تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج العمانية

مذكرة الأساس في للوحدة الثامنة الأمراض المعدية والمناعة

تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2024-05-26 19:35:54

إعداد: حامد مجاهد

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني عشر

اضغط هنا للحصول على جميع روابط "الصف الثاني عشر"

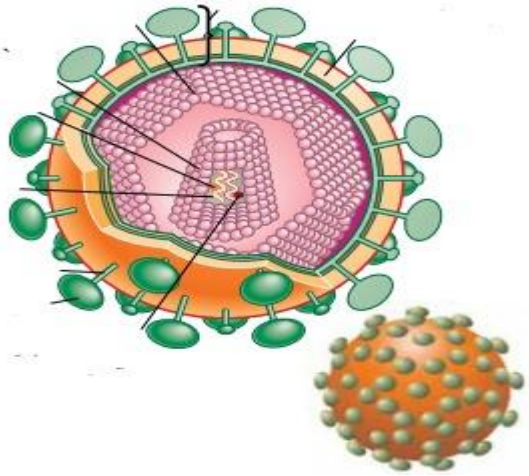
روابط مواد الصف الثاني عشر على تلغرام

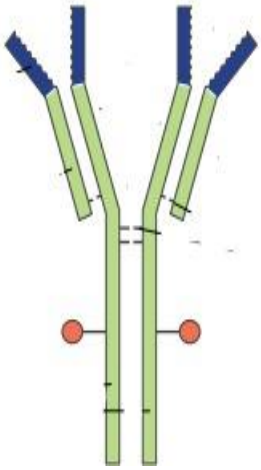
التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات

المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني عشر والمادة أحياء في الفصل الثاني

1	اختبار تحريبي للوحدة السابعة التمثيل الضوئي مع نموذج الإجابة
2	اختبار عملي مع نموذج الإجابة
3	ملخص شرح درس إدارة أعداد الأنواع
4	ملخص شرح درس الحفاظ على التنوع البيولوجي

المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني عشر والمادة أحياء في الفصل الثاني	
5	نموذج إجابة الاختبار القصير الثاني لدرس خلايا جهاز المناعة





منهج 2024

الوحدة الثامنة

الأمراض المعدية والمناعة

أعداد أ/ حامد مجاهد

94388049

أهداف التعلّم

٨- ١ يذكر أن الأمراض المعدية تسببها مسببات مرضية وهي قابلة للانتقال.

٨-٢ يذكر اسم ونوع المسبب المرضي الذي يسبب كلا من الأمراض الآتية:

- الملاريا- يسببها طفيليات بلازموديوم فالسيباروم، وبلازموديوم ملاريا، وبلازموديوم أوفال، وبلازموديوم فيفاكس
- HIV /الإيدز - يسببه فيروس نقص المناعة البشرية (HIV)
- السل (TB) - تسببه بكتيريا المتفطرة السلية وبكتيريا المتفطرة البقرية.

٨-٣ يشرح كيفية انتقال الملاريا، وHIV، والسل.

٨-٤ يناقش العوامل البيولوجية والاجتماعية والاقتصادية الواجب مراعاتها للوقاية من الملاريا، وHIV/الإيدز والسل، والسيطرة عليها. (تفاصيل دورة حياة طفيلي الملاريا ليست مطلوبة).

٨-٥ يلخص كيف يعمل البنسلين على البكتيريا وسبب عدم تأثير المضادات الحيوية على الفيروسات.

٨-٦ يناقش عواقب مقاومة المضادات الحيوية والخطوات الواجب اتخاذها للحد من تأثيرها.

٨-٧ يشرح المقصود بالآنتيجين ويذكرالاختلافات بين الأنتيجين الذاتي والأنتيجين غير الذاتي.

٨-٨ يصف طريقة عمل الخلايا البلعمية (الخلايا البلعمية الكبيرة وخلايا الدم البيضاء المتعادلة).

٨-٩ يصف تسلسل الأحداث أثناء الاستجابة المناعية الأولية مع الإشارة إلى أدوار:

- الخلايا البلعمية الكبيرة
- الخلايا اللمفاوية البائية، بما في ذلك الخلايا البلازمية
- الخلايا اللمفاوية التائية، مقتصرا على الخلايا التائية المساعدة والخلايا التائية القاتلة.

٨-١٠ يشرح دور خلايا الذاكرة في الاستجابة المناعية الثانوية وفي المناعة طويلة الأمد.

٨-١١ يربط التركيب الجزيئي للأجسام المضادة بوظائفها.

٨-١٢ يصف الاختلافات بين المناعة الإيجابية والمناعة السلبية وبين المناعة الطبيعية والمناعة الاصطناعية.

٨-١٣ يشرح أن اللقاحات تحتوي على أنتيجينات تحفز الاستجابة المناعية لتوفير مناعة طويلة الأمد.

٨-١٤ يشرح كيف يمكن لبرامج التطعيم المساعدة في السيطرة على انتشار الأمراض المعدية.

قبل أن تبدأ بدراسة الوحدة

- الحياة على البشر؛ توجد كائنات حية دقيقة تنمو في جميع أنحاء أسطح أجسامنا، وينمو غيرها الكثير في داخلنا. معظم هذه الكائنات غير ضارة أو فائدتها محدودة؛ أما الطفيليات فقد تسبب لنا الأذى.
  ناقش كيف تعتقد أن هذه الطفيليات البشرية تعيش وكيف تنتقل من شخص إلى آخر.
- ضع قائمة بالطرائق التي يمكن للانسان من خلالها حماية نفسه من الإصابة بالطفيليات الضارة.

٨-١ الأمراض المعدية

الأمراض المعدية : هي الأمراض التي تسببها كائنات حية تسمى المسببات المرضية.

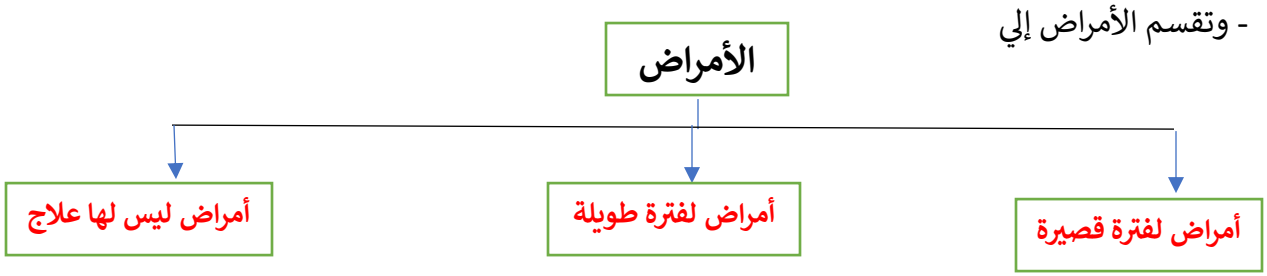
وتسمى الأمراض المعدية أحيانا الأمراض السارية لأنها تنتقل من الأشخاص المصابين إلى الأشخاص غير المصابين - في عملية تعرف باسم انتقال المرض. تصيب بعض الأمراض المعدية الحيوانات أيضا، كما إنها قد تنتقل من الحيوانات إلى الإنسان.

ما المقصود بالمصطلح «مرض» ؟

المرض: خلل أو اضطراب في الجسم أو العقل يؤدي إلى حالة صحية سيئة؛ ويترافق كل مرض مع مجموعة من العلامات والأعراض.

والمرض أمرا خطرا جدا، على الرغم من أن العديد من الحالات التي تسبب الشعور بالمرض، مثل الزكام، ليست ضارة بالصحة .

- وتقسم الأمراض إلي



1- أمراض لفترة قصيرة: أمراض معدية تظل لفترة قصيرة فقط مثل الزكام والحصبة والإنفلونزا الإنسان.

2- أمراض لفترة طويلة: أمراض يمكن أن تدوم لفترة أطول كالسل (TB).

3- أمراض ليس لها علاج: أمراض لا يتوافر حتى الآن علاج فاعل لها. والعلاجات الحالية يجب أن تؤخذ طوال الحياة مثل الإيدز.

كيف تنتقل الأمراض المعدية؟

- عن طريق الاتصال المباشر بعض الأمراض المعدية قد تنتقل من شخص إلى آخر فقط ، لأن المسبب المرضي لا يستطيع البقاء حيا خارج جسم الإنسان.

- بشكل غير مباشر حيث تبقي المسببات المرضية حية في الماء أو في طعام الإنسان أو في البراز أو الحيوانات (بما فيها الحشرات)، وتنتقل بالتالي بشكل غير مباشر من شخص إلى آخر.

- حامل المرض قد ينشر بعض الناس مسببا مرضيا يحملونه على الرغم من عدم إصابتهم بالمرض، ويسمى مثل هؤلاء الأشخاص الذين لا تظهر عليهم أعراض المرض حاملين للمرض ، وقد يصعب جدا تتبعهم كمصدر للعدوى.

دورة الانتقال: هي الطريقة التي ينتقل بها المسبب المرضي من عائل إلى آخر .

كيف يمكن مكافحة الأمراض؟

- تحاول طرائق المكافحة كسر دورة الانتقال عن طريق إزالة الظروف التى تساعد على انتشار المسببات المرضية. تكون المكافحة ممكنة فقط في حالة معرفة وفهم سبب المرض وطريقة انتقاله.

كيف يعمل التطعيم علي مكافحة المرض؟

التطعيم هو إجراء مكافحة أساسي للعديد من الأمراض المعدية، فهو يحصن الإنسان ضد بعض المسببات المرضية، بحيث لا يمكنها العيش والتكاثر داخل جسم الإنسان أو الانتقال إلى الآخرين، وبالتالي يكسر دورة الانتقال.

إن الإجراءات التي تتخذها الحكومات والمنظمات غيرالحكومية بتنسيق مع منظمة الصحة العالمية (WHO) تقلل من تأثير هذه الأمراض. وتقوم منظمة الصحة العالمية بحملات مصممة لإيقاف انتقال بعض الأمراض بما يؤدي إلى استئصالها. وقد أمكن حتى الآن استئصال مرضين، ففي عام 1980 م، أعلنت منظمة الصحة العالمية استئصال الجدري ، وفي عام 2011م، أعلنت استئصال الطاعون البقري ، وهو مرض خطر يميت الماشية. يدرج الجدول ٨-١ الأسماء العلمية للمسببات المرضية لثلاثة أمراض.

المرض	المسبب المرضي	نوع المسبب المرضي
الملاريا	أربعة أنواع من البلازموديوم: • بلازموديوم فالسيباروم • بلازموديوم الملاريا • بلازموديوم أوفال • بلازموديوم فيفاكس	طفيل أولي (حقيقي النواة)
الإيدز	فيروس نقص المناعة البشرية (HIV)	فيروس
السل	المتفطرة السلية المتفطرة البقرية	بكتيريوم (بدائية النواة)

الجدول ٨-١ مسميات وأنواع المسببات المرضية التي تسبّب ثلاثة أمراض معدية.

مصطلحات علمية

المرض المعدي: مرض يسببه كائن حي أولي أو بكتيريوم أو فيروس.

المسبب المرضي: الكائن الذي يسبب المرض.

انتقال المرض: نقل مسبب المرض من شخص مصاب بمسبب المرض المعدي هذا إلى شخص غير مصاب. قد يحدث الانتقال عن طريق الاتصال المباشر، أو عن طريق الهواء أو الماء، أو عن طريق الحيوانات الناقلة مثل الحشرات.

حامل المرض (أو بشكل أبسط حامل): الشخص الذي يحمل مسبب المرض المعدي ولا تظهر عليه أعراض المرض، لكن يمكن أن يكون مصدر العدوى لأشخاص آخرين (لا يقصد به الحاملين لمرض وراثي).

دورة الانتقال: انتقال المسبب المرضي من عائل إلى آخر، تتكرر باستمرار ليصيب المسبب المرضي عوائل آخرين.

استئصال المرض: الكسر الكامل لدورة انتقال المسبب المرضي بحيث لا توجد حالات أخرى للمرض الناجم عن مسبب المرض في أي مكان في العالم.

أسئلة

1- أ. اذكر سمة تركيبية واحدة لخلايا البلازموديوم تدل على أنها حقيقية النواة.
   ب. اذكر سبب عدم تصنيف الفيروسات على أنها بدائية النواة.
2- اشرح سبب أن جميع الفيروسات طفيليات لكن معظم البكتيريا ليست طفيلية.

الأمراض المتوطنة (TB) : هي الأمراض التي توجد دائما في مجموعة من السكان مثال على المرض المتوطن في جميع المجتمعات السكانية للانسان، بالمقابل تستوطن الملاريا المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية.

ستتعرف أيضا على عدد من المصطلحات الأخرى المستخدمة لوصف حدوث المرض.

- معدل حدوث المرض: هو عدد الأشخاص الذين جرى تشخيصهم خلال فترة زمنية معينة، تكون عادة أسبوعا أو شهرا أو سنة.
- انتشارالمرض هو عدد الأشخاص المصابين بالمرض في وقت معين.
- الوباء :هو حدوث زيادة مفاجئة في عدد المصابين بالمرض.
- الجائحة : هي حدوث زيادة في عدد حالات الإصابة في جميع أنحاء القارة أو على مستوى العالم.
- معدل الوفيات : هو عدد الوفيات خلال فترة زمنية معينة (عادة سنة).

تكون البيانات التي تجمع عن معدل الحدوث ومساحة الانتشار ومعدل الوفيات معيارية، ويعبر عنها كنسبة من عدد السكان، على سبيل المثال، لكل 100000 شخص، ما يجعل من الممكن إجراء مقارنات صحيحة بمرور الزمن بين مختلف السكان ومختلف البلدان (ترد أمثلة في أسئلة نهاية الوحدة: ٥، ٧، ٨).

الملاريا

انتقال الملاريا

يلخص الجدول ٨-٢ خصائص مرض الملاريا.

الطفيل المسبب للمرض : معظم حالات الملاريا يسببها واحد من أربعة أنواع من طفيل البلازموديوم.

مكان المعيشة: يعيش الكائن الحي الطفيلي على الكائنات الحية (العائل) أو فيها.

التغذية: يعتمد على العائل لتلبية جميع متطلباته الغذائية، دون أن يستفيد العائل منه.

ملحوظة: يظهر التحليل الجيني للإصابات أن بعض أنواع البلازموديوم التي تسبب الملاريا للقرود تسببها للانسان أيضا.

المسبب المرضي	بلازموديوم فالسيباروم , بلازموديوم فيفاكس ، بلازموديوم أوفال , بلازموديوم ملاريا
طريقة الانتقال الرئيسية	الحشرة الناقلة: أنثى بعوضة الأنوفيليس (30 نوعا مختلفا تقريبا)
التوزيع العالمي	في جميع المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية (تتوطن في 106 بلدان)
فترة الحضانة	من أسبوع إلى سنة
موقع نشاط المسبب المرضي	الكبد، خلايا الدم الحمراء، الدماغ
المظاهر السريرية (الأعراض)	حمى، فقردم، غثيان، صداع، آلام عضلية، ارتعاش، تعرق، تضخم الطحال
طريقة التشخيص	شرائط فحص الملاريا للكشف عن أنتيجينات الملاريا في الفحص المجهري للدم (الصورتان ٨-٢، ٨-٣)
الإصابة السنوية في جميع أنحاء العالم في عام **2021** م	247 مليون حالة ملاريا في 90 بلدا (95% من الحالات في أفريقيا)
الوفيات السنوية في جميع أنحاء العالم في عام **2021** م	619000 وفاة (96% من الوفيات في أفريقيا) تقديرات WHO

الجدول ٨-٢ خصائص مرض الملاريا.

طرق نقل المرض

ينتقل المرض للانسان بعدة طرق

1- ناقل المرض : أنثى بعوضة الأنوفيليس ، وهي تنقل المرض عن طريق نقل المراحل المعدية للمسبب المرضي إلى الشخص غير المصاب.

2- عن طريق نقل الدم، أو بإعادة استخدام إبر غير معقمة،

أعداد أ/ حامد مجاهد
94388049

3- ينتقل البلازموديوم من الأم إلى الجنين عبر المشيمة.

دورة الحياة:

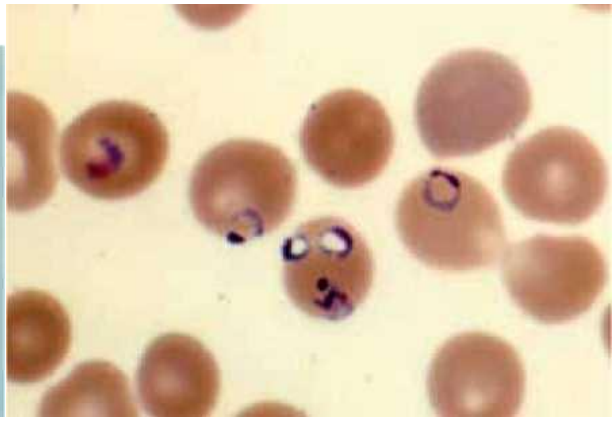
1- تتغذي أنثي بعوضة الأنوفليس علي دم الأنسان للحصول علي البروتينات اللازمة لنمو بيضها, إذا كان الشخص الذي تلدغه مصابا بالبلازموديوم، فستأخذ البعوضة بعض أمشاج المسبب المرضي مع وجبتها من الدم الذي تسحبه.

2- تندمج الأمشاج الذكرية والأنثوية في القناة الهضمية للبعوضة، وتتطورإلى المراحل المعدية.

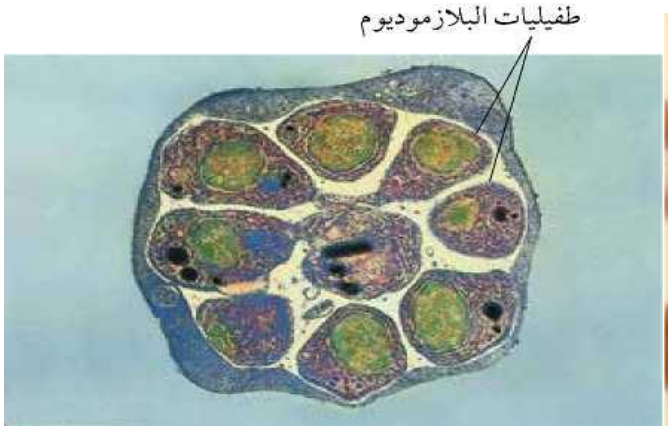
3- تنتقل المراحل المعدية إلى الغدد اللعابية للبعوضة، وعندما تتغذى مرة أخرى على عائل آخر، فإنها تحقن بعض اللعاب من غددها اللعابية عند سحب الدم.

4- يحتوي هذا اللعاب على بعض مضادات التخثر لتمنع بذلك تخثرالدم الذي تسحبه ويسهل تدفقه من العائل إلى جسمها. فتنتقل المراحل المعدية للمسبب المرضي من الغدد اللعابية للبعوضة إلى دم الإنسان مع مضادات التخثر في اللعاب.

5- وتدخل الطفيليات خلايا الدم الحمراء، يتكاثر البلازموديوم داخل خلايا الدم الحمراء. ستنفجر هذه الخلية قريبًا، مطلقة طفيليات تغزو خلايا دم حمراء أخرى. (الصورتان ٨-٢، ٨-٣).

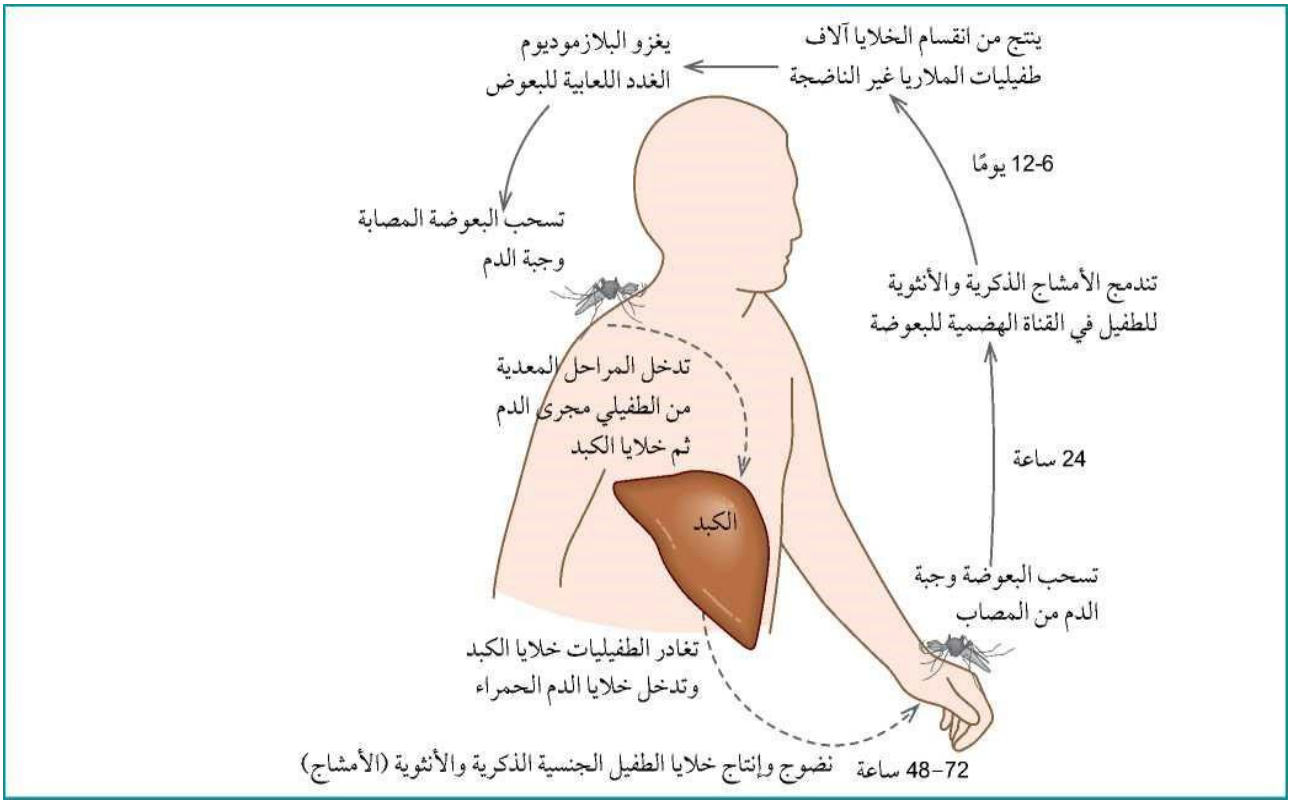


الصورة ٨— ٢ خلايا دم حمراء مصابة ببلازموديوم فالسيباروم. لاحظ شكل «الخاتم» للطفيل (x1400).



الصورة ٨— 3 صورة مجهرية إلكترونية (النافذ) لمقطع في خلية دم حمراء ممتلئة بطفيليات البلازموديوم

ملحوظة:يتكاثر البلازموديوم في كلا العائلين، الإنسان والبعوض، ويزداد عدد الطفيليات بشكل كبيرفي كل مرحلة، ما يحسن فرص الإصابة لعائل آخر من البعوض أو الإنسان (الشكل ٨-١).



ملاحظة: دورة حياة البلازموديوم محتوى توسعي ولا تشمله الأهداف.

الشكل ٨-١ دورة حياة البلازموديوم.

ماهو العائل لطفيل البلازموديوم؟

للطفيل عائلان: 1- تحدث المرحلة الجنسية في البعوض.

2 - تحدث المرحلة اللاجنسية في الإنسان.

ويبلغ الزمن بين العدوى وظهور الطفيليات في داخل خلايا الدم الحمراء في بلازموديوم فالسيباروم 7-30 يوما، وفترة أطول في أنواع البلازموديوم الأخرى.

