وفق المناهج الجديدة لوزارة التربية الوطنية

مرجع اللبيب
في علوم الطبيعة و الحياة

لتلاميذ السنة الرابعة متوسط

تأليف الأستاذ: محمد واري

تحت إشراف السيد: بربكي ناصر

مفتش التربية و التعليم لمادة علوم الطبيعة و الحياة

نحو أداء تربوي متميز

تقديم

بسم الله الرحمن الرحيم و به أستعين.

كثيرا ما يجد المتمدرسون، 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 PPtمع 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 تنسونا من خالص دعائكم و الله من وراء القصد و هو يهدي السبيل....

المؤلف: حمو هواري.

المجال المفاهيمي الأول:

التغذية عند الإنسان

الوحدة الأولى

تحويل الأغذية في الأنبوب الهضمي

تنظيم الجهاز الهضمي

ما هي مكونات الجهاز الذي يقوم بهضم الأغذية؟

الهضم في الفم

ما هي التحولات التي تطرأ على الأغذية في الفم؟

الأنزيمات

ما هي الأنزيمات، ما دورها و ما هي خصائصها؟

ثنيات الهضم

ما التحولات في باقي أجزاء الأنبوب الهضمي؟

01 تنظيم الجهاز الهضمي

تمهيد:

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

تركيب الجهاز: يظم 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 الهضمي 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 الستة 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.

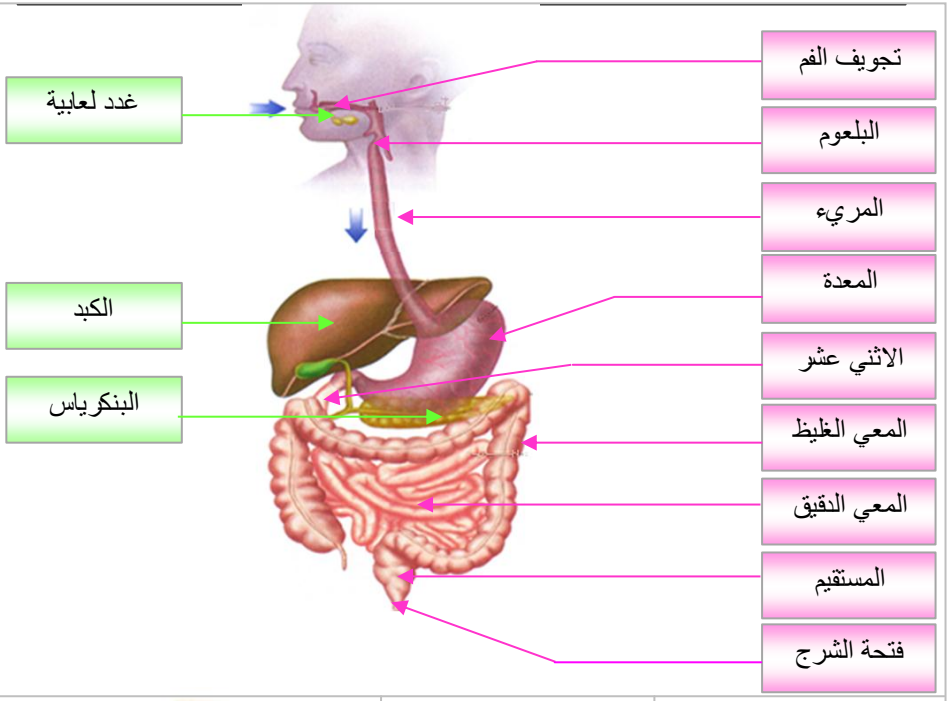
الغدد الملحقة :تتمثل في:

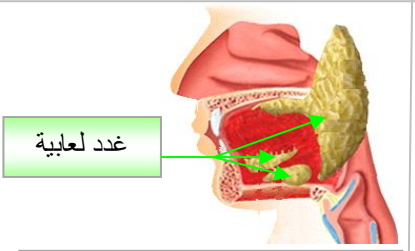
- الغدد اللعابية: توجد ثلاثة أزواج زوج منها في الجهة العلوية لتجويف الفم أما الزوجين المتبقيين في الجهة السفلية و لها دور إفراز اللعاب.
- الغدد المعدية : تتواجد على مستوى جدار المعدة حيث تفرز عصارة معدية.
- الغدد المعوية : تتواجد على مستوى جدار المعي الدقيق حيث تفرز عصارة معوية.
- الكبد :أكبر غدة في الجسم ، تفرز الصفراء التي تتجمع في الحويصل الصفراوي(المرارة).
- البنكرياس (المعثكلة): تتواجد أسفل المعدة و تفرز عصارة بنكرياسية تصب في الاثني عشر.

ابحث:

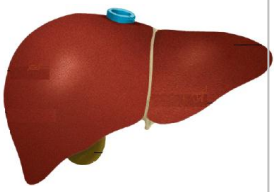
*- كثيرا ما نشعر بحرقة على مستوى المريء نستعمل إثرها مهدئ مثل : Gastrogel أو Maalox . ما سبب ذلك؟

*- 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؟





تجويف الفم و به الغدد اللعابية

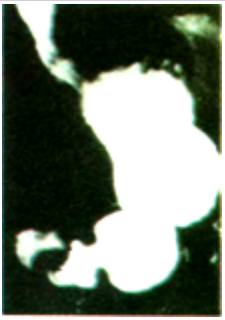


غدة الكبد

غدة البنكرياس (المعثكلة)

صورة بالأشعة للمعي الغليظ

صورة بالأشعة للمعي الدقيق



صورة بالأشعة للمعدة

02 الهضم في الفم

تمهيد:
تبدأ عمليات الهضم في الفم حيث تطرأ على الأغذية مجموعة من التحولات الآلية و الكيميائية.

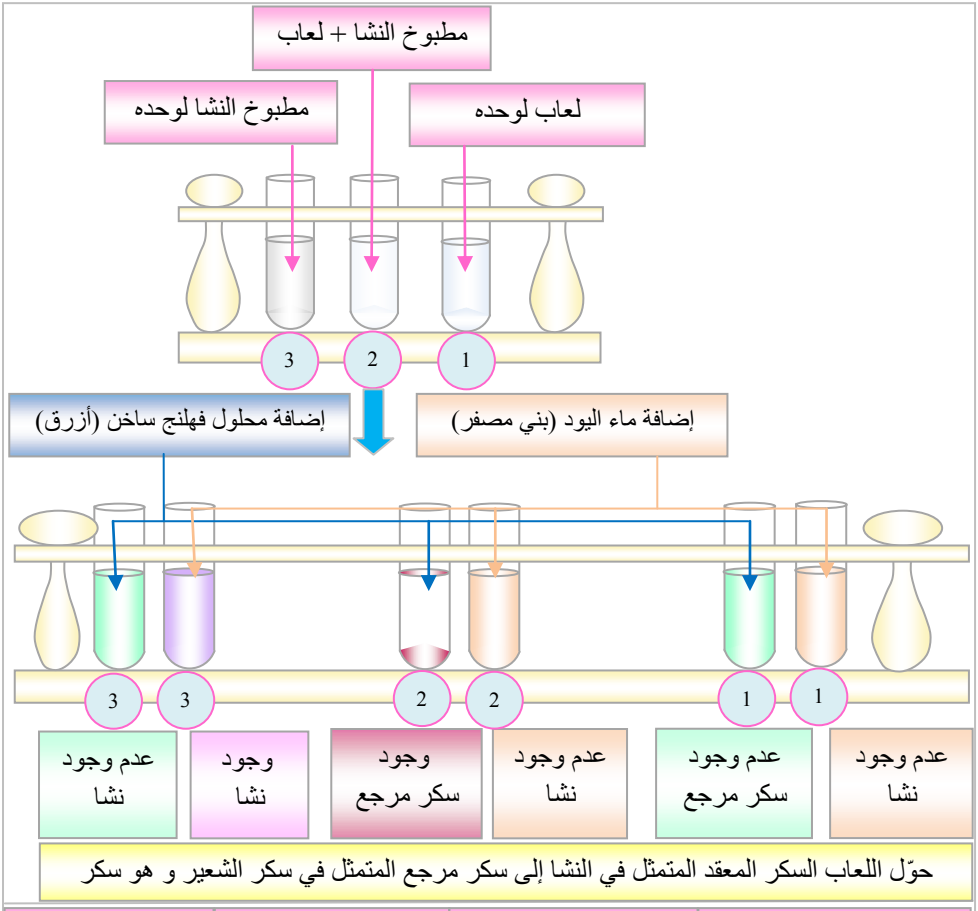
الهضم الآلي في الفم: تطرأ على الأغذية في الفم تحولات تشمل المظهر الخارجي و الشكل تدعى تحولات آلية تنتج عن تقطيع الأغذية، تمزيقها و طحنها بواسطة الأسنان و يساعد في هذا التحول اللسان الذي يقوم بخلطها و اللعاب الذي يقوم بتبليلها.

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 .

الأميلاز اللعابي (اللعابين)
النشا ← سكر الشعير (المالتوز)
C° 37

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 جزيئتين من سكر بسيط أمثلة : سكر الشعير (مالتوز)، الساكاروز (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.



رسم مخطط لتأثير الأميلاز على جزيئات النشا

03 الأنزيمات

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: تتميز الأنزيمات بعدة خصائص منها:
- 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 و لو كانت بكميات ضئيلة.
- تتميز بالتأثير النوعي فكل أنزيم يؤثر على مادة معينة.

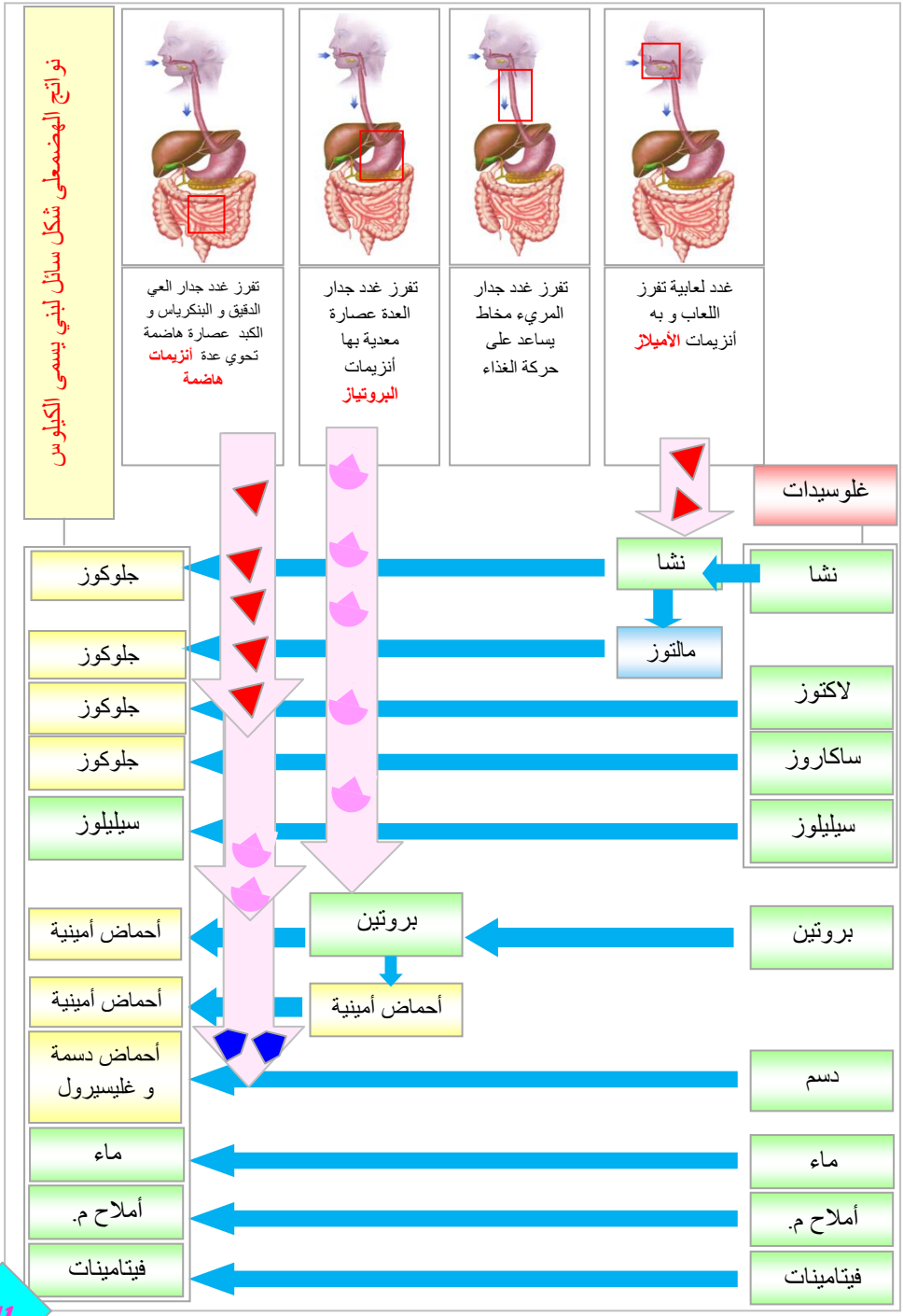
أمثلة:- أنزيم الأميلاز لا يؤثر إلا على النشا فيحوله إلى سكر شعير (مالتوز).
- أنزيم المالتاز يؤثر على سكر الشعير ليحوله إلى سكر عنب (جلوكوز).
- أنزيم الساكاراز يؤثر على الساكاروز ليحوله إلى سكر عنب .
- أنزيم اللاكتاز يؤثر على سكر اللبن (لاكتوز) ليحوله إلى سكر عنب.
- أنزيم البروتياز يحول البروتينات إلى أحماض أمينية.
- أنزيم الليباز يحول الدسم إلى أحماض دسمة و غليسيرول.

جدول لبعض الأنزيمات و تأثيراتها:

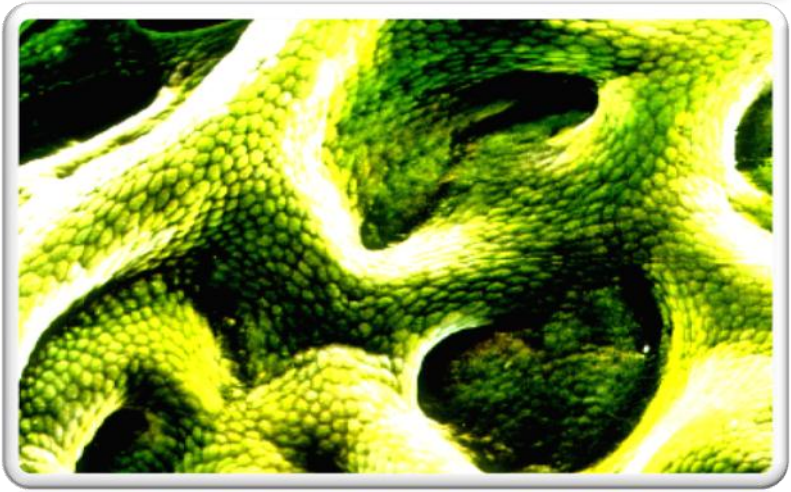
إسم العصارة	مصدرها	انزيماتها	المواد التي تؤثر عليها	المواد الناتجة
اللعاب	الغدد اللعابية	اللعابيين(البتيالين)	النشاء المطبوخ	المالتوز(سكر الشعير)
العصارة المعدية	جدار المعدة	الهضمين2(بيسين)	البروتينات	ببتيدات
العصارة البنكرياسية	البنكرياس	- اميلاز البنكرياسية - المالتاز - الليباز - الهضمين3(التريبسين)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

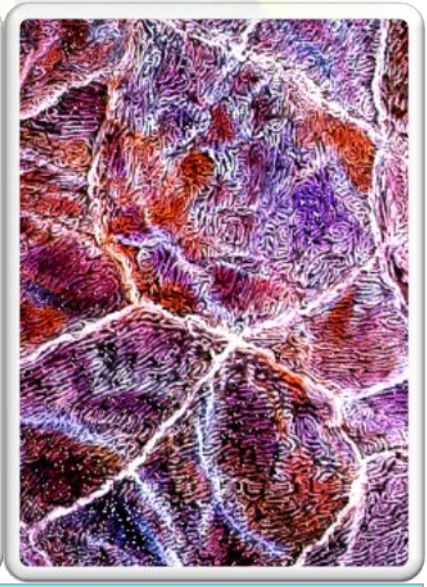
ابحث:
*- البروتينات المفككة لجزيئات البروتينات (البيتيداز ، البيبسين، التريبسين، الإريبسين...) ذو طبيعة بروتينية فلماذا لا تفكك بعضها البعض رغم أنها من نفس طبيعة الجزيئات المفككة.


نواتج الهضم على شكل سائل لبني يسمى الكيلوس
غدد لعابية تفرز اللعاب و به أنزيمات الأميلاز
تفرز غدد جدار المريء مخاط يساعد على حركة الغذاء
تفرز غدد جدار العدة عصارة معدية بها أنزيمات البروتياز
تفرز غدد جدار العي الدقيق و البنكرياس و الكبد عصارة هاضمة تحوي عدة أنزيمات هاضمة
غلوسيدات
نشا
مالتوز
لاكتوز
ساكاروز
سيليلوز
بروتين
أحماض أمينية
دسم
ماء
أملاح م.
فيتامينات
نشا
جلوكوز
جلوكوز
جلوكوز
جلوكوز
سيليلوز
بروتين
أحماض أمينية
أحماض أمينية
أحماض دسمة و غليسيرول
ماء
أملاح م.
فيتامينات

الرسم ما تخطه أناملك لكن الحقيقة ما يصور



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



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

مقطع عرضي يظهر البنية الداخلية للمريء.

الوحدة الثانية

امتصاص المغذيات

امتصاص المغذيات

ما مصير المغذيات الناتجة عن الهضم ؟

05 الامتصاص المعوي

تمهيد:

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

بنية المعي الدقيق:

- المعي 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 المعي الدقيق شبكة من الأوعية الدموية تتفرع خلال النسيج المساريقي كما تتصل به أيضا أوعية لمفاوية (بلغمية).

- يبطن جداره الداخلي صفوف من الانثناءات ، يضم كل انثناء 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 أمينيه، أحماض دسمة، غليسيرول، ماء، أملاح معدنية و فيتامينات)من المعي الدقيق بينما لا تتمكن من امتصاص الألياف و الأنزيمات لأنها جزيئات ضخمة.

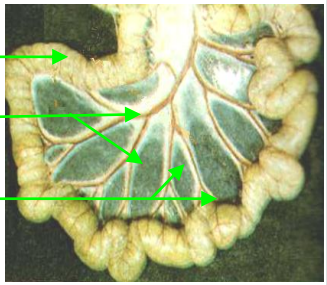
علاقة الامتصاص المعوي بسطح الامتصاص:

- 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.

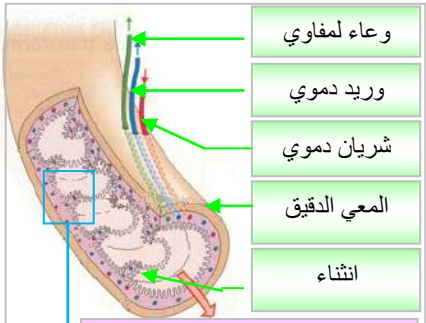
أضف لمعلوماتك:

*- قد يتم تقليص مساحة الامتصاص نتيجة لحالة مرضية كالتواء جزء من العي الدقيق فيستأصل الجزء التالف أو قد يتم ذلك من أجل تخفيف الوزن فيقلص حجم المعدة و يغير جزء من مسار المعي الدقيق لتقليص مساحة الامتصاص.

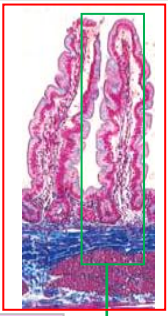
*- يتواصل امتصاص الماء و الأملاح المعدنية في المعي الغليظ بعد أن امتص جزء منه في المعي الدقيق.



