

دفتر المناهج التعليمية لوزارة التربية الوطنية

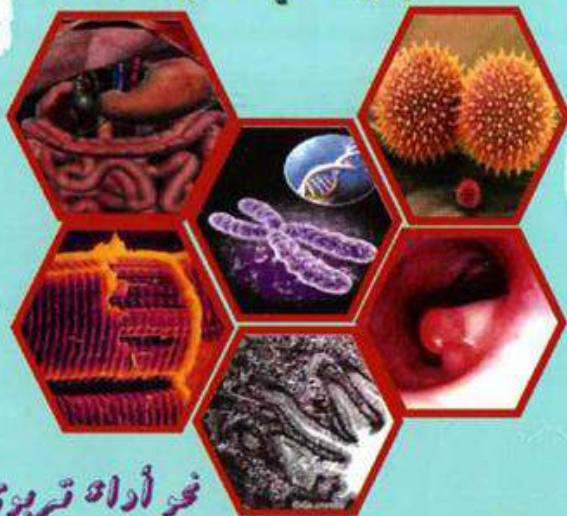
مرجع اللبيب في علاج الطبيعة والحياة

لتلاميذ السنة الرابعة متوسط

قاليب الأمازيغ: محمد وادي

فخ إفران الدين بويك ناصر

مفتي الربيع والعلوم لاهوتية في علاج الطبيعة والحياة



محرر أداء ترميمي حنين

دفن المناهج الجديدة لوزارة التربية الوطنية

مرجع اللبيب في علم الطبعة والحياة

لتلاميذ السنة الرابعة متوسط

نائب الأناضول: محمد واري

فتح إفرات السيد: بربكي ناصر

مفتي التربية والتعليم لواء علم الطبعة والحياة

محرر أراء تربوي متميز

تقديم

بمع الفهم العميق والرحيم وبه المستحق.

كثيرا ما يجد المتدربون، خاصة من تحول منهم إلى مؤسسة غير مؤسسته الأصلية تباينا في الطرح بين الأساتذة لا يمكن بأي حال أن يكون وليد تباين الأفكار و التنوع فيها بل هو وليد التشويش الحاصل نتيجة الإصلاحات الجديدة التي أدخلت على مناهج التدريس و التي تستدعي البحث و التقصي و العمل المستمر.

و رغبة مني في رأب هذا الصدع و التقريب بين الرؤى و توحيد المنطلقات أثناء تقديم الدروس في مادة علوم الطبيعة و الحياة جاء هذا الكتاب " مرجع اللبيب في علوم الطبيعة و الحياة" بهذا الشكل فظهر على هيئة كراس التلميذ ليساعده في مراجعة دروسه بشكل عملي و مبسط.

و نظرا لحاجة التلميذ إلى تقويم مكتسباته و تنمية مهاراته أرفقت الكتاب بعمل موازي يتمثل في قرص مضغوط يجد فيه المطلع: دروسا ببرنامج العرض PPT مع بطاقات تقويم لكل الدروس الملخصة في الكتاب من خلالها يقوم التلميذ بتقويم تحصيله، كما يضم أيضا مجموعة من المواضيع تم اختيارها بعناية لتتناسب و قدرات التلميذ و كذا ما يطرح في شهادات التعليم المتوسط بالإضافة إلى مجموعات فيديو و فلاشات تدعم معلوماته النظرية...

معروف أن كل عمل و إن كان على درجة عالية من الإتقان لا يخلو من نقائص نتيجة سهو، خطأ أو حتى سوء تقدير لمعلومة، لذا أرجو أن يتكفل كل غيور بإسداء الرأي و تقديم النصح.

إخوتي لا تنسوننا من خالص دعائكم و الله من وراء القصد و هو يهدي السبيل....

المؤلف: حمو هواري.



الخبز والبقوليات والفاكهة والخضراوات :
٢٠٢٤ ٢٠٢٤ ٢٠٢٤ ٢٠٢٤ ٢٠٢٤ ٢٠٢٤ ٢٠٢٤ ٢٠٢٤

التغذية عند

الإفصاح

تدوير الأعذية في الأنسجة الهضمية

تنظيم الجهاز الهضمي

ما هي مكونات الجهاز الهضمي الذي يقوم بهضم الأعذية؟

الهضم في الفم

ما أهم التحويلات التي تطرأ على الأعذية في الفم؟

الأنزيمات

ما هي الأنزيمات، ما دورها وما هي خصائصها؟

فترات الهضم

ما التحويلات في باني أجهزة الأنسجة الهضمية؟

تنظيم الجهاز الهضمي

01

تمهيد:

يقوم الإنسان باعتباره كائنا حيا بوظائف حيوية ومنها وظيفة الهضم التي تعتبر أحد أهم وظائف التغذية.

تركيب الجهاز: يضم جهاز الهضم أنبوبا هضميا و غدد ملحقة.

الأنبوب الهضمي: يتكون من أجزاء مترابطة مع بعضها البعض لتشكل أنبوبا يقارب طوله الثمانية أمتار يبدأ انطلاقا من البلعوم و ينتهي عند فتحة الشرج و تتمثل هذه الأجزاء في:

- **البلعوم:** يوجد في نهاية تجويف الفم و هو مكان الاتصال بين القناة الهضمية و القناة التنفسية

- **المريء:** أنبوب عضلي يصل البلعوم بالمعدة

- **المعدة:** كيس عضلي مجوف

- **الاثني عشر:** هو بداية المعي الدقيق بطول اثني عشر أصبعا تتصل به قنوات البنكرياس و الكبد لتصب فيه عصارتيهما.

- **المعي الدقيق:** هو أطول جزء من الأنبوب الهضمي و قد يصل طوله إلى حوالي السنة أمتار و نصف، يلتف ليحتل مساحة صغيرة على مستوى التجويف البطني.

- **المعي الغليظ:** يلي المعي الدقيق حيث يلتف حوله تتواجد في بدايته الزائدة الدودية.

- **المستقيم:** يمثل النهاية المستقيمة في المعي الغليظ حيث ينتهي **بفتحة الشرج.**

الغدد الملحقة: تتمثل في:

- **الغدد اللعابية:** توجد ثلاثة أزواج زوج منها في الجهة العلوية لتجويف الفم أما الزوجين المتبقين في الجهة السفلية و لها دور إفراز اللعاب.

- **الغدد المعدية:** تتواجد على مستوى جدار المعدة حيث تفرز **عصارة معدية.**

- **الغدد المعوية:** تتواجد على مستوى جدار المعي الدقيق حيث تفرز **عصارة معوية.**

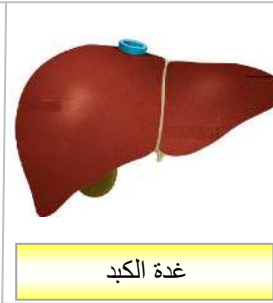
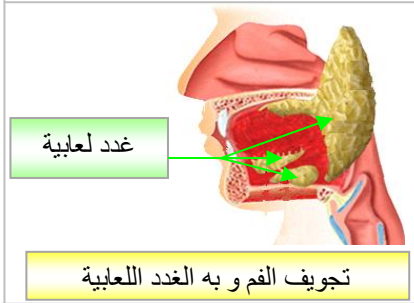
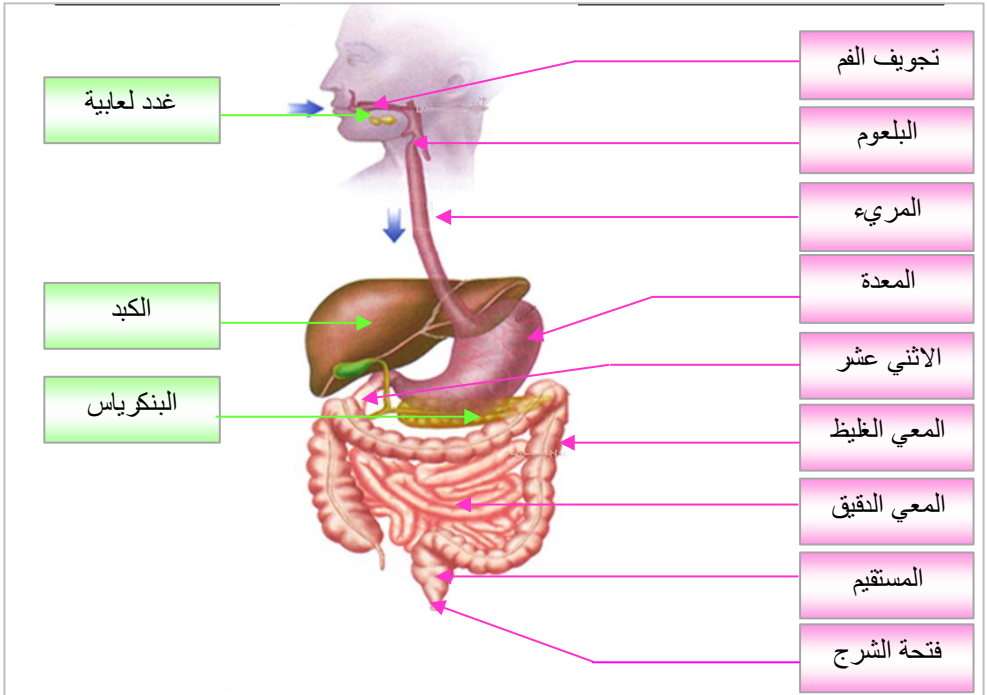
- **الكبد:** أكبر غدة في الجسم ، تفرز **الصفراء** التي تتجمع في الحويصل الصفراوي(المرارة).

- **البنكرياس (المعكلة):** تتواجد أسفل المعدة و تفرز **عصارة بنكرياسية** تصب في الاثني عشر.

إبحث:

*- كثيرا ما نشعر بحرقة على مستوى المريء نستعمل إثرها مهدئ مثل : Gastrogel أو Maalox . ما سبب ذلك؟

*- العصارة المعدية هي عبارة عن حمض كلور الماء القوي الذي بإمكانه تفكيك قطعة لحم في ظرف بضع دقائق ، فكيف لا يتمكن من هضم جدار المعدة الذي هو بدوره قطعة لحم؟



الهضم في الفم

02

تمهيد:

تبدأ عمليات الهضم في الفم حيث تطراً على الأغذية مجموعة من التحولات الآلية و الكيميائية.

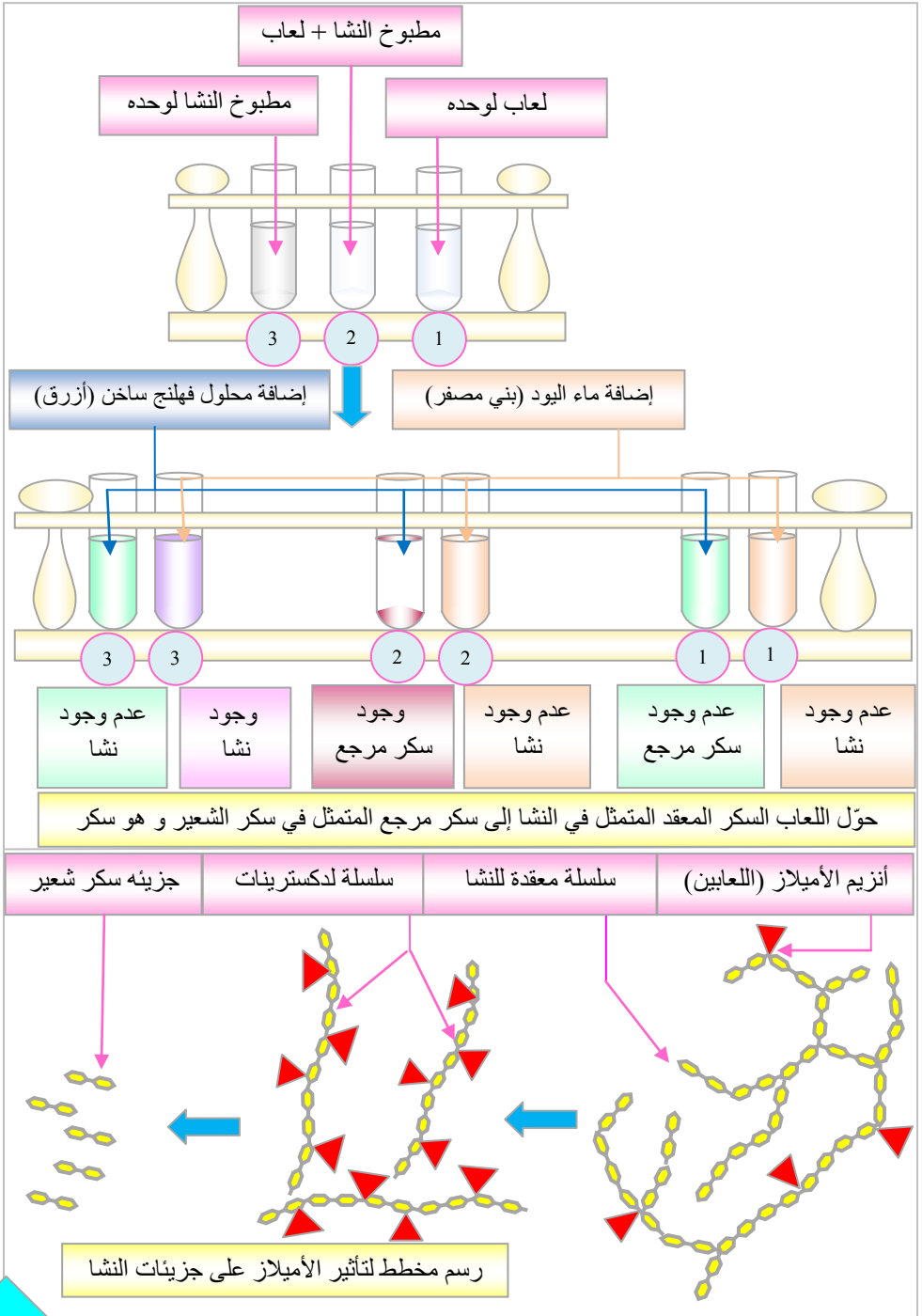
الهضم الآلي في الفم: تطراً على الأغذية في الفم تحولات تشمل المظهر الخارجي و الشكل تدعى تحولات آلية تنتج عن تقطيع الأغذية، تمزيقها و طحنها بواسطة الأسنان و يساعد في هذا التحول اللسان الذي يقوم بخلطها و اللعاب الذي يقوم بتبليغها.

الهضم الكيميائي في الفم: يحوي اللعاب الذي تفرزه الغدد اللعابية أنزيم **الأميلاز** الذي يؤثر على روابط جزيئات النشا (**سكر معقد**) فيفككها إلى جزيئات أقل تعقيدا هي جزيئات سكر الشعير (**سكر ثنائي**) و ذلك في وجود الشروط الملائمة و منها حرارة ملائمة .



أضف لمعلوماتك:

- * **السكريات المعقدة** هي سكريات تحوي سلاسل طويلة من جزيئات سكر بسيط
أمثلة : النشا(سكر مدخر على مستوى الأنسجة النباتية)، السليلوز (سكر يشكل جدران الخلايا النباتية)، الجلايكوجين (سكر مدخر على مستوى بعض الأنسجة الحيوانية كنسيج الكبد)
- * **السكر الثنائي** هو سكر يتركب من جزيئين من سكر بسيط **أمثلة :** سكر الشعير (مالتوز)، السكاروز (سكر المائدة المستعمل في التحلية في المنازل)، سكر اللبن (لاكتوز).
- * **السكر البسيط** يمثل جزيئة واحدة تحمل خصائص السكر **أمثلة :** سكر العنب (الجلوكوز)، سكر الفواكه(الفريكتوز)
- * بإمكان أنزيم واحد أن يقوم بحوالي مليون عملية تفاعل خلال الدقيقة الواحدة.



الأنزيمات

03

تمهيد:

الهضم تفكيك الأغذية التي نتناولها لتصبح في صيغة بسيطة يمكن للجسم استغلالها و يتم ذلك بواسطة **الأنزيمات**.

تعريف: الأنزيم تركيبة بروتينية تنتجها المادة الحية تلعب دور تسريع التفاعلات (في حالة الهضم تسريع تفكيك الأغذية) فبدون الإنزيمات لا تحدث التفاعلات إلا ببطء شديد أو قد لا تحدث أبدا . لا يحدث للأنزيم تغير ناتج عن التفاعل. إذن فالإنزيمات تؤدي دور الحفاز. ويمكن لجزيء إنزيم واحد أن يؤدي عمله كاملا مليون مرة في الدقيقة و ذلك في وجود شروط ملائمة كالحرارة و طبيعة الوسط.

خصائص الأنزيمات:

- تقوم الأنزيمات بتسريع التفاعلات ففي حالة الهضم تقوم بالتفكيك في فترة قصيرة جدا .
- لا تتأثر بعد التفاعل بل تبقى على حالها و بإمكانها العمل مجددا.
- لها تأثير قوي حتى ولو كانت بكميات ضئيلة.
- تتميز بالتأثير النوعي فكل أنزيم يؤثر على مادة معينة.
- أمثلة:-** أنزيم الأميلاز لا يؤثر إلا على النشا فيحوّله إلى سكر شعير (مالتوز).
- أنزيم المالتاز يؤثر على سكر الشعير ليحوّله إلى سكر عنب (جلوكوز).
- أنزيم السكاراز يؤثر على السكاروز ليحوّله إلى سكر عنب .
- أنزيم اللاكتاز يؤثر على سكر اللبن (لاكتوز) ليحوّله إلى سكر عنب.
- أنزيم البروتياز يحول البروتينات إلى أحماض أمينية.
- أنزيم الليباز يحول الدسم إلى أحماض دسمة و غليسيرول.

جدول لبعض الأنزيمات و تأثيراتها:

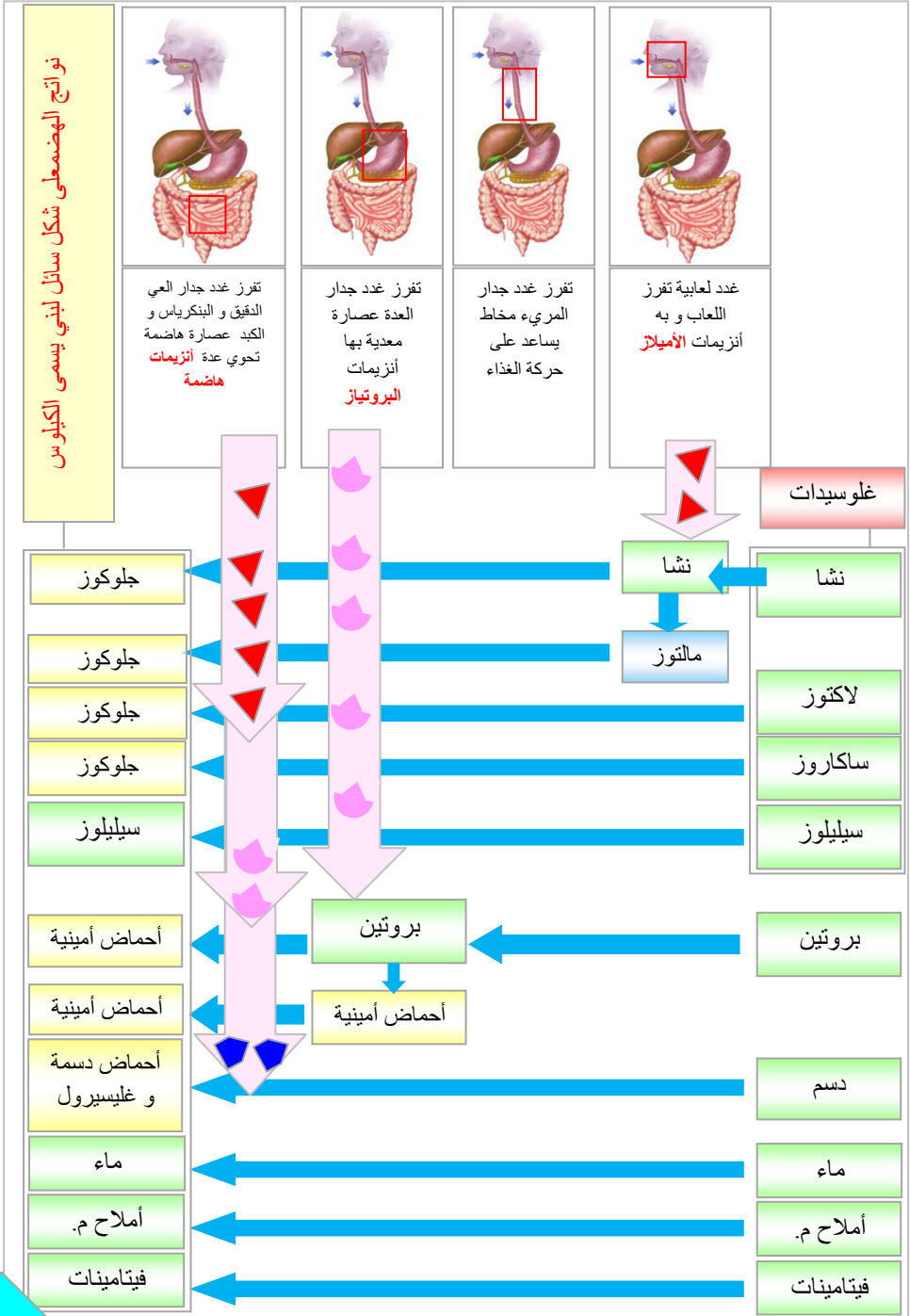
اسم العصاره	مصدرها	انزيماتها	المواد التي تؤثر عليها	المواد الناتجة
العصاره اللعاب	الغدد اللعابية	اللعابيين (البتيالين)	النشاء المطبوخ	المالتوز(سكر الشعير)
العصاره المعدية	جدار المعدة	الهضمين2(بيسين)	البروتينات	ببتيدات
العصاره البنكرياسية	البنكرياس	- اميلاز البنكرياسية - المالتاز - الليباز - الهضمين3(التريبسين)	-النشاء -المالتوز -الدسم -البروتينات	-المالتوز -الجلوكوز -أحماض دسمة+حلوين -أحماض امينية
العصاره المعوية	جدار الأمعاء الدقيقة	- المالتاز - اللاكتاز - السكاراز - إريپسين - الليباز	-المالتوز -اللاكتوز - سكر القصب -البروتينات -الببتيدات -الدسم	-الجلوكوز -الجلوكوز -الجلوكوز -أحماض امينية -أحماض دسمة+حلوين

أضف لمعلوماتك:

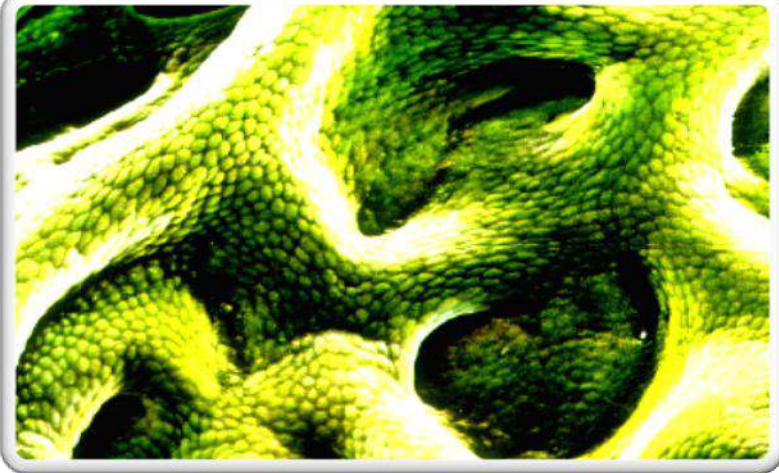
- لا تقوم الأنزيمات فقط بدور التفكيك بل يمكن أن تساهم في التركيب مثل نسخ الـ ADN

إبحث:

*- البروتينات المفككة لجزيئات البروتينات (الببتيداز، البيسين، التريبسين، الإريپسين...) ذو طبيعة بروتينية فلماذا لا تفكك بعضها البعض رغم أنها من نفس طبيعة الجزيئات المفككة.



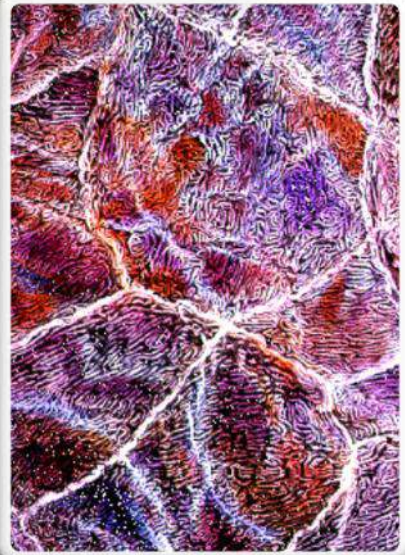
الرسم ما تخفه أناملك لكن الحقيقة ما يصور



صورة للبنية الداخلية للحوصل الصفراوي (المرارة) حيث تظهر التجاويف فارغة و التي تمتلئ لدى إفراز الكبد للسانل.



مقطع عرضي يظهر البنية الداخلية للمريء.



صورة من الداخل للمريء حيث تبدوا خلايا جداره و حدودها الخطوط البيضاء

الوحدة
الوظيفية

امتصاص المغذيات

امتصاص المغذيات

ما مصدر المغذيات الناتجة عن الهضم؟



الامتصاص المعوي

06

تمهيد:

بعد انتهاء عمليات الهضم على مستوى المعى الدقيق تمتص المغذيات الناتجة و تدعى العملية بالامتصاص المعوي.

بنية المعى الدقيق:

- المعى الدقيق أطول جزء من الأنبوب الهضمي (6.5 متر)، يحتل مساحة صغيرة من تجويف البطن بفعل النسيج المساريقي الذي يشده لبعضه على شكل تلافيف.
- يغذي المعى الدقيق شبكة من الأوعية الدموية تتفرع خلال النسيج المساريقي كما تتصل به أيضا أوعية لمفاوية (بلغمية).
- يبطن جداره الداخلي صفوف من **الانشئات** ، يضم كل انشاء مجموعة من **الزغابات المعوية**.

بنية الزغبة المعوية:

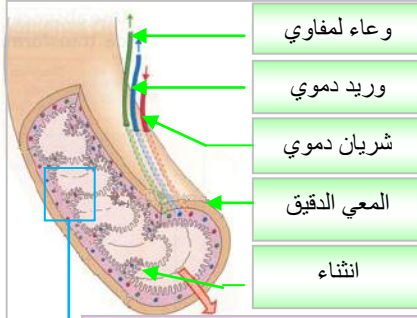
- تتكون كل زغابة من جدار من الخلايا يحيط بشبكة شعيرات دموية و وعاء لمفاوي.
- تسمح هذه البنية الخاصة للزغابة المعوية بامتصاص المغذيات (جلوكوز، أحماض أمينية، أحماض دسمة، غليسيرول، ماء، أملاح معدنية و فيتامينات)من المعى الدقيق بينما لا تتمكن من امتصاص الألياف و الأنزيمات لأنها جزيئات ضخمة.