العوامل التي يعتمد عليها أنتقال المرض

1- عمر البعوضة: يكون الانتقال مكثفا أكثرفي الأماكن التي يكون فيها عمر البعوض أطول (بحيث يكون لدى الطفيلي الوقت لاستكمال تطوره داخل البعوض).

2- نوع العائل: حيث إنها تفضل أن تلدغ الإنسان بدل الحيوان. إن العمر الطويل وعادات البعوض في اللدغ القوي للإنسان لأنواع الأنوفيليس الموجودة في أفريقيا هي الأسباب الرئيسية لنحو 95% من حالات الملاريا في العالم في أفريقيا. معظم حالات الملاريا يسببها بلازموديوم فالسيباروم ، وهو النوع الذي يسبب الملاريا الحادة والقاتلة.

3- الظروف المناخية: يمكن أن تؤثر على عدد البعوض وبقائه حيا، مثل أنماط هطول الأمطار ودرجة الحرارة والرطوبة. ويكون الانتقال في العديد من الأماكن موسميا، حيث تحدث الذروة أثناء موسم الأمطار وبعده مباشرة.

أعداد أ/ حامد مجاهد
94388049

ويمكن أن تحدث أوبئة الملاريا عندما يحفز المناخ وظروف أخرى

4- فجأة الانتقال: في المناطق التي تكون مناعة الناس فيها منخفضة أو معدومة. كما تحدث عندما ينتقل الناس ذوو المناعة المنخفضة إلى مناطق يكون انتقال الملاريا فيها كثيفا؛ على سبيل المثال، عندما يهاجر الناس بحثا عن العمل أو هروبا من الفقر أو بسبب الحروب أو الكوارث الطبيعية.

5- تكرار الإصابة: يصبح لدى الناس مناعة ضد الملاريا إذا تكررت إصابتهم باستمرار بسلالات مختلفة منها ومع ذلك، يحدث هذا فقط إذا بقوا أحياء في السنوات الخمس الأولى من العمر، حيث تكون نسبة الوفيات بالملاريا مرتفعة جدا. وتدوم المناعة فقط ما دام الناس على اتصال مع المرض.

علل: خطورة الأوبئة في الأماكن التي لا تتوطن فيها الملاريا

يصبح لدى الناس مناعة ضد الملاريا إذا تكررت إصابتهم باستمرار بسلالات مختلفة منها ومع ذلك، يحدث هذا فقط إذا بقوا أحياء في السنوات الخمس الأولى من العمر، حيث تكون نسبة الوفيات بالملاريا مرتفعة جدا. وتدوم المناعة فقط ما دام الناس على اتصال مع المرض.

وسبب كون الملاريا أكثر خطورة في المناطق التي تحدث فيها فقط أثناء موسم الأمطار وبعده. ويتزامن هذا غالبا مع وقت الذروة من النشاط الزراعي، لذا تكون للمرض نتائج كارثية على الاقتصاد، فالناس لا يستطيعون زراعة الأرض وهم مرضى.

مصطلحات علمية

المرض المتوطن: مرض موجود دائما فى مجموعة من السكان.

ناقل المرض : كائن حي ينقل المراحل المعدية للمسبب المرضي من شخص إلى آخرأو من حيوان إلى إنسان

أسئلة

1- صف كيف تنتقل الملاريا.
2- استفد من الصورتين ٨-٢ و ٨-٣ لوصف كيف تختلف خلايا البلازموديوم عن خلايا الدم الحمراء للعائل.

علاج الملاريا

توصي (WHO) بتأكيد جميع حالات الملاريا المشتبه بها عن طريق فحص يبين وجود البلازموديوم

(الجدول ٨-٢) قبل بدء العلاج. وقد تظهر نتائج هذا الفحص في غضون 30 دقيقة أو أقل.

تستخدم الأدوية المضادة للملاريا مثل الكينين Quinine والكلوروكين Chloroquine لعلاج المصابين،

علل: يستخدم الكلوروكين كدواء وقائي

- يمنع الكلوروكين بناء البروتين ويحول دون انتشار الطفيلي في الجسم. فيمنع حدوث العدوى لدى شخص عند تعرضه للدغة بعوضة مصابة.

أعداد أ/ حامد مجاهد
94388049

متي يتم تناول الأدوية الوقائية؟

يتم تناول الأدوية الوقائية قبل زيارة منطقة تتوطن فيها الملاريا وأثناء الزيارة وبعدها.

علل: يعتبر البروجوانيل Proguanil دواء وقائي آخر مضاد للملاريا

- لأنه يوفر ميزة إضافية تتمثل بتثبيط التكاثر الجنسي للبلازموديوم داخل البعوضة اللادغة.

وتمنح هذه الأدوية في سلطنة عمان بالإضافة إلى أدوية أخرى لمن يرغبون في السفر إلى إحدى الدول الموبوءة بالملاريا.

- علل: لا تعود أدوية الملاريا فاعلا ضد المسبب المرضى بعد فترة من إستخدامها

تظهر سلالات بلازموديوم مقاومة للأدوية عند استخدام الأدوية المضادة للملاريا على نطاق واسع، فلا يعود الدواء فاعلا ضد المسبب المرضى، لذا تنتشرمقاومة الكلوروكين فى أجزاء من أمريكا الجنوبية وأفريقيا وجنوب شرق آسيا.

- اذكر بعض الأدوية الأخري المستخدمة في علاج الملاريا

1- تستخدم أدوية أحدث مثل ميفلوكين في بعض هذه المناطق، لكنه يسبب أحيانا آثارا جانبية غير مرغوبة مثل الأرق والصداع والقيء واضطراب النوم، وقد تطورت مقاومة للميفلوكين في جنوب شرق آسيا.

2- أفضل علاج متوافر حاليا، بخاصة للملاريا التي يسببها بلازموديوم فالسيباروم، هو العلاج المركب أساسا من مادة الأرتيميسينين (ACT)، حيث تستخدم الأدوية المشتقة من نبات الشيح الحولي *Artimisia annua* في تركيبة مع دواء آخر، مثل ميفلوكين، لعلاج بلازموديوم فالسيباروم.

علل :غالبا ما يخطئ الأطباء في البلدان التي يندر فيها وجود الملاريا، في تشخيص الإصابة معتقدين أنها إنفلونزا

نتيجة لتشابه الأعراض الأولية بينهما. فالأشخاص الذين يأتون من البلدان التي لا يوجد فيها ملاريا لزيارة أجزاء كثيرة من المناطق الاستوائية حيث توجد الملاريا يكونون عرضة لخطر الإصابة بهذا المرض بدرجة كبيرة. إذ لا يتناول هؤلاء الأدوية الوقائية لعدم معرفتهم أنهم فقدوا مناعتهم.

الوقاية من الملاريا

الملاريا أحد أكبر المخاطر التي تهدد الصحة في العالم، إذ يعيش نصف سكان العالم تقريبا في مناطق مهددة بخطر الإصابة بالملاريا.

طرق مكافحة الملاريا توجد ثلاث طرائق رئيسية لمكافحة الملاريا:

1- تقليل عدد البعوض: يعتبر قتل الحشرات الناقلة وكسر دورة الانتقال الطريقة الأكثر فاعلية لمكافحة الملاريا. ويتم القضاء علي البعوض بعدة طرق

أ- نشر الزيت فوق سطح الماء قد يجعل تنفس يرقات البعوض والعذارى مستحيلا. لأن البعوض يضع بيضه في الماء، وتفقس اليرقات وتتطور في الماء، لكنها تتنفس الهواء باقترابها من سطح الماء.

ب- تجفيف المستنقعات، وإزالة الغطاء النباتي للتقليل من مواقع تكاثر البعوض.

وقد يتم استخدام اثنين من تدابير المكافحة الحيوية:

ج- تربية أسماك تتغذى على يرقات البعوض في البرك وقنوات الري والصرف الصحي والمسطحات المائية.

د- رش مستحضركيميائي يحتوي على بكتيريوم العصوية التورنجية *Bacillus thuringiensis* التي تقتل يرقات البعوض ولا تؤثرفي أشكال الحياة الأخرى.

ومع ذلك، من المستحيل القضاء على مواقع التكاثر كليا، بخاصة في مواسم الأمطار، لأن البعوض يضع بيضه في أي بقعة ماء أو بركة صغيرة.

الصورة ٨-٤ ينام هؤلاء الأطفال في جمهورية فانواتو في المحيط الهادئ تحت ناموسية مُشربة بمبيد حشري طويل الأمد.

2- تجنب لدغات البعوض: يمثل تجنب لدغات البعوض أفضل وقاية من الملاريا، إذ يجب على الناس عدم كشف جلدهم عندما يكون البعوض أكثر نشاطا، وعادة ما يكون ذلك وقت الغسق (غروب الشمس). وينصح بالآتي :-

أ- النوم تحت الناموسيات واستخدام طاردات الحشرات (الصورة ٨-٤). وقد ثبتت فاعلية استخدام ناموسيات معالجة بمبيدات حشرية طويلة الأمد في إنقاص عدد الوفيات الناجمة عن الملاريا بشكل ملحوظ، إذ تقي هذه الناموسيات من لدغات البعوض، وتقتل أي بعوض يهبط عليها، ويستحسن استبدال هذه الناموسيات كل (2-3) سنوات. وقد لوحظت زيادة بنسبة 80% في انتشار الناموسيات المشربة بمبيدات الحشرات في مناطق جنوب الصحراء الأفريقية بين عامي 2010 و 2015 م.

ب- رش مبيدات الحشرات داخل المنازل طريقة فاعلة للوقاية من البعوض تصلح ما بين ثلاثة وستة أشهر، اعتمادا على نوع المبيد الحشري المستخدم ونوع السطح الذي يرش.

فاستخدام الناموسيات والمبيدات الحشرية يحمي جميع السكان، حتى أولئك الذين لا يملكون ناموسيات ولم ترش منازلهم.

3- تناول الأدوية الوقائية:

توفر العديد من التطورات الحديثة الأمل في احتمال دحر الملاريا، وخفض معدلات الوفيات الناجمة عنها بشكل ملحوظ. وذلك كالآتي

أ- توفير شرائح الفحص البسيطة لتشخيص الملاريا أصبحت إمكانية التشخيص أسرع ومن دون الحاجة إلى المختبرات الطبية. وسيؤدي إنجاز دراسة تتابع جينوم البلازموديوم بشكل كامل، إلى تطوير علاجات ولقاحات جديدة.

ب- يوفر اللقاح موسكوريكس Mosquirix المضاد للملاريا، والذي يعطى على شكل حقن، حماية جزئية ضد الملاريا لدى الأطفال الصغار. وقد أعلنت (WHO) في نوفمبرمن عام 2016 م، التوجه إلى استخدام هذا اللقاح في مشاريع تجريبية في مناطق مختارة في ثلاثة بلدان في جنوب الصحراء الأفريقية، هي غانا وكينيا ومالاوي. وقد أمكن تأمين التمويل للمرحلة الأولى من البرنامج، وبدأ التطعيم في مالاوي في أوائل عام 2019 م. ويوجد لقاحات أخرى وهي قيد التطوير أو يجري تجربتها.

ملحوظة: الأطفال الصغار أكثر عرضة لخطر الوفاة بالملاريا، وتقدر (WHO) أن الأطفال دون سن الخامسة يمثلون 80% تقريبا من جميع الوفيات الناجمة عن الملاريا في أفريقيا في عام 2021 م. يمكن علاج الحوامل والأطفال الصغار بالأدوية التي تقي من العدوى بالبلازموديوم، إذ توصي (WHO) بإعطاء الحوامل أدوية وقائية في كل مرة يزورون فيها العيادة قبل الولادة في الثلثين الأخيرين من حملهن. كما توصي بإعطاء ثلاث جرعات

من الأدوية الوقائية نفسها للرضع الذين يعيشون في مناطق أفريقية ترتفع فيها مخاطر انتقال العدوى، وذلك في كل مرة يذهبون فيها إلى العيادات والمراكز الصحية لتلقي التطعيمات الروتينية.

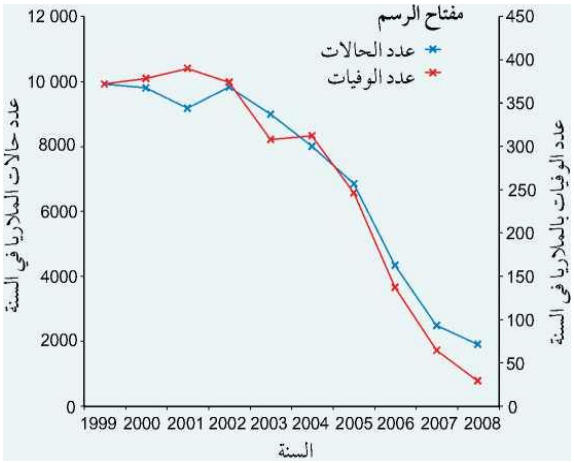
كيف يمكن التحسين في مجال مكافحة الملاريا؟

قد تؤدي ثلاثة عوامل إلى تحسينات في مجال مكافحة الملاريا:

- استخدام التقنيات الحديثة في التتابعات الجينية وتصميم الأدوية.
- تطوير لقاحات تستهدف مختلف مراحل دورة حياة الطفيلي.
- إرادة دولية متجددة لرفع عبء الملاريا عن أفقر بلدان العالم، بمعونة التبرعات السخية من الأفراد والأثرياء والمؤسسات.

أسئلة

يبين الشكل ٨-٢ عدد حالات الملاريا وعدد الوفيات الناجمة عنها، والتي تم تسجيلها في مستشفيات زنجبار، جمهورية تنزانيا المتحدة بين عامي 1999 و 2008 م (مقتبس من: تقرير الملاريا في العالم لعام 2009 م الصادر عن (WHO).



الشكل ٨- ٢ الملاريا في مستشفيات زنجبار

أ- ١- استفد من التمثيل البياني في وصف البيانات التي جمعت من مستشفيات زنجبار.

2- اقترح الأسباب المحتملة للنمط الذي تصفه.

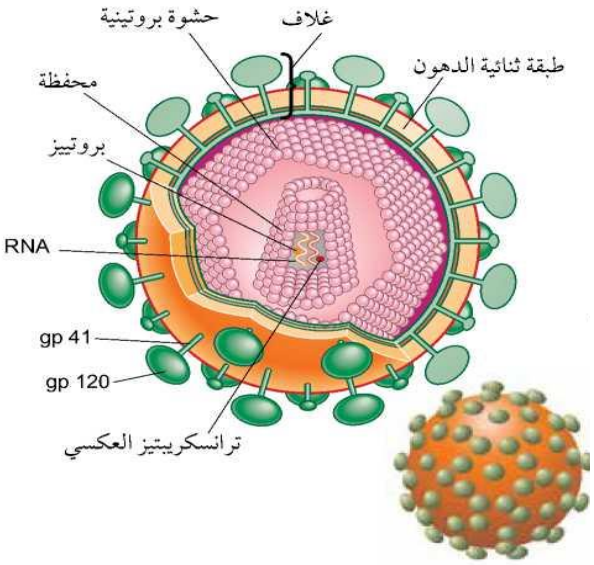
3- اقترح بيانات أخرى يمكن جمعها في زنجبار لتقييم فاعلية طرائق مكافحة الملاريا.

ب- اقترح السبب الذي يدفع (WHO) إلى التوصية بأن يتم تأكيد حالات الملاريا المشتبه بها باستخدام فحوص تشخيص الطفيليات قبل إعطاء العلاج.

فيروس نقص المناعة البشرية HIV/الإيدز

قد تؤدي الإصابة بفيروس نقص المناعة البشرية **(HIV)** إلى الإصابة بمتلازمة نقص المناعة المكتسبة (الإيدز **AIDS)** (الشكل ٨-٣). يبين الجدول ٨-٣ خصائص الإيدز وHIV .

تركيبه:



1- الغشاء الخارجي الدهني الغلاف: والذي يحتوي أيضًا على نوعَين من البروتينات السكرية **gp41** و **gp120**.

2- لبّ البروتين ويحتوي على:

RNA وإنزيمَين:بروتييز وترانسكريبتيز العكسي

يستخدم إنزيم ترانسكريبتيز العكسي **RNA** كقالب لتكوين **DNA** عند دخول الفيروس خلية العائل.

المسبب المرضي	فيروس نقص المناعة البشرية (HIV)
طرائق الانتقال	في المني والإفرازات المهبلية أثناء الاتصال الجنسي الدم الملوث ومشتقات الدم المحاقن تحت الجلدية الملوثة من الأم إلى الجنين عبر المشيمة وعند الولادة من الأم إلى الرضيع في حليب الأم
التوزيع العالمي	في جميع أنحاء العالم، بخاصة جنوب الصحراء الأفريقية وجنوب شرق آسيا
فترة الحضانة	الحضانة الأولية للفيروس بضعة أسابيع، لكن أعراض الإيدز تتطور حتى عشر سنوات أو أكثر
موقع عمل المسبب المرضي	الخلايا اللمفاوية التائية المساعدة، الخلايا البلعمية الكبيرة، خلايا الدماغ
المظاهر السريرية	عدوى (HIV)- أعراض شبيهة بأعراض الإنفلونزا ثم بدون أعراض. الإيدز - العدوى الانتهازية بما في ذلك الالتهاب الرئوي والسل والسرطانات، فقدان الوزن، الإسهال، الحمى، التعرق، الخرف
طريقة التشخيص	فحص الدم، أو اللعاب، أو البول للكشف عن وجود الأجسام المضادة التي تكونت ضد (HIV)

أعداد أ/ حامد مجاهد
94388049

العدد الإجمالي للأشخاص المصابين ب **(HIV)** في جميع أنحاء العالم في **2021** م	38.4 مليون (67% تقريبا من هؤلاء في جنوب الصحراء الأفريقية) (تقدير برنامج الأمم المتحدة المشترك المعني بفيروس نقص المناعة البشرية الإيدزHIV/ ، **(UNAIDS**
العدد التقديري لحالات الإصابة الجديدة ب **(HIV)** في جميع أنحاء العالم في عام **2021** م	1.5 مليون (تقديرات UNAIDS)
العدد التقديري للوفيات الناجمة عن الأمراض المرتبطة بالإيدز في جميع أنحاء العالم في عام	650 000 (تقديرات UNAIDS)

الجدول 8-3 خصائص HIV/ الإيدز.

علل: يطلق علي فيروس (HIV) فيروس ارتجاعي

- لأن مادته الوراثية هي RNA وليس DNA . عند دخول الفيروس الخلية العائل، يتحول RNA الفيروسي إلى DNA ليندمج مع كروموسومات الإنسان.

- ما الخلايا التي يهاجمها الفيروس؟

- يصيب الفيروس ويدمر خلايا في جهاز المناعة في الجسم بحيث تنخفض أعدادها تدريجيا (الصورة ٨-٥). تعرف هذه الخلايا باسم الخلايا اللمفاوية التائية المساعدة التي تتحكم في استجابة جهاز المناعة للعدوى

- كيف تحدث العدوي الأنتهازية؟

عندما تنخفض أعداد الخلايا اللمفاوية التائية المساعدة ، يصبح الجسم غير قادر على الدفاع عن نفسه ضد العدوى، الأمر الذي يتيح لعدد من المسببات المرضية التسبب بمجموعة متنوعة من **العدوى الانتهازية** . **ملحوظة:** الإيدز ليس مرضا، بحد ذاته، وإنما هو مجموعة الأمراض الانتهازية المرتبطة بنقص المناعة الناتج من عدوى (HIV). وبما أن (HIV) هو عامل معد، يسمى الإيدز (AIDS) متلازمة نقص المناعة المكتسبة لتمييزه من الأنواع الأخرى، على سبيل المثال الشكل الموروث منها.

انتقال HIV

بعد الشكوك الأولية حول ظهور مرض جديد أصبح واضحا في أوائل الثمانينات حدوث وباء ثم انتشر كجائحة. وقد قدر برنامج الأمم المتحدة المشترك المعني ب **HIV/الإيدز** (UNAIDS) في بداية الوباء، أن 84.2 مليون إنسان قد

أصيبوا بعدوى (HIV) وأن 40.1 مليون إنسان توفوا بسبب HIV /الإيدز.

علل: سرعة أنتشار الإصابة بعدوى (HIV) وزيادة الوفيات بسبب HIV /الإيدز

1- لأن (HIV) ينتشر عن طريق الاتصال الجنسي، فلا يوجد ناقل (على عكس الملاريا).

2- لا يستطيع الفيروس البقاء خارج جسم الإنسان (على عكس مسببات مرض الملاريا).

3- يمكن انتقال العدوى فقط عن طريق التبادل المباشر لسوائل الجسم.

عمليا، هذا يعني أن (HIV) ينتشر بسهولة عن طريق الاتصال الجنسي والتبرع بالدم أو تشارك الإبر عن طريق الحقن لدى متعاطي المخدرات. ينتقل (HIV) أيضا من الأم إلى الطفل عبر المشيمة، وفي كثير من الأحيان عن طريق اختلاط الدم أثناء الولادة.

وفي عام 2022 م تسلمت سلطنة عمان من منظمة الصحة العالمية شهادة الاعتراف الدولي بالقضاء على انتقال (HIV) من الأم إلى الطفل، لتكون أول دولة من أقليم شرق المتوسط تحصل على هذه الشهادة العالمية المرموقة.

كيف يهاجم فيروس (HIV) الخلايا التائية

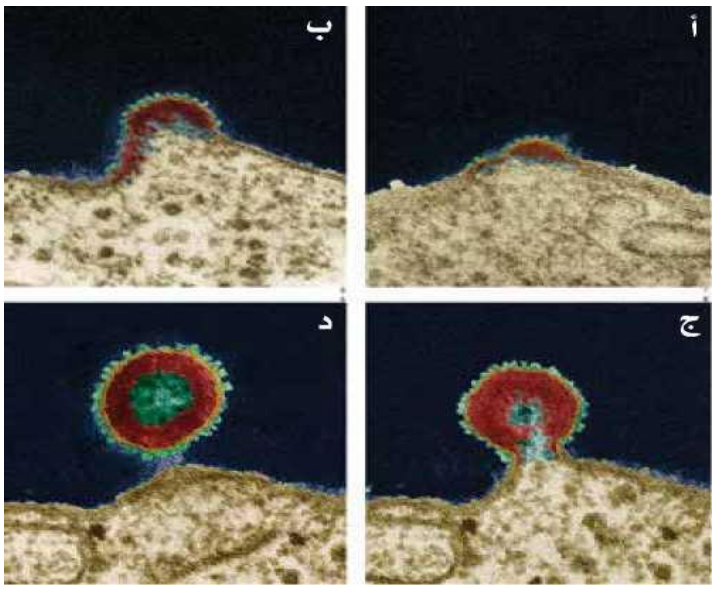
1- تظهر بروز (**HIV**)من سطح الخلايا اللمفاوية- **T** وإحاطته بغلاف مشتق من غشاء سطح الخلية للخلية العائل **(**الصورة ٨-٥**).**

(أ) يظهر جسيم الفيروس أولا على شكل نتوء.

(ب) يتبرعم.

(ج) أخيرًا ينفصل.

(د) تظهر في الفيروس المنطلق المنطقة الخارجية للمادة الكثيفة، واللبّ الأقل كثافة.