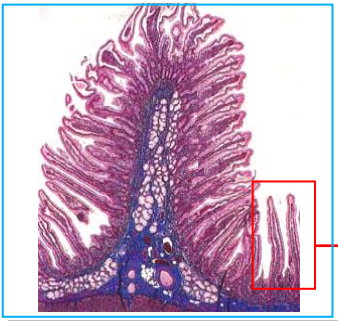
صورة للنسيج المساريقي المتصل بالمعي الدقيق



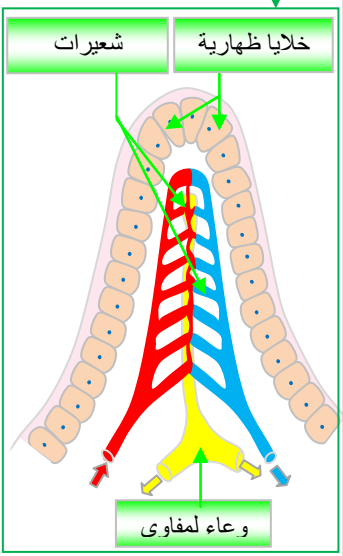
صورة للمعي الدقيق و به انثناءات



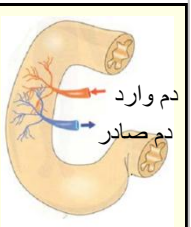
ملاحظة مجهرية لزغبتين معويتين



ملاحظة مجهرية لانثناء به زغبات معوية



رسم تخطيطي لزغبة معوية

		الدم الوارد إلى جدار المعي الدقيق		الدم الصادر من جدار المعي الدقيق	
		حالة صوم	بعد وجبة	حالة صوم	بعد وجبة
كمية الغلوكوز في 1لتر من الدم		0.8 غ	0.8 غ	0.8 غ	1.9 غ
كمية الأحماض الآمينية في 1لتر من الدم		0.4 غ	0.4 غ	0.4 غ	0.7 غ

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

الرسم ما تخطه أنا ملك لكن الحقيقة ما يصور

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

صورة للزائدة الدودية الموجودة عند بداية المعي الغليظ.

صورة من الداخل للمعي الغليظ و تظهر عليها الخلايا المفرزة.

الوحدة الثالثة
نقل المغذيات في الجسم
طريقا الامتصاص
من أين تعبر المغذيات بعد امتصاصها؟
الوسط الداخلي
كيف تصل المغذيات للأنسجة و كيف تعاد الفضلات؟
دور الدم في النقل
ما هي الأنزيمات، ما دورها و ما هي خصائصها؟

06 طريقا الامتصاص

تمهيد:

بعد امتصاصها على مستوى المعي الدقيق تسلك المغذيات طريقين هما الطريق الدموي و الطريق اللمفاوي (البلغمي).

الطريق الدموي: تؤمنه أوعية دموية تنقل الدم من المعي الدقيق إلى القلب مرورا بالكبد .

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

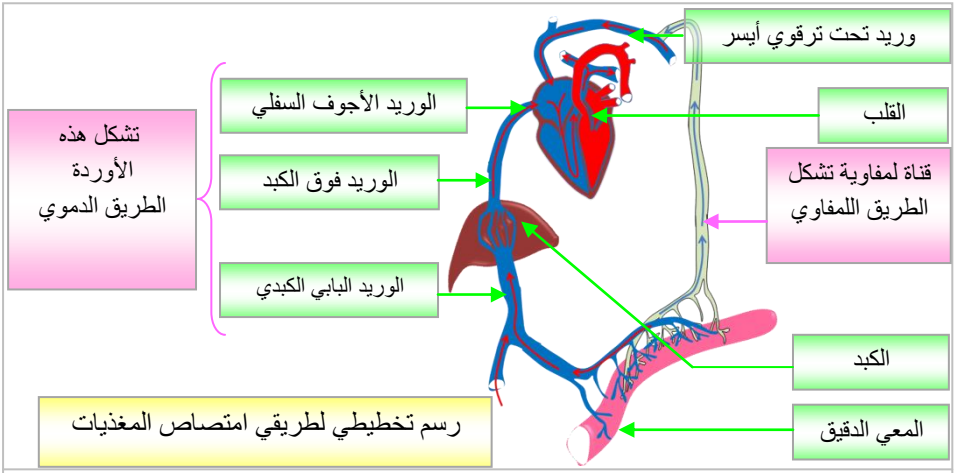
الطريق اللمفاوي (البلغمي): تؤمنه أوعية لمفاوية تنطلق من المعي الدقيق لتنقل سائل اللمف (البلغم)ثم تصبه في الدم على مستوى الوريد تحت الترقوي الأيسر و منه إلى القلب .

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

أضف لمعلوماتك:

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

*- 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.



تركيب الكيلوس المعوي	مـــــاء	أملاح معدنية	جلوكوز	أحماض أمينية	أحماض دسمة	غليسيرول	فيتامينات	ألياف	أنزيمات
تركيب الدم الصادر عن المعي الدقيق بعد الانتهاء من هضم وجبة	نزيد	نزيد	نزيد	نزيد	ثابتة	ثابتة	نزيد	/	/
تركيب اللمف الصادر عن المعي الدقيق بعد الانتهاء من هضم وجبة	نزيد	نزيد	ثابتة	ثابتة	نزيد	نزيد	ثابتة	/	/

تزايد كميات الأحماض الدسمة، الغليسيرول، الماء و الأملاح المعدنية في اللمف الصادر عن المعي الدقيق بعد هضم وجبة دليل على سلوك هذه المغذيات هذا الطريق

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

07 الوسط الداخلي

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 الملم^3) صغيرة الحجم وهي خلايا عديمة النواة قرصية الشكل مقعرة الوجهين.

- كريات الدم البيضاء و هي أقل عددا (400000 إلى 800000 خلية في الملم^3) 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 البيني: هو سائل يحتل المساحات البينية لخلايا الأنسجة يتشكل انطلاقا من بلازما الدم عن طريق الترشيح عبر جدران الشعيرات الدموية.

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

3 – اللمف (البلغم): سائل يتشكل انطلاقا من السائل البيني 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 البني و اللمف).

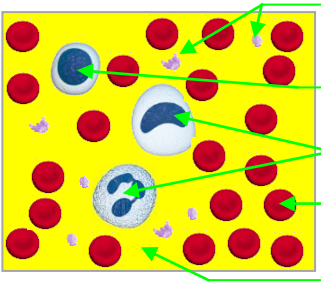
أضف لمعلوماتك:

*- يضم الدم أيضا مكونات أخرى منها الصفائح الدموية.

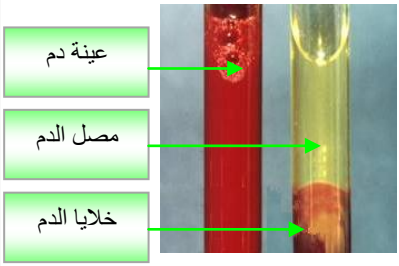
*- الخلايا اللمفاوية في الحقيقة من مكونات الجهاز اللمفاوي إلا أننا نجدها في الدم.

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

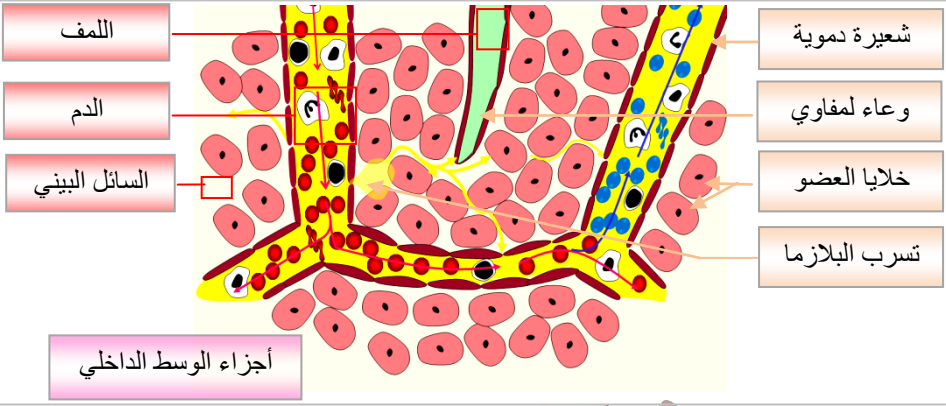
*- قد لا تجد ذكرا للسائل البيني لأن هناك من يصنفه بأنه هو أيضا لمف.



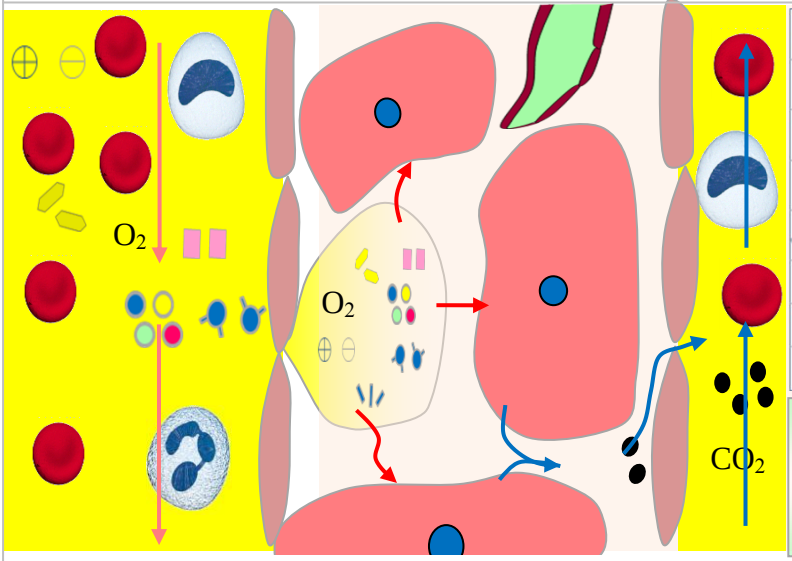
رسم لما يلاحظ مجهريا في سحبة دموية

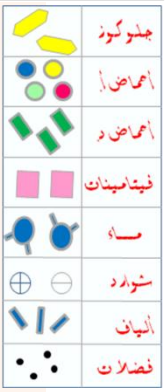


فصل مكونات الدم بالترسيب



أجزاء الوسط الداخلي





جدول للرموز الموضحة في الرسم

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

08 دور الدم في النقل

تمهيد:

ينقل الدم المغذيات و الأكسجين من الوسط الخارجي (سطوح التبادل المتمثلة في الزغبات المعوية بالنسبة للمغذيات و الأسناخ 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 الأسناخ الرئوية إلى خلايا الأعضاء مرورا بالقلب.

دور المصورة (البلازما) في النقل:

- إن تحليلا 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 لمعلوماتك:

*- يعود غاز ثاني أكسيد الكربون إلى الأسناخ الرئوية حيث ينقل جزء منه على مستوى كريات الدم الحمراء بينما ينقل الجزء المتبقي مذابا 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.

صورة تبرز شكل كريات الدم الحمراء

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

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

تكسب مادة الهيموغلوبين الدم لونه الأحمر عبر تواجدها في كريات الدم الحمراء و لها خاصية الاتحاد و الانفصال عن الأكسجين مما يعني أن هذه الكريات هي المسئولة 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 آمينية	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

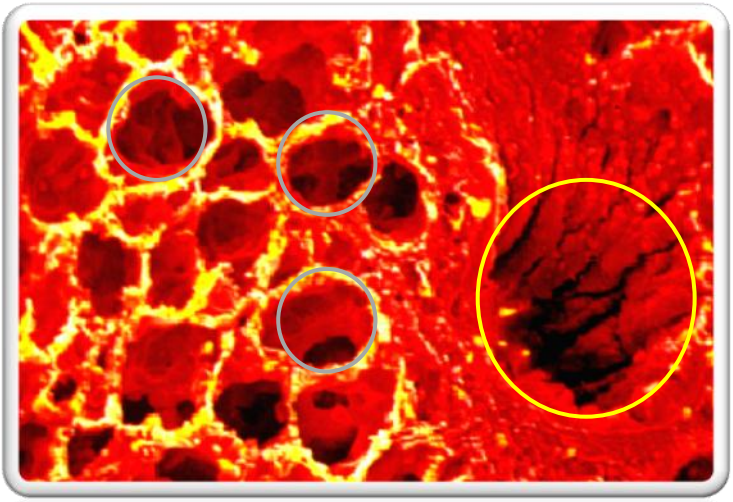
يدور الدم في الجسم عبر شبكة من الأوعية و الشعيرات الدموية و تواجد المغذيات في البلازما في كل الأنسجة يعني أنها تنتقل مع الدم عبر البلازما إلى كل هذه الأنسجة.

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

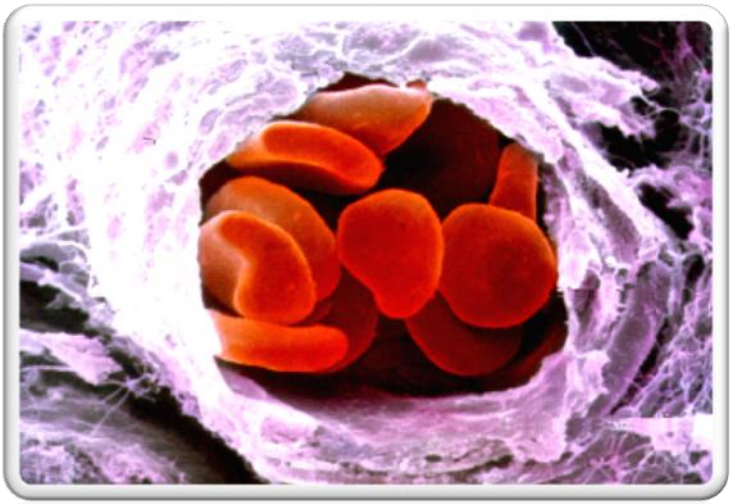
تركيب المصورة	الدم الداخل إلى عضلة	الدم الخارج من عضلة
البولة	0.25 غ	0.32 غ
حمض البولة	0.04 غ	0.05 غ
كرياتينين	0.008 غ	0.01 غ

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

الرسم ما تخطه أنا ملك لكن الحقيقة ما يصور



صورة مأخوذة من داخل الرئة حيث تظهر القصيبة 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.

الوحدة الرابعة

استعمال المتعضيات في الصناعة

استعمال العضلة للجلوكوز و الأكسجين

ما الذي يحدث للمغذيات و الأكسجين على مستوى الأنسجة العضلية؟

استعمال فطر الخميرة للجلوكوز و الأكسجين

هل يستعمل فطر الخميرة الجلوكوز و الأكسجين؟

09

استعمال العضلة للغلوكوز و الأكسجين

تمهيد:

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

استعمال العضلة للأكسجين :

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

استعمال العضلة للجلوكوز:

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

نواتج استعمال الجلوكوز و الأكسجين:

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

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

$$\underset{\text{جلوكوز}}{C_6H_{12}O_6} + 6O_2 \longrightarrow \text{(E) طاقة} + 6\,CO_2 + 6\,H_2O + \text{فضلات أخرى}$$

أضف لمعلوماتك:

*- الجلايكوجين (مولد السكر) يعبر عنه أيضا بالنشا الحيواني.

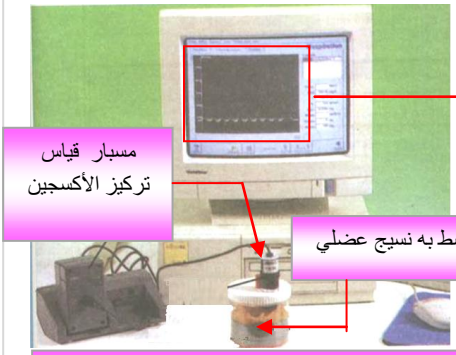
*- يمكن أيضا للأنسجة أن تستعمل بالإضافة للجلوكوز الأحماض الدسمة و بصفة أقل الأحماض الأمينية من أجل الحصول على الطاقة بينما الماء، الأملاح المعدنية و الفيتامينات لا تستعمل في الحصول على الطاقة بل هي أغذية بنائية وظيفية.

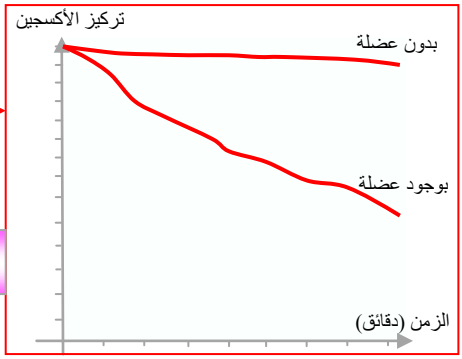
*- يتركز استعمال الأحماض الأمينية خاصة في تركيب أنزيمات و بروتينات أخرى.

*- 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؟

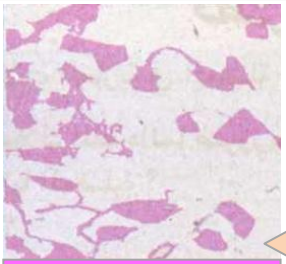




إن تناقص كميات الأكسجين في الوسط الذي تتواجد فيه أنسجة عضلية دليل على أن العضلات تستعمل الأكسجين

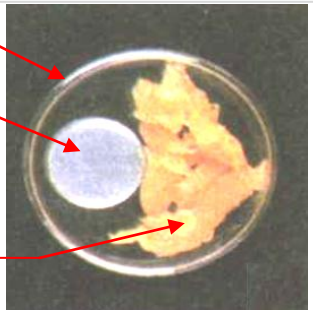
نسيج عضلي ملون بمادة تلون مولد السكر (الجلايكوجين) و اللون القاتم يدل على تواجد مخزون كبير من مولد السكر

صورة مأخوذة لعضلة في حالة راحة



اللون الفاتح دليل على تناقص كميات مولد السكر بعد القيام بنشاط عضلي

صورة مأخوذة لعضلة بعد القيام بمجهود

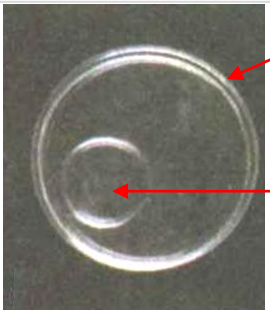


علبة بيتري

ماء الجير معكر

ماء الجير غير معكر

نسيج عضلي



تعكر ماء الجير الموضوع بجانب نسيج عضلي

عدم تعكر ماء الجير الموضوع لوحده

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

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

10

استعمال فطر الخميرة للغلوكوز و الأكسجين

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 تركب من جديد على شكل بروتينات تبني بها العضوية أعضاءها.

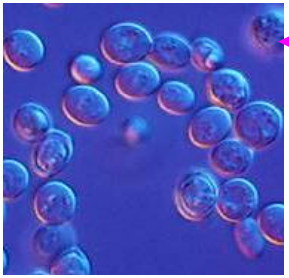
أضف لمعلوماتك:

*- 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.

