الثانوية الإعدادية عبدالعالي بن شقرون

الوحدة الخامسة

وظائف الإقتيات و التربية الغذائية

الفصل 1 : التربية الغذائية

تمهيد :

نظرا لطبيعة الأنشطة التي يقوم بها جسمه, فإن الإنسان يتزود من حين لأخر بالعديد من الأغدية ذات الأصل الحيواني و النباتي, إلا أن تناول هذه الأغذيه بطريقة غير صحيحة كالإفراط في الأكل مثلا قد يؤدي إلى الإصابة بالسمنة و ما إلى ذلك من الأمراض.

- فما مكونات الأغذية و ما دورها ؟
- و ما هي الكميات الغذائية اللازم تناولها للحفاظ على جسم متوازن و سليم ؟
- و ما عواقب التقليل أو الإفراط في تناول الأغذية ؟

I- الكشف عن تركيب الأغذية :

1- تجارب الكشف :

المكونات	المادة المستعملة	الكاشف أو المناولة	النتيجة
النشا	قطعة من الخبز	ماء يودي	تلون أزرق داكن
البروتيدات	قطعة من الخبز	حمض النتريك	تلون أصفر
دهن	قطعة من الجبن	حك الجبن على ورقة	بقعة شفافة
كالسيوم	رشاحة الخبز أو الحليب	أكسلات الامونيوم	راسب أبيض
الكلورور (الملح)	رشاحة الخبز أو الحليب	نترات الفضة	راسب أبيض يسود تحت تأثير الضوء
كلكوز	الرشاحة	محلول الفيلينغ + التسخين	راسب أحمر أجوري

ملحوظة :

للكشف عن المكونات الكيميائية للأغذية نستعمل محاليل تسمى كواشف.

نحصل على رشاحة الخبز بمزج الماء مع قطع من الخبز و تعريض الخليط للترشيح لنحصل على سائل يسمى رشاحة الخبز.

2- التركيب الكيميائي لبعض الأغذية :

و إن تنوعت الأغذية التي يتناولها الإنسان على مدار يومه من حيث صنفها و طبيعتها فإنها تتكون على العموم من خليط من **الأغذية البسيطة Aliments Simples** (سكريات – دهنيات – بروتيدات – أملاح معدنية – ماء و فيتامينات ...) لكن بنسب مختلفة و لذلك تعتبر الأغذية التي يتناولها الإنسان **أغذية مركبة Aliments Composés**.

تتشكل الأغذية المتناولة من نفس الأغذية البسيطة لكن بنسب مختلفة, لذلك يمكن تصنيفها إلى :

- **أغذية غنية بالبروتيدات** : لحم, سمك, بيض, قطنيات...
- **أغذية غنية بالدهنيات** : زيوت, سمن, زبدة, زيتون...
- **أغذية غنية بالسكريات** : خبز, أرز, كسكس, تمر...
- **أغذية غنية بالماء و الأملاح و الفيتامينات** : الخضر, الفواكه

II- دور الأغذية البسيطة :

تلعب الأغذية البسيطة أدوارا مختلفة في تلبية حاجات الجسم, فمنها :

- **الأغذية البنائية أو البانية** : و هي الضرورية لبناء و نمو الجسم (البروتيدات و الكالسيوم و الماء)
- **الأغذية الطاقية** : و هي اللازمة لتزويد الجسم بالطاقة الضرورية لتحقيق أنشطته (السكريات و الدهنيات)
- **الأغذية الوظيفية و الواقية** : و هي الضرورية لوقاية و حماية الجسم من الامراض (الماء و الأملاح المعدنية و الفيتامينات)

III- الفاقات الغذائية :

1- دراسة فاقة غذائية : مثال الكساح

أ- أعراض المرض :

- تضخم الساقين على شكل () أو)(
- انتفاخ رؤوس العظام الطويلة على مستوى رسغ اليدين و القدمين.
- تضخم في الجمجمة
- انتفاخ البطن

ب- أسباب المرض :

نقص في نسبة الكالسيوم و عوز في الفيتامين D.

ج- الوقاية من المرض :

يمكن الوقاية و العلاج من مرض الكساح عن طريق :

- تناول أغذية غنية بالفيتامين D (بيض- كبد-حليب كامل ...)
- تناول أغذية غنية بالفوسفور و الكالسيوم (خضر – حليب و مشتقاته- لوبيا جافة أو جلبانة ...)
- تعريض جسم الطفل لأشعة الشمس.

ملحوظة :

تقوم الشمس بتحويل مواد ذات طبيعة ذهنية موجودة في الجلد إلى فيتامين D

د-خلاصة :

يعتبر الكساح فاقة غذائية لأنه ينتج عن نقص في بعض الأغذية البسيطة (الفيتامين D و أملاح الكالسيوم و الفوسفور).

- يلعب الفيتامين D دورا مهما في تثبيت الأملاح المعدنية على العظام مما يعطيها الصلابة.

2- بعض الفاقات الغذائية الأخرى :

اسم المرض	أعراضه	أسبابه	الوقاية
الكواشيركور	- أوديما الاطراف و الوجه - شعر جاف و متساقط - انخفاض حجم النسيج العضلي - جروح جلدية	نقص في البروتيدات	**تناول أغذية غنية بالبروتيدات** : لحوم حمراء و بيضاء – حليب و مشتقاته – سردين – فواكه جافة و قطاني ...
التذرق	- انتفاخ الغذة الذرقية - خلل في نمو العظام الطويلة - اضطرابات عصبية - جحوض العينين	عوز في مادة اليود	**تناول أغذية غنية بمادة اليود** ملح الطعام – فواكه البحر – أسماك – قشريات ...
جفف العين	- تلف القرنية - ضعف النمو	نقص في الفيتامين A	**تناول أغذية غنية بالفيتامين A:** زيوت- بيض- أسماك – كبد ...
فقر الدم (العوز الحديدي)	- التعب الشديد- التأثر السريع بالبرد - ضعف جهاز المناعة	- نقص في أملاح الحديد	**تناول اللحوم**

3- خلاصة :

يؤدي سوء التغذية إلى الإصابة بأمراض تختلف خطورتها حسب طبيعة النقص و العوز الغذائي و تسمى هذه الامراض بأمراض **الفاقات الغذائية**.

الفاقة الغذائية Carence Alimentaire : هي مرض ناتج عن نقص أو غياب نوع من الأغذية البسيطة.

IV-الكلثات الغذائية :

1- تمرين مدمج :

يتناول كل فرد من عائلة رضى وجبة غذائية يومية مشتركة نصيب الفرد منها يتكون من :
1kg من الخبز , 100g من الحليب , 100g من السكر و 50g من الزيت.
من بين أفراد العائلة :
- أب رضى الفلاح, و يحتاج يوميا إلى 14700kj من الطاقة.
- أخ رضى العامل بمقلع للحجارة و يحتاج يوميا إلى 21000kj من الطاقة.
-رضى موظف يحتاج يوميا إلى 12600kj من الطاقة.
إذا علمت أن 100g من كل غذاء تعطينا .

	البروتيدات	السكريات	الدهنيات
100g من الخبز	7g	55g	0.8g
100g من الحليب	3.5g	5g	3g
100g من السكر	-	100g	-
100g من الزيت	-	-	100g

و أن : - 1g من البروتيدات تعطينا 17kj من الطاقة.
- 1g من السكريات تعطينا 17kj من الطاقة.
- 1g من الدهنيات تعطينا 38kj من الطاقة.

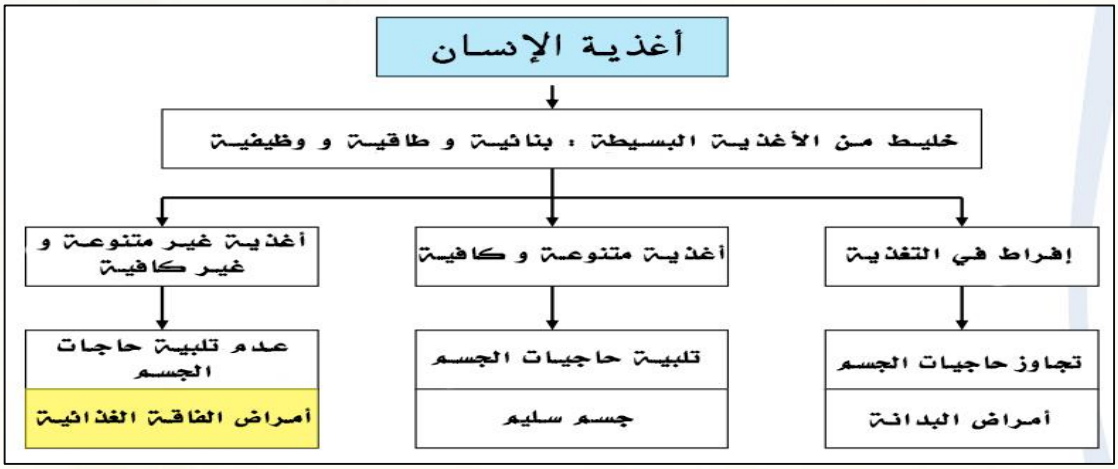
1- أحسب القيمة الطاقية الإجمالية التي توفرها هذه الأغذية لكل فرد.
1- هل تغطي القيمة الطاقية الإجمالية حاجيات أفراد العائلة المذكورين ؟ علل جوابك
2- اقترح التعديلات التي تراها مناسبة في التغذية حتى تتناسب مع الإحتياجات الطاقية لأفراد العائلة.
3- انطلاقا مما سبق حدد العامل المسؤول عن تغير الإحتياجات الغذائية من شخص لأخر.

	البروتيدات	السكريات	الدهنيات
- 1kg من الخبز	*70 g*	*550 g*	*8 g*
- 100g من الحليب	*3,5 g*	*5 g*	*3 g*
- 100g من السكر	-----	*100 g*	----
- 50g من الزيت	-----	-----	*50 g*
المجموع	*73,5 g*	*655 g*	*61 g*
الطاقة المحررة ب kj	*73,5 x 17 = 1249,5 Kj*	*655 x 17 = 11135 Kj*	*61 x 38 = 2318 Kj*
القيمة الطاقية الإجمالية (الإمداد الطاقي الإجمالي) ب kj	*1249,5 Kj + 11135 Kj + 2318 Kj = 14702,5 Kj*		

- أب رضى لديه إكتفاء طاقي بينما أخو رضى لديه نقص غذائي يقدر ب 21000kj – 14702.5kj = 6297.5kj
- رضى لديه زيادة غذائية تقدر ب 2102.5kj
- التعديلات المقترحة : على رضى التقليل من كمية الأغذية المتناولة و و على أخيه الزيادة في تناول هذه الأغذية.
- العامل المسؤول عن تغير حاجات الجسم من الأغذية البسيطة هو عامل الجهد و النشاط البدني.

3- مفهوم الكلثة الغذائية:

الكلثة الغذائية هي كمية الأغذية البسيطة التي يحتاج إليها جسم الإنسان كل يوم لأجل تلبية حاجاته, و يشترط فيها أن تكون متنوعة و كافية. و تتغير هذه الكمية من شخص لأخر حسب عدة عوامل من بينها السن, الجنس, النشاط الجسماني, و الحالة الفيزيولوجية.



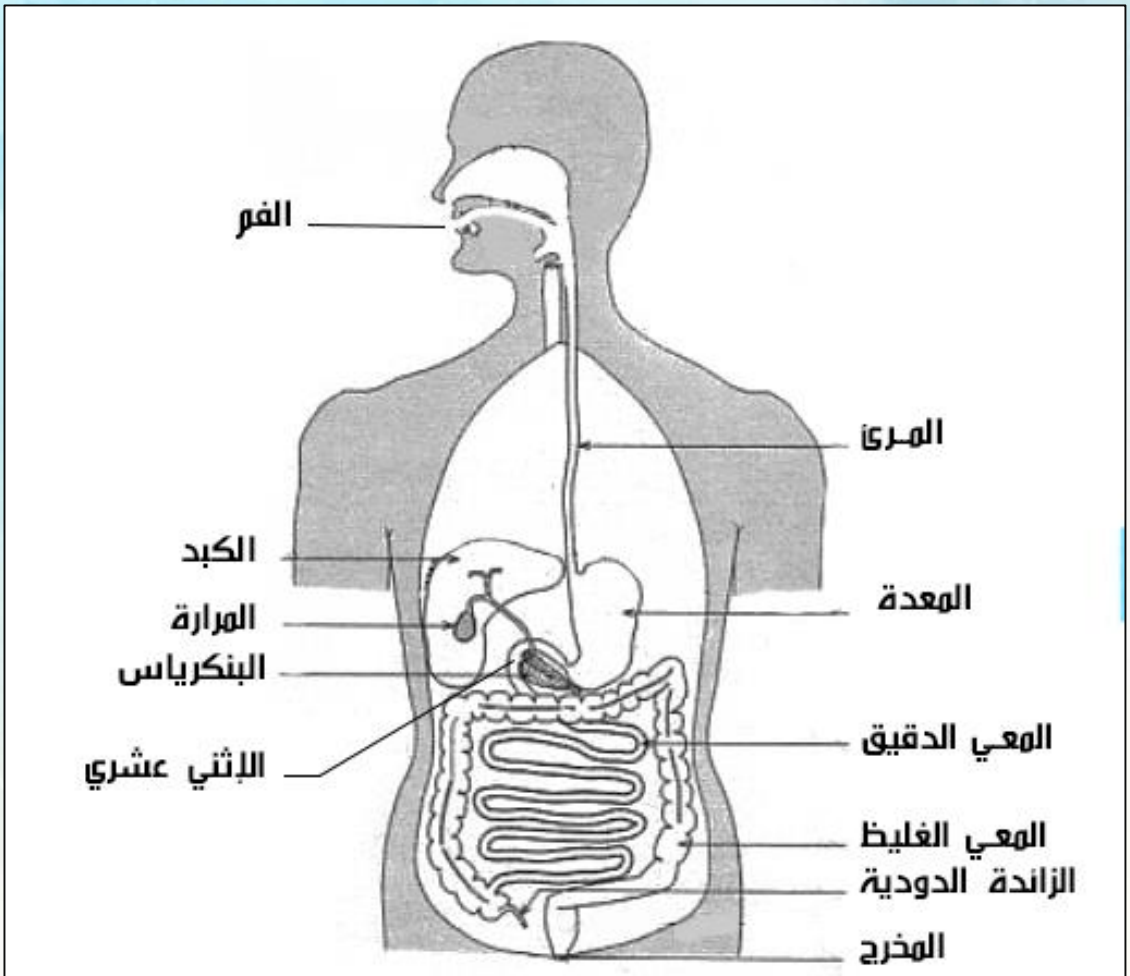
الفصل 2 : الهضم و الإمتصاص

تمهيد :

يتغذى الإنسان بأغذية متنوعة و مختلفة تمر هذه الأغذية على مستوى الأنبوب الهضمي حيث تخضع لعدة تحولات و تغيرات قبل أن يستفيذ منها الجسم و تسمى مجموع هذه التحولات و التغيرات **بالهضم La digestion**

- ما هي عناصر الجهاز الهضمي لدى الإنسان و ما نوع التحولات و التغيرات التي تطرأ ذاخله ؟
- و كيف يتم الهضم و ما هي مراحله ؟
- و كيف يستفيذ الجسم من هذه الأغذية ؟

I- الجهاز الهضمي و الأنبوب الهضمي :



رسم تخطيطي للجهاز الهضمي عند الإنسان

الأعضاء المكونة للجهاز الهضمي Système Digestif : فم + مرئ + معدة + الإثني عشر + معي دقيق + معي غليظ + مرارة + كبد + بنكرياس + مخرج

الأعضاء المكونة للأنبوب الهضمي Tube Digestif : فم + مرئ + معدة + معي دقيق + الإثني عشر + معي غليظ + مخرج

II- كيف يتم الهضم :

1- على مستوى الفم :

أ- التحولات الميكانيكية :

يدخل الطعام للفم صلبا ويخضع للقطع والتمزيق بواسطة الأسنان، ويمزج باللعاب ويحرك باللسان، و في النهاية تتحول الأغذية إلى **لقمة غذائية** قابلة للإبتلاع.

ب- التحولات الكيميائية :

- ملاحظة :

عند مضغ قطعة خبز لبضع دقاق نحس **بمذاق حلو** مختلف عن المذاق الأول, مما يدل على أن بعض مكونات الخبز تعرضت للتحول عند اختلاطها باللعاب.

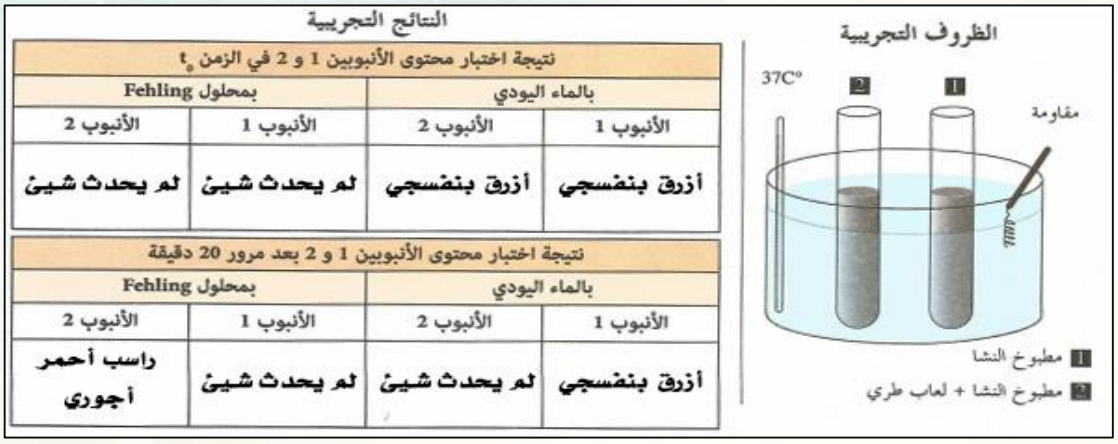
لمعرفة كيفية ظهور هذا المذاق, نقترح عليك المعطيات التالية :

مكونات قطعة الخبز قبل عملية المضغ	مكونات قطعة الخبز بعد عملية المضغ
ماء	ماء
أملاح معدنية	أملاح معدنية
نشا	نشا
	مالتوز
	كليكوز
بروتيد (غلوتين)	بروتيد (غلوتين)
مواد دهنية	مواد دهنية
فيتامينات	فيتامينات
	لعاب

- **تساؤلات :** من أين أتى المالتوز ؟

- **فرضية :** ربما تحول النشا إلى مالتوز بعد اختلاطه باللعاب

- **تجربة : الكشف عن هضم النشا :**



النتائج التجريبية

نتيجة اختبار محتوى الأنبوبين 1 و 2 في الزمن t_0			
بالماء اليودي		بمحلول Fehling	
الأنبوب 1	الأنبوب 2	الأنبوب 1	الأنبوب 2
أزرق بنفسجي	أزرق بنفسجي	لم يحدث شيئ	لم يحدث شيئ

نتيجة اختبار محتوى الأنبوبين 1 و 2 بعد مرور 20 دقيقة			
بالماء اليودي		بمحلول Fehling	
الأنبوب 1	الأنبوب 2	الأنبوب 1	الأنبوب 2
أزرق بنفسجي	لم يحدث شيئ	لم يحدث شيئ	راسب أحمر أجوري

نتائج تجربة الكشف عن هضم النشا

- **استنتاج :**

يتم تفكيك النشا حسب المعادلة الكيميائية التالية :

تعريفات :

- **النشا Amidon:** جزيئات سكرية ضخمة توجد بكثرة في مجموعة من الأغذية ذات المصدر النباتي كالخبز, الموز, البطاطس, و غيرها و يتم الكشف عن وجودها بالأغذية بواسطة **الماء اليودي**.

- **اللعاب Salive :** سائل لزج يفرز على مستوى الفم بكيفية مستمرة بواسطة **الغدد اللعابية**, و يحتوي اللعاب على أنزيم النشواز اللعابي.

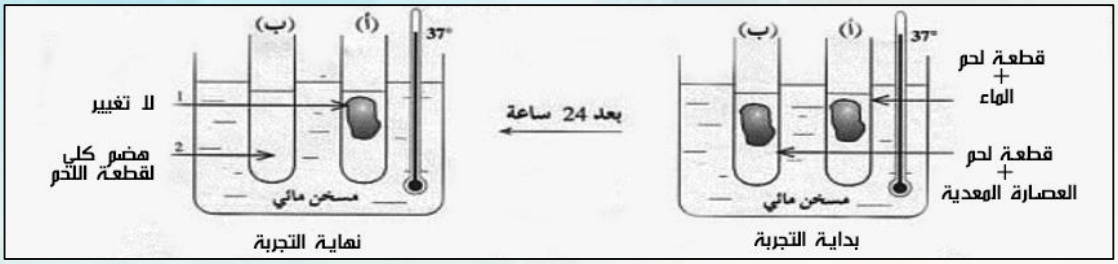
خلاصة :

- يتفكك سكر النشا (سكر معقد) على مستوى الفم تحت تأثير **أنزيم النشواز اللعابي** إلى سكر بسيط حلو و هو المالتوز.

- **الأنزيم Enzyme :** الأنزيم مادة كيميائية عضوية تحفز تفاعلا كيميائيا و لا تدخل في تركيب النواتج.

2-على مستوى المعدة :

أ- تجربة : الكشف عن دور العصارة المعدية في هضم البروتيدات :



ب – خلاصة :

تتوفر **المعدة Estomac** على تموجات تقلصية على طول جدارها مما يدل على أن الطعام يخضع فيها لهضم ميكانيكي.
بعد اجتياز اللقمة الغذائية للمعدة تظهر عناصر كيميائية جديدة **(كعديد الببتيد)** وهي عبارة عن جزيئات بروتيدية صغيرة إنه تحول كيميائي للبروتيدات بفضل **العصارة المعدية** التي تفرزها المعدة.
تحتوي العصارة المعدية على **أنزيم الببسين أو (البروتياز 1)** و هو الذي يفكك البروتيدات إلى عديد الببتيد تبعا للمعادلة.

البروتيد + الببسين $\xleftarrow{37°c}$ **عديد الببتيد + الببسين**

3- على مستوى المعى الدقيق :

+ يفرز البنكرياس عصارة بنكرياسية تحتوي على أنزيمين (النشواز البنكرياسي و و البروتياز 2) :

- يكمل النشواز البنكرياسي هضم النشا المتبقي من عملية الهضم بالفم إلى مالتوز :

النشا + النشواز البنكرياسي $\xleftarrow{37°c}$ **مالتوز+ النشواز البنكرياسي**

- يفكك أنزيم الببتيداز أو (البروتياز 2)عديد الببتيد إلى أحماض أمينية :

عديد الببتيد + الببتيداز $\xleftarrow{37°c}$ **أحماض أمينية + الببتيداز**

+ يفرز الجدار الداخلي للمعي الدقيق عصارة معوية بها أنزيم المالتاز الذي يفكك المالتوز إلى سكر الكليكوز البسيط تبعا للمعادلة :

$$\text{المالتوز} + \text{المالتاز} \xleftarrow{37°c} \text{الكليكوز} + \text{المالتاز}$$

- تفرز المرارة **الصفراء** المسؤولة عن تفتيت قطيرات الدهون الكبيرة إلى قطيرات دهون صغيرة (مستحلب)

ملحوظة : ليست الصفراء عصارة هضمية لعدم توفرها على أي أنزيم رغم دورها المهم في استحلاب الدهون و تجزيئها إلى قطيرات صغيرة.

بعد تحويل الدهون إلى مستحلب من طرف الصفراء يتدخل أنزيم الليباز المفرز من طرف العصارة المعوية لأجل تفكيك قطيرات الدهون الصغيرة هاته وفق المعادلة :

$$\text{الدهنيات} + \text{الصفراء} \xleftarrow{37°c} \text{مستحلب (جزيئات دهنية صغيرة)} + \text{الليباز} \xleftarrow{37°c} \text{غليسيرول} + \text{أحماض دهنية} + \text{الليباز}$$

4- خلاصة :

- يبدأ هضم النشا على مستوى الفم و ينتهي على مستوى المعي الدقيق ليعطي الكليكوز Glucose .

