

## ◀ تمهيد إشكالي

يوجد الإنسان في اتصال دائم مع الجراثيم ورغم ذلك فإن الجسم نادرا ما يصاب بأمراض جرثومية بفضل جهاز المناعة وبعض الإجراءات الطبية المتخذة للذات يوفران له الحماية.

### كيف يعمل جهاز المناعة على حماية الجسم من الأمراض الجرثومية؟

## ◀ تساؤلات فرعية

- ماهي أصناف الجراثيم و ماهي خصائصها ؟
  - كيف يعمل جهاز المناعة على حماية الجسم من الأمراض الجرثومية ؟
  - ماهي الإجراءات الطبية المتخذة التي تعمل على حماية الجسم من الأمراض الجرثومية ؟
- (I) - أصناف الجراثيم و خصائصها:

## \* وضعية مسألة:

اشترى شخص حليبا ولحما من السوق. وعلى إثر سفر مفاجئ نسي وضع هذه الأغذية في الثلاجة. وبعد ثلاثة أيام عاد إلى منزله ليجد أن الحليب تحول إلى رائب وأن اللحم تنبعث منه رائحة كريهة، فعلم أن الجراثيم هي السبب. ورغم ذلك فقد تخلص من اللحم فقط واحتفظ بالرائب لاستهلاكه. كيف نفسر تصرف هذا الشخص تجاه هذين الغذاءين؟ للإجابة عن هذا التساؤل أنجز النشاطين التاليين:

## النشاط الأول

(I) - يبين الجدول الآتي أصناف الجراثيم وبعض مميزاتهما:

الأصناف	الفطريات المجهرية	البكتيريات	الفيروسات(أوالمحماة)	الحيوانات الأولية
المميزات	- نباتات مجهرية تتوفر على خلية واحدة أو أكثر. - بعضها خَيْطِي الشكل.	- تتوفر غالبا على خلية واحدة. - من أهم أشكالها : العصيات والمُكَوَّرَات.	- تعتبر الأصغر قَدًا مقارنة بالجراثيم الأخرى.	- تتوفر على خلية واحدة. - تتوفر غالبا على قد أكبر مقارنة بالجراثيم الأخرى.

- اعتمادا على معطيات الجدول، صنف جراثيم الصفحتين 104 و105 ك م.

الجرثوم	البرامسيوم	الأميبية	عصية حمى التيفويد	البكتيرية اللبنية	مكورة عنقودية	عفن الفواكه	حمة الكباد B
صنفة	حيوان أولي	حيوان أولي	بكتيريا	بكتيريا	بكتيريا	فطر مجهري	فيروس

(2-

(أ) حدد من بين جراثيم الصفحتين 104 و105مثالا لجرثوم ممرض.

(ب) اعتمادا على معطيات الفقرة الأولى من الصفحة 110، حدد من بين جراثيم الصفحتين 104 و105 مثلا لجرثوم نافع وميدان استغلاله.

(3) انطلاقا مما سبق، أتمم التعريف الآتي:

(( الجراثيم أو المتعضيات المجهرية هي **كائنات حية** لا ترى إلا ب **المجهر** وتوجد في أوساط مختلفة كالماء والهواء وبعض الأغذية، ويمكن تصنيفها إلى **أربعة** أصناف: البكتيريات، الفيروسات، **الحيوانات الأولية** و **الفطريات المجهرية**)).

### إنجاز النشاط

(1) - أنظر جدول ص 21.

(2) - (أ) مثال لجرثوم ممرض: حمة الكبادB.

(ب) مثال لجرثوم نافع: الخميرة وتستغل في تحضير الخبز والحلويات.

(3) - أنظر النص أعلاه.

### النشاط الثاني

تتوفر بعض الجراثيم على خصائص تجعلها تشكل خطرا على الجسم كالمكورات الشائبة الرئوية المسببة للالتهاب الرئوي بفعل توفرها على غلبيية ( غشاء خارجي يجعلها تنفلت من آليات دفاع الجسم). وللكشف عن بعض الخصائص الأخرى عند الجراثيم المُمْرِضة نقتراح عليك دراسة المعطيات الآتية:

(1) - تتكاثر الجراثيم عندما تجد الظروف المناسبة في الوسط كالكيت والحرارة الملائمة.

1-1- اعتمادا على الوثائق (2 ، 3 ، 4 و 6 ص 106 و107 ك م ) ، أتمم الجدول الآتي:

الخميرات ( فطريات مجهرية )	الفيروسات	العفن	البرامسيوم	البكتيريات	الجرثوم
التبرعم	تتكاثر بالتأثير على نواة الخلية الحية	التبوغ	الإنقسام	الإنقسام	طريقة تكاثره

1-2- يبين منحنى ( و 2 ص 106 ك م ) تطور عدد من البكتيريات في وسط مُقيت:

(أ) - حدد عدد البكتيريات الموجودة داخل هذا الوسط في الزمن  $t_5$  و في الزمن  $t_{10}$ .

(ب) - صف تطور عدد البكتيريات في هذا الوسط بين  $t_5$  و  $t_{10}$ .

(ج) - إذا علمت أن جسم الإنسان يشكل وسطا مناسباً لعيش البكتيريات، استنتج عواقب تسرب هذه الجراثيم داخل الجسم.

(2) - الكزاز مرض فتاك تسببه عصية تدعى عصية الكزاز ( و 1- أ ص 108 ك م ).

1-2- استخرج من ( و 1- ب ص 108 ك م ) أعراض هذا المرض.

2-2- ماذا تستنتج من خلال تجارب ( و 3 ص 108 ك م ) ؟

3-2- ما المعلومات الإضافية التي يمكن استخلاصها من ( و 4 ص 108 ك م ) ؟

## إنجاز النشاط

(1-1)- أنظر جدول ص 22.

(2-1)- (أ)- في  $t_5$  بلغ عدد البكتيريات 100 مليون بكتيرية في كل ملتر من وسط الزرع، في  $t_{10}$  بلغ عدد البكتيريات 1500 مليون بكتيرية في كل ملتر من وسط الزرع.

(ب)- بين  $t_5$  و  $t_{10}$  يلاحظ ارتفاع سريع في عدد هذه البكتيريات في وسط الزرع.