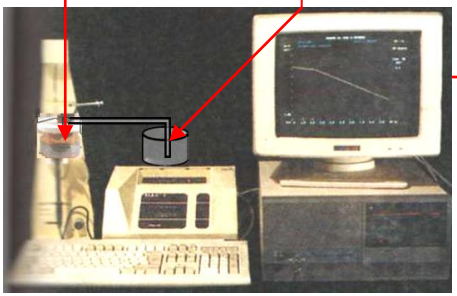
ابحث:

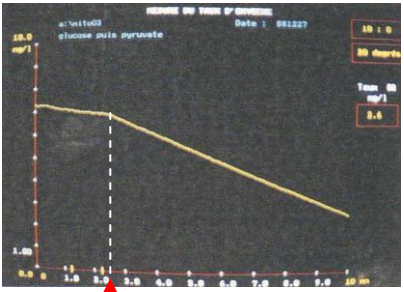
*- يتحول الحليب بعد ما يقارب 24 ساعة في وجود حرارة ملائمة إلى حليب حامض ثم ينفصل مصله عن جبنه. ما سبب ظهور هذه الحموضة؟



ملاحظة مجهرية لخلايا خميرة الخبز

استعمال الخميرة في صنع الخبز





لحظة حقن الجلوكوز في الوسط

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

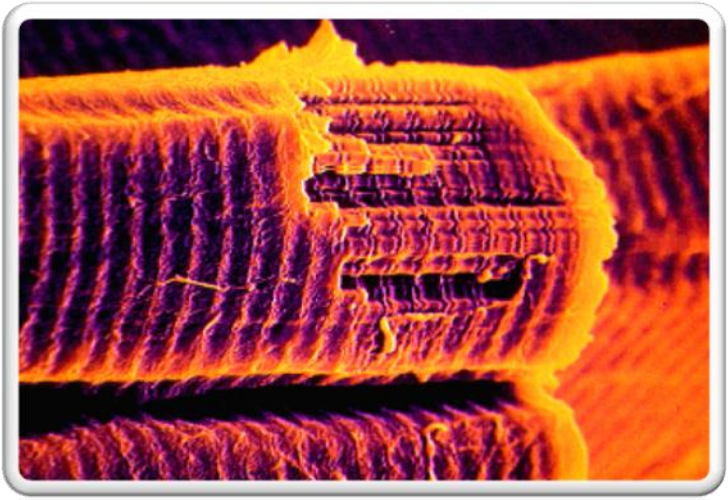
الشروط	وسط هوائي	وسط لا هوائي
- المدة	9 أيام	9 أيام
- تركيز السكر (%)	% 5	% 5
- حجم المحلول (ملل)	3000 ملل	3000 ملل
- الكمية الابتدائية للسكر (غ)	150 غ	150 غ
- كمية السكر المستهلكة (غ)	150 غ	45 غ
- كتلة الخميرة المتشكلة (غ) أي الطاقة	1.97 غ	0.22 غ

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

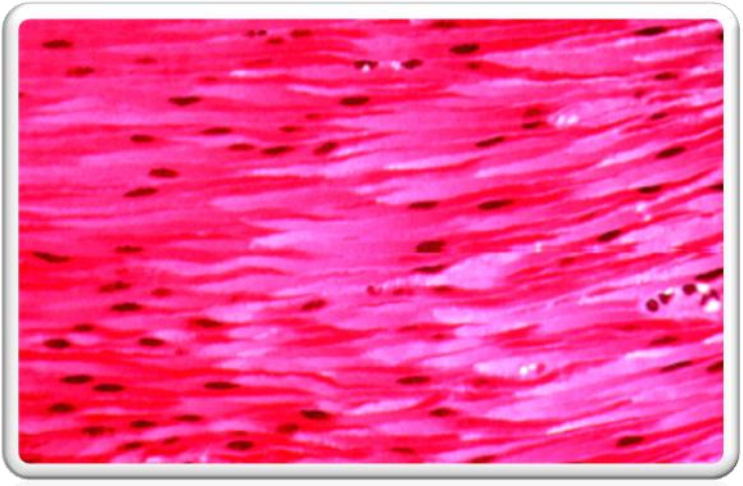
	عضلات هيكلية	عضلة القلب
كتلة العضو بالغرام	300	300
كتلة البروتينات بالغرام	54	49

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...

الوحدة الخامسة

التوازن الغذائي

التوازن الغذائي

كيف يمكن إحداث توازن غذائي في العضوية ؟

11

السلوكيات الغذائية

تمهيد:

نتناول أغذيتنا حسب عاداتنا الاجتماعية التي لا تخلو في بعض الأحيان من سلوكيات سلبية مضرة بجهاز الهضم بخاصة و العضوية بعامة.

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 بالدسم	- تباطؤ الهضم في المعدة.	-تناول كميات ملائمة من الدسم
- وجبات فقيرة للألياف و غنية بالبروتين	- تصلب الفضلات نتيجة تباطؤ حركتها و تواصل امتصاص الماء في المعي 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 المعي الغليظ يؤدي إلى بقاء المواد المضافة للأغذية فترة طويلة فيه مما قد يسبب سرطان المعي 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.

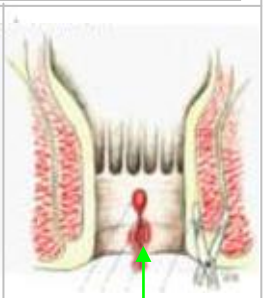
*- يؤدي تضخم الأوردة الداخلية إلى ظهور بواسير داخلية أما الخارجية فتسبب البواسير الخارجية.

*- 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.

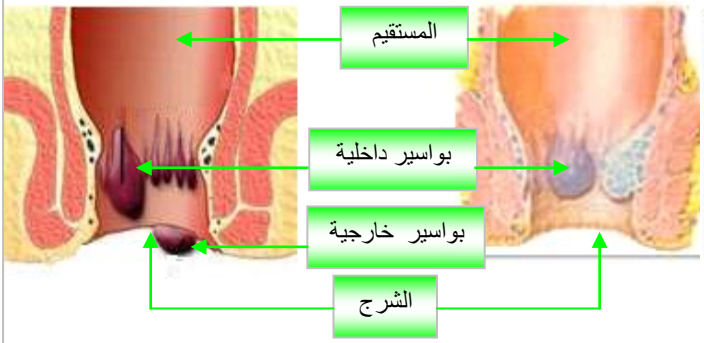
حالة نخر الأسنان

مستعمرات بكتيرية على الأسنان

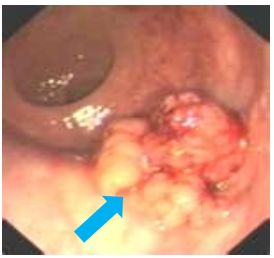
حشو (ترصيص) الأسنان بعد نخرها

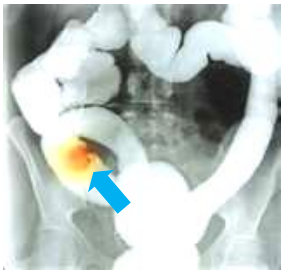


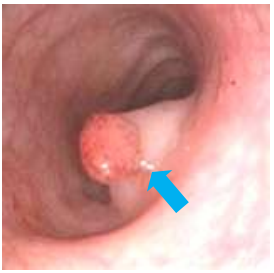
حالة تمزق وعاء



حالة ظهور البواسير



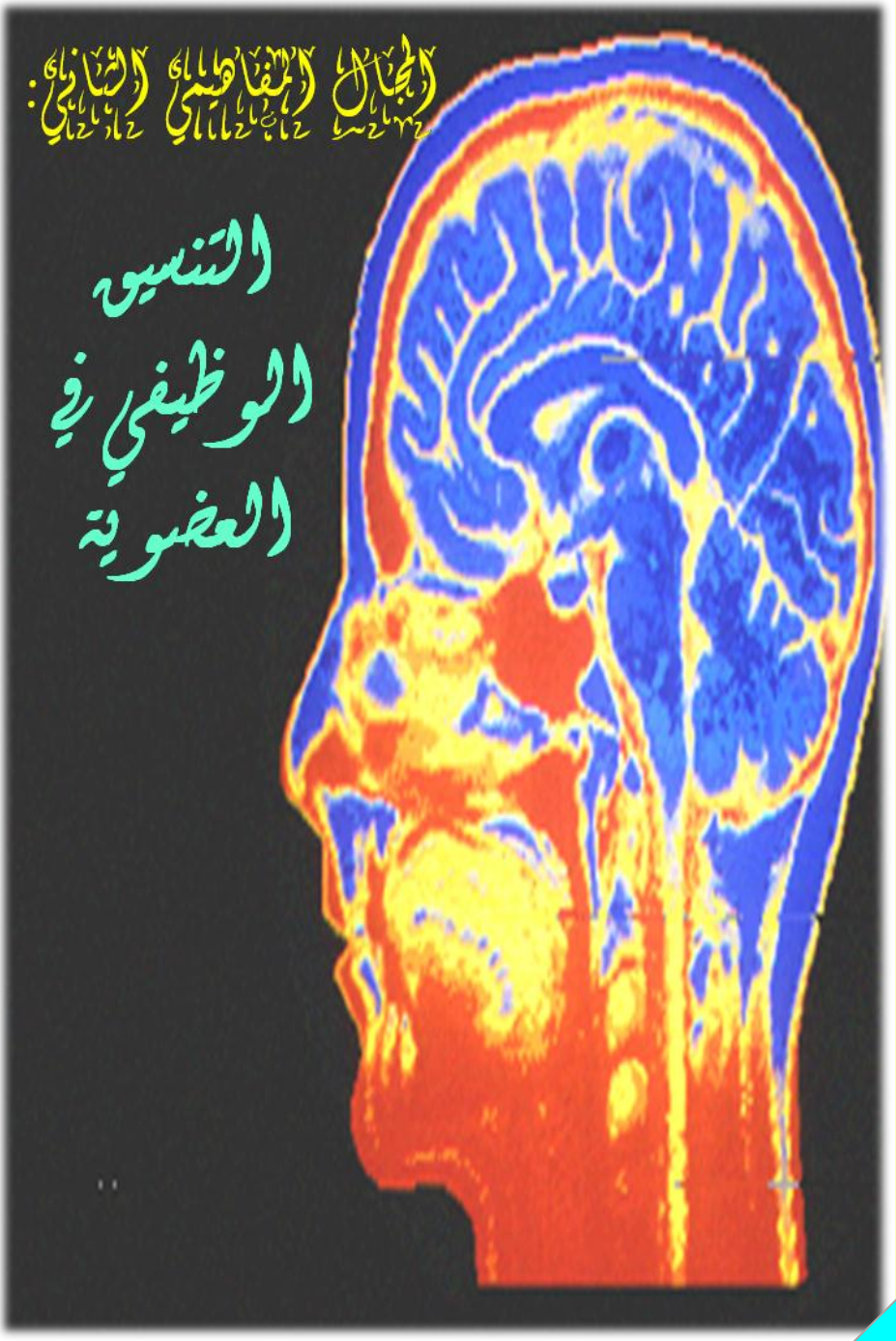




حالات ظهور سرطان المعي الغليظ (القولون)

المجال المغناطيسي الثاني:

التنسيق الوظيفي في العضوية



استقبال التنبيهات الخارجية

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

المستقبلات الحسية

كيف تتمكن الأعضاء الحسية من استقبال التنبيهات الخارجية؟

الرسالة العصبية

ماذا يحدث بعد استقبال المستقبلات الحسية للتنبيهات الخارجية ؟

معالجة الرسالة العصبية

نستطيع تحديد الأحاسيس رغم تشابه طبيعة الرسائل العصبية. لماذا؟

الإحساس و الحركة

ما مميزات الحركات التي قد ترافق الأحاسيس ؟

أعضاء الفعل الإيرادي

ما الأعضاء التشريحية من العضوية التي تتدخل في حدوث الحركة الإيرادية؟

أعضاء الفعل اللاإرادي

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

تأثير المواد الكيميائية على التنسيق الوظيفي

ما المواد التي تؤثر سلبا على التنسيق الوظيفي العصبي ؟

12 استقبال المنبهات الخارجية

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، اللسان يؤمن التذوق أما الجلد فيؤمن الإحساس بملامس مختلفة .

المنبهات الخارجية: *- يستقبل كل عضو حسي تنبيها 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 سيسائية

- 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:

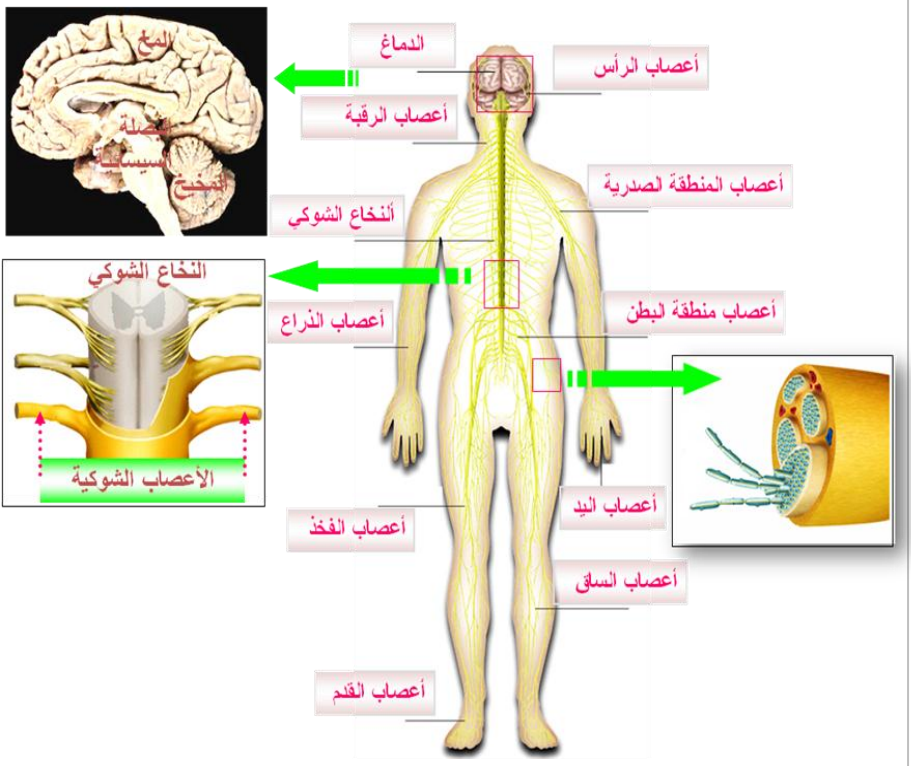
*- نسمع كثيرا عن وجود حاسة سادسة لدى بعض الأشخاص غير أن ذلك غير ثابت علميا و هو مجرد أفكار يتم تداولها بين الأشخاص.

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

*- يعتبر المخيخ مركزا لحفظ توازن الجسم .

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

جدول يبرز الحواس، أعضاءها الحسية و منبهاتها الخارجية



رسومات تخطيطية و صور لأجزاء الجملة العصبية

13

المستقبلات الحسية

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 غدد 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:

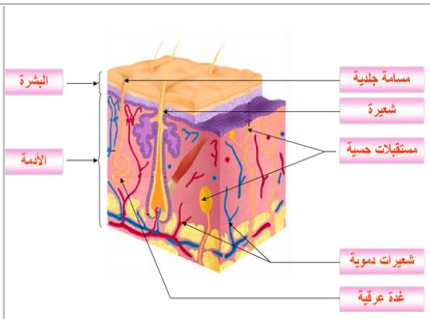
- إن اختلاف حساسية المستقبلات الحسية تجاه المنبهات يجعل كل عضو به مستقبلات خاصة مثلا : يوجد في العين مستقبلات حساسة للضوء ، في الأنف أخرى حساسة للروائح، في اللسان حساسة للذوق، في الأذن حساسة للأصوات بينما يحمل الجلد أنواعا من المستقبلات بسبب حساسيته لعدة تنبيهات كالحرارة، البرودة، الضغط، الألم....

المنبهات الخارجية:

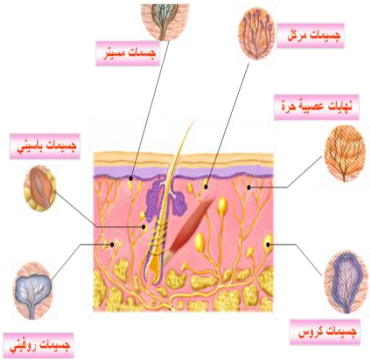
*- يستقبل كل عضو حسي تنبيها خارجيا خاصا به فالعين تتنبه بالضوء، الأذن تتنبه بالأصوات، الأنف تنبهه الروائح ، اللسان تنبهه المذاقات المختلفة بينما الجلد تنبهه أحاسيس مختلفة كالحرارة ، البرودة، الضغط الألم...

أضف لمعلوماتك:

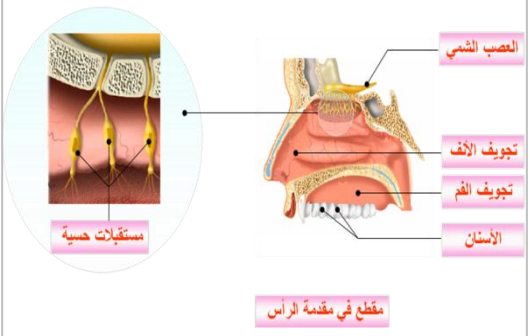
*- يحمل الجلد عدة أنواع من الجسيمات اللمسية مثل جسيمات باسيني و جسيمات مسينر و غيرها و هذا راجع لحساسيته لمنبهات مختلفة خفيفة و قوية كالبرد ، الحر، الضغط، الدغدغة...
*- أثبتت بحوث حديثة ارتباط وثيق بين الذوق و الشم فلم يتمكن من تم سد أنوفهم من التعرف على بعض الأذواق المركبة.



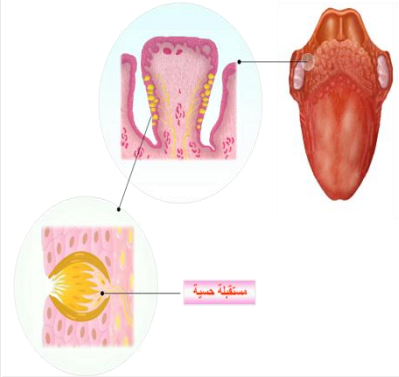
رسم تخطيطي لمقطع في الجلد



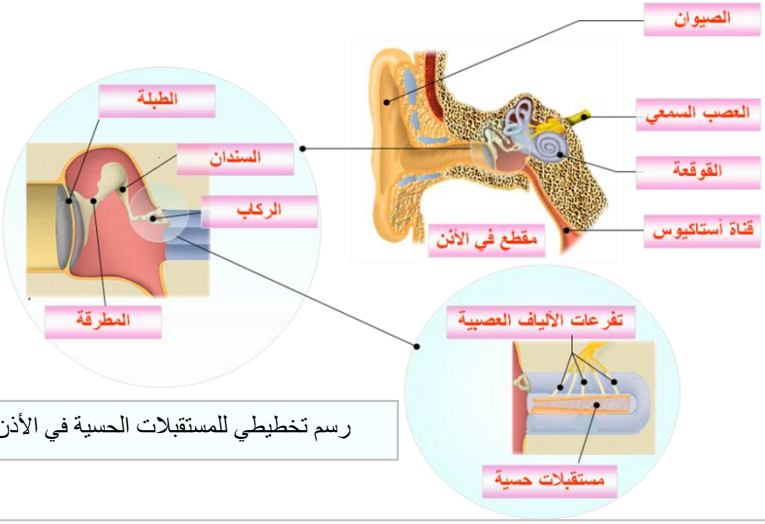
رسم تخطيطي لمختلف الجسيمات اللمسية في الجلد



رسم تخطيطي للمستقبلات الحسية في الأنف



رسم تخطيطي لمستقبلات حسية في اللسان



رسم تخطيطي للمستقبلات الحسية في الأذن

14 الرسالة العصبية الحسية

تمهيد:

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

بنية العصب :

- يظم 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 السيالة العصبية ذو طبيعة كهربائية).

مسار الرسالة العصبية:

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

أضف لمعلوماتك:

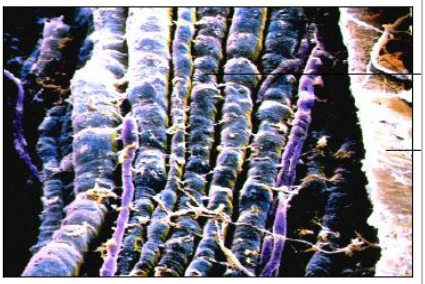
*- جهاز راسم الذبذبات المهبطي هو جهاز يقوم بقياس الذبذبات الكهربائية و ترجمتها على شكل منحنى في شاشته.

*- 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.