- يبدا تفكيك البروتيدات على مستوى المعدة و ينتهي على مستوى المعي الدقيق ليعطي أحماض أمينية.

- يبدأ تفكيك الدهون و ينتهي على مستوى المعي الدقيق ليعطي أحماض دهنية + غليسرول

ملحوظة : لا تخضع الأغذية التالية للهضم (الماء+ الأملاح المعدنية + الفيتامينات) لأنها أصلا جزيئات صغيرة.

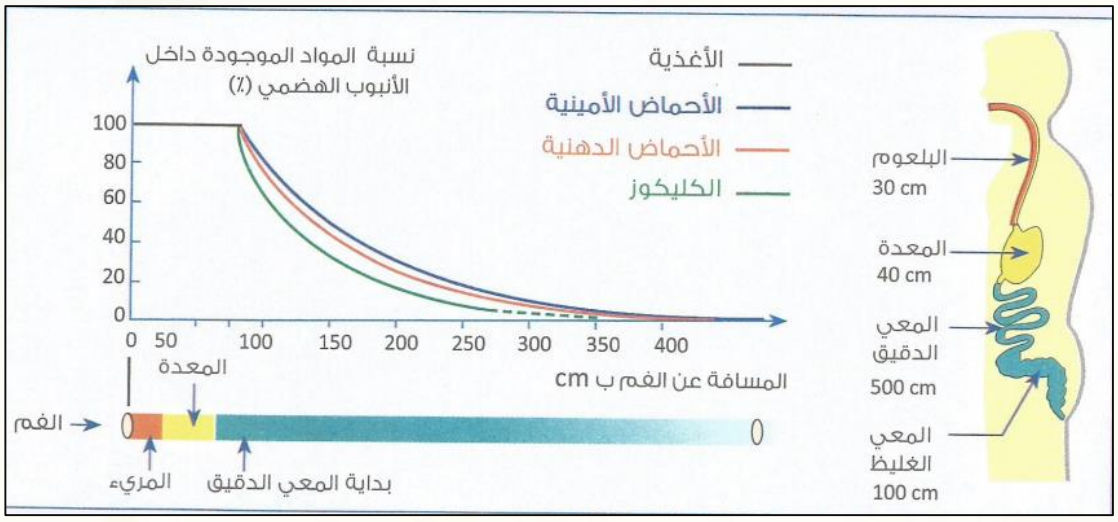
- تسمى العناصر التالية : الكليكوز, الأحماض الأمينية, غليسرول, أحماض دهنية, الماء, الأملاح المعدنية, و الفيتامينات : **مواد القيت Les Nutriments**

- يسمى الكليكوز, الأحماض الأمينية, الأحماض الدهنية و الغليسرول ب : **نواتج الهضم** .

- تخضع السكريات و البروتيدات و الدهنيات خلال الهضم إلى ظاهرة **التبسيط الجزيئي** أو **الحلمأة** التي تؤدي إلى تفكيك هذه العناصر الضخمة إلى عناصر بسيطة و صغيرة بفعل أنزيمات نوعية.

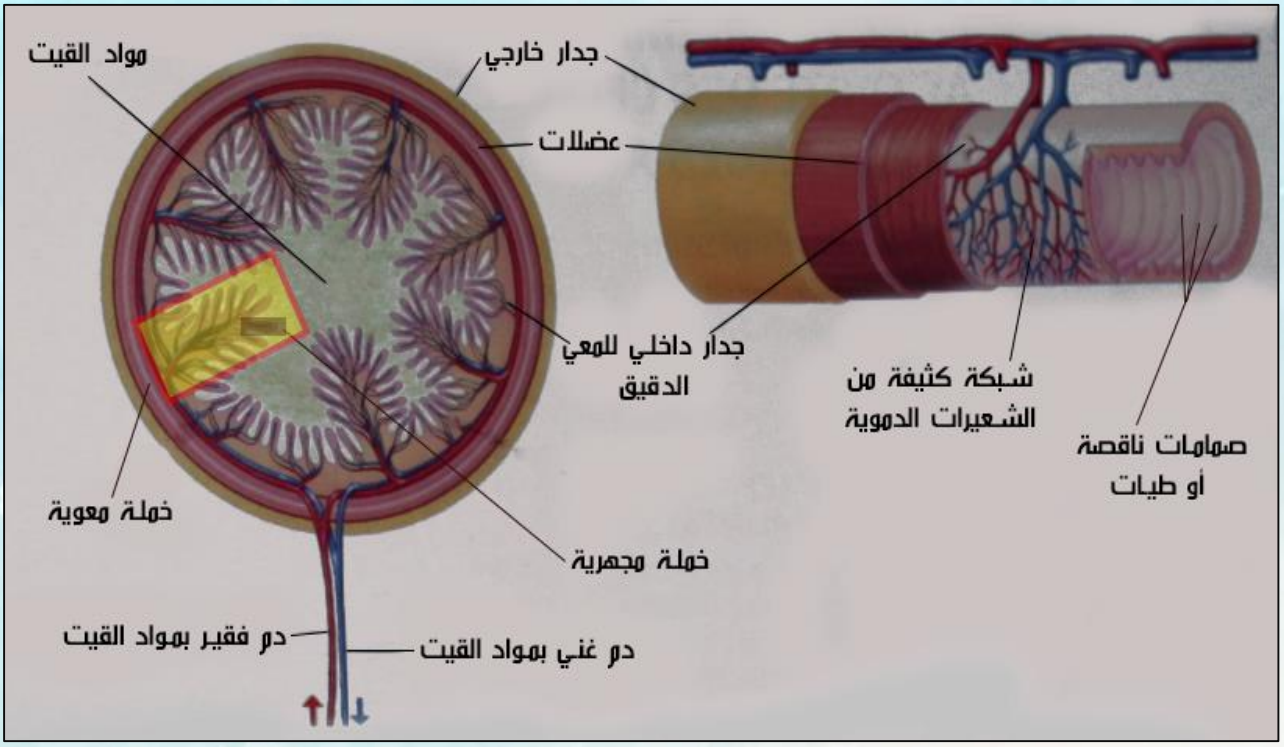
III- مصير مواد القيت :

1- مسار مواد القيت في الأنبوب الهضمي :



بعض تعرض المواد العضوية للهضم تصبح موادا قيتية, هذه الأخيرة تمر إلى الأوعية الدموية وكذا إلى اللمف عبر جدار المعي الدقيق, تسمى هذه الظاهرة **بالإمتصاص المعوي L'absorption intestinale**.

2- البنيات المسؤولة عن الإمتصاص المعوي :



يتكون الجوف الداخلي للمعي الدقيق من عدة طيات تسمى الصمامات الناقصة تكسوها الملايين من الخملات المعوية, بدورها تكسوها الخملات المجهرية.

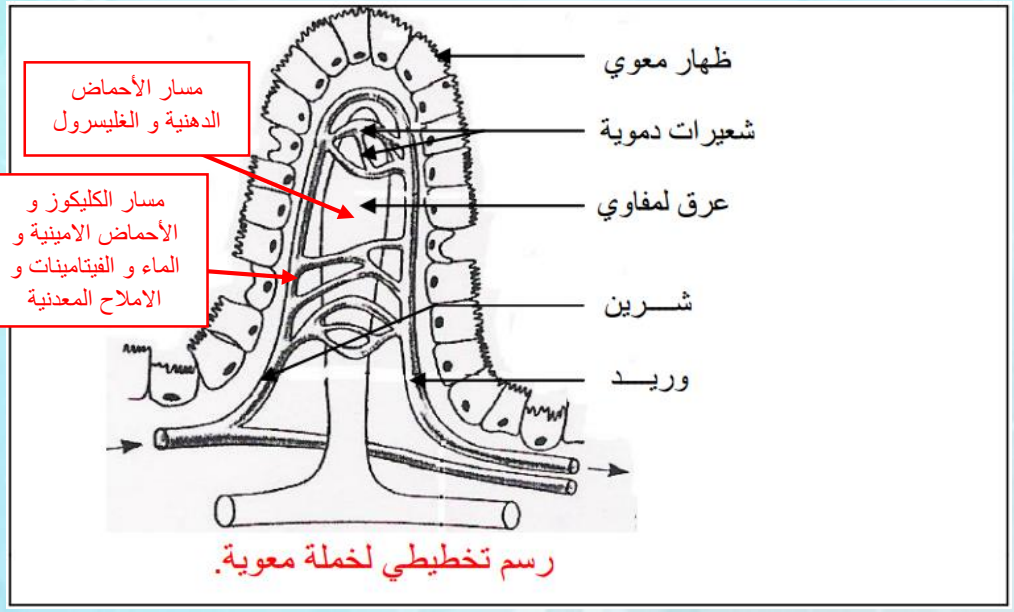
تتميز **الخملة المعوية Villosité intestinale** بالخاصيات التالية :

1 - كثافة الشعيرات الدموية و اللمفاوية المرتبطة بجدار المعي الدقيق.

2 - دقة جدار الخملة و ذلك لوجود طبقة واحدة من خلايا الظهار المعوي مما يجعلها مساحة سهلة لمرور مواد القيت.

3 - عدد هائل يقدر بالملايين مما يجعل من مساحة الإمتصاص بين الوسط الخارجي (المعي الدقيق) و الوسط الداخلي (الدم و اللمف) جد مرتفعة.

تمر مواد القيت عبر خلايا الظهار المعوي للخملة المعوية حيث تمر الاحماض الدهنية و الغليسرول إلى العرق اللمفاوي بينما تمر باقي مواد القيت إلى الشعيرات الدموية.



رسم تخطيطي لخملة معوية.

IV- وقاية الجهاز الهضمي :

الأخطار التي تتهدد الجاز الهضمي	طرق الوقاية منها
تسوس الأسنان	- تفادي كل السلوكيات و الوسائل التي تؤدي إلى تسوس الأسنان - تنظيف الأسنان بالفرشاة الفرذية و بمعجون الأسنان الغني بالفيليور - استشارة طبيب الأسنان بانتظام
قرحة المعدة أو سرطان المعدة	- تناول الطعام في المرافق الصحية - تجنب التهام الطعام بسرعة - عدم الإفراط في الأكل و تناول الأغذية الغير ملوثة. - تفادي التدخين و مشروبات الكحول.
الإمساك و الإسهال (يصيب الأمعاء)	- الإسهال ينتج عن تلوث الأغذية بالجراثيم. - الإمساك ينتج عند تناول طعام قليل الكمية أو به القليل من الألياف الغذائية. - تجنب شرب المياه الغير الصالحة للشرب. - الإكثار من تناول الألياف الغذائية المتواجدة بالفواكه و الخضر الطازجة.
التسمم الغذائي	- غسل اليدين قبل و بعد تناول الطعام. - عدم تناول الطعام المنتهية صلاحيته. - المساهمة في نشر الوعي بالتربية الغذائية داخل الأسرة.

خلاصة عامة :

أغذية متناولة ⇦ **هضم ميكانيكي و كيميائي** ⇦ **مواد القيت** ⇦ **إمتصاص معوي (استفاذة الجسم)**

الفصل 3 : التنفس La Respiration

تمهيد :

بفضل وظيفة التنفس الحيوية, يتزود جسم الإنسان باستمرار بغاز الأوكسجين الضروري للحياة و الذي يحتويه الهواء (شهيق) ويتخلص من غاز ثنائي أكسيد الكربون بطرحه خارجا (زفير) .

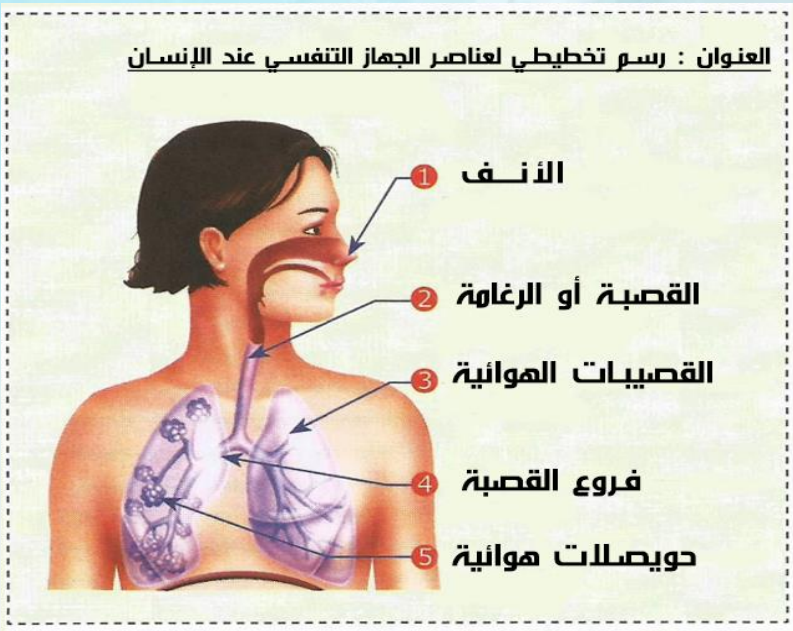
- ما هي البنيات المسؤولة عن التبادلات الغازية في جسم الإنسان ؟ و كيف تتم هذه التبادلات ؟

- و كيف تستغل الخلية الغازات التنفسية و مواد القيت في إنجاز نشاطها الخلوي ؟

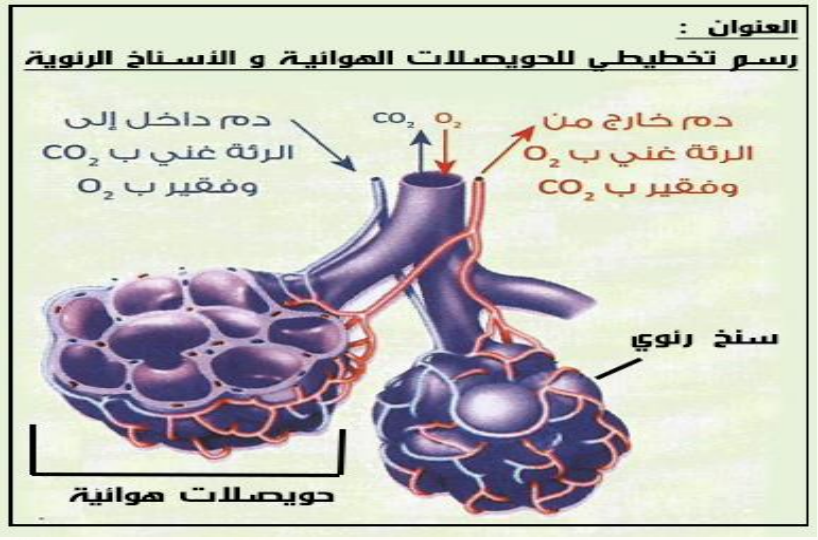
I- التبادلات الغازية التنفسية على مستوى الرئتين :

1- مكونات الجهاز التنفسي عند الإنسان :

أثناء عملية الشهيق, يمر الهواء عبر المسالك التنفسية التالية بالترتيب : أنف أو فم – القصبة الهوائية او الرغامة- فروع القصبة ثم القصيبات ليصل بعدها إلى الحويصلات الهوائية و التي تتكون من مجموعة من **الأسناخ الرئوية les alvéoles pulmonaires** التي تعتبر الوحدة البنيوية المتخصصة في التنفس.



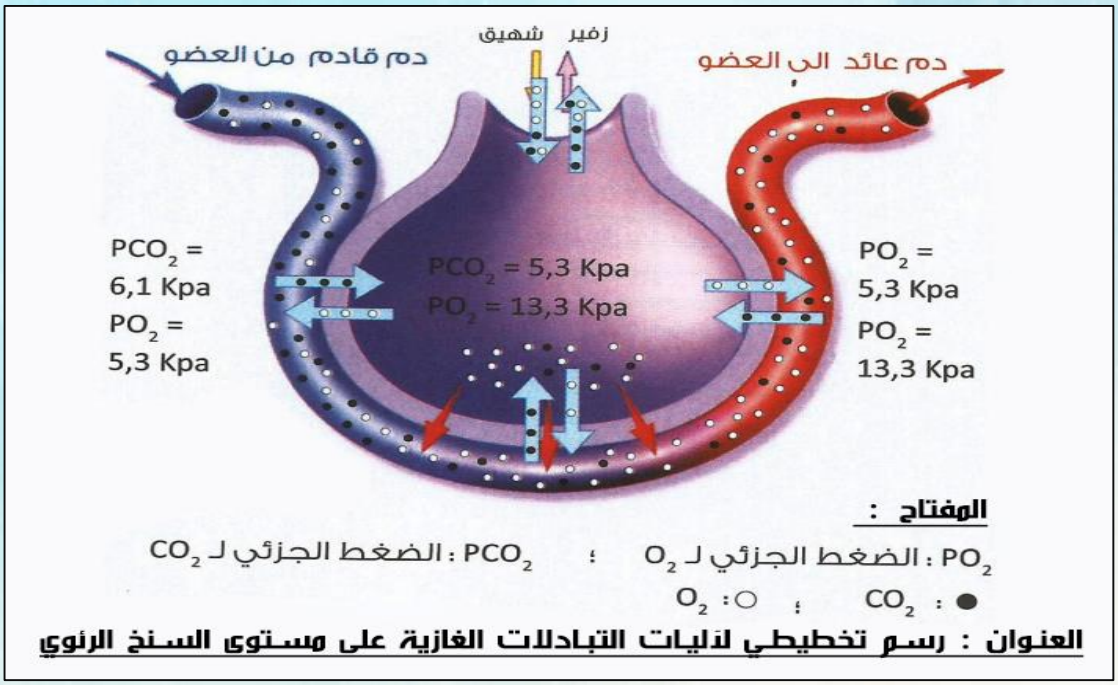
تعتبر الرئة عضوا إسفنجيا غنيا بالعروق الدموية و الأسناخ الرئوية المليئة بالهواء, هذه الأخيرة تقدر ب 300 إلى 350 مليون سنخ بكل رئة مما يشكل مساحة تبادل غازي جد مهمة بين الهواء السنخي و الدم من جهة أو بين الدم و الهواء السنخي من جهة أخرى.



2- آليات التبادلات الغازية على مستوى الأسناخ الرئوية :

- تـتم التبـادلات الغازيــة التنفسـية بـين الـدم و الهـواء بفضـل فـارق الضـغط الجزئـي لكـل مـن O_2 و CO_2.

- تنتشـر الغـازات مـن الحيـز ذي الضـغط المرتفـع إلـى الحيـز ذي الضـغط المـنخفظ مـن جهتـي الجـدار السـنخي الشـعيري و يسـتمر هـذا الإنتشـار إلـى أن يتعـادل ضـغط الغـاز مـن جهتـي الجـدار الفاصـل بـين الحيزين, و تسمى هذه الظاهرة **بمبدأ انتشار الغازات** أو **ظاهرة الضغط الجزئي.**

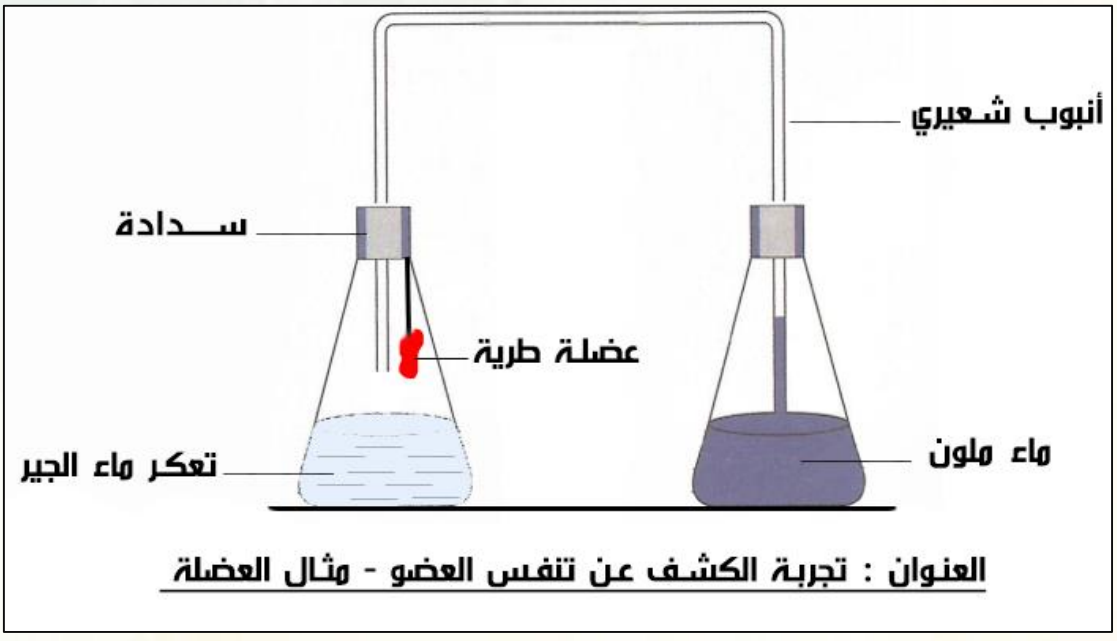


العنوان : رسم تخطيطي لآليات التبادلات الغازية على مستوى السنخ الرئوي

II- التبادلات الغازية التنفسية على مستوى الأعضاء :

1- الكشف عن التبادلات الغازية التنفسية على مستوى الأعضاء :

أ- تجربة :



العنوان : تجربة الكشف عن تنفس العضو - مثال العضلة

ب- ملاحظات و نتائج :

نلاحظ تعكر ماء الجير و صعود الماء الملون في الأنبوب.

ج- تفسير النتائج :

يرجع سبب تعكر ماء الجير إلى طرح العضلة لغاز ثنائي أكسيد الكربون CO_2 بينما يرجع صعود السائل الملون في الأنبوب إلى نقصان كمية الهواء المحيطة بالعضلة و قد بينت الأبحاث على أن الكمية الناقصة من هذا الهواء هو غاز ثنائي الأكسجين O_2 الذي تمتصه العضلات.

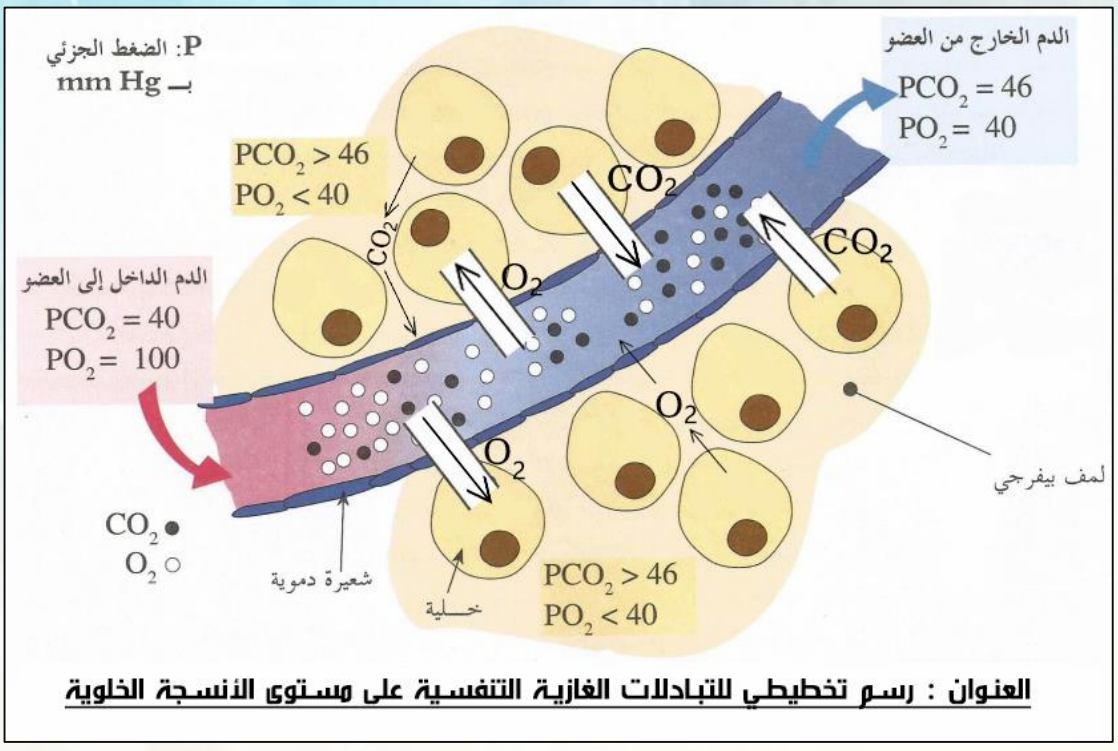
د- استنتاج :

تمتص العضلة ثنائي الأكسجين O_2 و تطرح ثنائي أكسيد الكربون CO_2 , فهي إذا تتنفس و شأنها شأن باقي أعضاء الجسم.