الصورة ٨-٥ مجموعة من الصور المجهرية الإلكترونية (النافذ) **(X176000).**

أعداد أ/ حامد مجاهد
94388049

لماذا انتشر الفيروس في أمريكا الشمالية وأوروبا وفي بعض البلدان الأفريقية ؟

1 - انتشر الوباء بداية في أمريكا الشمالية وأوروبا بسبب سلوكيات تحرمها العديد من الديانات والقوانين مثل المثلية الجنسية والزنا، الأمر الذي يسمح للفيروس بالانتشار على نطاق أوسع. وأصبح انتقال (HIV) غالبا عن طريق الاتصال الجنسي بين جنسين مختلفين، ويحدث ذلك سريعا بشكل خاص في بعض البلدان الأفريقية، حيث تتساوى أعداد الذكور والإناث في حمل فيروس نقص المناعة البشرية (+HIV)

2- ظهر من بين الأشخاص الذين يمكن أن ينتقل إليهم (HIV)، مرضى الهيموفيليا الذين عولجوا بمادة التخثر (العامل الثامن) المستخلص من مشتقات الدم المأخوذ من عدة متبرعين حاملين ل (HIV). وفي يومنا الحالي أصبحت مادة التخثر (العامل الثامن) تنتج بواسطة تقنيات الهندسة الجينية التي توفر مصدرا لهذه المادة أكثر أمانا للمرضى.

علل : فيروس (HIV) فترة حضانته طويلة

- يتصف (HIV) بأنه فيروس بطيء، فربما لا تظهر أعراضه بعد الإصابة حتى عدة سنوات. ويبدو أن بعض الأشخاص الذين يحملون الفيروس لا تتطور لديهم أية أعراض أولية، على الرغم من وجود أعراض تشبه أعراض الإنفلونزا التي تستمر في كثير من الأحيان لعدة أسابيع بعد الإصابة، حيث يكون الشخص في هذه المرحلة موجبا للفيروس (+HIV) لكن ليس مصابا بالإيدز.

اذكر أمثلة علي الأمراض الأنتهازية المتعلقة بمرض الأيدز

تميل الأمراض التي يمكن أن تتطور بشكل انتهازي لظهور الإيدز إلى أن تكون من سمات الحالة،

1- إثنان منها سببها الفطريات:

أ- داء المبيضات الفموي الناتج من فطر المبيضة البيضاء *Candida albicans* ،

ب- شكل نادر من الالتهاب الرئوي ينجم عن المتكيسة الرئوية الجؤجؤية *jiroveci Pneumocystis* .

كان الناس في السنوات الأولى من وباء الإيدز يتوفون في غضون 12 ساعة من الإصابة بهذا الالتهاب الرئوي غيرالعادي، لكن الآن يتم التعامل مع هذه الحالة بشكل أفضل، وتوصف الأدوية لمنع تطور المرض .

2- يرتبط بالإيدز شكل نادر من سرطان الجلد هو ساركوما كابوسي الناجم عن الإصابة بفيروس مثل فيروس الهربس. ساركوما كابوسي وسرطانات الأعضاء الداخلية هي الآن الأسباب الأكثر احتمالا لوفيات المصابين بالإيدز في البلدان المتطورة، بالإضافة إلى أمراض الدماغ التنكسية مثل الخرف.

ماهي الآثار السلبية علي الأقتصاد من مرض الأيدز

1- تنتشرعلى نطاق واسع في جميع أنحاء جنوب الصحراء الأفريقية من أوغندا إلى جنوب أفريقيا الأمراض الانتهازية شبيهة ب HIV /الإيدز، وهي تمثل مشكلة صحية خطرة في تلك المناطق لأن الإصابة ب (HIV) تجعل السكان أكثر عرضة للاصابة بالأمراض الموجودة مثل سوء التغذية والسل والملاريا.

2- للايدز تأثير سلبي على التطور الاقتصادي حيث إنه يصيب غالبا الأشخاص في العشرينات والثلاثينات من العمر، والذين هم أكثر فئات المجتمع إنتاجية من الناحية الاقتصادية، كما أنه يستنزف أموال الحكومة عبر شراء الأدوية باهظة الثمن. ويقدر البنك الدولي أن مرض الإيدز أدى إلى تراجع النمو الاقتصادي لبعض البلدان الأفريقية 15-10 سنة مع نهاية القرن العشرين.

علاج HIV/ الإيدز

- لا يتوافر حتى الآن علاج شاف للايدز ولا لقاح ل (HIV). ومع ذلك، تحققت نجاحات كثيرة في السنوات الأخيرة في علاج الناس بالأدوية بحيث أصبحوا يعيشون مدة طويلة بالرغم من إصابتهم ب (HIV).

- يمكن أن يبطئ العلاج الدوائي ظهور مرض الإيدز بشكل كبير لدرجة أن متوسط العمر المتوقع للعديد من الأشخاص الحاملين للفيروس (+HIV) قد يكون طبيعيا.

أمثلة لأدوية ل علاج HIV/ الإيدز

يتوافر أكثر من دواءين تم استخدامهما في تركيبة واحدة لمنع تكاثر الفيروس داخل خلايا العائل، وقد تساعده هذه الأدوية للعيش مدة أطول بالرغم من إصابته.

عيوبها: - لا تعد علاجا شافيا.

- باهظة الثمن.

- تتصف بعدة آثار جانبية متنوعة تتراوح بين خفيفة ومؤقتة (طفح جلدي، صداع، إسهال)، إلى شديدة ودائمة (تلف الأعصاب، توزع غير طبيعي للدهون).

فكرة عملها: تشبه الأدوية نيوكليوتيدات DNA (على سبيل المثال، يشبه زيدوفيدين النيوكليوتيدات المحتوية على القاعدة ثايمين). يرتبط زيدوفيدين بإنزيم ترانسكريبتيز العكسي للفيروس ويثبط عمله، فيوقف تضاعف المادة الوراثية الفيروسية ويؤدي إلى زيادة عدد بعض الخلايا اللمفاوية في الجسم.

قد يكون من الصعب الالتزام بفترة علاج تتضمن تناول عدة أدوية، إذ يجب اتباع نمط وتوقيت العلاج خلال

اليوم بدقة. وقد يصبح الناس الذين لا يمكنهم الالتزام بهذا النمط العلاجي عرضة لسلالات من (HIV) طورت مقاومة لهذه الأدوية.

يمثل التوسع في رفع المستوى العالمي للأدوية المضادة للفيروسات الارتجاعية المساهم الرئيسي في خفض الوفيات الناجمة عن الأمراض المرتبطة بالإيدز بنسبة 68%، من ذروة بلغت مليوني إنسان في عام 2004 م إلى 650000 في عام 2021 م (تقديرات UNAIDS). وانخفضت نسبة وفيات الأطفال (في عمر 0-14 سنة) بالأمراض المرتبطة بالإيدز بأكثر من 50% خلال فترة 10 سنوات فقط، بين الذروة في عام 2004 م من 259734 إلى 121440 في عام 2014 م. واستمر هذا الانخفاض ليصل في عام 2019 م إلى 76420 وفاة بين الأطفال، بانخفاض 70% من الذروة في عام 2004 م. يرجع الكثير من الانخفاض إلى النقص الحاد في الإصابات الجديدة ب (HIV) بين الأطفال، مع زيادة توفر العلاج بالأدوية المضادة للفيروسات الارتجاعية للحوامل (انظركتاب التجارب العملية والأنشطة، نشاط ٨-٢).

الوقاية من HIV/الإيدز

علل: من الصعب مكافحة انتشار HIV/الإيدز.

- لأن المرحلة الكامنة للفيروس طويلة تعني أنه يمكن أن ينتقل بين موجبي الفيروس (+HIV)، والذين لا تظهر عليهم أية أعراض للإيدز ولا يعرفون أنهم مصابون.

- يغير الفيروس من بروتينات سطحه، بحيث يصعب على جهاز مناعة الجسم تمييزه ؛ وهذا يجعل أيضا من تطوير اللقاح أمرا صعبا جدا.

طرق الوقاية

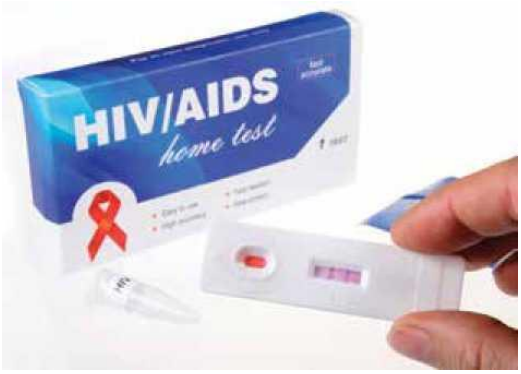
1- علاج الحوامل لقيت التجارب نجاحا كبيرا في علاج الحوامل، بحيث لا يصيب (HIV) الأجنة، ما أدى إلى انخفاض كبير في عدد ولادات الأطفال المصابين ب (HIV).

2- تثقيف الناس حول انتشار العدوى، وتشجيعهم على تغيير سلوكهم لحماية أنفسهم والآخرين.

3- يمثل الواقي الذكري والعازل الأنثوي الأدوات الوحيدة الفاعلة في تقليل مخاطر الإصابة أثناء الاتصال الجنسي، إذ تشكل حاجزا لسوائل الجسم، وتقلل من احتمال انتقال الفيروس.

- تشير التقديرات إلى انخفاض معدل الإصابة ب (HIV) في العالم بنسبة 25% بين عامي 2001 و 2009 م، ولكن بنسبة 18% فقط بين عامي 2010 و 2017 م.

4- متابعة المخالطين جزءا مهما من مكافحة انتشار (HIV)، فإذا تم تشخيص أحدهم على أنه (+HIV) وكان راغبا وقادرا على تحديد الأشخاص المعرضين لخطرالإصابة عن طريق الاتصال الجنسي أو تشارك الإبر، فسيمكن عندها إجراء فحص (HIV) لهؤلاء الأشخاص. سيحدد الفحص الأجسام المضادة ل (HIV) على الرغم من أنها تظهر بعد عدة أسابيع من الإصابة الأولية. كما تتوافر حاليا أدوات الفحص المختبري المنزلي ل (HIV) (الصورة ٨-٦).



الفحص المختبري المنزلي لـ(HIV)

- يفحص الدم الذي يؤخذ من المتبرعين للكشف عن (HIV).

ويعالج بالحرارة لقتل أي فيروسات فيه.

ملحوظة: الأشخاص الذين يعتقدون أنهم قد تعرضوا للفيروس يمنعون من التبرع بالدم. ففي بعض البلدان منخفضة الدخل، لا يتم فحص كافة الدم الذي تم التبرع به ولذلك يفضل لأي شخص يخشى الإصابة عبر نقل دم متبرع أثناء عملية جراحية، أن يتبرع بدمه قبل العملية لاستخدامه بدلا من استخدام دم من بنك الدم.

علل: إجراء الفحص واسع النطاق للسكان لتحديد المصابين ب (HIV) ليس مكلفا.

لأن الحكومات تحجم عن إجراء الفحص خشية التعدي على الحرية الشخصية.

بالمقابل تشجع بعض الحكومات في البلدان المتطورة على إجراء فحص (HIV) للأشخاص الذين ينتمون إلى المجموعات المعرضة لخطر الإصابة، مثل متعاطي المخدرات بالحقن. ويمكن توفير الدعم الطبي والنفسي اللازم إذا كانت نتيجة الفحوصات إيجابية.

- ففي أفريقيا وجنوب شرق آسيا، لا يقتصر الوباء على الأشخاص ضمن هذه المجموعات المعرضة لخطر الإصابة والتي يسهل العثور عليها، ولا يمكن إجراء الفحص على نطاق واسع لصعوبة الوصول إلى غالبية السكان وصعوبة تنظيم الفحص. ويكتشف الناس في هذه المناطق أن لديهم (+HIV) عندما تظهر عليهم أعراض الإيدز.

5- تقليل انتقال الفيروس من الأم إلى الطفل حيث تم العثورعلى الجسيمات الفيروسية والخلايا اللمفاوية المصابة في حليب الأم، ولذلك أمكن تقليل انتقال الفيروس من الأم إلى الطفل من خلال معالجة نساء (+HIV) وأطفالهن بالأدوية. ومع ذلك، تنصح نساء (+HIV) في الدول ذات الدخل المرتفع بعدم إرضاع أطفالهن،

بسبب خطر انتقال العدوى ولو كانت الأدوية متوافرة خلال هذه الفترة. بالمقابل، تنصح نساء (+HIV) في البلدان منخفضة الدخل ومتوسطة الدخل بإرضاع أطفالهن، بخاصة عند توافر الأدوية خلال هذه الفترة، لأن الحماية التي توفرها الرضاعة ضد أمراض أخرى ونقص المياه النظيفة لتحضير حليب الرضع صناعيا، يمكن أن تفوق مخاطر نقل (HIV).

أسئلة

8- يبين الجدول ٨-٤ عدد الأشخاص الذين يقدر أنهم مصابون ب (HIV)، وعدد أولئك الذين يقدر أنهم سيتلقون العلاج ل (HIV) بين عامي 2000 و 2017م؛ في جميع أنحاء العالم.

السنة	تقديرات أعداد الأشخاص الذين يتعايشون مع (HIV) بالمليون	تقديرات أعداد الأشخاص الذين يتلقون العلاج بالمليون	نسبة الأشخاص الذين يتعايشون مع(HIV) ويتلقون العلاج
200	28.9	0.8	0.03
200	31.8	2.2	0.07
201	33.3	7.5	0.23
201	35.3	13.0	0.37
201	35.9	15.0	0.42
201	36.7	17.0	0.46
201	36.7	19.5	0.53
201	36.9	21.7	0.59

الجدول ٨-٤ تقديرات أعداد المتعايشين)HIV(، والذين يتلقون العلاج بين عامي (2017 - 2000) م.

أ. ١. احسب النسبة المئوية للتغير في عدد الأشخاص المتعايشين مع (HIV) بين عامي 2000 و 2017 م.

٢. استفد من الجدول ٨-٤ في شرح المقصود بعبارة «المتعايشين مع (HIV)».

ب. ١. لخص البيانات الواردة في الجدول ٨-٤ .

٢. اقترح سبب كون الأرقام الواردة في الجدول تقديرية.

9- اقترح أنواع النصائح التي يمكن تقديمها كجزء من برنامج تعليمي حول HIV /الإيدز.

10- غالبا ما يخضع الأطفال المصابون بفقر الدم المنجلي أو الملاريا في أفريقيا لإجراء نقل الدم. اشرح كيف يعرضهم ذلك لخطر الإصابة بعدوى (HIV).

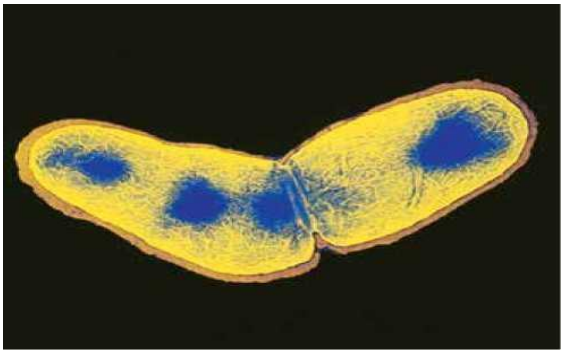
11- اشرح السبب من فائدة المعرفة المبكرة بعدوى (HIV) في مكافحة انتقال العدوى.

السـل (TB)

يوضح الجدول ٨-٥ الخصائص الرئيسية لمرض السل (TB) *Tuberculosis* ، الذي تسببه أي من نوعي البكتيريا

1- المتفطرة السليةMycobacterium tuberculosis (الصورة٨-٧)

2- المتفطرة البقرية *Mycobacterium bovis* .



الصورة ٨-٧ صورة مجهرية إلكترونية (النافذ) بألوان زائفة لبكتيريا المتفطرة السُلّيّة

وهي المسببات المرضية التي تعيش داخل خلايا جسم الإنسان بخاصة في الرئتين. وتمثل الرئتان الموقع الأول للعدوى، لكن يمكن أن تنتشرالبكتيريا في جميع أنحاء الجسم حتى تصيب أنسجة العظام.

تكاثرها: تنقسم إلى خليتين. (الصورة٨-٧) قد تتكاثر البكتيريوم مثل هذه داخل الرئتين ثم تنتشر في جميع أنحاء الجسم أو تصبح خامدة، لتنشط بعد عدة سنوات.

مدة الحضانة: يصاب بعض الناس بالعدوى وتظهر عليهم أعراض مرض (TB) بسرعة كبيرة، في حين تبقى البكتيريا غير نشطة في مصابين آخرين لعدة سنوات.

- وتشير التقديرات إلى أن 30% تقريبا من سكان العالم مصابون ب (TB) من دون أن يظهر لديهم أي من أعراض العدوى. ولا ينشر الأشخاص المصابون بهذه العدوى غيرالنشطة أو الكامنة المرض للآخرين.

علل: يمكن أن تنشط البكتيريا المسببة للسل في وقت لاحق.

- من المرجح أن يحدث ذلك عندما يضعف الأشخاص نتيجة الإصابة بأمراض أخرى، كالمعاناة من سوء التغذية، والتدخين، والسكري.
- نتيجة لتناول المصابون كميات كبيرة من الكحول، أو الإصابة ب (HIV).

ما الأمراض التي قد تصاحب المصابون بالسل؟

1- يعاني من لديهم الشكل النشط من (TB) في كثير من الآحيان مرضا موهنا لفترة طويلة، إذ يصابون بسعال مستمر.

2- تطلق الخلايا كجزء من دفاعهم، مركبات شبيهة بالهرمونات تسبب الحمى وتفقد الشهية. فيفقد المصابون ب (TB) الوزن، وغالبا ما يبدون هزيلين (الصورة ٨-٨).

أعداد أ/ حامد مجاهد

94388049

3- غالبا ما يكون (TB) هو أول عدوى انتهازية تصيب الأشخاص (+HIV)، وقد تعيد عدوى (HIV) تنشيط العدوى الكامنة ببكتيريا المتفطرة السلية التي يمكن أن تكون موجودة منذ الطفولة، أو تجعل الأشخاص غير المصابين عرضة للإصابة.

ملحوظة: يعتبر إن (TB) هو السبب الرئيسي للوفيات بين المتعايشين مع (HIV) ولذلك جرى متابعة جائحة (HIV) عن كثب مع جائحة (TB).

المسبب المرضى	- المتفطرة السلية و المتفطرة البقرية
طرائق الانتقال	قطيرات محمولة في الهواء (المتفطرة السلية) عن طريق اللحوم غير المطبوخة جيدا أو الحليب غير المبستر (المتفطرة البقرية)
التوزيع العالمي	في جميع أنحاء العالم
فترة الحضانة	أسابيع قليلة أو حتى عدة سنوات
موقع عمل المسبب المرضي	العدوى الأولية في الرئتين، الأمراض الثانوية في الغدد اللمفاوية والعظام والأمعاء
المظاهر السريرية	سعال شديد، سعال الدم، ألم في الصدر، ضيق تنفس، حمى، تعرق، فقدان وزن
طرائق التشخيص	الفحص الجزيئي السريع للكشف عن وجود ٧٨ من المتفطرة السلية الفحص المجهري للبلغم للكشف عن البكتيريا صور أشعة للصدر زراعة البكتيريا على المدى الطويل (حتى 12 أسبوعا)
الإصابات السنوية في جميع أنحاء العالم في عام **2021** م	10.6 ملايين (تقديرات WHO) 88% من الحالات بين البالغين، عدد الرجال (6 ملايين) ضعف عدد النساء (3.4 مليون) تقريبا
معدل الوفيات السنوي في جميع أنحاء العالم في عام **2021** م	1.6 مليون، بمن فيهم 187000 وفاة لأشخاص +HIV (تقديرات WHO)

الجدول ٨-٥ خصائص مرض السل **(TB)**

انتقال مرض (TB)

ينتشر (TB) بعدة طرق:-

1- الهواء: يقوم الأشخاص المصابون بالشكل النشط لـ (TB) بالسعال أو العطس فتنتقل البكتيريا النشطة في

قطيرات صغيرة من السائل في الهواء. عندما يستنشق الناس غير المصابين هذه القطيرات، يصابون بالعدوى وتكتمل دورة الانتقال.

2- تنتشر العدوى بسرعة أكبر بين الأشخاص الذين يعيشون في أماكن مزدحمة؛ فالأشخاص الذين ينامون متقاربين بأعداد كبيرة معرضون للخطر أكثر من سواهم. ويهاجم المرض بالدرجة الأولى المشردين والناس الذين يعيشون في مساكن فقيرة دون المستوى.

3- الأشخاص الذين يعانون ضعف المناعة بسبب سوء التغذية والإصابة ب (HIV+) معرضون للخطر بشكل خاص.

4- اللحوم والحليب يحدث أحد أشكال (TB) الذي تسببه بكتيريا المتفطرة البقرية أيضا في الماشية، وينتقل إلى الإنسان في اللحوم والحليب.

- وتشير التقديرات بحدوث 800000 حالة وفاة تقريبا في المملكة المتحدة بين عامي 1850 و 1950م نتيجة الإصابة بشكل من أشكال (TB) انتقل من الماشية. كما يحدث عدد قليل من حالات الإصابة ب (TB) بهذه الطريقة في البلدان المتطورة لأسباب توضح لاحقا، على الرغم من أن اللحوم والحليب لا يزالان مصدرا للعدوى في بعض البلدان النامية.

- انخفض معدل الإصابة ب (TB) في المملكة المتحدة بشكل كبير قبل إدخال اللقاح في خمسينيات القرن العشرين، نتيجة للتحسينات في ظروف السكن والنظام الغذائي. وجرى استخدام المضاد الحيوي ستربتومايسين Streptomycin في أربعينيات القرن نفسه، ما أدى إلى تسريع الانخفاض في معدل الإصابة بـ (TB). وقد تكرر هذا النمط في جميع أنحاء العالم المتطور.

وعلى الرغم من الاعتقاد أنه عمليا، قد تم استئصال مرض (TB)، إلا أن هذا المرض آخذ بالازدياد، بحيث توجد معدلات مرتفعة من الإصابة في جميع البلدان النامية وروسيا والبلدان المجاورة. كما توجد معدلات مرتفعة من الإصابة في المدن التي يسكنها مهاجرون من البلدان التي يكون فيها (TB) أكثر شيوعا؛ على سبيل المثال، توجد مناطق في لندن ترتفع فيها معدلات الإصابة ب (TB) كثيرا مقارنة ببقية المناطق في المملكة المتحدة، فمعدل الإصابة في هذه المناطق مرتفع كما هو في البلدان الأقل نموا اقتصاديا.

ما العوامل التي تؤدي إلي الزيادة جزئيا في معل الإصابة بـ: (TB) ؟

- بعض سلالات البكتيريا مقاومة للأدوية.
- جائحة HIV/الإيدز.
- سوء السكن داخل المدن أو التشرد.

- انهيار برامج مكافحة (TB) فالعلاج الجزئي لـ (TB) يزيد من احتمال مقاومة البكتيريا المتفطرة للدواء.

علاج (TB)

1- يستطيع الطبيب التعرف علي أعراضا محتملة لـ(TB) بطلب إجراء تحليل عينات من البلغم تؤخذ من الرئتين.
2- يمكن إجراء تحديد بكتيريا (TB) بسرعة عن طريق الفحص المجهري.
3- إذا تأكدت الإصابة فيجب عزل المرضى في المرحلة الأكثر خطورة (والتي تتراوح بين أسبوعين وأربعة أسابيع)، بخاصة إذا كانت إصابتهم بسلالة بكتيريوم مقاومة للأدوية.
4- يتضمن العلاج استخدام عدة أدوية للتأكد من قتل جميع البكتيريا، لأنه إذا لم يتم قتلها، فستواصل السلالات المقاومة للدواء العدوى.

ملحوظة: يكون العلاج طويل الأمد (ستة إلى عشرة أشهر أو أكثر)، لأن قتل البكتيريا يستغرق وقتا، إذ إنها بطيئة النمو وليست حساسة جدا للأدوية المستخدمة.