علاقة الامتصاص المعوي بسطح الامتصاص:

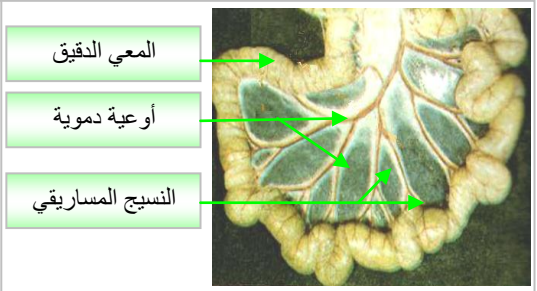
- كلما زادت مساحة سطح الامتصاص زاد معها عدد الزغابات المعوية و بالتالي تزيد نسبة الامتصاص و العكس صحيح فكلما قلت المساحة قل معها عدد الزغابات و بالتالي تقل نسبة الامتصاص و هذا ما يلاحظ عند من تم استئصال جزء من معيهم الدقيق.

أضف لمعلوماتك:

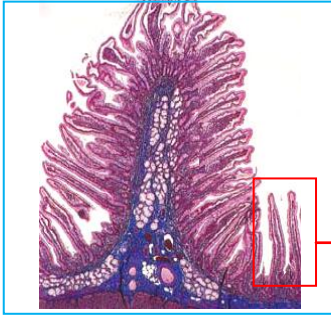
- *- قد يتم تقليص مساحة الامتصاص نتيجة لحالة مرضية كالتواء جزء من المعى الدقيق فيستأصل الجزء التالف أو قد يتم ذلك من أجل تخفيف الوزن فيقلص حجم المعدة و يغير جزء من مسار المعى الدقيق لتقليص مساحة الامتصاص.
- *- يتواصل امتصاص الماء و الأملاح المعدنية في المعى الغليظ بعد أن امتص جزء منه في المعى الدقيق.



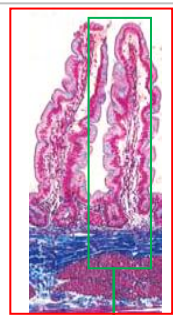
صورة للمعى الدقيق و به انتشاءات



صورة للنسيج المساريقي المتصل بالمعى الدقيق



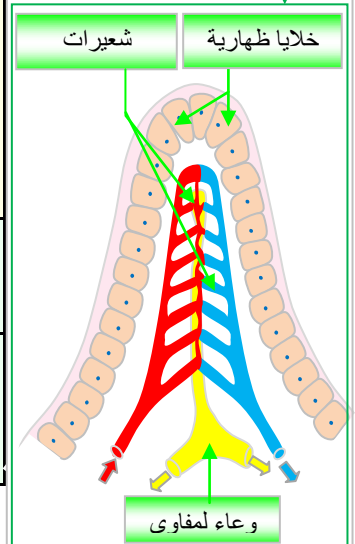
ملاحظة مجهرية لانتشاء به زغيات معوية



ملاحظة مجهرية لزغبتين معويتين

دم الصادر من جدار المعى الدقيق		دم الوارد الى جدار المعى الدقيق		دم وارد دم صادر	
حالة صوم	بعد وجبة	حالة صوم	بعد وجبة		
0.8 غ	1.9 غ	0.8 غ	0.8 غ	كمية الجلوكوز في لتر من الدم	
0.4 غ	0.7 غ	0.4 غ	0.4 غ	كمية الأحماض الأمينية في لتر من الدم	

تزيد كمية الجلوكوز و الأحماض الأمينية في الدم الصادر من جدار المعى الدقيق بعد الانتهاء من هضم الوجبة مما يدل على الامتصاص

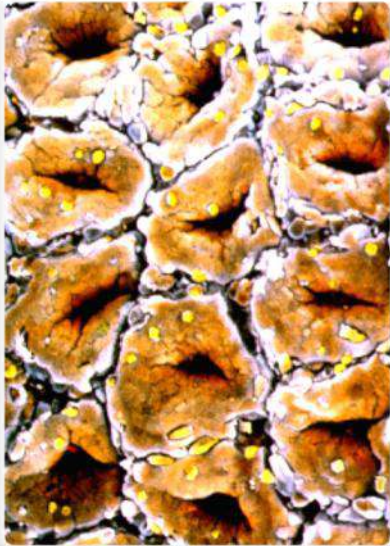


رسم تخطيطي لزغبة معوية

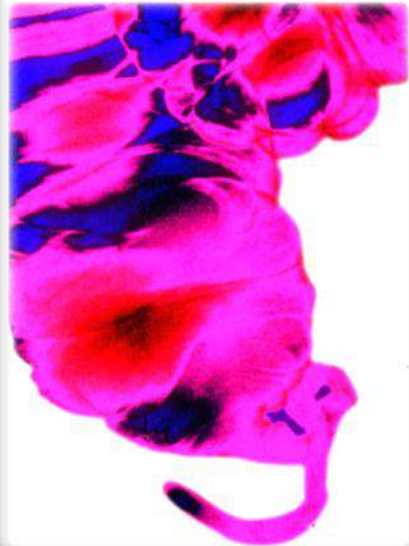
الرسم ما تخطه أناملك لكن الحقيقة ما يصور



صورة لجزء من انتشاء (طية) يضم عدة زغابات معوية و تظهر على الزغابات باللون البرتقالي بعض الخلايا الميتة.



صورة من الداخل للمعي الغليظ و تظهر عليها الخلايا المفترزة.



صورة للزائدة الدودية الموجودة عند بداية المعى الغليظ.

الوحدة الوظيفية

نظري العضلات في الجسم

طريقا الامتصاص

من أين تعبر الغذيات بعد امتصاصها؟

الوسط الداخلي

كيف تعمل الغذيات الأنسجة وكيف تعاد الفضلات؟

دور الدم في النقل

ما هي الأنزيمات ما دورها وما هي خصائصها؟

طريقا الامتصاص

06

تمهيد:

بعد امتصاصها على مستوى المعى الدقيق تسلك المغذيات طريقين هما **الطريق الدموي** و **الطريق اللمفاوي (البغمي)**.

الطريق الدموي: تؤمنه أوعية دموية تنقل الدم من المعى الدقيق إلى القلب مروراً بالكبد .

- تسلك هذا الطريق المغذيات التالية : **جلوكوز، أحماض أمينية، فيتامينات، ماء، أملاح معدنية و فيتامينات.**

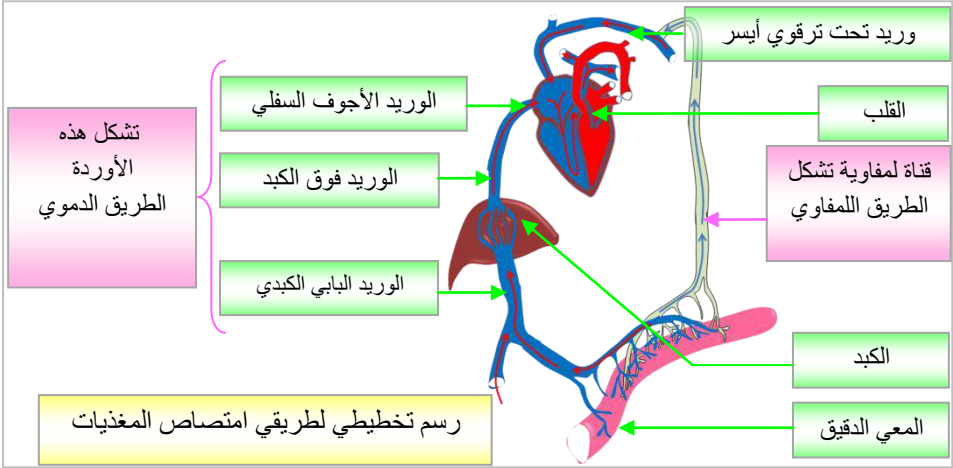
الطريق اللمفاوي (البغمي): تؤمنه أوعية لمفاوية تنطلق من المعى الدقيق لتنتقل سائل اللمف (البغم) ثم تصبه في الدم على مستوى الوريد تحت الترقوي الأيسر و منه إلى القلب .

- تسلك هذا الطريق المغذيات التالية: **الأحماض الدسمة، الغليسيرول، الماء و الأملاح المعدنية.**

أضف لمعلوماتك:

*- نسجل أن الماء و الأملاح المعدنية تسلك الطريقين الدموي و اللمفاوي.

*- يصب اللمف في الدم (الوريد تحت الترقوي الأيسر) مما يعني أن المغذيات المنقولة عبر الطريق اللمفاوي تعود للدم و تمتزج مع باقي المغذيات المنقولة عبر الطريق الدموي و ذلك على مستوى القلب.



أوعية لمفاوية لا تكاد تظهر على النسيج المساريقي (Lymphatic vessels hardly appear in the intestinal tissue)

أوعية لمفاوية تظهر بلون الأبيض على النسيج المساريقي (Lymphatic vessels appear in white on the intestinal tissue)

تركيب الكيلوس المعوي							
أزيمات	الياف	فيتامينات	غليسيرول	أحماض دسمة	أحماض أمينية	جلوكوز	أملاح معدنية:
تركيب الدم الصادر عن المعى الدقيق بعد الانتهاء من هضم وجبة	نزيد	نزيد	ثابتة	ثابتة	نزيد	نزيد	نزيد
تركيب اللف الصادر عن المعى الدقيق بعد الانتهاء من هضم وجبة	نزيد	ثابتة	نزيد	نزيد	ثابتة	ثابتة	نزيد

تزايد كميات الجلوكوز، الأحماض الأمينية، الفيتامينات، الماء والأملاح المعدنية في الدم الصادر عن المعى الدقيق بعد هضم وجبة دليل على سلوك هذه المغذيات هذا الطريق

تزايد كميات الأحماض الدسمة، الغليسيرول، الماء والأملاح المعدنية في اللف الصادر عن المعى الدقيق بعد هضم وجبة دليل على سلوك هذه المغذيات هذا الطريق

الوسط الداخلي

07

تمهيد:

بعد وصولها إلى القلب **توزع** المغذيات إلى جميع أنسجة الجسم عبر سائل في حركة مستمرة يدعى الوسط الداخلي.

مكونات الوسط الداخلي:

1- الدم: أهم سوائل الوسط الداخلي يتكون من **مصورة** و **خلايا**.

أ - البلازما: سائل مصفر اللون تسبح فيه باقي مكونات الدم.

ب- الخلايا: تتمثل في : - كريات الدم الحمراء و هي الأكثر عددا (4 إلى 5 مليون كرية في الملم³) صغيرة الحجم و هي خلايا عديمة النواة **قرصية الشكل مقعرة الوجهين**.

- كريات الدم البيضاء و هي أقل عددا (400000 إلى 800000 خلية في الملم³) كبيرة الحجم، و هي خلايا **تحمل نواة** قد تكون كتلة واحدة (**خلية بنواة واحدة**) أو تكون مفصصة إلى فصين أو ثلاثة (**خلايا متعددة النواة**) .

- **الخلايا اللمفاوية** و هي خلايا بحجم متوسط بنواة ضخمة .

2 - السائل البيئي: هو سائل يحتل المساحات البينية لخلايا الأنسجة يتشكل انطلاقا من بلازما الدم عن طريق **الترشيح** عبر جدران الشعيرات الدموية.

- يلعب السائل البيئي دور نقل المغذيات و الأكسجين من الدم إلى الخلايا و إعادة الفضلات الناتجة عن الأوكسدة الخلوية من الخلايا إلى الدم.

3 - اللمف (البلمغ): سائل يتشكل انطلاقا من السائل البيئي داخل أوعية لمفاوية تنطلق من الأنسجة.

تعريف الوسط الداخلي: هو سائل في حركة مستمرة في الجسم يؤمن الثبات في العضوية و يتشكل من السوائل السالفة الذكر (الدم، السائل البيئي و اللمف).

أضف لمعلوماتك:

*- يضم الدم أيضا مكونات أخرى منها **الصفائح الدموية**.

*- الخلايا اللمفاوية في الحقيقة من مكونات **الجهاز اللمفاوي** إلا أننا نجدها في الدم.

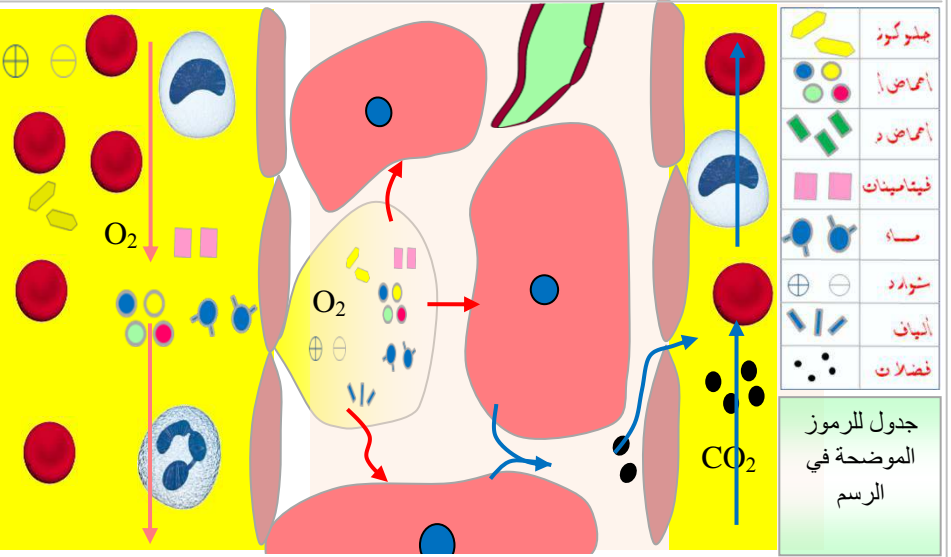
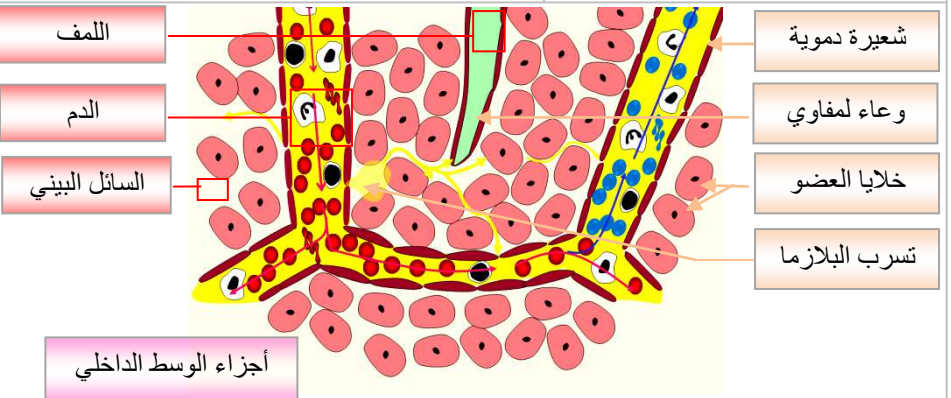
*- يتشكل اللمف انطلاقا من السائل البيئي الذي بدوره تشكل انطلاقا من بلازما الدم و بالتالي يمكن اعتبارهما **جزءا** من الدم.

*- قد لا تجد ذكرا للسائل البيئي لأن هناك من يصنّفه بأنه هو **أيضا لمف**.



رسم لما يلاحظ مجهريا في سحبة دموية

فصل مكونات الدم بالترسيب



رسم تخطيطي لدور الوسط الداخلي في نقل المغذيات، الفضلات و الغازات التنفسية

دور الدم في النقل

08

تمهيد:

ينقل الدم المغذيات و الأكسجين من **الوسط الخارجي** (سطوح التبادل المتمثلة في الزغبات المعوية بالنسبة للمغذيات و الأنساخ الرئوية بالنسبة للأكسجين) إلى **الوسط الداخلي** و من ثم يعيد الفضلات الناتجة عن الأكسدة الخلوية.

دور كريات الدم الحمراء في النقل:

- تحوي كريات الدم الحمراء مادة بروتينية هي التي تكسبها اللون الأحمر تدعى **الهيموغلوبين (خضاب الدم)** .

- لخضاب الدم خاصية الاتحاد مع الأكسجين فيصبح لونه **أحمر فاتح (قان)** و عند فقدانه يعود لونه **للقاتم**

- بما أن الهيموغلوبين (خضاب الدم) تتواجد على مستوى كريات الدم الحمراء و لها هذه الخاصية يعني أن **كريات الدم الحمراء هي التي تنقل الأكسجين** من الأنساخ الرئوية إلى خلايا الأعضاء مروراً بالقلب.

دور المصورة (البلازما) في النقل:

- إن تحليلاً لتركيب بلازما الدم يبين احتواءها على مغذيات و فضلات ناتجة عن الأكسدة (مثل البولة ، حمض البولة ، الكرياتينين ، غاز ثاني أكسيد الكربون) مما يعني أنها **تنقل المغذيات** من الزغبات المعوية نحو أنسجة الأعضاء و **تعيد الفضلات** الناتجة عن الأكسدة.

أضف لعلومك:

*- يعود غاز ثاني أكسيد الكربون إلى الأنساخ الرئوية حيث ينقل جزء منه على مستوى كريات الدم الحمراء بينما ينقل الجزء المتبقي مذاباً في المصورة.

*- ينقل الدم الفضلات الناتجة عن الأكسدة عدا غاز ثاني أكسيد الكربون نحو أعضاء التصفية المتمثلة في الكليتين اللتين تتخلصان منها على شكل بول.



يأخذ الدم بعد تسحب الأكسجين منه لون أحمر فاتح نتيجة فقدان الهيموغلوبين للغاز

يأخذ الدم بعد تمرير الأكسجين إليه لون أحمر فاتح (قان) نتيجة اتحاد الهيموغلوبين معه

تكتسب مادة الهيموغلوبين الدم لونه الأحمر عبر تواجدها في كريات الدم الحمراء ولها خاصية الاتحاد والانفصال عن الأكسجين مما يعني أن هذه الكريات هي المسؤولة عن نقل غاز الأكسجين.

تركيب مصورة الدم	الداخل إلى الأمعاء	في نسيج عضلة	في نسيج رئوي	الخارج من الأمعاء
غلوكوز	0.80 غ	0.80 غ	0.80 غ	1.90 غ
أحماض أمينية	0.35 غ	0.35 غ	0.35 غ	0.79 غ
أحماض دسمة	3.00 غ	3.00 غ	3.00 غ	5.40 غ
كوليسترول	1.70 غ	1.70 غ	1.70 غ	1.94 غ
فيتامينات	0.02 غ	0.02 غ	0.02 غ	0.024 غ

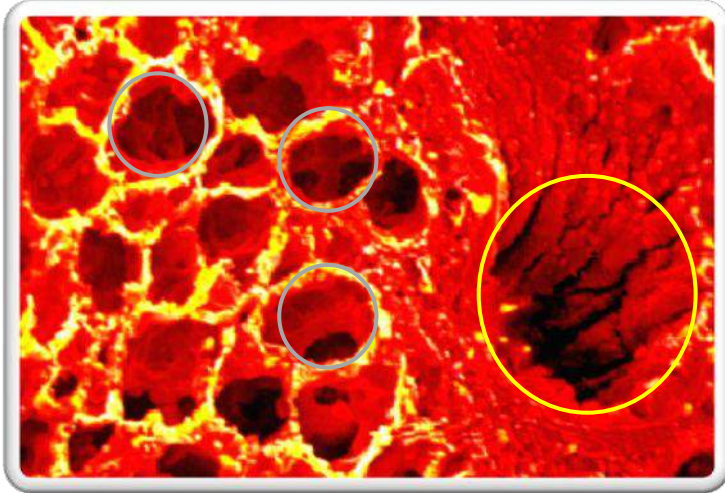
يدور الدم في الجسم عبر شبكة من الأوعية والشعيرات الدموية وتواجد المغذيات في البلازما في كل الأنسجة يعني أنها تنتقل مع الدم عبر البلازما إلى كل هذه الأنسجة.

نسجل تواجد نسب متساوية من المغذيات في الأنسجة وهذا ما نسميه ثبات توازن الوسط الداخلي

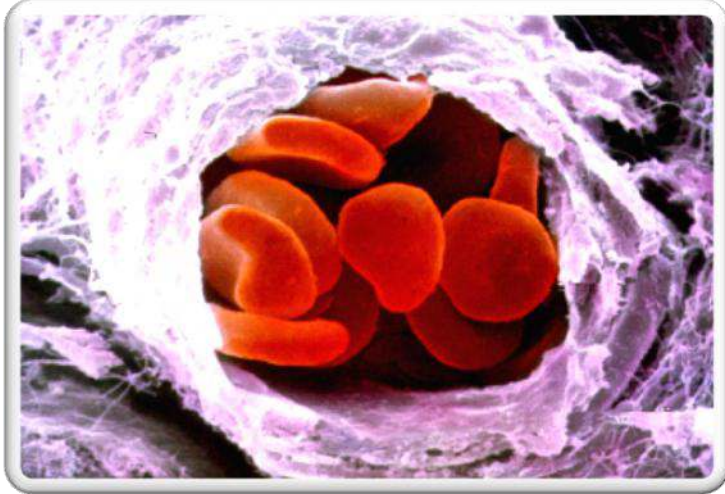
تركيب المصورة	الدم الداخل إلى عضلة	الدم الخارج من عضلة
البولة	0.25 غ	0.32 غ
حمض البولة	0.04 غ	0.05 غ
كرياتينين	0.008 غ	0.01 غ

دوران الدم مع تواجد فضلات على مستوى مصوره يعني أن هذه المصورة هي التي تنقل فضلات الأكسدة الخلوية

الرسم ما تخطه أناملك لكن الحقيقة ما يصور



صورة مأخوذة من داخل الرئة حيث تظهر القصيبية الهوائية على شكل فوهة كبيرة بينما باقي الثقوب تمثل بدايات الأسناخ الرئوية.



صورة مأخوذة لشعيرة دموية حيث يبدو جدار الشعيرة باللون البنفسجي و بداخله تبدو الكريات الدموية الحمراء جليا.

استعمال المغذيات في الجسم



استعمال العضلة للجلوكون في الأوكسجين

ما الذي يحدث للفضيات في الأوكسجين على مستوى الأنسجة العضلية؟



استعمال فطر الخميرة للجلوكون في الأوكسجين

هل يستعمل فطر الخميرة الجلوكون في الأوكسجين؟

استعمال العضلة للجلكوز و الأوكسجين

09

تمهيد:

- بعد وصولها لأنسجة الأعضاء تستعمل المغذيات و الأوكسجين من قبل خلايا هذه الأنسجة.

استعمال العضلة للأوكسجين :

- إن تناقص كميات الأوكسجين في وسط تتواجد فيه أنسجة عضلية دليل على أن خلايا هذه العضلات **تستعمل** هذا الأوكسجين.

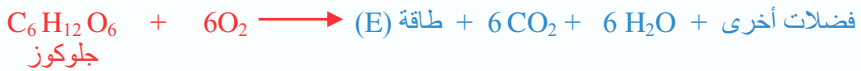
استعمال العضلة للجلكوز:

- يخزن الجلكوز الممتص بعد نقله للأنسجة على شكل سكر معقد يدعى **مولد سكر (الجلايكوجين)** بحيث يستعمل عند الحاجة و ذلك بعد تفكيكه لصيغته البسيطة أي جلكوز من جديد.

نواتج استعمال الجلكوز و الأوكسجين:

- ينتج عن استعمال الجلكوز و الأوكسجين **طاقة** تستعمل للقيام بالوظائف الحيوية بالإضافة إلى فضلات تتمثل أساسا في **ثاني أكسيد الكربون، بخار الماء ، البولة ، حمض البولة، الكرياتينين.**

- يعبر استعمال الجلكوز و الأوكسجين عن ظاهرة **التنفس** التي تسمح بالحصول على الطاقة و بما أنها تحصل على مستوى الأنسجة فهي تعبر عن تنفس هذه الأنسجة.

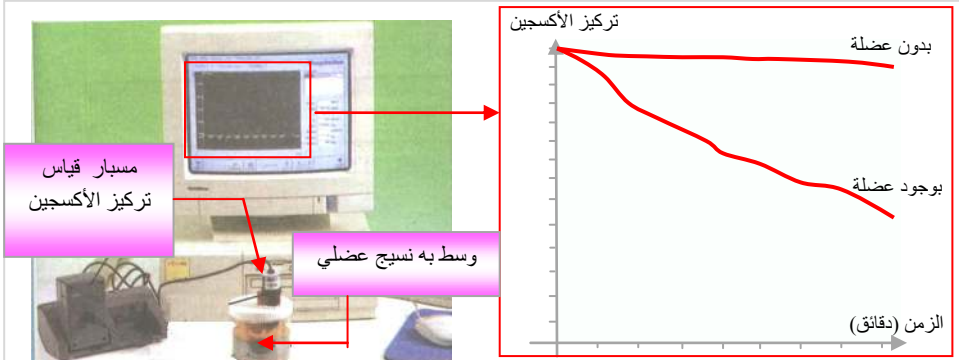


أضف لمعلوماتك:

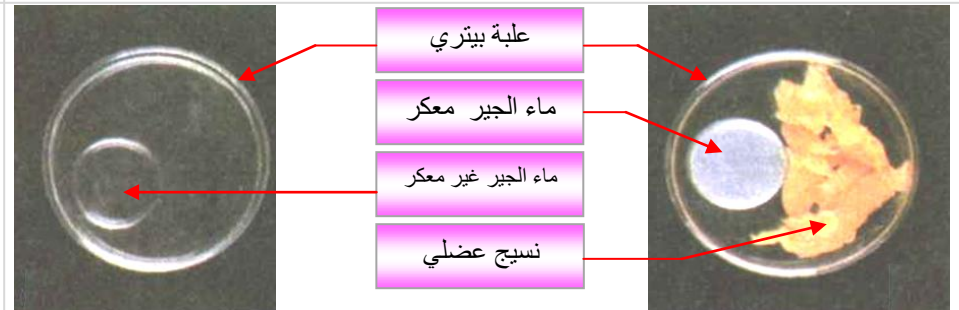
- *- الجلايكوجين (مولد السكر) يعبر عنه أيضا بالنشا الحيواني.
- *- يمكن أيضا للأنسجة أن تستعمل بالإضافة للجلكوز الأحماض الدسمة و بصفة أقل الأحماض الأمينية من أجل الحصول على الطاقة بينما الماء، الأملاح المعدنية و الفيتامينات لا تستعمل في الحصول على الطاقة بل هي أغذية بنائية وظيفية.
- *- يتركز استعمال الأحماض الأمينية خاصة في تركيب أنزيمات و بروتينات أخرى.
- *- الأنسجة هي مجموعة من الخلايا المتماثلة في الشكل و الوظيفة.

ابحث:

*- توجد في الجسم عضلة قوية لا تتوقف عن التقلص و التمدد مدى الحياة. فما هي؟



إن تناقص كميات الأكسجين في الوسط الذي تتواجد فيه أنسجة عضلية دليل على أن العضلات تستعمل الأكسجين



عدم تعكر ماء الجير الموضوع لوحده

تعكر ماء الجير الموضوع بجانب نسيج عضلي

فضلات الأوكسدة			
الكرياتينين	حمض البولة	البولة	- تركيب مصورة الدم الوارد للعضلة من حيث الفضلات
0.008 غ	0.04 غ	0.25 غ	
0.01 غ	0.05 غ	0.32 غ	- تركيب مصورة الدم الصادر من للعضلة من حيث الفضلات

مقارنة كمية الفضلات الناتجة عن استعمال المغذيات في الدم الوارد لعضلة و الدم الصادر عنها

استعمال فطر الخميرة للجلوكوز والأكسجين

10

تمهيد:

- يستعمل فطر الخميرة الجلوكوز في وجود الأكسجين (**وسط هوائي**) أو في غيابه (**وسط لا هوائي**) من أجل الحصول على الطاقة.