(ج)- عند تسرب هذه الجراثيم داخل الجسم فإنها تتكاثر بشكل سريع لتغزو بذلك أنسجة الجسم..

(1-2)- تتجلى أعراض مرض الكزاز في: تقلصات موجعة ومستمرة في عدة مناطق من الجسم، تصلب مجموع الجسم، ارتفاع حرارة الجسم، زيادة التردد القلبي.

(2-2)- نستنتج من التجربة الأولى أن عصابات الكزاز جراثيم قاتلة، ومن التجربة الثانية أن عصابات الكزاز تفرز مادة سامة

تسبب مرض الكزاز ثم الموت، هذه المادة تدعى **سمين الكزاز**.

(3-2)- من خلال هذه الوثيقة يتضح أن سمين الكزاز أكثر تركيزاً (و سُمِّيَةً) من سم الثعبان و سمين الدفتيريا حيث تؤدي جرعات جد ضئيلة منه (0,00006mg) إلى الموت.

## \*حصلة الأنشطة:

الجراثيم نوعان: **نافعة ومرضية**، هذه الأخيرة تتوفر على خصائص تجعلها تشكل خطراً على جسم الإنسان وهي:

- توفرها على علبية.

- تكاثرها داخل الخلايا الحية.

- تكاثرها السريع.

- إفرازها للسمين،

(II)- **دور جهاز المناعة في حماية الجسم من الأمراض الجرثومية:**

## \*ملاحظة وتساؤل:

تكون الأمراض الجرثومية نادرة عند الأشخاص البالغين عكس الأطفال الرضع اللذين يكونون أكثر عرضة للإصابة بهذه الأمراض.

كيف نفسر ندرة إصابة الأشخاص البالغين الأمراض الجرثومية عكس الأطفال الرضع ؟

للإجابة عن هذا التساؤل أنجز الأنشطة الآتية:

## النشاط الأول

- 1- يتوفر الجسم على حواجز طبيعية تتحول دون تسرب الجراثيم إلى الأنسجة .  
- انطلاقا من (و 1 ص 104 ك م) أتمم الجدول الآتي:

أنواعها	آلية عملها	الحواجز
حواجز فيزيائية	تشكل حاجز لا تخترقه الجراثيم.	الجلد - الأغشية المخاطية.
حواجز كيميائية	تقضي على الجراثيم أو توقف تكاثرها بفعل حمضيتها أو بفعل الانزيمات التي تحتوي عليها.	مواد كيميائية : عرق ، دموع ، إفرازات المعدة...

- 2- عند إصابة الجلد بجرح، قد تتسرب بعض الجراثيم مما يؤدي إلى حدوث رد فعل فوري للجسم يتجلى في ظهور التهاب محلي في المنطقة المصابة أو استجابة التهابية تمثل أول علامات الخمج الجرثومي. و بعد يومين أو ثلاثة أيام قد يظهر قيح على مستوى الجرح .
- أ- انطلاقا من مكتسباتك، أذكر أعراض الالتهاب المحلي.
- ب- اعتمادا على (و3 ص 114 ك م)، اقترح فرضية تفسر وجود كريات بيضاء في القيح.
- ج- اعتمادا على (و6 ص 115 ك م)، برر لماذا ينعت سلوك الكريات البيضاء مفصصة النواة تجاه الجراثيم ب : البلعمة (la phagocytose) ، وتأكد من فرضيتك.
- د- يلعب الالتهاب دورا مهما في جذب الكريات البيضاء مفصصة النواة (البلعميات) نحو الجراثيم . من خلال (و4 ص 114 ك م)، بين كيف تتمكن البلعميات من الوصول إلى موقع الإصابة.
- هـ- إذا علمت أن البلعميات تتصدى لجميع أنواع الجراثيم دون تمييز، فهل يمكن اعتبار البلعمة استجابة مناعية نوعية أم غير نوعية ؟

## إنجاز النشاط

- 1- أنظر جدول أعلاه.
- 2- أ- أعراض الإلتهاب المحلي هي: احمرار المنطقة المصابة، انتفاخها وارتفاع درجة حرارتها، احساس بالم على مستواها.
- ب- ربما تتصدى الكريات البيضاء للجراثيم مما يفسر وجودها على مستوى القيح.
- ج- ينعت سلوك الكريات البيضاء مفصصة النواة تجاه الجراثيم بالبلعمة لانها تقوم بابتلاع الجراثيم ثم هضمها.
- د- تتمكن البلعميات من الوصول إلى موقع الإصابة باختراقها لجدار الشعيرات الدموية فيما يعرف بظاهرة **الإنسلاخ**.
- هـ- تعتبر البلعمة استجابة مناعية غير نوعية لأن البلعميات تتصدى لجميع الجراثيم بدون استثناء.

## النشاط الثاني

تؤدي الإصابة بجمع جرثومي في بعض الحالات إلى انتفاخ بعض الأعضاء كالطحال والعقد اللمفاوية المجاورة لمكان الخمج (و5 ص121 ك م) بفعل تكاثر الكريات اللمفاوية فيها. هذه الأخيرة تفرز جزيئات بروتينية في المصل تدعى **مضادات الأجسام** (anticorps) (و2 ص116 ك م). وللكشف عن دور هذه الجزيئات، أُجريت لشخص، أصيب بمرض الكزاز لأول مرة، تحاليل للدم، وتبين (و3 ص116 ك م) النتائج المحصل عليها.

(1-

(أ)- صف تطور تركيز كل من سمين الكزاز و مضادات الأجسام في دم الشخص المصاب.

(ب)- من خلال جوابك على السؤال السابق، بين أن مضادات الأجسام تبطل مفعول سمين الكزاز.

(2)- يسمى رد فعل الجسم هذا تجاه ما هو غير ذاتي (أجنبي): **استجابة مناعية خلطية**

(réponse immunitaire humorale) لمعرفة آلية هذه الاستجابة إليك معطيات ( و7 ص117 ك م).