ملحوظة: لا يكمل الكثير من المصابين فترة العلاج لأنهم عندما يشعرون بتحسن، يعتقدون أنهم نالوا الشفاء. فقد يكون الناس الذين لا يكملون العلاج ملاذا للبكتيريا المقاومة للدواء، وقد ينقلونها إلى الآخرين إذا أصبحت البكتيريا نشطة.

- تشجع (WHO) تطبيق خطة لضمان إكمال المرضى فترة تناول الدواء، إذ تتضمن الخطة برنامج DOTS (العلاج قصير الأمد تحت الإشراف المباشر الذي يشمل العاملين الصحيين أو أفراد الأسرة المسؤولين، لضمان تناول المرضى لأدويتهم بانتظام لمدة ستة إلى ثمانية أشهر(الصورة ٨-٩).

- ما الأدوية المستخدمة للعلاج قصير الأمد؟

الأدوية المستخدمة على نطاق واسع هي أيزونيازيد Isoniazid وريفامبيسين Rifampicin، مع أدوية أخرى غالبا. يشفي هذا العلاج الدوائي 95% من المرضى، ويضاعف من فاعلية استراتيجيات المعالجة الأخرى.

الوقاية من (TB)

يعد (TB) مشكلة عالمية، لا سيما مع ظهور مقاومة للأدوية. حيث (TB) هوأحد الأسباب العشرة الأولى للوفيات في جميع أنحاء العالم. ومع ذلك، فإن غالبية الأشخاص الذين يصابون ب (TB) في واحدة من ثمانية بلدان يبقون على قيد الحياة. يعيش نصف من يصابون ب (TB) المقاوم للأدوية المتعددة (MDR-TB) تقريبا في ثلاثة بلدان فقطومن أهم وسائل المقاومة

1- تتبع المخالطين وإجراء الفحوصات اللاحقة للبكتيريا لمكافحته، وذلك بالكشف عن أية أعراض

للعدوى، لكن قد يستغرق التشخيص حتى أسبوعين.

2- استخدام اللقاحات لقد جرى اختبار 12 لقاحا ل (TB) في عام واحد،لكن اللقاح الوحيد المتاح حاليا هو اللقاح BCG.

معلومات عن اللقاح BCG

- مشتق من المتطفرة البقرية، ويحمي حتى 70% - 80% من الناس الذي يتلقونه.
- فاعلية اللقاح تنخفض مع التقدم في السن ما لم يحدث تعرض ل (TB) سابقا.
- تستخدم بلدان عديدة تكثر فيها أعداد مرضى (TB) اللقاح BCG لحماية الأطفال من الإصابة بالمرض.

نبذة عن تاريخ المرض في عمان:

- في عام 2021 م تلقى في سلطنة عمان 99% من الأطفال في عمر سنة واحدة لقاح BCG كجزء من برنامج التطعيم، إذ لا توجد لقاحات لحماية البالغين.
- يشار إلى أن سلطنة عمان تعد من الدول ذات المعدل المنخفض في الإصابة ب (TB)، وقد تناقص تدريجيا حتى وصل إلى 2% تقريبا من مجموع السكان في السنوات العشر الماضية.
- أطلقت المديرية العامة لمراقبة ومكافحة الأمراض، بالتعاون مع نخبة من المتخصصين من مختلف مختلف المجالات المتعلقة بالوقاية والتشخيص والعلاج «الدليل الوطني للسل» تنفيذا للاستراتيجية الوطنية للقضاء على هذا المرض. تهدف الاستراتيجية الوطنية للقضاء على (TB) إلى خفض نسبة الإصابة إلى 90%، وخفض الوفيات أيضا بنسبة 95% مقارنة بالوضع الوبائي لعام 2015 م.

ملحوظة: يمكن أن ينتقل (TB) من الماشية إلى الإنسان، لذا يتم فحص الماشية بشكل روتيني لحماية الناس من الإصابة بهذا المرض، مع إتلاف أي إصابة يتم اكتشافها. وتموت بكتيريا (TB) عندما تتم بسترة الحليب. هذه الطرائق كانت فعالة، فقد خفضت معدل الإصابة ب (TB) عند الإنسان الناجمة عن المتطفرة البقرية إلى حد كبير، بحيث أمكن القضاء عليه فعليا في البلدان التى تطبق فيها طريقة المكافحة هذه.

أسئلة

12- تجمع (WHO) البيانات عن تأثير (TB) من بلدان مختلفة في جميع أنحاء العالم، وقد نشرت التقديرات الآتية لبلد واحد من جنوب شرق آسيا. كان عدد السكان في عام 2018 م، 69 مليونا. وحدثت في البلد 106000 إصابة جديدة ب (18) في ذلك العام، وتبين أن 10% من هؤلاء مصابون ب (HIV). وقد بلغ مجموع الوفيات في عام 2018 م ب (TB) 11500.

أ. اقترح كيف يجب أن تعالج البيانات عن هذا البلد لإجراء مقارنات دقيقة مع بيانات مشابهة من بلدان أخرى في العالم.

ب. اقترح البيانات التي يمكن جمعها لتقييم مدى نجاح برامج علاج (TB) في هذا البلد.

13- اشرح سبب ارتفاع معدل الوفيات ب (TB) في البلدان التي توجد فيها نسبة مرتفعة من السكان (+HIV).

14- صف الاحتياطات التي يجب على الزائر اتخاذها عند السفر إلى بلد به معدل انتشار مرتفع ل (TB).

٨-٢ المضادات الحيوية

المضاد الحيوي: دواء يقتل البكتيريا أو يوقف نموها من دون أن يضر بخلايا الكائن الحي المصاب.

مصدرها: - مشتقة من كائنات حية، على الرغم من أنها

- تصنع غالبا بشكل أكثر فاعلية بواسطة عمليات كيميائية متنوعة.

استخداماتها: توجد مجموعة واسعة من المضادات الحيوية لعلاج العدوى البكتيرية، وتوجد أدوية أخرى اصطناعية (تصنع في المختبرات) مضادة للميكروبات مثل آيزونيازيد المستخدم في علاج (السل)

كيف تعمل المضادات الحيوية؟

تتداخل المضادات الحيوية مع بعض جوانب نمو أو أيض الغذاء للبكتيريا المستهدفة (الشكل ٨-٤). وتشمل:

- بناء جدران الخلايا البكتيرية.
- نشاط البروتينات في غشاء سطح الخلية.
- عمل الإنزيم.
- بناء DNA.
- بناء البروتين .

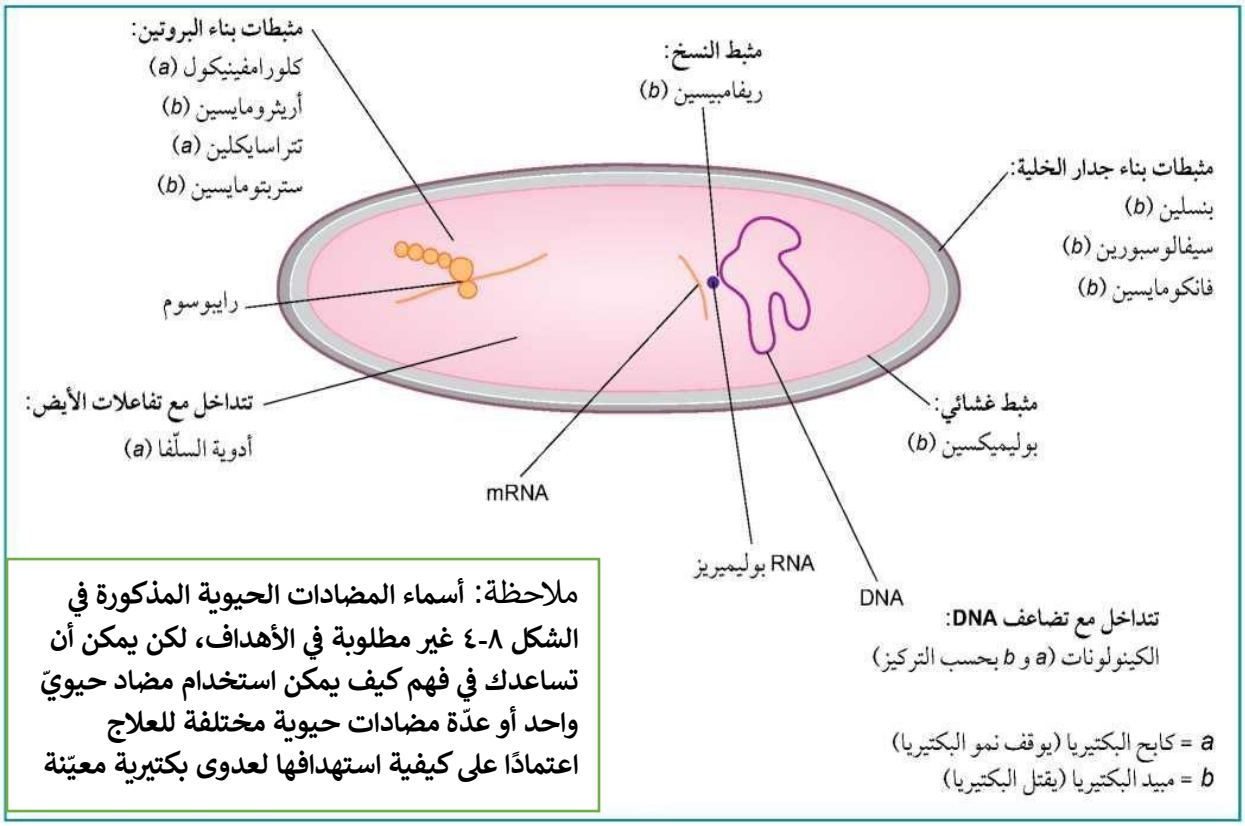
كيف تؤثر المضادات الحيوية علي بناء جدران الخلايا البكتيرية؟

- للخلايا البكتيرية جدران مكونة من ببتيدوجلايكان، وهي جزيئات طويلة تحتوي على ببتيدات (سلاسل من الأحماض الأمينية) والسكريات.
- تترابط سلاسل الببتيدوجلايكان في جدار الخلية البكتيرية ببعضها بروابط عرضية تتكون فيما بينها.
- يمنع **البنسلين** بناء هذه الروابط العرضية بين سلاسل الببتيدوجلايكان في جدران خلايا البكتيريا عن طريق تثبيط الإنزيمات التى تبنى هذه الروابط العرضية

لذلك : البنسلين نشطا فقط ضد البكتيريا أثناء نموها.

أعداد أ/ حامد مجاهد

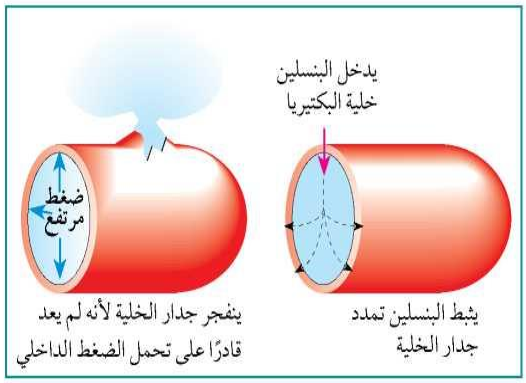
94388049



الشكل ٨-٤ مواقع عمل المضادات الحيوية في البكتيريا.

كيف تؤثر المضادلات الحيوية نشاط البروتينات في غشاء سطح الخلية؟

- عندما تنمو خلية بكتيرية حديثة التكوين تفرز إنزيمات تسمى أوتوليزينات Autolysins تحدث ثقوبا صغيرة في جدارها الخلوي.
- توفر الثقوب للجدار إمكانية التمدد بحيث يمكن لسلاسل الببتيدوجلايكان الجديدة أن تترابط ببعضها .
- يمنع البنسلين ارتباط سلاسل الببتيدوجلايكان معا، لكن الأوتوليزينات تواصل إحداث ثقوب جديدة.
- يصبح جدار الخلية أضعف بشكل تدريجي ما يجعل الخلية غير قادرة على تحمل ضغط الامتلاء الداخلي، فتنفجر (الشكل ٨-٥).



الشكل ٨-٥ آلية عمل البنسلين.

علل: عدم تأثير البنسلين على خلايا الإنسان

- خلايا الإنسان لا تحتوي على جدران خلوية. تحتوي الخلايا حقيقية النواة على بروتينات تختلف عن تلك الموجودة في البكتيريا،

لذا لا تتأثر بهذه المضادات الحيوية.

علل: عدم تأثير البنسلين على الفيروسات

الفيروسات لا تحتوي على خلايا ولا جدران خلوية، ولا تمتلك الفيروسات المواقع المستهدفة الموضحة.

على سبيل المثال، يستخدم الفيروس عندما يتضاعف آليات خلية العائل للنسخ والترجمة، ولا ترتبط المضادات الحيوية بالبروتينات التي تستخدمها الخلايا العائل في هذه العمليات.

ملحوظة: تستخدم أدوية أخرى لمكافحة العدوى الفيروسية، تسمى الأدوية المضادة للفيروسات، ويوجد عدد قليل منها مقارنة بالمضادات الحيوية.

سؤال

14- اشرح: لماذا لا تكون المضادات الحيوية فاعلة ضد الفيروسات؟

مقاومة المضادات الحيوية

أصبح البنسلين متاحا لأول مرة لعلاج الأمراض في الأربعينات من القرن العشرين، واعتبر دواء رائعا يمكن استخدامه للقضاء على جميع الأمراض التي تسببها البكتيريا. بدا الأمر صحيحا في البداية، لكن سرعان ما تبدلت المفاهيم وحلت مكانه مضادات حيوية أخرى مثل ستربتومايسين.

مقاومة للمضادات الحيوية **resistance Antibiotic**. مقاومة معظم البكتيريا الممرضة لنوع واحد أو أكثر من المضادات الحيوية.

علل: لا يؤثر البنسلين في بكتيريا المتفطرة السلية

- لأن جدار خلية هذه البكتيريا السميك ليس منفذا جيدا.
- وجود جين في هذه البكتيريا يشفر لإنزيم يحفز تكسير البنسلين.

علل: لا تؤثر بعض أنواع المضادات الحيوية في البكتيريا

- تحتوي أغشية بعض أنواع البكتيريا الأخرى على بروتينات يمكنها تعطيل نشاط المضادات الحيوية فلا يكون لها أي تأثير.
- تحتوي أغشية البكتيريا أيضا على بروتينات تضخ المضادات الحيوية التي تدخل السيتوبلازم إلى الخارج.

- في بعض الحالات، لا يستطيع المضاد الحيوي الارتباط بموقع العمل المستهدف في الخلية البكتيرية.

كيف تصبح البكتريا حساسة للمضادات الحيوية ومقاومة للمضادات الحيوية ؟

- الحساسة هي بكتيريا معرضة لهذا المضاد الحيوي (أي أن المضاد الحيوي فعال ضدها)،

- المقاومة إذا وجد فيها جين يشفر لبروتين يحميها منه.

كيف تستطيع بكتيريا التربة مقاومة المضادات الحيوية؟

- تمتلك بكتيريا التربة العديد من آليات المقاومة، حيث إنها تنمو في بيئة يوجد فيها العديد من الجزيئات التي تتداخل مع عمليات أيضها. تشبه آليات المقاومة هذه كثيرا تلك الموجودة في بعض البكتيريا الممرضة.

- تحتوي علي الإنزيمات بيتا (β)- لاكتاميز Beta (β)-lactames (البنسليز)الذي يكسر البنسلين وهي شائعة بين البكتيريا المسببة للأمراض قبل ظهور المضادات الحيوية؛ وقد انتشرت جينات هذه الإنزيمات في العديد من أشكال البكتيريا المختلفة، ويعتقد أنها أتت من بكتيريا التربة.

يحتوي البنسلين على تركيب يمكن لإنزيمات بيتا()- لاكتاميز (بنسلينيز Penicillinase) تكسيره. وفي كثير من الآحيان تصبح البكتيريا المسببة للأمراض المعدية مقاومة للبنسلين لأنها اكتسبت الجينات التي تشفر لهذه الإنزيمات.

كيف يتم انتقال جينات مقاومة المضادات الحيوية من سلالة إلي أخري؟

- عن طريق البلازميدات : توجد جينات مقاومة المضادات الحيوية غالبا في البلازميدات، والتي هي حلقات صغيرة من DNA المزدوج.تنتقل البلازميدات كثيرا من خلية بكتيرية إلى أخرى، حتى بين الأنواع المختلفة.

يحدث الانتقال أثناء عملية الاقتران، عندما تتكون أنبوبة بين خليتين بكتيريتين يمر عبرها البلازميد، من خلية مانحة إلى خلية مستقبلة. وبذلك، يمكن ظهورمقاومة لمضاد حيوي معين في نوع من البكتيريا ثم تنتقل إلى نوع آخرمنه .

مصطلحات علمية

المضاد الحيويAntibiotic: مادة مشتقة من كائن حي يمكنها قتل أو تثبيط نمو كائن حي دقيق.

مقاومة المضادات الحيوية: قدرة البكتيريا أو الفطريات على النمو بوجود مضاد حيوي، والذي يمكنه عادة إيقاف نموها أو قتلها. تنشأ مقاومة المضاد الحيوي بفعل طفرة، وتنتشر عند الإفراط في استخدام المضادات الحيوية.

عواقب مقاومة المضادات الحيوية

مع إساءة استخدام المضادات الحيوية، تظهر باستمرار سلالات من البكتيريا مقاومة لهذه المضادات (الصورة 8- 10). وتزيد العدوى المقاومة للمضادات الحيوية من مخاطر الوفاة، وتستدعي علاجا طويل الأمد في المستشفى، وتنذر بمضاعفات خطرة أحيانا.

يخوض الإنسان سباقا مستمرا لتطوير مضادات حيوية جديدة، في ظل استمرار ظهور السلالات المقاومة.

تنتشر مقاومة المضادات الحيوية بسرعة بين أنواع البكتيريا المختلفة، مع انتشار استخدام المضادات الحيوية على نطاق واسع كما في المستشفيات أو المزارع.

ما مدي خطورة أنتشار البكتريا المقاومة للمضادات الحيوية؟

- قد تظهر المقاومة أولا في بكتيريوم غير ممرضة، لكنها تنتقل بعد ذلك إلى الأنواع المسببة لهذه الأمراض. - قد تحتوي البكتيريا التي تعيش في بيئة تستخدم المضادات الحيوية بشكل واسع على بلازميدات تتضمن جينات مقاومة لعدة أنواع مختلفة من المضادات الحيوية، الأمر الذي يكسبها مقاومة متعددة.

- تسبب مثل هذه المقاومة مشكلات كبيرة للأطباء.

مثال: أصبحت بكتيريا المكورة العنقودية الذهبية المقاومة للميثيسيلين (MRSA)**تمثل** مشكلة في المستشفيات في جميع أنحاء العالم، وفي سجون الولايات المتحدة الأمريكية، وهي الآن تصيب الناس بشكل عام. فبكتيريا MRSA تسبب عدوى خطرة بعد الجراحة، إذ تعالج غالبا بالمضاد الحيوي فانكومايسين الذي يعد الملاذ الأخيرفي علاج الأمراض المعدية، بعد أن يفشل كل علاج آخر، ويقلل بالتالي من احتمال ظهور المزيد من هذه البكتريا المقاومة. وقد طورت بكتيريا أخرى شائعة في المستشفيات هي البكتيريا الكروية العنقودية المعوية مقاومة للمضاد الحيوي فانكومايسين، والتي انتقلت إلى .MRSA

الصورة ٨-١٠

كيفية اختبار مدي فاعلية المضاد الحيوي الصورة ٨-١٠

1- نضع هلام الآجار في طبق بتري

2- مستعمرات لبكتيريا الإشريكية القولونية (المناطق الرمادية)

3- نضع أقراص بيضاء مشبعة بمضادات حيوية مختلفة

المشاهدة:

تظهر مناطق صافية حول الأقراص تمثل مضادات حيوية تمنع نمو البكتيريا.

ومع ذلك، يمكن ملاحظة أن سلالة الإشريكية القولونية هذه تقاوم اثنين من المضادات الحيوية على الأقراص في الأسفل، وأنها قادرة على النمو وصولاً إلى الأقراص.

(TB) المقاوم للأدوية

تعمل المضادات الحيوية كعوامل انتقائية، حيث تقتل السلالات الحساسة للأدوية، وتترك تلك المقاومة لها.

كيف تحدث مقاومة الأدوية؟

تحدث مقاومة الأدوية بفعل طفرة في DNA البكتيري، وهي حدث عشوائي يتكرر مرة تقريبا من كل ألف بكتيريا. فعند استخدام ثلاثة أدوية معا في العلاج ينخفض احتمال حدوث المقاومة لجميع هذه الأدوية الثلاثة الناشئة عن طريق الطفرة إلى واحد من كل ألف مليون. ويقل الاحتمال إلى واحد بالبليون عند استخدام أربعة أدوية معا.

ماذا يحدث إذا لم تتم معالجة (TB)، أو توقف المريض عن تناول العلاج في وقت مبكر ؟

- سوف تنتشر البكتيريا في كل الجسم، ما يؤدي إلى زيادة احتمال ظهور الطفرات.
- بقاء البكتيريا لفترة طويلة وتكاثرها.
- يكون الناس الذين لا يكملون فترة العلاج أكثر احتمالا لنقل عدوى (TB) المقاومة للأدوية للآخرين.

لأن وقف العلاج في وقت مبكر يعني أن بكتيريا المتفطرة السلية تطور مقاومة لجميع الأدوية المستخدمة. ويقدر أن شخصا واحدا ينقل المرض إلى 10-15 شخصا آخر، بخاصة إذا كان الشخص يعيش في أماكن مزدحمة.

اذكر أمثلة لبعض سلالات (TB) المقاوم للأدوية المتعددة MDR-TB)

- توجد الآن سلالات (TB) المقاوم للأدوية المتعددة MDR-TB) والتي تقاوم دواءين رئيسيين على الأقل يستخدمان في علاج (TB) هما أيزونيازيد وريفامبيسين.وهما من خط العلاج الدوائي الأول.
- وقد ظهر أيضا (TB) المقاوم للأدوية على نطاق واسع XDR-TB) كتهديد خطر جدا على الصحة، بخاصة للأشخاص المصابين ب (+HIV) فسلالات (XDR-TB) مقاومة لأدوية الخط الأول المضادة ل (TB) وللأدوية المستخدمة في علاج (XDR-TB). وهذه السلالات المقاومة ل (TB) لا تستجيب لفترة العلاج القياسية لمدة ستة أشهر بأدوية الخط الأول المضادة ل (TB)، ويمكن أن يستغرق علاجها بالأدوية الأقل فاعلية والأكثر كلفة بكثير مدة عامين أو أكثر.

يستغرق علاج (MDR-TB) وقتا أطول، ويستخدم أدوية أكثر سمية وأغلى ثمنا. ويتوافر الآن دواء جديد لعلاج (MDR-TB) يسمى بيداكويلين.

يمثل (TB) المقاوم للأدوية أزمة صحية عامة، ويشار إلى أن 450000 شخص في جميع أنحاء العالم، طوروا في عام 2021 م (TB) المقاوم لريفامبيسين (RR-TB)، وهو الدواء الأكثر فاعلية حاليا. ولا شك أن 3.6% تقريبا من حالات (TB) الجديدة و 18% من حالات (TB) الموجودة في عام 2021 م، كانت لأشخاص مصابين ب (RR-TB)

أو (MDR-TB). وهذا يزيد عن تقديرات العام السابق، وقد يكون راجعا إلى الزيادة في العدد الإجمالي لحالات (TB) في عام 2021 م بعد تأثير جائحة كوفيد-19 على كشف حالات (TB).