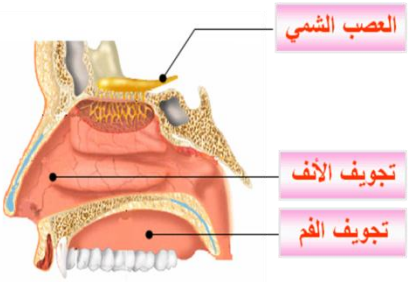
*- الليف العصبي تسلسل مجموعة من العصبونات (الخلايا العصبية)

ابحث:

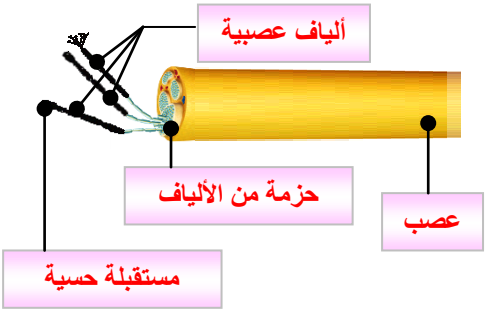
*- تنتقل المعلومات من الليف العصبي الحسي إلى الليف العصبي الحركي . من يؤمن ذلك؟

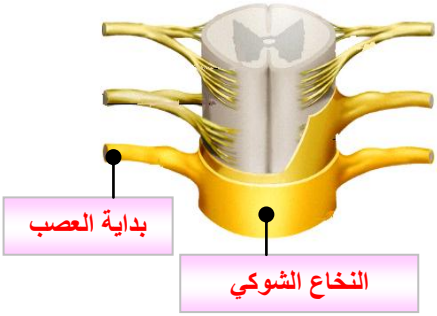


صورة تنرز الشكل الحقيقي للأعصاب

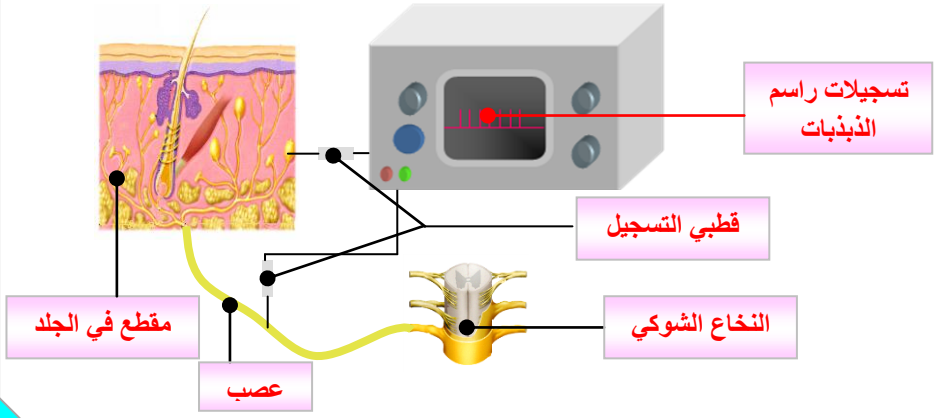


رسم تخطيطي يبرز موقع العصب الشمي





رسم تخطيطي يبرز مصدر الأعصاب و بنيتها



15 معالجة الرسالة العصبية الحسية

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 شقوقا (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 بالتخصص 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 للسيالة العصبية.

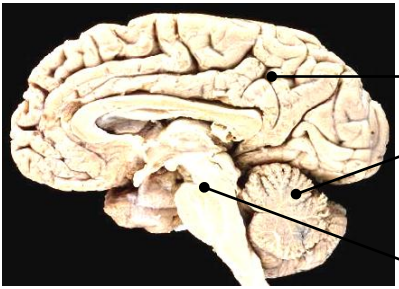
آلية حدوث الإحساس:

- 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.

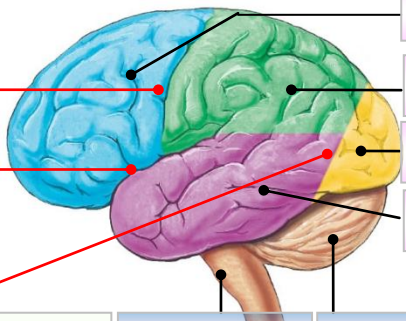


نصف كرة مخية و بها تلافيف

المخيخ

البصلة السيسائية

مقطع طولي في الدماغ



الفص الجبهي

الفص الجداري

الفص القفوي

الفص الصدغي

شق رولاندو

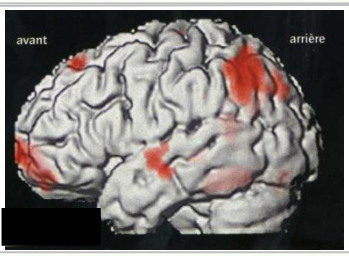
شق سيلفيوس

الشق القائم

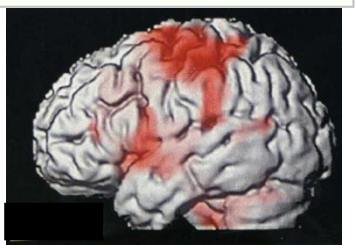
رسم تخطيطي لشقوق و فصوص القشرة المخية

البصلة السيسائية

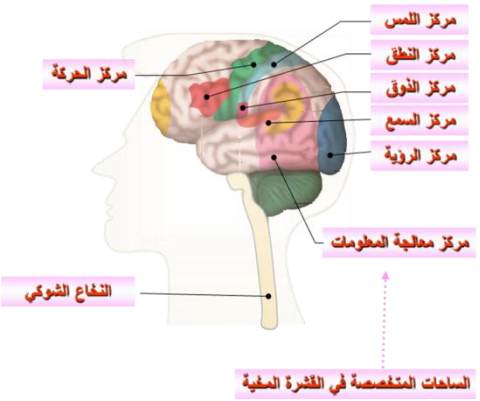
المخيخ



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

16 الإحساس و الحركة

تمهيد:

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

الحركة اللاإرادية :

- هو فعل لاإرادي ناتج عن تنبيه فعال يتميز بأنه غير نابع من إرادتنا يعني لا نتحكم كما أنه يتميز بالتماثل 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 لاإراديا)، بالإضافة لحركات لاإرادية أخرى كالجذب السريع لليد عند لمس شيء ساخن...

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

الحركة الإرادية:

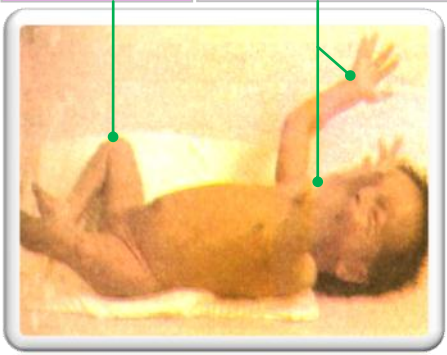
- هي حركة نابعة عن إرادتنا يعني أننا نتحكم فيها تتميز بالدقة و التنسيق مع عدم التماثل في كل حالة يحدث نفس الفعل.
- لا يمكن حصر الحركة الإرادية في مثال معين بل هي كل حركة نقوم بها يمكن أن نتوقف عنها متى شئنا و لو حتى قبل بدايتها.

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 شاقة جدا ترهق يده.

تباعد الذراعين، و انبساط أصابع اليدين في وضعية العناق

انبساط الرجلين



منعكس المشي (محاولة المشي عند رفع الجذع)

منعكس مورو

صغر قطر حدقة العين

زيادة قطر حدقة العين

حالة إنارة ضعيفة

المنعكس الحدقي

حالة إنارة قوية

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

17 الأعضاء الفاعلة في الحركة اللاإرادية

تمهيد:

- يحدث تنبيه يوحي 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 بالتماثل في كل حالة يحدث فيها نفس الفعل.

الأعضاء الفاعلة في الفعل اللاإرادي:

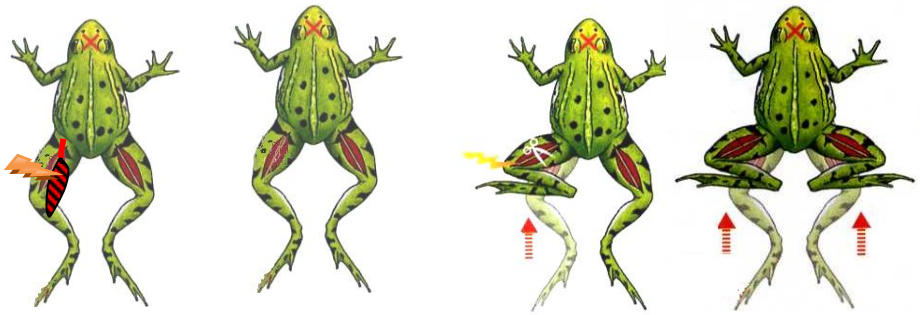
- مستقبل حسي : يتمثل في العضو الحسي الذي يلعب دور استقبال التنبيه الخارجي و الذي يشترط فيه أن يكون فعالا.
- ناقل حسي: يتمثل في العصب الحسي الذي ينقل الرسالة العصبية الحسية من العضو الحسي نحو المركز العصبي.
- المركز العصبي: يتمثل في حالة الفعل اللاإرادي في النخاع الشوكي الذي يلعب دور معالجة الرسالة العصبية 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:

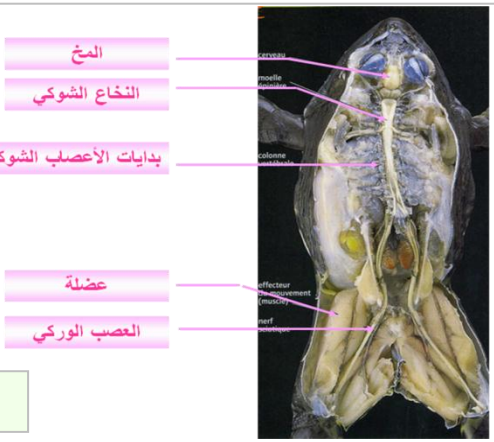
- بعد حدوث تنبيه فعال تتشكل رسالة عصبية حسية تنقل عبر العصب الحسي نحو المركز العصبي (النخاع الشوكي في هذه الحالة) الذي يقوم بمعالجة الرسالة الحسية ثم يحولها إلى رسالة عصبية حركية ينقلها العصب الحركي نحو العضو الحركي المتمثل في العضلة التي تنفذ المر من خلال التقلص و التمدد.

أضف لمعلوماتك:

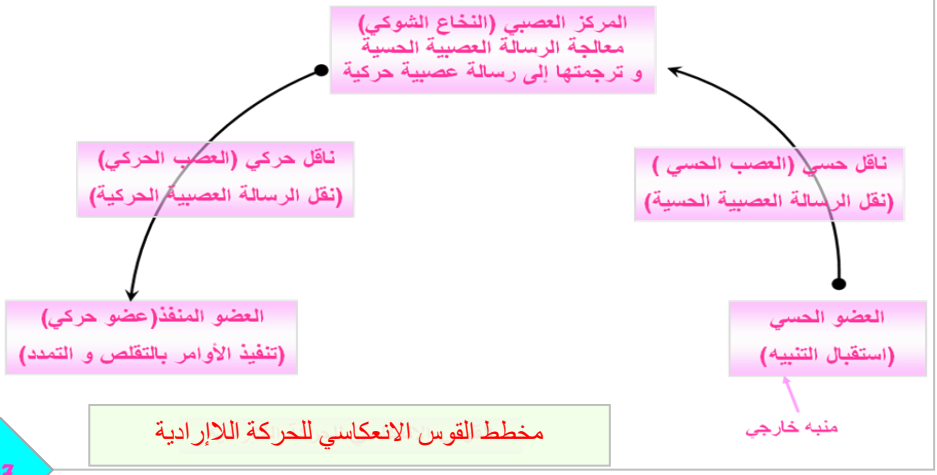
*- التنبيه الفعال هو تنبيه أكبر أو مساو للعتبة .
*- العتبة هي أقل شدة ممكنة لإحداث رد فعل من قبل العضوية.
*- المنعكسات الفطرية هي أفعال لاإرادية.
*- لا يتحكم النخاع الشوكي في كل الحركات اللاإرادية فمنها من يتحكم فيها المخيخ للحفاظ على توازن الجسم ومنها من تتحكم فيها أجزاء أخرى من الدماغ كالحركات اللاإرادية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



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



تشريح ضفدع يبرز بعض أعضاءه



مخطط القوس الانعكاسي للحركة اللاإرادية

18 الأعضاء الفاعلة في الحركة الإرادية

تمهيد:

نقوم يوميا بكم هائل من الحركات النابعة من إرادتنا تعرف 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.

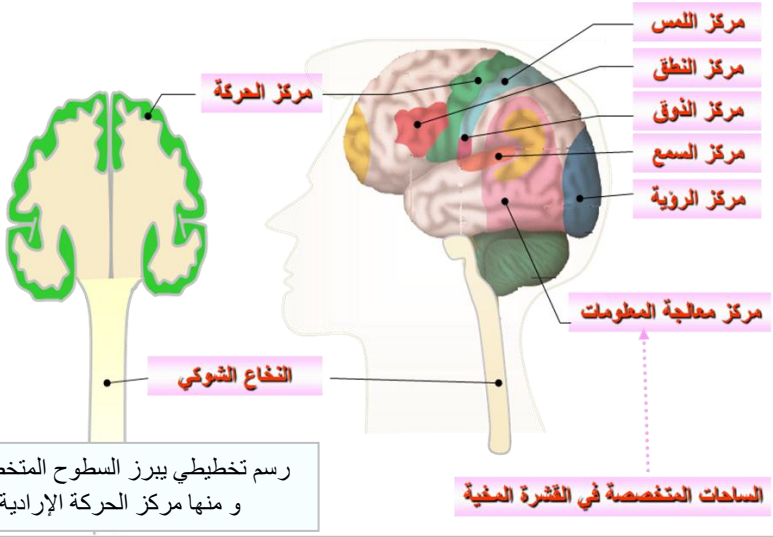
آلية حدوث الفعل الإرادي: بعد التفكير في القيام بفعل إرادي تتشكل على مستوى السطح المتخصص للحركة رسالة عصبية حركية على شكل إشارات كهربائية ينقلها كل من النخاع الشوكي و العصب الحركي نحو العضو المنفذ المتمثل في العضلة و الذي يستجيب للأمر من خلال التقلص و التمدد.

أضف لمعلوماتك:

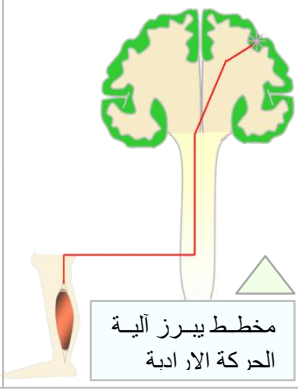
*- قد يبدأ الفعل الإرادي انطلاقا من تفكير أو قد يكون مسبوقا بإحساس مثلا رمي الكرة بالقدم فعل إرادي يسبقه إحساس حيث يتم رؤية الكرة من أجل تحديد موقعها و من ثم القيام بالحركة.

ابحث:

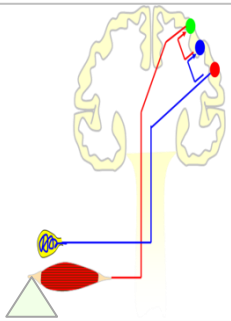
*- يتعرض الأشخاص الكبار في السن في حالات لا يستهان بها إلى الشلل النصفي الذي يشل عضلات نصف الجسم الأيمن أو الأيسر. ما سبب ذلك؟



رسم تخطيطي يبرز السطوح المتخصصة و منها مركز الحركة الإرادية



مخطط يبرز آلية الحركة الارادية

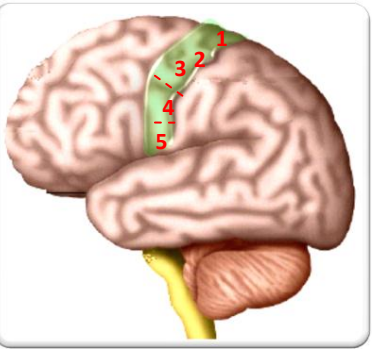


مخطط يبرز آلية حدوث الحركة الإرادية المصحوبة بإحساس.

مخطط يبرز الأعضاء الفاعلة في الحركة الإرادية

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

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



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

19 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 مرورا 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 كتضرر 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 *- المرخوانةMarijuana	*-نبات القنب الهندي	*- انخفاظ 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 لمعلوماتك:

*- 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 طبيا في تنظيف الجروح و أماكن الحقن.

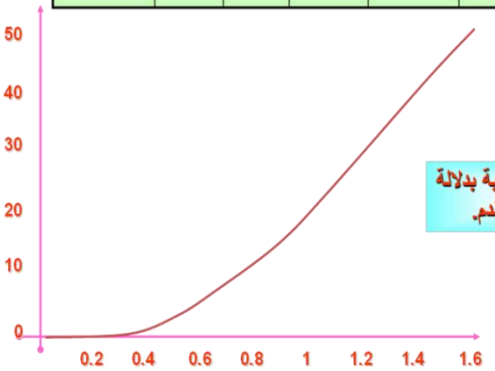
*- توجد أنواع أخرى من الكحول يؤدي تناول جرعات بسيطة منها إلى الموت المحتم كالكحول الميثيلي (الميثانول) .

ابحث:

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

نسبة الكحول في الدم	0.2 غ/ل	0.6غ/ل	1 غ/ل	2غ/ل	4غ/ل	5إلى6غ/ل
الأعراض	شعور خفيف بالنشوة	تطاول زمن الاستجابة	فقدان التوازن الحركي	حالة الغيبوبة	غيبوبة	موت

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



تحوي السيجارة مادة النيكوتين

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

الإحساس بالمتعة

التبعية النفسية و البدنية للتبغ

على الأمد الطويل

*- اضطرابات الأوعية الكلبية.
*- سرطان الرئة.

سيجارة

مخطط يبرز تأثير التدخين على التنسيق الوظيفي العصبي.

الشعور بالمتعة مؤقتا

مع مرور الوقت

انخفاظ الشدة و المدة

تناول مقادير متزايدة للشعور على المتعة

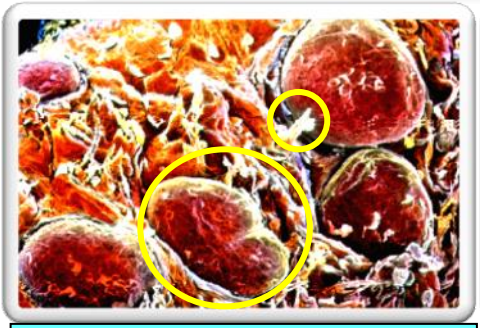
التعود و التبعية للمخدر(الإدمان)

زعزعةالقدرات الفكرية و البدنية للمدمن من خلال التأثير على نقلو استقبال الرسائل العصبية

مخطط يبرز تأثير المخدرات على التنسيق الوظيفي العصبي.

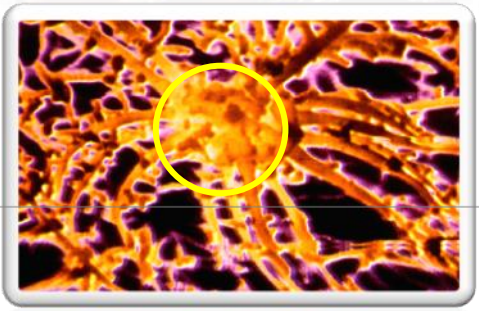
الرسم ما تخطه أنا ملك لكن الحقيقة ما يصور

اللسان و عليه حليمات

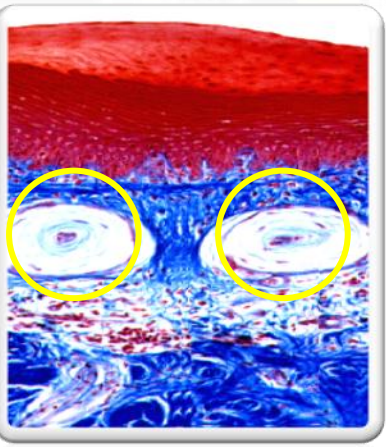


الحليمات الصغيرة بالأبيض للتعرف على ملمس الغذاء أما الكبيرة باليني فلمعرفة الذوق.