- اعتمادا على ما سبق و على هذه المعطيات، أتم النص الآتي:

((بعد تحسيسها بمولد مضاد معين(عنصر أجنبي) و تنشيطها، تتكاثر **الكريات اللمفاوية B** و تتفرق

إلى **كريات لمفاوية B ذاكرة** و بلزيمات تفرز موادا في الدم تدعى **مضادات الأجسام** تبطل مفعول مولد المضاد

الذي تسبب في إنتاجها، و بعد ذلك يتم **ابتلاع** المركب مولد المضاد- مضاد الأجسام بواسطة البلعميات الكبيرة)).

(3)- عند دخول مولد مضاد مرة أخرى للجسم يكون رد فعلها الأخير مختلفا بفعل تدخل الكريات اللمفاوية

الذاكرة B. ولتفسير رد الفعل هذا، أنجزت التجربة التالية:

حُقن حصان عدة مرات بكميات ضئيلة من دُوفان الكزاز ( سمين وهن

فقد قدرته الممرضة ). وأخذت بانتظام عينات من دمه لمعايرة تركيز

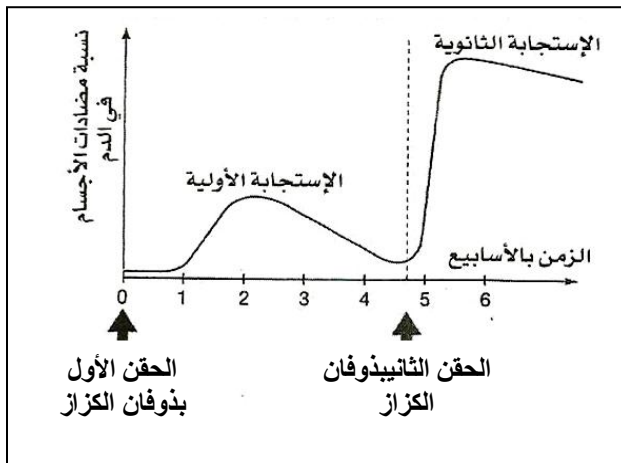
مضادات الأجسام الموجهة ضد سمين الكزاز ، و تعبر الوثيقة جانبه

عن النتائج المحصل عليها:

(أ)- ماذا يمثل ذوفان الكزاز بالنسبة للجسم ؟

(ب)- من خلال مقارنة الاستجابة الأولية مع الاستجابة الثانوية،

بين أن جهاز المناعة له ذاكرة.



## إنجاز النشاط

(1)- (أ)- مباشرة بعد الإصابة بعصيات الكزاز يلاحظ ارتفاع تدريجي في تركيز سمين الكزاز إلى حدود اليوم السادس حيث

وقع انخفاض تدريجي في هذا التركيز، أما بالنسبة لمضادات الأجسام فيلاحظ ارتفاع تدريجي في تركيزها ابتداء من

اليوم الخامس من الإصابة.

(ب)- بمجرد حدوث ارتفاع في تركيز مضادات الأجسام بدأ تركيز سمين الكزاز في الإنخفاض مما يدل على أن مضادات

الأجسام تبطل مفعول سمين الكزاز.

(2)- أنظر النص ص 25.

(3)- (أ) يمثل ذوفان الكزاز **مولد مضاد** بالنسبة لجسم الحصان.

(ب)- الإستجابة الثانوية أقوى و أسرع من الإستجابة الأولية مما يدل على ان جهاز المناعة يتوفر على ذاكرة.

### النشاط الثالث

عند إصابة الجسم بحمات ( الزكام، السيدا...) أو بكتيريات ضَمْخَلوية ( عصيات كُوجُح المسببة لداء السل...) أو في حالة وجود خلايا سرطانية يقوم جهاز المناعة برد فعل يُعرف ب: **الاستجابة المناعية الخلوية** (réponse immunitaire cellulaire).

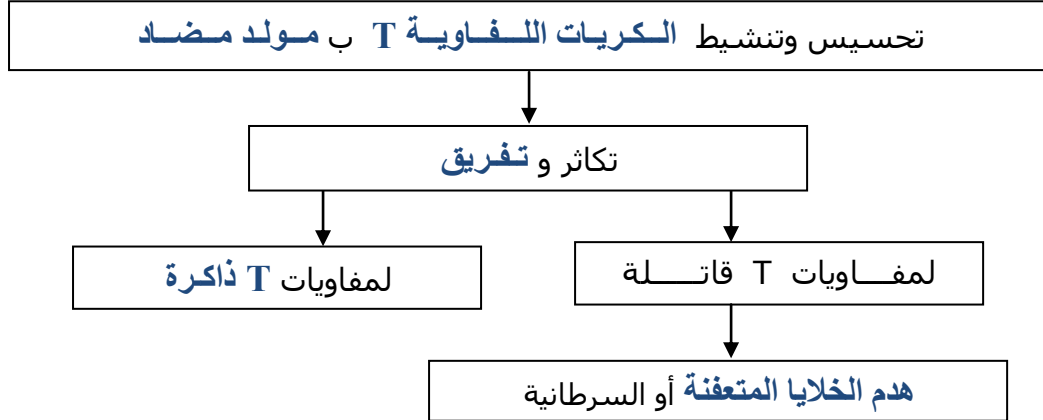
(1)- للكشف عن رد الفعل هذا أنجزت التجربة المبينة في ( و 1 ص 118 ك م).

(أ)- لماذا أنجزت جميع التجارب في غياب المصل؟

(ب)- فسر تدمير الخلايا المتعفنة في الوسط 1 وعدم تدميرها في الوسطين 2 و3.

(2)- لمعرفة آلية الاستجابة المناعية الخلوية إليك معطيات (و 3 ص 119 ك م).

اعتمادا على هذه المعطيات ، أتمم الخطاطة الآتية:



### إنجاز النشاط

(1)- (أ) أنجزت جميع التجارب في غياب المصل لاستبعاد وإقصاء فكرة الاستجابة المناعية الخلوية.

(ب)- في الوسط 1: انحلت الخلايا المتعفنة بفعل التأثير المباشر للكريات اللمفاوية (الكريات اللمفاوية تهاجم الخلايا المتعفنة و تقضي عليها).

في الوسط 2: لم يتم تدمير الخلايا من طرف الكريات اللمفاوية لأنها خلايا سليمة.