وأظهرت نتائج دراسة مراجعة منهجية نشرتها مجلة عمان الطبية التابعة للمجلس العماني للاختصاصات الطبية، في 2022 م عن فاعلية وسلامة نظام قصير المدى في علاج (MDR-TB)، من حيث معدل نجاح العلاج وقصر مدة العلاج. ويعد آمنا نسبيا وله آثار جانبية ضئيلة يتحملها معظم المرضى.

أسئلة

16- صف الطرائق التي يمكن للبكتيريا فيها مقاومة تأثيرات المضادات الحيوية.

17- اقترح سبب اكتساب الكائن الحي مقاومة للعديد من المضادات الحيوية في المستشفيات، وشيوعها في السجون.

التقليل من تأثيرمقاومة المضادات الحيوية

كيف يمكن التغلب علي تأثيرمقاومة المضادات الحيوية؟

- إجراء أبحاث مستمرة للتوصل إلى مضادات حيوية جديدة، بخاصة تلك التي تعمل بطريقة مختلفة تماما عن المضادات الحيوية المستخدمة حاليا.

- لا تكون البكتيريوم المقاومة لمضاد حيوي معين، قادرة على مقاومته عند إجراء تغيير طفيف في تركيبه الكيميائي. فالكيميائيون يستطيعون صنع مثل هذه المضادات الحيوية شبه الاصطناعية لتوسيع النطاق المتاح. - ويعتقد العديد من الخبراء أنه لا يمكن مواكبة ذلك، وأنه لن توجد قريبا مضادات حيوية متبقية لعلاج الأمراض. وهذه الحال سرعان ما تتطور مع الالتهاب الرئوي وتسمم الدم والسيلان وبعض أشكال (TB).

كيف يمكن تقليل عدد الظروف التي تطور فيها البكتيريا مقاومة للمضادات الحيوية؟

تشمل بعض الطرائق التي يمكن اتباعها ما يأتي:

- استخدام المضادات الحيوية فقط عند الحاجة، وعدم وصفها للعدوى الفيروسية.
- تقليص عدد البلدان التي تباع فيها المضادات الحيوية بدون وصفة طبية.
- تجنب استخدام ما يسمى المضادات الحيوية واسعة الطيف ، واستخدام مضاد حيوي لعدوى محددة (يسمى ضيق الطيف).
- التأكد من إكمال المرضى لفترة العلاج، وهذا ضروري في حالة علاج (TB)
- التأكد من عدم الاحتفاظ بالمضادات الحيوية غير المستخدمة للتداوي الذاتي مستقبلا أو لإعطائها لشخص

آخر.

- تغيير نوع المضادات الحيوية الموصوفة لأمراض معينة بحيث لا يوصف دائما نفس المضاد الحيوي للمرض نفسه.

- تجنب استخدام المضادات الحيوية في الزراعة لمنع العدوى، بدلا من علاجها.

أسئلة

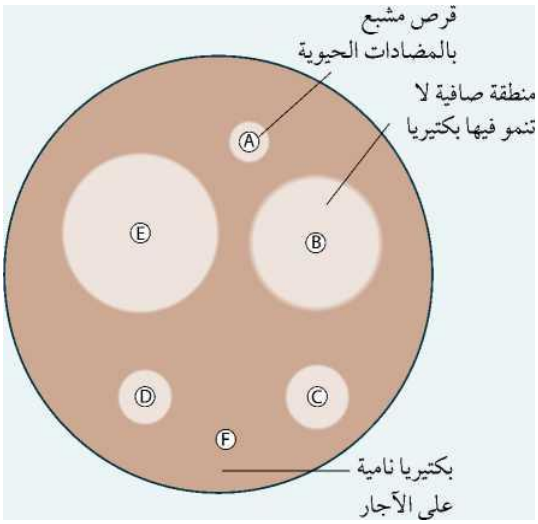
18- اقترح كيف يخفض كل مما يأتي احتمال تطور سلالة بكتيريا مقاومة للمضادات الحيوية:

أ. حصر استخدام المضادات الحيوية في الحالات التي تحتاج إليها فعلا.

ب. تغيير نوع المضادات الحيوية التي توصف لمرض معين بانتظام.

ج. استخدام نوعين أو أكثر من المضادات الحيوية معا لعلاج العدوى البكتيرية.

19- يبين الشكل ٨-٦ نتائج اختبار حساسية مضاد حيوي أجري على سلالة مسبب مرضي من بكتيريا أمعاء الإنسان الإشريكية القولونية *coli Escherichia O157* .



الشكل ٨— 6 اختبار حساسية المضادات الحيوية لسلالة من الإشريكية القولونية *E. coli*. المسببة للمرض.

جمعت البكتيريا من البراز والطعام والماء وتمت تنميتها في وسط من آجار. ثم وضعت أقراص من ورق ترشيح مشبعة بمضادات حيوية مختلفة على طبق الآجار. بعد ذلك تم احتضان الطبق في حاضنة، وقيست أقطار مناطق التثبيط التي لا تنمو فيها بكتيريا. إذا كان قطر منطقة التثبيط لمضاد حيوي يساوي أو أقل من (ح) الرقم الوارد في العمود الأول من الجدول ٨-٦، تكون البكتيريا مقاومة له. وإذا كان القطر يساوي أو أكبر من (ك) الرقم في العمود الثاني، تكون البكتيريا حساسة، ويمكن اختيار المضاد الحيوي للعلاج.

أي من المضادات الحيوية في الشكل ٨-٦ والجدول ٨-٦ سيتم اختياره لعلاج مريض بسلالة الإشريكية القولونية *O157* الممرضة؟ اشرح إجابتك.

أعداد أ/ حامد مجاهد
94388049

المضاد الحيوي	قطر منطقة التثبيط /	
	مقاومة	حساسة
A	<11	≥14
B	<12	≥18
C	< 0	≥14
D	<11	≥ 22
E	< 12	≥15
F	< 14	≥19

يبين الجدول ٨-٦ أقطار مناطق التثبيط للمضادات الحيوية التي جرى اختبارها في الشكل ٨-٦ .

3-8 الدفاعات ضد المرض

نظام الدفاع الخارجي — نظام الدفاع الداخلي

أولا: نظام الدفاع الخارجي

توجد في جسم الإنسان مجموعة متنوعة من الآليات لحمايته من الأمراض المعدية. فالعديد من المسببات المرضية لا تضر الإنسان إذا كان بصحة جيدة، إذا تتوفر في جسمه دفاعات فيزيائية وكيميائية وخلوية تمنع دخولها؛ على سبيل المثال

1- دفاعات فيزيائية : مثل النسيج الطلائي الذي يغطي المجرى التنفسي عائقا فاعلا أمام دخول المسببات المرضية.

2- دفاعات كيميائية : مثل حمض الهيدروكلوريك في المعدة يقتل الكثير من البكتيريا التي تدخل مع الطعام والشراب.

3- دفاعات خلوية : مثل تخثر الدم آلية دفاع توقف فقدان الدم وتمنع دخول المسببات المرضية من خلال جروح الجلد.

ثانيا: نظام الدفاع الداخلي

يمكن أن تمر المسببات المرضية في بعض الأحيان من خلال نظام الدفاع الخارجي وتدخل الوسط الداخلي للجسم.

هنا، يبدأ نظام الدفاع الداخلي في محاربة المسبب المرضي.من خلال الآتي:-

1- تميز خلايا الدم البيضاء أي مسبب مرضي يدخل الجسم باعتباره جسما غريبا فتدمره.

خلايا الدم البيضاء جزء من جهازالمناعة وهي تميز المسببات المرضية عن طريق الجزيئات الكبيرة المميزة التي

تغطي سطح المسبب المرضي. تشمل هذه الجزيئات البروتينات والبروتينات السكرية والدهون السكرية وعديدات التسكر والسموم والفضلات التي تنتجها بعض المسببات المرضية. فأي جزيء يميزه الجسم كجسم غريب يسمى أنتيجين.

ماهي أنواع الخلايا الدم البيضاء؟ يوجد نوعان من خلايا الدم البيضاء:

1- الخلايا البلعمية **Phagocytes** 2-الخلايا اللمفاوية **Lymphocytes** .

وقبل التعرف على وظائفها بالتفصيل، سيكون من المفيد التطرق إلى مثال على الاستجابة المناعية عند الإنسان.

ماهي وظائف جهاز المناعة؟

1- القدرة على التمييز بين الأنتيجين الذاتي و الأنتيجين غيرالذاتي .

2- إنتاج الأجسام المضادة.

الأجسام المضادة : هي جزيئات بروتينية سكرية تعمل ضد أنتيجينات معينة. على سطح خلايا كل شخص جزيئات لا توجد لدى أي شخص آخر، أو حتى أي كائن حي آخر.

الأنتيجينات: هي جزيئات توجد علي غشاء سطح الخلية. وهي لا تحفز إنتاج أجسام مضادة، إلا أنها قد تقوم بذلك إذا دخلت جسم أي شخص آخر.

مثال: أنتيجينات غشاء سطح الخلية لفصائل دم الإنسان ABO هي مثال جيد على ذلك. فالشخص الذي فصيلة دمه A ، لديه على خلايا الدم الحمراء سلسلة كربوهيدرات معينة على الدهون السكرية والبروتينات السكرية، لا توجد على خلايا الدم الحمراء للشخص الذي فصيلة دمه B.

- إذا أعطي دم من الفصيلة A لشخص فصيلة دمه B في عملية نقل دم، فسيتعرف جهاز المناعة للمتلقي على خلايا الدم الحمراء على أنها غريبة، ويبدأ بإنتاج الأجسام المضادة لها. ويعود ذلك إلى أن جهاز مناعة المتلقي ميز أنتيجينات على خلايا الدم من الفصيلة A على أنها أنتيجينات غير ذاتية.

- إذا استخدم دم من شخص فصيلة دمه B في عملية نقل الدم كما ينبغي أن يكون، فسيميز جهاز مناعة المتلقي الأنتيجينات على سطح خلايا الدم الحمراء على أنها أنتيجينات ذاتية ولا تنتج أجساما مضادة.

الاستجابة المناعية استجابة الخلايا اللمفاوية لوجود أنتيجين غريب تستجيب الخلايا اللمفاوية في بعض الحالات بإنتاج الأجسام المضادة، وتستجيب في حالات أخرى بقتل الخلايا التي أصيبت بمسببات مرضية.

مصطلحات علمية

جهاز المناعة: جهاز الدفاع الداخلي للجسم.

أنتيجين: مادة غريبة عن الجسم تحفز الاستجابة المناعية (على سبيل المثال، أي جزيء كبير مثل البروتين).

الخلية البلعمية : خلية دم بيضاء تدمر الكائنات الحية الدقيقة الغازية عن طريق البلعمة. يوجد نوعان منها: خلايا الدم البيضاء المتعادلة والخلايا البلعمية الكبيرة.

الخلية اللمفاوية: خلية دم بيضاء تحتوي على نواة تكاد تملأ الخلية، وتستجيب للأنتيجينات وتساعد في تدمير الأنتيجينات أو التراكيب التي تحملها.

الأنتيجين الذاتي : يشير إلى المواد التي ينتجها الجسم ولا يميزها جهاز المناعة على أنها غريبة، لذا لا تحفز استجابة مناعية.

الأنتيجين غير الذاتي :يشير إلى أي مادة أو خلية يميزها جهاز المناعة على أنها غريبة وتحفز استجابة مناعية.

الجسم المضاد : بروتين سكري تنتجه خلايا لمفاوية متخصصة استجابة لوجود أنتيجين معين، ولكل نوع من جزيئات الأجسام المضادة شكل مكمل للأنتيجين المتخصص له.

الاستجابة المناعية: سلسلة معقدة من استجابات الجسم لدخول أنتيجين غريب، ويتضمن نشاط الخلايا اللمفاوية والخلايا البلعمية.

سؤال

20- أ. غالبا ما يتم الخلط بين الأجسام المضادة والمضادات الحيوية. اذكر الاختلافات بينهما.
ب. اشرح سبب تمييز خلايا الدم الحمراء على أنها أنتيجينات ذاتية أو أنتيجينات غير ذاتية باستخدام نظام كمثال.ABOفصائل الدم
أثناء نقل الدم؟A إلى شخص فصيلة دمه Bج. اشرح: لماذا لا يتم إعطاء دم من فصيلة دم

٨-٤ خلايا جهاز المناعة

تنتج خلايا جهاز المناعة من خلايا جذعية في نخاع العظم.

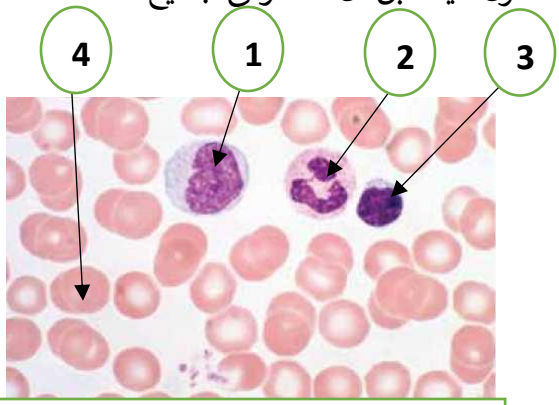
توجد مجموعتان من هذه الخلايا تشارك في الدفاع:

- الخلايا البلعمية (خلايا الدم البيضاء المتعادلة والخلايا البلعمية الكبيرة).
- الخلايا اللمفاوية.

يمكن مشاهدة جميع هذه الخلايا بين خلايا الدم الحمراء عند صبغ مسحة دم لإظهار النوى (الصورة ٨-١١).

أولا: الخلايا البلعمية

أين تنشأ؟ تنتج الخلايا البلعمية طوال الحياة في نخاع العظم، وهي تخزن فيه قبل أن تنتشر في جميع أنحاء الجسم عبر الدم.



الصورة ٨— ١١ مسحة الدم صورت بالمجهر الضوئي (x1ooo).

ماوظيفتها؟ تزيل الخلايا الميتة والكائنات الحية الدقيقة الغازية.

الصورة ٨— ١١ مسحة الدم التي صورت بالمجهر الضوئي

1- خلية وحيدة النواة (إلى اليسار) ستتطور إلى خلية بلعمية كبيرة،

2- خلية دم بيضاء متعادلة (في المركز).

3- خلية لمفاوية (إلى اليمين)

4- خلايا الدم الحمراء.

أنواع الخلايا البلعمية:

أ- خلايا الدم البيضاء المتعادلة ب- الخلايا البلعمية الكبيرة

أ- خلايا الدم البيضاء المتعادلة

تركيبها: يحتوي سيتوبلازم خلايا الدم البيضاء المتعادلة على فجوات ممتلئة بإنزيمات التحلل المائي , تشكل 60% تقريبا من عدد خلايا الدم البيضاء في الدم (الصورتان ٨-١١ و ٨-١٢).

وظيفتها: تنتقل هذه الخلايا في جميع أنحاء الجسم، وغالبا ما تغادر الدم عن طريق انضغاطها عبر جدران الشعيرات الدموية لتمر عبر الأنسجة لتبتلع أي مسبب مرضي تجده. وأثناء الإصابة بالعدوى، يتم إطلاق خلايا الدم البيضاء المتعادلة من مخازنها بأعداد كبيرة.

عمرها: خلايا قصيرة العمر.

ب- الخلايا البلعمية الكبيرة

هي خلايا بلعمية، لكنها أكبر من خلايا الدم البيضاء المتعادلة.

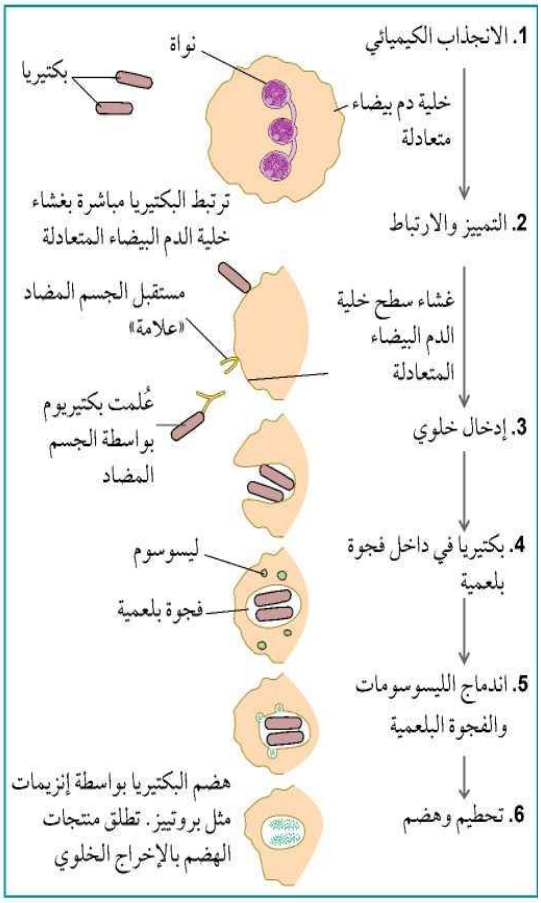
مكانها: توجد غالبا في أعضاء مثل الرئتين والكبد والطحال والكلية والعقد اللمفاوية، بدلا من بقائها في الدم.

تركيبها: بعد أن تتكون الخلايا البلعمية الكبيرة في نخاع العظم تنتقل في الدم على شكل خلايا وحيدة النواة (الصورة ٨-١١)، التي تتطور إلى خلايا بلعمية كبيرة عند مغادرتها الدم والاستقرار في الأعضاء.

وظيفتها: تزيل أي مادة غريبة توجد بالأعضاء تؤدي دورا حاسما في بدء الاستجابات المناعية، لا تدمر المسببات المرضية تماما، بل تقطعها لإبراز الأنتيجينات التى يمكن أن تميزها الخلايا اللمفاوية.

عمرها: الخلايا البلعمية الكبيرة طويلة العمر.

البلعمة



الشكل ٨-٧ مراحل البلعمة

1- عندما تغزو المسببات المرضية الجسم وتتسبب في حدوث عدوى.

2 - تستجيب بعض الخلايا التي تعرضت للغزو بإطلاق مواد كيميائية مثل الهستامين. وتجذب هذه المواد - مع المواد الكيميائية التي يمكن أن تطلقها المسببات المرضية نفسها - خلايا الدم البيضاء المتعادلة التي قد تكون قريبة إلى الموقع (تسمى بالانجذاب الكيميائي)

3- تدمرخلايا الدم البيضاء المتعادلة المسببات المرضية عن طريق البلعمة (الشكل ٨-٧). حيث تتحرك خلايا الدم البيضاء المتعادلة باتجاه المسببات المرضية، والتي يتم تجميعها معا وإحاطتها بالأجسام المضادة ليسهل ابتلاعها.

4- يبتلع غشاء سطح خلية الدم البيضاء المتعادلة المسببات المرضية ، وتحتجزها داخل فجوة بلعمية في عملية تسمى **الإدخال الخلوي**.

5- تندمج الليسوسومات مع الفجوات البلعمية مطلقة إنزيمات تحطم المسببات المرضية.

كيف يتم تحفيز الأجسام المضادة لخلايا الدم البيضاء المتعادلة لتهاجم المسببات المرضية؟

- يعود ذلك إلى وجود بروتينات مستقبلة على سطح خلايا الدم البيضاء المتعادلة تميزالأجسام المضادة وترتبط بها.

ملحوظة:عمر خلايا الدم البيضاء المتعادلة قصير، إذ تموت بعد قتل وهضم بعض المسببات المرضية، وغالبا ما تتجمع خلايا الدم البيضاء المتعادلة الميتة في موقع الإصابة على شكل صديد.

أسئلة

21- صف الاختلافات بين خلية الدم البيضاء المتعادلة والخلية اللمفاوية كما تراهما في الصورة ٨— ١١ .

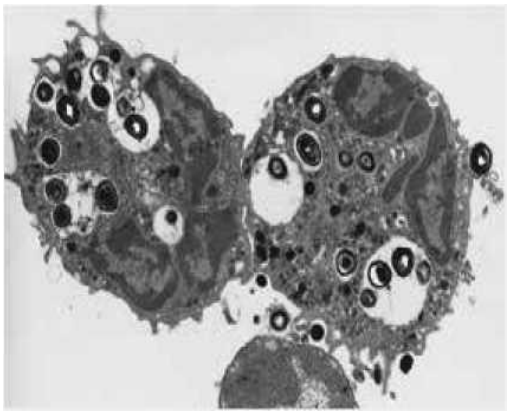
22- احسب من الصورة ٨-١٢ العرض الحقيقي ل:

أ. خلية بكتيرية واحدة.

ب. خلية الدم البيضاء المتعادلة على يمين الصورة المجهرية الإلكترونية.

أعداد أ/ حامد مجاهد
94388049

23- اذكر كيف يمكن تحديد الخلايا في الصورة ٨-١٢ على أنها خلايا دم بيضاء متعادلة.



الصورة ٨-١٢ صورة مجهرية إلكترونية (النافذ) لخليتَي دم بيضاء متعادلتَين ابتلعتا عدة خلايا من بكتيريا المكورات العنقودية **(x6000)**. تبدو في أقصى اليمين خلية بكتيريا على وشك أن تُبتلع.

قارن هذه الصورة مع الشكل ٨-٧.

ثانيا: الخلايا اللمفاوية

الخلايا اللمفاوية أصغر من الخلايا البلعمية، وتحتوي على نواة كبيرة تملأ معظم الخلية (الصورة ٨-١١).

أنواع الخلايا اللمفاوية:

يوجد نوعان من الخلايا اللمفاوية، تنتجان في نخاع العظم قبل الولادة:

أ- الخلايا اللمفاوية البائية (خلايا B) تبقى في نخاع العظم وتنضج فيه، ثم تنتشر في جميع أنحاء الجسم، وتتركز في العقد اللمفاوية والطحال.

ب- الخلايا اللمفاوية التائية (خلايا T) تغادر نخاع العظم وتتجمع في الغدة الزعترية (الثيموسية) حيث تنضج. تقع الغدة الزعترية في الصدر، أسفل عظم القص مباشرة. ويتضاعف حجمها بين الولادة والبلوغ، وتعود لتنكمش بعد البلوغ.

خصائصها: 1- تستطيع الخلايا اللمفاوية الناضجة فقط القيام باستجابة مناعية.

2- تتطور خلال عملية النضوج فينتج الكثير من أنواع الخلايا اللمفاوية البائية والتائية، إلى ما يقارب عدة ملايين.

3- يكون كل نوع متخصصا للاستجابة إلى أنتيجين واحد، ما يوفر لجهاز المناعة القدرة على الاستجابة لأي نوع من المسببات المرضية قد يدخل الجسم.

4- عند النضج، جميع هذه الخلايا البائية والتائية تدور متنقلة بين الدم واللمف، ما يضمن توزيعها في جميع أنحاء الجسم بحيث تكون على تلامس مع أي مسبب مرضي ومع بعضها.

5- تعتمد الاستجابة المناعية على تفاعل الخلايا البائية والخلايا التائية بعضها مع بعض لتحقيق دفاع فاعل.

وظيفتها: 1- تنسق بعض الخلايا التائية استجابة مناعية تحفزالخلايا البائية على الانقسام وإفراز الأجسام

المضادة إلى الدم.