استعمال فطر الخميرة للجلوكوز في الوسط الهوائي :

- الخميرة **فطر مجهري** ينتمي لعالم الميكروبات (**الكائنات الحية الدقيقة**) يستعمل في وجود الأكسجين أي الوسط الهوائي الجلوكوز فيحصل على **طاقة** و فضلات تتمثل أساسا في **بخار الماء و غاز ثاني أكسيد الكربون** و يعبر هذا عن ظاهرة **التنفس الخلوي**.

استعمال فطر الخميرة للجلوكوز في الوسط اللاهوائي:

- في غياب الأكسجين أي الوسط اللاهوائي يستعمل فطر الخميرة الجلوكوز فيحصل على **كمية ضئيلة من الطاقة في فترة أطول** مقارنة مع التنفس و ينتج عن ذلك فضلات تتمثل أساسا في **غاز ثاني أكسيد الكربون و الكحول** و يعبر هذا عن ظاهرة **التخمر**.

فضلات أخرى + كحول + ثاني أكسيد الكربون + طاقة ضئيلة → **جلوكوز لوحده**

دور الأحماض الأمينية:

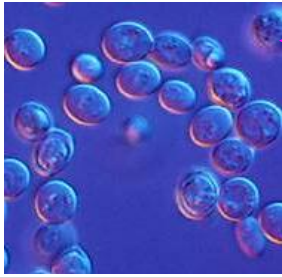
- تدخل البروتينات التي تتركب من أحماض أمينية في تركيب أعضاء الجسم مما يعني أن الأحماض الأمينية التي تنتج عن الهضم تتركب من جديد على شكل بروتينات تبني بها العضوية أعضاءها.

أضف لمعلوماتك:

*- تقوم أيضا العضلات بظاهرة التخمر في حالة الزيادة المفاجئة للنشاط الذي يتطلب مدة من أجل التأقلم فينتج عن ذلك طاقة و فضلات على رأسها ثاني أكسيد الكربون و حمض اللبن.
*- ينتج أيضا عن التخمر الذي تقوم به البكتريا اللبنية في الحليب حمض اللبن الذي يكسبه الطبيعة الحمضية.

ابحث:

*- يتحول الحليب بعد ما يقارب 24 ساعة في وجود حرارة ملائمة إلى حليب حامض ثم يفصل مصله عن جبنه. ما سبب ظهور هذه الحموضة؟



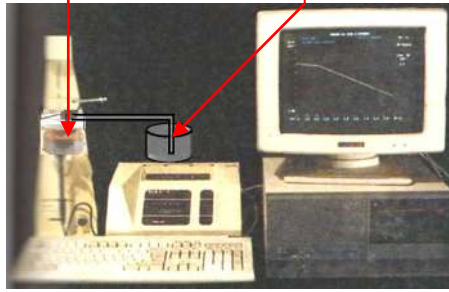
ملاحظة مجهرية لخلايا خميرة الخبز



استعمال الخميرة في صنع الخبز

وسط هوائي به فطر الخميرة

تعكر ماء الجير



لحظة حقن الجلوكوز في الوسط

إن تناقص الأكسجين بعد حقن الجلوكوز و تعكر ماء الجير (رائق الكلس) دليل على أن خلايا الخميرة تتنفس

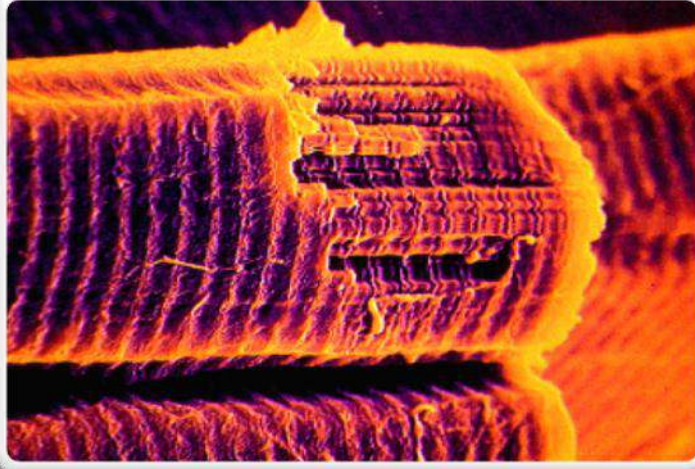
وسط لا هوائي	وسط هوائي	الشروط
9 أيام	9 أيام	- المدة
5 %	5 %	- تركيز السكر (%)
3000 ملل	3000 ملل	- حجم المحلول (ملل)
150 غ	150 غ	- الكمية الابتدائية للسكر (غ)
45 غ	150 غ	- كمية السكر المستهلكة (غ)
0.22 غ	1.97 غ	- كتلة الخميرة المتشكلة (غ) أي الطاقة

يظهر الجدول تكاثر الخميرة (إنتاج الطاقة) في الوسط اللاهوائي و هذا يعبر عن ظاهرة التخمر

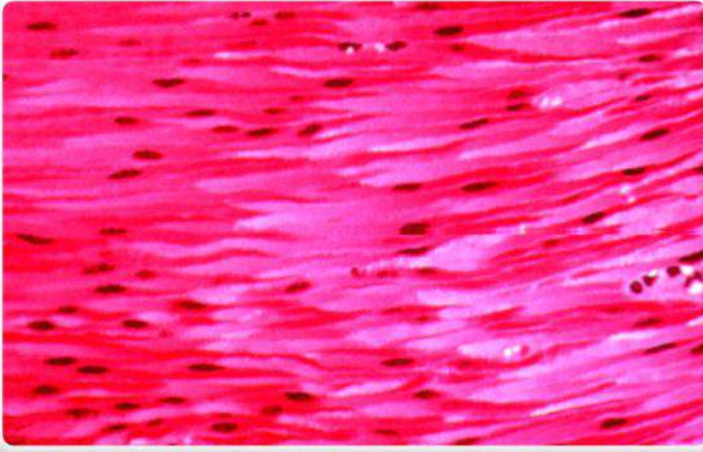
عضلة القلب	عضلات هيكلية	
300	300	كتلة العضو بالغم
49	54	كتلة البروتينات بالغم

يظهر الجدول دخول البروتينات في تركيب معظم أعضاء الجسم مما يبرز دور الأحماض الأمينية

الرسم ما تخطه أناملك لكن الحقيقة ما يصور



صورة مأخوذة لنسيج عضلي حيث تظهر بوضوح الألياف العضلية التي تضم خيوط الميوزين و خيوط الأكتين.



نسيج عضلي لعضلة ملساء و هذا النوع من العضلات يساهم في الحركة داخل الجسم لذا نجدها في الأنبوب الهضمي، الأوعية الدموية...

التوازن الغذائي

الوحدة
الطاقة



كيف يمكن إمداد توازن غذائي في العضوية ؟

التوازن الغذائي



السلوكيات الغذائية

11

تمهيد:

نتناول أغذيتنا حسب **عادتنا الاجتماعية** التي لا تخلو في بعض الأحيان من **سلوكيات سلبية** مضرّة بجهاز الهضم وبخاصة و العضوية بعمامة.

جدول السلوكيات الغذائية الخاطئة ، أخطارها و تصحيحها:

السلوك السيئ	أثره على الجهاز الهضمي و العضوية	السلوك الإيجابي
- القضم المستمر	-الارتفاع المستمر للحموضة و بالتالي نخر الأسنان (التسوس)	-الاعتماد على الوجبات الرئيسية الأربع.
- تناول الوجبات السريعة و في أوقات غير منتظمة	- الشعور المستمر بالجوع و بالتالي خطر السمنة المسببة لمضاعفات أخرى كالسكري و تصلب الشرايين	- تنظيم فترات التغذية و الاعتماد على الوجبات الرئيسية
- وجبات غنية بالدهن	- تباطؤ الهضم في المعدة.	-تناول كميات ملائمة من الدهن
- وجبات فقيرة للألياف و غنية بالبروتين	- تصلب الفضلات نتيجة تباطؤ حركتها و تواصل امتصاص الماء في المعى الغليظ مما يؤدي للإمساك - يؤدي الإمساك إلى إجهاد العضلات أثناء التغوط مما قد يسبب تمزق الأوعية الدموية و العضلات و ظهور البواسير. - تباطؤ حركة الفضلات في المعى الغليظ يؤدي إلى بقاء المواد المضافة للأغذية فترة طويلة فيه مما قد يسبب سرطان المعى الغليظ (القولون)	- الإكثار من تناول الألياف بتناول كميات كافية من الأغذية النباتية.

أضف لمعلوماتك:

- *- البواسير. تضخم في أوردة المستقيم. وفي المستقيم نوعان من الأوردة؛ الأوردة الداخلية، التي تُبطن الجزء السفلي من المستقيم، وتمتد إلى الأعلى. والأوردة الخارجية، التي توجد تحت الجلد في الشرج.
- *- يؤدي تضخم الأوردة الداخلية إلى ظهور بواسير داخلية أما الخارجية فتسبب البواسير الخارجية.
- *- لا تسبب البواسير الخارجية الكثير من الألم أو الضيق، إلا إذا تكونت جلطة دموية في الوريد، وسببت التهابا. أما البواسير الداخلية، فقد تنزف، وقد تخرج من الشرج، و يسبب ذلك الألم الحاد والحكة.



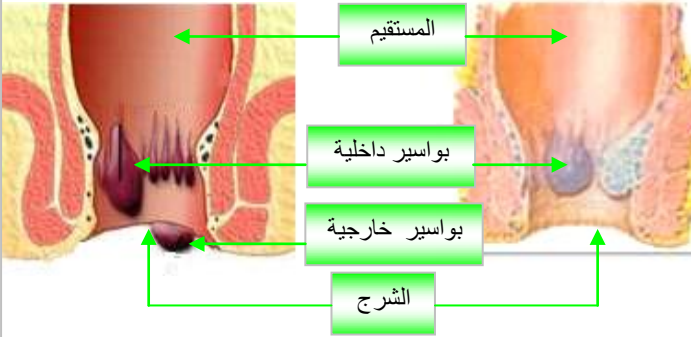
حشو (ترصيص) الأسنان بعد نخرها



مستعمرات بكتيرية على الأسنان



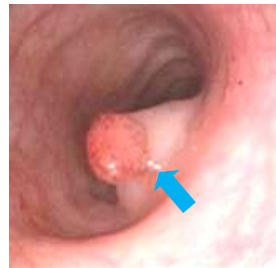
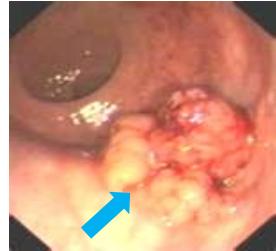
حالة نخر الأسنان



حالة ظهور البواسير



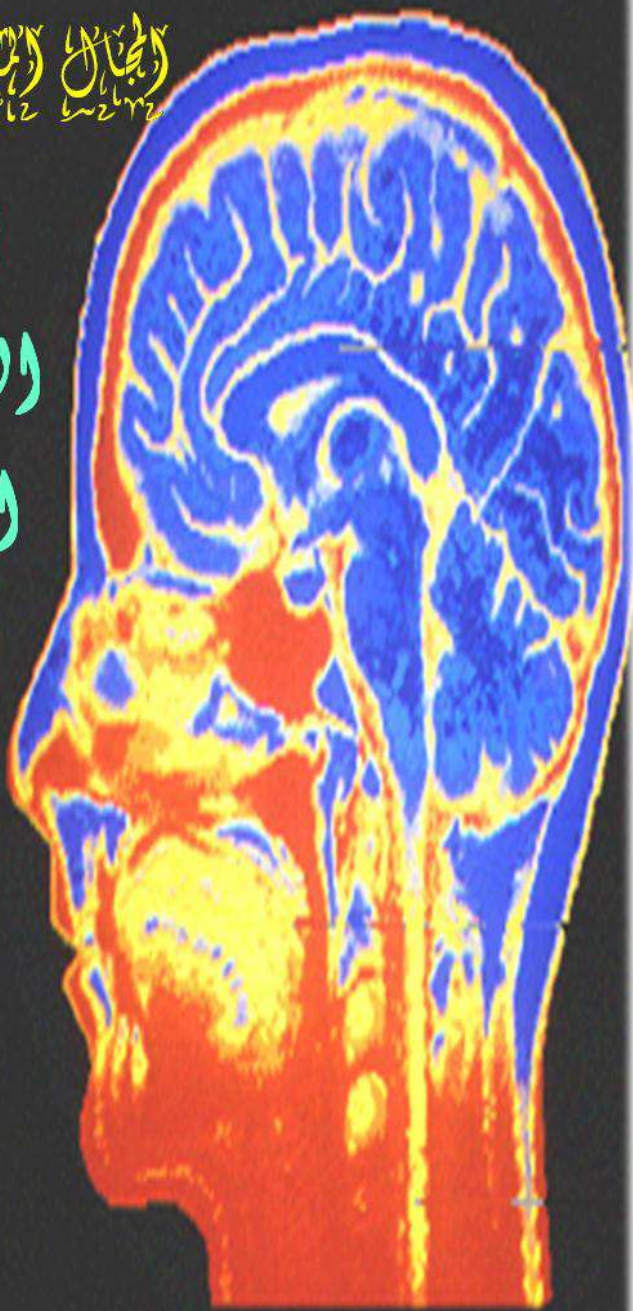
حالة تمزق وعاء



حالات ظهور سرطان المعى الغليظ (القولون)

المخ
الغشاء
الغشاء
الغشاء

التشريح الوظيفي في العضوية



استقبال المنبهات الخارجية

كيف نتواصل مع الوسط الذي يحيط بنا؟ ومن يتحكم في كل ذلك؟

الاستقبلات الحسية

كيف تتمكن الأعضاء الحسية من استقبال التنبيهات الخارجية؟

الرسالة العصبية

ماذا يحدث بعد استقبال الاستقبلات الحسية للتنبيهات الخارجية؟

معالجة الرسالة العصبية

نستطيع تحديد الأحاسيس رغم تشابه طبيعة الرسائل العصبية. لماذا؟

الأحاسيس والحركة

ما سميزات الحركات التي قد تترافق الأحاسيس؟

أعضاء الفعل الإرادي

ما الأعضاء التشريحية من العضوية التي تدخل في حدوث الحركة الإرادية؟

أعضاء الفعل اللاإرادي

ما الأعضاء التشريحية من العضوية التي تدخل في حدوث الحركة اللاإرادية؟

تأثير المواد الكيميائية على التنسيق الوظيفي

ما المواد التي تؤثر سلباً على التنسيق الوظيفي العصبي؟

استقبال المنبهات الخارجية

12

تمهيد:

*- نتواصل مع الوسط الذي نعيش فيه بواسطة حواسنا الخمس التي تؤمنها في العضوية أعضاء حسية و يعمل على تنسيق عمل هذه الأعضاء الجملة العصبية.

الحواس: *- أحاسيس معنوية تسمح لنا باستكشاف مكونات الوسط الذي نعيش فيه و تتمثل في : الرؤية (البصر)، السمع، الشم، الذوق و اللمس.

الأعضاء الحسية: *- يؤمن كل حاسة في الجسم عضوا حسيا: فالعين تؤمن الرؤية ، الأنف يؤمن الشم، الأذن تؤمن السمع، للسان يؤمن التذوق أما الجلد فيؤمن بالإحساس بملامس مختلفة .

المنبهات الخارجية: *- يستقبل كل عضو حسي تنبيهها خارجيا خاصا به فالعين تتنبه بالضوء، الأذن تتنبه بالأصوات، الأنف تنبهه الروائح ، اللسان تنبهه المذاقات المختلفة بينما الجلد تنبهه أحاسيس مختلفة كالحرارة ، البرودة، الضغط الألم.

أجزاء الجملة العصبية :

*- تتركب الجملة العصبية من مركزين عصبيين و أعصاب.

- **المركزين العصبيين:** يتمثلان في:

- **الدماغ:** الذي يتكون من مخ ، مخيخ و بصلة سيبانية

- **النخاع الشوكي:** و هو ما يشبه الحبل يمتد داخل تجويف العمود الفقاري.

- **الأعصاب:** و تنقسم إلى نوعين من الأعصاب:

- **أعصاب دماغية:** هي أعصاب تصل الدماغ بأعضاء الرأس كالعصب البصري، العصب

الشمي، العصب السمعي.

- **أعصاب شوكية:** هي أعصاب تتفرع من النخاع الشوكي لتصله بباقي أعضاء العضوية.

أضف لمعلوماتك:

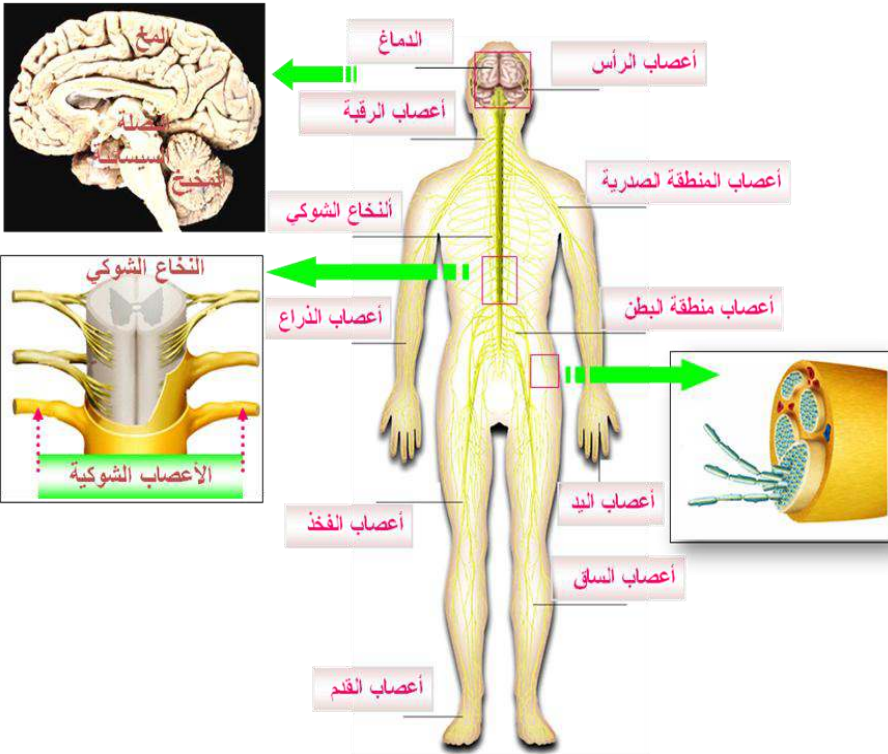
*- نسمع كثيرا عن وجود حاسة سادسة لدى بعض الأشخاص غير أن ذلك غير ثابت علميا و هو مجرد أفكار يتم تداولها بين الأشخاص.

*- إن تخمين ما سيقع و يقع ذلك فعلا لا يعبر بحال عن وجود هذه الحاسة السادسة.

*- يعتبر المخيخ مركزا لحفظ توازن الجسم .

المنبهات الخارجية	الأعضاء الحسية	الحواس
- الضوء	- العين	- البصر (الرؤية)
- الأصوات	- الأذن	- السمع
- الروائح (زكية...كريهة...)	- الأنف	- الشم
- الأذواق (حلو..مالح...حامض..مر..)	- اللسان	- التذوق
- الحرارة ، البرودة، الضغط، الألم...	- الجلد	- اللمس

جدول يبرز الحواس، أعضاءها الحسية و منبهاتها الخارجية



رسومات تخطيطية و صور لأجزاء الجملة العصبية

المستقبلات الحسية

13

تمهيد:

*- يمثل كل حاسة في الجسم عضو حسي يحمل **مستقبلات حسية** تستقبل **المنبهات الخارجية** و يمثل الجلد أكبر عضو حسي .

البنية الداخلية للجلد:

- يتكون الجلد من بشرة تكسو طبقة الأدمة التي تضم عدد عرقية تفرز العرق و تصبه للخارج عبر المسامات، غدد دهنية، تفرعات الشعيرات الدموية بالإضافة إلى **جسيمات لمسية** تمثل المستقبلات الحسية.

تعريف المستقبلة الحسية:

- المستقبلات الحسية بنيات متخصصة تستقبل التنبيه الخارجي .

- يحمل كل عضو حسي عدد كبير من المستقبلات الحسية الحساسة للمنبه الخارجي الخاص بها.

أنواع المستقبلات الحسية:

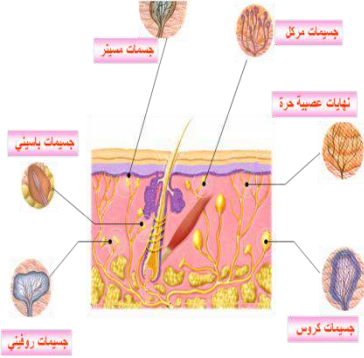
- إن اختلاف حساسية المستقبلات الحسية تجاه المنبهات يجعل كل عضو به مستقبلات خاصة مثلا : يوجد في العين مستقبلات حساسة للضوء ، في الأنف أخرى حساسة للروائح، في اللسان حساسة للذوق، في الأذن حساسة للأصوات بينما يحمل الجلد أنواعا من المستقبلات بسبب حساسيته لعدة تنبيهات كالحرارة، البرودة، الضغط، الألم....

المنبهات الخارجية:

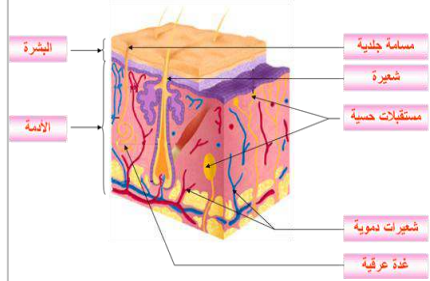
*- يستقبل كل عضو حسي تنبيهها خارجيا خاصا به فالعين تتنبيه بالضوء، الأذن تتنبيه بالأصوات، الأنف تنبيه الروائح ، اللسان تنبيه المذاقات المختلفة بينما الجلد تنبيهه أحاسيس مختلفة كالحرارة ، البرودة، الضغط الألم....

أضف لعلوماتك:

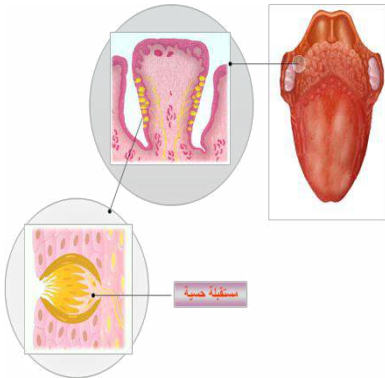
*- يحمل الجلد عدة أنواع من الجسيمات اللمسية مثل جسيمات باسيني و جسيمات مسينر و غيرها و هذا راجع لحساسيته لمنبهات مختلفة خفيفة و قوية كالبرد ، الحر ، الضغط، الدغدغة...
*- أثبتت بحوث حديثة ارتباط وثيق بين الذوق و الشم فلم يتمكن من تم سد أنوفهم من التعرف على بعض الأذواق المركبة.



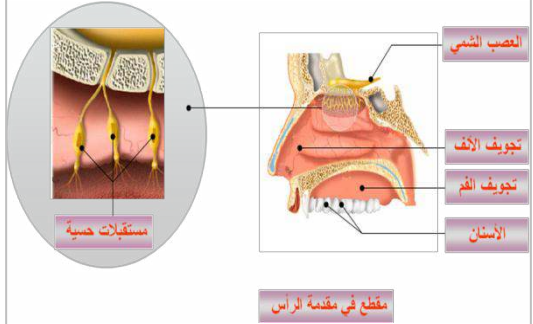
رسم تخطيطي لمختلف الجسيمات اللمسية في الجلد



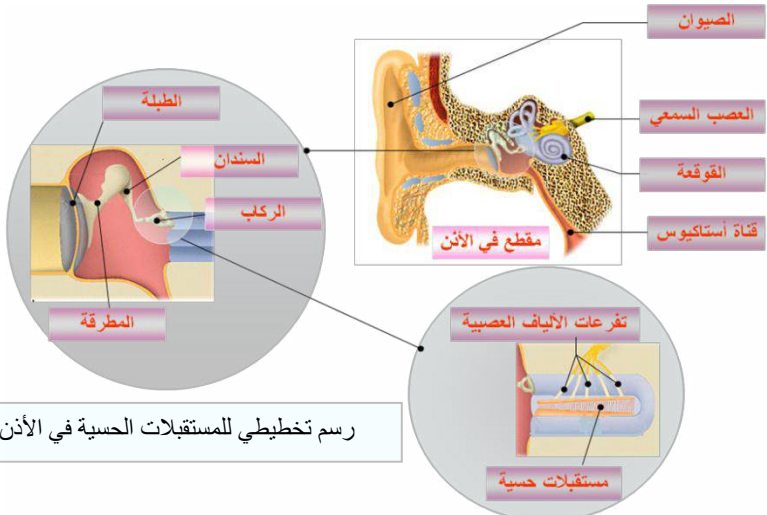
رسم تخطيطي لمقطع في الجلد



رسم تخطيطي لمستقبلات حسية في اللسان



رسم تخطيطي للمستقبلات الحسية في الأنف



رسم تخطيطي للمستقبلات الحسية في الأذن

الرسالة العصبية الحسية

14

تمهيد:

*يحدث التنبيه على مستوى الأعضاء الحسية تشكل رسالة عصبية (سيلة عصبية) على مستوى المستقبلات الحسية تنقلها الأعصاب الحسية نحو المراكز العصبية.

بنية العصب :

- يضم كل عصب حزما من الألياف العصبية يتخللها أوعية دموية تغذي العصب.
- تضم كل حزمة مجموعة من الألياف العصبية التي تتفرع على مستوى الأعضاء الحسية و ينتهي كل ليف عصبي بمستقبلة حسية أو تكون نهايات عصبية حرة كحالة الجلد.

طبيعة الرسالة العصبية:

- يسجل جهاز راسم الذبذبات المهبطي وجود ذبذبات كهربائية على مستوى العصب بعد حدوث تنبيه مما يدل على أن الرسالة العصبية تنتقل في العصب على شكل إشارات كهربائية (يعني أن السيلة العصبية ذو طبيعة كهربائية).

مسار الرسالة العصبية:

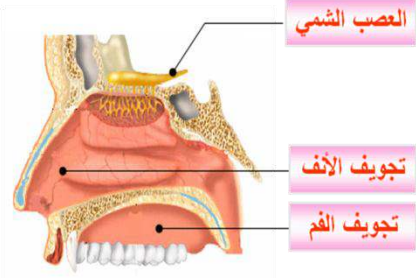
- تتشكل الرسالة العصبية (السيلة العصبية) على مستوى المستقبلات الحسية بعد حدوث تنبيه ثم تنقل عبر العصب الحسي إلى المركز العصبي (إما النخاع الشوكي أو الدماغ).