في الوسط 3: لم يتم تدمير الخلايا المتعفنة من طرف الكريات اللمفاوية لأن هذه لم يتم تحسيسها بحمة LCM مادامت مأخوذة من الفأر قبل حقنه بحمة LCM.

(2)- أنظر الخطاطة أعلاه.

## النشاط الرابع

للكشف عن أعضاء الجهاز المناعي وتحديد أدوار بعضها ، نقتح دراسة المعطيات الآتية:  
(1)- يبين الجدول أسفله تجارب أجريت على بعض الفئران:

نتائج	تجارب
- تدمير الكريات للمفاوية على مستوى الطحال و العقد للمفاوية و الغدة السَعْتَرِيَّة(و5 ص121 ك م). - توقف الانقسامات الخلوية على مستوى نخاع العظمي.	إخضاع مجموعة من الفئران للتشعيع.
- ظهور الكريات للمفاوية من جديد على مستوى الطحال والعقد للمفاوية و الغدة السعترية.	زرع نخاع عظمي لفأر مشعع.

من خلال تحليلك لنتائج هذه التجارب:

(أ)- استخراج أعضاء الجهاز المناعي.

(ب)- حدد من بين هذه الأعضاء مصدر الكريات للمفاوية.

(2)- يعتبر الطحال و العقد للمفاوية أماكن لتجميع الكريات للمفاوية . للكشف عن دور الغدة السعترية إليك الملاحظة السريرية الآتية:

" يؤدي استئصال الغدة السعترية منذ الولادة إلى انخفاض كبير في عدد الكريات للمفاوية T "

- استنتج دور الغدة السعترية.

(3)- من خلال ما سبق، و اعتمادا على (و4 ص 120 ك م)، أتمم النص الآتي:

(( تنتج الكريات للمفاوية انطلاقا من خلايا **النخاع العظمي** و بعد ذلك ، تحتاج للمفاويات T للمكوث ب **الغدة السعترية** ليكتمل نموها و تحصل على خاصياتها. أما للمفاويات B فتتضج مباشرة في **النخاع العظمي** . تتجمع للمفاويات T و B في الطحال و **العقد للمفاوية** بينما تلتحق بعض للمفاويات T بالدم و **اللمف**)).

(4)- انطلاقا من (و1 ص 120 ك م) بين أن هناك تعاونا بين للمفاويات T و B.

## إنجازالنشاط

(1)- (أ) أعضاء الجهاز المناعي هي: **الطحال- العقد للمفاوية- الغدة السعترية- النخاع العظمي.**

(ب)- النخاع العظمي هو مصدر الكريات للمفاوية.

(2)- يتجلى دور الغدة السعترية في تكوين أو إنتاج الكريات للمفاوية T .

(3)- أنظر النص أعلاه.

(4)- وجود الكريات للمفاوية B أو الكريات للمفاوية T في الجسم لا يؤدي إلى إنتاج مضادات الأجسام، لكن وجود الكريات

للمفاوية B و T معاً في الجسم يؤدي إلى إنتاج مضادات الأجسام مما يدل على أن هناك تعاون بين الكريات للمفاوية B و T معاً.

## \*حصلة النشاط

- \* عند دخول مولد مضاد إلى الجسم ينتج عن هذا الأخير رد فعل مزدوج:
- رد فعل فوري يتجلى في وقوع **استجابة التهابية** تساعد على حدوث **ظاهرة البلعمة** التي تعتبر استجابة مناعية غير نوعية.
  - رد فعل بطيء يتجلى في وقوع استجابة مناعية ذات مسلكين:
    - + **مسلك خلطي**، يتجلى في إنتاج مضادات الأجسام في المصل من طرف بعض الكريات اللمفاوية B (البلميات) وتحول البعض الآخر إلى كريات لمفاوية B ذكرة.
    - + **مسلك خلوي**، يتجلى في إنتاج الكريات اللمفاوية T بعضها قاتل للخلايا المتعفنة والسرطانية والبعض الآخر يتحول إلى كريات لمفاوية T ذكرة.
- \* تتدخل الكريات اللمفاوية B أو T ذكرة عند دخول نفس مولد المضاد للجسم حيث يكون رد الفعل أسرع وأقوى مما يفسر ندرة الإصابة بالأمراض الجرثومية عند البالغين.

### (III)- الإجراءات الطبية المتخذة التي تعمل على حماية الجسم من الأمراض الجرثومية: \* ملاحظة وتساؤل:

يصاب الإنسان بأمراض جرثومية مختلفة، بعضها قابل للعلاج و البعض الآخر يصعب علاجه، لذا تبقى الوقاية السبيل الوحيد لتجنبها.

كيف يتم العلاج أو الوقاية من الأمراض الجرثومية ؟

للإجابة عن هذا التساؤل أنجز النشاط الآتي:

### النشاط

لتدعيم الجهاز المناعي ضد بعض الجراثيم الممرضة ، يتم اللجوء إلى إجراءات طبية مختلفة. للكشف عن مبدأ عمل هذه الإجراءات، نقترح دراسة المعطيات الآتية:

1)- يمثل الجدول أسفله بعض التجارب المنجزة على مجموعة من الفئران :

الفئران	التجارب	النتائج
فأر1	حُقن بسمين الكزاز لأول مرة .	موت الفأر .
فأر2	حُقن بذوفان الكزاز(سمين وهن) و بعد 15 يوما حُقن بسمين الكزاز.	يبقى الفأر سليما.
فأر3	حُقن بذوفان الكزاز و بعد 15 يوما حُقن بسمين الدفتيريا.	موت الفأر .

أ)- فسر نتائج التجريبتين 1 و2.

ب)- إذا علمت أن تلقيح الأطفال ضد الكزاز يتم بحقن متكرر لكميات ضئيلة من ذوفان الكزاز . اعتمادا على

تفسيرك لنتيجة التجربة 2 ،وضح كيف يساهم هذا الإجراء في حماية الجسم من الكزاز.

ج)- استنتج من التجربة 3 الشرط الذي يجب توفره في اللقاح ليكون ناجعا.