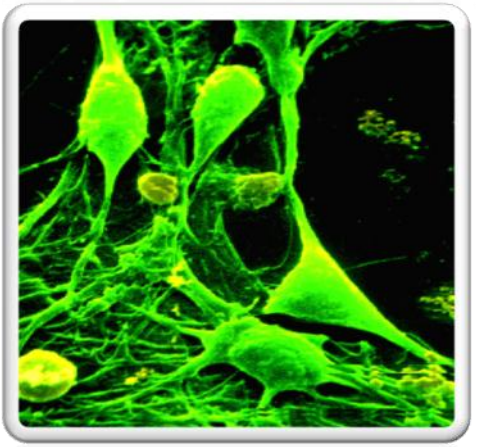
المستقبلات الحسية للأذن أهداب على شكل حرفV



مستقبلة حسية للأنف و عليها أهداب للتحسس



مستقبلتين حسيتين للجلد في الأدمة تحت البشرة



خلايا عصبية تربط بين الليف العصبي الحسي و الحركي

الوحدة الثانية

الاستجابة المناعية

الحواجز الطبيعية أمام الأجسام الغريبة

ما مختلف الحواجز الطبيعية التي تتصدى لتسرب العوامل الغريبة المسببة ؟

عالم الميكروبات

فيما تتمثل الأجسام الغريبة المسببة التي تتسرب للعضوية ؟

نشاط الميكروبات في العضوية

كيف تنشط الميكروبات في العضوية لتسبب المرض؟

الاستجابة المناعية اللانوعية

ما الذي يحدث في حال إختراق خط الدفاع الأول يعني الحواجز الطبيعية ؟

الاستجابة المناعية النوعية

كيف تتصرف العضوية لو إخترق خط الدفاع الثاني (التفاعل الالتهابي) ؟.

الذات و اللاذات

كيف تميز العضوية ما ليس منها مما لمس منها؟

20 الحواجز الطبيعية أمام الأجسام الغريبة

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 طبقته 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 قضائها على البكتيريا.

د- الفم: -يحوي اللعاب 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 المعي الغليظ ميكروبات نافعة تتغذى على الألياف فتمنع بالتالي الشروط الملائمة لنمو ميكروبات ممرضة.

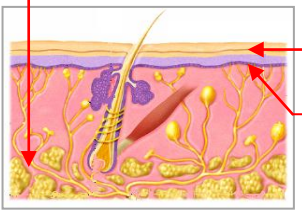
ح- الأجهزة التناسلية: - تتميز إفرازات الأجهزة التناسلية عند الذكر و الأنثى بميزات المضادات الحيوية فتثبط الميكروبات و تقضي عليها .

أضف لمعلوماتك:

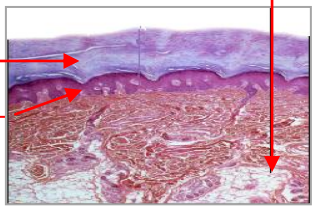
*- يمكن تصنيف الحواجز الطبيعسة إلى حواجز ميكانيكية كالرموش، شعيرات الأنف و حواجز كيميائية تتمثل في الإفرازات كالدموع، المخاط و إفرازات الأجهزة التناسلية.

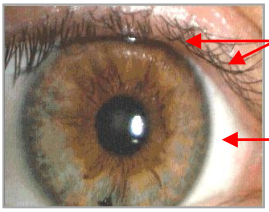
*- تعتبر الحواجز الطبيعية استجابة مناعية لا نوعية لعدم تمييزها بين أنواع الأجسام الغريبة و التعامل معها بنفس الكيفية و طبيعية لأنها تولد مع الشخص.

*- المخاط سائل تفرزه المخاطية المبطنة للمكان.

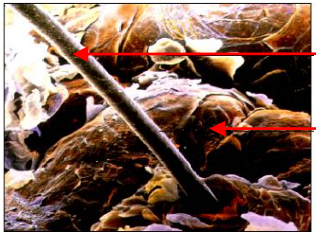


مقطع في الجلد

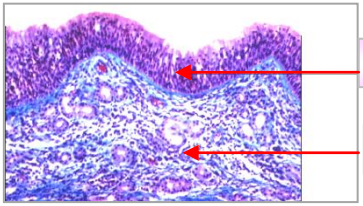


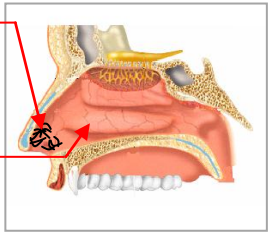


منظر أمامي لعين إنسان

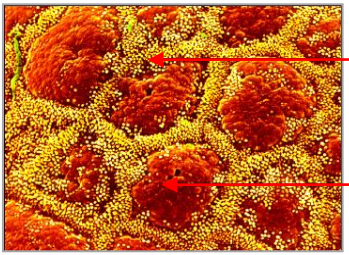


ملاحظة مجهرية لسطح الجلد





حواجز الأنف ضد الأجسام الغريبة



حواجز الأنبوب الهضمي(المعدة)

حواجز الأنبوب الهضمي(المريء)

21 عالم الميكروبات

تمهيد:

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

تعريف:

الميكروبات كائنات حية دقيقة (مجهرية) منها النافعة كالخمائر اللبنية 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 لأمراض قد تكون مميتة كبكتيريا الكوليرا.

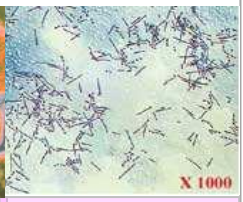
ب- الأوليات: تتكون من خلية واحدة أكبر حجما (1 m.m.)مقارنة بالبكتيريا مثل البراميسيوم ، البلاسموديوم ، الأميبا...

ج- الفطريات: هي فطريات مجهرية تضم الخمائر و الأعفان منها النافعة كخميرة الساكارو ميساس (خميرة الخبز) و عفن البنسيليةم الذي يستعمل في صناعة البينيسيلين (مضاد حيوي) و منها الضارة كخميرة الكنديدا المسببة لالتهابات جلدية.

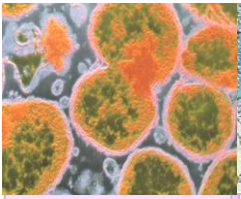
د- الفيروسات : هي الأصغر حجما (بقطر 1 mµ) و الأشد فتكا من حيث التأثير على العضوية بسبب طريقة تكاثرها و إمكانية تغيير شكلها الدائم مثل : فيروس السيدا (الإيدز) ، فيروس الكلب،فيروس الأنفلونزا بأنواعها البشرية و الطيور (H5N1) و الخنازير (H1N1).....

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 هما 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.

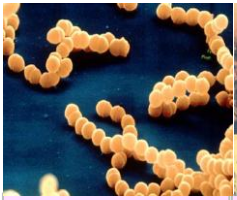


البكتيريا اللبنية المحولة للحليب

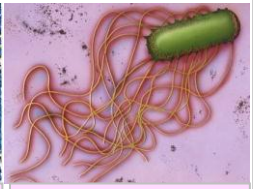


البكتيريا السحائية (التهاب السحايا)

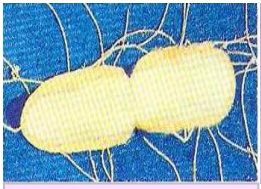
البكتيريا المسببة لمرض السفلس



المكورات السبحية (التهابات اللوزتين..)



السالمونيلا (إصابات الجهاز الهضمي)

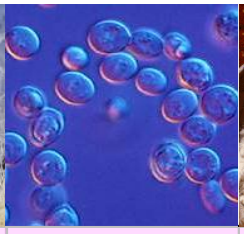


تكاثر السالمونيلا

مستعمرة للسالمونيلا

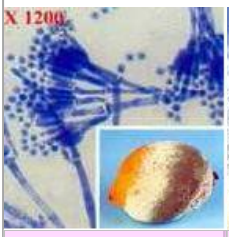
البكتيريا أحد أنواع عالم المكروبات

استعمال الخميرة في صنع الخبز



ملاحظة مجهرية لخميرة الخبز

ملاحظة مجهرية لعفن الخبز



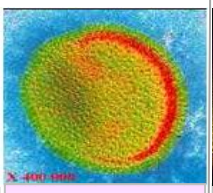
ملاحظة مجهرية لعفن البنسليوم

الفطريات أحد أنواع علم المكروبات و تضم الخمائر و الأعفان

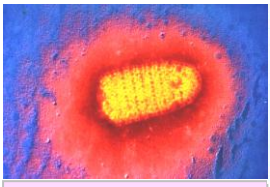
البرمسيوم

وحيدات خلايا هدبية

الأوليات أحد أنواع عالم المكروبات



فيروس الإنفلونزا (الزكام)



الفيروس المسبب لمرض الكلب

الفيروسات أصغر كائنات عالم المكروبات

22 نشاط الميكروبات في العضوية

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 مزاولة 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 ضرف 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)

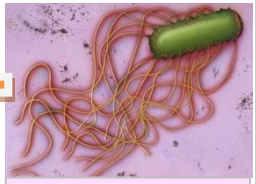
ت- التكاثر على حساب خلايا الجسم: تخترق بعض الميكروبات خاصة الفيروسات خلايا من الجسم فتتكاثر بداخلها ثم تخربها و تتحرر لتواصل التكاثر بنفس الطريقة

مثال:

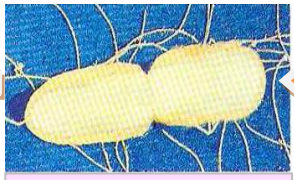
- فيروس الإيدز الذي يتكاثر على حساب خلايا لمفاوية تائية (T4) التي لها دور هام جدا في تنشيط الجهاز المناعي.
- طفيليات البلاسموديوم تحتل كريات الدم الحمراء و تتكاثر على حسابها.

أضف لمعلوماتك:

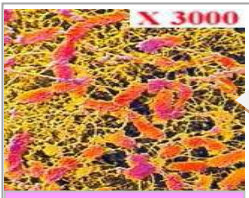
*- الفيروسات خطيرة لأنها تتكاثر داخل خلايا العضوية ثم تخربها و تتحرر.
*- يمكن للفيروسات أن تكون سببا في أمراض غير مصنفة ضمن الأمراض الميكروبية المعدية كسرطان الثدي عند النساء.
*- كل نشاط تقوم به الميكروبات هو من الناحية العلمية فعل مشروع يسمح لها بالحفاظ على النوع من الانقراض و كذا الحفاظ على التوازن 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

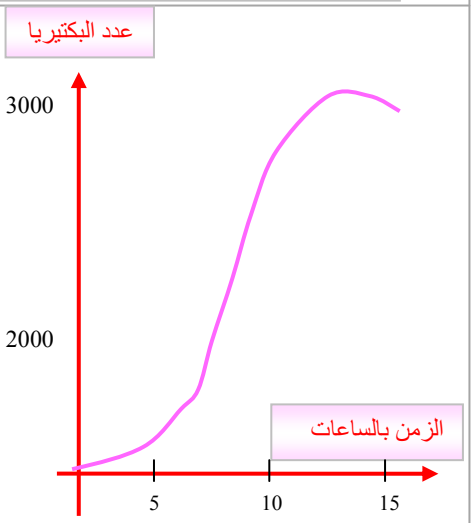


السالمونيلا في مرحلة تكاثر



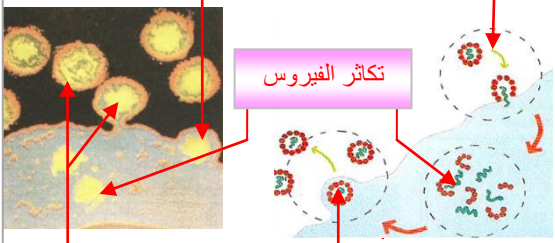
مستعمرة للسالمونيلا

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

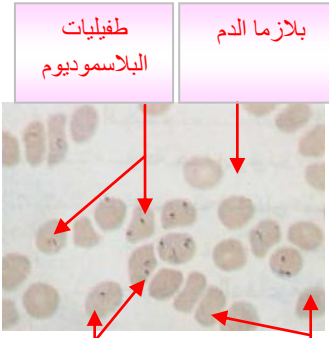


منحنى تكاثر بكتيريا المكورات السبحية بدلالة الزمن

تنتج بكتيريا الكزاز توكسينات تنتشر في العضوية



إستراتيجية تكاثر الفيروس و غزو العضوية



طفيلي البلاسموديوم يحتل كريات الدم الحمراء

23 الاستجابة المناعية اللانوعية

تمهيد:

قد يحدث و أن يتم اختراق خط الدفاع الأول (الحواجز 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:

- الانتفاخ 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 الإلتهابي:

*- بعد تسلل الميكروبات تفرز الخلايا المتضررة مواد تنبه الجهاز العصبي الذي يصدر أوامره بضخ الدم فيتدفق 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 الانتفاخ الموضعي.
2- تتسرب البلازما (المصورة) إلى النسيج المتضرر حيث تتواجد الميكروبات.
3- إنسلال الخلايا البلعمية عبر جدران الأوعية الدموية نحو مكان تواجد الميكروبات.
4- تبدأ الخلايا البلعمية بعملية البلعمة للقضاء على الميكروبات.

مراحل عملية البلعمة:

1- الاقتراب: تقترب الخلايا البالعة من الميكروبات و تلامسها
2- الإحاطة: تشكل البالعات أرجل كاذبة و تحيط بها.
3- البلعمة: تتم الإحاطة وتبتلعها 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.

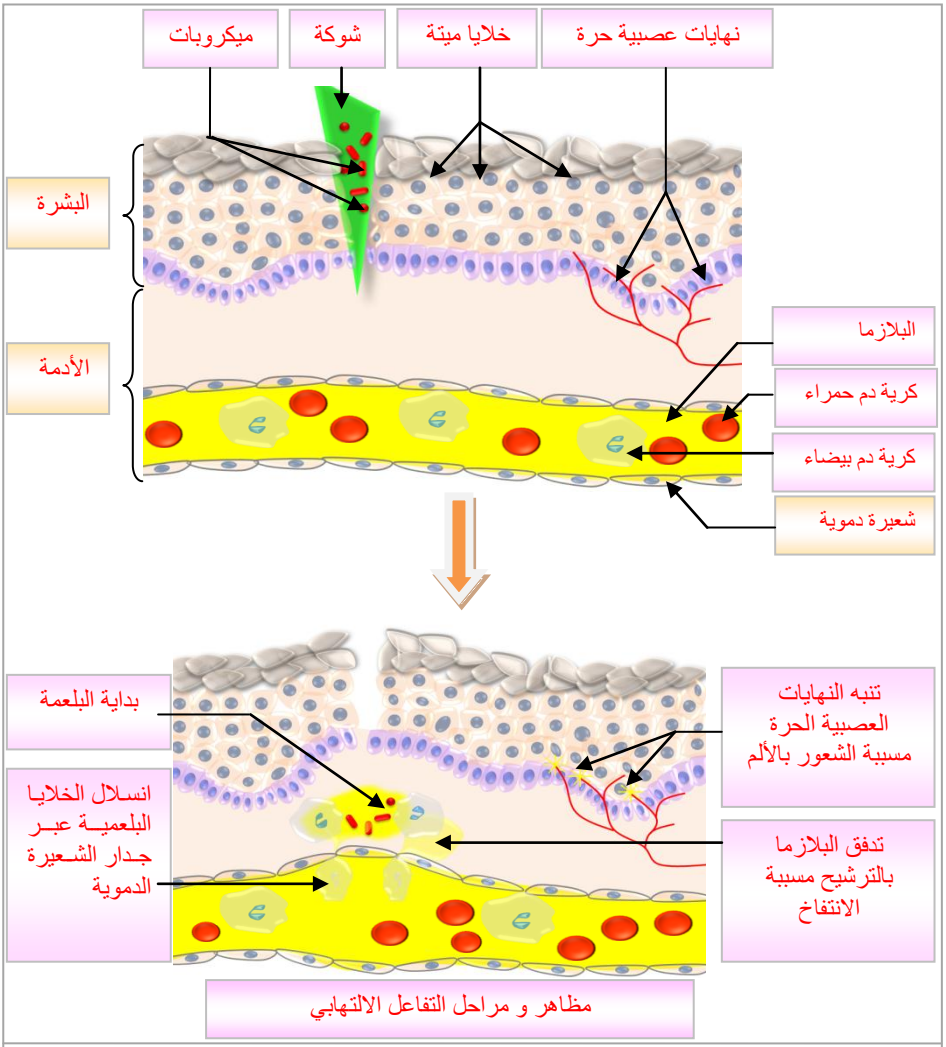
أضف لمعلوماتك:

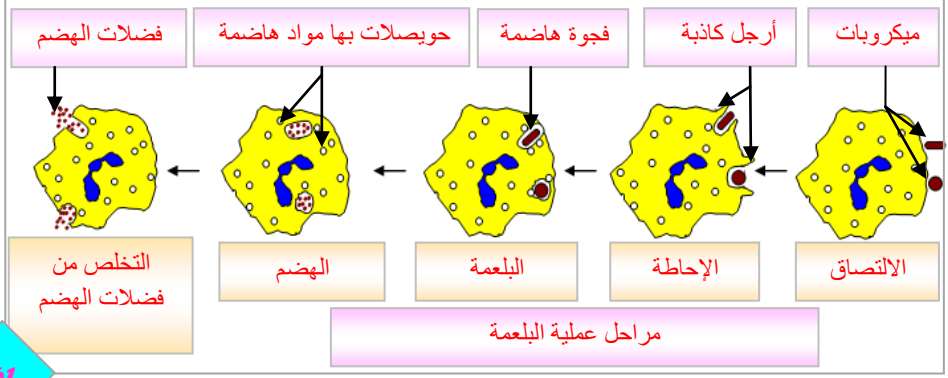
*- يعتبر التفاعل الالتهابي استجابة مناعية لانوعية بسبب عدم تخصصه في التفاعل مع الميكروبات إذ يتفاعل مع جميع الميكروبات و بنفس الطريقة (البلعمة).

*- 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 تبقي ما يمكن أن تستفيد منه في إعادة بناء نفسها.