2- آلية التبادلات الغازية التنفسية على مستوى الأعضاء :

لا تتم التبادلات الغازية التنفسية بين الدم و الخلايا مباشرة, هناك وسيط بينهما, إنه **اللمف البيفرجي**

و هكذا تتم التبادلات بفضل فارق الضغط الجزئي لكل من O_2 و CO_2 بين الدم و اللمف من جهة و بين اللمف و الخلايا من جهة أخرى.



العنوان : رسم تخطيطي للتبادلات الغازية التنفسية على مستوى الأنسجة الخلوية

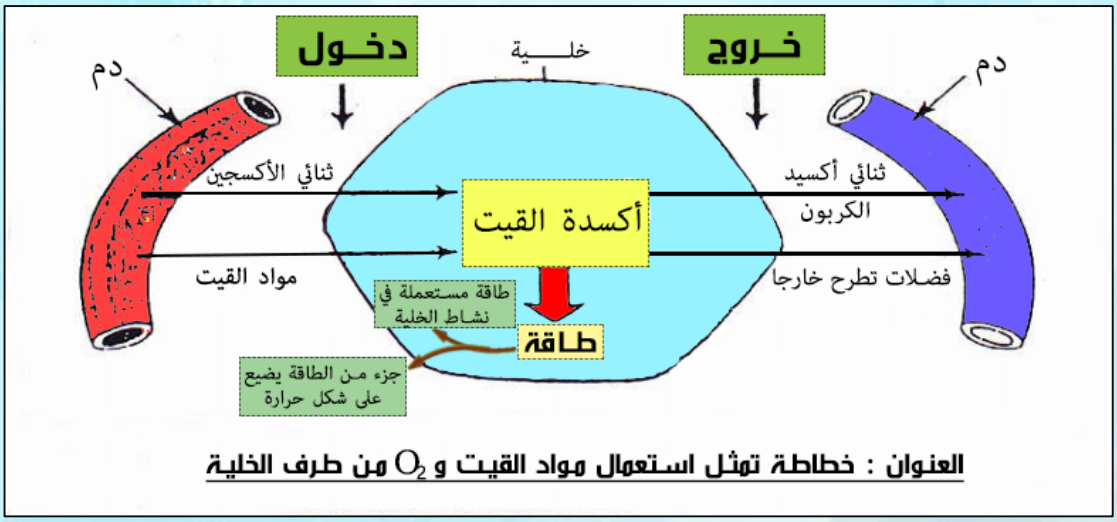
3- أهمية التبادلات الغازية بالنسبة للتنفس الخلوي :

تتزود خلايا الجسم بمواد القيت و ثنائي الأكسجين من الوسط الداخلي, (الدم و اللمف) حيث توظفهما في أنتاج الطاقة الضرورية لنشاطها مع التخلص من ثنائي أكسيد الكربون و الفضلات و طرحها في الدم, إنه **التنفس الخلوي La Respiration Cellulaire**.

و يتم ذلك وفق المعادلة التالية :

الكليكوز + ثنائي الاكسجين ---------> ثنائي أكسيد الكربون + الماء+ الطاقة

$$C_6H_{12}O_6 + 6\ O_2 \text{ ----------> } 6\ CO_2 + 6\ H_2O + \text{طاقة}$$



العنوان : خطاطة تمثل استعمال مواد القيت و O_2 من طرف الخلية

ملحوظة هامة :

التمثل الخلوي : هو عملية إنتاج الخلية لمواد و جزيئات جديدة انطلاقا من مواد تحتويها و ذلك باستغلال الطاقة الناتجة عن أكسدة مواد القيت.

III – الأخطار التي تتهدد الجهاز التنفسي و سبل الوقاية منها :

المرض التنفسي	تعريفه و أعراضه	أسبابه و سبل الوقاية منه
التهابات القصبات الهوائية و الإصابة بالربو	بعض ملوثات الهواء الناتجة عن الملوتات الصناعية تؤدي إلى التهاب القصبات الهوائية و الإصابة بالربو	- استنشاق الهواء النقي و تجنب الهواء الملوث - تجنب التدخين و المخدرات و التعاطي للمواد السامة. - القيام بتمارين رياضية بانتظام. - التلقيح ضد داء السل و كذا ضد الزكام و تجنب مصاحبة المرضى به .
السرطان الرئوي	التدخين و المخدرات يضاعفان احتمال الإصابة بالسرطان الرئوي.	
الإلتهابات الرئوية	الإلتهابات الرئوية أمراض جرثومية معدية تنتشر بواسطة السعال فتسبب العدوى (مثل داء السل و الزكام ...)	

الفصل 4 : الدوران الدموي La Circulation sanguine

تمهيـــد :

يغتني الدم على مستوى الأسناخ الرئوية ب O_2 و يتخلص من CO_2, كما يغتني بمواد القيت على مستوى المعي الدقيق, و عند مروره بأنسجة الجسم يزودها بالقيت و O_2 و يخلصها من الفضلات و CO_2, إذن فالدم يلعب دور الوسيط بين الخلايا و الوسط الخارجي.

- فما مكونات الدم ؟ و كيف ينقل مواد القيت و الغازات التنفسية داخل الجسم ؟

- و كيف يؤمن القلب حركة الدم داخل الجهاز الدوراني ؟

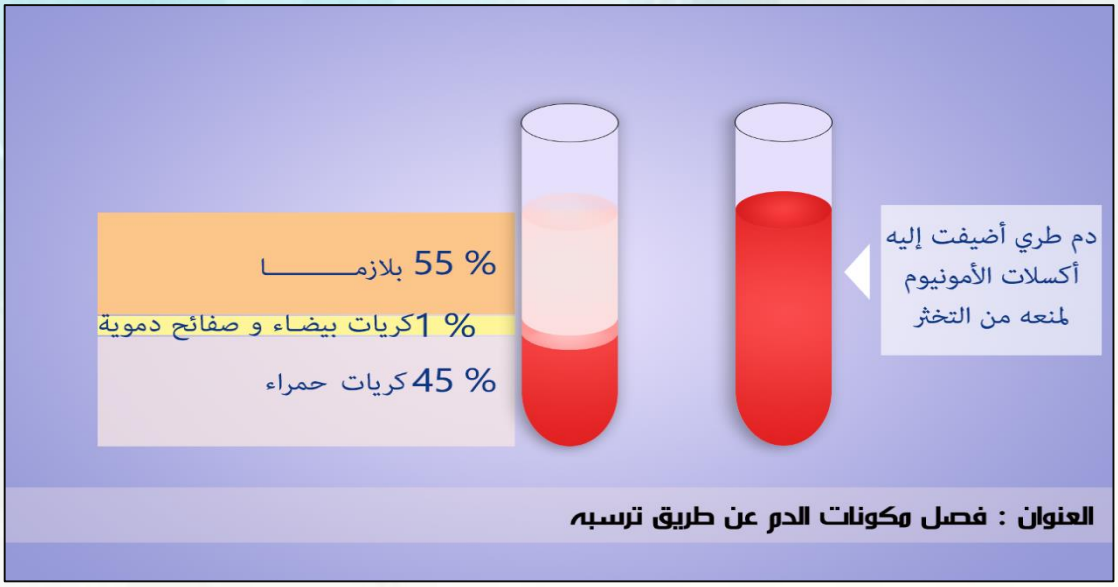
I- الدم :

الدم سائل أحمر و لزج و ذو مذاق مالح, يحتوي جسم الإنسان على خمس لترات تقريبا من الدم.

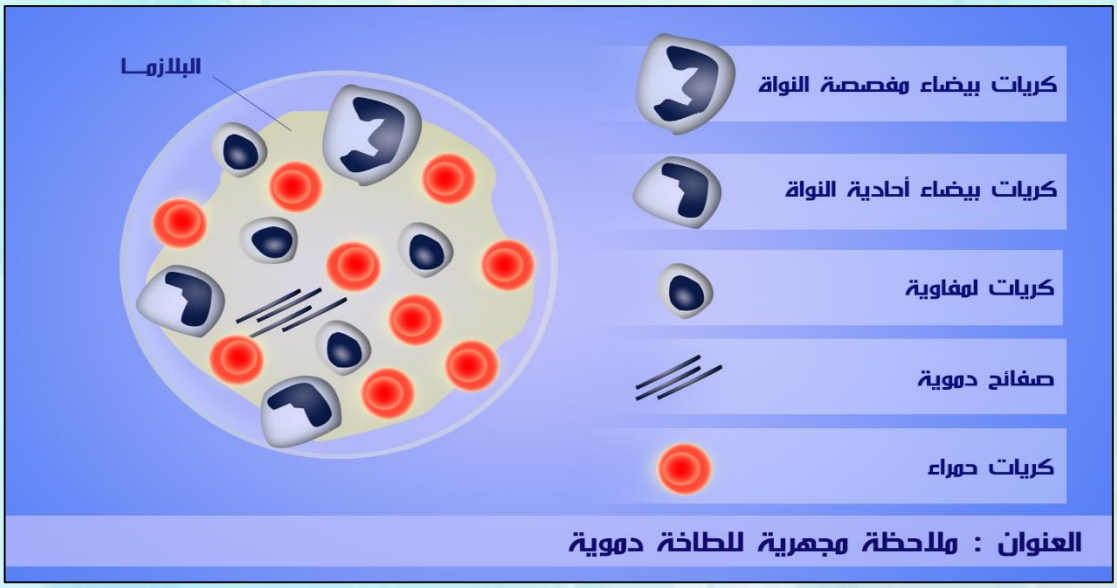
1- الكشف عن مكونات الدم :

أ- تجربة الترسب :

نأخذ دما طريا و نضعه بأنبوب اختبار ثم نضيف إليه مادة مانعة للتخثر (أكسلات الأمونيوم مثلا)
بعد ذلك تخضـــع مكونات الأنبوب للترســب حيث تتشــكل ثلاث طبقات بعد مرور مدة من الزمن كما تبين الوثيقة أسفله :



ب- ملاحظة مجهرية للطاخة دموية :



الدم le Sang عبارة عن سائل حيوي يتكون من سائل شفاف يسمى البلازما يسبح وسطه عدد كبير من الخلايا تسمى بالكريات الدموية و تنقسم إلى :

- الكريات الحمراء : و هي خلايا بدون نواة عددها 5.000.000 في كل mm^3 و تحتوي على مادة **الخضاب الدموي Hémoglobine (Hb)** المسؤولة عن إعطائها اللون الأحمر.

- الكريات البيضاء و تنقسم حسب شكلها إلى :

  - كريات بيضاء مفصصة النواة.

  - كريات بيضاء أحادية النواة

  - كريات لمفاوية أو كريات بيضاء بدون نواة.

- الصفائح الدموية و هي خلايا دقيقة و بدون نواة و هي المسؤولة عن تخثر الدم.

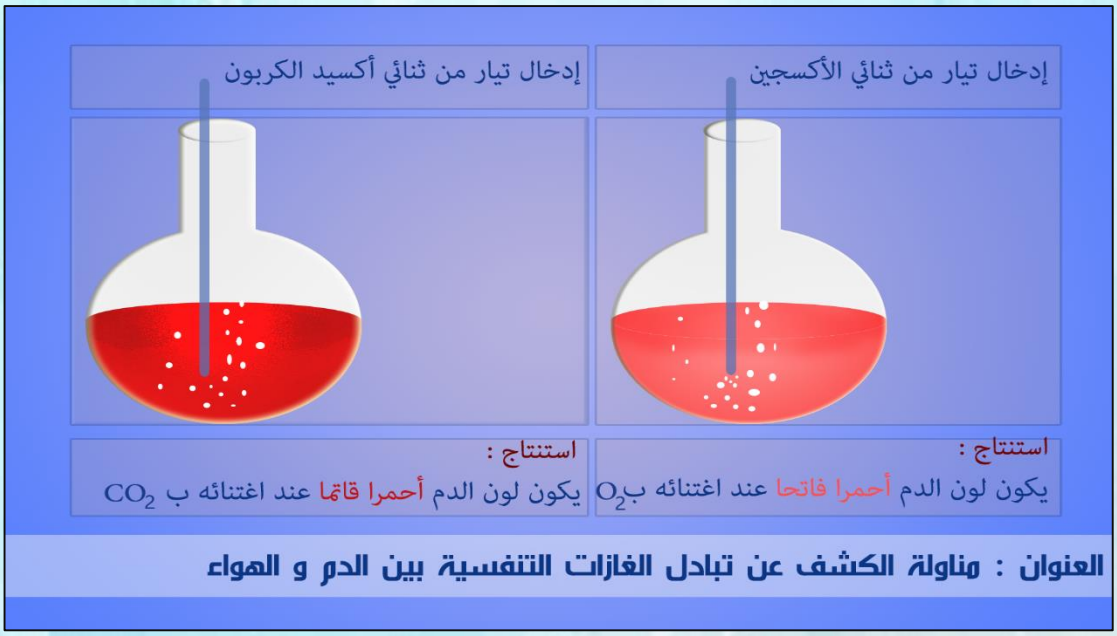
و بينت الدراسات المخبرية أن البلازما يحتوي على نسبة من الماء و الغازات الذائبة و مواد القيت بالإضافة لفضلات الخلايا, إذن باحتوائه على البلازما فإن الدم سائل مؤهل لنقل الغازات و مواد القيت إلى كافة أنحاء الجسم.

II- دور الدم في نقل الغازات التنفسية و مواد القيت :

1- دور الدم في نقل الغازات التنفسية :

أ- مناولة و استنتاجات :

نضع القليل من دم طري في حوجلة و نخضعه للمناولات التالية :



ملحوظة :

يصبح لون الدم أحمرا قاتما عند افتقاره أيضا ل O_2.

ب- تفسير :

يتغير لون الكريات الحمراء من الأحمر القاتم إلى الأحمر الفاتح عند وصولها إلى السنخ و هذا دليل على اغتنائها بثنائي الأكسجين O_2, هذا الأخير يرتبط بالخضاب الدموي مكونا الخضاب الأكسجيني بينما هناك نسبة جد قليلة تنتقل في الدم على شكل مذاب في البلازما :

Hb	**+**	**O_2**	**-------->**	**HbO_2**
الخضاب الدموى		ثنائى الأكسجين		الخضاب الأكسجينى

يتغير لون الكريات الحمراء من الأحمر الفاتح إلى الأحمر القاتم عند وصولها إلى العضو و هذا دليل على فقدانها لثنائي الأكسجين و بعدها ترتبط بثنائي أكسيد الكربون المحرر من طرف العضو لتكون الخضاب الكربوني بينما هناك نسبة كبيرة منه تنتقل في الدم على شكل مذاب في البلازما :

Hb	**+**	**CO_2**	**-------->**	**$HbCO_2$**
الخضاب الدموي		ثنائى أكسيد الكربون		الخضاب الكربونى

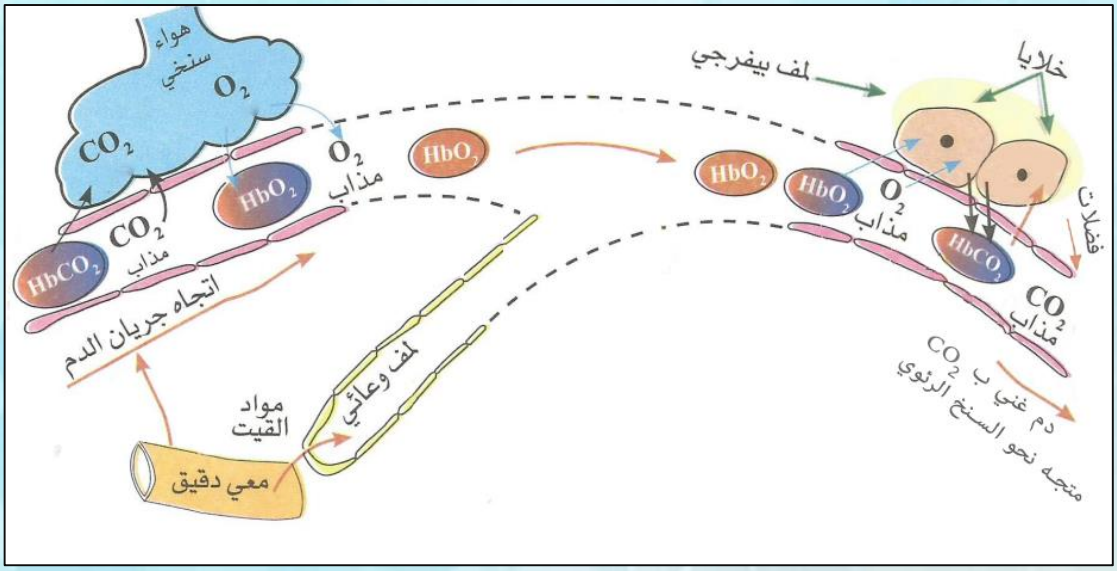
2- دور الدم في نقل مواد القيت :

ينقل الدم و اللمف مواد القيت من الخملات المعوية مذابة في البلازما حيث تتم أكسدتها على مستوى الخلايا للحصول على الطاقة الضرورية لنشاطها.

3- حركة السوائل و الغازات و التبادلات مع الخلايا :

يتكون جدار الشعيرات الدموية من طبقة واحدة من الخلايا المسطحة ذو نفاذية عالية حيث يسمح بمرور الماء و البلازما و المواد المذابة, كما يمكن لبعض الكريات البيضاء أن تنسل من خلاله و هكذا يتكون اللمف البيفرجي الذي يغمر جميع خلايا الجسم.

يعتبر اللمف البيفرجي وسيطا بين الخلايا و الوسط الخارجي و نتيجة لتجديده الدائم فإنه يزود الخلايا ب مواد القيت و O_2 و يخلصها من الفضلات وCO_2.



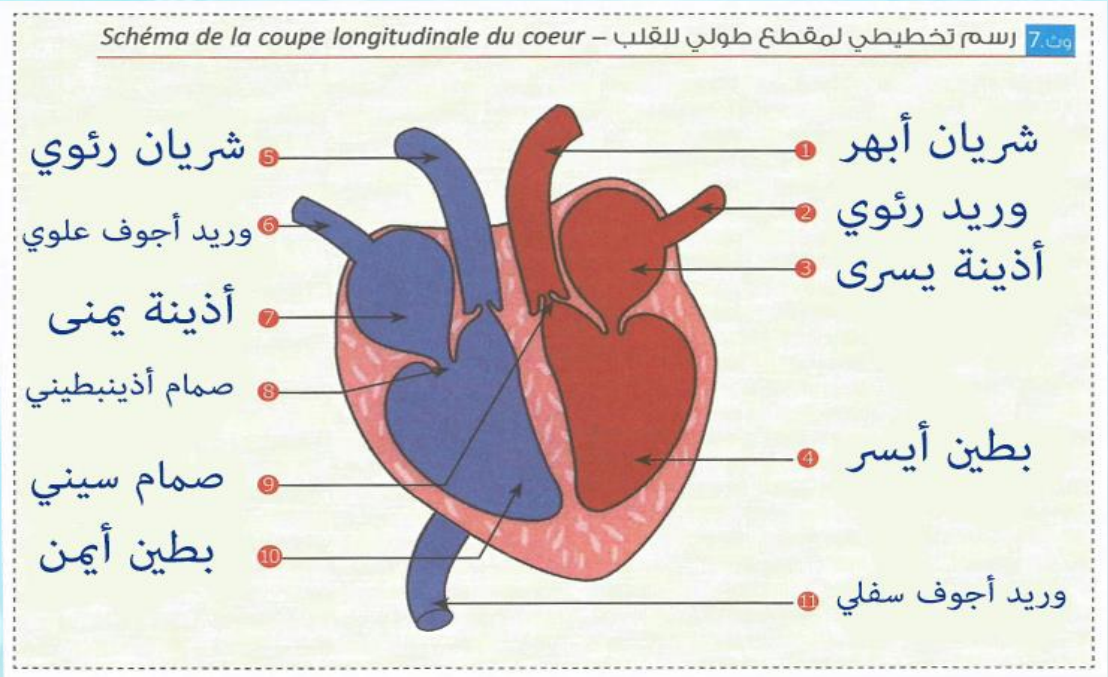
III - نشاط القلب و الدورة الدموية :

1- الكشف عن منحى دوران الدم :

بعد تجهيز قلب خروف نقوم بالمناولات التالية :

المناولات	النتائج	استنتاج
إرسال تيار من الماء في الوريد الأجوف العلوي بعد سد السفلي.	خروج الماء من الشريان الرئوي	داخل القلب لا يجري الدم إلا في اتجاه واحد, حيث يدخل إلى القلب عبر الأوردة و يغادر عبر الشرايين.
إرسال تيار من الماء في وريد رئوي بعد سد باقي الأوردة الرئوية.	خروج الماء من الشريان الأبهر	
إرسال تيار من الماء في الشريان الأبهر ثم الشريان الرئوي	عدم خروج الماء من الأوردة	

2- بنية و مكونات القلب :



القلب عضو عضلي مجوف يتكون من قلبين أيمن و أيسر, بينهما يوجد فاصل عضلي, و كل منهما يتكون من تجويفين الأذينة Oreillette و البطينVentricule, يفصل بين كل أذينة و بطين صمامات أذينبطينية.

تحدد مجموع هذه الصمامات اتجاه جريان الدم لأنها لا تنفتح إلا في منحى واحد و بالتالي لا يمكن للدم الرجوع في المنحى المعاكس.

3- مراحل الدورة القلبية Le Cycle Cardiaque:

أ- الإنبساط العام :

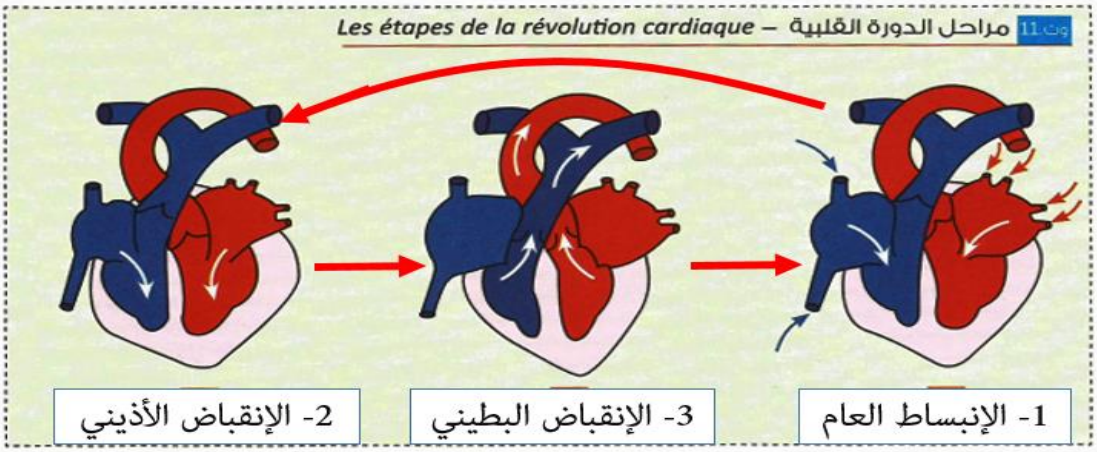
ارتخاء عضلة القلب و انغلاق الصمامات السينية, و امتلاء الأذينتين بالدم القادم من الأوردة.

ب- الإنقباض الأذيني :

يتزامن تقلص الأذينيتين فيقذف الدم منهما باتجاه البطينين إلى أن يمتلآن.