(2)- يبين الجدول الآتي بعض التجارب المنجزة على مجموعة أخرى من الفئران:

التجارب	النتائج
1	حُقن فأر سليم S1 بذوفان الكزاز، و بعد 15 يوماً حُقن فأر سليم S2 بمصل الفأر S1 ثم حُقن في نفس اليوم بسمين الكزاز. يبقى الفأر S2 سليماً.
2	حُقن فأر سليم S3 بمصل الفأر S1 ثم حُقن في نفس اليوم بسمين الدفتيريا. مات الفأر S3.

(أ)- فسر نتائج هذه التجارب.

(ب)- استنتج الخاصية التي تميز مضادات الأجسام.

(3)- إذا علمت أن عملية نقل مصل شخص مُمنع (ملقح) ضد مرض معين لشخص مصاب بنفس المرض تسمى: الاستمصال. اعتماداً على هذا المعطى و انطلاقاً مما سبق ، أتمم الجدول الآتي:

التلقيح (La vaccination)	الاستمصال (La sérothérapie)
الوقاية	العلاج
مكتسب	منقولة
نوعي	نوعي
طويلة	قصيرة

(4)- ابحث وتوثق حول الإجراءات الطبية الأخرى التي تساهم في تدعيم الجهاز المناعي ضد الجراثيم الممرضة. (عمل منزلي)

### إنجاز النشاط

(1)- (أ) - موت الفأر 1 راجع لكون سمين الكزاز قاتل، أما الفأر 2 فبقي سليماً لأن حقته بذوفان الكزاز أكسبه مناعة ضد سمين الكزاز حيث أفرز جسمه كمية كبيرة من مضادات الأجسام وبسرعة (تدخل الذاكرة المناعية) الشيء الذي أدى إلى إبطال مفعول سمين الكزاز.

(ب)- إن تلقيح الأطفال ضد الكزاز بحقن متكرر لكميات ضئيلة من ذوفان الكزاز يكسب جهاز المناعة ذاكرة مناعية تمكنه من التصدي بسرعة و بقوة لسمين الكزاز في حالة تسرب عصيات الكزاز للجسم.

(ج)- الشرط الذي يجب توفره في اللقاح ليكون ناجحاً أن يكون ذو طبيعة مشابهة للسمين الذي يُلقح ضده (للتلقيح ضد سمين الكزاز نحقن ذوفان الكزاز، للتلقيح ضد سمين الدفتيريا نحقن ذوفان الدفتيريا).

(2)- (أ) - في التجربة 1 بقي الفأر S2 سليماً لأن بمصل الفأر S1 أكسبه مناعة ضد سمين الكزاز نظراً لاحتوائه على مضادات أجسام موجهة ضد سمين الكزاز. أما في التجربة 2 مات الفأر S3 لأن مصل الفأر S1 لم يكسبه مناعة ضد سمين الدفتيريا لأن هذا المصل يحتوي على مضادات أجسام موجهة ضد سمين الكزاز وليس ضد سمين الدفتيريا.

- (ب) - **النوعية** هي الخاصية التي تميز مضادات الأجسام (لكل مولد مضاد ينتج الجسم مضادات أجسام خاصة به).
- (3) - أنظر الجدول أعلاه.
- (4) - بحث منزلي حول الإنقاء - التطهير - المضادات الحيوية...

### \*حصيلة النشاط :

يوجد نوعان من الإجراءات الطبية لتدعيم الجهاز المناعي ضد الجراثيم الممرضة:

- **إجراءات وقائية:**

+ **التلقيح** وهو عملية حقن الجسم بمولد مضاد وهن (نوفان أو جراثيم فقدت قدرتها الممرضة) لإكسابه ذاكرة مناعية.

+ **الإنقاء** الهدف منها منع الجراثيم من الوصول إلى أنسجة الجسم اثناء اجراء العمليات الجراحية.

- **إجراءات علاجية:**

+ **الإستئصال** حقن المريض بمصل يحتوي على كمية مرتفعة من مضادات الأجسام جاهزة لإبطال مفعول مولد مضاد معين.

+ **التطهير** إجراء يهدف إلى القضاء على الجراثيم الموجودة في الجرح باستعمال مواد مطهرة.



## ◀ تمهيد إشكالي

يتوفر جسم الإنسان على جهاز مناعي يعمل على حمايته عن طريق إبطال مفعول مولدات المضاد ، إلا أن هذا الجهاز قد يتعرض لاضطرابات و مشاكل يمكن للإنسان تجنبها.

### كيف يمكن تجنب اضطرابات و مشاكل الجهاز مناعي ؟

## ◀ تساؤلات فرعية

■ ماهي اضطرابات الجهاز مناعي ؟ وكيف تحدث ؟

■ ماهي مشاكل الجهاز مناعي ؟ وكيف تحدث ؟

(I) - اضطرابات الجهاز مناعي:

\* وضعية مسألة 1:

لاحظت خديجة أن طفلها، ذو الخمس سنوات من العمر، يعاني من حكة شديدة مع ظهور طفحات جلدية. و عند نقله إلى المستشفى أخبرها الطبيب أن الطفل لديه حساسية تجاه غذاء معين، فوصف له دواء يتضمن مضادات الهيستامين للتخفيف من حدة المرض.

ماهو الهيستامين ؟ وكيف تعمل مضادات الهيستامين على التخفيف من حدة المرض ؟  
للإجابة عن هذا التساؤل أنجز النشاط الآتي:

## النشاط

تُحدث بعض العناصر غير الضارة، الموجودة في المحيط الذي نعيش فيه (المُؤرجات) ، عند مجموعة من الأشخاص، رد فعل مفرط يدعى : **الاستجابة الأرجية**.  
و يمثل الجدول أسفله بعض المؤرجات و تأثيرها على الأشخاص الأرجيين.  
(1) - املأ الجدول الآتي بوضع علامة (+) في الخانة المناسبة:

تدخل للجسم عن طريق:			تأثيرها	المؤرجات	
الحقن	التنفس	التغذية			
+			الربو، التهاب الأنف، التهاب ملتحمة العين، الإكزيما ، الشرى الأرجي، الأوديما.	الغُراديات، الغبار المنزلي، حبوب اللقاح، زغب القطط و الكلاب، ريش الطيور.	1
		+	الإكزيما ، الشرى الأرجي، الأوديما.	بعض الأغذية(توت الأرض، سمك، حليب...)، بعض الأدوية(مضادات حيوية)	2
	+		الصدمة اللاوقائية: انخفاض الضغط الدموي في المخ و الاختناق.	البنسلين، المصل المحقون، سم الحشرات.	3

(2) - اعتمادا على الصور المعروضة أمامك و على (و 2 ص128 ك م)، استخراج الأعراض المشتركة بين الأرجيات الآتية: الإكزيما ،الشرى الأرجي، الربو الأرجي.