أضف لمعلوماتك:

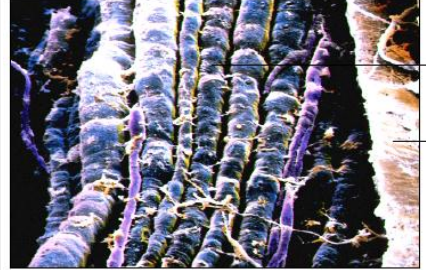
- *- جهاز راسم الذبذبات المهبطي هو جهاز يقوم بقياس الذبذبات الكهربائية و ترجمتها على شكل منحنى في شاشته.
- *- يوجد أعصاب تتفرع في الأعضاء الحسية حيث تنتهي بمستقبل حسي أو تكون نهايات عصبية حرة و تدعى أعصاب حسية و قد تتفرع و تتصل بالعضلات فتسمى أعصاب حركية.
- *- الليف العصبي تسلسل مجموعة من العصبونات (الخلايا العصبية)

إبحث:

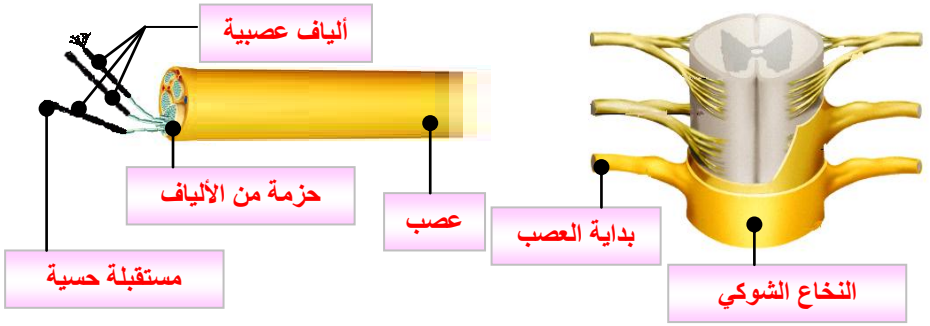
- *- تنتقل المعلومات من الليف العصبي الحسي إلى الليف العصبي الحركي . من يؤمن ذلك؟



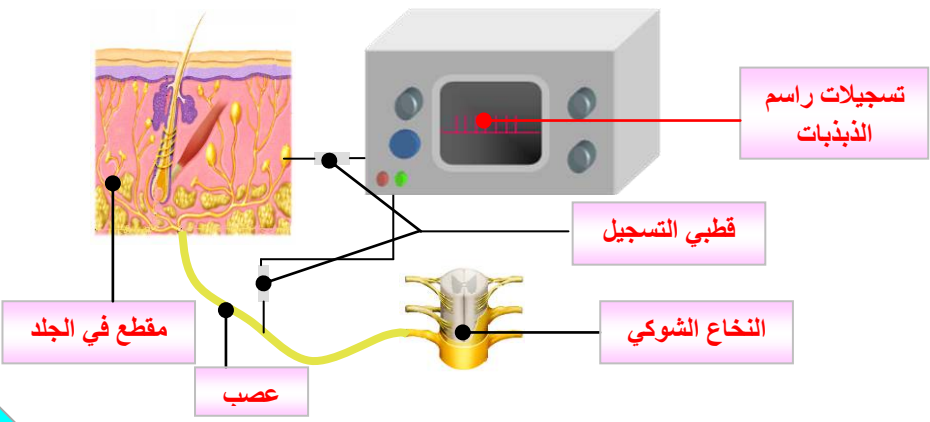
رسم تخطيطي يبرز موقع العصب الشمي



صورة تنرز الشكل الحقيقي للأعصاب



رسم تخطيطي يبرز مصدر الأعصاب و بنيتها



معالجة الرسالة العصبية الحسية

16

تمهيد:

- تنقل كل الرسائل العصبية الناتجة عن التنبيهات الخارجية إلى المراكز العصبية خاصة القشرة المخية أين تتم معالجتها و من ثم ندرك ماهية التنبيه .

بنية المخ :

- يتكون المخ من نصف كرتين مخيتين بهما تلافيف مخية تغذيها شبكة من الأوعية الدموية
- تشكل **قشرة المخ** جزء مهم جدا في عمل العضوية، تضم هذه القشرة **فصوصا (الجبهي، الجداري، الصدغي، القفوي)** .يفصل بين هذه الفصوص **شقوفا (رولاندو، سيلفيوس، القائم)** .
- يتواجد على مستوى الفصوص **سطوح متخصصة** .

السطوح المتخصصة:

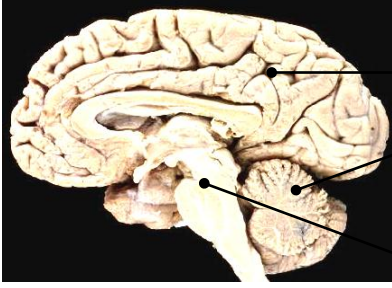
- السطوح المتخصصة مساحات متواجدة على مستوى الفصوص تقوم بمعالجة الرسائل العصبية الحسية القادمة من الأعضاء الحسية
- تتميز هذه السطوح **بال تخصص** في المعالجة مثلا للرؤية سطح متخصص يتواجد في الفص القفوي يعالج الرسائل العصبية الحسية القادمة من العين .
- يسمح هذا التخصص بتمييز الأحاسيس المختلفة رغم التطابق في الطبيعة الكهربائية للرسالة العصبية.

آلية حدوث الإحساس:

- بعد حدوث التنبيه تتشكل رسالة عصبية حسية تنتقل عبر العصب الحسي على شكل إشارات كهربائية حتى تصل إلى السطح المتخصص في القشرة المخية أين تتم المعالجة و من ثم ندرك طبيعة الإحساس مثلا في العين نعرف ما يمثله الشكل المرئي أو في الجلد نعرف طبيعة اللمس أو في الأنف نعرف طبيعة الرائحة....

أضف لمعلوماتك:

- *- تضم القشرة المخية بالإضافة إلى السطوح المتخصصة بالإحساس سطوح أخرى متخصصة مثل: ساحة الحركة الإرادية، ساحة النطق، ساحة التفكير، ساحة معالجة المعلومات...
- *- تعالج الرسالة العصبية الحسية في حالات الحركات اللاإرادية على مستوى النخاع الشوكي.

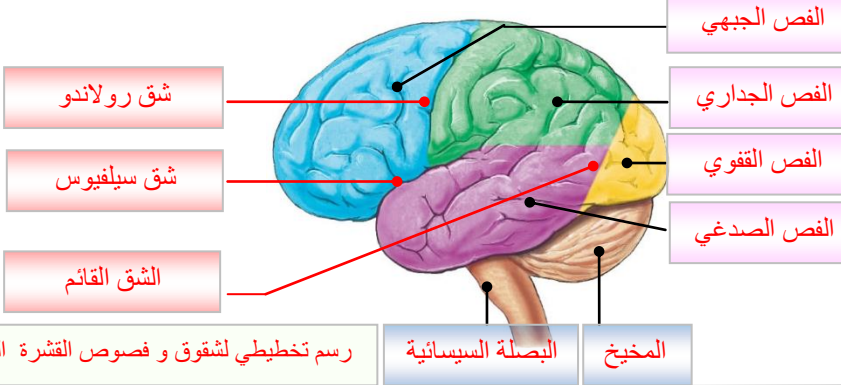


نصف كرة مخية و بها تلافيف

المخيخ

البصلة السيسائية

مقطع طولي
في الدماغ



الفص الجبهي

الفص الجداري

الفص القفوي

الفص الصدغي

شق رولاندو

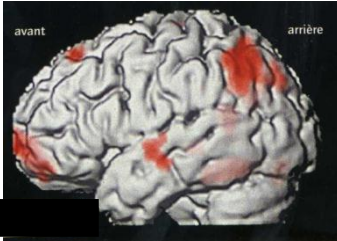
شق سيلفيوس

الشق القائم

رسم تخطيطي لشقوق و فصوص القشرة المخية

البصلة السيسائية

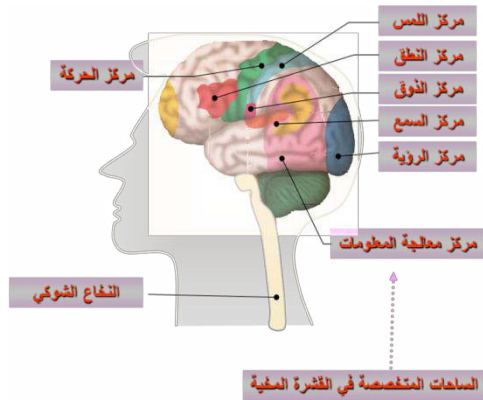
المخيخ



المناطق الملونة بالأحمر هي المناطق النشطة في قشرة المخ في حال التفكير في القيام بحركة



المناطق الملونة بالأحمر هي المناطق النشطة في قشرة المخ في حال القيام بحركة



رسم تخطيطي للسطوح المتخصصة للقشرة المخية

الإحساس والحركة

16

تمهيد:

- قد يرافق الإحساس حركة قد تكون إرادية أو لا إرادية .

الحركة اللاإرادية :

- هو فعل لإرادي ناتج عن تنبيه فعال يتميز بأنه غير نابع من إرادتنا يعني لا نتحكم كما أنه يتميز بالتمائل في كل مرة يحدث فيها مثل: المنعكسات الفطرية كالمنعكس الحدقي (يزيد قطر حدقة العين عند نقص شدة الإنارة و ينقص في حال الإنارة القوية لكن لا نشعر و لا نتحكم فيه)، منعكس مورو (بعد وضع وليد على ظهره يبسط رجليه و يباعد ذراعيه و تنبسط أصابعه في وضعية العناق) . المنعكس الردفي (عند الضرب على الركبة يؤدي ذلك إلى رفع الساق لإرادية)، بالإضافة لحركات لإرادية أخرى كالجذب السريع لليد عند لمس شيء ساخن...

- توجد أيضا حركات لإرادية أخرى هي الأكثر تقوم بها يوميا مثل الرفع السريع لليد عند لمس شيء ساخن جدا، القفز عند التعرض لوخز...

الحركة الإرادية:

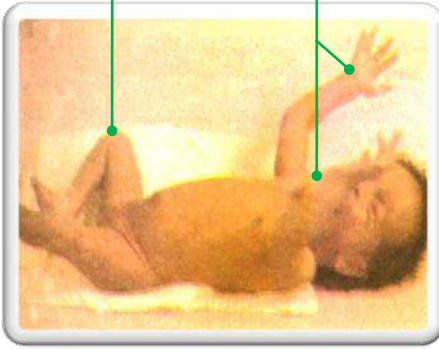
- هي حركة نابعة عن إرادتنا يعني أننا نتحكم فيها تتميز بالدقة و التنسيق مع عدم التماثل في كل حالة يحدث نفس الفعل .
- لا يمكن حصر الحركة الإرادية في مثال معين بل هي كل حركة نقوم بها يمكن أن نتوقف عنها متى شئنا و لو حتى قبل بدايتها.

أضف لمعلوماتك:

*- الإحساس كل تواصل مع الوسط عبر الحواس الخمس كشم رائحة، سماع صوت، رؤية شيء ، تذوق شيء، التعرض لتنبيه من خلال الجلد.
*- يخطئ الكثير عندما يحصرون الإحساس في العواطف بل هي جزء من الإحساس الذي يسمح بالتواصل مع الوسط الخارجي و في هذا الحال فرد آخر.
*- الحركة الإرادية و رغم سهولتها هي أكثر تعقيدا و دقة مما نظن فمثلا حركة رفع قلم بوضعية الكتابة حركة لا نراعيها اهتماما فهي حركة بسيطة جدا لكنها بالنسبة لطفل في بداية التعلم أو كبير يدرس في محو الأمية هي حركة شاققة جدا ترهق يده.

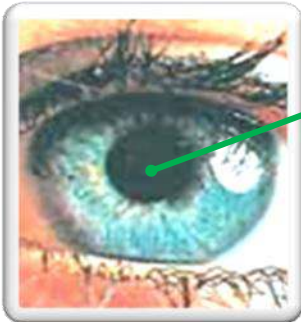
انبساط الرجلين

تباعد الذراعين، و انبساط أصابع اليدين في وضعية العناق



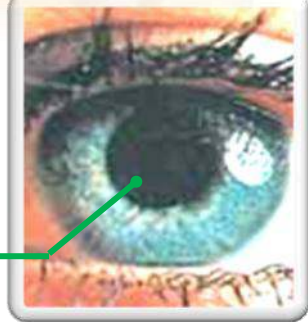
منعكس مورو

منعكس المشي (محاولة المشي عند رفع الجذع)



صغر قطر
حدقة العين

زيادة قطر
حدقة العين



حالة إنارة قوية

المنعكس الحدقي

حالة إنارة ضعيفة



هذه الحركات هي حركات إرادية بسيطة لكنها تتطلب مهارة كبيرة و دقة و انسجام بين عدة أعضاء من الجسم.

الأعضاء الفاعلة في الحركة الإرادية

17

تمهيد:

- يحدث تنبيه يوحى بالخطر على العضوية رد فعل سريع من قبل الجسم و ذلك بتجنب الخطر الذي يمكن أن يحدث من خلال حركات لا نتحكم فيها هي حركات لاإرادية.

تعريف:

- الفعل اللاإرادي حركة غير نابعة عن إرادتنا أي لا نتحكم فيها تتميز بالتمائل في كل حالة يحدث فيها نفس الفعل.

الأعضاء الفاعلة في الفعل اللاإرادي:

- مستقبل حسي : يتمثل في العضو الحسي الذي يلعب دور استقبال التنبيه الخارجي و الذي يشترط فيه أن يكون فعالاً.

- ناقل حسي : يتمثل في العصب الحسي الذي ينقل الرسالة العصبية الحسية من العضو الحسي نحو المركز العصبي.

- المركز العصبي : يتمثل في حالة الفعل اللاإرادي في النخاع الشوكي الذي يلعب دور معالجة الرسالة العصبية الحسية و تحويلها إلى رسالة عصبية حركية.

- ناقل حركي : يتمثل في العصب الحركي الذي يقوم بنقل الرسالة العصبية الحركية المتشكلة من النخاع الشوكي نحو العضو المنفذ.

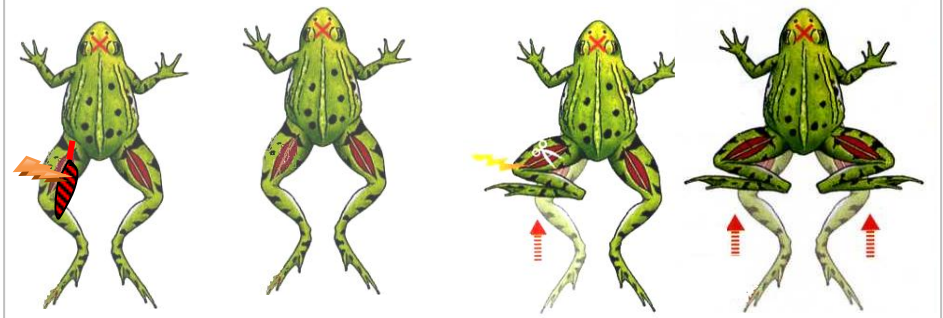
- العضو المنفذ : و هو العضو الحركي المتمثل في العضلة التي تنفذ أوامر المركز العصبي القادمة على شكل سيالة عصبية و ذلك من خلال التقلص و التمدد.

آلية الاستجابة في الفعل اللاإرادي:

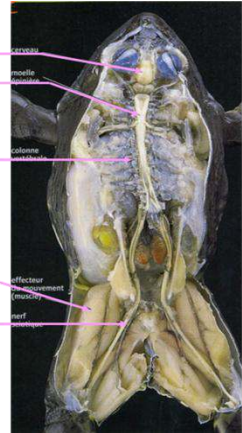
- بعد حدوث تنبيه فعال تتشكل رسالة عصبية حسية تنقل عبر العصب الحسي نحو المركز العصبي (النخاع الشوكي في هذه الحالة) الذي يقوم بمعالجة الرسالة الحسية ثم يحولها إلى رسالة عصبية حركية ينقلها العصب الحركي نحو العضو الحركي المتمثل في العضلة التي تنفذ المر من خلال التقلص و التمدد.

أضف لمعلوماتك:

- *- **التنبيه الفعال** هو تنبيه أكبر أو مساو للعتبة .
- *- **العتبة** هي أقل شدة ممكنة لإحداث رد فعل من قبل العضوية.
- *- المنعكسات الفطرية هي أفعال لاإرادية.
- *- لا يتحكم النخاع الشوكي في كل الحركات اللاإرادية فمنها من يتحكم فيها المخيخ للحفاظ على توازن الجسم ومنها من تتحكم فيها أجزاء أخرى من الدماغ كالحركات اللاإرادية لمختلف عضلات أجهزة الجسم كالعضلة القلبية و عضلات الحجاب الحاجز و عضلات الأنبوب الهضمي و غيرها...



تنبيه النهاية المحيطة للعصب الوركي للطرف السفلي الأيسر	تنبيه الطرفين السفليين بعد تخريب النخاع الشوكي	تنبيه النهاية المحيطة للعصب الوركي للطرف السفلي الأيسر	تنبيه الطرفين السفليين بعد تخريب المخ
--	--	--	---



المخ

النخاع الشوكي

بدايات الأعصاب الشوكية

عضلة

العصب الوركي

تشریح ضفدع يبرز بعض أعضائه

المركز العصبي (النخاع الشوكي)
معالجة الرسالة العصبية الحسية
و ترجمتها إلى رسالة عصبية حركية

ناقل حركي (العصب الحركي)
(نقل الرسالة العصبية الحركية)

ناقل حسي (العصب الحسي)
(نقل الرسالة العصبية الحسية)

العضو المنفذ (عضو حركي)
(تنفيذ الأوامر بالتقلص و التمدد)

العضو الحسي
(استقبال التنبيه)

مخطط القوس الانعكاسي للحركة اللاإرادية

منبه خارجي

الأعضاء الفاعلة في الحركة الإرادية

18

تمهيد:

نقوم يوميا بكم هائل من الحركات النابعة من إرادتنا نعرف بالحركة الإرادية.

تعريف:

- الفعل الإرادي حركة نابعة عن إرادتنا نتحكم فيها تتميز بالدقة و التناسق في الفعل مع عدم التماثل في كل مرة يحدث فيها نفس الفعل .

الأعضاء الفاعلة في الفعل الإرادي:

- المركز العصبي: يتمثل في قشرة المخ التي تتواجد بها الساحة المتخصصة المتحكمة في الحركات الإرادية إذ تقوم بتشكيل رسالة عصبية حركية .
- الناقل الحركي: يتمثل في كل من النخاع الشوكي و العصب الحركي الذي ينقل الرسالة العصبية الحركية المتشكلة في القشرة المخية نحو العضو المنفذ .
- العضو المنفذ: هو عضو حركي يتمثل في العضلات التي تقوم بتنفيذ الأمر عن طريق التقلص و التمدد.

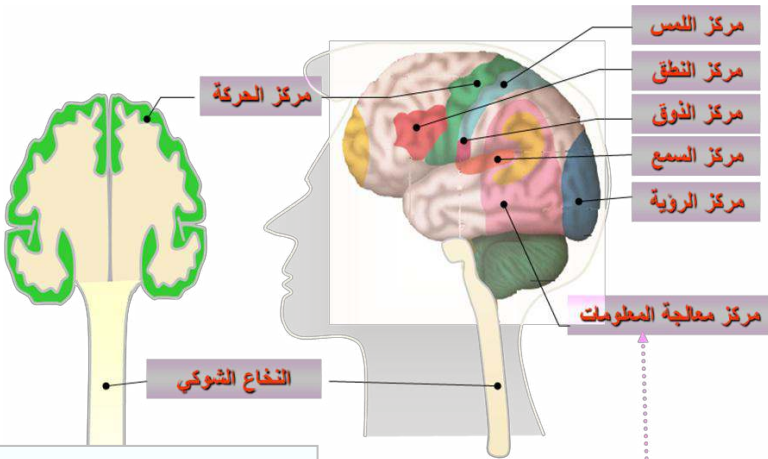
آلية حدوث الفعل الإرادي: بعد التفكير في القيام بفعل إرادي تتشكل على مستوى السطح المتخصص للحركة رسالة عصبية حركية على شكل إشارات كهربائية ينقلها كل من النخاع الشوكي و العصب الحركي نحو العضو المنفذ المتمثل في العضلة و الذي يستجيب للأمر من خلال التقلص و التمدد.

أضف لمعلوماتك:

*- قد يبدأ الفعل الإرادي انطلاقا من **تفكير** أو قد يكون **مسبقا بإحساس** مثلا رمي الكرة بالقدم فعل إرادي يسبقه إحساس حيث يتم رؤية الكرة من أجل تحديد موقعها و من ثم القيام بالحركة.

إبحث:

*- يتعرض الأشخاص الكبار في السن في حالات لا يستهان بها إلى الشلل النصفي الذي يشل عضلات نصف الجسم الأيمن أو الأيسر. ما سبب ذلك؟



رسم تخطيطي يبرز السطوح المتخصصة ومنها مركز الحركة الإرادية

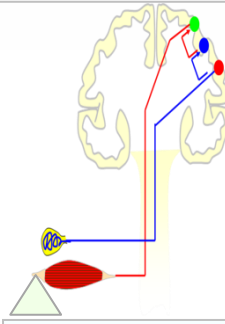
السلخات المتخصصة في القشرة المخية

مركز الحركة الموجود في القشرة المخية (تشتمل رسالة عصبية حركية)

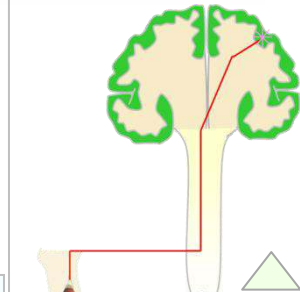
النواقل الحركية (النخاع الشوكي و الأعصاب الحركية) (نقل الرسالة العصبية الحركية)

الأعضاء المنفذة (العضلات) (تنفيذ الأوامر بالتقلص و التمدد)

مخطط يبرز الأعضاء الفاعلة في الحركة الإرادية



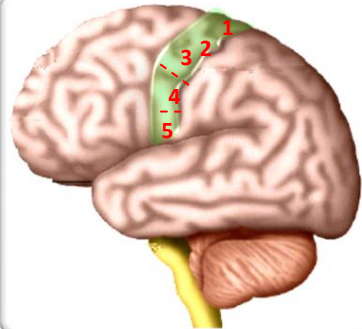
مخطط يبرز آلية حدوث الحركة الإرادية المصحوبة بإحساس.



مخطط يبرز آلية الحركة الإرادية

جدول يوضح تضرر بعض مناطق ساحة الحركة في القشرة المخية و الأعراض الناتجة عن ذلك:

الأعراض الملاحظة	المنطقة المتضررة
- شلل عضلات البطن	- المنطقة 1
- شلل عضلات الصدر	- المنطقة 2
- شلل عضلات الذراع	- المنطقة 3
- شلل عضلات اليد	- المنطقة 4
- شلل عضلات الوجه	- المنطقة 5



تأثير تضرر بعض مناطق ساحة الحركة في القشرة المخية على عضلات العضوية.

تأثير المواد الكيميائية على التنسيق الوظيفي العصبي

تمهيد: يتكون الجهاز العصبي من عدد محدود من الخلايا العصبية و التي تتأثر بالمواد الكيميائية ، فإن حدث تلف البعض منها فإنها لا تعوض بأخرى مما ينجر عنه تبعات أو مضاعفات خطيرة.

تأثير الكحول: يؤدي تناول كميات قليلة من المشروبات الكحولية (الخمور) إلى الشعور **بالنشوة** ثم يزيد التأثير كلما زادت النسبة مروراً **بتطاول زمن الاستجابة، فقدان التوازن الحركي، الثمالة، الغيبوبة** و قد تصل حتى **الموت** عند تجاوز نسبة 6 غ/ل في دم الشخص.

تأثير التدخين: يحوي التبغ مادة **النيكوتين** التي تسبب **الإدمان** و تؤدي إلى على المدى الطويل إلى مضاعفات خطيرة **كتضرس الأوعية الدموية و سرطان الرئة.**

جدول أهم المخدرات و تأثيراتها على التنسيق الوظيفي العصبي و العضوية ككل:

اسم المخدر	المصدر	التأثير على المدى المتوسط و الطويل
*- القنب Cannabis *الحشيش Hachisch *المرخوانة Marijuana	*.نبات القنب الهندي	*.انخفاض القدرة الفكرية (ضعف الذاكرة و قلة الانتباه)
Isd 25	*.أقراص كيميائية مشتقة من نبات الشيلم	*.اضطرابات عقلية و انهيار عصبي مع الهذيان. *تبعية سريعة مع تدمير الشخصية
*. الأفيون Opium *الهروين Héroïne *المورفين Morphine	*. مشتق من ثمار نبات الخشخاش	*.تبعية نفسية و بدنية للمخدر * شعور بالحاجة مصحوب بالألم * موت عند تجاوز مقادير معينة
*. الكوكايين Cocaïne	*. مستخلص من نبات الكوكا Coca	*.قلق و هذيان مزعج مع انهيار عصبي * تبعية و تعود
*.الإكستازي Ecstasie	*. مادة كيميائية اصطناعية مشتقة من الأمفيتامين	*.انهيار عصبي، اختلاج، ارتفاع الحرارة * نقص كلوي خطير. * الموت إثر تناول مقدار واحد.

أضف معلوماتك:

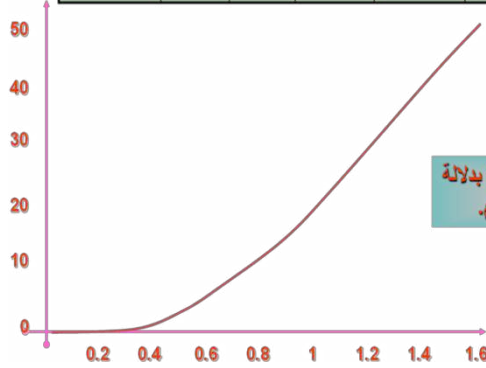
- *- رغم أخطار المخدرات على الجسم إلا أن المنتجات المستخلصة منها كأدوية تبقى هي الأدوية الأنجع في حالات الأمراض العصبية.
- *- عندما نتكلم عن تناول الكحول فنحن نتكلم عن تناول الخمور بجميع أنواعها بداية من الأقل كحولية كالجعة إلى الأعلى كحولية.
- *- إن الكحول المتواجد في كل الخمور هو الكحول الإيثيلي (الإيثانول) المستعمل طبياً في تنظيف الجروح و أماكن الحقن.
- *- توجد أنواع أخرى من الكحول يؤدي تناول جرعات بسيطة منها إلى الموت المحتم كالكحول الميثيلي (الميثانول) .

إبحث:

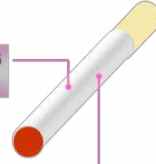
- *- إذا تناول أصحاب الأمراض العصبية الأقراص المخدرة يتمثلون للشفاء في حين إذا تناولها الأشخاص العاديون يصابون بانهيار عصبي. كيف يمكن تفسير الأمر؟

نسبة الكحول في الدم	0.2 غال	0.6 غال	1 غال	2 غال	4 غال	5 إلى 6 غال
الأعراض	شعور خفيف بالتثوة	تطاول زمن الاستجابة	فقدان التوازن الحركي	حالة التمالة	غيرية	موت

منحنى بياني يبرز تأثير تناول المشروبات الكحولية على التنسيق الوظيفي العصبي.



تحتوي السجارة مادة النيكوتين



سجارة

التبغ مخدر خفيف يؤدي للتبعية النفسية و البدنية وذو تأثير خطير على المدى الطويل

مخطط يبرز تأثير التدخين على التنسيق الوظيفي العصبي.