ج- الإنقباض البطيني :

ارتفاع الضغط داخل البطينين و انغلاق الصمامات الأذينبطينية و مع انقباض البطينين تنفتح الصمامات السينية و يقذف الدم باتجاه الشرايين.



- يشكل كل من الإنبساط العام و الإنقباض الأذيني و الإنقباض البطيني مراحل الدورة القلبية.

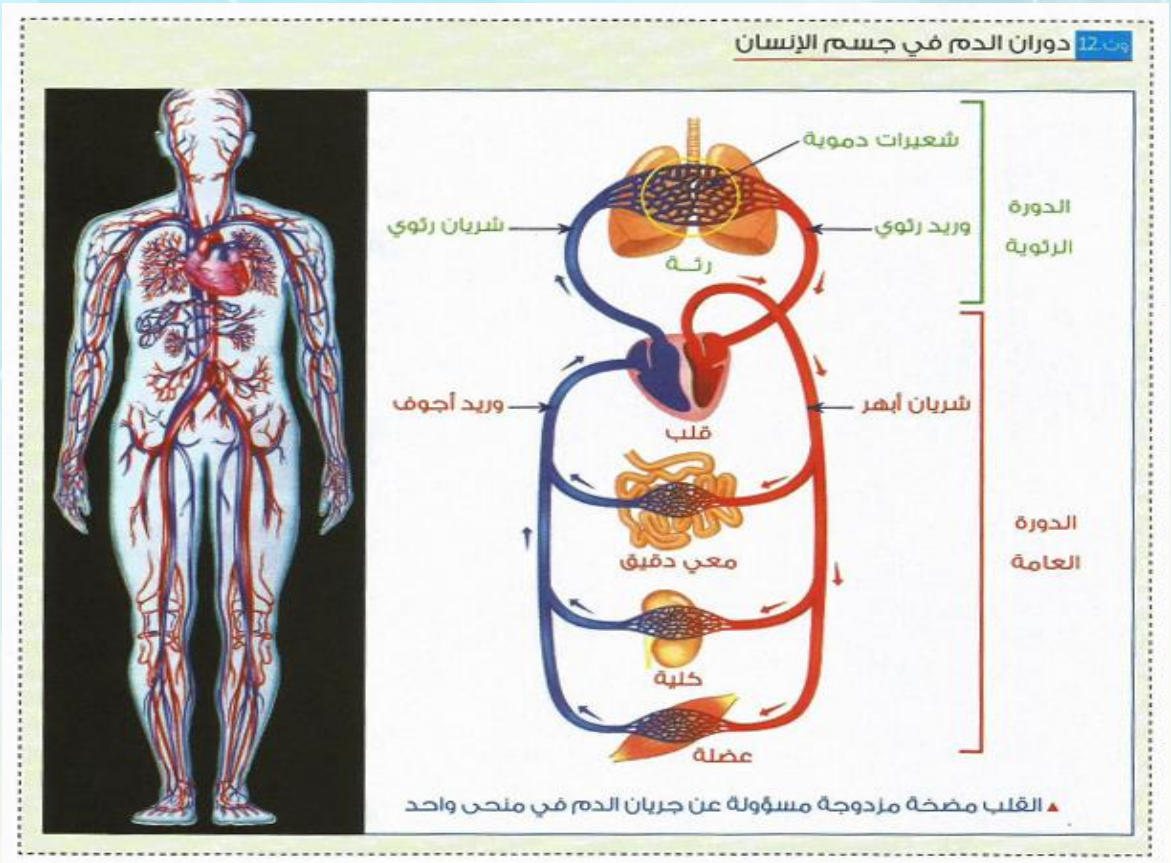
4- مراحل الدورة الدموية :

يلعب القلب دور مضخة مزدوجة تضمن دوران الدم باستمرار في الجسم عبر دورتين مغلقتين :

- **الدورة الرئوية (الدورة الصغرى)** : حيث ينطلق الدم من الشريان الرئوي و يمر عبر شعيرات الرئتين ثم يرجع إلى القلب عن طريق الأوردة الرئوية.

- **الدورة العامة (الدورة الكبرى)** : حيث يخرج الدم من القلب عن طريق الشريان الأبهر و يدخل إلى الاعضاء عن طريق الشرينات ثم الشعيرات الدموية للأعضاء, فتأخذه الوريدات ثم الأوردة لترجعه إلى القلب.

- تعمل الدورة القلبية و الدورة الدموية على دوران الدم في مستوى الشعيرات الدموية لكي تتم تغذية الخلايا و تتم التبادلات الغازية التنفسية.



الفصل 5 : الإبراز البولي L'excrétion urique

تمهيـــد :

تحصل خلايا الجسم على الطاقة الضرورية لنشاطها و حياتها انطلاقا من أكسدة مواد القيت بالأكسجين, و ينتج عن ذلك طرح للفضلات (CO_2 و الفضلات الذائبة) في الوسط الداخلي : الدم و اللمف.
يتخلص الجسم من CO_2 عن طريق الرئتين أثناء التنفس, فكيف يتخلص من الفضلات السائلة.
- فما مكونات البول و ما مصدره ؟
- أين و كيف يتشكل البول ؟

I- مكونات البول و مصدره :

1- الكشف عن مكونات البول :

أ- تجارب و نتائج و استنتاجات :

تجارب	نتائج	استنتاجات
نسخن البول	صعود بخار الماء	يحتوي البول على ماء
نضيف قطرات من محلول نترات الفضة إلى البول	يتكون راسب أبيض يسود مع الضوء	يحتوي البول على أملاح الكلورور
نضيف قطرات من البوتاس إلى البول و نسخنه	تصاعد غاز يلون ورقة عباد الشمس الأحمر باللون الازرق	يحتوي البول على نشاذر
نضيف قطرات من محلول الميتيلي للزنتدرول إلى البول	تكون حلقة بيضاء	يحتوي البول على بولة
نضيف قطرات من الخل إلى البول ثم ندلي خيطا فيه.	بعد يوم أو يومين تتكون بلورات حول الخيط	يحتوي البول على حمض بولي

ب- خلاصة :

البول سائل أصفر اللون, يتكون من الماء, الأملاح المعدنية و فضلات سامة ناتجة عن أنشطة الخلايا و أهمها البولة و الحمض البولي.

ملحوظة :

- البولة و الحمض البولي مادتان سامتان.
- يمكن أن نجد في بول شخص غير سليم مواد أخرى مثل : الكليكوز عند المصاب بداء السكري أو البروتيدات عند شخص مصاب بالتهاب كلوي .

2- الكشف عن مصدر البول :

أ-تجربة :

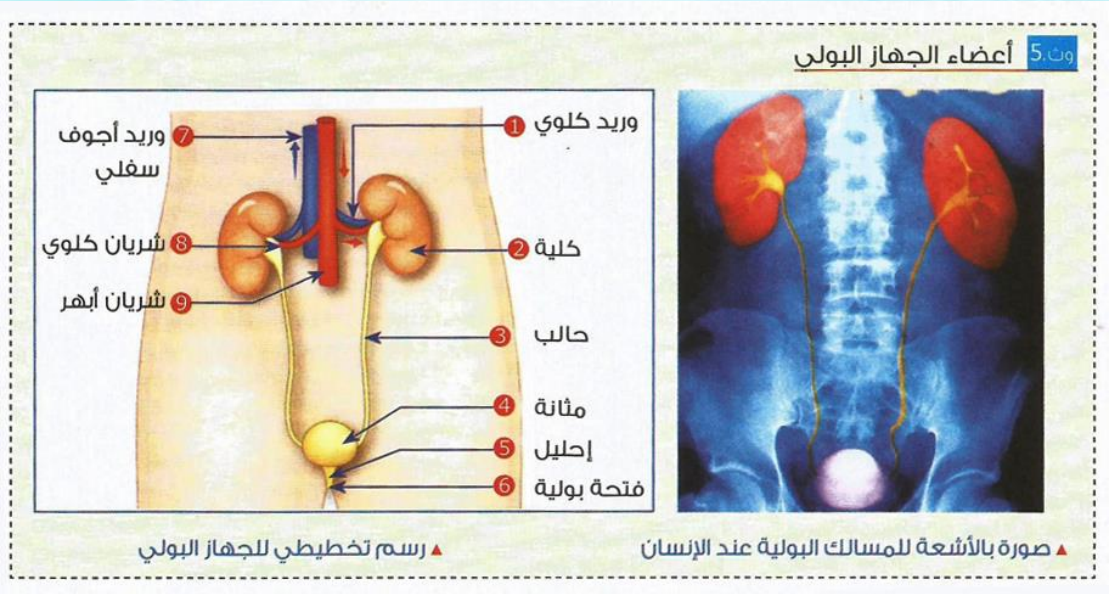
نحقن في وريد الذراع مادة يمكن تتبعها بالأشعة السينية, بعد دقائق من هذا الحقن تظهر تلك المادة في البول.

ب- استنتاج :

من خلال نتيجة التجربة نستنتج ان أصل البول هو الدم, و يتم طرح البول و ترشيحه بواسطة الجهاز البولي.

ج- خلاصة :

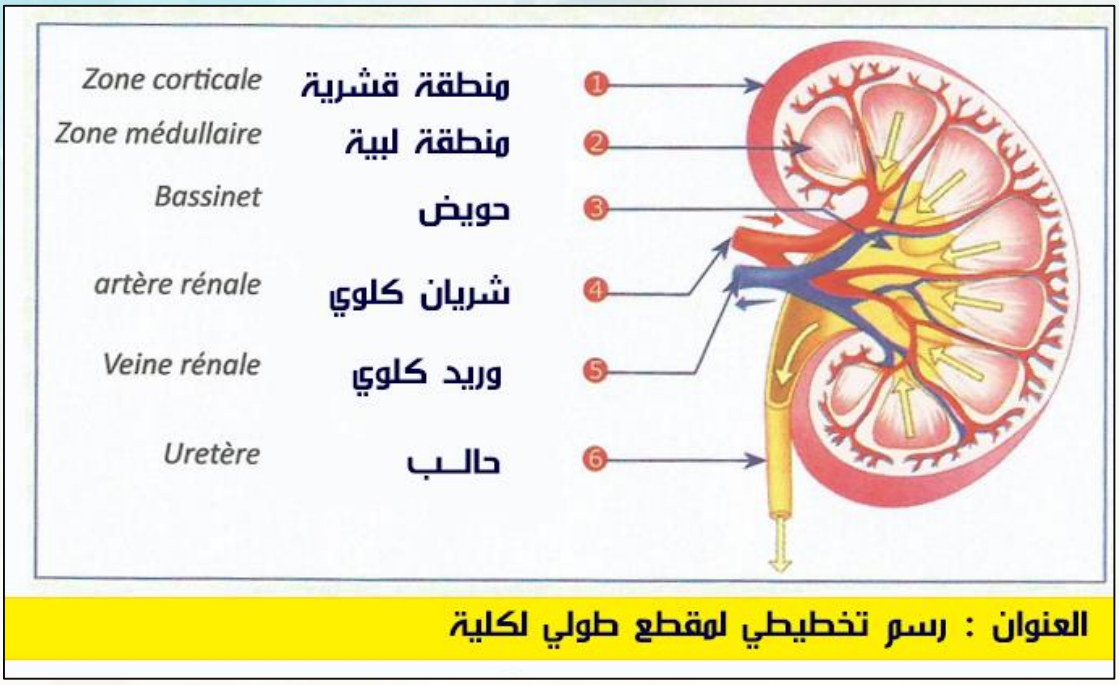
على مستوى الكلية تتخلص البلازما من مكوناتها السامة و كذلك من الفائض من الماء و الأملاح المعدنية و ذلك للمحافظة على ثبات الوسط الداخلي, و في حالة إصابة الشخص بداء السكري فإننا نجد ضمن مكونات البول مادة الكليكوز



عتبة إبراز الكليكوز : عتبة إبراز الكليكوز في الدم هي 1.7 g/l أي عندما يتجاوز تركيز الكليكوز في الدم هذه العتبة فإننا نجده ضمن مكونات البول.

II- وظيفة الكليتين :

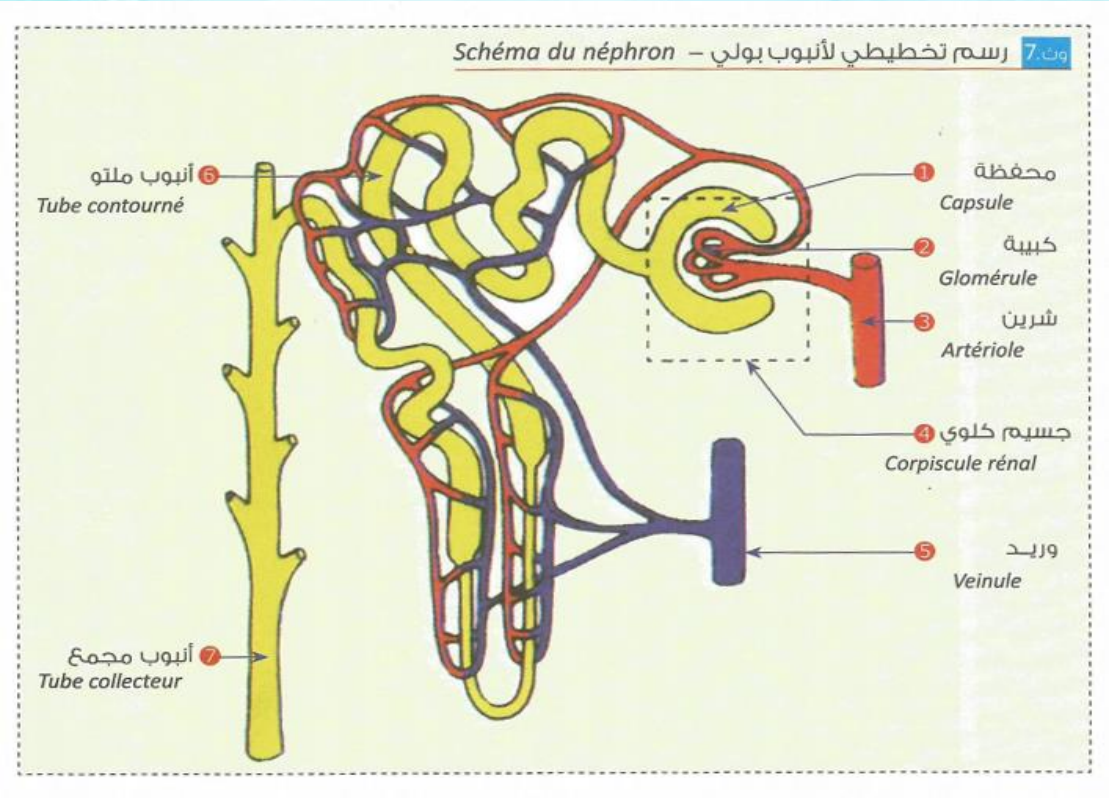
1- بنية الكلية :



ملحوظة :

تتشكل الكلية من عدد كبير من الانابيب البولية و شبكة كثيفة من العروق الدموية.

2- ملاحظة مجهرية لأنبوب بولي :



- يشتمل كل أنبوب بولي على جسم كلوي يليه أنبوب ملتو متصل بانبوب مجمع
- يتكون كل جسم كلوي من كبيبة و محفظة

- تشكل مجموع الأنابيب البولية مساحة اتصال كبيرة مع الدم و تيسر هذه المساحة الهامة ($10m^2$) تخلص الدم من المواد المكونة للدم.

3- مراحل تكون البول داخل الكلية :

تشكل الأنابيب البولية الوحدة الوظيفية, للكليتين, حيث يتكون في مستواها البول انطلاقا من الدم و ذلك عبر ثلاث ظواهر :

- **الترشيح الكبيبي :** (على مستوى المحفظة) السماح بمرور مواد و حجز أخرى, الذي يعطي البول الأولي (أملاح, ماء, كليكوز, حمض بولي ...).

- **إعادة الإمتصاص الأنيبيبي** : على مستوى الأنبوب الملتو, الذي يعيد إلى الدم بعض مكونات البول الأولي, و هي عملية تامة بالنسبة للكليكوز, و جزئية بالنسبة للماء و بعض الاملاح المعدنية.

- **الإفراز الأنيبيبي** : (على مستوى الانبوب المجمع) إنطلاقا من المواد السامة للبلازما تصنع الكلية موادا أقل سمية تطرح مع البول مثل النشاذر و حمض هيبوريك.

تساهم ظاهرتي إعادة الإمتصاص و الإفراز الأنيبيبي في تشكل البول النهائي.

4- خلاصة :

تحافظ الكلية على ثبات الوسط الداخلي (الدم و اللمف) عن طريق طرح الفائض من الماء و الاملاح المعدنية و التخلص من الفضلات الناتجة عن نشاط الخلايا.

الوحدة السادسة

التربية الصحية

الفصل 1 : الجهاز العصبي Le Système Nerveux

تمهيـــد :

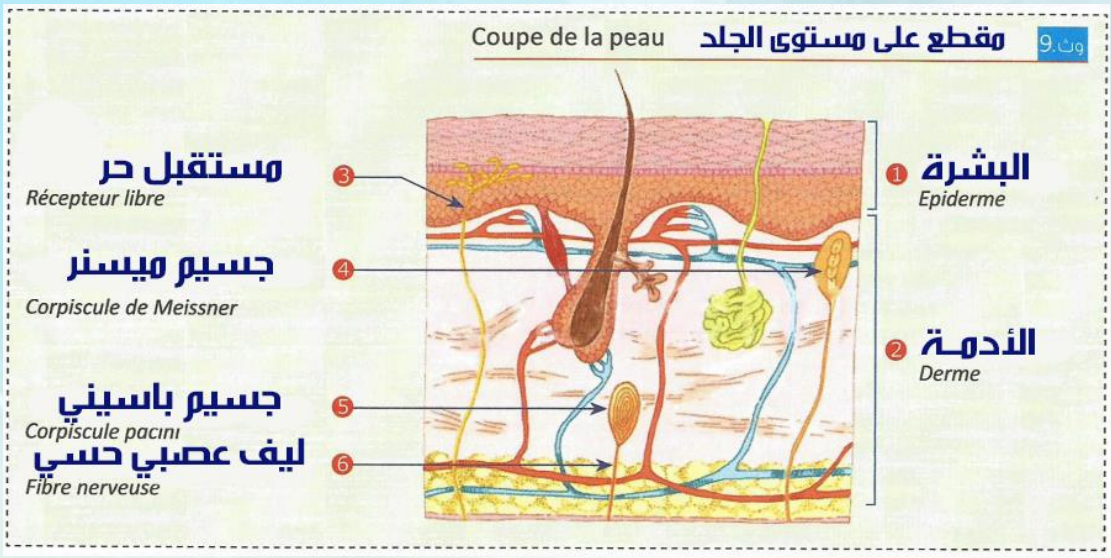
يستقبل جسم الإنسان من المحيط الخارجي عدة إشارات و معلومات متعددة تمكنه من الشعور بعدة إحساسات متنوعة حسب طبيعة الإهاجات أو المنبهات, إنها الحساسية الشعورية, و يتفاعل معها تبعا لطبيعتها باستعمال الحركة الإرادية أو اللا إرادية, كل هذا يتم بتدخل الجهاز العصبي.

- ما هي الأعضاء التي تتدخل في الحساسية الشعورية و الحركة الإرادية و اللا إرادية ؟

I- الحساسية الشعورية :

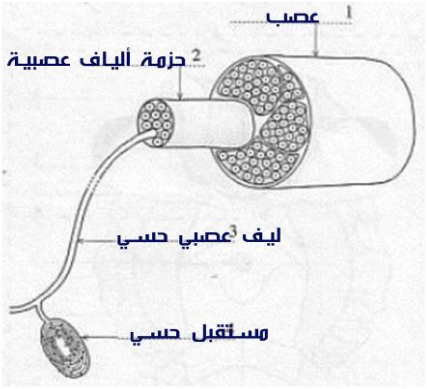
1- المستقبلات الحسية اللمسية :

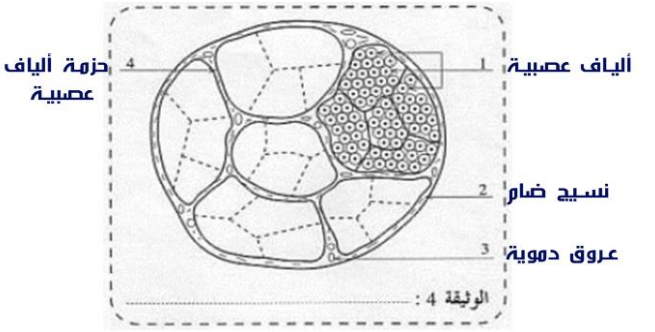
يحتوي جلد الإنسان على عدة أنواع من المستقبلات الحسية المتموضعة في نهاية الألياف العصبية و ذلك على مستوى أعضاء الحس بالجسم (شبكية العين, جلد, لسان, أذن ...) , فعلى مستوى الجلد مثلا هناك جسيمات MEISSNER التي تستجيب للضغط الخفيف و جسيمات PACINI التي تستجيب للضغط القوي.



2- نشوء و انتقال السيالة العصبية الحسية :

عند تطبيق إهاجة فعالة على مستوى المستقبلات الحسية تنشأ إشارات كهربائية تسمى : **سيالة عصبية حسية**, تنقل عبر الالياف العصبية الحسية نحو الدماغ قصد تحديد طبيعة الإحساس و تحليله.





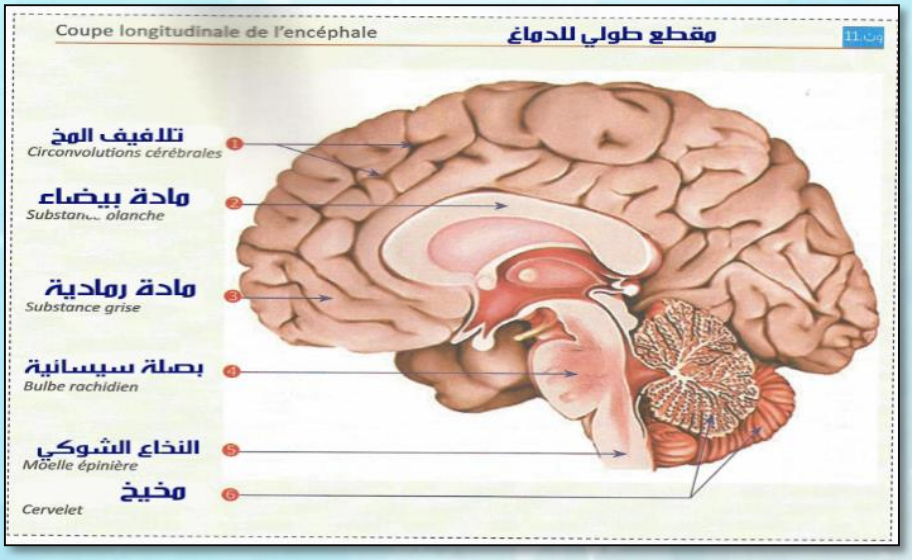
العنوان : رسم تخطيطي لبنية العصب

3- المركز العصبي المسؤول عن الحساسية الشعورية :

أ- بنية الدماغ :

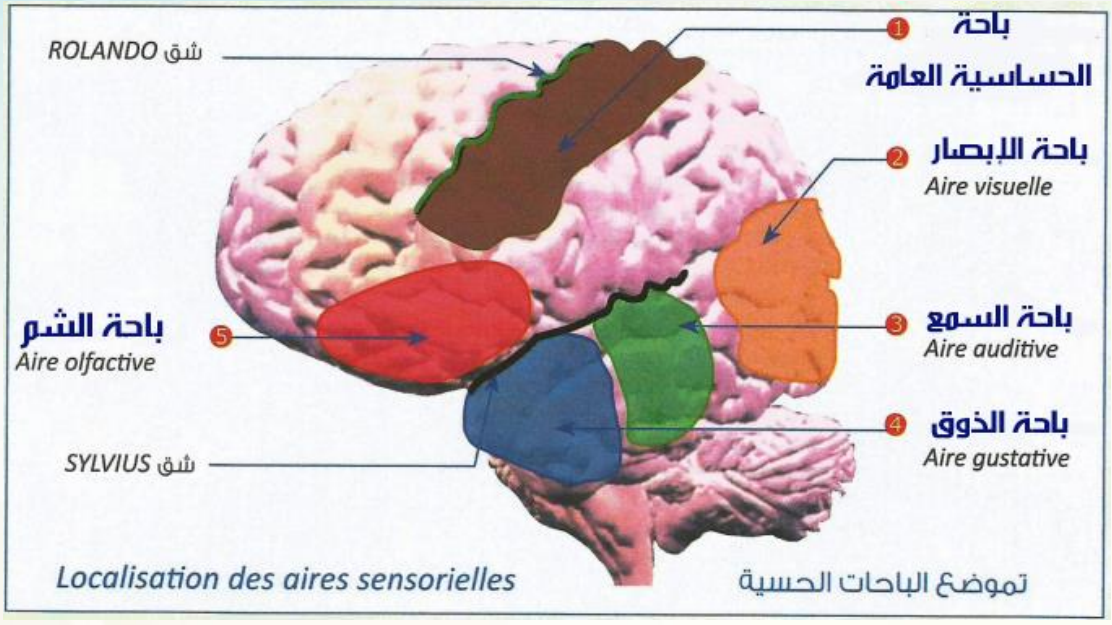
- يتكون الدماغ من مخ و مخيخ و بصلة سيسائية.