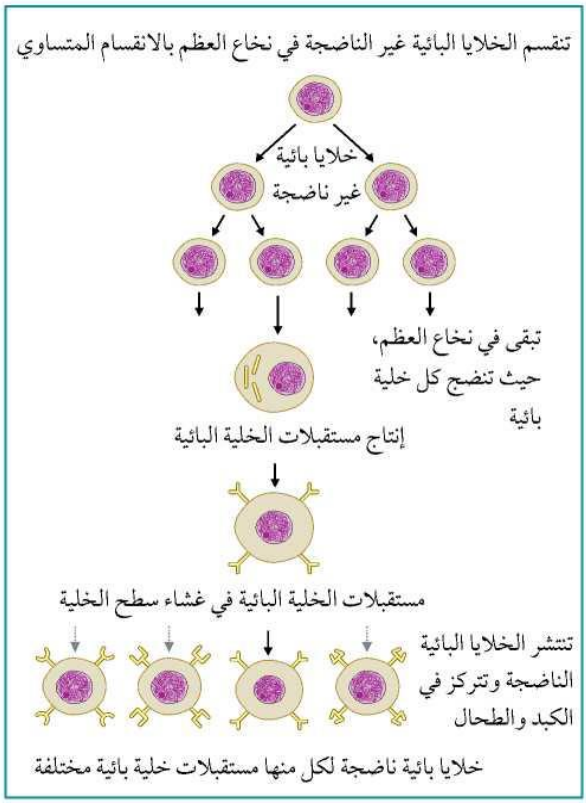
2- تميز الأجسام المضادة الأنتيجينات على المسببات المرضية وتساعد على تدميرها،

3- تبحث خلايا تائية أخرى عن أي خلايا جسمية مصابة بمسببات مرضية وتقتلها. لذلك لابد أن تكون على تماس مباشر مع الخلايا المصابة.

سؤال : 24- اشرح الاختلاف بين المسبب المرضي والأنتيجين.

1- الخلايا اللمفاوية البائية

- تكتسب كل خلية بائية عند نضجها القدرة على تكوين نوع واحد فقط من الأجسام المضادة.
- يتطور العديد من الأنواع المختلفة من الخلايا البائية في جسم كل إنسان، وبعدد قد يصل إلى 10 ملايين.
- تتغير الجينات التي تشفر للأجسام المضادة المختلفة أثناء نضج الخلايا البائية بعدة طرائق لتشفر للأجسام المضادة المختلفة.
- تنقسم كل خلية لينتج عدد صغير من الخلايا القادرة على تكوين النوع نفسه من الأجسام المضادة.وكل مجموعةصغيرة من الخلايا المتطابقة تسمى **نسيلة Clone**.
- تستخدم كل خلية بائية في هذه المرحلة جزءا من جزيء الجسم المضاد لتكوين مستقبلات في غشاء سطح الخلية.



الشكل ٨-٨ أصل ونضج الخلايا اللمفاوية البائية.

- قد ترتبط مستقبلات الخلايا البائية هذه مع أنتيجين واحد معين، وإذا دخل الأنتيجين الجسم، فسيكون هناك بعض الخلايا البائية الناضجة مع مستقبلات على سطح الخلية لتمييزه (الشكل ٨-٨).
- عندما تنضج الخلايا في نخاع العظم تصبح قادرة على إفراز نوع واحد من جزيئات الأجسام المضادة ذات شكل محدد. تصبح بعض هذه الجزيئات بروتينات مستقبلة في غشاء سطح الخلية وتعمل كعلامات تمييز. وعند ولادة الطفل، يكون هناك ملايين من الخلايا البائية المختلفة، بكل منها مستقبلات خلية بائية معيّنة.

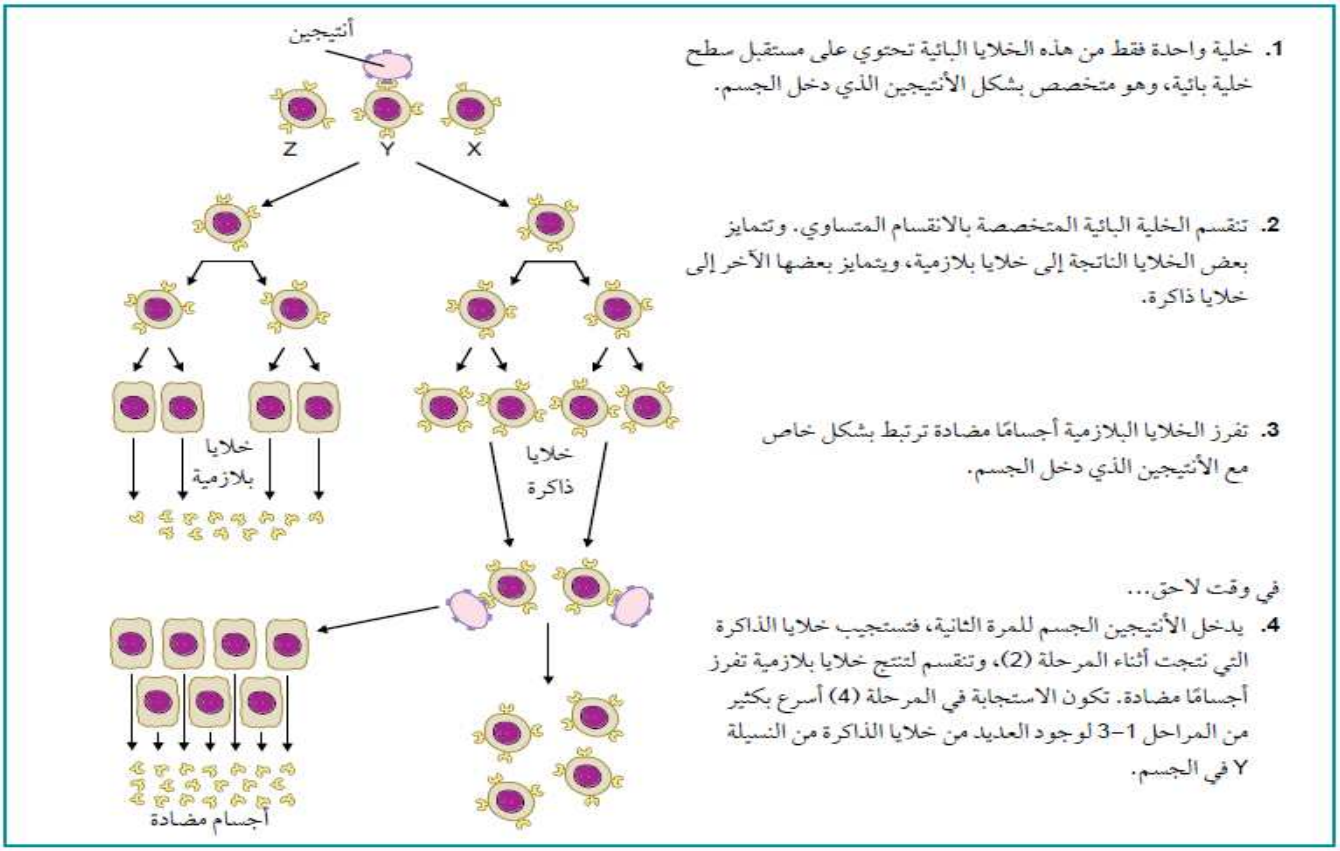
يبيّن الرسم التخطيطي أربعة من هذه المستقبلات فقط.

ماذا يحدث للخلايا البائية أثناء الاستجابة المناعية؟ يبين الشكل ٨-٩ ذلك

- عندما يدخل أنتيجين إلى الجسم مرتين منفصلتين. فعندما يدخل أنتيجين الجسم لأول مرة، تحفز الأعداد الصغيرة من الخلايا البائية التي تحتوي على مستقبلات غشاء الخلية المكملة للأنتيجين.

- تنقسم عن طريق الانقسام المتساوي. تعرف هذه المرحلة باسم **الانتقاء النسيلي** .

-النسيلة الصغيرة من الخلايا مع المستقبلات الخاصة بأنتيجين المسبب المرضي على سطحها، تنقسم بشكل متكرر بالانقسامات المتساوية في مرحلة تسمى **التوسع النسيلي** بحيث تنتج أعداد كبيرة من الخلايا البائية في غضون أسابيع قليلة.



الشكل ٨-٩ دور الخلايا اللمفاوية البائية أثناء الاستجابة المناعية. **X** و **Y** و **Z** خلايا من ثلاث نسيلات من الخلايا اللمفاوية البائية. تظهر التغيرات الناتجة في تركيز الأجسام المضادة في الشكل ٨-١٠.

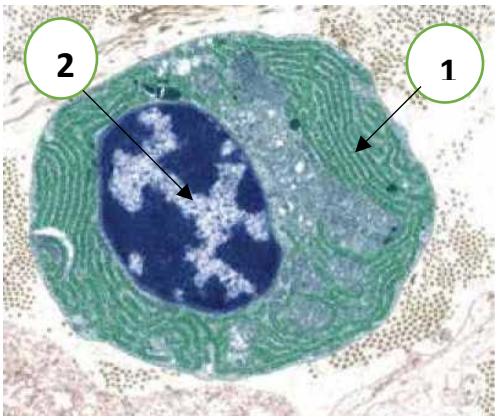
أسئلة

25- يعتقد بعض الناس أن المسببات المرضية في الاستجابة المناعية تختار الخلايا اللمفاوية التي ستدمرها. هل تتفق مع هذا الاعتقاد؟ ولماذا؟

26- لم ترسم المستقبلات الموجودة على سطح الخلايا البائية الناضجة المبينة في الشكل ٨-٨ بحسب المقياس. لا تشاهد المستقبلات على أسطح الخلايا بهذا التكبير، لكن يمكن أن تشاهد في الرسوم التخطيطية مثل هذا الرسم. ناقش مع زملائك سبب وجود نوع واحد فقط من مستقبلات خلايا B في كل نسيلة.

27- غالبا ما تفيد المقارنات في العلوم، إذ يستخدم التشبيه لمحاولة شرح موضوع غير مألوف بمقارنته بشيء مألوف أكثر، على سبيل المثال يقارن عمل القلب بمضخة. حاول التفكير بتشبيه لشرح الانتقاء النسيلي.

28- استفد من الشكل ٨-٩ لشرح سبب استجابة الخلايا في النسيلة Y فقط للأنتيجين.



الصورة 8-13 صورة مجهرية إلكترونية لمحتوى خلية بلازمية (x6000).

ما تركيب الخلايا البلازمية؟

1- علل:توجد شبكة إندوبلازمية خشنة واسعة في السيتوبلازم

- لإنتاج الأجسام المضادة، والتي تفرزها الخلايا البلازمية في الدم أو اللمف بالإخراج الخلوي.

2- علل: توافر الميتوكندريا في الخلايا البلازمية

- توفر الـ **ATP** لبناء البروتين وحركة الحويصلات الإفرازية.

كيف تتطور الخلايا البائية لأداء وظيفتها؟

- تصبح بعض الخلايا البائية النشطة خلايا بلازمية **cells Plasma** تنتج الأجسام المضادة بسرعة كبيرة- تصل إلى عدة آلاف في الثانية.

- تفرز الخلايا البلازمية الأجسام المضادة في الدم واللمف أو على بطانة الرئتين والأمعاء (الصورة ٨-١٣).

- لا تعيش هذه الخلايا البلازمية لفترة طويلة، إذ تنخفض أعدادها بعد عدة أسابيع، وتبقى جزيئات الأجسام المضادة التي أنتجتها في الدم لفترة أطول، حتى ينخفض تركيزها في النهاية أيضا.

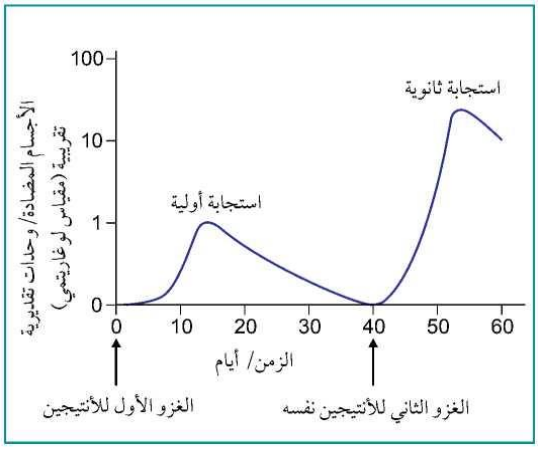
- تصبح الخلايا البائية الأخرى خلايا ذاكرة. تبقى هذه الخلايا تدور متنقلة في الجسم لفترة طويلة، ثم تنقسم بسرعة كبيرة وتتمايز إلى خلايا.بلازمية والمزيد من خلايا الذاكرة.

- إذا دخل الأنتيجين نفسه مرة أخرى بعد بضعة أسابيع أو أشهر من العدوى الأولى. ويتكرر ذلك مع كل غزو

لاحق لمسبب مرضي بالأنتيجين نفسه، ما يعني أنه يمكن تدمير مسببات المرض الغازية وإزالتها قبل أن تطور أية أعراض للمرض.

التغيرات في تركيز الأجسام المضادة في الدم أثناء الاستجابة الأولية والثانوية للأنتيجين

الشكل ٨-١٠ يوضح هذه التغيرات



الشكل ٨-١٠ التغيرات في تركيز الأجسام المضادة في الدم عندما يواجه الجسم أنتيجينا

1- الاستجابة المناعية الأولية بطيئة، لوجود عدد قليل جدا من الخلايا البائية المتخصصة بالأنتيجين هذا في هذه المرحلة.

2- الاستجابة المناعية الثانوية تكون أسرع، لوجود العديد من خلايا الذاكرة، التي تنقسم وتتمايز بسرعة إلى خلايا بلازمية.

يزداد عدد الخلايا في كل نسيلة منتقاة من الخلايا البائية أثناء الاستجابة المناعية الأولية، حيث يوجد العديد من الخلايا البائية المتخصصة بالمسبب المرضي الذي غزا الجسم.

وكما يبين الشكل ٨-١٠، ينتج العديد من الأجسام المضادة في الاستجابة المناعية الثانوية، وهي تقريبا تنتج فورا عند الكشف عن الأنتيجين.

لماذا تعتبر خلايا الذاكرة هي أساس الذاكرة المناعية؟

- لأن خلايا الذاكرة تدوم لعدة سنوات، وغالبا مدى الحياة.

علل: عدم احتمال إصابة شخص بالحصبة مرتين

- توجد سلالة واحدة فقط من الفيروس المسبب للحصبة، وتحدث استجابة مناعية سريعة في كل مرة تصيب فيها الجسم.

علل: يعاني الناس إصابات متكررة بالزكام والإنفلونزا

- لوجود العديد من السلالات المختلفة والجديدة من الفيروسات التي تسبب هذه الأمراض، ولكل منها أنتيجينات مختلفة.

ملحوظة: عند إصابة شخص بمسبب مرضي يحتوي على أنتيجينات مختلفة يجب حدوث استجابة مناعية أولية قبل أن تتكون لديه مناعة، ومن الممكن أن يصبح مريضا أثناء هذه الفترة

أسئلة

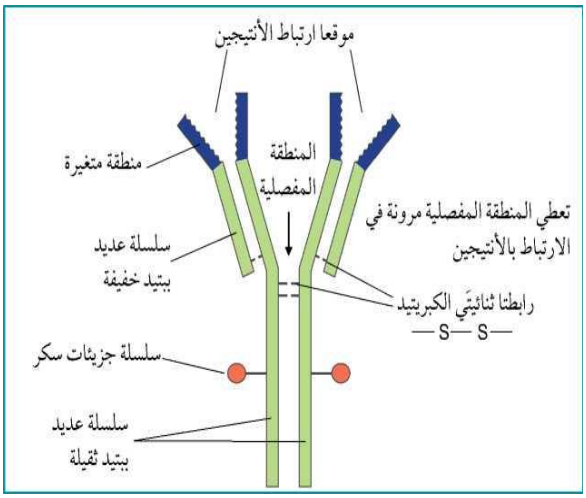
29- احسب قطر الخلية البلازمية في الصورة ٨-١٣ في أقصى عرض لها.

30- اشرح سبب انقسام الخلايا البائية بالانقسام المتساوي أثناء الاستجابة المناعية.

31- اشرح كيف تتلاءم الخلايا البلازمية، مثل تلك الظاهرة في الصورة ٨-١٣ ، لإفراز أعداد كبيرة من الأجسام المضادة.

32- استفد من الشكل ٨-١٠، واذكركيف تختلف الاستجابة المناعية الثانوية عن الاستجابة المناعية الأولية.

تركيب الأجسام المضادة:



الشكل ٨-١١ رسم تخطيطي لجزيء الجسم

الشكل ٨-١١ رسم تخطيطي لجزيء الجسم المضاد

يكون الجزيء على شكل **Y يتكون من**

أ- المنطقة الثابتة التي تشكل الجزء الأسفل

ب- المنطقتَين المتغيرتَين في نهايات فروع **Y**.

ج- لوالب- ألفا

د- صفائح بيتا

يعرف هذا النوع من الأجسام المضادة المكون من أربعة جزيئات عديد الببتيد باسم الجلوبيولين المناعي **G**، واختصارًا **IgG**.

الأنواع الأكبر من جزيئات الأجسام المضادة هي **IgA** (4 مواقع ربط للأنتيجين) و **IgM** (10 مواقع ربط للأنتيجين).

كيف تعمل الأجسام المضادة؟

- يحدث ارتباط الأنتيجين- الجسم المضاد في المناطق المتغيرة.
- يتلاءم الأنتيجين مع موقع الارتباط مثل ملاءمة المادة المتفاعلة مع الموقع النشط في الإنزيم.
- الجزء من الجسم المضاد المبيّن باللون الأخضر يكون متطابقًا في جميع الأجسام المضادة المسماة **IgG**، التي تحتوي على أربعة من عديد الببتيد.

الخلايا البائية والاجسام المضادة

- جميع الأجسام المضادة بروتينات سكرية كروية ذات تركيب رابعي. وهي تشكل مجموعة من البروتينات البلازمية تسمى الجلوبيولينات المناعية.
- يتكون كل جزيء جسم مضاد من أربع سلاسل من عديد الببتيد: سلسلتين «طويلتين» أو «ثقيلتين»،

وسلسلتين «قصيرتين» أو «خفيفتين» (الشكل ٨-١١).

- تربط روابط ثنائي الكبريتيد السلاسل معا. ويحتوي كل جزيء على منطقتين متغيرتين متطابقتين تكونتا من بعض أجزاء السلاسل الخفيفة والثقيلة.

- تأخذ سلاسل الأحماض الأمينية في هذه المناطق أشكالا ثلاثية الأبعاد محددة ترتبط مع أنتيجين واحد. تكون كل نسيلة من الخلايا البائية أجساما مضادة لدى جميعها المناطق المتغيرة نفسها، والتي تكون ذات شكل مكمل لأنتيجين واحد. توفر منطقة «المفصل» المرونة للجسم المضاد ليرتبط مع الأنتيجين الموجود على سطح المسبب المرضي.

أسئلة

33- اشرح سبب معاناة الناس من المرض في كثير من الأحيان لعدة أسابيع بعد إصابتهم بالمرض، على الرغم من قدرتهم على إنتاج أجسام مضادة ضد المرض.

34- استفد مرة أخرى من الشكل ٨-٧، واقترح سبب أهمية كون المنطقة الثابتة لجميع الأجسام المضادة هي نفسها.

35- اقترح سبب كون جزيء الجسم المضاد الظاهر في الشكل ٨-١٢:

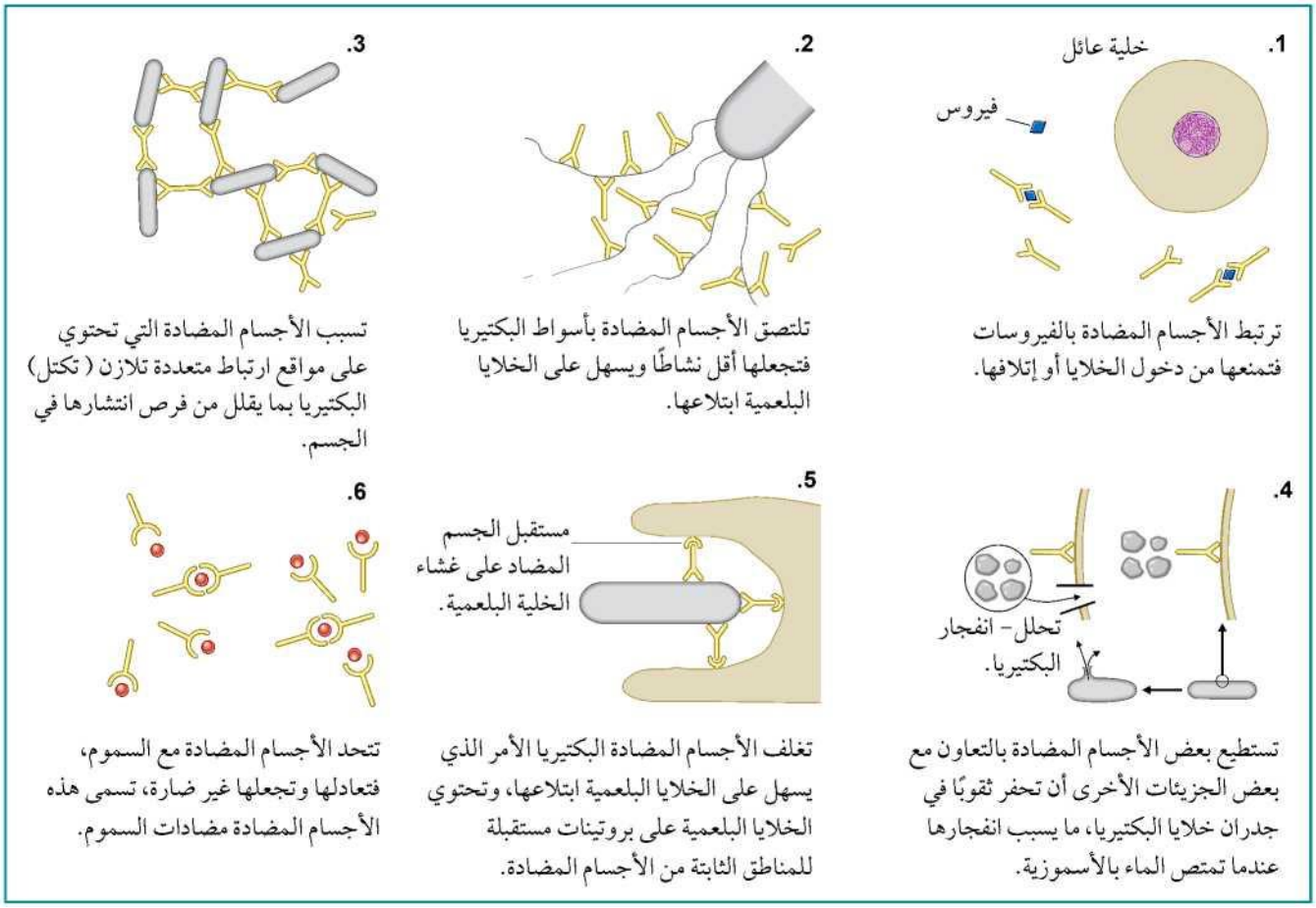
أ. يظهر المستويات الأربعة لتركيب البروتين.

ب. بروتين سكري.

36- اشرح سبب عدم مناسبة عديدات التسكر لتكوين جزيئات أجسام مضادة.

ما الطرق التي تعمل بها الأجسام المضادة؟

يبين الشكل ٨-١٣ الطرائق المختلفة التي تعمل بها الأجسام المضادة لحماية الجسم من المسببات المرضية. وكما درست سابقا، تعمل بعض الأجسام المضادة كعلامات لتحديد الأنتيجينات للخلايا البلعمية كأهداف مناسبة لتدميرها (الرسم التخطيطي 5، الشكل ٨-١٣). توجد مجموعة خاصة من الأجسام المضادة تسمى مضادات السموم، ترتبط مع السموم وتوقف البكتيريا عن إفرازها، مثل البكتيريا التي تسبب الكوليرا والدفتيريا والكزاز، لمنعها من إتلاف خلايا العائل (الرسم التخطيطي 6، الشكل ٨-١٣).