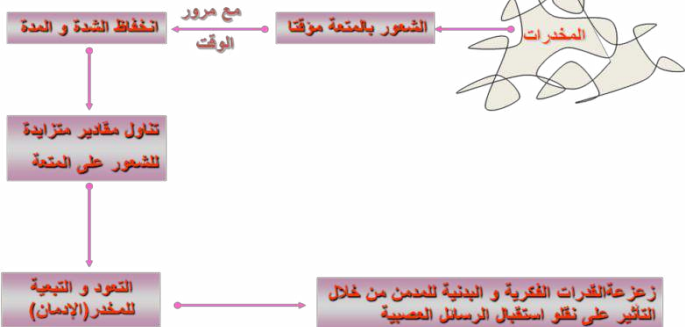
الإحساس بالمتعة

التبعية النفسية و البدنية للتبغ

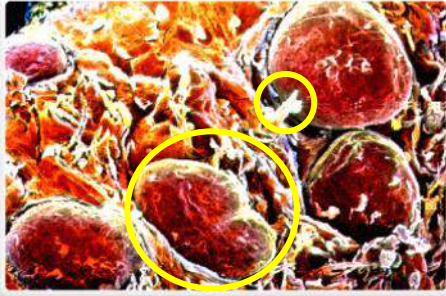
على الأمد الطويل

* اضطرابات الأوعية القلبية.
* سرطان الرئة.

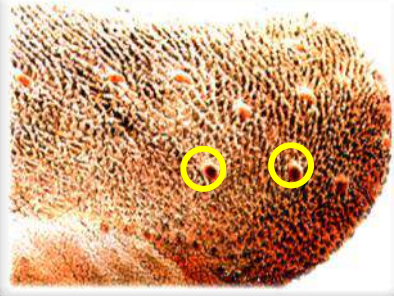
مخطط يبرز تأثير المخدرات على التنسيق الوظيفي العصبي.



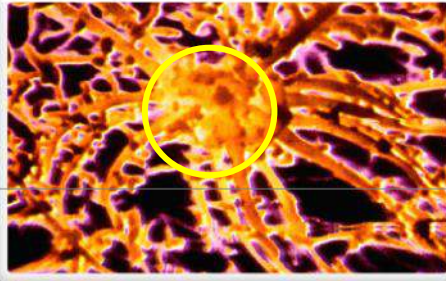
الرسم ما تحطه أناملك لكن الحقيقة ما يصور



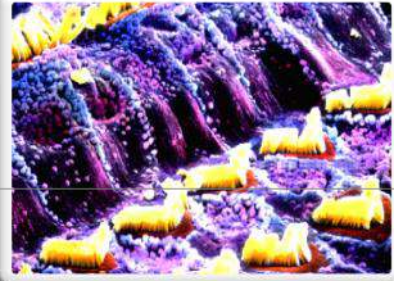
الحليمات الصغيرة بالأبيض للتعرف على ملمس الغذاء
أما الكبيرة بالبنم، فلمعرفة الذوق.



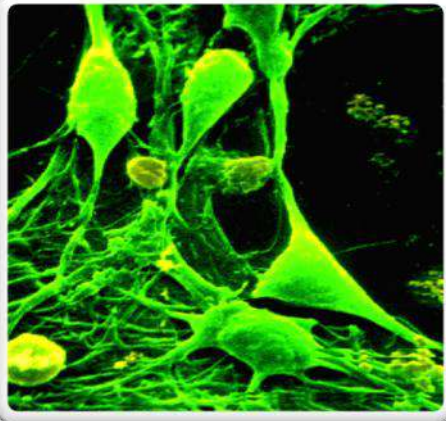
اللسان و عليه حليمات



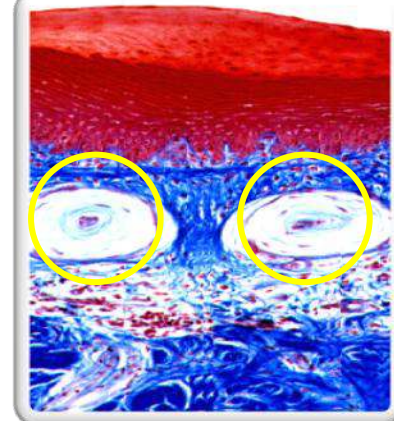
مستقبلة حسية للأنف و عليها أهداب للتحسس



المستقبلات الحسية للأذن على شكل حرف V



خلايا عصبية تربط بين الليف العصبي الحسي و الحركي



مستقبلتين حسيتين للجلد في الأدمة تحت البشرة

الخواص الطبيعية أمام الأجسام الغريبة

ما مختلف الخواص الطبيعية التي تتصدى لتسرب العوامل الغريبة الممرضة؟

عالم الميكروبات

فيما تشمل الأجسام الغريبة الممرضة التي تتسرب للمضوية؟

نشاط الميكروبات في العضوية

كيف تنشط الميكروبات في العضوية لتسبب المرض؟

الاستجابة المناعية المنوعمة

ما الذي يحدث في مجال اختراق جنط الدفاع الأول يعني الخواص الطبيعية؟

الاستجابة المناعية النوعية

كيف تتصرف العضوية لو اختراق جنط الدفاع الثاني (التفاعل الالتصامي)؟

الزات والذات

كيف تتميز العضوية ما هو منها مما ليس منها؟

الحواجز الطبيعية أمام الأجسام الغريبة

20

تمهيد:

- يتعرض جسمنا يوميا للغزو بكم هائل من **الأجسام الغريبة** كالميكروبات الممرضة التي تجد خط دفاع أول ذو استجابة مناعية لا نوعية يتمثل في الحواجز الطبيعية.

الحواجز الطبيعية :

أ-الجلد : - هو أهم حاجز باعتباره يغطي كامل الجسم و الذي تتشكل طبقاته السطحية من **خلايا ميتة** (طبقة متقرنة)متراصة تمنع تسرب الميكروبات.

- تفرز الغدد العرقية الموجودة في الجلد **عرقا** ذو طبيعة حامضية تمنع تكاثر معظم

الميكروبات

ب- الأنف : - توجد في مدخل الأنف **شعيرات** تمنع دخول الأجسام الغريبة كالغبار - يفرز الأنف **مخاطا** يحيط بالميكروبات فيمنع مرورها كما يحوي أنزيمات

الليزوزيم التي تقضي على بعض الميكروبات.

ج- العين : -تمنع رموش العين تسرب الغبار كما تحوي **الدموع** أنزيمات **الليزوزيم** التي تحمي العين من خلال قضايتها على البكتيريا.

د- الفم : - يحوي **اللغاب** أيضا أنزيمات **الليزوزيم**.

هـ- الجهاز التنفسي: يحيط **مخاط** تفرزه مخاطية المجاري التنفسية بالأجسام الغريبة و من ثم يتم إخراجها عن طريق اهتزازات أهداب المجاري التنفسية.

و- الجهاز الهضمي: - تقضي العصارة المعدية على الميكروبات الممرضة بفعل **الحموضة العالية**.

- يحدث سائل **الصفراء** تحولا مفاجئا في طبيعة الوسط في الاثني عشر حيث

يتحول من الطبيعة الحامضية إلى القاعدية فيقضي على العديد من الأجسام الغريبة.

- تعيش في المعى الغليظ ميكروبات نافعة تتغذى على الألياف فتتمتع بالتالي

الشروط الملائمة لنمو ميكروبات ممرضة.

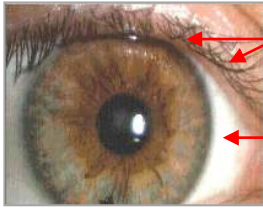
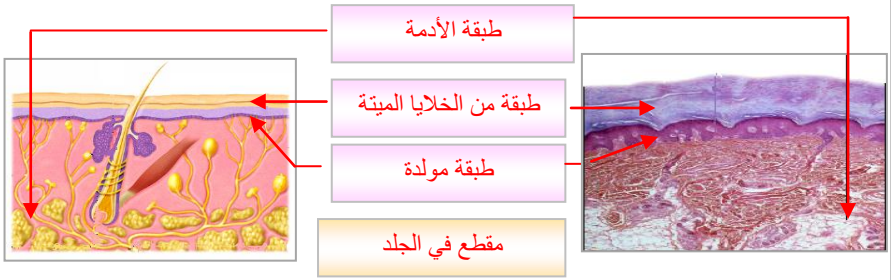
ح- الأجهزة التناسلية: - تتميز إفرازات الأجهزة التناسلية عند الذكر و الأنثى بميزات المضادات الحيوية فتثبط الميكروبات و تقضي عليها .

أضف لمعلوماتك:

* - يمكن تصنيف الحواجز الطبيعية إلى حواجز ميكانيكية كالرموش، شعيرات الأنف و حواجز كيميائية تتمثل في الإفرازات كالدموع، المخاط و إفرازات الأجهزة التناسلية.

* - تعتبر الحواجز الطبيعية استجابة مناعية لا نوعية لعدم تمييزها بين أنواع الأجسام الغريبة و التعامل معها بنفس الكيفية و طبيعية لأنها تولد مع الشخص.

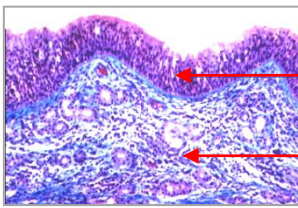
* - المخاط سائل تفرزه المخاطية المبطنة للمكان.



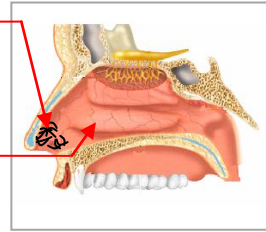
منظر أمامي لعين إنسان



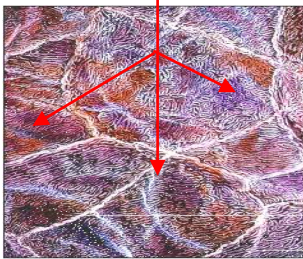
ملاحظة مجهرية لسطح الجلد



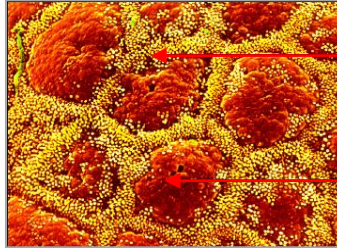
حواجز الأنف ضد الأجسام الغريبة



خلايا مخاطية المريء



حواجز الأنبوب الهضمي (المريء)



حواجز الأنبوب الهضمي (المعدة)

ماتم الميكروبات

27

تمهيد:

يزخر العالم المحيط بنا بعدد لا يحصى من **الميكروبات** التي تتعامل معها عضويتنا يوميا.

تعريف:

الميكروبات كائنات حية **دقيقة (مجهرية)** منها **النافعة** كالخمائر اللببية و خميرة الخبز.....
و منها **الضارة الممرضة** كفيروس الإنفلونزا ، فيروس السيدا (الإيدز)،.....

أنواع الميكروبات:

أ- البكتيريا: هي الأكثر عددا و تنوعا من بين الميكروبات (1μ)، منها النافعة المستعملة في الصناعات كالصناعات الغذائية و منها مشتقات الحليب و منها الضارة المسببة لأمرض قد تكون مميتة كبكتيريا الكوليرا.

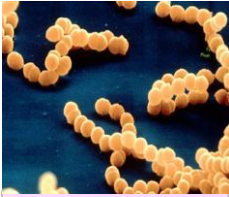
ب- الأوليات: تتكون من خلية واحدة أكبر حجما (1 m.m.) مقارنة بالبكتيريا مثل البراميسيوم ، البلاسموديوم ، الأميبا...

ج- الفطريات: هي فطريات مجهرية تضم الخمائر و الأعفان منها النافعة كخميرة الساكارومييساس (خميرة الخبز) و عفن البنسيليم الذي يستعمل في صناعة البنيسيلين (مضاد حيوي) و منها الضارة كخميرة الكنديا المسببة لالتهابات جلدية.

د- الفيروسات: هي الأصغر حجما (بقطر $1\ \mu\text{m}$) و الأشد فتكا من حيث التأثير على العضوية بسبب طريقة تكاثرها و إمكانية تغيير شكلها الدائم مثل : فيروس السيدا (الإيدز) ، فيروس الكلب، فيروس الأنفلونزا بأنواعها البشرية و الطيور ($H5N1$) و الخنازير ($H1N1$).....

أضف لمعلوماتك:

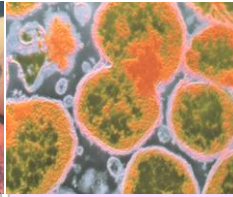
- *- في الحقيقة لا تصنف الفيروسات ضمن الميكروبات لأنها ليست حتى خلية لكنها ذكرت هنا بسبب كثرة اتصالها بالبشر و قدرتها الهائلة في الفتك بعضوياتهم .
- *- يوجد مجموعة خامسة تضمها الميكروبات و هي الطحالب لكنها لم تذكر هنا لقلة اتصالها بالإنسان و تأثيرها عليه.
- *- المضادات الحيوية هي أدوية قادرة على تثبيط عمل البكتيريا .
- *- لا تعني كلمة ميكروب شيء ضار بل هي كلمة لاتينية تعني كائن حي دقيق و بإمكان هذا الأخير أن يكون نافعا أو ضار.
- *- كل الميكروبات بدون استثناء نافعة للطبيعة و إن كان بعضها مضر للإنسان إذ لها دور هام جدا في تفكيك الكائنات الميتة و بالتالي تجدد الحياة.



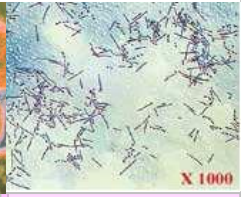
المكورات السجعية
(التهابات اللوزتين..)



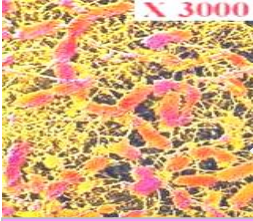
البكتيريا المسببة
لمرض السفلس



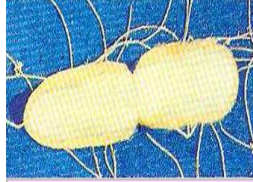
البكتيريا السحائية
(التهاب السحايا)



البكتيريا اللبنية المحولة
للحليب



مستعمرة للسالمونيلا



تكاثر السالمونيلا



السالمونيلا
(إصابات الجهاز الهضمي)

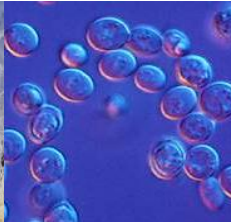
البكتيريا أحد أنواع عالم المكروبات



ملاحظة مجهرية لعفن
البنسليوم



ملاحظة مجهرية
لعفن الخبز

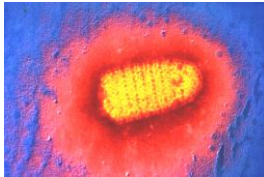


ملاحظة مجهرية
لخميرة الخبز

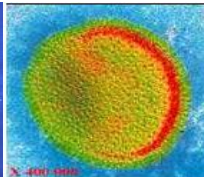


استعمال الخميرة
في صنع الخبز

الفطريات أحد أنواع علم المكروبات و تضم الخمائر و الأعفان



الفيروس المسبب
لمرض الكلب



فيروس الإنفلونزا
(الزكام)



وحيدات خلايا هديبية



البرمسيوم

الفيروسات أصغر كائنات عالم المكروبات

الأوليات أحد أنواع عالم المكروبات

نشاط الميكروبات في العضوية

22

تمهيد:

تستغل الميكروبات كل فرصة يتم فيها اختراق الحواجز الطبيعية لتبدأ نشاطها و تغزو العضوية مسببة أمراضا.

نشاط الميكروبات في العضوية: تتصرف الميكروبات بعد اختراق الحواجز الطبيعية وفق ثلاث طرق من أجل مواولة نشاطها لغزو العضوية:

- أ- **التكاثر و الانتشار:** تتكاثر بعض الميكروبات بعد تسربها للعضوية تكاثرا سريعا و تنتشر في الجسم مسببة الأمراض **مثل:** بكتيريا السالمونيلا التي يمكن لميكروب واحد منها أن يتكاثر في ظرف عشر ساعات إلى أكثر من 1500 بكتيريا جديدة.
- ب- **إفراز توكسينات:** تتصرف ميكروبات أخرى بطريقة مغايرة إذ تتكاثر تكاثرا محدودا **تفرز توكسينات** (سموم) تنتشر في الجيم و تسبب الأمراض **مثل:** بكتيريا الكزاز (التيتانوس)
- ت- **التكاثر على حساب خلايا الجسم:** تخترق بعض الميكروبات خاصة الفيروسات خلايا من الجسم **فتتكاثر بداخلها** ثم تخربها و تتحرر لتواصل التكاثر بنفس الطريقة

مثال:

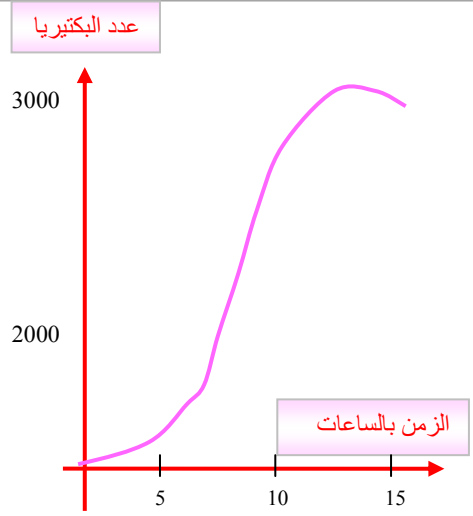
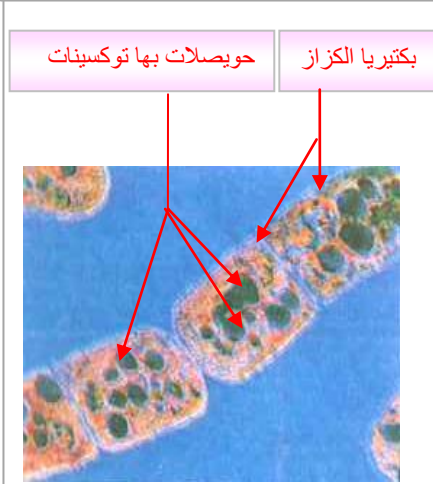
- فيروس الإيدز الذي يتكاثر على حساب خلايا لمفاوية تائية (T4) التي لها دور هام جدا في تنشيط الجهاز المناعي.
- طفيليات البلاسموديوم تحتل كريات الدم الحمراء و تتكاثر على حسابها.

أضف لمعلوماتك:

- *- الفيروسات خطيرة لأنها تتكاثر داخل خلايا العضوية ثم تخربها و تتحرر.
- *- يمكن للفيروسات أن تكون سببا في أمراض غير مصنفة ضمن الأمراض الميكروبية المعدية كسرطان الثدي عند النساء.
- *- كل نشاط تقوم به الميكروبات هو من الناحية العلمية فعل مشروع يسمح لها بالحفاظ على النوع من الانقراض و كذا الحفاظ على التوازن البيئي.
- *- تعيش في أمعائنا الدقيقة بكتيريا القولون (الإشريشيا كولي) التي تساعدنا على هضم بعض المواد التي لا تتأثر بالعصارات الهاضمة و نقول أنها تتعايش معنا.

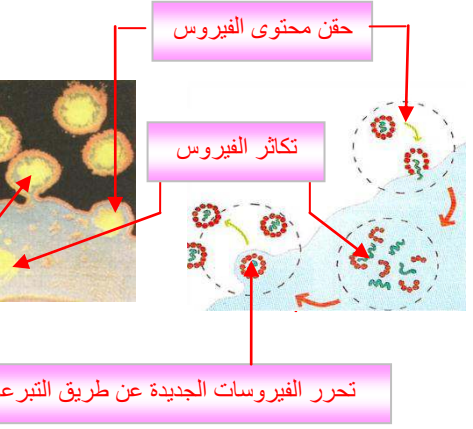
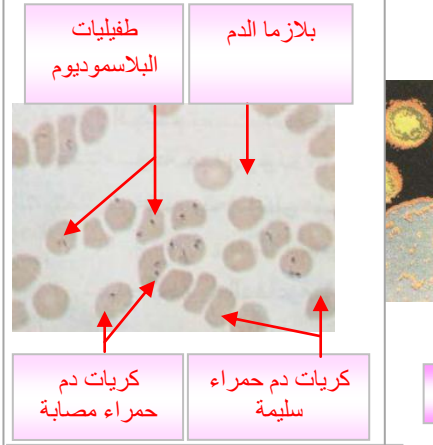


بكتيريا السالمونيلا تتكاثر لتعطي في ظرف عشر ساعات أكثر من 1500 بكتيريا جديدة



تنتج بكتيريا الكزاز توكسينات تنتشر في العضوية

منحنى تكاثر بكتيريا المكورات السحبية بدلالة الزمن



طفيلي البلاسموديوم يحتل كريات الدم الحمراء

إستراتيجية تكاثر الفيروس و غزو العضوية

الاستجابة المناعية الانوعية

23

تمهيد:

قد يحدث و أن يتم اختراق خط الدفاع الأول (الحواجر الطبيعية) كالحروق أو وخز الأشواك فيتم تفعيل **خط الدفاع الثاني** المتمثل **بالتفاعل الالتهابي**.
مظاهر التفاعل الالتهابي :

- يصاحب التفاعل الالتهابي **مظاهر** يحس بها الشخص و يراها تتمثل في:
- **الانفخاخ الموضعي** لمكان التفاعل مع الاحمرار ناتج عن تدفق الدم للمكان و تدفق البلازما.
- **ارتفاع في الحرارة** ناتج عن المواد التي تفرزها الخلايا المتضررة .
- **الإحساس بالألم** الناتج عن تنبه النهايات العصبية نتيجة الضغط الناتج عن تدفق البلازما.
- **ظهور القيح أحيانا** بعد تسرب البلازما و تخرب بعض خلايا الجهاز المناعي (الخلايا البلعمية) في حال كثرة الميكروبات المتسللة.

مراحل التفاعل الالتهابي:

*- بعد تسلل الميكروبات تفرز الخلايا المتضررة مواد تنبه الجهاز العصبي الذي يصدر أوامره بضخ الدم فيندفق هذا الأخير بغزارة نحو المكان لتبدأ مراحل التفاعل الالتهابي المتمثلة فيما يلي:

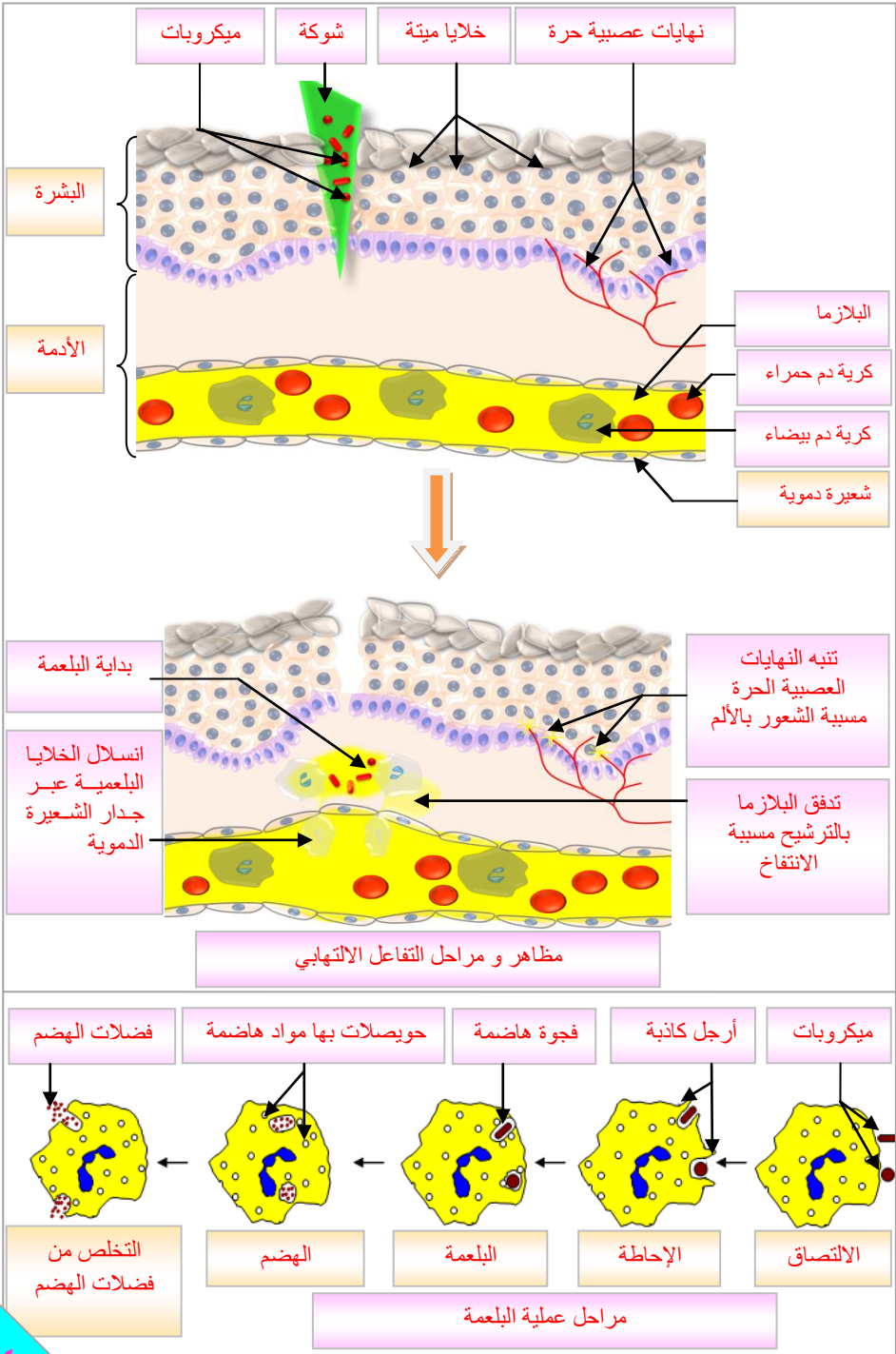
- 1- **اتجاه الدم بسرعة** خاصة الخلايا البلعمية (كريات دم بيضاء) نحو الموضع مسببا الاحمرار و الانفخاخ الموضعي.
- 2- **تسرب البلازما** (المصورة) إلى النسيج المتضرر حيث تتواجد الميكروبات.
- 3- **إنسداد الخلايا البلعمية** عبر جدران الأوعية الدموية نحو مكان تواجد الميكروبات.
- 4- تبدأ الخلايا البلعمية بعملية **البلعمة** للقضاء على الميكروبات.

مرحلة عملية البلعمة:

- 1- **الاقتراب:** تقترب الخلايا البالعة من الميكروبات و تلامسها
- 2- **الإحاطة:** تشكل البالعات أرجل كاذبة و تحيط بها.
- 3- **البلعمة:** تتم الإحاطة و تبتلعها داخل فجوات هاضمة.
- 4- **الهضم:** تقوم حويصلات تحوي مواد هاضمة بتفكيكها.
- 5- **التخلص من فضلات الهضم:** تتجه بعد الهضم الفجوات الهاضمة نحو غشاء الخلية لتفتح و تتخلص الخلية من فضلات الهضم.