ميكروبات
شوكة
خلايا ميتة
نهايات عصبية حرة
البشرة
الأدمة
البلازما
كرية دم حمراء
كرية دم بيضاء
شعيرة دموية
بداية البلعمة
انسلال الخلايا البلعمية عبر جدار الشعيرة الدموية
تنبه النهايات العصبية الحرة مسببة الشعور بالألم
تدفق البلازما بالترشيح مسببة الانتفاخ
مظاهر و مراحل التفاعل الالتهابي


ميكروبات
أرجل كاذبة
فجوة هاضمة
حويصلات بها مواد هاضمة
فضلات الهضم
الالتصاق
الإحاطة
البلعمة
الهضم
التخلص من فضلات الهضم
مراحل عملية البلعمة

24 الاستجابة المناعية النوعية ذات الوساطة الخلطية

تمهيد:

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

الاستجابة المناعية النوعية ذات الوساطة الخلطية:

- هي استجابة مناعية تتم بواسطة أجسام مضادة تنتجها الخلايا اللمفاوية 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 اللمفاوية 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 علية.
- 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:

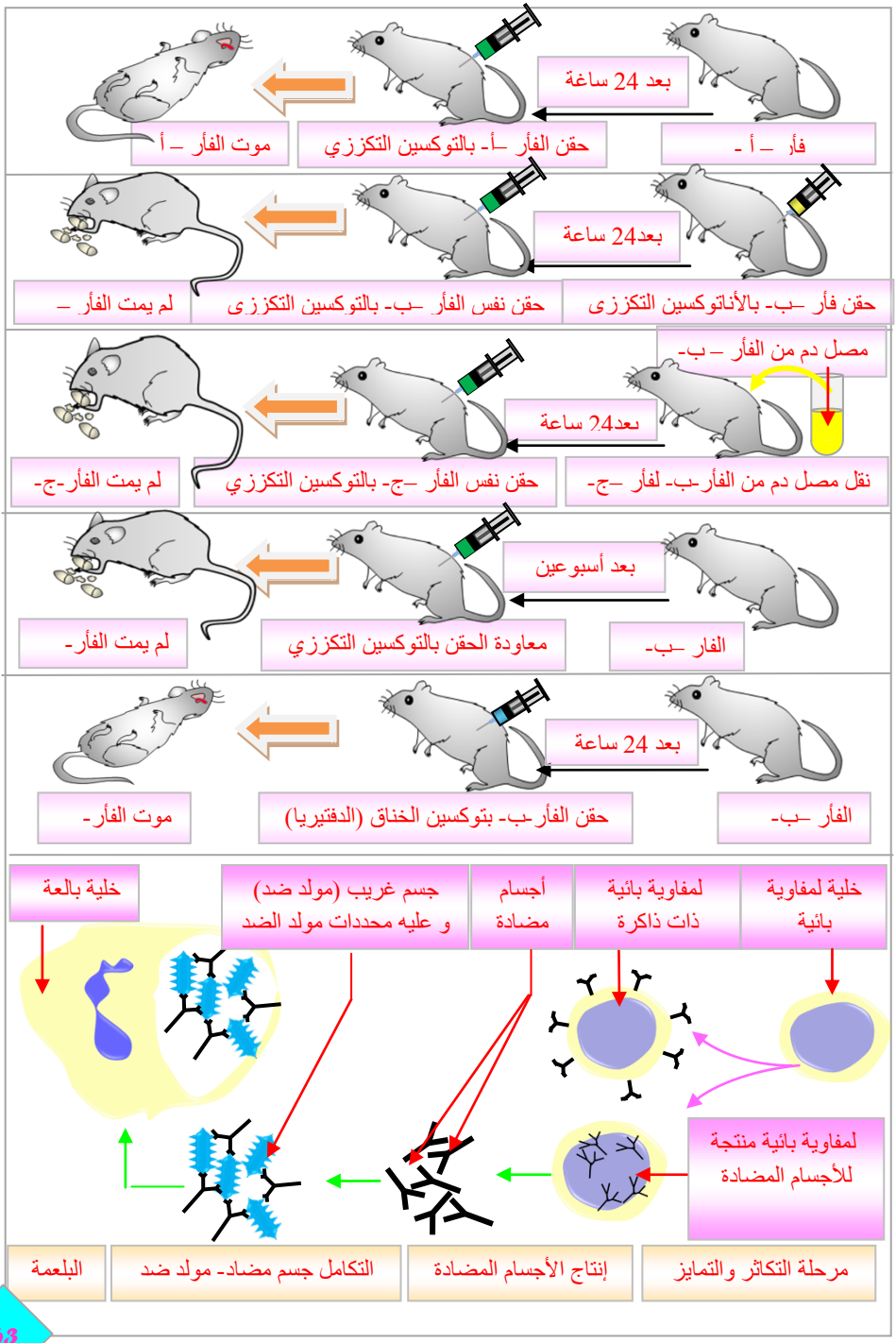
*- يعتمد حاليا على التوكسين المخفف المعروف بالأناتوكسين الذي يكسب العضوية مناعة دون التأثير عليها مثل توكسينات الكزاز.

*- الأناتوكسين هو سم مخفف غير فعال بينما التوكسين سم فعال.

*- يستخدم هذا النوع من الاستجابة مع التوكسينات و مع معظم الفيروسات.

ابحث:

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


فأر – أ -
بعد 24 ساعة
حقن الفأر –أ- بالتوكسين التكززي
موت الفأر – أ
حقن فأر –ب- بالأناتوكسين التكززي
بعد24 ساعة
حقن نفس الفأر –ب- بالتوكسين التكززي
لم يمت الفأر –
مصل دم من الفأر – ب-
نقل مصل دم من الفأر-ب- لفأر –ج-
بعد24 ساعة
حقن نفس الفأر –ج- بالتوكسين التكززي
لم يمت الفأر-ج-
الفار –ب-
بعد أسبوعين
معاودة الحقن بالتوكسين التكززي
لم يمت الفأر-
الفأر –ب-
بعد 24 ساعة
حقن الفأر-ب- بتوكسين الخناق (الدفتيريا)
موت الفأر-
خلية لمفاوية بائية
لمفاوية بائية ذات ذاكرة
أجسام مضادة
جسم غريب (مولد ضد) و عليه محددات مولد الضد
خلية بالعة
لمفاوية بائية منتجة للأجسام المضادة
مرحلة التكاثر والتمايز
إنتاج الأجسام المضادة
التكامل جسم مضاد- مولد ضد
البلعمة

25

الاستجابة المناعية النوعية ذات الوساطة الخلوية

تمهيد:

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

الاستجابة المناعية ذات الوساطة الخلوية:

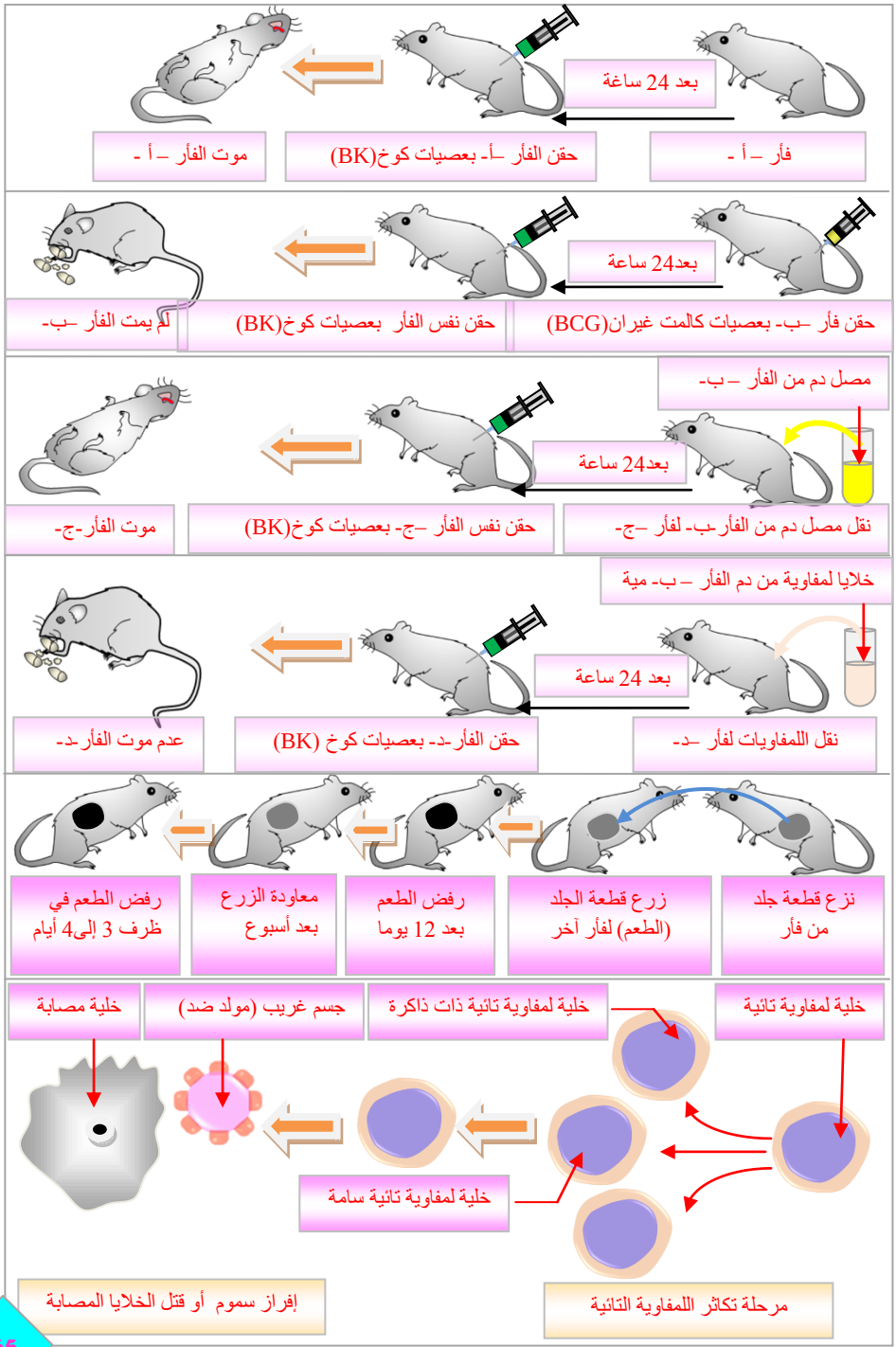
- هي استجابة تتم بواسطة الخلايا اللمفاوية التائية (L.T.) التي تقوم بتخريب المكروب .
- تتميز هذه الاستجابة بالنوعية في تفاعلها مع الميكروب .
- تكون الاستجابة في حالة التماس الثاني أسرع في القضاء على المكروب و ذلك لتشكل خلايا ذات ذاكرة بعد التماس الأول تتعرف على مولد الضد و هذا يدل على أن هذه الاستجابة 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 تفعّل لمفاويات تائية تتعرف على الجسم الغريب من خلال محددات مولد الضد المتواجدة على جدران غشاءه.
- تتكاثر و تتمايز بعد ذلك هذه اللمفاويات فتشكل لمفاويات تحمل نسخة عن محدد مولد ضد الجسم الغريب بينما تتشكل لمفاويات تائية أخرى سامة تخرب الجسم الغريب من خلال إفراز مواد تخربه.
- في حالات تماس قادمة أول خلايا تفعّل 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 .
*- عصيات كوخ (BK) بكتيريا مسببة لمرض السل أما عصيات كلمت و غيران (BCG) فهي عصيات كوخ لكن غير فعالة تم توهينها بالحرارة أو بمواد كيميائية.
*- قد يكون الجسم الغريب ميكروب كما قد يكون عضو مزروع كقطعة جلد، كلية...


فأر – أ -
بعد 24 ساعة
حقن الفأر –أ- بعصيات كوخ(BK)
موت الفأر – أ -
حقن فأر –ب- بعصيات كالمت غيران(BCG)
بعد24 ساعة
حقن نفس الفأر بعصيات كوخ(BK)
لم يمت الفأر –ب-
نقل مصل دم من الفأر-ب- لفأر –ج-
بعد24 ساعة
حقن نفس الفأر –ج- بعصيات كوخ(BK)
موت الفأر-ج-
خلايا لمفاوية من دم الفأر – ب- مية
نقل اللمفاويات لفأر –د-
بعد 24 ساعة
حقن الفأر-د- بعصيات كوخ (BK)
عدم موت الفأر-د-
نزع قطعة جلد من فأر
زرع قطعة الجلد (الطعم) لفأر آخر
رفض الطعم بعد 12 يوما
معاودة الزرع بعد أسبوع
رفض الطعم في ظرف 3 إلى4 أيام
خلية لمفاوية تائية
خلية لمفاوية تائية ذات ذاكرة
جسم غريب (مولد ضد)
خلية مصابة
خلية لمفاوية تائية سامة
مرحلة تكاثر اللمفاوية التائية
إفراز سموم أو قتل الخلايا المصابة

26

الذات و اللاذات

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 النظامABO و يميز الزمرة وجود مولدات ضد على أغشية كريات الدم الحمراء.

- إذا حملت الكريات مولدات ضدA تكون الزمرةA ، أما إذا حملت مولدات ضدB تكون الزمرةB أما إذا حملتهما معا تكون الزمرةAB ، وفي حالة ما إذا لم تحمل الكرية أيهما تكون الزمرةO.

- تتواجد في مصل الدم مضادات ضد مولدات الضدA وB ، و تفاعلها معها يؤدي إلى تكتل الكريات الحمراء(تراص) فيؤدي إلى التخثر و انسداد الأوعية الدموية وبالتالي تعطل دور الدم في النقل و المناعة.

- في حالة الزمرةA تتواجد في البلازما مضاداتB،في الزمرة Bتتواجد مضادات Aفي حالة الزمرةOيتواجد كليهما أما في حالة الزمرةAB 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 الضدD 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 مضادA في الثانية مضادB وفي الثالثة مضادD، إن تكتلت القطرة الأولى نقول أن الزمرةA و إن تكتلت القطرة الثانية نقول أن الدم من زمرةB و إن تكتلت كلتيهما فإن الزمرةAB .

- في حالة مضاد الضدD إن تكتلت القطرة نقول أن الريزوس موجب أما إذا لم تتكتل 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 تجنبا لما قد يحدث من تراص الكريات الحمراء و التكتل .

زرع الطعوم: يلاقي زرع الطعوم من نفس الجسم قبولا من العضوية (زرع قطعة من الجلد من نفس الشخص) أما في حالة زرع أعضاء غير ذاتية يلاقي ذلك رفضا 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.

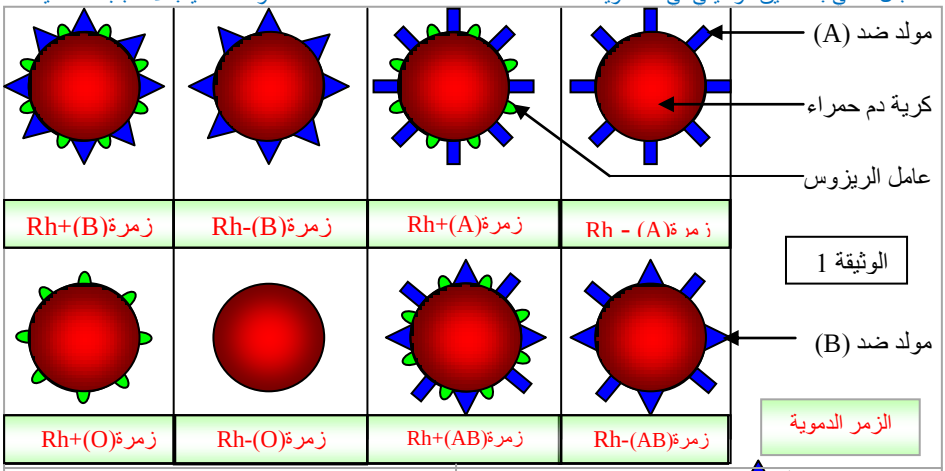
أضف لمعلوماتك:

*- تحمل معضم خلايا الجسم على أغشيتها الهيولية تركيبات غلوكو- بروتينية (مولدات الضد كما في حالة كريات الدم الحمراء) تسمح لها بتمييز ما هو من الذات فتقبله 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.

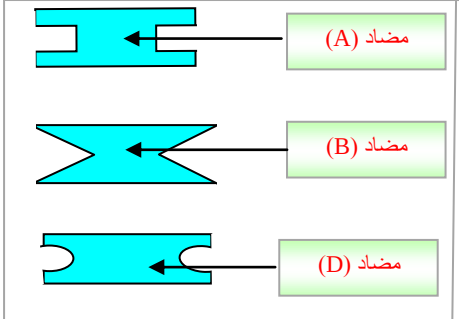
ابحث:

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



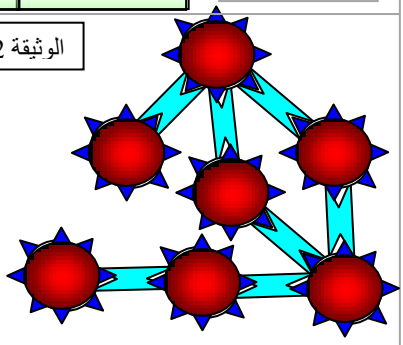
الوثيقة 1

الزمر الدموية



المضادات (أجسام مضادة) المتواجدة في المصل

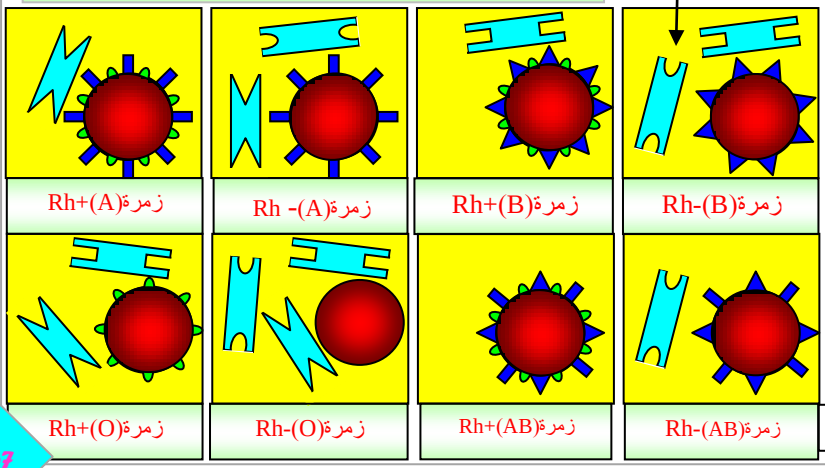
الوثيقة 2



تفاعل مولد ضد مع الجسم المضاد له (الارتصاص)

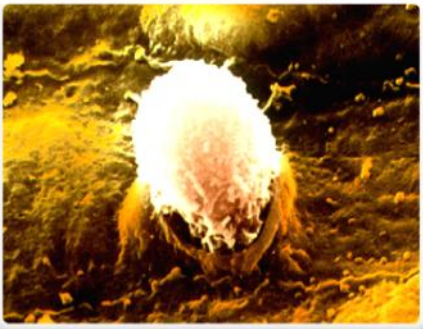
تركيبة المصل من حيث الراصات في الزمر الدموية

بلازما الدم (المصورة)

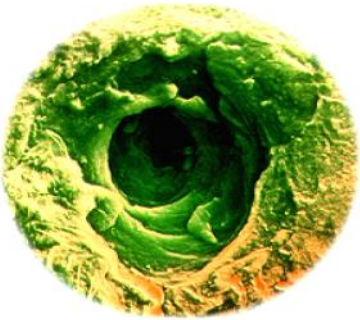


الوثيقة3

الرسم ما تخطه أناملك لكن الحقيقة ما يصور



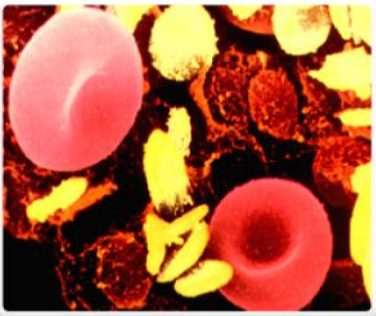
خلية بالعة تتسلل عبر جدار الشعيرة الدموية



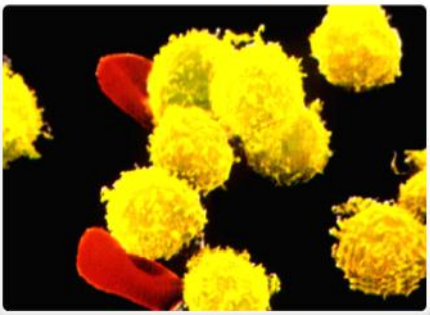
مسامة جلدية

مستعمرة بكتيرية لبكتيريا بشكل عصي

خلية بالعة و تظهر عليها الأرجل الكاذبة



كريات دم بجانب صفائح دموية في حالة راحة



خلايا لمفاوية و معها كريات دم حمراء

الوحدة الثالثة

الاعتلالات المناعية

الاستجابة المفرطة (الحساسية)

يعاني بعض الأفراد من حالات الحساسية، فما سببها و كيف تحدث ؟

اللقاحات و الأمصال

هل يمكن الوقاية من الأمراض الخرثومية و كيف تعالج لو إخترقت الوقايات؟

27 الاستجابة المناعية المفرطة (الحساسية)

تمهيد:

يتفاعل الجهاز المناعي للإنسان لدى بعض لأشخاص 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 اللمفاوية البائية فتنتج أجسام مضادة (غلوبينات مناعية) من نوع (Ig_E) التي تتثبت على أغشية الخلايا الصارية (الخلايا البدينة أو ماستوسيت).

*- التماس الثاني : في حالة التماس المتكرر (الثاني، الثالث،...) تتكامل المحسسات مع الغلوبينات المناعية (Ig_E) المثبتة على الخلايا الصارية (ماستوسيت) فتحرض 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 تائية (L.T.) لتشكل ذاكرة مناعية ضده.

*- التماس الثاني : في حالة التماس المتكرر (الثاني، الثالث،...) تتكاثر اللمفاويات التائية 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.