- يتشكل المخ من جزء سطحي يسمى القشرة المخية (مادة رمادية) و من مادة بيضاء توجد أسفل القشرة المخية.



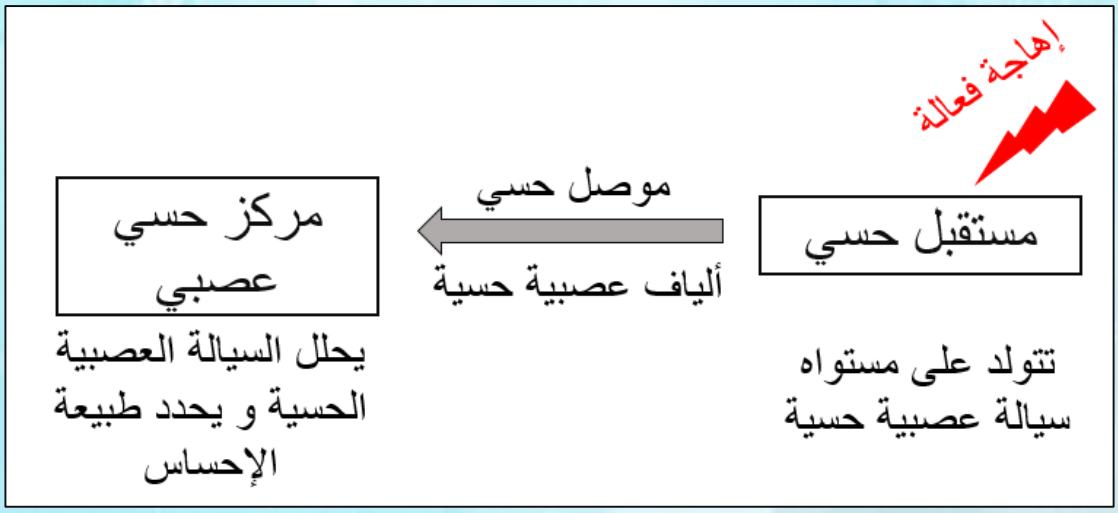
ب- الكشف على أن المخ هو مركز الحساسية الشعورية :

مكن التصوير الطبي للمخ من الكشف عن المناطق النشيطة عندما يستقبل الجسم إهاجات من الوسط الخارجي, و ذلك بقياس شدة الصبيب الدموي بها, مما مكننا من الحصول على توزيع لمناطق مرتبطة بالحواس إذ تعتبر المركز الحسي العصبي الخاص بها و المسؤول عن تحليلها و معالجتها و تسمى **بالباحات الحسية** **Les Aires Sensorielles**.



4- خلاصة :

الحساسية الشعورية نشاط عصبي يمكن من معرفة كل ما يدور حولنا بالتدقيق حيث يتم إلتقاط المعلومات الواردة من العالم الخارجي حسب طبيعة الإهاجات و انتقالها نحو المركز العصبي الحسي المسؤول عن تحليلها.



II- التحركية الإرادية :

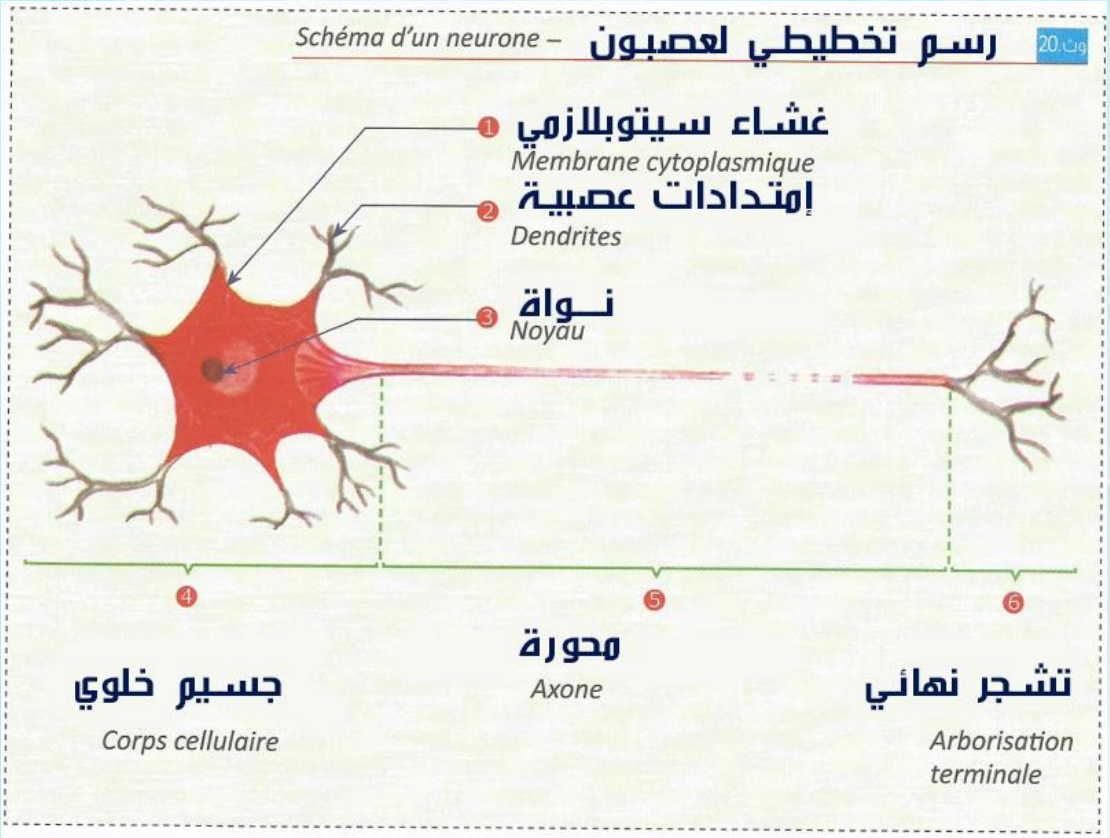
1- الكشف عن مصدر النشاط الإرادي :

بواسطة تقنية استكشاف نشاط المخ, لوحظ بان الصبيب الدموي يرتفع في المناطق الامامية اليسرى من شق Rolando أثناء تحريك عضو من الجهة اليمنى للجسم و كذلك العكس (رفع قلم, فتح نافذة...), مما مكننا من تحديد مكان **الباحة الحركية L'Aire Motrice** بالجسم و التي تعتبر مصدر الحركة الإرادية.

2- بنية النسيج العصبي على مستوى الباحة الحركية :

القشرة المخية نسيج عصبي يتكون من أجسام خلوية, لهذه الاخيرة إمتدادات عصبية "تفرعات سيتوبلازمية "

يشكل كل من الجسم الخلوي و امتداداته العصبية ما يسمى **الخلية العصبية** أو **العصبون Le Neurone**

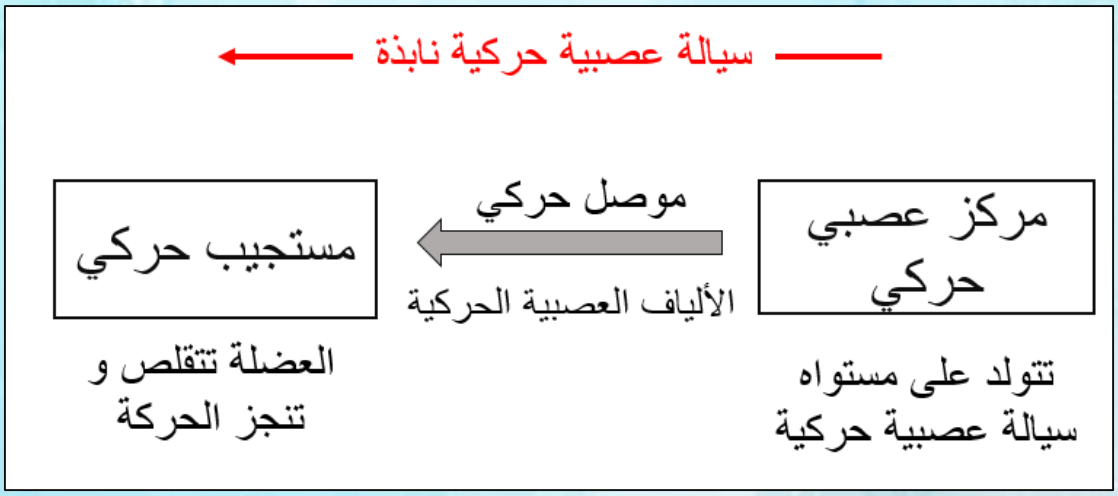


3- مسار السيالة العصبية الحركية :

حينما يقرر الإنسان القيام بحركة إرادية معينة تنشأ سيالة عصبية حركية نابذة على مستوى منطقة معينة من الباحة الحركية, "مركز عصبي حركي " تنقل هذه السيالة بواسطة الألياف العصبية الحركية عبر النخاع الشوكي و الألياف العصبية الحركية, "موصل حركي" نحو العضلة المرتبطة بالعضو الذي سينجز الحركة " مستجيب حركي"

4- خلاصة :

التحركية الإرادية نشاط عصبي يمكن من تحقيق الحركات الإرادية و ذلك بمحض إرادتنا.



III- التحركية اللا إرادية :

1- تعريف الإنعكاس :

الإنعكاس الشوكي هو رد فعل لا إرادي سريع و متوقع ينتج عن إهاجة المستقبلات الحسية.

2- العناصر المتدخلة في الإنعكاس الشوكي :

أ- تجارب, نتائج و استنتاجات : (تجارب الضفدعة الشوكية)

تجارب	نتائج	استنتاجات
تهييج رجل ضفدعة سليمة بواسطة حمض مخفف	ثني الطرف المهيج	ربما الدماغ هو المسؤول ربما النخاع الشوكي هو المسؤول
تهييج رجل ضفدعة شوكية (مخربة الدماغ) بواسطة حمض مخفف	ثني الطرف المهيج	لا يتدخل الدماغ في الانعكاس
تخدير رجل ضفدعة شوكية بواسطة الإثير ثم تهيجها بواسطة حمض مخفف	غياب أي رد فعل	يتدخل الجلد في الانعكاس : مستقبل حسي
نقطع العصب الوركي عند ضفدعة شوكية ثم نهيج رجلها بحمض مخفف	غياب أي رد فعل	يتدخل العصب الوركي في الانعكاس : موصل للسيالة العصبية
نهيج النهاية المركزية للعصب الوركي للطرف الأيسر	ثني الطرف الأيمن	يحتوي العصب الوركي على ألياف عصبية حسية : موصل حسي.
نهيج النهاية المحيطية للعصب الوركي للطرف الأيسر	ثني الطرف الأيسر	يحتوي العصب الوركي على ألياف عصبية حركية : موصل حركي
تخريب النخاع الشوكي و تهييج الطرف بحمض	غياب أي رد فعل	النخاع الشوكي هو المركز العصبي المسؤول عن الانعكاس
قطع عضلة الفخذ عند ضفدعة شوكية و تهييج طرفها بحمض	غياب أي رد فعل	تتدخل العضلات في الانعكاس : مستجيب حركي.

ب-خلاصة :

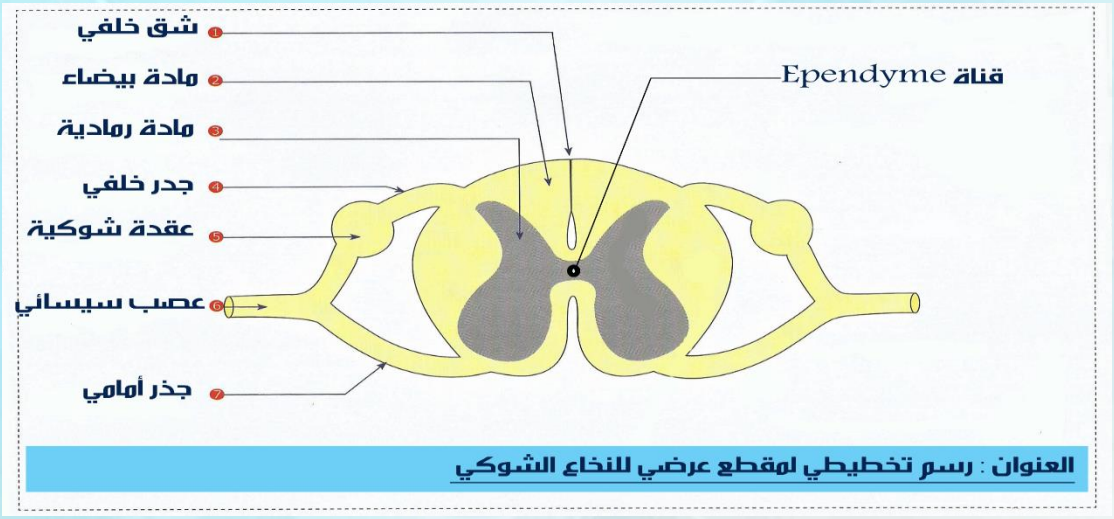
يتطلب الإنعكاس الشوكي تدخل العناصر التالية :

- **مستقبل حسي** : وهو الجلد حيث تنشأ على مستواه السيالة الحسية العصبية.
- **موصل حسي** : و هي الألياف العصبية الحسية حيث تعمل على نقل السيالة الحسية نحو النخاع الشوكي.
- **المركز العصبي** : و هو النخاع الشوكي حيث يحول السيالة العصبية الحسية إلى سيالة حركية نابذة.
- **موصل حركي** : و هي الألياف العصبية الحركية المسؤولة عن نقل السيالة العصبية الحركية إلى العضو المستجيب (العضلة) .

- **المستجيب الحركي** : و هي العضلة و التي تستجيب للسيالة الحركية سواءا بالتمدد أو بالتقلص.

3- بنية النخاع الشوكي :

يتكون النخاع الشوكي من مادتين أساسيتين : **مادة رمادية** تتكون من الاجسام الخلوية و تحيط بها **مادة بيضاء** مليئة بالألياف العصبية.



العنوان : رسم تخطيطي لمقطع عرضي للنخاع الشوكي

4-مسار السيالة الحركية الإنعكاسية (مفهوم قوس الإنعكاس) :

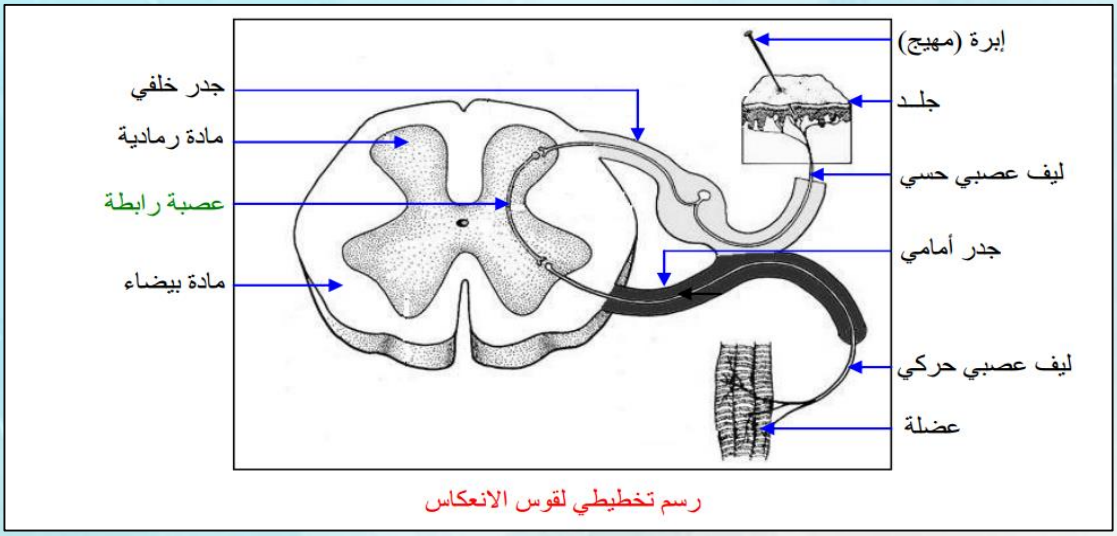
أ- تجارب, نتائج و استنتاجات (تجارب bell و Magendie) :

التجارب	النتائج	الإستنتاجات
قطع العصب السيسائي	شلل المنطقة المعصوبة بواسطة هذا العصب وفقدان كل حساسية بها.	يقوم العصب السيسائي بنقل السيالة الحسية و كذا الحركية لاحتوائه على ألياف حسية و حركية, إنه عصب مختلط
قطع الجذر الأمامي ثم تهييج الجزء المحيطي	شلل العضلات المعصوبة بواسطة هذا العصب لكنها تحتفظ بحساسياتها. يؤدي تهييج الجزء المحيطي إلى تقلص عضلي.	الجذر الامامي مسؤول عن نقل السيالة الحركية النابذة
قطع الجذر الأمامي ثم تهييج الجزء المركزي	لا تؤدي إهاجة الجزء المركزي إلى أية حركة.	الجذر الامامي مسؤول عن نقل السيالة الحركية النابذة لاحتوائه على ألياف عصبية حركية فقط
قطع الجذر الخلفي ثم تهييج الجزء المركزي	لا تشل منطقة الجسم المعصوبة بهذا العصب، لكنها تفقد حساسيتها، وينتج عن إهاجة الجزء المركزي إحساس بألم خفيف و حركة.	الجذر الخلفي مسؤول عن نقل السيالة الحسية لأنه يحتوي على ألياف حسية عصبية فقط
قطع الجذر الخلفي ثم تهييج الجزء المحيطي	لا يؤدي تهييج الجزء المحيطي إلى أي رد فعل.	ينقل الجذر الخلفي السيالة الحسية العصبية أو المركزية فقط

ب-خلاصة :

يتم الإنعكاس الشوكي عند حدوث إهاجة فعالة على مستوى الجلد, حيث تنشأ سيالة عصبية حسية مركزية تتجه نحو النخاع الشوكي (مركز عصبي) الذي يحولها إلى سيالة عصبية حركية نابذة و التي تتجه نحو العضلة (مستجيب حركي).

يسمى مسار السيالة إنطلاقا من الجلد و مرورا بالنخاع الشوكي و وصولا إلى العضلة **بقوس الأنعكاس.**



رسم تخطيطي لقوس الانعكاس

IV- وقاية و سلامة الجهاز العصبي :

المخدرات	الحشيش	المورفين و الهيروين	النكوتين
تأثير استعمالها	- الغبطة و الكآبة - منوم - إزالة الالم	- الغبطة - قاتلة عند استعمال جرعات كبيرة - إزالة الألم.	- مهيج - نقص في حدة البصر - إنخفاض الشهية
النتائج المحتملة لاستعمالها على المدى المتوسط و البعيد	- الغفوة - اضطراب في تقدير المسافات	- إنهيار عصبي - ألم شديد في غياب المخذرات - الإدمان	- الإرتعاش - الإدمان - الإقلاع عنه صعب.

يلعب الجهاز العصبي دورا مهما في الإشراف على وظائف جميع أعضاء الجسم, إلا أن بنيته جد حساسة لعدة مؤثرات منها : الملوثات الفيزيائية (الأصوات القوية, الأضواء القوية...), المنبهات المضرة (الكافيين و التايين و النيكوتين), المخذرات و الإرهاق.

للوقاية من هذه الاخطار يجب تجنب كل ما يهدد صحة الجهاز العصبي.

الفصل 2 : الجهاز العضلي Le Système Musculaire

تمهيد :

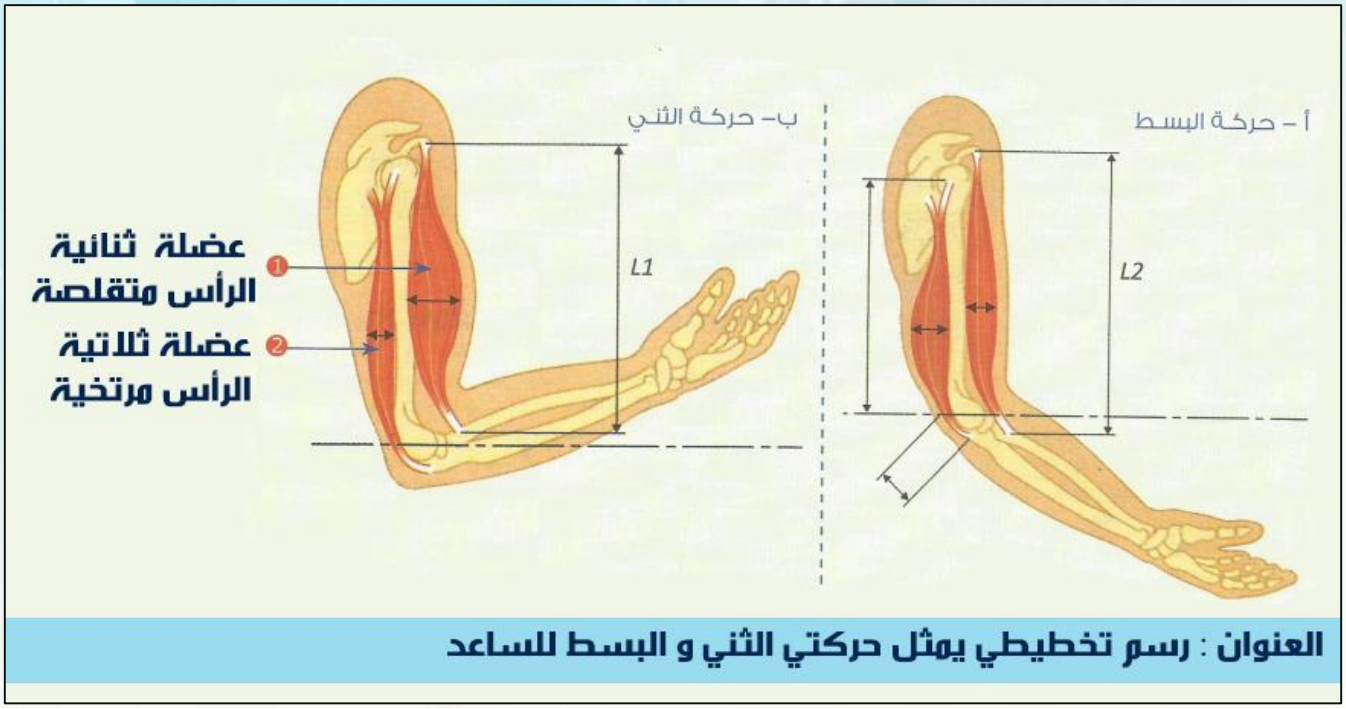
أثناء الحركة الإرادية و اللاإرادية تتدخل العضلات باعتبارها مستجيبات حركية, و تشكل مجموع العضلات بالجسم ما يسمى بالجهاز العضلي.