أضف لمعلوماتك:

- *- يعتبر التفاعل الالتهابي استجابة مناعية لانوعية بسبب عدم تخصصه في التفاعل مع الميكروبات إذ يتفاعل مع جميع الميكروبات و بنفس الطريقة (البلعمة).
- *- يؤدي هضم البالعات لعدد كبير من الميكروبات إلى تخربها بما يشبه الانفجار في المكان لتشكل مخلفاتها ما يعرف بالقيح (الصديد).
- *- تقوم كل خلايا الجسم بعملية البلعمة مع الأجسام الغريبة التي تقترب منها لتفككها كما لها القدرة أيضا على تفكيك الأجزاء المتضررة من الخلية نفسها.
- *- تتخلص الخلية فقط من الفضلات غير النافعة بينما تبقى ما يمكن أن تستفيد منه في إعادة بناء نفسها.



الاستجابة المناعية النوعية ذات الوساطة الخلوية

24

تمهيد:

قد يحدث و أن يعجز خط الدفاع الثاني في الدفاع عن الجسم فيفعل هذا الأخير خط دفاعه الثالث الذي يعمل بطريقتين أولاها **الاستجابة المناعية النوعية ذات الوساطة الخلوية** :
الاستجابة المناعية النوعية ذات الوساطة الخلوية:

- هي استجابة مناعية تتم بواسطة **أجسام مضادة** تنتجها **الخلايا للمفاوية البائية (L.B.)** .
- تتميز هذه الاستجابة **بالنوعية** في تفاعلها مع الأجسام الغريبة.
- تتميز الأجسام المضادة بالتخصص في تفاعلها مع الميكروبات بسبب نقاط تماس مع **محدد مولد الضد** و التي يجب أن تكون متطابقة.
- عند مواجهة العضوية للميكروب في المرة الثانية تنتج الخلايا للمفاوية البائية الأجسام المضادة بكميات أكبر و بسرعة عكس المرة الأولى إذ تكون الكمية قليلة بالإضافة إلى المدة التي تكون أطول نسبيا مسبوقة بمرحلة تعرف و هذا راجع لوجود **خلايا ذات ذاكرة** تحمل نسخة عن محدد مولد الضد مما يعني أن هذه الاستجابة تعتمد على **الذاكرة المناعية**.
- تتميز الاستجابة المناعية النوعية بأنها **مكتسبة** و ذلك لأن الجسم يكتسبها مع مرور الوقت من خلال التماس المتكرر مع الميكروبات المختلفة .

آلية الاستجابة:

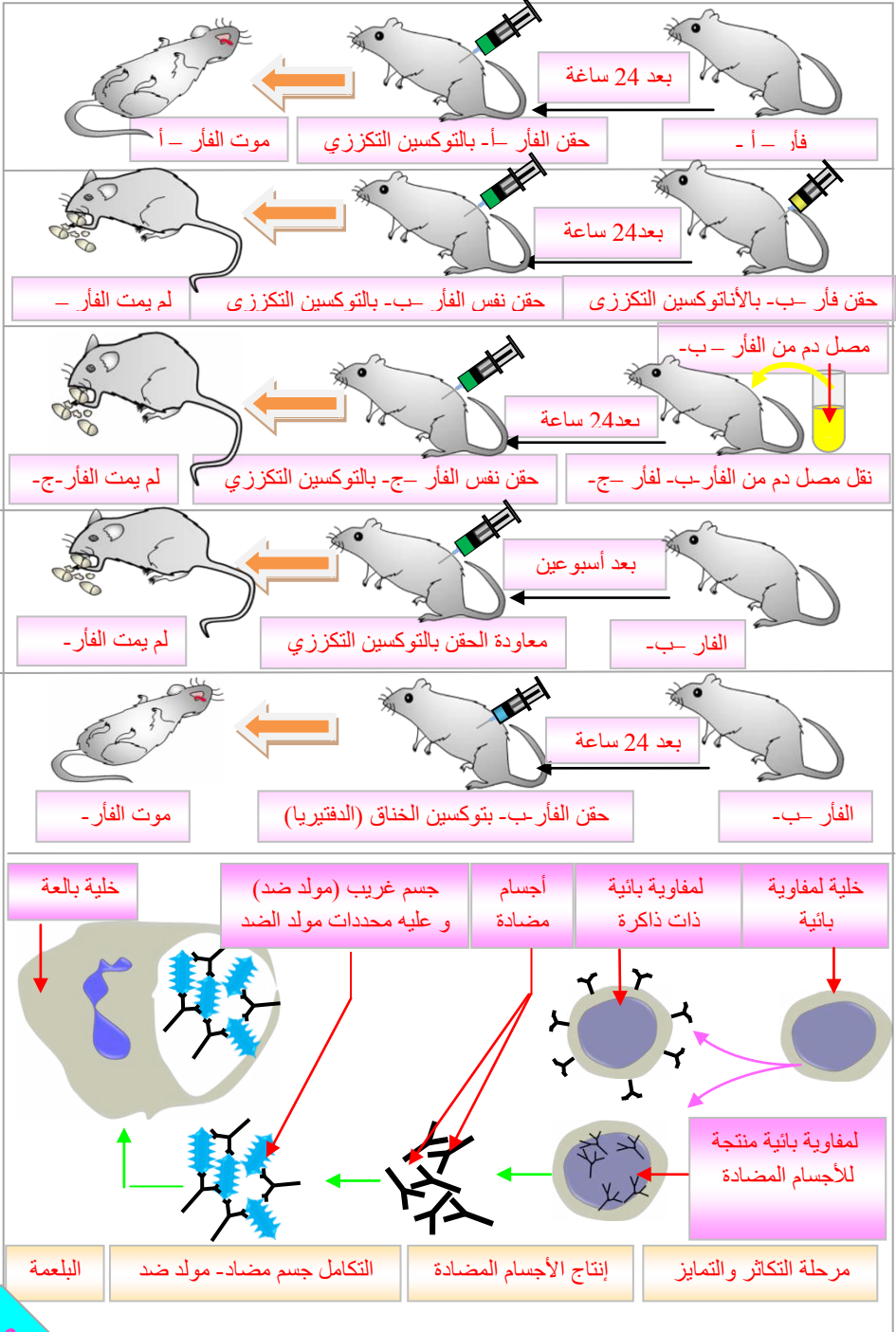
- بعد أن تخترق الميكروبات خط الدفاع الثاني (التفاعل الالتهابي) تفعل لمفاويات بائية **فتتمايز** إلى لمفاويات تحمل نسخة عن محدد مولد الضد (الخلايا ذات الذاكرة) و لمفاويات أخرى تنتج أجساما مضادة تتميز بوجود نقاط تماس مطابقة لمحددات مولد الضد المراد القضاء عليه.
- تهاجم الأجسام المضادة المنتجة الأجسام الغريبة فتجمعها مسببة **تعطيل نشاطها** أو تقوم **بتعديلها**.
- تتدخل بعد ذلك **خلايا بالعة** تقوم **ببلعمة** المركب المتشكل **جسم مضاد-مولد ضد**.

أضف لمعلوماتك:

- *- يعتمد حاليا على **التوكسين** المخفف المعروف بال**أناتوكسين** الذي يكسب العضوية مناعة دون التأثير عليها مثل توكسينات الكزاز.
- *- **الأناتوكسين** هو سم مخفف غير فعال بينما **التوكسين** سم فعال.
- *- يستخدم هذا النوع من الاستجابة مع التوكسينات و مع معظم الفيروسات.

إبحث:

- *- نصاب تقريبا كل سنة بمرض الأنفلونزا الناتج عن تسلل فيروس المرض لأجسامنا. لماذا لا نتفenna الذاكرة المناعية في هذه الحالة ؟



الاستجابة المناعية النوعية ذات الوساطة الخلوية

تمهيد:

قد يحدث و أن يعجز خط الدفاع الثاني في الدفاع عن الجسم فيفعل هذا الأخير **خط دفاعه الثالث** و يتم بطريقتين ثانيها **الاستجابة المناعية النوعية ذات الوساطة الخلوية** .
الاستجابة المناعية ذات الوساطة الخلوية:

- هي استجابة تتم بواسطة الخلايا **المفاوية التائية (L.T.)** التي تقوم بتخريب المكروب .
- تتميز هذه الاستجابة **بالنوعية** في تفاعلها مع المكروب .
- تكون الاستجابة في حالة التماس الثاني أسرع في القضاء على المكروب و ذلك لتشكل **خلايا ذات ذاكرة** بعد التماس الأول تتعرف على مولد الضد و هذا يدل على أن هذه الاستجابة تعتمد على **الذاكرة المناعية**.
- تتميز الاستجابة المناعية النوعية بأنها **مكتسبة** و ذلك لأن الجسم يكتسبها مع مرور الوقت من خلال التماس المتكرر مع مولدات الضد (الميكروبات...).

آلية الاستجابة:

- بعد اختراق الميكروبات لخط الدفاع الثاني أو بعد زرع عضو أو جزء منه تَفَعّل لمفاويات تائية تتعرف على الجسم الغريب من خلال **محددات مولد الضد** المتواجدة على جدران غشاه.
- تتكاثر و **تتمايز** بعد ذلك هذه اللمفاويات فتشكل لمفاويات تحمل نسخة عن محدد مولد ضد الجسم الغريب بينما تتشكل لمفاويات تائية أخرى سامة **تخرّب** الجسم الغريب من خلال إفراز مواد تخريبه.
- في حالات تماس قادمة أول خلايا تَفَعّل هي الخلايا ذات الذاكرة التي أخذت نسخة عن محدد مولد ضد الجسم الغريب و بالتالي في هذه الحالات القادمة تكون الاستجابة أسرع و أكثر فاعلية.

أضف لمعلوماتك:

- *- يعتمد حاليا على الميكروبات الموهنة التي تكسب العضوية ذاكرة دون أن تؤثر عليها .
- *- عصابات كوخ (BK) بكتيريا مسببة لمرض السل أما عصابات كلمت و غيران (BCG) فهي عصابات كوخ لكن غير فعالة تم توهينها بالحرارة أو بمواد كيميائية.
- *- قد يكون الجسم الغريب ميكروب كما قد يكون عضو مزروع كقطعة جلد، كلية...

الذات واللاذات

26

تمهيد: يتطلب نقل الدم و زرع الطعوم احتياطات مهمة بسبب قدرة العضوية على التمييز بين ما هو ذات و ما هو من لاذات.

الزمر الدموية:

-تتواجد أربع زمر دموية تشكل **النظام ABO** و يميز الزمرة وجود **مولدات ضد** على أغشيتها كريات الدم الحمراء.

- إذا حملت الكريات **مولدات ضد** A تكون الزمرة A ، أما إذا حملت مولدات ضد B تكون الزمرة B أما إذا حملتها معا تكون الزمرة AB ، وفي حالة ما إذا لم تحمل الكرية أيهما تكون الزمرة O .
- تتواجد في مصل الدم **مضادات ضد** مولدات الضد A و B ، و تفاعلها معها يؤدي إلى تكثف الكريات الحمراء(تراص) فيؤدي إلى التخثر و انسداد الأوعية الدموية وبالتالي تعطل دور الدم في النقل و المناعة.

- في حالة الزمرة A تتواجد في البلازما مضادات B، في الزمرة B تتواجد مضادات A في حالة الزمرة O يتواجد كليهما أما في حالة الزمرة AB فلا تتواجد المضادات (و الوثيقة 3) توضح ذلك
عامل الريزوس: - إضافة مولدات الضد المحددة للزمر توجد **مولدات ضد D** تحدد عامل يدعى عامل الريزوس في حالة وجود مولد الضد D نقول أن الريزوس موجب أما في حالة غيابه فنقول أن الريزوس سالب كما يوجد مضاد الضد D

تحديد الزمر الدموية:- تعتمد العملية على إضافة مضادات الضد لقطرات من الدم و نفس العملية لعامل الريزوس مثال: نضيف لثلاث قطرات من الدم مضادات الضد حيث في الأولى مضاد A في الثانية مضاد B و في الثالثة مضاد D، إن تكثفت القطرة الأولى نقول أن الزمرة A و إن تكثفت القطرة الثانية نقول أن الدم من زمرة B و إن تكثفت كليهما فإن الزمرة AB .
- في حالة مضاد الضد D إن تكثفت القطرة نقول أن الريزوس موجب أما إذا لم تتكثف نقول أن الريزوس سالب.

نقل الدم: - نظرا لما ذكر يجب مراعاة التوافق في نقل الدم من الشخص المتبرع للمستقبل من حيث الزمرة و عامل الريزوس تجنبنا لما قد يحدث من تراس الكريات الحمراء و التكتل .
زرع الطعوم: يلاقي زرع الطعوم من نفس الجسم قبولاً من العضوية (زرع قطعة من الجلد من نفس الشخص) أما في حالة زرع أعضاء غير ذاتية يلاقي ذلك رفضاً من قبل العضوية و بالتالي تخريب العضو المزروع و ذلك راجع لوجود نظام تتمتع به العضوية يدعى **نظام HLA** يعتمد هو أيضا على مولدات الضد التي تحملها خلايا الجسم ذات النواة و على رأسها كريات الدم البيضاء التي سمي النظام باسم مولدات الضد التي تحملها أغشيتها.

أضف لمعلوماتك:

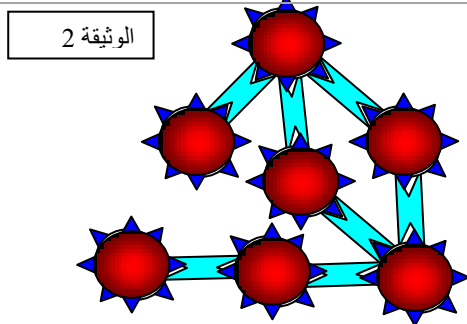
- *- تحمل معظم خلايا الجسم على أغشيتها الهيولية **تركيبات جلوكو- بروتينية** (مولدات الضد كما في حالة كريات الدم الحمراء) تسمح لها بتمييز ما هو من الذات لقبوله و ما ليس من الذات فترفضه و يمثله نوعين من المولدات CMH I و CMH II .
- *- إن التطابق في هذا النظام من حيث مولدات الضد نادر الوجود إلا في حالة الأقارب القريبة.

ابحث:

- *- يتم للجوء أحيانا إلى زرع القلب رغم عدم التطابق التام في النظام . فكيف يقبله الجسم ؟

				مولد ضد (A)
				كروية دم حمراء
				عامل الريزوس
زمرة (B) Rh+	زمرة (B) Rh-	زمرة (A) Rh+	زمرة (A) Rh-	الوثيقة 1
				مولد ضد (B)
زمرة (O) Rh+	زمرة (O) Rh-	زمرة (AB) Rh+	زمرة (AB) Rh-	الزمر الدموية

	مضاد (A)
	مضاد (B)
	مضاد (D)



المضادات (أجسام مضادة) المتواجدة في المصل

تفاعل مولد ضد مع الجسم المضاد له (الارتصاص)

تركيبية المصل من حيث الراصات في الزمر الدموية

بلازما الدم (المصورة)

زمرة (A) Rh+	زمرة (A) Rh-	زمرة (B) Rh+	زمرة (B) Rh-
زمرة (O) Rh+	زمرة (O) Rh-	زمرة (AB) Rh+	زمرة (AB) Rh-
			الوثيقة 3

الرسم ما تحطه أناملك لكن الحقيقة ما يصور



مسامة جلدية



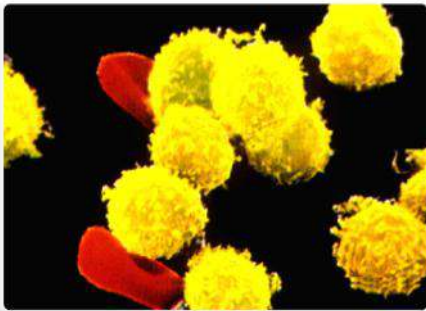
خلية بالغة تتسلل عبر جدار الشعيرة الدموية



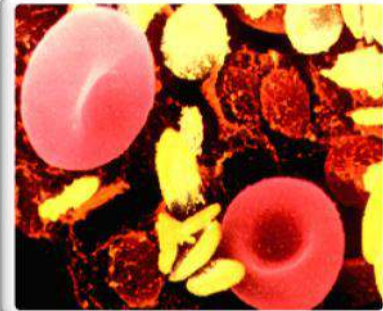
خلية بالغة و تظهر عليها الأرجل الكاذبة



مستعمرة بكتيرية لبكتيريا بشكل عصي



خلايا لمفاوية و معها كريات دم حمراء



كريات دم بجانب صفائح دموية في حالة راحة

الاستجابة المفرطة الحساسية

يعاني بعض الأفراد من حالات الحساسية، فما سببها وكيف تحدث؟

اللقاحات والأمصال

هل يمكن الوقاية من الأمراض الفيروسية وكيف تعالج لو اخترقت اللقاحات؟

الاستجابة المناعية المفرطة (الحساسية)

27

تمهيد:

يتفاعل الجهاز المناعي للإنسان لدى بعض الأشخاص تفاعلا مفرطا مع بعض الأجسام الغريبة (غير الضارة عادة) و يعرف ذلك بالحساسية.

مفاهيم:

- الحساسية استجابة مناعية مفرطة تجاه أجسام غريبة غير ضارة عادة ناتجة عن اختلال في توازن الجهاز المناعي، و هي غير عادية إذ لا تحدث عند كل البشر بل فئة منهم.
- تأخذ الحساسية أشكالا مختلفة : ربو، رشح، تقرحات جلدية، طفح جلدي...

آلية الاستجابة:

- قد تظهر أعراض الحساسية بسرعة إثر التماس المتكرر مع مسبب الحساسية (المحسس) و يسمى فرط حساسية فورية أو بعد 24 إلى 48 ساعة و تسمى فرط حساسية متأخرة.

1- آلية الاستجابة المفرطة الفورية: أشهر مثال على هذا النوع من الحساسية هو تلك الناتجة عن التعرض لحبوب الطلع و يشمل هذا النمط من التفاعل طورين:

*- التماس الأول: يؤدي التماس الأول مع مسببات الحساسية إلى تفعيل الخلايا المفاوية البائية فنتج أجسام مضادة (غلوبينات مناعية) من نوع (IgE) التي تنتبذ على أغشية الخلايا الصارية (الخلايا البدينة أو ماستوسيت).

*- التماس الثاني: في حالة التماس المتكرر (الثاني، الثالث،...) تتكامل المحسسات مع الغلوبينات المناعية (IgE) المثبتة على الخلايا الصارية (ماستوسيت) فتحرز هذه الأخيرة لتحرر مادة الهيستامين و مواد أخرى تتسبب في ظهور أعراض الحساسية مثل: تقلص عضلات المسالك التنفسية، سيلان الأنف، انسداد الأنف، التهاب العينين مع سيلان دمعي...

2- آلية الاستجابة المفرطة المتأخرة: أشهر مثال على هذا النوع من الحساسية هو تلك الناتجة عن التعرض لبعض المواد الكيميائية التي تسبب التهابات جلدية محلية مشهورة باسم الإكزيما و يشمل هذا النمط من التفاعل طورين:

*- التماس الأول: عند التماس مع المحسس يخترق هذا الأخير البشرة و يرتبط مع بروتينات من الجلد مشكلا مركب (بروتين-محسس) الذي تقدمه خلايا مماثلة للبالعات إلى لمفاويات نائية (L.T.) لتشكل ذاكرة مناعية ضده.

*- التماس الثاني: في حالة التماس المتكرر (الثاني، الثالث،...) تتكاثر اللمفاويات النائية ذات الذاكرة لتنتج كميات كبيرة من اللمفوكينات التي تجذب خلايا أخرى كثيرة إلى مكان دخول المحسس يسبب تراكمها في الموضع ظهور التقرح الجلدي.

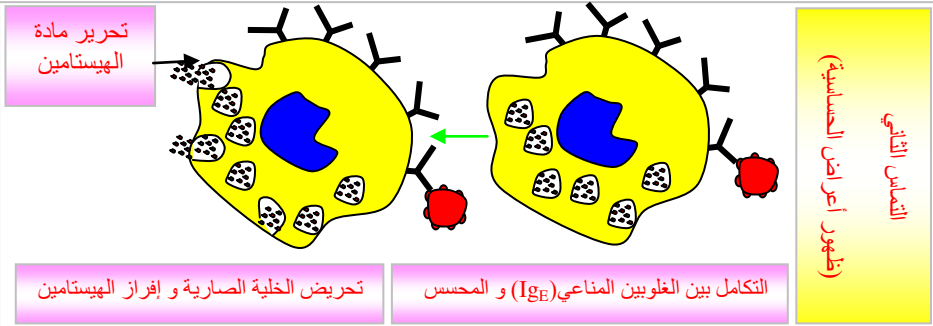
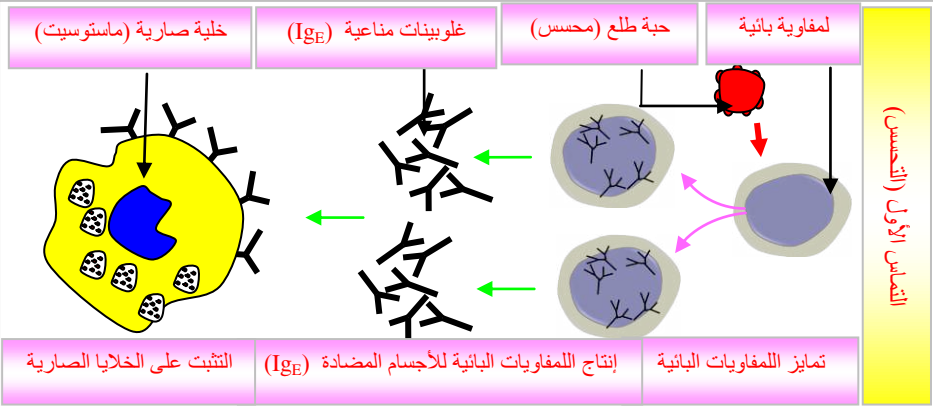
مسببات الحساسية: كثيرة و متعددة نذكر منها على سبيل المثال: حبوب الطلع، غبار المنازل، القرديات، زغب بعض الحيوانات، ملوثات الهواء، بعض المواد الكيميائية، سموم بعض الحشرات...

معرفة مسبب الحساسية: للتعرف للمسبب يتم حقن شخص بعدة مسببات حساسية و المكان الذي تظهر فيه أكبر مساحة للتحسس هو المسبب.

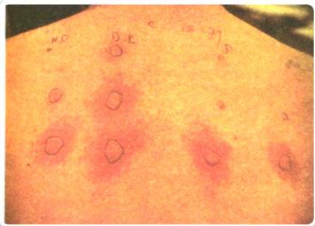
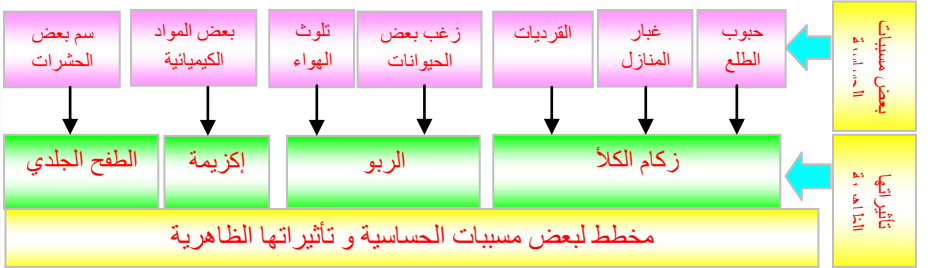
أضف لمعلوماتك:

*- جل حالات الاستجابة المتأخرة ناتجة عن جزيئات صغيرة تمثل مولدات ضد غير كاملة تدعى هابتن.

*- لا يوجد للحساسية دواء حقيقي و فعال بل فقط مخففات لوطأة الاستجابة لذلك تبقى أحسن وسيلة هي الوقاية من خلال اجتناب مسببات الحساسية بعد معرفتها.



آلية الاستجابة في حالة الاستجابة المفرطة الفورية



حقن بعض المحسسات تحت الجلد للتعرف لمسبب الحساسية



مستخلصات لبعض مسببات الحساسية تستعمل للفحص

اللقاحات والأمصال

28

تمهيد:

يشكل اللقاح و المصل مصدرين مهمين للوقاية و المعالجة من الأمراض.

مفهوم:

*- التلقيح : هو حقن شخص **بميكروب موهن** أو **سم مخفف** يكسب العضوية مناعة طويلة المدى تعتمد على **الذاكرة المناعية** و تتميز برد فعل سريع كلما حدث تماس مع نفس الجسم الغريب.

*- مميزاته: يتميز التلقيح بأنه:

- ذو **مفعول نوعي** إذ يتطلب كل نوع من الميكروبات لقاح خاص به.
- يعتمد على **الذاكرة المناعية** (خلايا ذات ذاكرة).
- يشكل **مناعة مكتسبة ببطء**، نشيطة ذو **مفعول دائم**.
- يستعمل **للوقاية** من الأمراض.

*- المصل: هو مستخلص الدم الخالي من الكريات الدموية و الذي يحوي أجساما

مضادة نوعية للجسم الغريب المتسلل فتقضي عليه و تحمي الجسم من المرض لمدة قصيرة دون تشكل ذاكرة للمحاربة في التماس الثاني.

*- مميزاته : يتميز اللقاح بأنه:

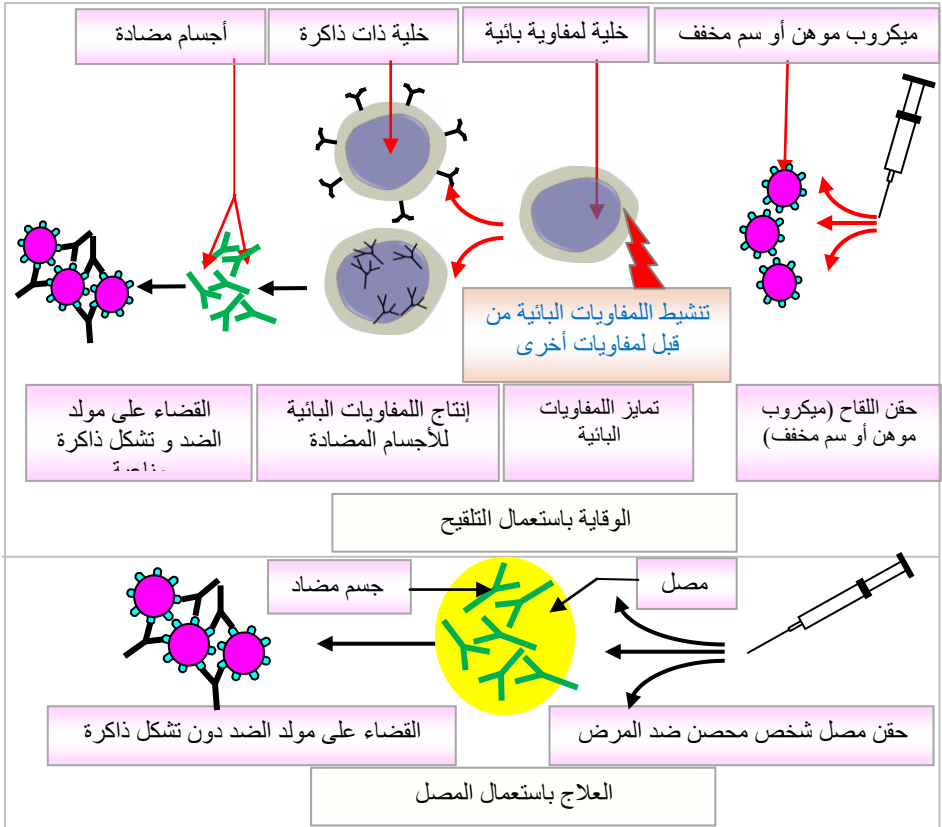
- ذو **مفعول نوعي** تجاه المرض
- لا تتشكل إثر المعالجة به ذاكرة مناعية (**لا تتشكل خلايا ذات ذاكرة**).
- يشكل للجسم **مناعة نوعية منقولة** ذو **مفعول مؤقت**.
- يستعمل **للمعالجة** من المرض بعد فشل الجسم في التصدي لمولد الضد.