(3)- من خلال (و7 ص129 ك م ) ، أتمم النص التالي:

((عند الشخص الأرجي، يؤدي الاتصال بالمؤرج لأول مرة، إلى تحسيس **الخلايا البدينة** حيث تُنتج اللمفاويات B كمية كبيرة من مضادات أجسام تسمى: **IgE** تُتَبَّث على الخلايا البدينة ( الخلايا العمادية). وعند الاتصال الثاني بنفس المؤرج تحدث **استجابة أرجية** (ربو، إكزيما، ...) تتجلى في إفراز الخلايا البدينة لمواد كيميائية كالهستامين نتيجة تثبيث **المؤرج** على مضادات الأجسام IgE المثبتة على غشاء هذه الخلايا.))

(4)- انطلاقا من معطيات (و4 ص128)، بين أهمية الاختبارات الجلدية التي يقوم بها الأخصائي للشخص الأرجي.  
(5)- انطلاقا مما سبق، بين دور مضادات الهستامين في التخفيف من حدة المرض.

### **إنجاز النشاط**

- (1)- أنظر الجدول ص 32 .
- (2)- الأعراض المشتركة بين الإكزيما، الشرى الأرجي، الربو الأرجي هي: التهاب، احمرار، انتفاخ المنطقة المصابة .
- (3)- أنظر النص أعلاه.
- (4)- تتجلى أهمية الاختبارات الجلدية التي يقوم بها الأخصائي للشخص الأرجي في تحديد المؤرج أو المؤرجات المسؤولة عن ظهور المرض الأرجي عند هذا الشخص.
- (4)- تلعب مضادات الهستامين دورا مهما في التخفيف من حدة الأمراض الأرجية حيث تعمل على إبطال مفعول الهستامين المسؤول عن ظهور الأمراض الأرجية.

### **\* وضعية مسألة 2:**

يلاحظ عند الأشخاص المصابين بداء السيدا ظهور عدة أمراض ( إسهال مزمن، التهاب السحايا، داء السل...) بعد مرور سنوات عن الإصابة . تسمى : الأمراض الانتهازية.

كيف تظهر الأمراض الانتهازية عند الأشخاص المصابين بداء السيدا ؟ ولماذا سميت بهذا الاسم ؟

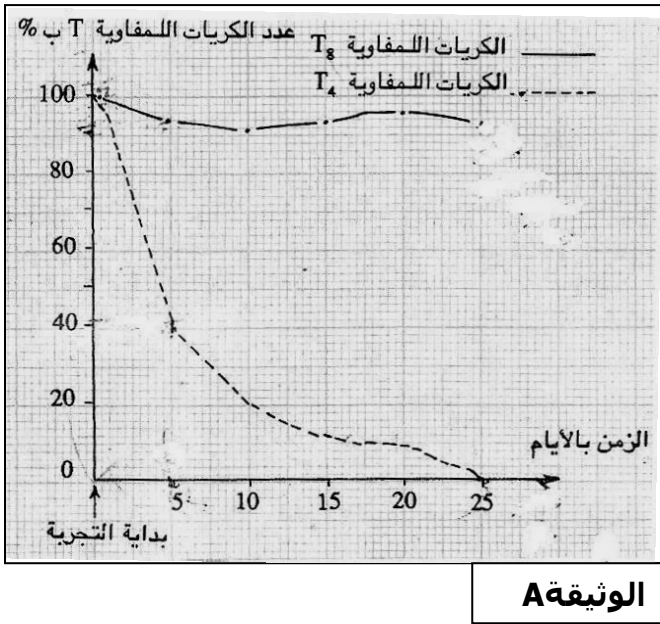
للإجابة عن هذا التساؤل أنجز النشاط الآتي:

### **النشاط**

السيدا مرض جرثومي يسببه فيروس يدعى : حمة VIH. لمعرفة كيفية تأثير هذه الحمة على الجسم، نقترح عليك دراسة المعطيات الآتية:

تظهر تحاليل الدم عند الأشخاص الحاملين للفيروس وجود مضادات أجسام نوعية في المصل موجهة ضد حمة VIH (إيجابية المصل).

و تبين الوثيقتان (1 و 2 ص 130 ك م ) تطور كمية كل من هذه المضادات و حمى VIH و اللمفاويات T4 عند شخص مصاب . كما تبين الوثيقة A تطور عدد اللمفاويات T4 و T8 المزروعة في وسط ملائم يحتوي على حمى VIH.



(1)- انطلاقا من ( و 1 ص 130 ك م ):

(أ)- صف تطور كمية كل من مضادات الأجسام ضد VIH، وحمى VIH.

(ب)- فسر تطور كمية VIH عند هذا الشخص.

(2)- من خلال تحليلك للوثيقة A جانبه فسر تطور كمية اللمفاويات T4 في المرحلة 2 ( و 2 ص 130 ك م ).

(3)- اعتمادا على معطيات ( و 5 ص 131 ك م ):

(أ)- فسر تطور كمية كل من مضادات الأجسام الموجهة ضد VIH و حمى VIH خلال المرحلة 3 ( و 2 ص 130 ك م ).

(ب)- استنتج لماذا ينعث مرض السيدا بقاء فقدان المناعة المكتسب.

## إنجاز النشاط

(1)- (أ)- نلاحظ ارتفاعا سريعا في كمية حمى VIH خلال نصف السنة الأولى بعد الإصابة لتتخفف كميتها بشكل مفاجئ ثم

تبقى مستقرة خلال السنوات السبع الموالية . أما بالنسبة لمضادات الأجسام الموجهة ضد VIH نلاحظ ارتفاعا في

كميتها بعد مرور أربعة أشهر من الإصابة لتستقر بعد ذلك خلال السنوات الخمس الأخيرة.