- كيف تعمل هذه العضلات من أجل إنجاز هذه الحركات ؟
- ما هي خاصيات العضلة التي تمكنها من إحداث الحركة ؟
- ما هي البنيات المسؤولة عن التقلص العضلي ؟
- كيف نحافظ على صحة و سلامة جهازنا العضلي ؟

I- مبدأ اشتغال العضلات من أجل تأمين حركة الجسم :

1- ملاحظة حركة الثني و البسط :

تلعب العضلات الهيكلية دور الأعضاء المستجيبة للسيالات الحركية النابذة, مما يؤدي إلى حدوث حركات متنوعة منها حركات الثني و البسط حيث تنتج مختلف حركات الجسم عن عمل عضلات هيكلية متعارضة, إذ يتزامن تقلص إحدى هذه العضلات مع إرتخاء أخرى متعارضة.

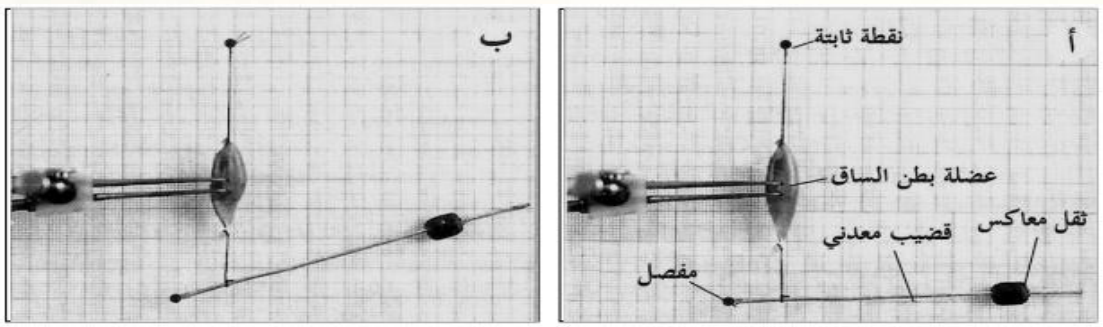


العنوان : رسم تخطيطي يمثل حركتي الثني و البسط للساعد

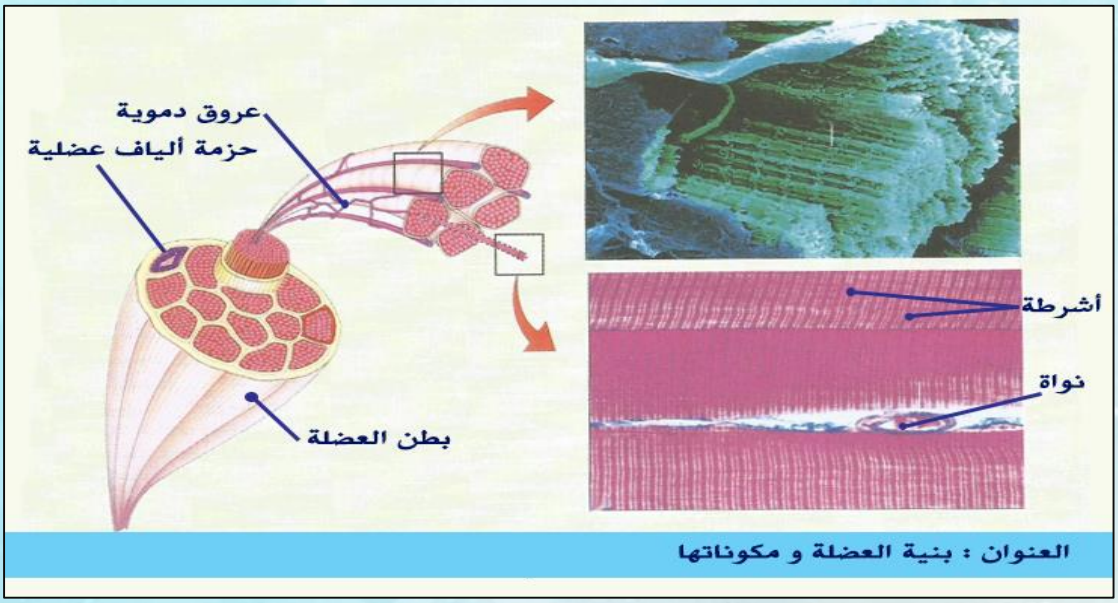
2- خاصيات العضلة :

أ- تجارب و استنتاجات :

1- نعزل عضلة بطن الساق لضفدعة و نثبتها في وضع عمودي من أحد وتريها , و نحدد طولها ثم نخضعها, لإهاجة كهربائية بواسطة إلكترودين متصلين ببطارية (4.5v) ثم نلاحظ سلوكها.

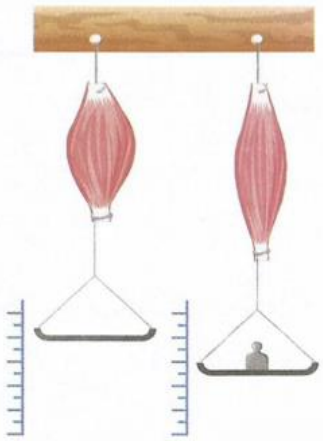


2- نعلق عضلة بطن الساق لضفدعة من أحد وتريها و نعلق على الوتر الآخر كثلا مختلفة كما يبين الجدول التالي :



العنوان : بنية العضلة و مكوناتها

الكتلة بـــ g	تمدد العضلة بـــ mm	الملاحظة بعد إزالة الكتلة	استنتاج
5	5	استرجاع العضلة لطولها الأصلي	تتميز العضلة بخاصية المرونة
10	7		
20	10		
30	11,5		
60	13	عدم استرجاع العضلة لطولها الأصلي	مرونة العضلة محدودة و يؤدي التمدد القوي إلى إتلاف عناصرها و مكوناتها



العنوان : تجربة الكشف عن مرونة العضلة

ب- خلاصة :

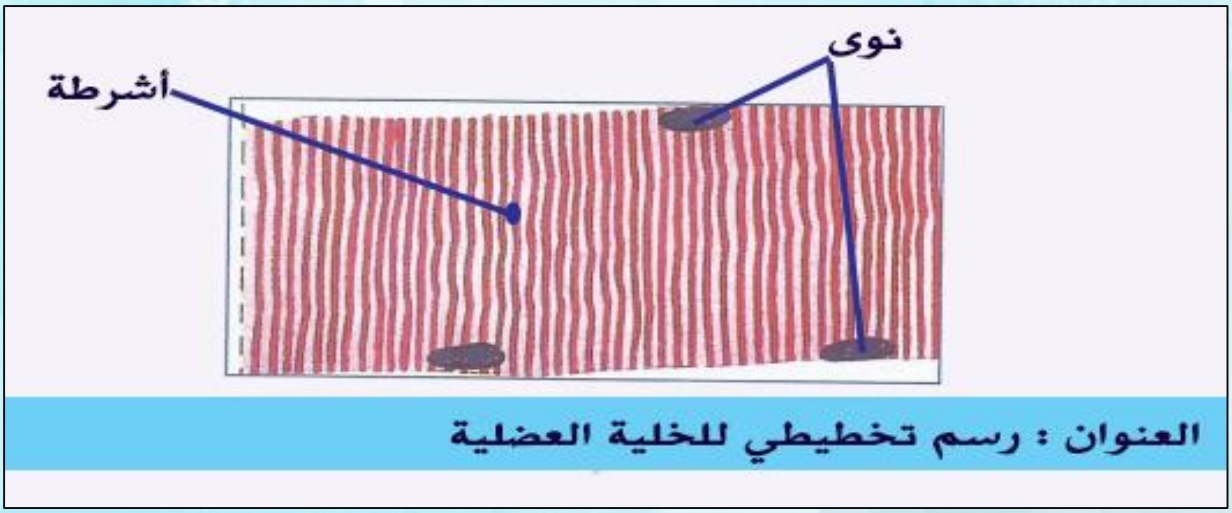
تتميز العضلات الهيكلية بالخاصيات التالية :

- **الإهتياجية L'excitabilité :** أي قدرتها على الإستجابة للإهاجة مباشرة أو عن طريق العصب الذي يعصبها.
- **القلوصية La Contractilité:** أي أنها تتقلص استجابة للسيالة أو الإهاجة.
- **المرونة L'élasticité:** أي قدرتها على استرجاع طولها الأصلي بعد إلغاء القوة المسببة في تمددها إلا أنها تكون محدودة.

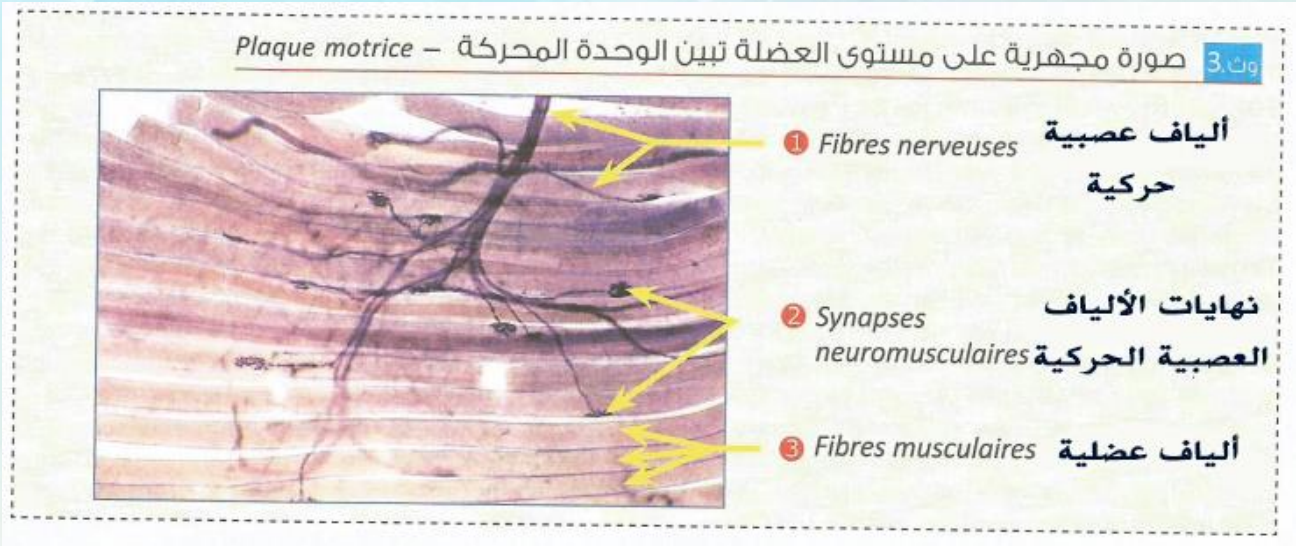
II- بنية العضلة و متطلبات التقلص العضلي :

1- بنية العضلة :

تتكون العضلة من حزم ألياف عضلية تحتوي بدورها من خيوط دقيقة تدعى بالألياف العضلية, و قد بينت الملاحظات المجهرية أنها خلايا عملاقة قد يصل طولها إلى عدة سنتمرات حيث تحتوي على عدة نوى.



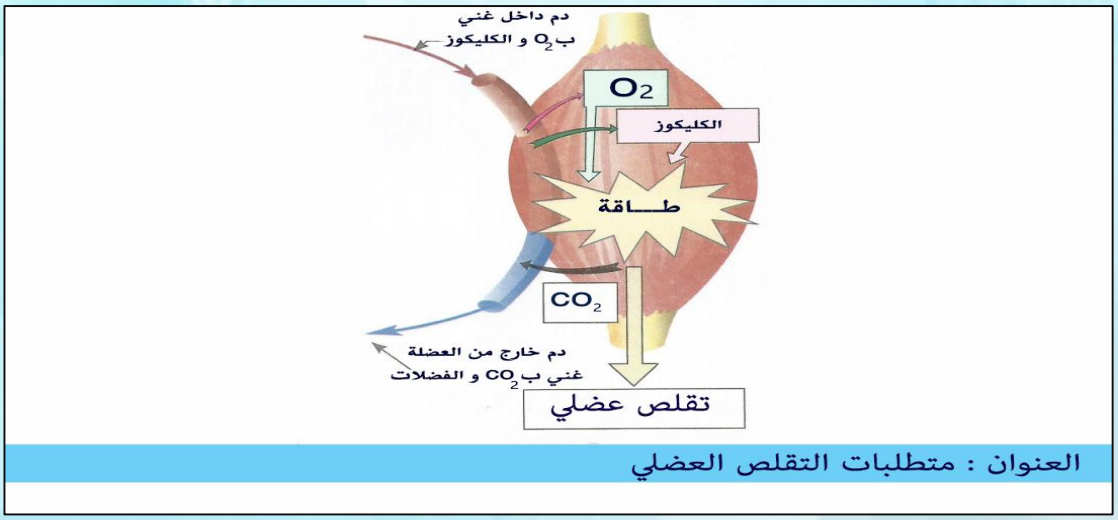
يعتبر الليف العضلي الوحدة البنيوية المكونة للعضلة و هي المسؤولة عن تقلصها, حيث ترتبط عدة ألياف عضلية بليف عصبي واحد مشكلة ما يسمى **الصفيحة المحركة La Plaque Motrice.**



عند وصول السيالة العصبية الحركية إلى نهاية الليف العصبي يتم تحرير وسيط كيميائي (الأستيلكولين), ينتقل إلى الألياف العضلية المرتبطة به مما يسبب **تقلصا عضليا Contraction Musculaire.**

2- متطلبات التقلص العضلي :

تستهلك العضلة كمية كبيرة من O_2 و الكليكوز و ذلك من أجل أكسدته و هضمه و إنتاج الطاقة الضرورية لنشاطها, و تطرح تبعا لذلك كمية أكبر من CO_2 و الماء و فضلات اخرى, إذن فالنشاط العضلي يتم وفق أندماج وظائف الربط و وظائف الإقتيات.



III- وقاية و سلامة الجهاز العضلي :

1- الأخطار المهددة لسلامة الجهاز العضلي :

يمكن أن يصاب جهازنا العضلي ب :

- تشنج عضلي.
- الإستطالة.
- إلتهاب الاوتار.
- التعب او العياء العضلي.

2- وقاية و سلامة الجهاز العضلي :

تجنب القيام بحركات عنيفة دون استعداد أو تمرين مسبق للعضلات.

- القيام بالتمارين الرياضية في الهواء الطلق.
- تجنب المنشطات و المخذرات و التبغ و الكحول.
- تزويد الجسم بالتغذية المتوازية.
- القيام بالتمارين الرياضية المتدرجة و المنتظمة للزيادة من قوة العضلات و مرونتها و لمنعها من التمزق أو التشنج.

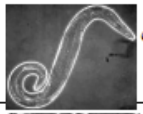
الفصل 3 : الجهاز المناعاتي Le Système Immunitaire

تمهيد :

توجد في محيطنا كائنات حية منها ما هو ملاحظ بالعين المجردة و منها ما هو ملاحظ بالمجهر كالمتعضيات المجهرية و هي كائنات حية متنوعة تدعى بالمتعضيات المجهرية أو الجراثيم, منها ما هو نافع و ما هو ضار, و قد تسبب هذه المتعضيات عدوى مسببة لعدة أمراض لكن يتصدى لها الجسم بشكل تلقائي, لكن يلاحظ في بعض الحالات أن هناك مشاكل تحول دون قيام الجسم بالتصدي لها.

- أين توجد المتعضيات المجهرية و ما أنواعها و خصائصها ؟
- ما خطورة الجراثيم الممرضة و كيف يتصدى الجسم لها ؟
- ما الإضطرابات و المشاكل المناعاتية التي تصيب الإنسان و كيف يتصدى لها ؟

I- المتعضيات المجهرية : أنواعها و خصائصها :

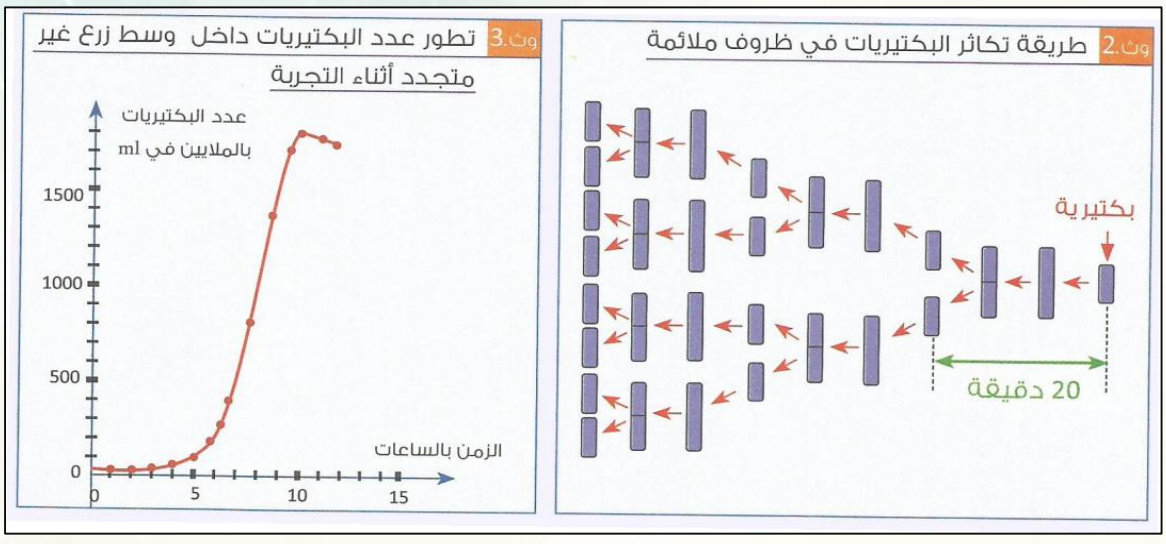
أصناف المتعضيات المجهرية	أمثلة	خصائصها
الحيوانات الأولية 	الأميبة البرامسيوم بلاسموديوم	كائنات وحيدة الخلية ذات نواة واضحة بعضها ممرضة وطفيلية و أخرى نافعة طبيعيا.
البكتيريات	عصيات الكزاز عصيات الحليب المكورات الرئوية	كائنات وحيدة الخلية بدون نواة محددة بعضها نافعة طبيعيا و بعضها ممرضة
الفطريات المجهرية	فطر البنيسليوم عفن الخبز خميرة الكانديدا	كائنات ذات خلايا نباتية على شكل ألياف أو براعم مجهرية ، بعضها نافعة و أخرى ممرضة
الحمات	حمة الزكام حمة السيدا حمة شلل الأطفال	كائنات غير خلوية لا تبدي حياة إلا عندما تتسرب داخل الخلايا حيث تتكاثر و هي من أصغر المتعضيات المجهرية و هي ممرضة و طفيلية إلزامية .

ملحوظة: تنقسم المتعضيات المجهرية إلى نافعة و ممرضة

II- خاصيات الجراثيم الممرضة :

1- التكاثـر السريع :

أ- عند البكتيريات :

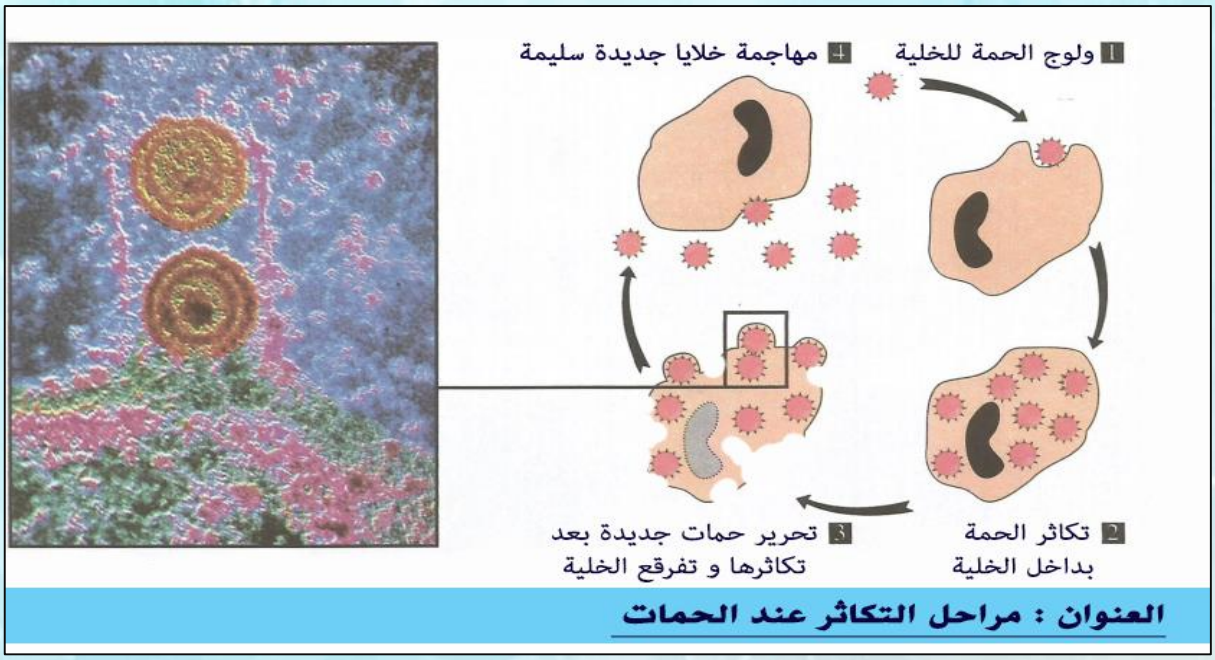


تتميز **البكتيريات les bactéries** بقدرتها على التكاثر السريع عن طريق الإنقسام في وجود وسط مقيت حيث تنقسم كل واحدة إلى اثنتين.

عند تسربها للجسم فإن البكتيريات تتكاثر باعتباره وسطا مقيتا ما يؤدي إلى تعفنه بعد مدة معينة.

ب- عند الحمات :

الحمات لا تتكاثر إلا بداخل الخلايا الحية إذن فهي جراثيم طفيلية.



2- إفراز مادة السمين :

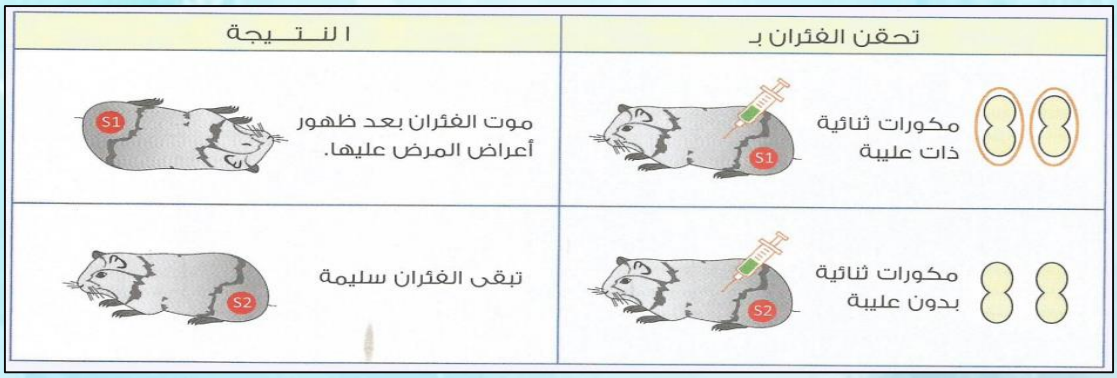
الكزاز مرض خطير تسببه بكتيريا تدعى بعصيات الكزاز, من أجل فهم طريقة تأثيرها نقوم بالتجارب التالية :

فئران	حقن الفئران بـ	النتيجة
المجموعة 1	$1cm^3$ من زرع لعصيات الكزاز	ظهور أعراض مرض الكزاز وموت الفئران
المجموعة 2	$2cm^3$ من رشاحة زرع مغلى لعصيات الكزاز	ظهور أعراض مرض الكزاز وموت الفئران
المجموعة 3	$2cm^3$ من ماء مقطر ومعقم	تبقى الفئران سليمة

نستنتج أن بعض البكتيريات مثل عصيات الكزاز لها القدرة على إفراز مادة سامة و قاتلة تسمى بالسمين حيث تؤدي جرعة بسيطة منها إلى الموت مباشرة.