مقارنة بين التلقيح و المعالجة بالمصل:

المصل	اللقاح
مفعول نوعي (مناعة نوعية)	مفعول نوعي (مناعة نوعية)
مناعة منقولة.	مناعة مكتسبة ببطء
مناعة نشيطة أنية فقط.	مناعة نشيطة تعتمد على الذاكرة.
مفعول مؤقت يزول مع نفاذ محتوى المصل	مفعول طويل الأمد.
ذو استعمال علاجي.	ذو استعمال وقائي.

أضف لعلومك:

- *- يلجأ إلى التلقيح و معاودة التلقيح و ذلك من أجل تنشيط الذاكرة المناعية حتى تنتج أكبر كمية من الأجسام المضادة يبقى منها حد كافي بعد التفاعل يصل إلى مجال الحماية الفعالة.
- *- أكثر استعمالات المصل للمعالجة هو في حالات لدغ العقارب أو الأفاعي.



توقيت التلقيح	اسم اللقاح	للوقاية من مرض
مباشرة بعد الولادة	B.C.G.	السّل La tuberculose
الشهر الثالث	DTC 1	الخناق La diphtérie
الشهر الرابع	DTC 2	الكزاز Le tétanos
الشهر الخامس	DTC 3	سعال الديك
الشهر الثامن عشر	DTC rappel	La coqueluche
العام السادس	DTC rappel	
الشهر الثالث	Polio1	الشلل
الشهر الرابع	Polio2	La poliomyélite
الشهر الخامس	Polio3	
الشهر الثامن عشر	Polio rappel	
الشهر التاسع	rougeole	الحصبة La rougeole

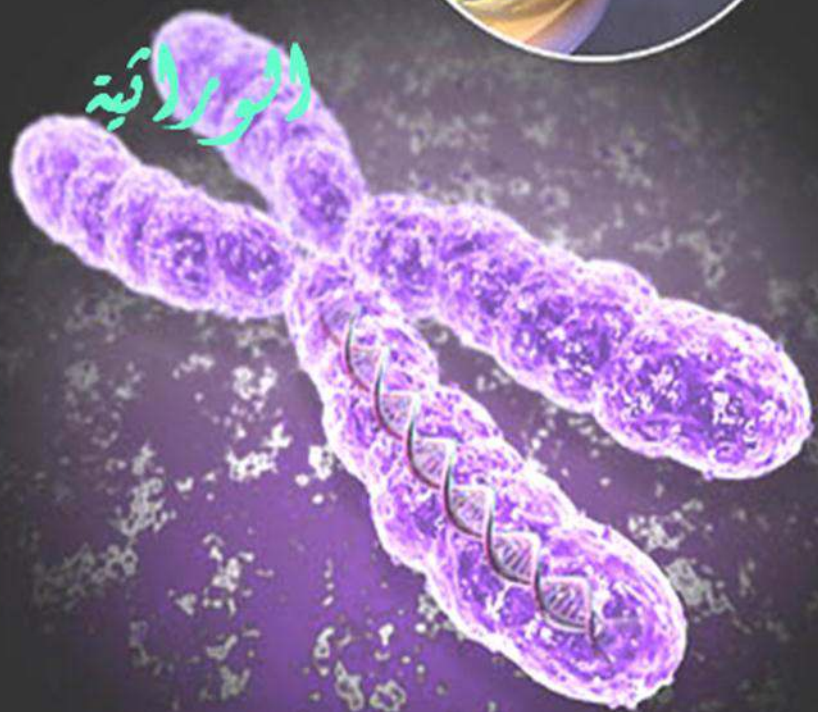
جدول به أمثلة لعدد من اللقاحات للأطفال.

الصفات الوراثية

الصفات

الصفات

الصفات



تشكل الأمشاج

المناسل ودورها

تتكون أجهزة التناسل من مناسل فما هي هذه المناسل وما دورها؟

مراحل تشكل الخلايا الجنسية

ما هي أهم مراحل تشكل الأمشاج في المناسل؟

سلوك الصفيحات أثناء تشكل الأعراس

كيف تتصرف الصفيحات أثناء تشكل الأمشاج؟

مراحل الإلقاح عند الإنسان

يتشكل الكائن الحي من الأمشاج . كيف يتم ذلك؟

المناسل ودورها

29

تمهيد:

يتطلب التكاثر وجود ذكر و أنثى **بالغين** يحمل كل منهما جهاز تناسلي يتكون من **مناسل و مجاري تناسلية**.

تركيب المناسل و دورها:

أ- **المناسل الذكرية:** تتمثل **في الخصيتين** و تتركب كل واحدة من فصوص بها أنابيب منوية - يظهر مقطع مكبر في هذه الأنابيب وجود خلايا في مراحل مختلفة: الخلايا الأصلية في المنطقة المحيطة و النطف في المنطقة المركزية. - تمثل النطف **الخلايا الجنسية الذكرية**.

أ- **المناسل الأنثوية:** تتمثل **في المبيضين** و اللذين يحوي كل منهما جريبات تحمل بداخلها بويضات محاطة بخلايا جريبية. - تتشكل الجريبات الناضجة التي تحمل البويضات الناضجة انطلاقا من جريبات أولية في قشرة المبيض. - تمثل البويضات المتواجدة داخل الجريبات الناضجة **الخلايا الجنسية الأنثوية**.

دور المناسل:

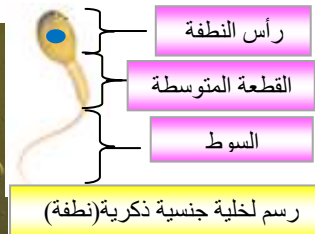
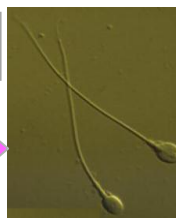
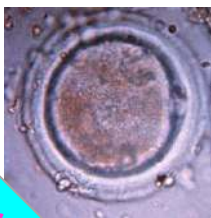
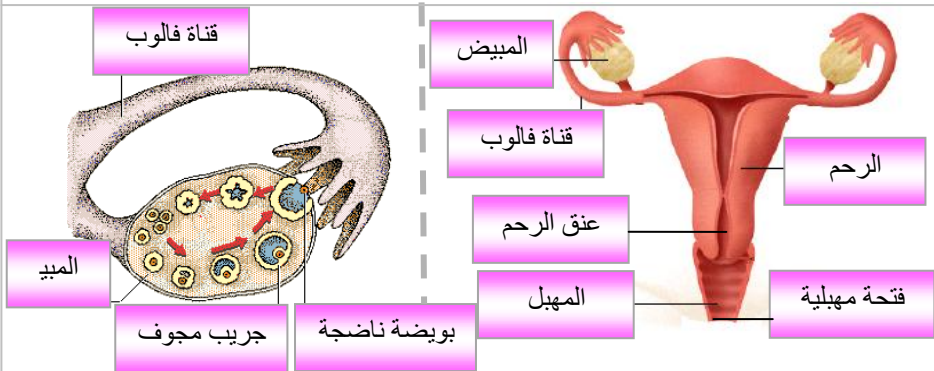
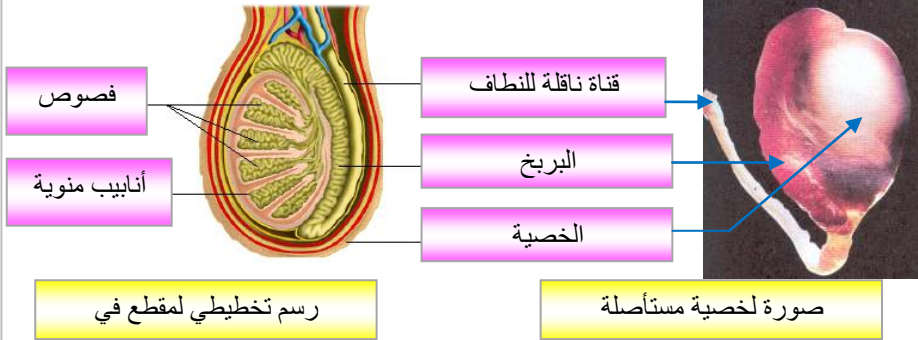
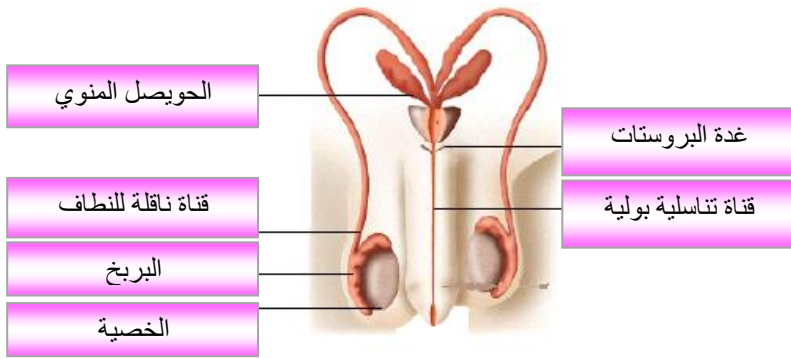
- يتمثل دور المناسل في إنتاج الخلايا الجنسية حيث تتمثل الذكرية في النطف و الأنثوية في البويضات.

أضف لمعلوماتك:

*- يولد مع الأنثى على مستوى مبيضها عدد محدود من الجريبات يقارب أربع مائة ألف جريب أولي.
*- لا يتوقف الذكر عن إنتاج النطف طول حياته بينما تبلغ الأنثى ما يعرف بسن اليأس حين تتوقف عنها الدورة الشهرية يعني يتوقف إنتاج البويضات.

ابحث:

*- يتوقف إنتاج الأنثى للبويضات حين وصولها سن اليأس نتيجة لتوقف إنتاج البويضات. فكيف يمكن أن يفسر هذا التوقف؟



مراحل تشكل الأمشاج (الخلايا الجنسية)

تمهيد: يمر تشكل النطاف و البويضات بعدة مراحل من الانقسامات انطلاقا من الخلايا الأصلية
مراحل تشكل الأمشاج الذكورية (النطاف):

أ- **التكاثر:** تنقسم خلية أصلية ذو مخزون نووي (2ن) عدة انقسامات خيطية متتاليين
لنحصل على خلايا مشابهة للخلية الأصلية من حيث المخزون النووي (2ن).

ب- **النمو:** تنمو كل خلية متحولة إلى خلية منوية من الدرجة الأولى (2ن).

ت- **الانقسام الاختزالي:** تنقسم كل خلية منوية من الدرجة الأولى انقسامًا اختزاليا
(منصّف) للمخزون النووي فنحصل على خليتين منويتين من الدرجة الثانية ذو
مخزون نووي (ن).

-تنقسم بعد ذلك كل خلية منوية من الدرجة الثانية (ن) إلى خليتين منويتين فتيبتين (ن).

ث- **التمايز:** تتمايز الخلايا المنوية الفتية لتصبح كل واحدة نطفة.

مراحل تشكل الأمشاج الأنثوية (البويضات):

أ- **الفترة الجنينية:** وهي المرحلة التي تكون فيها الأنثى جنينا في رحم أمها أثناء الحمل و تحدث
فيها مرحلة واحدة:

- **التكاثر:** تنقسم كل خلية أصلية انقسامات خيطية متساوية و متتالية لنحصل على خلايا
مشابهة للخلية الأم ذو محتوى نووي (2ن).

ب- **فترة النضج:** هي الفترة التي تبلغ فيها الأنثى مرحلة البلوغ (النضج الجنسي) و تتميز
بظهور الحيض و تتواصل فيها باقي مراحل تشكل البويضة بمعدل بيضة واحدة خلال كل شهر
و تبعا للدورات الشهرية للمرأة:

- **النمو:** تنمو الخلايا المحصل عليها في مرحلة التكاثر و التي دخلت في فترة سبات قبل
البلوغ لتتحول كل واحدة إلى خلية بيضية من الدرجة الأولى (2ن)

- **الانقسام الاختزالي:** تنقسم كل خلية بيضية من الدرجة الأولى انقسامًا منصفا (اختزاليا)
للمحتوى النووي و غير متساوي للهيولى فنحصل على كرية قطبية (ن) و خلية بيضية من
الدرجة الثانية (ن) .

- **النضج و التمايز:** تعود الخلية البيضية من الدرجة الثانية لتتقسم انقسام متساوي
للمحتوى النووي و غير متساوي للهيولى لنحصل على كرية قطبية ثانية (ن) و بويضة (ن).

مصير الأمشاج:

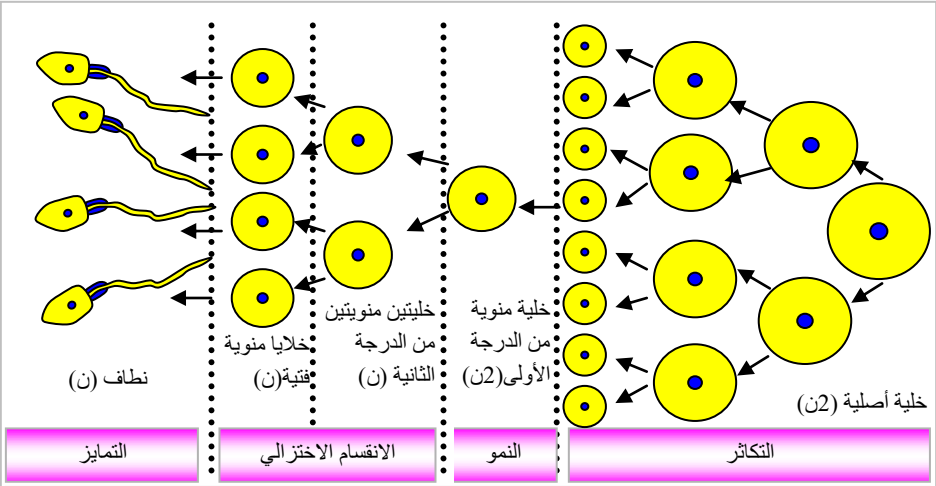
*- **النطاف:** تخزن النطاف على مستوى البربخ لحين خروجها أثناء القذف عند الجماع.
*- **البويضة:** بعد نضجها يتجه الجريب الذي يحويها نحو جدار المبيض أين يتمزق و تتحرر
البويضة ليستقبلها الصيوان و في حال لم تلقح تنزل على شكل دم حيض.

أضف لمعلوماتك:

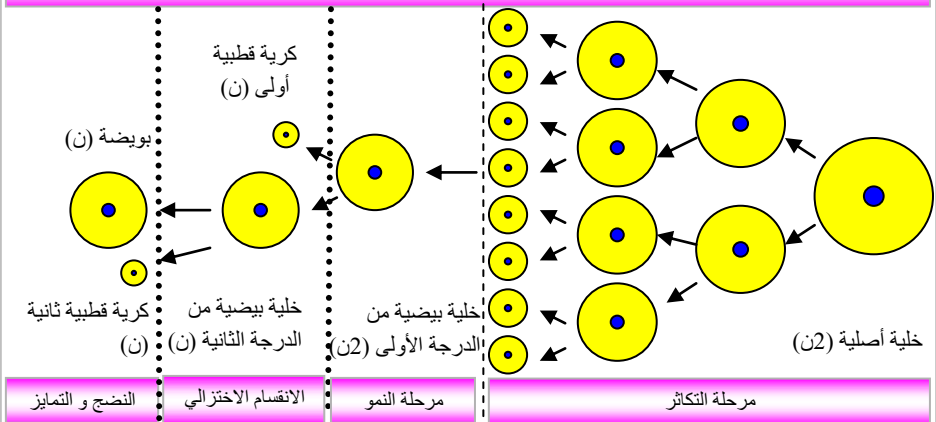
*- تتضج البويضات داخل جريب و تحيط بها خلايا جريبية بينما تتكاثر و تتضج النطاف على
مستوى الأنابيب المنوية.

ابحث:

*- تدوم فترة الحيض من 3 إلى 7 أيام عادة و يفسر لنا على أن ذلك ما هو إلا نزول بويضة
تعفنت. فكيف تفسر نزول الدم طول هذه المدة رغم أن البويضة لا يتجاوز قطرها المليمتر.

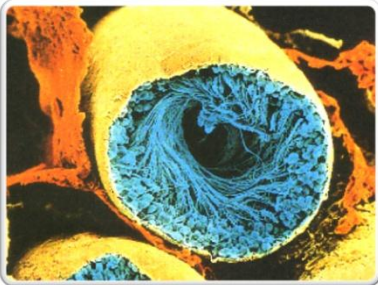


مراحل تشكل الأمشاج الذكرية (النطاف)

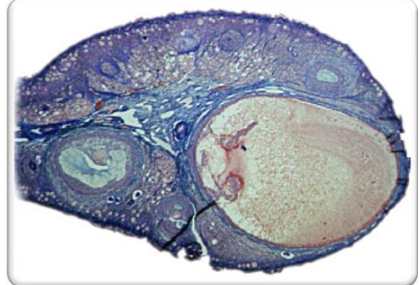


فترة النضج الجنسي (بعد البلوغ)

الفترة الجنينية



مراحل تشكل النطف في أنبوب منوي



مراحل تشكل بويضة داخل المبيض

سلوك الصبغيات أثناء تشكل الأمشاج

31

تمهيد:

تعبّر الرموز (ن) و (2ن) أثناء تشكل الأمشاج عن المحتوى النووي للخلية من الصبغيات (كروموسومات).

مفهوم: - الصبغيات تركيبات خاصة على شكل خيوط قابلة للتلوين تتواجد على مستوى النواة وتظهر جليا أثناء الانقسامات

- تكون الصبغيات عامة ملتفة مما يجعل حجمها صغيرا، لكن أثناء الانقسامات يفك الالتفاف فيكبر حجمها وتنتشر في الخلية.
- تتواجد الصبغيات في الخلية على شكل أزواج متماثلة (22 زوج) بالإضافة للزوج الجنسي الذي يكون متماثلا عند الإناث (xx) وغير متماثل عند الذكور (xy) ويعبر عن هذا النمط النووي بـ (2ن). أما في حالة انفصال الأزواج الصبغية أثناء تشكل الأمشاج فيعبر عنه بـ (ن).

سلوك الصبغيات أثناء تشكل الأمشاج:

*- **أثناء الانقسامات الخيطية:** أثناء مرحلة التكاثر و صولا إلى الخلية المنوية من الدرجة الأولى أو الخلية البيضة من الدرجة الأولى في كل انقسام **تتضاعف الصبغيات** ثم **تتفصل** أثناء الانقسام لنحصل على خلايا جديدة تحمل نفس عدد الصبغيات للخلية الأم (2ن).

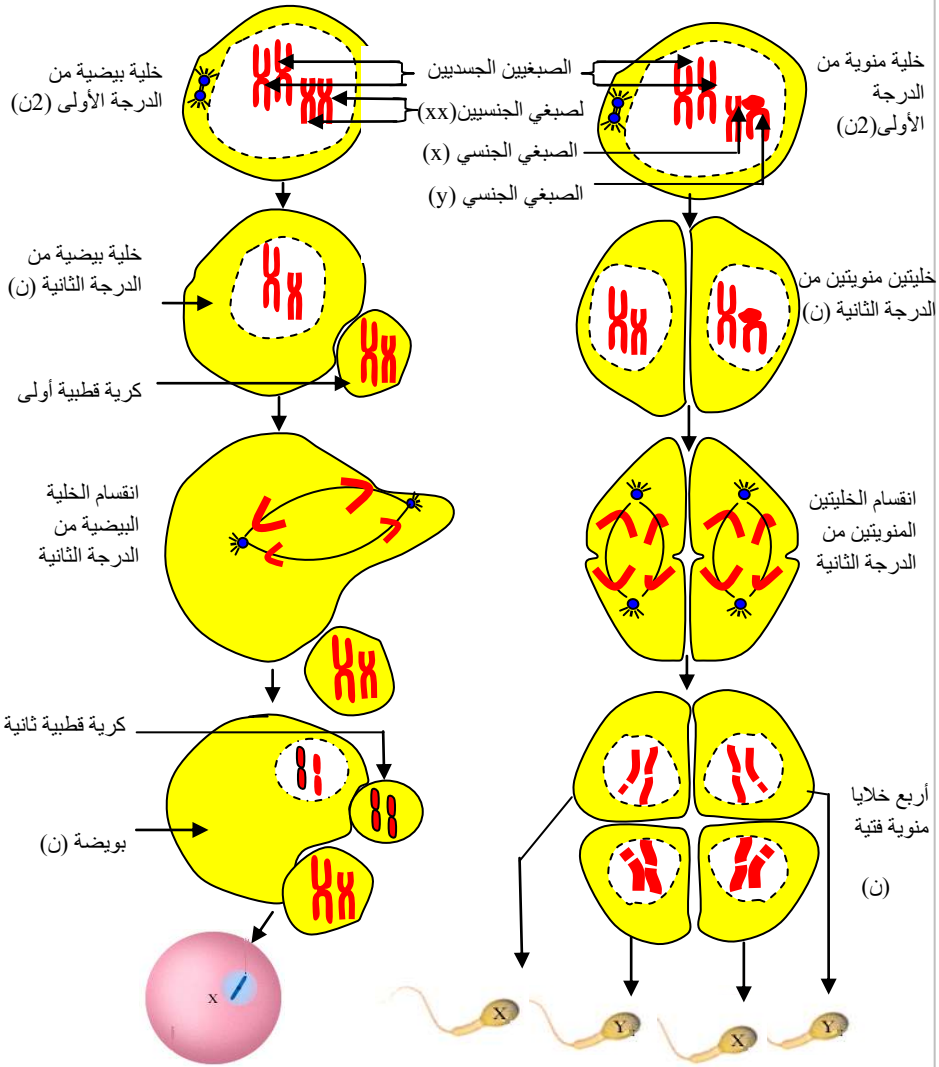
*- **أثناء الانقسامات الاختزالية:** - تحدث الانقسامات الاختزالية للخلايا المنوية من الدرجة الأولى و الخلايا البيضية من الدرجة الأولى (2ن) **تتفصل الأزواج المتماثلة** للصبغيات بالإضافة للزوج الجنسي فيتجه كل منهما إلى خلية فنحصل على خليتين تحمل كل منهما **نصف عدد صبغيات** الخلية الأم بما فيها الزوج الجنسي (XX أو XY) ونعبر عنها بـ (ن).

النمط النووي للإنسان:

- تحوي الخلايا الجسمية للإنسان في نواتها 46 صبغي على شكل أزواج (23 زوج). يشكل الزوج رقم 23 زوج الصبغيات الجنسية.
- يتكون زوج الصبغيات الجنسية عند الذكور من صبغي (x) و آخر (y) أما عند الإناث فيتكون من زوج متماثل من الصبغيات (xx).
- تحمل الأمشاج نصف عدد الصبغيات يعني عند الإناث تحوي البويضة دائما صبغي جنسي (x) أما عند الذكور فإن النطفة قد تحمل صبغي جنسي (x) أو (y).
- ترتب الصبغيات على شكل أزواج حسب طولها من الأكبر إلى الأصغر إلى 22 زوجا متماثلا انطلاقا من الزوج الأول إلى الزوج 22 بينما يشكل الزوج 23 الزوج الجنسي و يسمى ترتيب الصبغيات بهذه الطريقة **نمط نووي**.

أضف لمعلوماتك:

- أثناء الانقسامات يظهر الصبغي بذراعين يربط بينهما جزء مركزي حيث يدعى كل ذراع كروماتيد ينفصلان أثناء الانقسام الاختزالي الثاني بانقسام الجزء المركزي.
- الأصح أن الانقسام الثاني في مرحلة الانقسام الاختزالي هو انقسام منصف غير أنه يدعى انقساما اختزاليا ثانيا نسبة إلى الانقسام الأول و نظرا لأن المخزون النووي أصبح (ن) صبغي.
- لا يحدث الانقسام الاختزالي في جسمنا إلا أثناء تشكل الأمشاج فقط، إذ أن كل باقي الخلايا تنقسم انقساما خيطيا متساويا.



النمط النووي للإنسان (أنثى)

النمط النووي للإنسان (ذكر)

خلية في حالة راحة

خلية في طور انقسام

مراحل الإلقاح عند الإنسان

32

تمهيد:

بعد نضجها تقذف البويضة من المبيض حيث يستقبلها الصوان لتنتظر النطف فتحدث عملية الإلقاح.

تعريف:

- الإلقاح هو اتحاد نواتي النطفة و البويضة بعدما اتحدت الخليتين، بمعنى آخر هو عودة للصبغة النووية (2ن) حيث تحمل النطفة (ن) صبغي و البويضة (ن) صبغي.

مراحل الإلقاح:

- بعد الجماع (الاتصال الجنسي بين الأب و الأم) يقذف الذكر ملايين النطف على شكل سائل منوي على مستوى المهبل.
- تنتقل النطف باستعمال السوط عابرة عنق الرحم ثم الرحم و القناة الناقلة للبيوضات وصولاً للبويضة.
- يحيط عدد كبير جدا من النطف بالبويضة.
- تنجح نطفة واحدة فقط (عامة) في اختراق جدار البويضة ليندخل رأسها و يبقى السوط خارجها بعد انتهاء دوره.
- تتحرر بعد ذلك نواة النطفة و تتحد مع نواة البويضة فتحصل على بيضة ملقحة و تدعى العملية بالاقاح.

حاصل البيضة الملقحة:

- تجمع البيضة الملقحة (2ن) صبغي عددها 46 ، حيث أنتت 23 منها من الأب و 23 من الأم.
- في حالة الصبغيات الجنسية يأتي من الأم دائما صبغي (X) أما من الأب إما (X) فنحصل على جنين أنثى أو (Y) فنحصل على جنين ذكر مما يدل على أن الأب هو المسئول عن ذكورة أو أنوثة المولود.

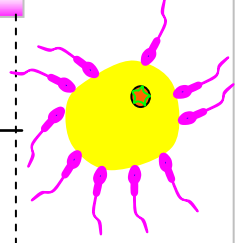
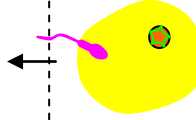
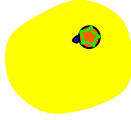
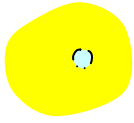
أضف لمعلوماتك:

*- قد لا يحدث إلقاح رغم الاتصال الجنسي المتكرر بين زوجين و ذلك راجع لعدة أسباب منها: قلة عدد النطف (أقل من 5 مليون)، تشوه نسبة كبيرة من النطف حيث لا تستطيع الحركة أو مشوهة الرأس. أما عند الأنثى قد يسبب ذلك انخفاض في حرارة الرحم أثناء تنقل النطف أو انسداد أو تضيق قناتي فالوب.