(ب)- يفسر ارتفاع كمية حمى HIV خلال الأشهر الأولى من الإصابة بتكاثرها داخل الجسم ، وبمجرد أن بدأت مضادات

الأجسام الموجهة ضد VIH في الظهور حتى بدأت كمية حمى VIH في الإنخفاض (مضادات الأجسام الموجهة ضد

VIH ساهمت في القضاء على حمى VIH).

(2)- في المرحلة 2 من و 2 ص 130 ك م وقع انخفاض في كمية اللمفاويات T وهذا راجع إلى تدمير حمى VIH لهذا النوع

من اللمفاويات.

(3)- (أ)- تلعب اللمفاويات T4 دورا مهما في إنتاج مضادات الأجسام وذلك بتنشيطها لبعض اللمفاويات B التي تتكاثر ويفرز

البعض منها مضادات الأجسام الموجهة ضد حمى VIH ، وبقياء هذه الأخيرة على اللمفاويات T4 لن يكون هناك إنتاج

مضادات الأجسام وبالتالي يلاحظ انخفاض في كمية هذه المضادات في المرحلة 3 من الوثيقة 2 ص 130 ك م وبالمقابل

ارتفاع في كمية حمى VIH.

(ب)- بقضاء حمة VIH على اللمفاويات T<sub>4</sub> يصبح الجسم غير قادر على إنتاج اللمفاويات T القاتلة و مضادات الأجسام أي يكتسب فقدان المناعة لذلك ينعى مرض السيدا بقاء فقدان المناعة المكتسب.

### \*حصيلة النشاط :

الاضطراب المناعي	سببه	كيفية حدوثه	نتيجته
رد فعل مناعي مفرط	المؤرجات	<p>مؤرج ← إنتاج كمية كبيرة من مضادات أجسام IgE</p> <p>↓</p> <p>تثبيت IgE على الخلايا البدنية → إفراز الهيستامين</p>	ظهور أمراض أرجية
قصور مناعي	حمة VIH	<p>حمة VIH ↓ القضاء على اللمفاويات T<sub>4</sub></p>	ظهور داء فقدان المناعة المكتسب

(II)- **مشاكل الجهاز مناعي:**

### \*ملاحظة و تساؤل:

في بعض الحالات يكون من الضروري تحقن دم شخص سليم لشخص جريح أو مريض. إلا أن هذه العملية تتطلب احترام شروط تحاقن الدم .

فماهي شروط تحقن الدم ؟

### النشاط الأول





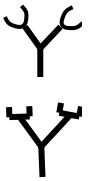
(1)- استخرج من نص ( و 1 ص 132 ك م ) المشاكل التي يطرحها تحقن الدم.

(2)- من خلال معطيات ( و 3 ص 132 ك م ) قارن حالة الكريات الدموية الحمراء عند حدوث اللكد و عند عدم حدوثه.

(3)- اقترح فرضية لتفسير حدوث اللكد في بعض الحالات ، عند خلط مصل شخص بكريات حمراء لشخص آخر.

(4)- أثبتت الأبحاث التي أجريت على الدم أن هناك أربع فصائل دموية، لكل واحدة منها خصائص تميزها عن الأخرى ،

و تبين الوثيقة B هذه الخصائص:

الفصيلة O	الفصيلة AB	الفصيلة B	الفصيلة A	
<p><b>O</b></p>  <p>بدون مولدات اللكد</p>	<p><b>AB</b></p>  <p>مولدات اللكد A و B</p>	<p><b>B</b></p>  <p>مولد اللكد B</p>	<p><b>A</b></p>  <p>مولد اللكد A</p>	مولد المضاد على غشاء الكريات الحمراء (مولد اللكد)
<p>لكدين مضاد A و لكدين مضاد B</p> 	لاشيء	لكدين مضاد A	لكدين مضاد B	مضادات الأجسام في المصل (لكديتات)
				<b>الوثيقة B</b>

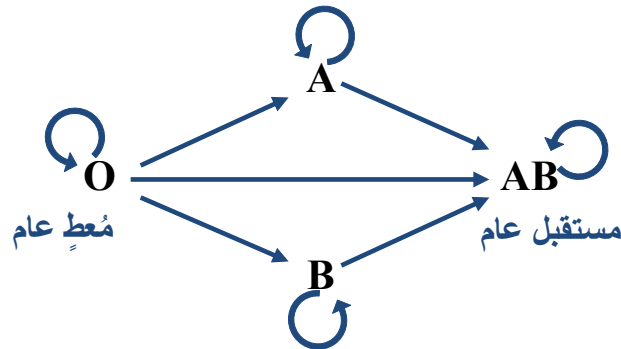
- اعتمادا على الوثيقة B أعلاه :

(أ)- أتمم الجدول الآتي مستعملا رمز (+) عند حدوث اللكد، و رمز (-) في غياب اللكد.

الفصائل الدموية				خلط مصل كريات حمراء	الفصائل الدوية
O	AB	B	A		
--	+	+	--	A	
--	+	--	+	B	
--	--	--	--	AB	
--	+	+	+	O	

(ب)- مثل ظاهرة اللكد على شكل رسم مستعملا رموز الوثيقة B، و تأكد من فرضيتك.

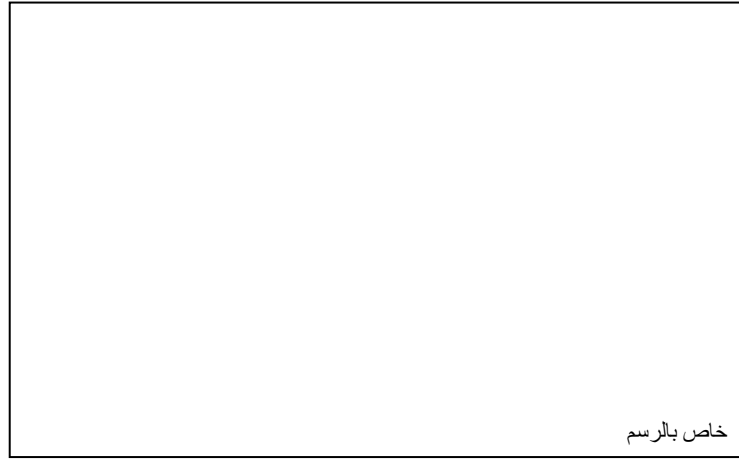
(ج)- أتمم الأخطوط أسفله بوضع أسهم تبين الحالات التي يمكن فيها تحقن الدم بين شخصين دون حدوث اللكد .