3-وجود العليبة أو الحافظة :

ينتج مرض التهاب الرئة عن دخول بكتيريات إلى الجسم تدعى بالمكورات الثنائية و تتواجد هذه الأخيرة في الطبيعة على شكلين (مكورات ثنائية ذات عليبة – مكورات ثنائية بدون عليبة), و لفهم طريقة تأثيرها نقوم بالتجارب التالية :



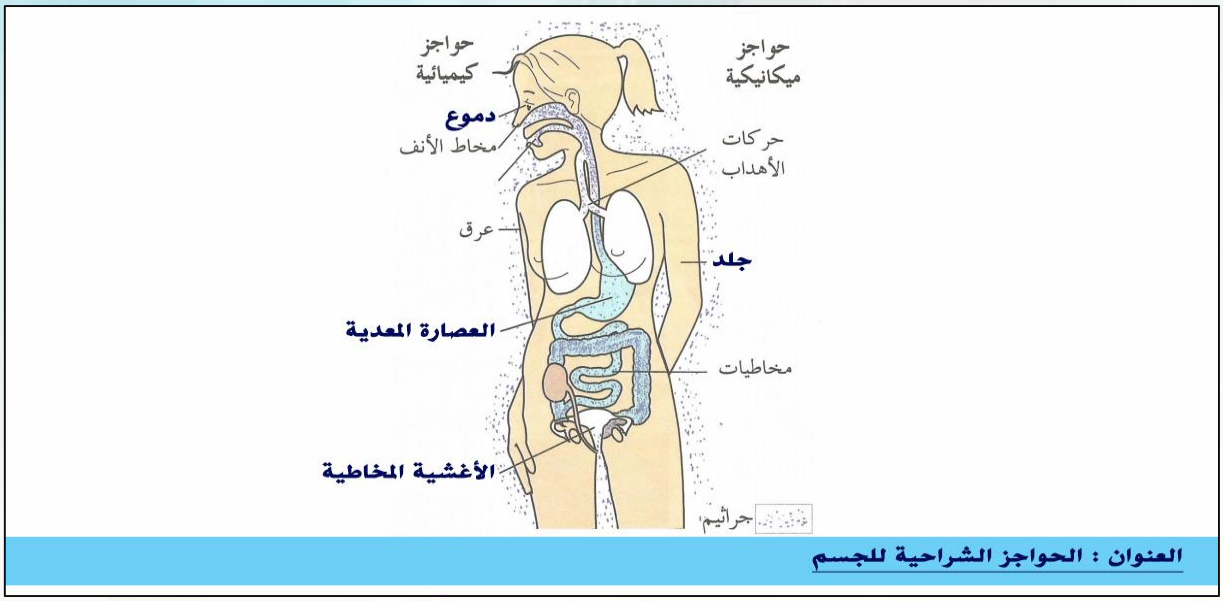
تتوفر بعض البكتيريات على علبية و هو غشاء سميك يجعلها قادرة على الإنفلات من آليات دفاع الجسم و بالتالي تتكاثر داخل الجسم مما يؤدي إلى مرضه .

III- الإستجابة المناعاتية الغير النوعية : Réponse immunitaire non spécifique

1- الحواجز الشراحية للجسم :

لجسم الإنسان موانع عديدة تحول دون تسرب الجراثيم إلى وسطه الداخلي :

- **موانع ميكانيكية :** كالجلد و الأغشية المخاطية (المسالك التنفسية و المسالك الهضمية و التناسلية ...)
- **موانع كيميائية :** كالعرق (الملوحة) و العصارة المعدية (الحموضة) و الدموع (أنزيمات)...



العنوان : الحواجز الشراحية للجسم

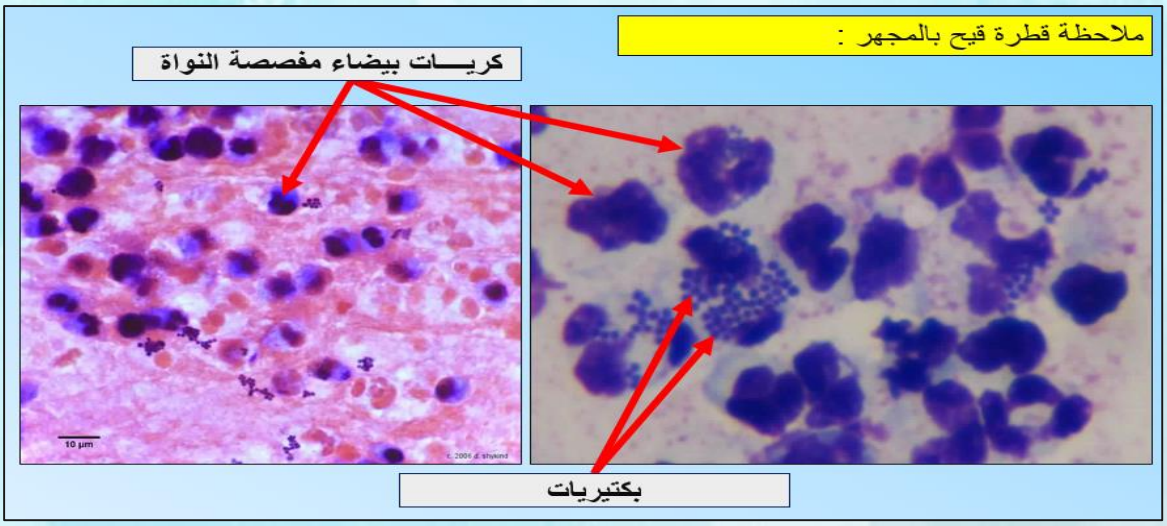
2- الإستجابة الإلتهابية :

أ- أعراض الإستجابة الإلتهابية و أسبابها :

عند التعرض لإصابة بجرح أو ما شابه فإننا نلاحظ ظهور عدة أعراض نلخصها في الجدول الأتي :

الأعراض	أسبابـــها
الإحمرار و ارتفاع درجة الحرارة	تمدد الشعيرات الدموية و انخفاض الصبيب الدموي بالمنطقة المجروحة
الإنتفـــاخ	خروج البلازما و انسلال الكريات البيضاء المفصصة النواة
الألـــم	دخول الجراثيم

ب- ملاحظة قطرة قيح بالمجهر :



بينت الملاحظات المجهرية لمادة القيح المتكونة في حالات الإستجابات الإلتهابية أن هذا الأخير به جراثيم و كريات بيضاء مفصصة النوى و بلازما و يرجع سبب تواجد الكريات البيضاء المتعددة النوى بالقيح لانسلالها من بين خلايا جذار الشعيرات الدموية حيث تتجه نحو الجراثيم للقضاء عليها , إنها ظاهرة **الإنسلال** .

ج- مراحل تصدي الكريات البيضاء للجراثيم :

تتصدى الكريات البيضاء للجراثيم و ذلك ببلعها و تفكيكها و لذلك تسمى ب**البلعميات** .

تعتبر البلعمة وسيلة دفاعية ضد الجراثيم و تسمى **استجابة مناعاتية طبيعية و غير نوعية** :

- **غير نوعية :** لكونها تتصدى لجميع أنواع الجراثيم دون تمييز.
- **فورية :** لأنها تتدخل فور دخول الجراثيم للجسم.
- **طبيعية :** لأنها تولد مع الإنسان.

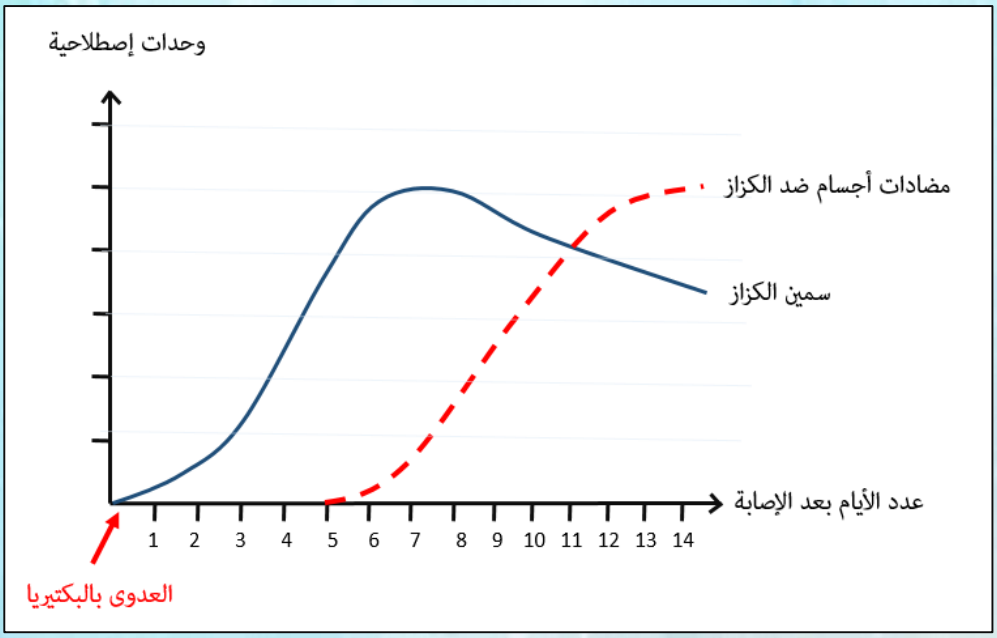
IV- الإستجابة المناعاتية النوعية: Réponse immunitaire spécifique

قد يحدث و تفشل البلعميات في التصدي للعنصر الغريب و قد ينتشر في الجسم تبعا لذلك فكيف تعمل الخلايا المناعاتية دون حدوث ذلك ؟

1- الإستجابة المناعاتية الخلطية : Réponse immunitaire humorale

أجريت لشخص أصيب بمرض الكزاز فحوصات على مستوى دمه فأعطت النتائج التالية :

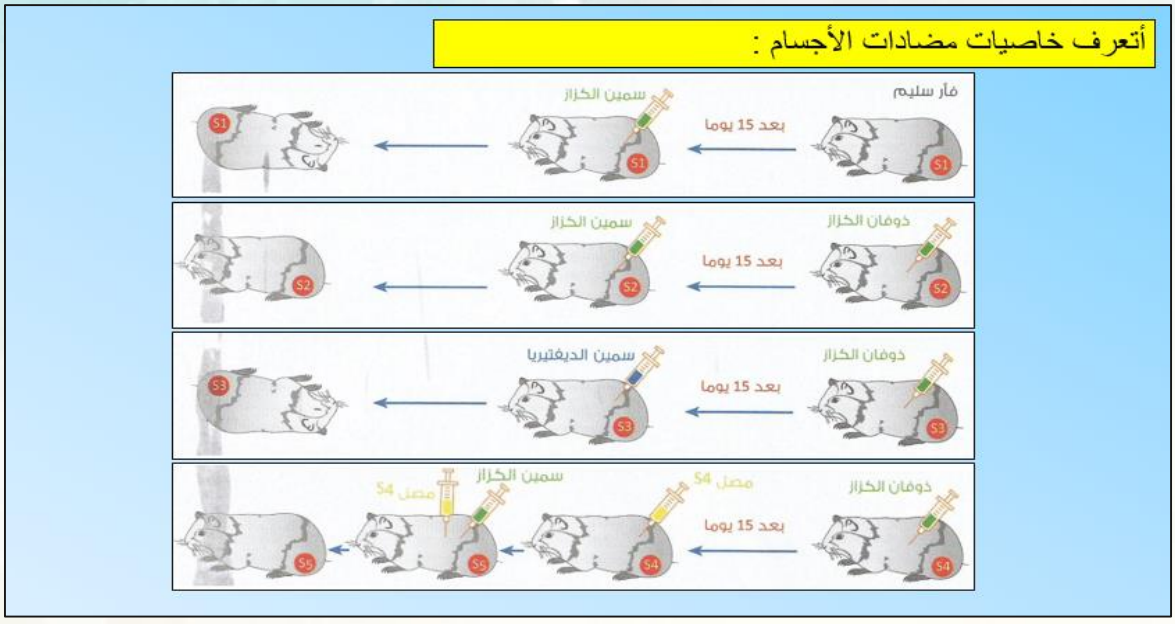
- وجود سمين الكزاز في الدم و هو عنصر غير ذاتي بالنسبة للجسم و يسمى **مولد المضاد**.
- ظهور جزيئات بروتينية في المصل تسمى **مضادات الأجسام**.
- ارتفاع عدد الكريات البيضاء.



بعد مدة معينة من انتشار العنصر الغير الذاتي داخل الجسم و فشل البلعميات في التصدي له, يتم تحرير مضادات الأجسام بشكل تدريجي داخل الدم و التي تقوم بالتصدي لهذا العنصر عبر إبطال مفعوله.

أ - خاصيات مضادات الأجسام : les Anticorps

من أجل فهم خاصيات مضادات الأجسام نقترح عليك نتائج التجارب التالية :



نستنتج أن مضادات الأجسام توجه ضد السمين (مولد المضاد) الذي تسبب في إنتاجها و بالتالي فهذه المناعة نوعية. كما أنها تنتقل عبر المصل و المصل خلط من أخلاط الجسم و بالتالي فهي خلطية, كما أنها مكتسبة لدى الفأر الثاني إذن فهذه المناعة تسمى **مناعة خلطية مكتسبة و نوعية**.

ب – مصدر مضادات الاجسام :

عندما تتعرف اللمفاويات B على المولد المضاد تتكاثر و تنتج مضادات الأجسام النوعية, يتكون بعدها مركب مولد المضاد مع مضاد الأجسام حيث يتم القضاء على البكتيريات بواسطة بلعميات كبيرة.

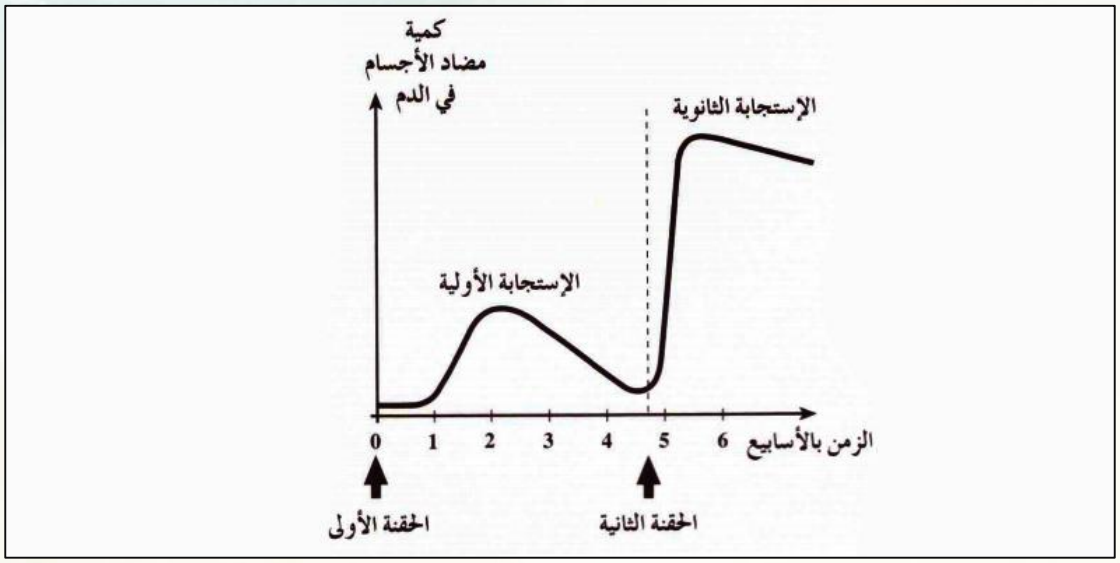
العنوان : مصدر مضادات الأجسام

ج- الذاكرة المناعاتية: la mémoire immunitaire

يعبر المنحنى التالي عن تطور كمية مضادات الاجسام النوعية في دم حصان بعد حقنتين متتاليتين بنفس مولد المضاد

1- قارن الإستجابة للحقنة الأولى بالإستجابة للحقنة الثانية

2- بماذا تفسر هذا الإختلاف ؟



أجوبة :

1- بعد الحقنة الأولى تم إنتاج مضادات الأجسام بكمية ضئيلة و بكيفية بطيئة أما بعد الحقنة الثانية فقد تم إنتاج مضادات الاجسام بكمية وافرة و بكيفية أسرع. (مبدأ التلقيح)

2- يمكن تفسير الإختلاف الملاحظ بكون الحصان لم يسبق له أن تعرف أو قاوم هذا المولد المضاد أما بعد الحقنة الثانية فقد تعرف عليه بسرعة مما يوحي بوجود ذاكرة مناعاتية.

2- الإستجابة المناعاتية الخلوية :Réponse immunitaire cellulaire

من أجل فهم آلية الإستجابة الخلوية نقترح عليك نتائج التجارب التالية :

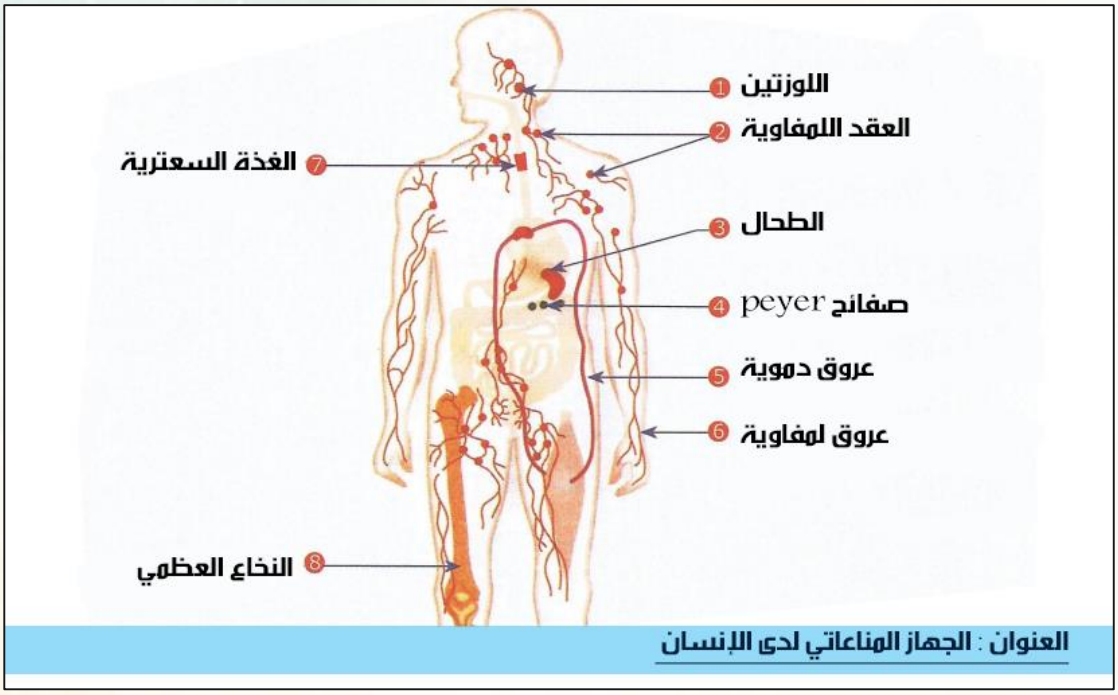
التجربة		النتيجة	الاستنتاج
الزمن t_1	الزمن t_2		
الفأر A سليم	حقن BK	موت الفأر بمرض التهاب الرئة	موت الفأر لأنه غير ممنع ضد هذه الحمة
حقن فأر C بلمفاويات T لفأر B ممنع ضد داء السل.	حقن BK الفأر C	يبقى الفأر حيا	لمفاويات الفأر B هي التي جنبت الفأر C من الموت, لذلك نقول بان الإستجابة تمت عبر الوسيط الخلوي
حقن فأر D بمصل فأر B ممنع ضد داء السل.	حقن BK الفأر D	موت الفأر بمرض التهاب الرئة	مصل الفأر B لم يعطي فاعلية ليتأكد لنا بأن الإستجابة تمت عبر الوسيط الخلوي

3- خلاصة :

- تتم الإستجابة المناعاتية النوعية الخلطية بتدخل الكريات اللمفاوية B (إنتاج مضادات الأجسام).
- تتم الإستجابة المناعاتية الخلوية بتدخل الكريات اللمفاوية T (إفراز السمية الخلوية) .

V- التعاون الخلوي و أصل الخلايا المناعاتية :

1- الجهاز المناعاتي لدى الإنسان : le système immunitaire chez l'homme



يتشكل الجهاز المناعاتي لدى الإنسان من الاعضاء التالية : النخاع العظمي و الغذة السعترية و و الطحال و العقد اللمفاوية.

ينتج الجهاز المناعاتي الخلايا المناعاتية (البلعميات و اللمفاويات) و يخزنها بالطحال و العقد اللمفاوية لتتدخل عند تسرب جرثومة ما, إلى الجسم حرصا على سلامته.

2-مصدر الخلايا المناعاتية :

أ- تجـارب :

التجربة الأولى		التجربة الثانية	
فأر 1 تعرض للتشعيع	زرع النخاع العظمي للفأر 1	فأر 2 مستأصل الغذة السعترية و تعرض للتشعيع	زرع النخاع العظمي للفأر 2
النتيجة		النتيجة	
انعدام اللمفاويات B و T	ظهور اللمفاويات B و T	انعدام اللمفاويات B و T	ظهور اللمفاويات B فقط

دور التشعيع هو تدمير جميع خلايا الدم البيضاء.

1- إنطلاقا من نتائج التجربة الأولى, حدد مصدر اللمفاويات B وT

2- انطلاقا من نتائج التجربة الثانية, فسر انعدام اللمفاويات T غند الفأر 2

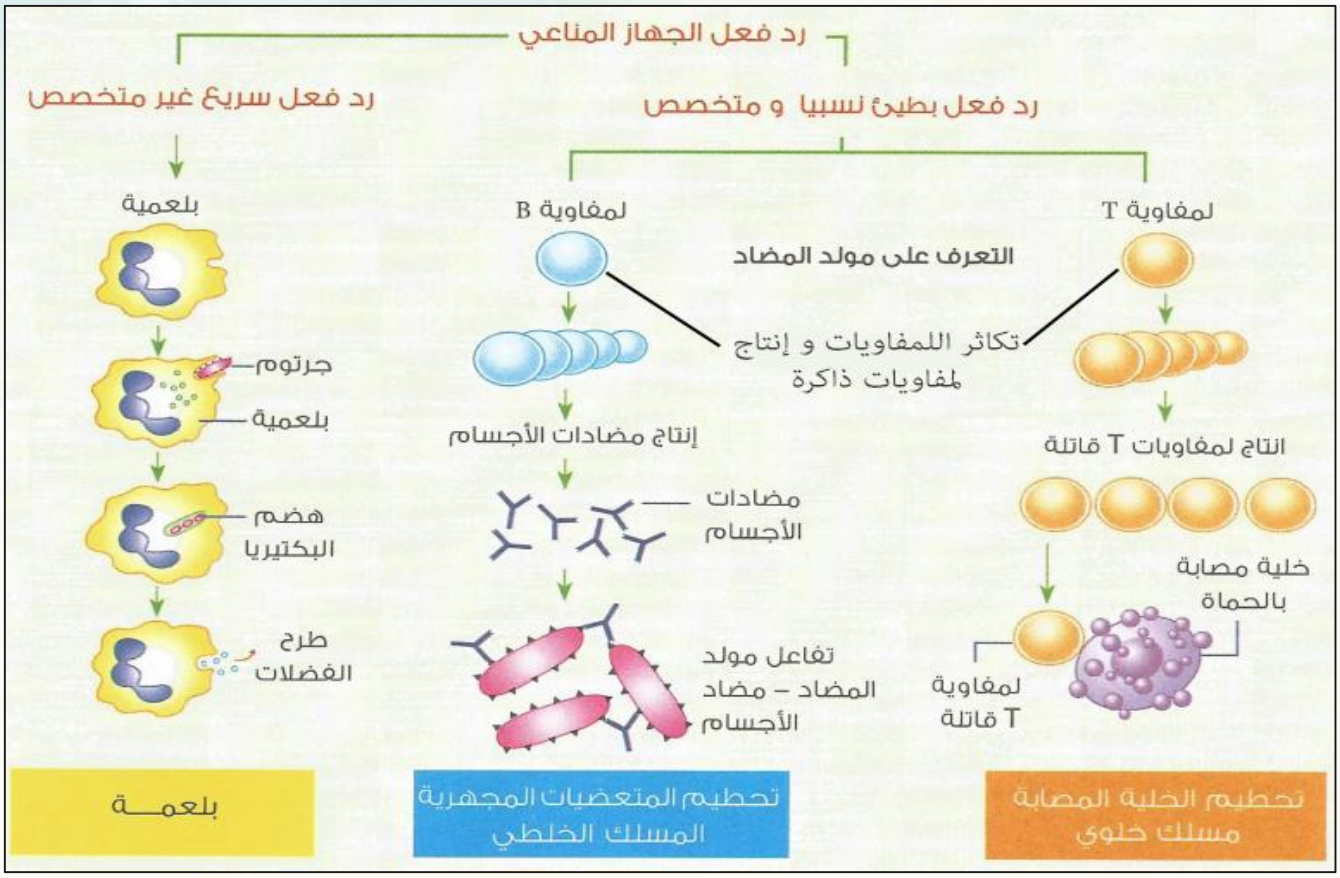
3- ماذا تستخلص ؟

ب- استنتاجات :

- ينتج النخاع العظمي اللمفاويات B و T.
- تستكمل اللمفاويات T نضجها على مستوى الغذة السعترية.
- يتم إنتاج الكريات اللمفاوية B, T و باقي الخلايا الدموية الأخرى انطلاقا من خلايا أم موجودة بالنخاع العظمي.
- تنضج الكريات اللمفاوية B مباشرة على مستوى النخاع العظمي بينما تستكمل الكريات اللمفاوية T نضجها في مستوى الغذة السعترية .