ابحث:

*- رغم وجود ملايين النطف لا تدخل البويضة عامة إلا واحدة. فكيف تقسر ذلك؟

رسومات تخطيطية لمراحل الإلقاح

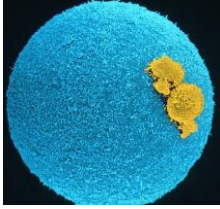


اندماج محتوى النواتين

اتحاد نواتي النطفة و البويضة

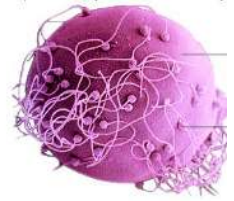
دخول نطفة واحدة للبويضة

إحاطة النطف بالبيوضة

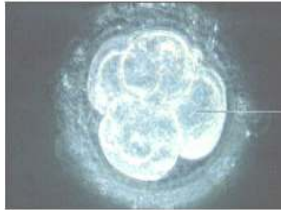


صورة لاندماج
نواتي النطفة و
البويضة و تشكل
بيضة ملقحة

صورة
لمجموعة من
النطف تحيط
ببيوضة



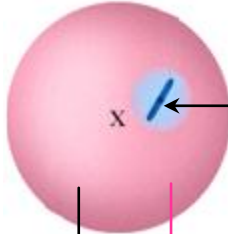
انقسام الأربع خلايا إلى ثمانية



انقسام الخليتين إلى أربع خلايا

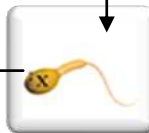


لانقسام البيضة الملقحة إلى خليتين



الصبغي الجنسي (X) للبويضة

بويضة وبها 22 صبغي
جسدي و صبغي جنسي (X)



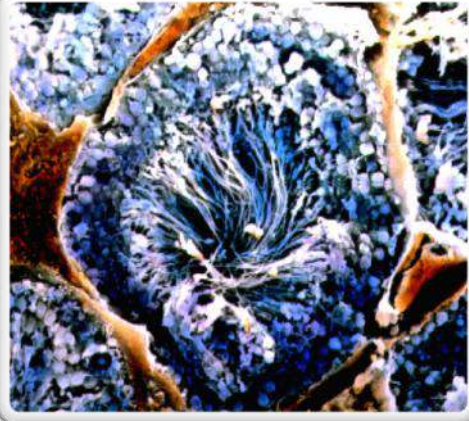
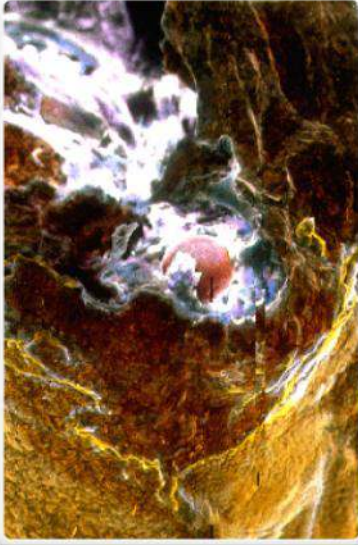
نطفة بها 22 صبغي جسدي
و صبغي جنسي (X)



نطفة بها 22 صبغي جسدي و
صبغي جنسي (Y)

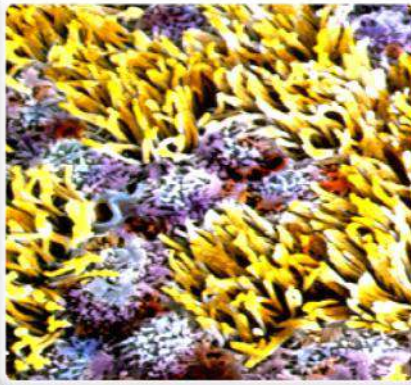


الرسم ما تحطه أناملك لكن الحقيقة العلمية ما يصور

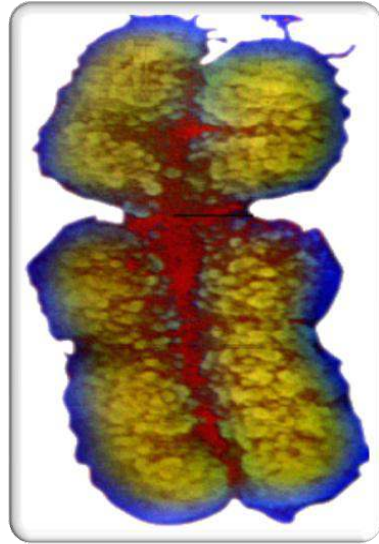


مقطع في أنبوب منوي حيث تظهر في المنطقة المحيطة خلايا أصلية و في مركز الأنبوب نطف ناضجة و بينهما خلايا في مراحل مختلفة .

تظهر باللون الأحمر البويضة (الخلية الجنسية الأنثوية) و هي تقذف إلى خارج المبيض عبر الجدار يحيط بها سائل.



تظهر الصورة باللون الأصفر أهداب قناة فالوب التي تساهم في حركة البويضة الملقحة و باللون البنفسجي خلايا مفرزة للمخاط.



تظهر الصورة صبغي به كروماتيدتين يربط بينهما جزء مركزي.

الدعمامة الوراثية للانتقال الصفات

دراسة انتقال الصفات الوراثية

عامة يتشابه أفراد العائلة الواحدة. ما سبب ذلك؟

مقر المعلومات الوراثية

أين يتواجد مقر المعلومات التي تسع بانتقال الصفات؟

الدعمامة الوراثية على مستوى النواة

أين تتواجد بالضبط الدعمامة للانتقال الصفات على مستوى النواة؟

الأمراض الوراثية

كيف يمكن تفسير أمراضا تنتقل من الآباء إلى الأبناء؟

دراسة الصفات الوراثية

33

تمهيد:

- تتميز أنواع الكائنات الحية ، الأفراد و كذا العائلات بمجموعة صفات .

الصفات:

- تتميز أنواع الكائنات الحية بصفات خاصة تميز النوع و تدعى **الصفات النوعية**
- في نفس النوع يتميز الأفراد بصفات تميز كل فرد ، تدعى **الصفات الفردية**.
- يكتسب بعض الأفراد صفات تميزهم عن الآخرين تدعى **الصفات المكتسبة** كصفة العضلات المفتولة التي تكتسب بالتمرين الرياضي.
- يورث الآباء لأبنائهم صفات تدعى **الصفات الوراثية**.

مفهوم الصفات الوراثية:

- هي صفات **تنتقل** عبر الأجيال من **الآباء إلى الأبناء** و يشكل مجموع هذه الصفات **النمط الظاهري** للفرد.

انتقال الصفات:

- في حال ما إذا حمل الآباء صفة معينة متشابهة بينهما (مثل لون البشرة الأبيض) و انتقلت الصفة إلى عدة أجيال دون تغيير نقول أن الآباء من **سلالة نقية (صافية)**.
- في حال حمل الآباء صفة مختلفة بينهما (مثال: لون بشرة أبيض للأم و أسمر للآب) نحصل على جيل يحمل إحدى صفتي الأبوين (مثال: لون البشرة أسمر) فيكون هذا الجيل **هجين**. الصفة الظاهرة عليه تكون **قاهرة (سائدة)** و الثانية غير الظاهرة تكون **مقهورة (متنحية)**.
- في حال التزاوج بين أفراد الجيل الهجين تظهر الصفة المقهورة في الجيل الجديد من الأبناء فنجد أفراد يحملون في النمط الظاهري صفة (مثال لون البشرة الأسمر) و آخرون يحملون في نمطهم الظاهري الصفة الأخرى (مثال لون البشرة الأبيض).

أضف لمعلوماتك:

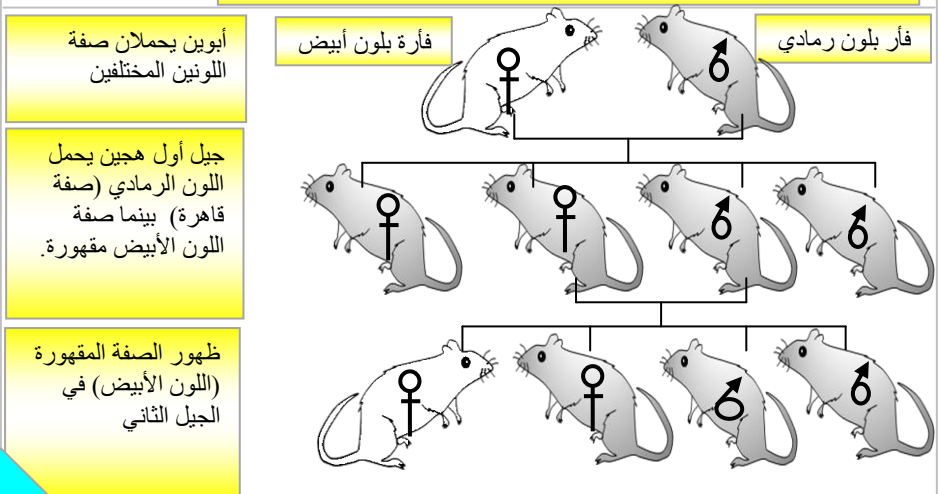
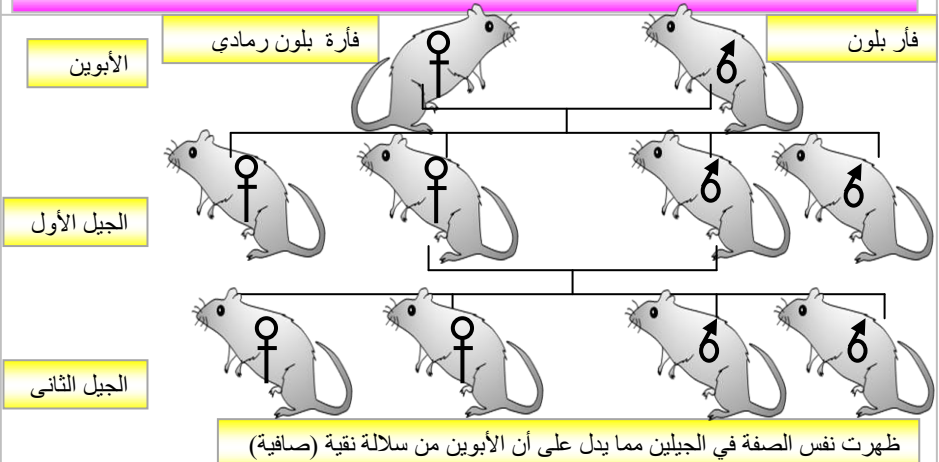
- معظم الأجيال عند البشر هي أجيال هجينة بسبب التزاوج بين أفراد يحملون صفات مختلفة إلا في بعض حالات التزاوج التي تحظر الخروج عن القبيلة أو العرق.
- لوحظ أن الصفات ذات اللون الداكن تكون هي السائدة في الأجيال الهجينة، مثلا في حال تزاوج فردين من سلالة نقية بلون بشرة مختلف (أبيض و أسود) فإن اللون الداكن (الأسود) يظهر في كل أفراد الجيل الأول.
- قد يحدث و أن نحصل على جيل أول هجين تغيب فيه السيادة رغم اختلاف الصفة بين الأبوين نتيجة للتفاعل بين الصفتين مثلا: عند التصالب بين زهرتين تختلفان من حيث اللون إحداهما بلون أبيض و الثانية بلون أحمر نحصل على جيل أول هجين بلون وردي.



الحبيب أم الجبلالي الطاهر

للأفراد الثلاثة صفات فردية تميزهم عن بعضهم البعض رغم أنهم من عائلة واحدة.

توجد بين الأفراد الثلاثة و الحصان صفات تخص النوع تميزهما عن بعضهما، إنها الصفات النوعية



مقر المعلومات الوراثية

34

تمهيد:

- تنشأ أجسام الكائنات الحية من خلية واحدة هي البويضة الملقحة إلا أن هذه الأجسام تحمل عدد لا يحصى من الصفات مما يدل على أن مخطط هذه الصفات يتواجد في هذه الخلية الأم للجنين .

مقر معلومات الصفات الوراثية :

- بينت تجارب الاستنساخ التي تم فيها زرع نواة خلية من الجسم في بويضة تم نزع نواتها أن الفرد الجديد مشابه تماما لمن أخذت نواة خلية جسمه مما أثبت قطعا أن مقر المعلومات المتعلقة بالصفات الوراثية للكائنات **تتواجد على مستوى النواة** .

حالات التوأم:

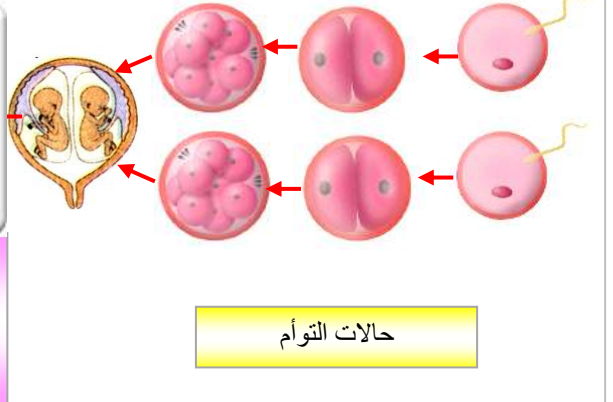
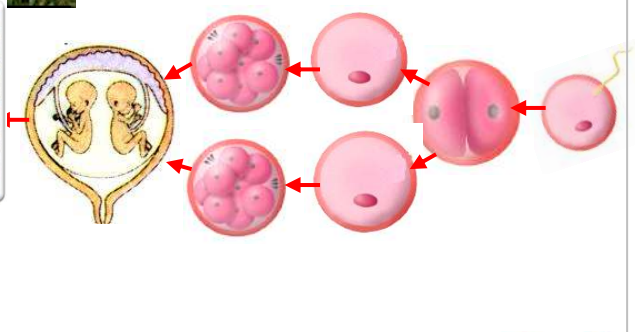
- ينشأ أثناء الحمل عادة جنين واحد إلا أنه أحيانا تحمل الأنثى جنينين يولدان معا يدعيان **التوأم** .
- بتشابه أحيانا التوائم إلى حد يصعب التمييز بينهما و هذا راجع إلى أنهما نشأ من بويضة واحدة يعني من **نواة واحدة للبويضة** .
- يولد أحيانا توأم إلا أن فرديه مختلفين قليلا و هذا راجع لنشأتهم من بويضتين اثنتين تحملان **نواتين مختلفتين** بهما معلومات مختلفة عن الصفات المتعلقة بالفرد الجديد .

أضف لمعلوماتك:

- الاستنساخ هو بمثابة نسخ صورة مطابقة تماما عن كائن حي من خلال الزرع المباشر لنواة من خلايا جسمه في بويضة فارغة.
- جرت أول عملية استنساخ أعلن عنها رسميا لنعجة سميت دولي بأخذ خلية من أذن نعجة أم و حقن نواتها في بويضة فارغة (تم نزع نواتها) لكن لم يتم حتى يومنا هذا استنساخ البشر لأسباب قانونية و أخلاقية.

ابحث:

- حسب ما رأينا فإن كل الكائنات تنشأ من خلية واحدة هي البويضة غير أننا نجد أنواعا مختلفة من الخلايا في الجسم تشكل الأنسجة كخلايا النسيج العصبي، النسيج الرئوي، الأنسجة العضلية و غيرها ، فكيف تفسر وجود أنواع مختلفة من الأنسجة رغم المنشأ من خلية واحدة؟



الدعامة الوراثية على مستوى النواة

35

تمهيد:

- تتواجد المعلومات الوراثية على مستوى النواة الخلوية التي تحوي الصبغيات (الكروموسومات).

مقر البرنامج الوراثي:

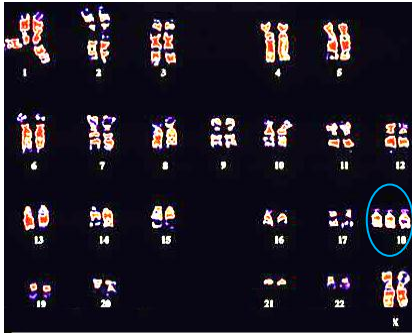
- تحمل نواة كل خلية من جسم الإنسان ستة و أربعون صبغيا، يحمل كل صبغي عدة مورثات كل مورثة (جينة) مسؤولة عن صفة وراثية معينة.
- إن أي خلل في النمط النووي بزيادة أو نقصان في الصبغيات أو تلف أجزاء منها يؤدي إلى تغيرات على النمط الظاهري و حتى السلوكي و الحركي على الأفراد كالتناذرات مثل: تناذر داون (ثلاثية 21) و يسمى أصحاب هذا التناذر بالمنغوليين و سببه شذوذ في النمط النووي إذ يوجد لديهم الصبغي رقم 21 على شكل ثلاثية (ثلاثة صبغيات) عوض الزوج، و يتميز الأشخاص المصابين بهذا التناذر بصفات: قصر القامة، ثنية الجفن العلوي، أيدي قصيرة و عريضة، جمجمة قصيرة و عريضة و وجه مستدير انفتاح الفم مع شق في اللسان بالإضافة إلى القدرة الذهنية المتدنية.

الجدول التالي يوضح البعض من هذه الشذوذ في النمط النووي:

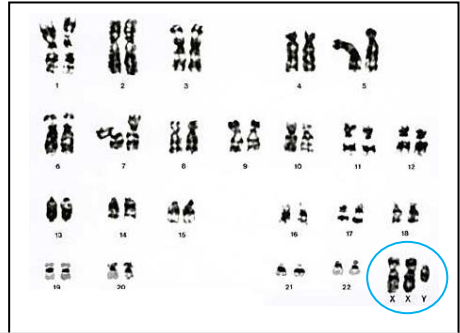
الصفات الظاهرية لأفرادها	متوسط الحدوث	الشذوذ
- صفات منغولية كما ذكرنا سابقا	1 من كل 700 ولادة	ثلاثية 21
- عيوب في شكل الأذن - تنحي عظام الفك - تخلف ذهني - يموت أكثر من 90 % منهم قبل 6 أشهر	1 من كل 3500 ولادة	ثلاثية 18
- تشوهات على مستوى العيون، جهاز الدوران، الدماغ و غيرها - شفة مشقوقة.	1 من كل 5000 ولادة	ثلاثية 13
- امرأة قصيرة (أقل من 1.5 م) - عقيمة و لا تظهر عليها الصفات الجنسية للأنثى - عادية الذكاء - مشاكل في السمع و القلب	1 من كل 5000 ولادة	تناذر تيرنر (x واحد)
- رجل عقيم (ضمور الأعضاء التناسلية) - نمو غير عادي للذبيبن. - صوت أنثوي. - ذكاء ناقص.	1 من كل 800 ولادة	تناذر كلينفلتر (xxy)
- أنثى تحمل أعضاء أنثوية عادية - ذات خصوبة محدودة - تخلف عقلي بسيط.	1 من كل 700 ولادة	ثلاثية x (xxx)

أضف لمعلوماتك:

- عامة يحدث الشذوذ الصبغي أثناء انفصال الأزواج المتماثلة خلال مراحل الانقسام الاختزالي الأول حيث لا يفصل الزوج و يتجه لإحدى الخليتين الجنسية فنحصل على خلية جنسية بـ 24 (ن+1) صبغي و الثانية بـ 22 (ن-1) صبغي فقط.
- قد ينتج التناذر أيضا عن تلف جزء من صبغي أو تبادل جزء منه بين صبغيين غير متماثلين مثل: تناذر مواء القطط.



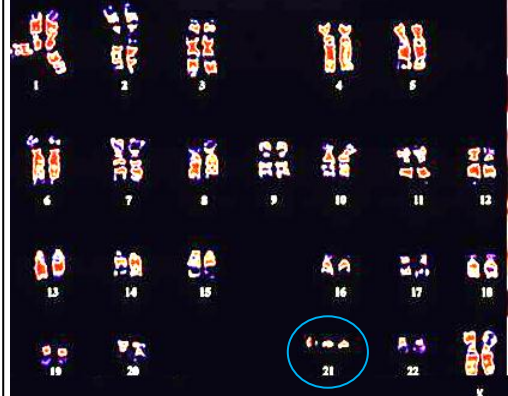
نمط نووي لشخص مصاب بثلاثية 18



نمط نووي لشخص مصاب بتناذر كلينفيلتر



طفل منغولي



نمط نووي لأنثى مصابة بتناذر داون (منغولية)



نمط نووي لأنثى مصابة بثلاثية X



نمط نووي لاثى مصابة بتناذر تيرنر (صبغي جنسي X واحد)

الأمراض الوراثية

36

تمهيد:

- مثلما يورث الآباء للأبناء الصفات عبر الأجيال يمكن أيضا توريث أمراضا تدعى **بالأمراض الوراثية**.

- بنية الصبغي:

- يتواجد الصبغي على شكل خيط به ذراعين متساويين في الطول أو أحدهما أطول من الآخر يفصل بينهما جزء مركزي.
- يحمل كل صبغي عدة مورثات حيث تحمل كل مورثة معلومة وراثية حول صفة وراثية معينة و إن أي تلف أو خلل في المعلومات يؤدي إلى ظهور ما يعرف بالطفرة التي تورث.

كيفية انتقال الأمراض الوراثية:

- قد يحمل الآباء على مستوى الصبغيات **مورثات** مسنولة عن مرض ما .
- تنتقل المورثة المسنولة عن المرض من الآباء للأبناء عن طريق الخلايا الجنسية (البويضة و النطفة)
- يظهر المرض في الأجيال القادمة إذا توافقت المورث في الزوج الصبغي (**وجود عامل المرض في الصبغيين**).
- يحجب **عامل السلامة** في الزوج الصبغي ظهور المرض فيكون الشخص **سليما ظاهريا حاملا وراثيا لعامل المرض**.
- يعاود المرض الظهور كلما حدث نفس **التوافق**.

عوامل مساعدة على ظهور الأمراض الوراثية:

- يعتبر **التعرض للإشعاعات النووية** أحد الأسباب ظهورا لهذه الأمراض إذ تتسبب في **تخريب** بعض المورثات أو تحويلها مما يؤدي إلى تغير معلوماتها الوراثية و بالتالي ظهور طفرات تستمر في الظهور في الأجيال القادمة.
- **للأشعة السينية (Rx)** دور كبير في ظهور هذه الأمراض لما لها من تأثير على المورثات يماثل تأثير الأشعة النووية لكن بحددة أقل.
- يرفع **زواج الأقارب** من احتمال ظهور الأمراض الوراثية التي قد تكون مختفية عند الآباء يعني يكون الآباء سليمين ظاهريا حاملين لعامله و يحدث التوافق ظهور المرض.
- قد يكون سبب الأمراض الوراثية ناتجا أيضا عن تأثير بعض الطفيليات أو الميكروبات.

أضف لمعلوماتك:

- قد يملك ميكروب أو طفيلي القدرة على تحويل أو تلف جزء من صبغي محدثا تغيرا في أحد مورثاته مسببا ظهور مرضا جديدا يورث للأجيال الجديدة مثل: بعض السرطانات التي تسببها فيروسات كسرطان الثدي أو مرض كريات الدم الحمراء المنجلية التي يسببها طفيلي بلاسموديوم فالسيباروم.

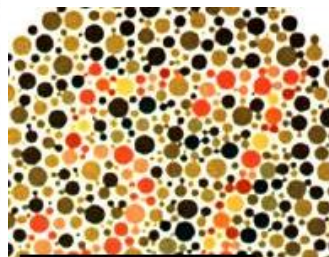
- الطفرة هو ظهور صفة جديدة في الجيل الجديد لم تكن موجودة عند الأبوين.



صورة كما يراها المريض
بعمى الألوان

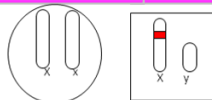


صورة كما يراها شخص
عادي

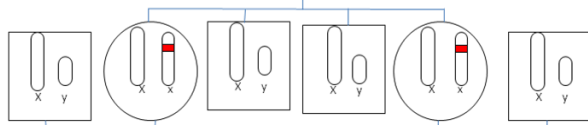


في الوثيقة يرى شخص عادي الرقم 57
بينما المصاب بعمى الألوان يرى 35

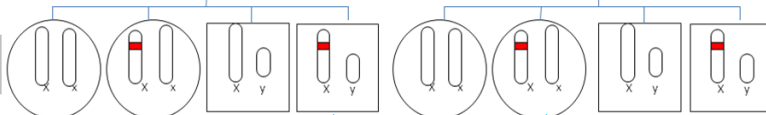
الأباء



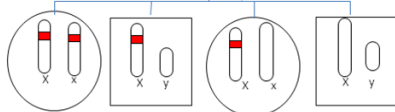
الجيل الأول



الجيل الثاني



الجيل الثالث



أنثى سليمة ظاهريا إلا أنها تحمل عامل المرض
الذي لا يظهر لأن عامل السلامة يحجبه



صبغي جنسي X يحمل
عامل المرض لعمى الألوان



ذكر مصاب بعمى الألوان إذ يحمل عامل
المرض الذي لم يجد من يحجبه عن الظهور



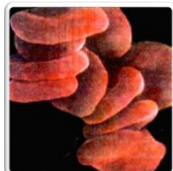
صبغي جنسي X يحمل
عامل السلامة



أنثى مصابة بعمى الألوان لأنها تحمل عامل
المرض في البغيين الجنسيين (XX)



صبغي جنسي Y



كريات دم حمراء عادية

كريات دم حمراء منجلية



مرض فقر الدم المنجلي مرض وراثي ناتج خلل في مورثة توجد في الصبغي 11 مسؤولة عن تركيب الهيموغلوبين

المحتوى

الصفحة	المواضيع	الرقم
03	- تقديم	00
06	- تنظيم الجهاز الهضمي	01
08	- الهضم في الفم	02
10	- الأنزيمات	03
12	- فترات الهضم	04
16	- الامتصاص المعوي	05
20	- طريقا الامتصاص	06
22	- الوسط الداخلي	07
24	- دور الدم في النقل	08
28	- استعمال العضلة للجلكوز و الأوكسجين	09
30	- استعمال فطر الخميرة للجلكوز و الأوكسجين	10
34	- السلوكيات الغذائية	11
38	- استقبال المنبهات الخارجية	12
40	- المستقبلات الحسية	13
42	- الرسالة العصبية	14
44	- معالجة الرسالة العصبية	15
46	- الإحساس و الحركة	16
48	- أعضاء الفعل اللاإرادي	17
50	- أعضاء الفعل الإرادي	18
52	- تأثير المواد الكيميائية على التنسيق الوظيفي العصبي	19
54	- الحواجز الطبيعية أمام الأجسام الغريبة	20
56	- عالم الميكروبات	21
58	- نشاط الميكروبات في العضوية	22
60	- الاستجابة المناعية اللانوعية	23
62	- الاستجابة المناعية النوعية ذات الوساطة الخلوية	24
66	- الاستجابة المناعية النوعية ذات الوساطة الخلوية	25
68	- الذات و اللاذات	26
70	- الاستجابة المفرطة (الحساسية)	27
72	- اللقاحات و الأمصال	28
76	- المناسل و دورها	29
78	- مراحل تشكل الأمشاج	30
80	- سلوك الصبغيات أثناء تشكل الأمشاج	31
82	- مراحل الإلقاح عند الإنسان	32
86	- دراسة انتقال الصفات	33
88	- مقر المعلومات الوراثية	34
90	- الدعامة الوراثية على مستوى النواة	35
92	- الأمراض الوراثية	36