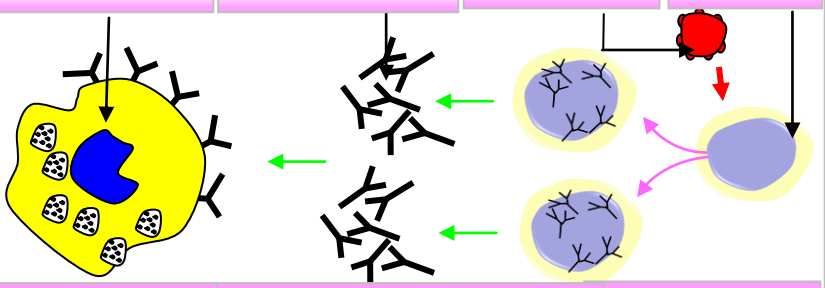
أضف لمعلوماتك:

*- 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.

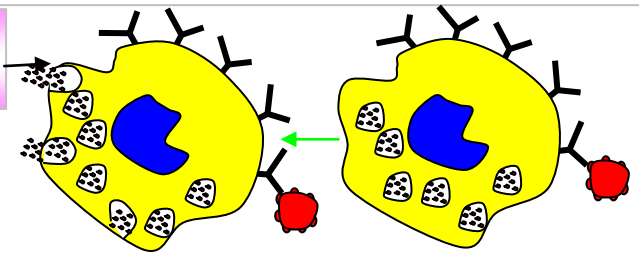
التماس الأول (التحسس)

لمفاوية بائية | حبة طلع (محسس) | غلوبينات مناعية (Ig_E) | خلية صارية (ماستوسيت)



تمايز اللمفاويات البائية | إنتاج اللمفاويات البائية للأجسام المضادة (Ig_E) | التثبت على الخلايا الصارية

التماس الثاني (ظهور أعراض الحساسية)



التكامل بين الغلوبين المناعي(Ig_E) و المحسس | تحريض الخلية الصارية و إفراز الهيستامين

آلية الاستجابة في حالة الاستجابة المفرطة الفورية

بعض مسببات الحساسية

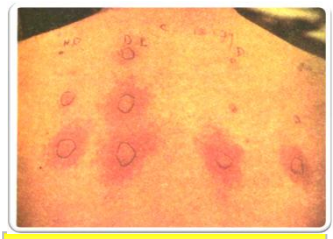
حبوب الطلع | غبار المنازل | القرديات | زغب بعض الحيوانات | تلوث الهواء | بعض المواد الكيميائية | سم بعض الحشرات

تأثيراتها الظاهرة

زكام الكلأ | الربو | إكزيمة | الطفح الجلدي

مخطط لبعض مسببات الحساسية و تأثيراتها الظاهرية

مستخلصات لبعض مسببات الحساسية تستعمل للفحص



حقن بعض المحسسات تحت الجلد للتعرف لمسبب الحساسية

28 اللقاحات و الأمصال

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 (لاتتشكل خلايا ذات ذاكرة).
- يشكل للجسم مناعة نوعية منقولة ذو مفعول مؤقت .
- يستعمل للمعالجة من المرض بعد فشل الجسم في التصدي لمولد الضد.

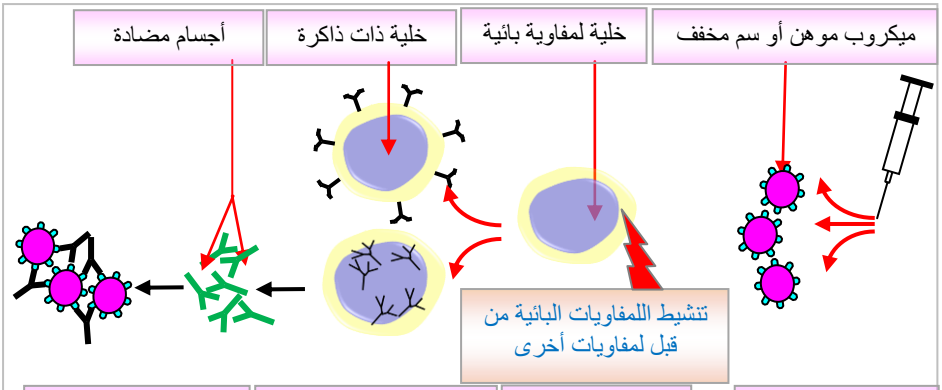
مقارنة بين التلقيح و المعالجة بالمصل:

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

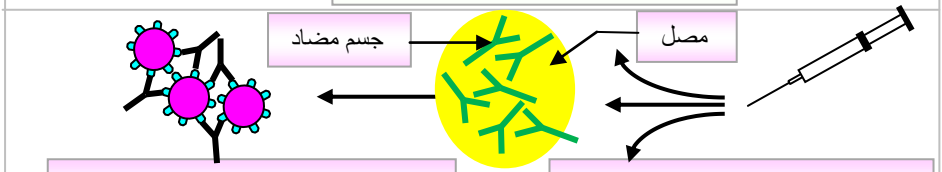
أضف لمعلوماتك:

*- 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.



الوقاية باستعمال التلقيح



العلاج باستعمال المصل

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

جدول به أمثلة لعدد من اللقاحات للأطفال.

المجال المفاهيمي الثالث:

انتقال الصفات الوراثية

الوحدة الأولى

تشكل الأمشاج

- التناسل و دورها
- تتكون أجهزة التناسل من مناسل فما هي هذه المناسل و ما دورها ؟
- مراحل تشكل الخلايا الجنسية
- ما هي أهم مراحل تشكل الأمشاج في المناسل ؟
- سلوك الصبغيات أثناء تشكل الأعراس
- كيف تتصرف الصبغيات أثناء تشكل الأمشاج ؟
- مراحل الإلقاح عند الإنسان
- يتشكل الكائن الحي من الأمشاج ، كيف يتم ذلك ؟

29 المناسل و دورها

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 المحيطية 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:

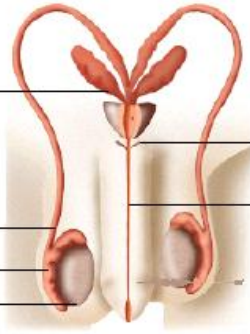
- يتمثل دور المناسل في إنتاج الخلايا الجنسية حيث تتمثل الذكرية في النطف و الأنثوية في البويضات.

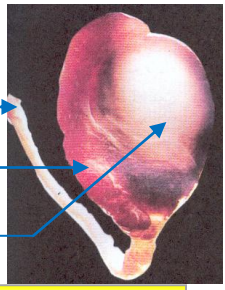
أضف لمعلوماتك:

*- 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.

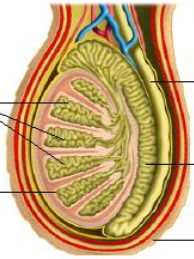
ابحث:

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

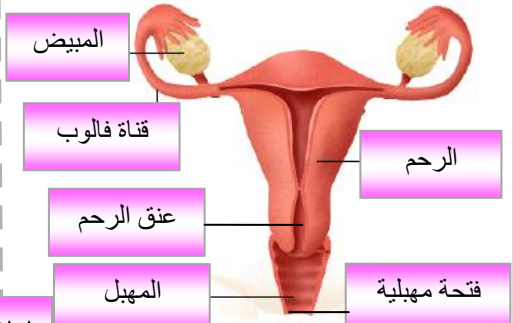




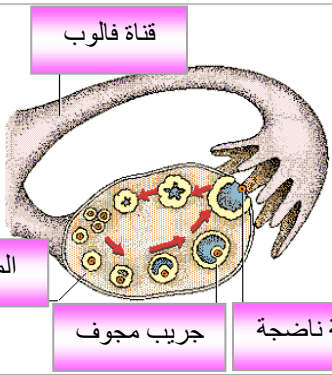
صورة لخصية مستأصلة



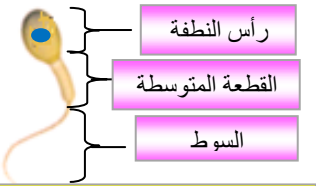
رسم تخطيطي لمقطع في



رسم تخطيطي للجهاز التناسلي الأنثوي للإنسان

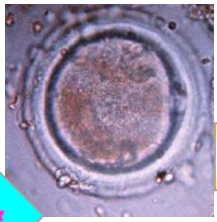


رسم تخطيطي لمقطع في المبيض



رسم لخلية جنسية ذكرية(نطفة)

صورة لنطفتين



صورة لبويضة

30

مراحل تشكل الأعراس (الخلايا الجنسية)

تمهيد: يمر تشكل النطاف و البويضات بعدة مراحل من الانقسامات انطلاقا من الخلايا الأصلية

مراحل تشكل الأمشاج الذكرية(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 انقساما 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 فتيتين (ن).

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

مراحل تشكل الأمشاج الأنثوية (البويضات):

أ- الفترة الجنينية: و هي 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 انقساما 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 لتنقسم انقسام متساوي للمحتوى النووي وغير 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.

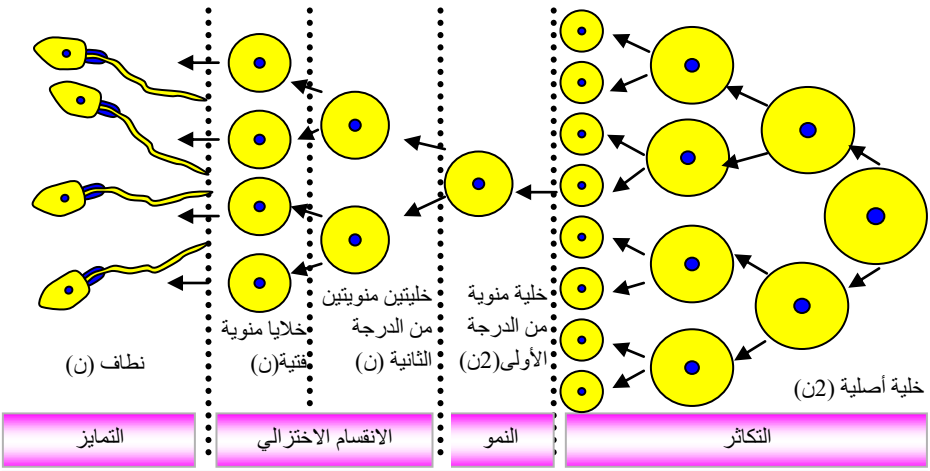
*- البويضة: بعد نضجها يتجه الجريب الذي يحويها نحو جدار المبيض أين يتمزق و تتحرر البويضة ليستقبلها الصيوان و في حال لم تلقّح تنزل على شكل دم حيض.

أضف لمعلوماتك:

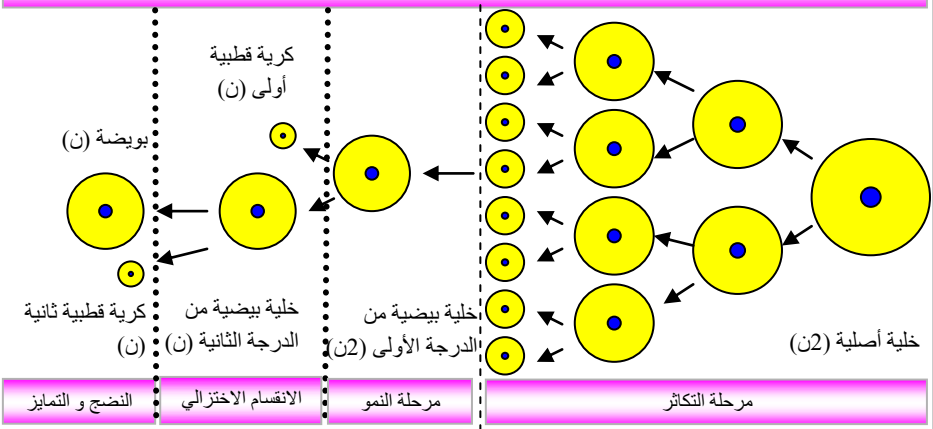
*- تنضج البويضات داخل جريب و تحيط بها خلايا جريبية بينما تتكاثر و تنضج النطاف على مستوى الأنابيب المنوية.

ابحث:

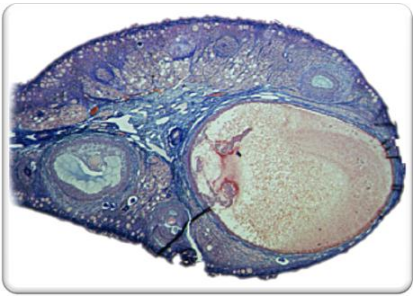
*- تدوم فترة الحيض من 3 إلى 7 أيام عادة و يفسر لنا على أن ذلك ما هو إلا نزول بويضة تعفنت. فكيف تفسر نزول الدم طول هذه المدة رغم أن البويضة لا يتجاوز قطرها المليمتر.



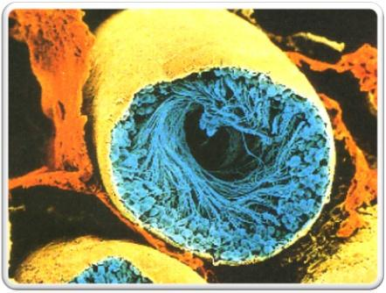
مراحل تشكل الأمشاج الذكرية (النطاف)



الفترة الجنينية | فترة النضج الجنسي (بعد البلوغ)



مراحل تشكل بويضة داخل المبيض



مراحل تشكل النطف في أنبوب منوي

31 سلوك الصبغيات أثناء تشكل الأمراس

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 و تظهر جليا أثناء الانقسامات

- تكون الصبغيات عامة ملتفة مما يجعل حجمها صغيرا، لكن أثناء الانقسامات يفك الالتفاف فيكبر حجمها و تنتشر 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) و يعبر 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 تنفصل أثناء الانقسام لنحصل على خلايا جديدة تحمل نفس عدد الصبغيات للخلية الأم(2ن).

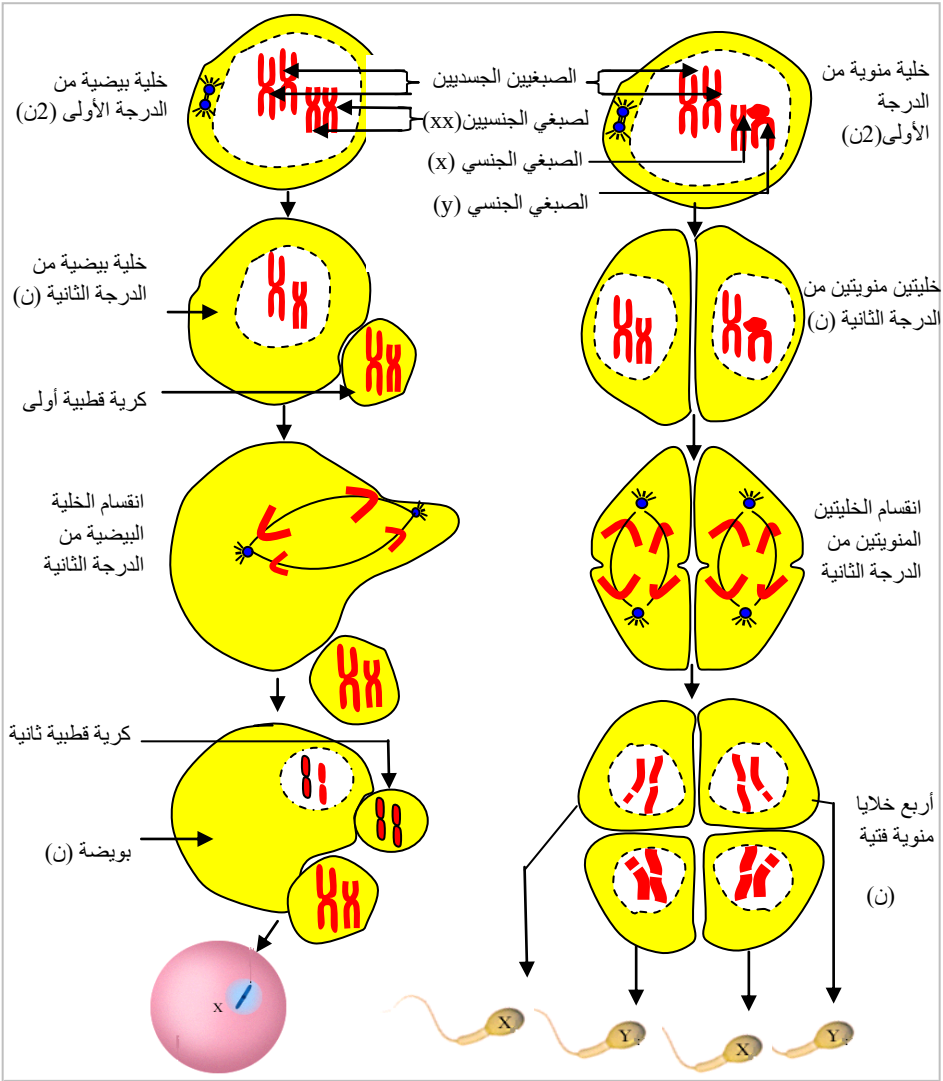
*- أثناء الانقسامات الاختزالية: - تحدث الانقسامات الاختزالية للخلايا المنوية من الدرجة الأولى و الخلايا البيضية من الدرجة الأولى(2ن) فتنفصل الأزواج المتماثلة للصبغيات بالإضافة للزوج الجنسي فيتجه كل منهما إلى خلية فنحصل على خليتين تحمل كل منهما نصف عدد صبغيات الخلية الأم بما فيها الزوج الجنسي (XX أوXY)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

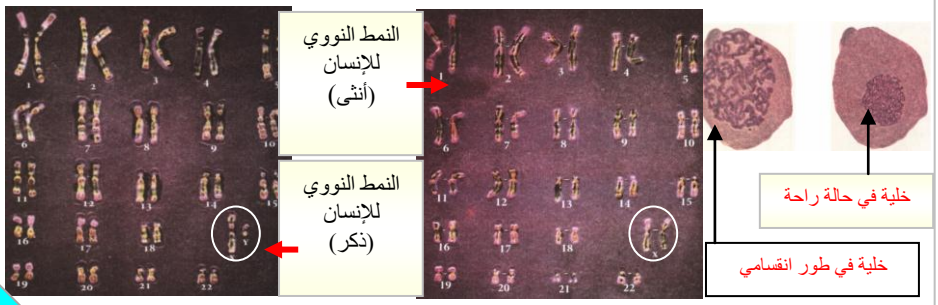
النمط النووي للإنسان:

- 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.


خلية منوية من الدرجة الأولى(2ن)
الصبغيين الجسديين
لصبغي الجنسيين(xx)
الصبغي الجنسي (x)
الصبغي الجنسي (y)
خلية بيضية من الدرجة الأولى (2ن)
خليتين منويتين من الدرجة الثانية (ن)
خلية بيضية من الدرجة الثانية (ن)
كرية قطبية أولى
انقسام الخلية البيضية من الدرجة الثانية
انقسام الخليتين المنويتين من الدرجة الثانية
كرية قطبية ثانية
أربع خلايا منوية فتية
(ن)
بويضة (ن)
x
X
Y
X
Y


النمط النووي للإنسان (أنثى)
النمط النووي للإنسان (ذكر)
خلية في حالة راحة
خلية في طور انقسامي

32 مراحل الإلقاح عند الإنسان

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 للصيغة النووية (2n) حيث تحمل النطفة (n) صبغي و البويضة (n) 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 للبويضات وصولا للبويضة.
- يحيط عدد كبير جدا من النطف بالبويضة.
- تنجح نطفة واحدة فقط (عامة) في اختراق جدار البويضة ليدخل رأسها و يبقى السوط خارجها بعد انتهاء دوره.
- تتحرر بعد ذلك نواة النطفة و تتحد مع نواة البويضة فنحصل على بيضة ملقحة و تدعى العملية بالالقاح.

حاصل البيضة الملقحة:

- تجمع البيضة الملقحة (2n) صبغي عددها 46 ، حيث أتت 23 منها من الأب و 23 من الأم.
- في حالة الصبغيات الجنسية يأتي من الأم دائما صبغي (X) أ ما 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.