## إنجاز النشاط

- (1)- المشاكل التي يطرحها تحقيق الدم تتجلى في في تكون تكدسات تظهر بالعين المجردة أي حدوث اللكد.
- (2)- عند حدوث اللكد تلتصق الكريات الحمراء فيما بينها (تكدسات) ،أما في حالة عدم حدوث اللكد فإن الكريات الحمراء تكون معزولة عن بعضها البعض(غياب التكدسات).
- (3)- ربما يرجع حدوث اللكد في بعض الحالات ، عند خلط مصل شخص بالكريات الحمراء لشخص آخر، إلى وجود مواد في المصل تجعل الكريات الحمراء تلتصق فيما بينها.
- (4)- (أ)- أنظر الجدول ص 36 .  
(ب)- أنظر الرسم التخطيطي أسفله (الفرضية السابقة صحيحة).



خاص بالرسم

(ج)- أنظر الأخطوط ص 36 .

## النشاط الثاني

أدى ظهور بعض حوادث التحقينات بالرغم من مراعاة الفصائل الدموية الأربع الى اكتشاف مولد مضاد إضافي على مستوى غشاء الكريات الحمراء عند بعض الأشخاص ، يدعى: ريزوس (Rhésus):

الشخص	مولد مضاد Rh	مضاد أجسام (مضاد Rh)
Rh+ أو D+	موجود	غير موجود
Rh- أو D-	غير موجود	غير موجود لكنه يتكون إثر حقن الشخص Rh- بدم الشخص Rh+ .

- (1)- كيف تفسر تكون مضادات أجسام (مضاد Rh) في دم الشخص Rh- بعد حقنه بدم الشخص Rh+؟
- (2)- ما نتيجة تحقيق الشخص Rh- للمرة الثانية بدم الشخص Rh+؟
- (3)- انطلاقا مما سبق، لخص في أخطوط التحقينات الدموية الممكنة بين الأشخاص Rh+ و Rh-.

## إنجاز النشاط

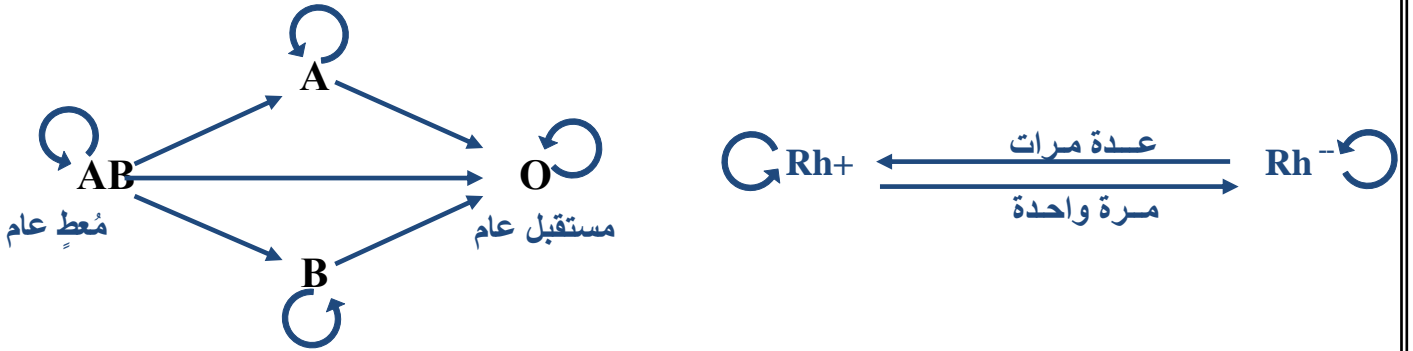
(1)- يُفسر تكون مضادات أجسام (مضاد Rh) في دم الشخص Rh<sup>-</sup> بعد حقنه بدم الشخص Rh<sup>+</sup> بأن الكريات الحمراء التي تحمل مولد المضاد Rh تعتبر بالنسبة لجسم الشخص Rh<sup>-</sup> عناصر أجنبية.

(2)- عند تحقن الشخص Rh<sup>-</sup> للمرة الثانية بدم الشخص Rh<sup>+</sup> سيحدث تلكد للكريات الحمراء للشخص Rh<sup>+</sup> في جسم الشخص Rh<sup>-</sup> نظرا لإنتاج جسم هذا الأخير لكمية وافرة من مضادات أجسام Rh.



## \*حصيلة الأنشطة:

- لتحقن دم شخص سليم لشخص جريح أو مريض يجب مراعاة القواعد المبينة في الأخطوتين التاليين:



## حصيلة عامة

مشاكل جهاز المناعة	اضطرابات جهاز المناعة	رد فعل مناعي مفرط	كيفية تجنبها
مشاكل تحاقن الدم المرتبطة بالفصائل الدموية	القصور المناعي الناتج عن حمة VIH	تفادي المؤرجات	
القصور المناعي الناتج عن حمة VIH احترام شروط تحاقن الدم			

كباقي أجهزة الجسم يتطلب الحفاظ على سلامة و صحة الجهاز العصبي ،العضلي و التناسلي عدة إجراءات وقائية مما يقودنا إلى طرح التساؤل التالي :

كيف نحافظ على سلامة و صحة أجهزة الجسم ؟

بعض طرق الوقاية	بعض الأخطار التي تهدده	الجهاز
..... ..... ..... ..... ..... ..... .....	..... ..... ..... ..... ..... ..... .....	العصبي
..... ..... ..... ..... ..... ..... .....	..... ..... ..... ..... ..... ..... .....	العضلي
..... ..... ..... ..... ..... ..... .....	..... ..... ..... ..... ..... ..... .....	التناسلي