الشكل ٨- ١٣ وظائف الأجسام المضادة.

للأجسام المضادة وظائف مختلفة تبعا لنوع الأنتيجين الذي ترتبط به.

الخلايا اللمفاوية التائية

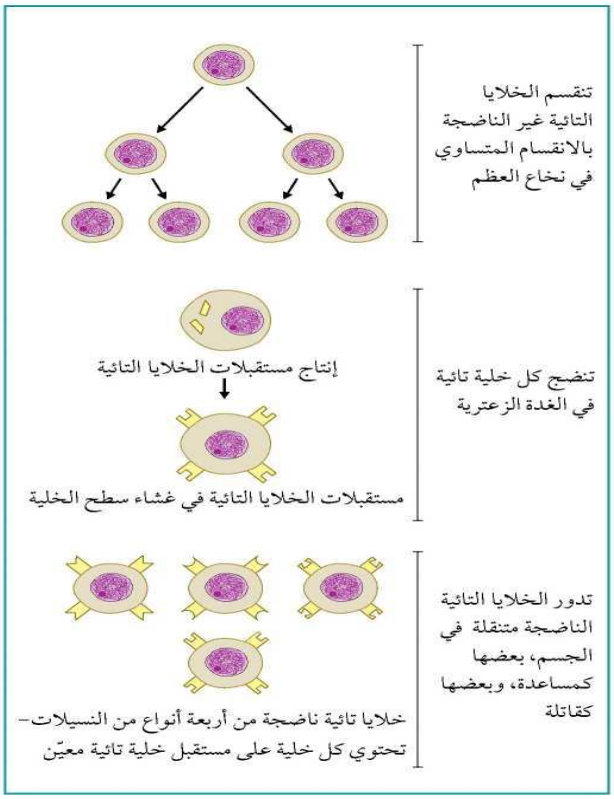
- تحتوي الخلايا التائية (خلايا- T) الناضجة على مستقبلات محددة على سطح الخلية تسمى مستقبلات خلايا- T (الشكل ٨-١٤).
- لمستقبلات خلايا- T تركيب يشبه تركيب الأجسام المضادة، ويتخصص كل منها بأنتيجين واحد.
- تنشط الخلايا —T عندما تميز وجود هذا الأنتيجين على خلية أخرى من العائل (أي في خلايا الشخص نفسه).
- تكون هذه الخلية في بعض الأحيان بلعمية كبيرة تبتلع المسبب المرضي وتجزئه لإبراز جزيئات سطح المسبب المرضي، أو قد تكون خلية جسمية جرى غزوها من مسبب مرضي.
- تبرز الأنتيجين بنفس الطريقة على غشاء سطح الخلية كنوع من إشارة «المساعدة». يعرف إبراز الأنتيجينات على سطح الخلية بهذه الطريقة باسم **إشهار الأنتيجين**.

- تستجيب خلايا- T التي تحمل مستقبلات مكملة للأنتيجين بالانقسام المتساوي لتزيد عدد الخلايا.

الشكل ٨-١٤ أصل ونضج الخلايا اللمفاوية التائية.

1- عندما تنضج الخلايا **T** في الغدة الزعترية، تنتج المستقبلات البروتينية للخلايا التائية. لكل خلية مستقبل معينّ.

2- بعض الخلايا تصبح خلايا تائية مساعدة، وبعضها الآخر تصبح خلايا تائية قاتلة.



الشكل ٨-١٤ أصل ونضج الخلايا اللمفاوية التائية

وظائف الخلايا اللمفاوية التائية أثناء الاستجابة المناعية

في الشكل ٨- ١٥

1- تستجيب الخلايا التائية المساعدة والخلايا التائية القاتلة ذات مستقبلات خلايا تائية بروتينية متخصصة بالأنتيجين وتنقسم بالانقسام المتساوي.

2- تحفز الخلايا التائية المساعدة المنشطة الخلايا البائية للانقسام والتطور إلى خلايا بلازمية (الشكل ٨-٩).

3- ترتبط الخلايا التائية القاتلة بالخلايا المصابة وتقتلها.

4- وكنسيلات الخلايا البائية، تمرالخلايا التائية بمرحلتي الانتقاء النسيلي والتوسع النسيلي (الشكل ٨-٥).

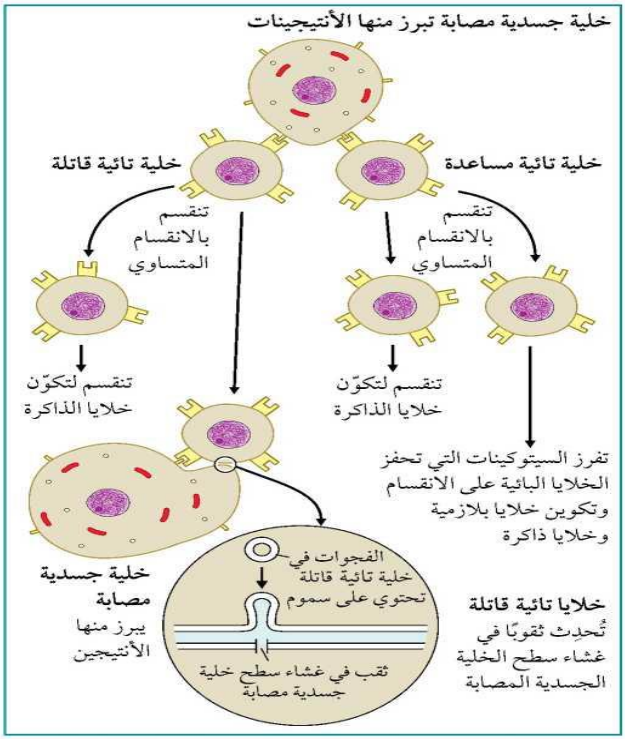
أنواع الخلايا التائية:

يوجد نوعان رئيسيان من الخلايا التائية:

أ- الخلايا التائية المساعدة **cells helper -T**.

ب- الخلايا التائية القاتلة **cells T-killer**

(تعرف أيضا باسم الخلايا - T السامة T-cytotoxic cells).



الشكل ٨- ١٥ وظائف الخلايا اللمفاوية التائية

أعداد أ/ حامد مجاهد
94388049

آلية عمل الخلايا التائية

- عندما تنشط الخلايا التائية المساعدة تطلق السيتوكينات **Cytokines**- جزيئات تأشير خلوي تحفز الخلايا البائية المناسبة على الانقسام، والتمايز إلى خلايا ذاكرة وخلايا بلازمية تفرز الأجسام المضادة.

- تفرز بعض الخلايا التائية المساعدة السيتوكينات التي تحفزالخلايا البلعمية الكبيرة على البلعمة بنشاط أكبر.

- تبحث الخلايا التائية القاتلة في الجسم عن الخلايا التي غزتها مسببات مرضية وتبرز أنتيجينات غريبة من المسببات المرضية على أغشية سطح الخلايا المصابة.

- تميز الخلايا التائية القاتلة الأنتيجينات، وترتبط بسطح الخلايا المصابة، وتفرز مواد سامة مثل بيروكسيد الهيدروجين، فتقتل خلايا الجسم والمسببات المرضية بداخلها (الشكل ٨-١٥).

- كما تفرز بعض الخلايا التائية المساعدة سيتوكينات تحفز الخلايا التائية القاتلة لتنقسم بالانقسام المتساوي وتتمايز لتكوين الخلايا التائية القاتلة مع فجوات ممتلئة بالسموم.

- تنتج الخلايا التائية المساعدة الذاكرة والخلايا التائية القاتلة الذاكرة وتبقى في الجسم، وتنشط بسرعة كبيرة أثناء الاستجابة الثانوية للأنتيجينات.

أسئلة

37- استفد مما تعلمته في الصف ١١ عن التأشير الخلوي لتكوين رسم تخطيطي يبين كيف تنسق الخلايا التائية المساعدة نشاط خلايا لمفاوية أخرى أثناء الاستجابة المناعية. شارك رسمك مع زملائك.

38- لخص تسلسل الأحداث التي تتبع:

أ. إطلاق السم من البكتيريا الوتدية الخناقية

Corynebacterium diphtheriae، *هو الكائن الحي* المسبب للدفتيريا (الخناق).

ب.غزو الفيروس المسبب للحصبة لخلايا في جهاز تبادل الغازات.

39- يوجد العديد من السلالات المختلفة للفيروس الأنفي *Rhinovirus* . اشرح السبب الذي يؤدي إلى إصابة الناس بعدة أنواع مختلفة من الزكام خلال أشهر قليلة.

مصطلحات علمية

الانتقاء النسيلي: خلايا لمفاوية مفردة مع مستقبلات على سطح الخلية خاصة لنوع واحد من الأنتيجينات.

يتم تحديد هذا التخصص عندما تنضج الخلايا اللمفاوية وقبل دخول الأنتيجين إلى الجسم (الخلايا اللمفاوية الوحيدة التي تستجيب أثناء الاستجابة المناعية هي تلك التي تحمل مستقبلات معينة بالأنتيجينات على سطح المسبب المرضي الغازي).

التوسع النسيلي: الزيادة في عدد نسيلات خلايا لمفاوية معينة بالانقسام المتساوي أثناء الاستجابة المناعية.

خلية بلازمية : خلية لمفاوية بائية منشطة قصيرة العمر يتم إنتاجها أثناء التوسع النسيلي. تنتج هذه الخلايا، وتطلق الأجسام المضادة.

خلية بائية ذاكرة: خلية لمفاوية بائية عمرها طويل ومنشطة وخاصة لأنتيجين واحد. خلايا الذاكرة منشطة لتتمايز (تتطور) إلى خلايا بلازمية أثناء الاستجابة المناعية الثانوية لأنتيجين معين.

الاستجابة المناعية الأولية: الاستجابة المناعية الأولى لأنتيجين معين.

الاستجابة المناعية الثانوية: الاستجابة المناعية الثانية واللاحقة للأنتيجين نفسه.

الذاكرة المناعية : قدرة جهاز المناعة على تكوين استجابة أكبر وأكثر سرعة للأنتيجين الذي لم ايا تعرض له سابقا.

المنطقة المتغيرة: منطقة من الجسم المضاد تتكون من سلاسل عديد ببتيد خفيفة وثقيلة تشكل موقع ارتباط الأنتيجين. تكون سلسلة الآحماض الآمينية للموقع المتغير شكلا محددا مكملا لأنتيجين معين.

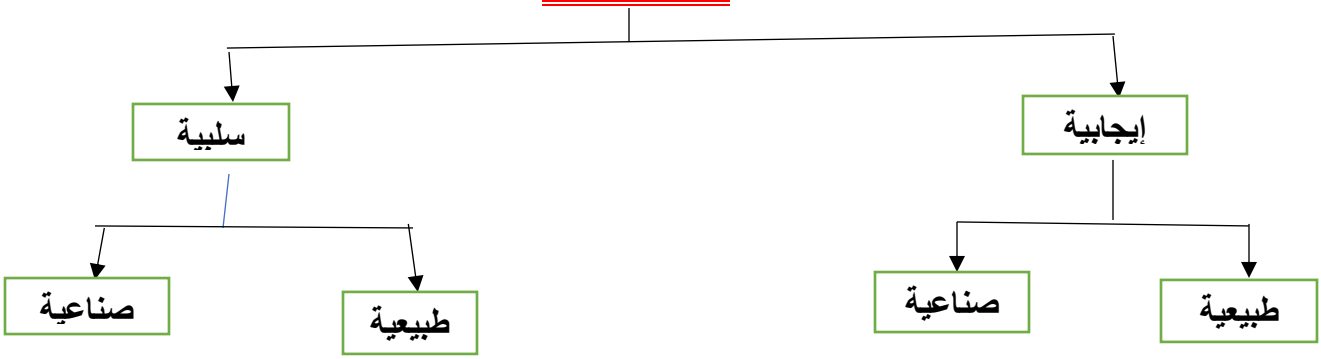
إشهارالانتيجين: عملية إبراز أنتيجينات على سطح خلايا العائل (على سبيل المثال، الخلايا البلعمية الكبيرة) لتميزها الخلايا اللمفاوية التائية.

الخلية التائية المساعدة : نوع من الخلايا اللمفاوية التائية يفرز سيتوكينات لتنسيق نشاط خلايا أخرى أثناء الاستجابة المناعية.

الخلية التائية القاتلة: نوع من الخلايا اللمفاوية التائية ترتبط بالخلايا، تفرز مواد سامة لتقتل الخلايا المصابة والخلايا السرطانية.

السيتوكين: أي جزيء تأشير تطلقه الخلايا ليؤثر في تمايز الخلايا نفسها أو خلايا أخرى.

5-8 المناعة الإيجابية والمناعة السلبية



أولا: المناعة الإيجابية يحدث أثناء مسار العدوى، ويسمى بذلك لأن الشخص ينتج أجسامه المضادة الخاصة.

متي تحدث؟يحدث هذا عندما تنشط الخلايا اللمفاوية بواسطة أنتيجينات على سطح المسببات المرضية التي غزت الجسم. وتنقسم إلي:

أ- المناعة الإيجابية الطبيعية. التنشيط يحدث بشكل طبيعي أثناء العدوى.

ب- المناعة الإيجابية الاصطناعية(التطعيم) تنشيط الاستجابة المناعية اصطناعيا وتوجد طريقتان لذلك:

- عن طريق حقن لقاحات **Vaccines** في الجسم
- تناولها عن طريق الفم (لأمراض معينة مثل شلل الأطفال أو الكوليرا).

خصائص المناعة الإيجابية:

1- تكون الاستجابة المناعية مشابهة لتلك التي تحدث بعد العدوى،

2- مناعة طويلة الأمد.

3- تتغير تراكيز الأجسام المضادة في الدم في كل من المناعة الإيجابية الطبيعية والاصطناعية بالطريقة الموضحة في الشكل ٨-١٠.

4- يستغرق إنتاج ما يكفي من الخلايا البائية والخلايا التائية لتوفير تأثير مناعي فاعل في كلا نوعي المناعة الإيجابية بعض الوقت.

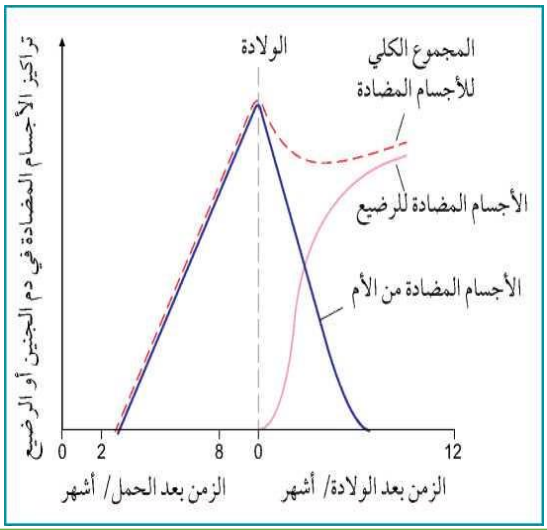
مثال: إذا أصيب شخص بمرض يمكن أن يكون قاتلا، مثل الكزاز Tetanus، فمن الضروري توفير دفاع فوري أكثر من ذلك الذي توفره المناعة الإيجابية للبقاء على قيد الحياة، إذ يمكن أن يتسبب الكزاز بالوفاة بسرعة قبل أن تتكون المناعة الأولية الطبيعية. لذلك يعطى الأشخاص الذين يصابون بجرح قد يكون ملوثا

بالبكتيريوم المسببة للكزاز حقنة من مضادات السموم Antitoxins، وهي مستحضر من الأجسام المضادة البشرية لسم الكزاز، يتم الحصول عليه من دم أشخاص متبرعين تم تطعيمهم مؤخرا ضد الكزاز. يوفر مضاد السم حماية فورية، لكنها مؤقتة فقط لأن الأجسام المضادة لم تنتج من الخلايا البائية في الجسم، وبالتالي فهي غير ذاتية ويتم إزالتها من الدورة الدموية عن طريق الخلايا البلعمية في الكبد والطحال.

يسمى هذا النوع من المناعة، المناعة السلبية .

ثانيا:المناعة السلبية لا ينتج الأجسام المضادة ذاتيا. ولم تنشط الخلايا البائية والخلايا التائية، ولم تنتج الخلايا البلازمية أي أجسام مضادة. وتنقسم إلي

أ- مناعة سلبية طبيعية تتوافر عن طريق اللبأ هو السائل السميك المصفر الذي ينتجه ثدي الأم في الأيام الأربعة أو الخمسة التي تلي الولادة، وهو يحتوي على نوع من الأجسام المضادة يسمى الجلوبيولين المناعي IgA . تبقى بعض هذه الأجسام المضادة على سطح جدار أمعاء الرضيع، في حين تمر أخرى لم يتم هضمها إلى الدم. يعمل (IgA) في الأمعاء لمنع نمو البكتيريا والفيروسات، وينتشر أيضا في الدم. هذه أيضا مناعة سلبية طبيعية.



الشكل ٨-١٦ تراكيز الأجسام المضادة فى دم الجنين

الجهاز المناعي للرضيع حديث الولادة ليس فاعلا مثل الطفل أو الشخص البالغ. ومع ذلك، يكون الرضع محميين في الغالب ضد المسببات المرضية، لوجود الأجسام المضادة من أمهاتهم عبر المشيمة أثناء الحمل والتي تبقى في دم الرضيع لعدة أشهر (الشكل ٨-١٦).

على سبيل المثال، قد تستمر الأجسام المضادة ضد الحصبة في دم ا لرضيع لمدة أربعة أشهرأو أكثر.

ب- المناعة السلبية الاصطناعية توفرها مضادات السموم لأن الأجسام المضادة لم تتكون في الجسم بشكل طبيعي، إنما حقنت الأجسام المضادة من شخص آخر تعرض للأنتيجين.

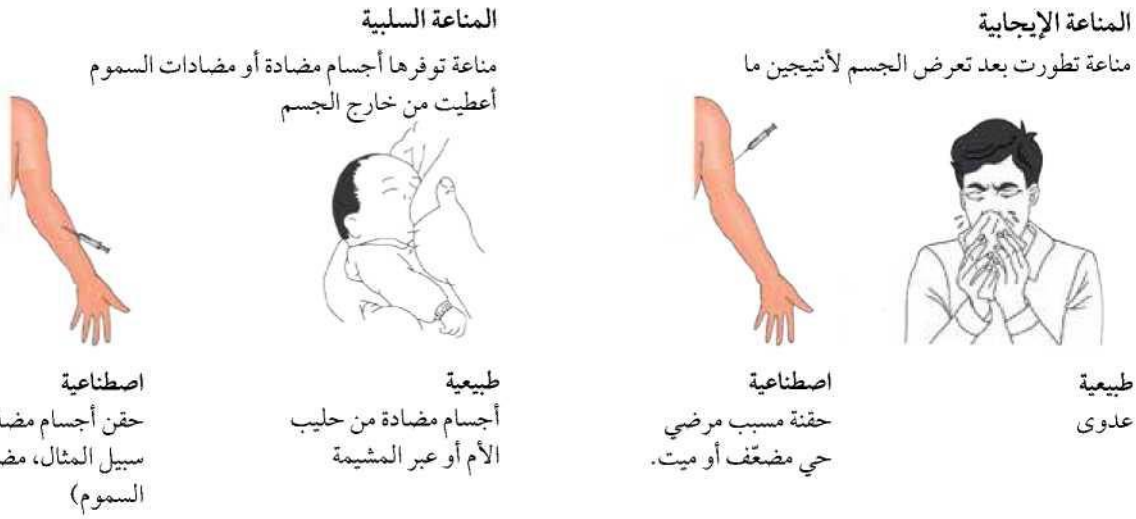
يقارن الجدول ٨-٧ والشكل ٨-١٧ ميزات ا لمنا عة ا لإيجابية والسلبية.

.

أعداد أ/ حامد مجاهد
94388049

المناعة	الميزات				
	التعرض للأنتيجين	الاستجابة المناعية	الزمن قبل ظهور الأجسام المضادة في الدم	إنتاج خلايا الذاكرة	الحماية
إيجابية	نعم	نعم	١-٢ أسبوع أثناء الاستجابة المناعية	نعم	دائمة
سلبية	لا	لا	مباشرة	لا	مؤقتة

الجدول ٨-٧ ميزات المناعة الإيجابية والسلبية.



الشكل ٨-١٧ المناعة الإيجابية والمناعة السلبية.

اللقاحات

اللقاح مستحضر يحتوي على أنتيجينات تستخدم لحفز الاستجابة المناعية الاصطناعية. يمكن أن يحتوي على كائن حي دقيق كامل، أو ميت، أو كائن حي دقيق غير ضار (جرى إضعافه)، أو الشكل غير الضار من السم Toxoid (يعرف باسم الذيفان) أو مستحضر من أنتيجينات سطحية. يعطى اللقاح بالحقن في الوريد أو العضلات أو يؤخذ فمويا (عن طريق الفم). ينتج بعضها باستخدام تقنيات الهندسة الجينية

أسئلة

(٤٠) اكتب تعريف المناعة ا لطبيعية والمناعة الاصطناعية.

(٤١) اشرح الاختلاف بين المناعة الإيجابية الاصطناعية (التطعيم)، والمناعة السلبية الاصطناعية.

أعداد أ/ حامد مجاهد
94388049

(٤٢) أ. اشرح نمط الأجسام المضادة للأم والطفل المبينة في الشكل ٨-١٦ .

ب. اشرح مزايا المناعة السلبية الطبيعية للأطفال حديثي الولادة.

(٤٣) اشرح الاختلاف بين المناعة ضد المرض ومقاومة المضادات الحيوية.

مميزات اللقاح (التطعيم)

1- يحاول التطعيم محاكاة العدوى الطبيعية ما أمكن، إذ يعمل بشكل جيد جدا أحيانا،حيث توفر المناعة المستمدة من العدوى الطبيعية حماية جيدة، لأن جهاز المناعة يواجه كائنات حية تبقى في الجسم لفترة من الزمن، يكفي بأن يطور جهاز المناعة استجابة فاعلة.

2- تحتوي اللقاحات على كائنات حية دقيقة. وتتكاثر الكائنات الحية الدقيقة غالبا ببطء إلى حد ما، بحيث يكون جهاز المناعة بمواجهة مستمرة لجرعة كبيرة من الأنتيجينات.

3- اللقاحات التي لا تحاكي أي عدوى أقل فاعلية، لأنها تتكون من بكتيريا ميتة أو فيروس لا يستطيع التكاثر داخل خلايا الجسم.

4- تحتوي بعض اللقاحات على أنتيجينات مستمدة فقط من مسبب مرضي، وليس المسبب المرضي (الميت أو الحي) نفسه.

5- بعض اللقاحات فاعلة جدا، وتوفر حقنة واحدة منها فقط حماية طوال العمر. في حين تتطلب لقاحات أخرى أقل فاعلية عدة حقن معززة لحفز الاستجابات الثانوية التى توفر مزيدا من الحماية (الشكل ٨-١٠). من الجيد غالبا تلقي حقن معززة إذا كان محتملا تعرض الشخص للمرض، ولو جرى تطعيمه في الطفولة.

6- تكسب المناعة المجتمعية عن طريق تطعيم جميع السكان تقريبا.