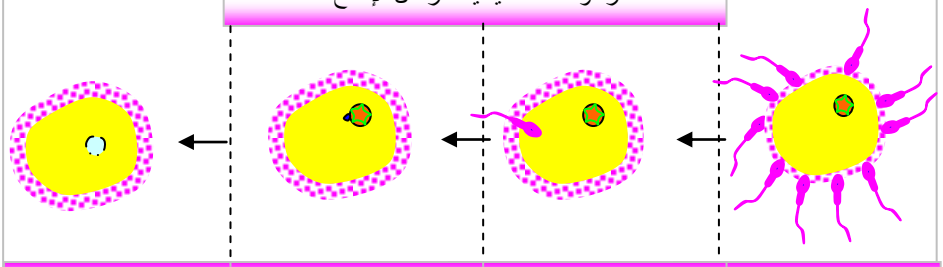
أضف لمعلوماتك:

*- 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.

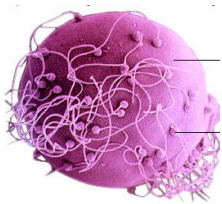
ابحث:

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

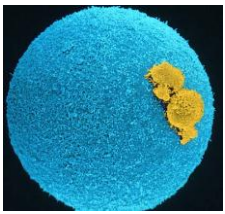
رسومات تخطيطية لمراحل الإلقاح



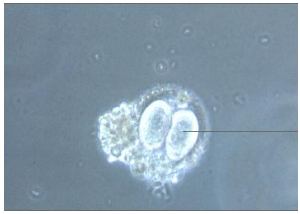
إحاطة النطاف بالبويضة	دخول نطفة واحدة للبويضة	اتحاد نواتي النطفة و البويضة	اندماج محتوى النواتين



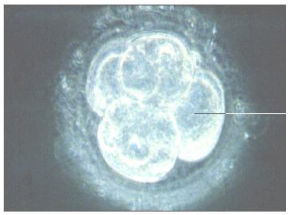
صورة لمجموعة من النطاف تحيط ببويضة



صورة لاندماج نواتي النطفة و البويضة و تشكل بيضة ملقحة

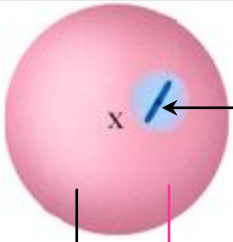


لانقسام البيضة الملقحة إلى خليتين



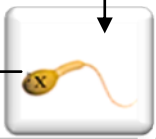
انقسام الخليتين إلى أربع خلايا

انقسام الأربع خلايا إلى ثمانية

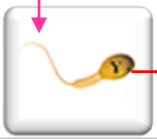


الصبغي الجنسي (x) للبويضة

بويضة وبها 22 صبغي جسدي و صبغي جنسي (x)



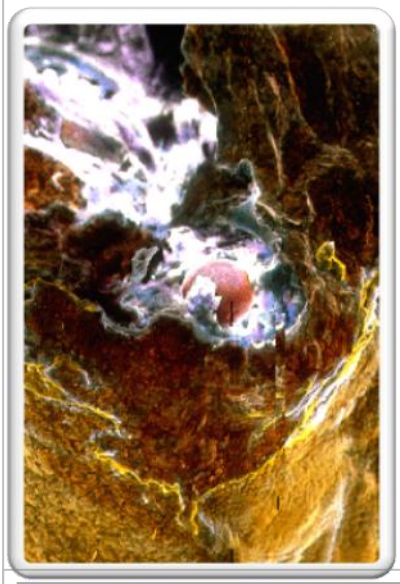
نطفة بها22 صبغي جسدي و صبغي جنسي (x)



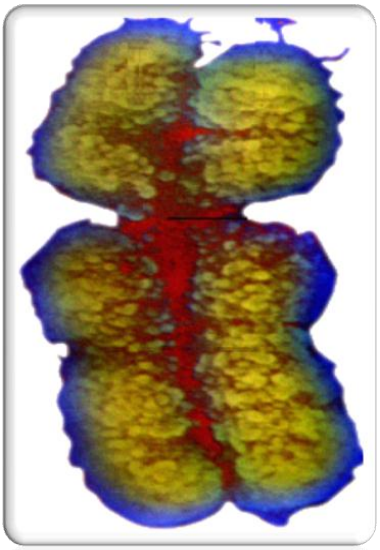
نطفة بها 22 صبغي جسدي و صبغي جنسي (y)

الرسم ما تخطه أناملك لكن الحقيقة العلمية ما يصور

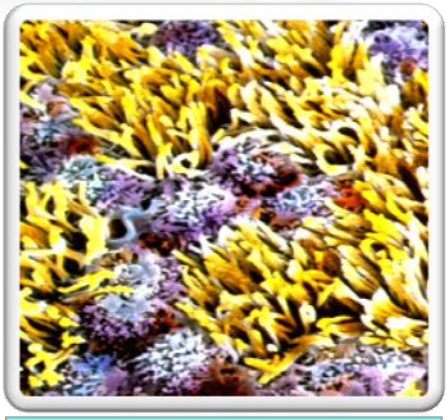
مقطع في أنبوب منوي حيث تظهر في المنطقة المحيطية خلايا أصلية و في مركز الأنبوب نطف ناضجة و بينهما خلايا في مراحل مختلفة .



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



تظهر الصورة صبغي به كروماتيدتين يربط بينهما جزء مركزي.



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

الوحدة الثانية

الدعامة الوراثية لانتقال الصفات

دراسة انتقال الصفات الوراثية

عادة يتشابه أفراد العائلة الواحدة. ما سبب ذلك؟

مقر المعلومات الوراثية

أين يتواجد مقر المعلومات التي تسمح بانتقال الصفات؟

الدعامة الوراثية على مستوى النواة

أين تتواجد بالضبط الدعامة لانتقال الصفات على مستوى النواة؟

الأمراض الوراثية

كيف يمكن تفسير أمراضا تنتقل من الآباء إلى الأحفاد؟

33 دراسة الصفات الوراثية

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 تغير نقول أن الآباء من سلالة نقية (صافية).
- في حال حمل الآباء صفة مختلفة بينهما (مثال: لون بشرة أبيض للأم و أسمر للأب) 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).

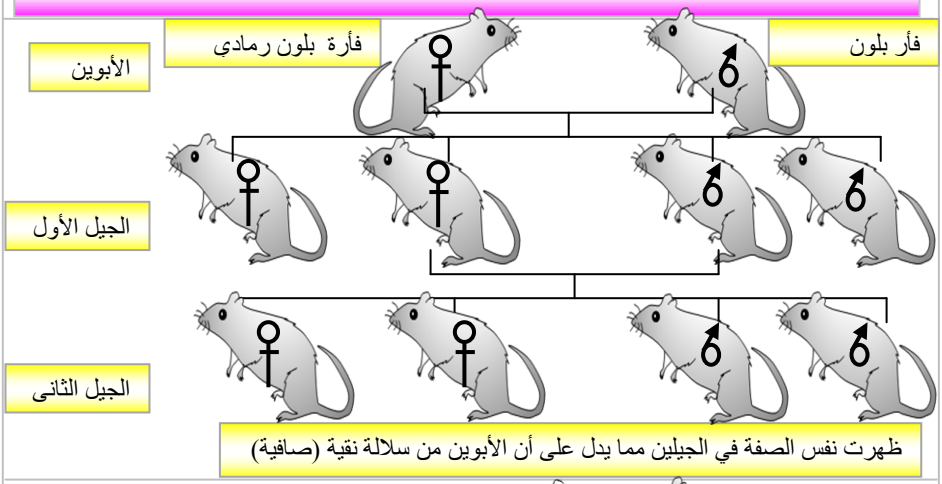
أضف لمعلوماتك:

- 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.

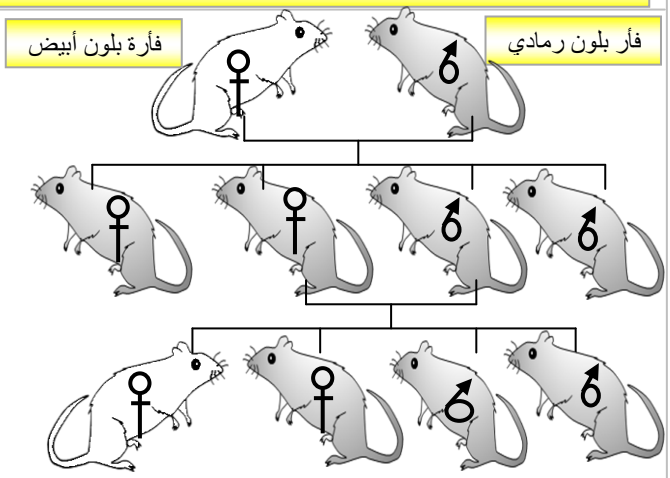
الطاهر	أم الجيلالي	الحبيب

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



ظهرت نفس الصفة في الجيلين مما يدل على أن الأبوين من سلالة نقية (صافية)



أبوين يحملان صفة اللونين المختلفين

جيل أول هجين يحمل اللون الرمادي (صفة قاهرة) بينما صفة اللون الأبيض مقهورة.

ظهور الصفة المقهورة (اللون الأبيض) في الجيل الثاني

34

مقر المعلومات الوراثية

تمهيد:

- تنشأ أجسام الكائنات الحية من خلية واحدة هي البيضة 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 .
- يتشابه أحيانا التوائم إلى حد يصعب التمييز بينهما و هذا راجع إلى أنهما نشآ من بويضة واحدة يعني من نواة واحدة للبويضة.
- يولد أحيانا توأم إلا أن فرديه مختلفين قليلا و هذا راجع لنشأتهما من بويضتين اثنين تحملان نواتين مختلفتين بهما معلومات مختلفة عن الصفات المتعلقة بالفرد الجديد.

أضف لمعلوماتك:

- الاستنساخ هو بمثابة نسخ صورة مطابقة تاما 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؟

نزع نواة بويضة النعجة (أ) السوداء

نزع نواة خلية جسدية للنعجة (ب) البيضاء

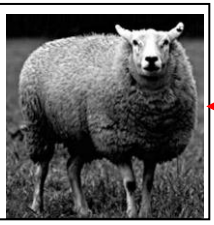
نعجة(أ) سوداء

نعجة(ب)

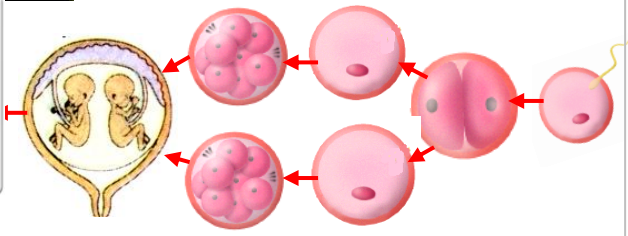
حقن نواة الخلية الجسدية للنعجة (ب) البيضاء في بويضة النعجة (ب) السوداء

الحصول على جنين بعد زرع الخلية المركبة مخبريا

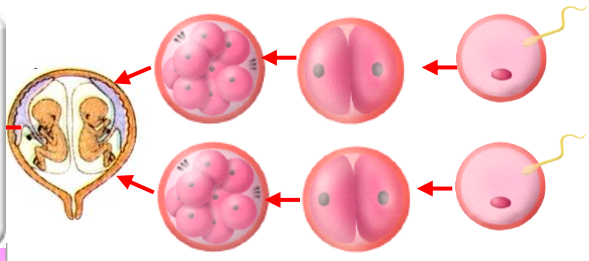
نقل الجنين المحصل عليه إلى رحم نعجة (ج) لاتشبه أيا من النعجتين السابقتين



ميلاد خروف يحمل نفس الصفات الموجودة عند النعجة (ب) البيضاء و هذا يدل على أن كل المعلومات المتعلقة بالصفات الوراثية متواجدة على مستوى النواة.



توأم حقيقي لا يمكن التمييز بين صفاتهما الفردية إلا بصعوبة بالغة



توأم غير حقيقي يمكن أن نميز بينهما بسهولة لاختلافهما من حيث الصفات الفردية و يمكن حتى اختلاف الجنس مثل هذه الحالة

حالات التوأم

35 الدعامة الوراثية على مستوى النواة

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 وعريضة و وجه مستدير انفتاح الفم مع شق في اللسان بالإضافة إلى القدرة الذهنية المتدنية.

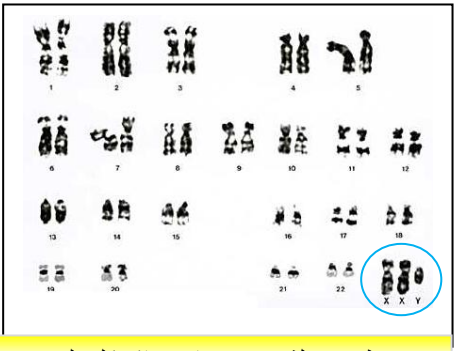
الجدول التالي يوضح البعض من هذه الشذوذ في النمط النووي:

الشذوذ	متوسط الحدوث	الصفات الظاهرية لأفرادها
ثلاثية 21	1 من كل 700 ولادة	- صفات منغولية كما ذكرنا سابقا
ثلاثية 18	1 من كل 3500 ولادة	- عيوب في شكل الأذن - تنحي عظام الفك - تخلف ذهني - يموت أكثر من 90 % منهم قبل 6 أشهر
ثلاثية 13	1من كل5000 ولادة	- تشوهات على مستوى العيون، جهاز الدوران، الدماغ و غيرها - شفة مشقوقة.
تناذر تيرنر (x واحد)	1من كل5000 ولادة	- امرأة قصيرة(أقل من 1.5 م) - عقيمة و لا تظهر عليها الصفات الجنسية للأنثى - عادية الذكاء - مشاكل في السمع و القلب
تناذر كلينفيلتر (xxy)	1 من كل 800 ولادة	- رجل عقيم(ضمور الأعضاء التناسلية) - نمو غير عادي للثديين. - صوت أنثوي. - ذكاء ناقص.
ثلاثية x (xxx)	1 من كل 700 ولادة	- أنثى تحمل أعضاء أنثوية عادية - ذات خصوبة محدودة -تخلف عقلي بسيط.

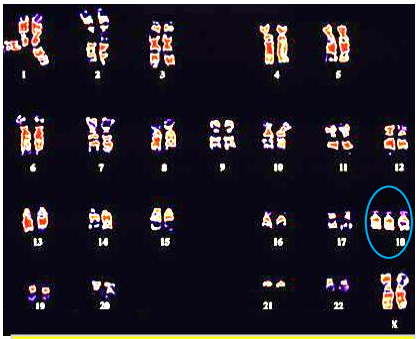
أضف لمعلوماتك:

-عامة يحدث الشذوذ الصبغي أثناء انفصال الأزواج المتماثلة خلال مراحل الانقسام الاختزالي الأول حيث لا ينفصل الزوج و يتجه لإحدى الخليتين الجنسيتين فنحصل على خلية جنسية بـ 24 (ن+1) صبغي و الثانية بـ22 (ن-1) صبغي فقط.

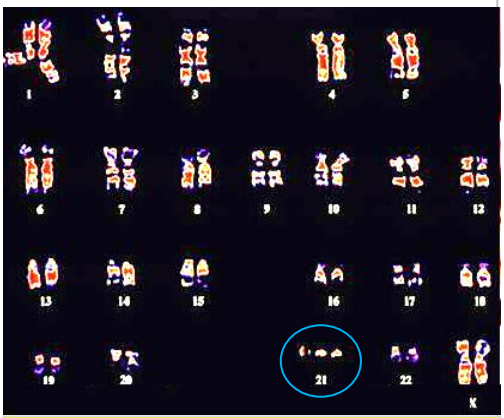
- قد ينتج التناذر أيضا عن تلف جزء من صبغي أو تبادل جزء منه بين صبغيين غير متماثلين مثل: تناذر مواء القطط.



نمط نووي لشخص مصاب بتناذر كلينفيلتر



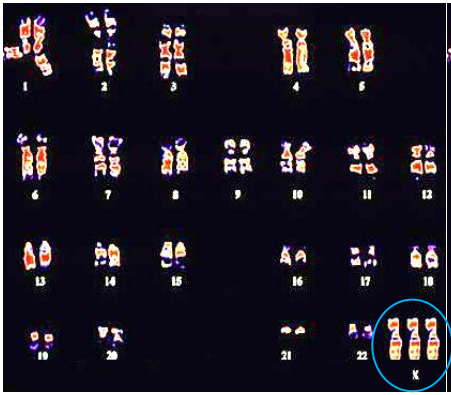
نمط نووي لشخص مصاب بثلاثية 18



نمط نووي لأنثى مصابة بتناذر داون (منغولية)

طفل منغولي

نمط نووي لأنثى مصابة بتناذر تيرنر(صبغي جنسي x واحد)



نمط نووي لأنثى مصابة بثلاثية x

36

الأمراض الوراثية

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 مسئولة عن مرض ما .
- تنتقل المورثة المسئولة عن المرض من الآباء للأبناء عن طريق الخلايا الجنسية (البويضة و النطفة)
- يظهر المرض في الأجيال القادمة إذا توافق 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.

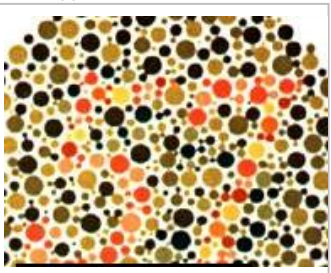
عوامل مساعدة على ظهور الأمراض الوراثية:

- يعتبر التعرض للإشعاعات النووية أشد 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 بحدة 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.

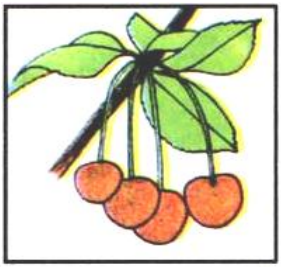
أضف لمعلوماتك:

- 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.

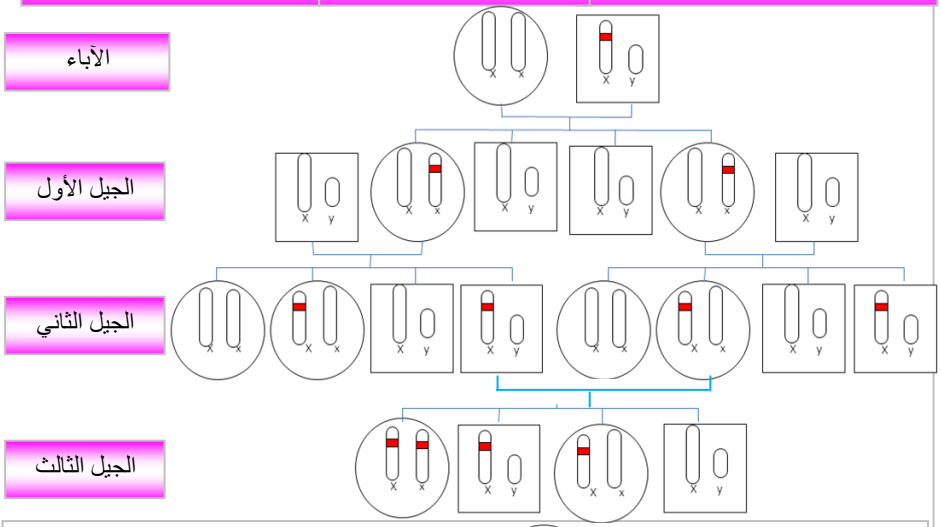


في الوثيقة يرى شخص عادي الرقم 57 بينما المصاب بعمى الألوان يرى 35



صورة كما يراها شخص عادي

صورة كما يراها المريض بعمى الألوان



صبغي جنسي X يحمل عامل المرض لعمى الألوان

صبغي جنسي X يحمل عامل السلامة

صبغي جنسي Y

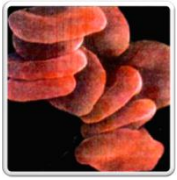
أنثى سليمة ظاهريا إلا أنها تحمل عامل المرض الذي لا يظهر لأن عامل السلامة يحجبه

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

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

كريات دم حمراء منجلية

كريات دم حمراء عادية



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

المحتويات

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