3- التعاون الخلوي بين الخلايا المناعاتية :

يتطلب حدوث الإستجابة المناعاتية تعاونا خلويا بين البلعميات و اللمفاويات B و اللمفاويات T و يهدف هذا التعاون إلى التعرف على مولد المضاد و تنشيط مختلف الخلايا المناعاتية من أجل إبطال مفعوله و القضاء عليه.



VI- تدعيم الإستجابة المناعاتية :

1- بعض طرق الوقاية :

أ- التطهير : القضاء على الجراثيم على مستوى الجرح فور حدوثه باستعمال مواد مطهرة, مثال : بتادين, الكحول, ماء جافيل مخفف ...

ب- الإنقاء : هو مجموع الإجراءات التي تهدف إلى منع الجراثيم من الوصول إلى الأنسجة أثناء العمليات الجراحية.

ج- التلقيح : يستهدف التلقيح دفع الجسم إلى إنتاج مضادات أجسام بكميات كافية عن طريق حقنه بواسطة لقاح (ذوفان أو جراثيم وهنة أو جراثيم مشابهة للجرثوم الممرض لكنها غير ممرضة) من أجل تفعيل الذاكرة المناعاتية تحسبا لإصابة مرتقبة بنفس المولد المضاد.

2- بعض طرق العلاج :

أ- الإستمصال : هو حقن مريض بمصل يحتوي على كميات مرتفعة من مضادات أجسام نوعية جاهزة و صادرة عن أفراد ممنعين ضد نفس المرض و يبين الجدول التالي مقارنة بين التلقيح و الإستمصال :

التلقيح	الإستمصال
يكسب الجسم مناعة نشيطة	نقل مضادات الأجسام (سلبية الجسم)
مناعة مكتسبة ببطئ	مناعة منقولة فورا
مفعول دائم (من عدة شهور إلى عدة سنوات)	مفعول مؤقت (بضعة أسابيع)
مفعول نوعي	مفعول نوعي
يستعمل للوقاية	يستعمل للعلاج

ب- المضادات الحيوية :

المضاد الحيوي L'antibiotique مادة كيميائية تنتجها بعض الفطريات و تعمل على وقف تكاثر البكتيريا مما يسهل عمل البلعميات على بلعمتها و هضمها و لتحديد المضاد الحيوي الفعال ضد بكتيريا معينة ننجز ما يسمى بالمبيان الحيوي المضاد :

ج- السولفاميدات :

و هي مواد كيميائية مصنعة لها القدرة على التثبث فوق بعض انواع البكتيريات فتوقف تكاثرها و تقضي عليها.

الفصل 4 : اضطرابات الجهاز المناعاتي
Les Perturbations Du Système Immunitaire

تمهيـــــد :

يعمل الجهاز المناعاتي دائما على إبطال مفعول المولد المضاد و التصدي له, إلا أنه أحيانا قد يتعرض لاضطرابات عديدة كحالتي الأرجية و السيدا.

- فما هي ألية ظهور و تأثير هذه الإضطرابات على الجهاز المناعاتي ؟

- ما هي المشاكل المرتبطة بتحاقن الدم ؟

I- الإستجابة الأرجية :

1- تعريف :

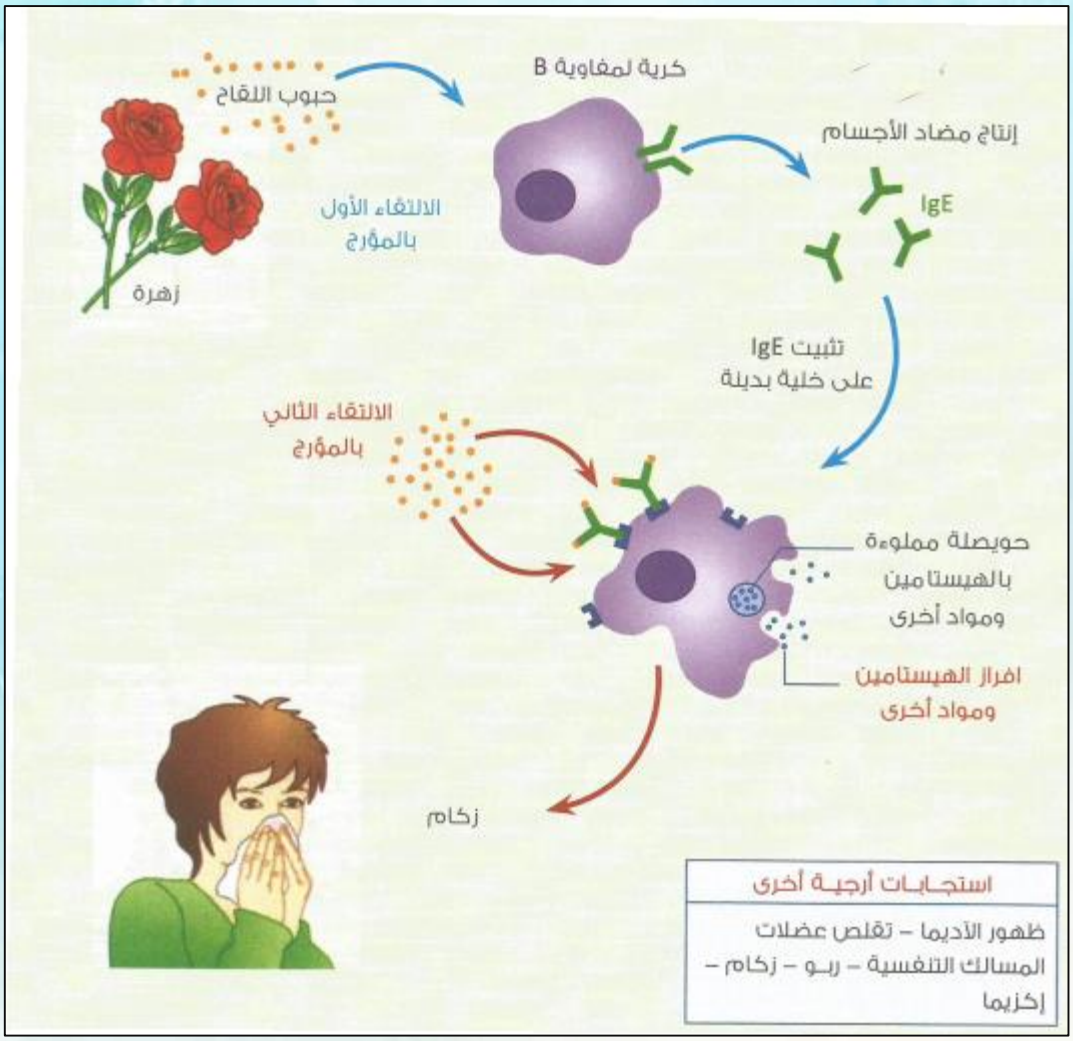
الإستجابة الأرجية هي استجابة مناعاتية مفرطة تجاه بعض العناصر غير الممرضة و تسمى بالمؤرج : سم حشرة, حبوب اللقاح, زغب بعض الحيوانات, قراديات ...

ملحوظة :

لتحديد المؤرج المسؤول عن أرجية معينة, يلجأ الطبيب المختص إلى اختبارات جلدية تتمثل في حقن كميات ضئيلة من مختلف المؤرجات المعروفة تحت جلد المريض حيث يظهر التهاب محلي على مستوى منطقة المؤرج المسؤول بينما لا يظهر عند المؤرجات الأخرى.

2- آلية الإستجابة الأرجية :

تتجلى الإستجابة الأرجية في إفراز مهم لمضادات الأجسام IgE تؤدي إلى انتاج مادة الهيستامين و مواد أخرى تكون سببا في ظهور النوبة الأرجية مثل العطس, الطفح الجلدي, أوديما ...

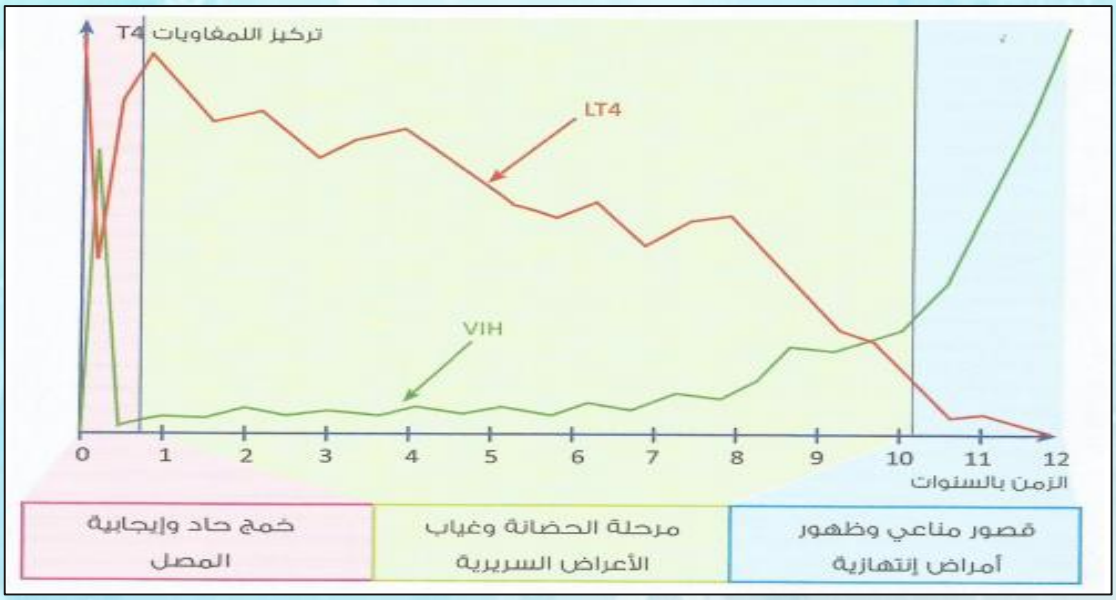


II- داء فقدان المناعة المكتسبة (السيدا) :

1- تعريف :

السيدا أو داء فقدان المناعة المكتسبة, هو قصور مناعاتي ينتج عن إصابة الجسم بحمة VIH و بذلك يصبح عرضة لأبسط الجراثيم التي تتسبب في ظهور أمراض انتهازية (الإسهال المزمن, أورام سرطانية, داء السل ...)

2- آلية تأثير حمة VIH على الجهاز المناعاتي :



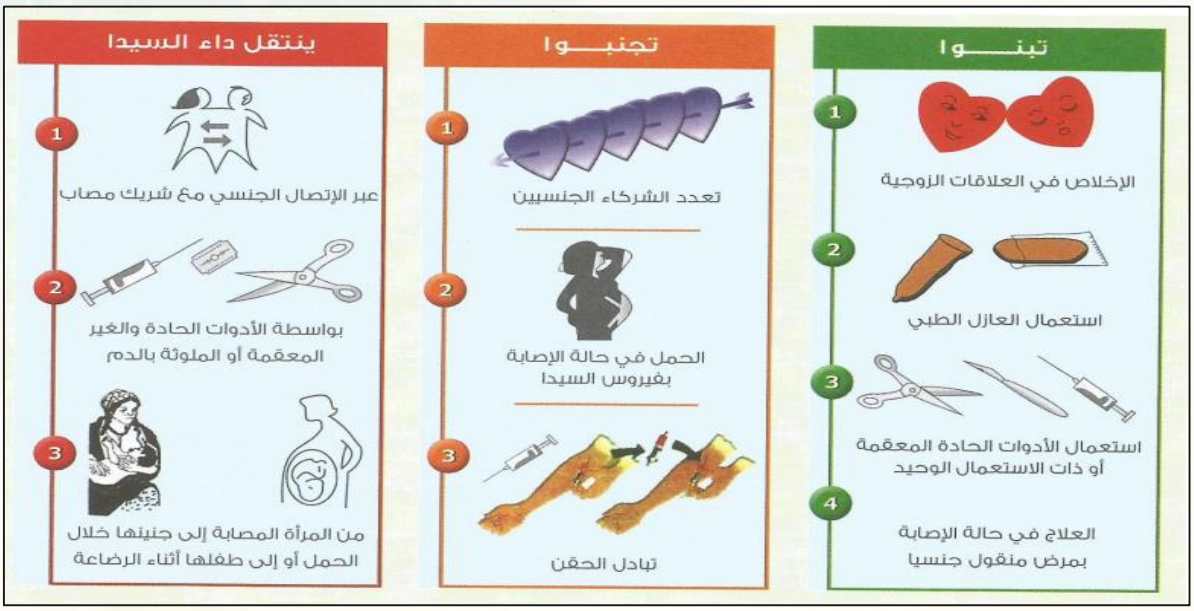
تغزو حمات السيدا الكريات اللمفاوية T_4 و تتكاثر بداخلها في مدة قد تصل لعشر سنوات (فترة الكمون), بعدها تتحلل الكريات المتعفنة محررة عددا هائلا من الحمات التي تغزو من جديد كريات لمفاوية T_4 أخرى.

تتجلى خطورة السيدا في انخفاض هائل للكريات اللمفاوية T_4 و التي تلعب دورا أساسيا في الإستجابة المناعاتية المكتسبة, و هو ما يجعل المريض بالسيدا عرضة لأبسط الجراثيم و الإصابة بعدة أمراض انتهازية.

3- أهم طرق العدوى بالسيدا :

من أهم طرق العدوى بالسيدا و كذا بالأمراض الجنسية الأخرى :

- الإتصال الجنسي مع شخص مصاب بالمرض.
- حقن دم ملوث بحمة VIH أو استعمال أدوات حادة غير معقمة و ملوثة بها.
- من الأم الحامل إلى جنينها أو إلى الطفل الرضيع.
- لا يوجد لقاح ضد هذا المرض و لا يوجد علاج ناجع, لهذا تبقى الوقاية السبيل الوحيد لتجنب الإصابة بمرض السيدا.

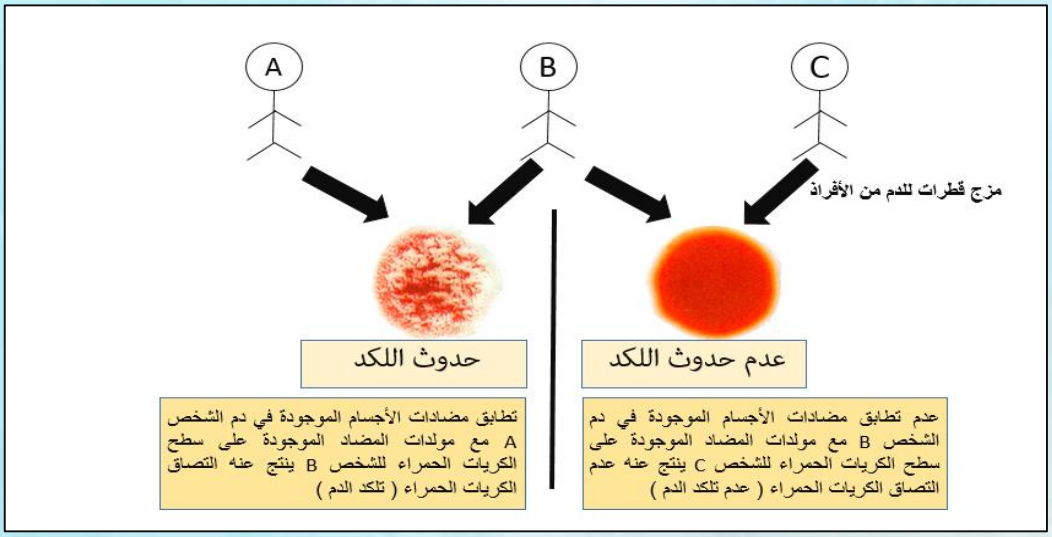


III- مشاكل تحاقن الدم :

1- ما سبب حدوث اللكد ؟

في بعض الحالات يكون من الضروري تحقين دم شخص سليم لشخص جريح أو مريض, إلا أن هذه العمليات تكون في أغلب الأحيان مصحوبة بموت المحقون, إلى أن جاء العالم Landsteiner و قام بتجارب تلخص الوثيقة أسفله نتائجها :

أ- نتائج تجريبية :



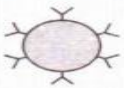
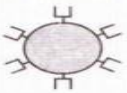
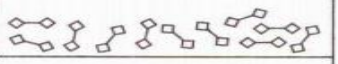
ب- استنتاج :

حدوث اللكد راجع إلى تطابق مضادات الاجسام الموجودة في بلازما الشخص الآخذ (المتلقي) مع مولد اللكد الموجود على سطح الكريات الحمراء للشخص المتبرع (المعطي).

ج- خلاصة :

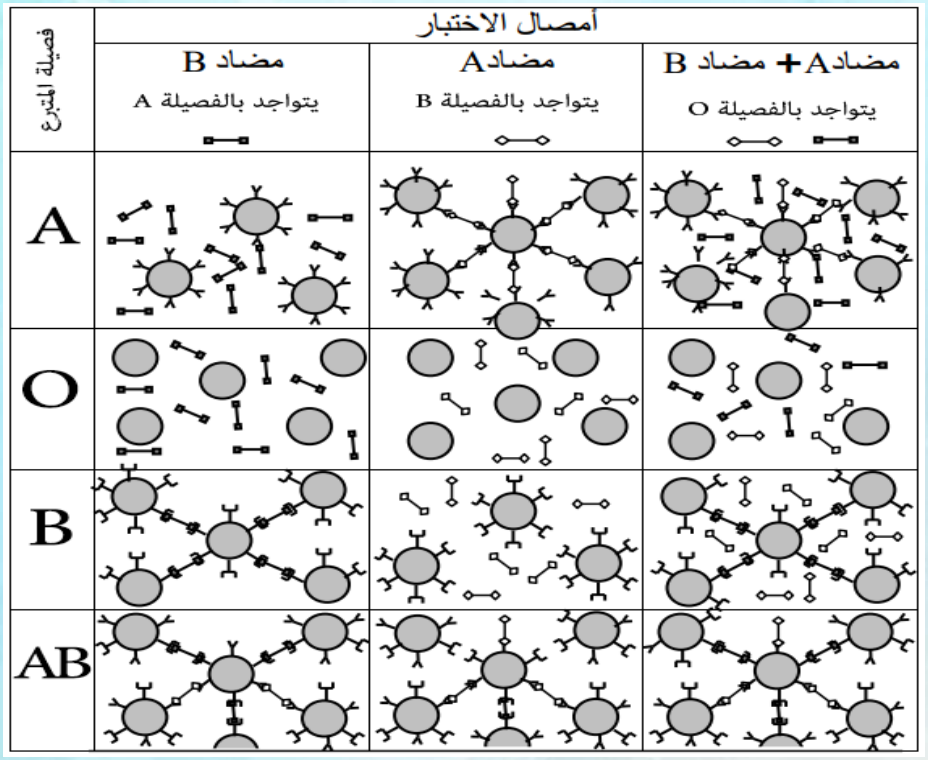
أثبتت التحاليل أن غشاء الكريات الحمراء يمكن أن يحمل مادة كيميائية بروتينية تسمى : مولد اللكد (مولد المضاد), و هناك نوعان من مولد اللكد : مولد اللكد A و مولد اللكد B

أثبتت التحاليل أن البلازما تحتوي على مادة كيميائية بروتينية تسمى : اللكدين المضاد (مضادات الأجسام) و هناك نوعان من اللكدينات المضادة : اللكدين المضاد A و اللكدين المضاد B

الفصائل الدموية	الكريات الحمراء (مولد اللكد = Agglutinogène)	اللكدين المتواجد في البلازما (لكدين = Agglutinine)
A		مضاد B
B		مضاد A 
AB		لا شئ
0		مضاد A + مضاد B

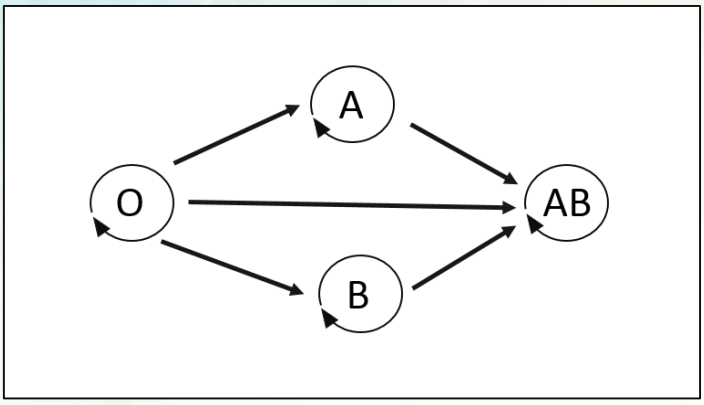
2- الفصائل الدموية :

لتحديد الفصيلة الدموية يتم استعمال ثلاثة أنواع من امصال الإختبار (مصل مضاد A , مصل مضاد B, مصل مضاد AB) حيث يتم خلط ثلاث قطرات من دم نفس الشخص مع أمصال الإختبار الثلاث و يتم التعرف على نوع الفصيلة الدموية للشخص إنطلاقا من تلكد الدم أو عدمه :



3- التحقينات الممكنة :

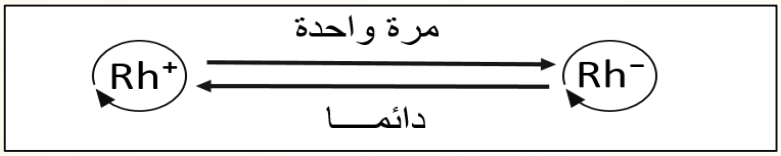
تبعا لنتائج اختبارات المصل السابقة و علما أن اللكد يحدث بين مولدات اللكد الموجودة على سطح الكريات الحمراء للمتبرع عند إلتقائها بمضادات اللكدين المتواجدة بمصل المتلقي تم استخلاص خريطة التحقينات الممكنة التالية :



4- عامل الريزوس (Rhésus) :

إلى جانب الفصائل الدموية السابقة تم إكتشاف سنة 1940 من طرف الباحث Landsteiner أن بعض الاشخاص يتميزون بوجود مولد إضافي على مستوى كرياتهم الدموية الحمراء حيث ينعت هؤلاء الأشخاص ب Rh^+ بينما ينعت الأشخاص الذين ينعدم لديهم ب Rh^-.

لا يوجد أي مضاد Rh في مصل الأشخاص في كلتا الحالتين إلا أن هذا المضاد يتكون في دم شخص Rh^- إثر حقنه بدم شخص Rh^+ مما قد يؤدي لحدوث اللكد عند حقن موالي :



NAUPLIUS

PRODUCTIONS

أنتاج مؤسسة بوبليوس برو – 2016-

حق الإستعمال كمادة تعليمية متاح للجميع