظة	معظم الأمراض يتحكم فيها عامل جيني وآخر بيئي.	مثال	مرض الشريان التاجي
ينشأ هذا المرض عن خلل وراثي (جين مسؤول عن أمراض القلب) وقد ينشأ عن عوامل بيئية مثل سوء التغذية			
ملحوظة	تزيد نسبة خطر تعرض أفراد العائلات التي لها تاريخ في الإصابة بهذا المرض مرتين إلى سبع مرات عن أفراد العائلات التي ليس لها تاريخ لهذا المرض		

الأمراض الانحلالية

تحدث نتيجة تلف أحد أجزاء الجسم وتهتكه



مسببات المرض	1	تقدم العمر
	2	العامل الجيني (يؤدي إلى زيادة احتمال التعرض للمرض)
أمثلة	تصلب الشرايين - انحلال المفاصل	
ملحوظة	انحلال المفاصل هو الأكثر شيوعاً بين الأمراض الانحلالية فمعظم الناس يعانون منه في سن السبعين - وهذا المرض يصيب كل الحيوانات الفقارية.	

عندما لا يستطيع الدم التدفق عبر الشريان التاجي تكون النتيجة نوبة قلبية أو موتاً مفاجئاً

الأمراض الإيضية

أسباب المرض	1	خطأ في المسارات الكيميائية الحيوية مثل	عدم هضم أحماض أمينية محددة، أو عدم تنظيم عمليات الجسم. عندما لا يصنع البنكرياس الكمية المناسبة من الأنسولين ولا يتمكن الجلوكوز من دخول خلايا الجسم بشكل طبيعي فتنتج الإصابة بالسكري من النوع الأول.
	2	عوامل بيئية مثل نظام التغذية	
	3	العامل الجيني	
مثال	السكري من النوع الأول		
الأعراض	مستويات عالية من السكر في مجرى الدم مما يسبب تلفا للعديد من الأعضاء ومنها الكلى والكبد		

السرطان



نشأة المرض	فقد الجسم لألية التحكم في بدء دورة الخلية و انتهاءها مما يسبب نمو الخلايا بشكل غير طبيعي فينتج أنواع مختلفة من الأورام.		
مثال	سرطان الجلد - سرطان الدم (اللوكيميا) يصيب خلايا الدم البيضاء		
مسببات المرض	1	عامل وراثي (جيني)	
	2	عوامل بيئية (التدخين - التلوث - الخ)	
خطورة المرض	1	قد يصيب أي جزء من أجزاء الجسم ويمتد إلى باقي الأجزاء	
	2	يعوق السرطان عمل الأعضاء المختلفة	

يحدث السرطان نتيجة الزيادة غير الطبيعية في انقسام خلايا الجسم فتنتج أورام سرطانية مثل سرطان الجلد في الشكل المقابل

الأمراض الالتهابية

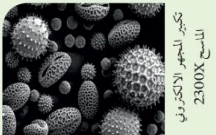
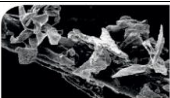
مثال	الحساسية - المناعة الذاتية	
سببها	1	استجابة التهابية تجاه مادة شائعة تدخل الجسم
	2	استجابة التهابية ناتجة عن أمراض معدية (نتيجة تخلص جهاز المناعة من البكتيريا أو أي ميكروب)

أمراض الحساسية

الحساسية	هي الاستجابة لمولدات ضد بيئية	
مثيرات الحساسية	هي مولدات الضد التي تسبب الحساسية مثل: حبوب اللقاح - الغبار - عث الغبار - بعض الأطعمة	
أعراض الحساسية	التهابات موضعية وانتفاخ العيون	احتقان الأنف والعطس
	ظهور طفح جلدي أحيانا	

سبب الأعراض	عند التعرض لأحد مثيرات الحساسية يفرز نوع معين من خلايا الدم البيضاء مادة الهيستامين التي تسبب ظهور أعراض الحساسية.
تخفيف الأعراض	تساعد الأدوية المضادة للهيستامين على تخفيف أعراض الحساسية

مواد شائعة تسبب الحساسية

المادة	الشكل	الوصف
عث الغبار		يوجد عث الغبار في المفارش والوسائد والسجاد ويعد العث وبرازه من المواد المسببة للحساسية.
حبوب اللقاح		للمناطق المختلفة مواسم تلقيح مختلفة ويمكن للشخص أن يتفاعل مع نوع أو أكثر من حبوب اللقاح وقد يبدأ موسم الحساسية لشخص ما من حبوب اللقاح منذ بداية الربيع ويستمر إلى آخر فصل الخريف.
قشور الحيوانات		القشور عبارة عن رقائق جلدية والحساسية تجاه القطط والكلاب أكثر الأنواع شيوعاً وهناك أشخاص لديهم حساسية ضد الحيوانات الأليفة ومنها الطيور والأرانب.
الفاول السوداني		إن رد الفعل التحسسي نحو الفول السوداني يمكن أن ينتج عن فرط الحساسية وحساسية الفول السوداني مسؤولة عن وفيات عدد أكبر من أي نوع آخر من الحساسية
سائل المطاط الطبيعي		يصنع المطاط الطبيعي من السائل الحليبي لشجرة المطاط التي توجد في إفريقيا وجنوب غرب آسيا ولا يزال السبب الرئيسي لحساسيته غير معروفة.

صدمة فرط الحساسية

المقصود بها	هي حساسية شديدة تجاه أحد مثيرات الحساسية
المواد المسببة لفرط الحساسية	الفول السوداني
	لسعات النحل
سبب ظهور الأعراض	البنسلين
	السائل المطاطي المستخدم في صناعة البالونات والقفازات الجراحية
الأعراض	تنشأ بسبب زيادة إفراز الهيستامين
	1- انقباض عضلات الشعب الهوائية
	2- قلة الهواء الداخل للرئتين والخارج منها
	3- ضيق شديد في التنفس قد يؤدي إلى الوفاة.

تؤكد الأبحاث العلمية أن حالة فرط الحساسية بسبب وجود عامل جيني

ملحوظة

المناعة ضد الذات: (أي أن الجهاز المناعي للجسم يكون أجساما مضادة للبروتينات التي يكونها الجسم)

أمثلة

1	روماتيزم المفاصل	تهاجم الأجسام المضادة مفاصل الجسم
2	الحمى الروماتيزمية (المفصلية)	1- تهاجم الأجسام المضادة صمامات القلب 2- ترشح صمامات القلب بعض الدم 3- لا تتحكم الصمامات في عودة الدم (خلل في عمل الصمامات)
3	داء الثعلبية (الذئبة الحمراء)	تهاجم الأجسام المضادة نوى الخلايا
	ملحوظة	يمكن أن يتعرض العديد من الأعضاء للهجوم من جهاز المناعة التابع للجسم