المناعة المجتمعية تكتسب عن طريق تطعيم جميع السكان تقريبا. فمن غير المحتمل أن ينتقل مسبب مرضي معين إلى من ليس لديهم مناعة لأي سبب إذا كان معظم السكان محصنين ضد هذا المرض. تقطع المناعة المجتمعية (مناعة القطيع) دورة الانتقال في مجموعة سكانية، بحيث لا يحتمل مطلقا أن يصاب أولئك ا لأشخاص المعرضون للإصابة بمسببات مرضية معينة. على سبيل المثال، لا يستجيب بعض الأشخاص للقاح بتكوين أجسام مضادة؛ وقد يكون بعض الأطفال الصغار فقدوا مناعتهم السلبية ضد الحصبة، لكن لم يطعموا بعد. وقد يكون لبعض الأشخاص حالة طبية تمنع تطعيمهم. كالأطفال الذين يتلقون علاج السرطان أو يتناولون أدوية تثبط جهاز المناعة.

سؤال

(٤٤) ناقش سبب عدم حدوث استجابة مناعية أولية لمسبب مرضي مباشرة، في حين تكون كذلك في الاستجابة المناعية الثانوية.

برامج التطعيم

التطعيم أحد أكثر طرائق الحكومات فاعلية في حماية صحة السكان، إذ توصي (WHO) بجدول لقاحات يمكن للسلطات الصحية في جميع أنحاء العالم مواءمته ليتناسب مع ظروفها الخاصة. على سبيل المثال، يوصي الجدول بأن يتلقى الأطفال أول جرعة من اللقاح الثلاثي MMR المناعي ضد الحصبة والنكاف والحصبة الألمانية بحدود تسعة أشهر من العمر، ثم تلقي الجرعة الثانية بعد ذلك خلال فترة لا تقل عن أربعة أسابيع. تعطى الجرعة الثانية عادة بين عمر 15 شهرا و 4 سنوات. وتتحقق المناعة المجتمعية إذا كانت نسبة الأطفال في الفئة العمرية المستهدفة قد تلقت اللقاح. يجب أن تحاول برامج التطعيم ضد الأمراض المعدية المدرجة على جدول (WHO) تأمين تغطية دائمة بنسبة 100% تقريبا لتحقيق مناعة جماعية جيدة. وبالرغم من أنه لم يواجه الكثير من الأشخاص الأمراض المدرجة في الجدول، وأن نسبة حدوث الأمراض منخفضة جدا في العديد من البلدان، فلا يزال من المحتمل للزائرين والمهاجرين أو المسافرين العائدين إدخال هذه الأمراض.

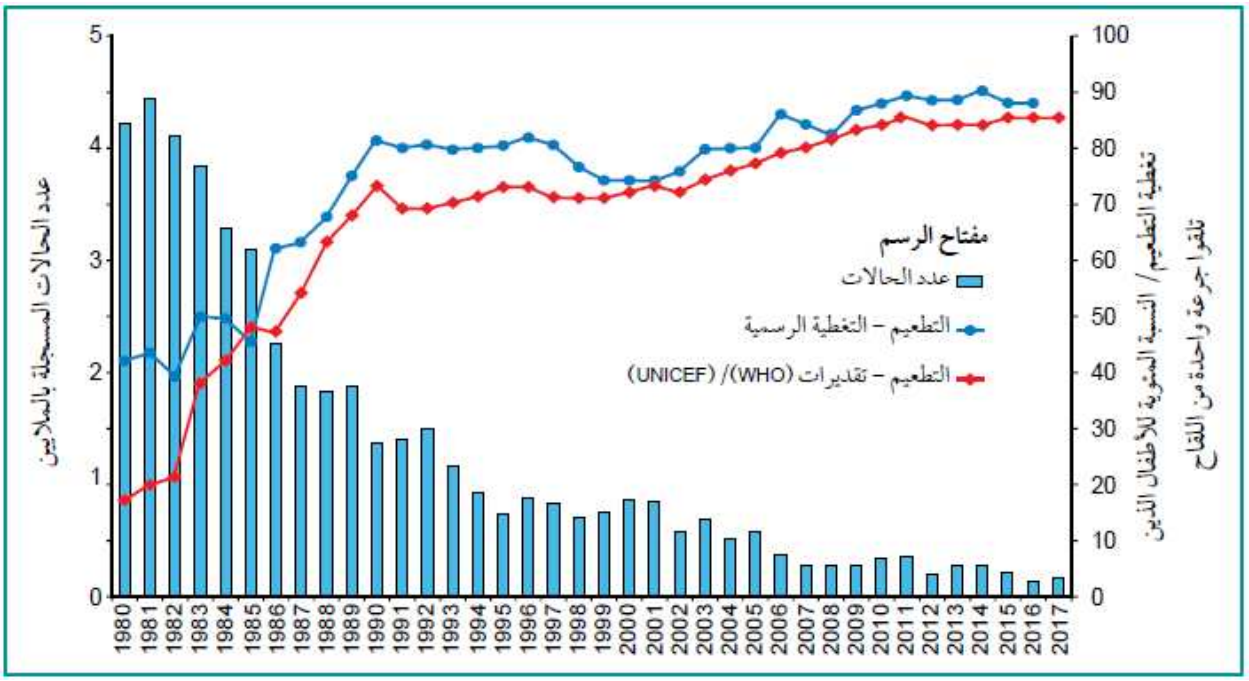
تقدم (WHO) أيضا توصيات للقاحات تحمي من أمراض غير مدرجة في الجدول. وتوجد فائدة قليلة من التطعيم الروتيني للأطفال ضد الكوليرا، حيث تحدث الإصابة بالمرض بشكل نادر وفي ظروف معينة فقط، كما يوفر اللقاح حماية قصيرة الأمد، لذلك يجب إعطاء الأطفال اللقاح المعزز كل ستة أشهر.

تستخدم اللقاحات أيضا لاحتواء تفشي الأمراض. فلا يعطى لقاح (866) في المملكة المتحدة لجميع الأطفال بشكل روتيني للوقاية من السل. ومع ذلك، في حالة تفشي السل، يتم تطعيم كل من هم على اتصال بالمصابين وغيرهم من سكان المنطقة لوقف انتشاره. هذا مثال على المناعة الحلقية لضمان تكوين «منطقة مناعة» لدى من يعيشون في المنطقة لمنع انتشار العدوى على نطاق واسع. وقد استخدمت هذه الاستراتيجية في المراحل الأخيرة من برنامج استئصال الجدري في إثيوبيا والصومال.

ستتغير جداول التطعيم في المستقبل، إذا تم استئصال بعض الأمراض، وظهرت أمراض جديدة. فلقاح الإيبولا الجديد أعطي في عام 2019 م للعمال الصحيين في أفريقيا الوسطى لتطعيمهم ضد سلالة من فيروس هذا المرض الناشئ الذي تأمل منظمة الصحة العالمية في احتوائه. ومن الممكن أن يصبح اللقاح متوفرا على نطاق واسع لعامة السكان كلما تفشى المرض.

لم يحقق أي برنامج تطعيم منذ عام 2019 م النجاح الذي حققه برنامج استئصال الجدري. لقد توفر لقاح الحصبة في الستينيات من القرن الماضي بجرعة لقاح واحدة، لكنه لم يقض على المرض في أي بلد، على الرغم من التغطية العالية للسكان. ويفسر ذلك ضعف استجابة بعض الأطفال للقاح والذين يحتاجون إلى جرعة معززة واحدة على الأقل، لتطوير مناعة كاملة. قد يكون من الصعب في المدن الكبيرة حيث ترتفع معدلات الولادات ويحدث التغير السكاني إعطاءالجرعات المعززة ومتابعة حالات الحصبة وتتبع المخالطين (الصورة ٨-١٤). فالحصبة شديدة العدوى، ويمكن للمهاجرين واللاجئين تكوين مستودعات للعدوى، والمعاناة من الأوبئة داخل مجتمعاتهم، ثم نشر المرض إلى السكان المحيطين.

تشيرالتقديرات إلى أن المناعة المجتمعية يجب أن تتراوح بين 93% و 95% لمنع انتقال العدوى بين السكان. وحيث إن لقاح الحصبة المتاح حاليا يحقق نجاحا بمعدل 95%، فهذا يعني أن جميع السكان بحاجة إلى التطعيم. تكافح العديد من البلدان لتحقيق تغطية بنسبة 80% في التطعيم ضد الحصبة، ومن المرجح بالتالي أن يستمر المرض لسنوات عديدة قادمة (الأشكال ٨-١٨).



الشكل ٨-١٨ التقدم في البرنامج العالمي للتطعيم ضد الحصبة الذي تنسقه**WHO**(. يبيّن التمثيل البياني عدد حالات الحصبة بين عامَي **1980** و **2017** م، والتغطية العالمية بالتطعيم بجرعة واحدة.

أسئلة

٤٥) أ. استفد من الإنترنت لمعرفة جدول تطعيم (WHO) وجدول التطعيم المتبع حاليافي بلدك، وتعرف على

الأمراض التي يجب أن تكون محميا من الإصابة بها.

ب. استخدم الشكل ٨-١٨ لوصف فاعلية تلقي جرعة واحدة من برنامج التطعيم ضد الحصبة.

٤٦) اشرح:

أ. لماذا توصي (WHO) بأن يتلقى الأطفال جرعة ثانية (معززة) من لقاح الحصبة؟

ب. مزايا تحقيق معدلات تطعيم عالية جدا من الأمراض التي يمكن الوقاية منها بالتطعيم، مثل الحصبة.

مصطلحات علمية

المناعة الإيجابية: المناعة المكتسبة نتيجة دخول أنتيجين إلى الجسم، تحدث استجابة مناعية بواسطة الخلايا البلازمية.

المناعة الإيجابية الطبيعية : المناعة المكتسبة نتيجة الإصابة بمسبب مرضي.

اللقاح: مستحضر يحتوي على أنتيجينات لحفز المناعة الإيجابية ضد مرض أو عدة أمراض.

المناعة الإيجابية الاصطناعية : مناعة تكتسب عن طريق إدخال أنتيجينات في الجسم، سواء عن طريق الحقن أو الفم.

التطعيم: إعطاء لقاح يحتوي على أنتيجينات للمرض عن طريق الحقن أو الفم، يوفر التطعيم مناعة إيجابية اصطناعية من دون تطور أعراض المرض.

المناعة السلبية: مناعة مؤقتة تكتسب من دون وجود استجابة مناعية.

المناعة السلبية الاصطناعية : مناعة مكتسبة عن طريق حقن الأجسام المضادة.

مناعة سلبية طبيعية : مناعة مكتسبة للجنين عن طريق انتقال الأجسام المضادة من الأم عبر المشيمة، أو المناعة التي يكتسبها الرضيع من حليب الأم.

المناعة المجتمعية: تطعيم نسبة كبيرة من السكان، يوفر الحماية لمن لم يطعموا مع تقليل انتقال المسبب المرضي.

المناعة الحلقية :تطعيم كل المخالطين لمصاب بمرض معين لمنع انتقال المرض في المنطقة الفعلية.

أسئلة نهاية الوحدة

١ الملاريا، و HIV/ الإيدز و TB، أمراض معدية. أي صف يبين نوع الكائن الذي يسبب كلا من هذه الأمراض؟

المرحلة	الملاريا	HIV/ الإيدز	TB
أ	طفيل بلازموديوم	فيروس	بكتيريوم
ب	فيروس	بكتيريوم	طفيل بلازموديوم
ج	حشرة	بكتيريوم	فيروس
د	فيروس	طفيل بلازموديوم	بكتيريوم

٢ أفضل تعريف للأمراض المعدية هو:

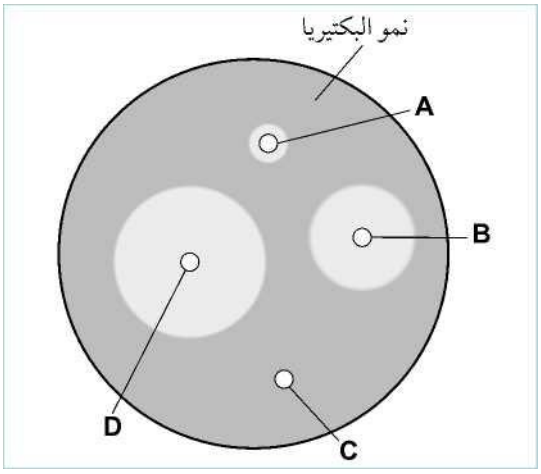
أ. جميع الأمراض التي تنتقل عن طريق الهواء.

ب. جميع الأمراض التي تسببها بكتيريا وفيروسات.

ج. جميع الأمراض التي يسببها مسبب مرضي.

د. جميع الأمراض التي تنتقل من الأم إلى الطفل.

٣ أجري فحص حساسية للمضادات الحيوية على البكتيريا المعزولة من مريض مصاب بمرض في الدم. تم اختبار أربعة مضادات حيوية **A, B, C, D** . يبين الرسم التخطيطي النتائج. أي مضاد حيوي من المحتمل أن يكون أكثرفاعلية في علاج هذا النوع من أمراض الدم؟



٤ أي من الأمراض الآتية ينتقل عن طريق ناقل حشري؟

أعداد أ/ حامد مجاهد
94388049

أ. الإنفلونزا

ب. HIV/الإيدز

ج. الملاريا

د. TB

٥ أ. اذكر ثلاث طرائق ينتقل بها (HIV).

يبين الجدول إحصاءات نشرت في عام 2017 م لأربع مناطق في العالم، والمجاميع العالمية HIV/ الإيدز في عام 2016 م (البيانات من UNAIDS).

المنطقة	العدد التقديري للأشخاص الذين أصيبوا حديثا ب (HIV)	العدد التقديري للأشخاص المتعايشين مع (HIV)	العدد التقديري للأشخاص الذين توفوا بالايدز
1 أوروبا الشرقية وآسيا الوسطى	190000	1.6 مليون	40000
2 جنوب الصحراء الأفريقية	1.16 مليون	25.5 مليون	730000
3 آسيا والمحيط الهادئ	270000	5.1 مليون	170 000
4 أمريكا الشمالية، غرب ووسط أوروبا	73000	2.1 مليون	18 000
المجموع العالمي	1.8 مليون	36.7 مليون	1.0 مليون

ب. اقترح ثلاثة مصادر للبيانات قد يكون برنامج UNAIDS استخدمها لتجميع البيانات في الجدول.

ج. اشرح سبب أهمية جمع البيانات عن جائحة HIV/الإيدز المبينة في الجدول.

د. ١. نسبة عدد الأشخاص الذين توفوا بالإيدز في المنطقة 4 إلى عدد الأشخاص المتعايشين مع (HIV) في عام 2016 م هي (100000 2 : 18000) أو (1 : 0.009). (تقرأ النسبة من اليسار إلى اليمين) احسب النسبة للمنطقة 2.

٢. اقترح أسباب الاختلاف بين نسب المنطقتين 2 و4.

أعداد أ/ حامد مجاهد

94388049

المنطقة	العدد التقديري للأشخاص الذين أصيبوا حديثا ب (HIV)	العدد التقديري للأشخاص المتعايشين مع (HIV)	العدد التقديري للأشخاص الذين توفوا بالإيدز
1 أوروبا الشرقية وآسيا الوسطى	190000	1.6 مليون	40000
2 جنوب الصحراء الأفريقية	1.16 مليون	25.5 مليون	730000
3 آسيا والمحيط الهادئ	270000	5.1 مليون	170 000
4 أمريكا الشمالية، غرب ووسط أوروبا	73000	2.1 مليون	18 000
المجموع العالمي	1.8 مليون	36.7 مليون	1.0 مليون

ب. اقترح ثلاثة مصادر للبيانات قد يكون برنامج UNAIDS استخدمها لتجميع البيانات في الجدول.

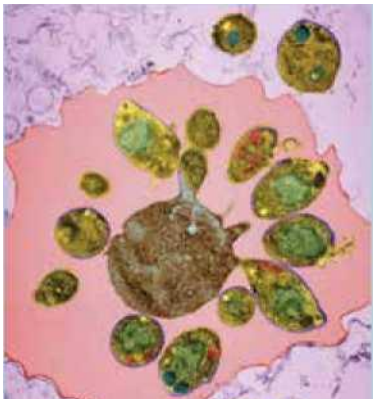
ج. اشرح سبب أهمية جمع البيانات عن جائحة HIV/الإيدز المبينة في الجدول.

د. ١. نسبة عدد الأشخاص الذين توفوا بالإيدز في المنطقة 4 إلى عدد الأشخاص المتعايشين مع (HIV) في عام 2016 م هي (18000 : 2 100000) أو (1 : 0.009). (تقرأ النسبة من اليسار إلى اليمين)

احسب النسبة للمنطقة 2.

٢. اقترح أسباب الاختلاف بين نسب المنطقتين 2 و4.

٦ الصورة إلى اليسار هي صورة مجهرية إلكترونية لبلازموديوم فالسيباروم في خلية دم حمراء في جسم عائل، بعد انقسامها مباشرة وانشطارها إلى خليتين.



أ. صف كيف ينتقل بلازموديوم فالسيباروم من عائل إلى آخر.

ب. اقترح التأثير المحتمل على العائل من تدمير خلايا الدم الحمراء المبينة في الصورة المجهرية.

ج. توصي (WHO) بالتدابير الآتية لمكافحة الملاريا:

- استخدام جميع الأشخاص المعرضين لخطر الإصابة بالملاريا ناموسيات متشربة بالمبيدات الحشرية.

أعداد أ/ حامد مجاهد

94388049

الرش الداخلي بالمبيدات الحشرية طويلة الأمد كل ثلاثة أشهر إلى ستة أشهر.

- توفير الأدوية الوقائية للأطفال دون سن الخامسة أثناء موسم الأمطار.

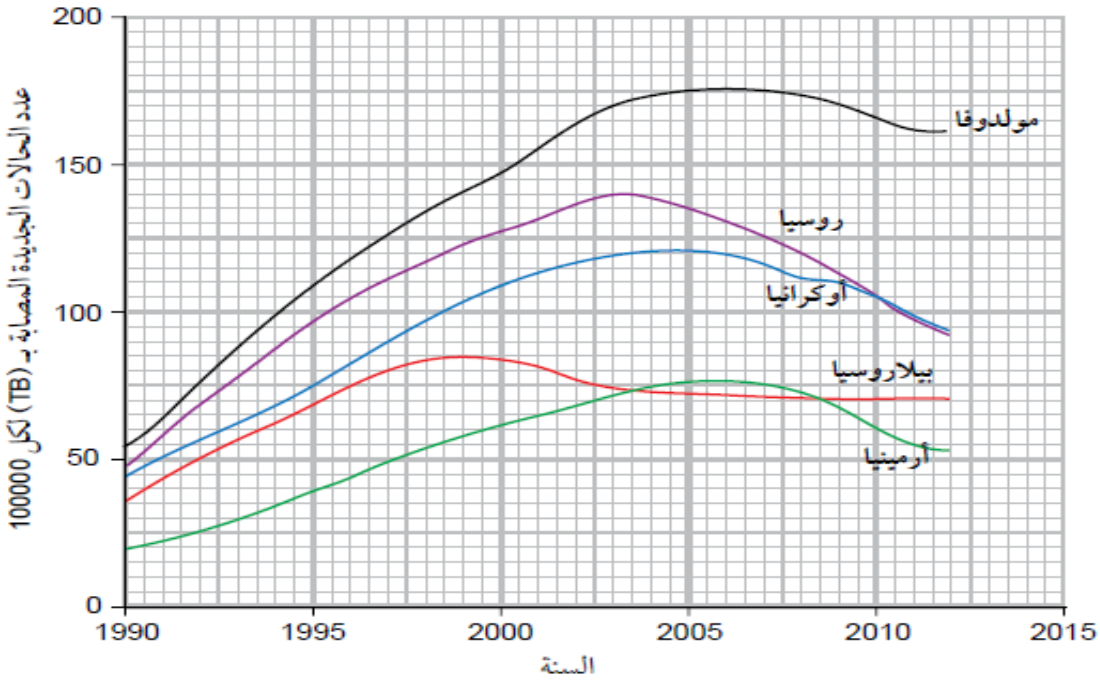
١ اشرح أسباب هذه التدابير.

٢ اقترح المشكلات المحتملة مع هذه التدابير.

٧ أ. ١. اذكر الكائن الحي المسبب ل (TB).

٢. اشرح كيف ينتقل (TB).

ب. يبين التمثيل البياني عدد حالات (TB) الجديدة بين عامي 1990 و 2012 م في خمسة بلدان من دول الكومنولث- رابطة البلدان المستقلة (CIS).



١. اشرح: لماذا تم عرض عدد الحالات الجديدة على أنه «لكل 100000».

٢. صف الاتجاهات المبينة في التمثيل البياني.

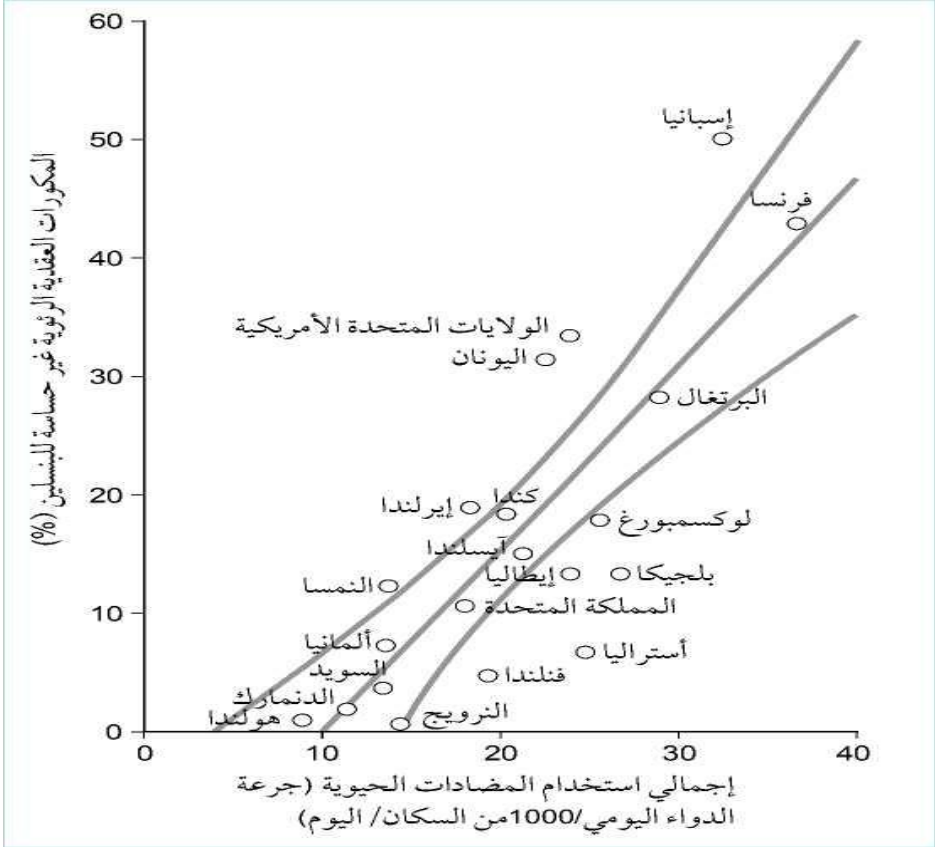
٣. وجدت بلدان «CIS» صعوبة في مكافحة انتشار (TB). اشرح سبب صعوبة مكافحة (TB).

٨- نشر علماء في سويسرا في عام 2004 م نتائج دراسة لمعرفة ما إذا كان هناك ارتباط بين استخدام المضادات الحيوية وعدد حالات مقاومة المضادات الحيوية. وقد سجلوا استخدام البنسلين في العيادات الخارجية للمستشفيات، ومقاومة البنسلين في البكتيريا المسجلة لدى المرضى المترددين على تلك العيادات. جمع

أعداد أ/ حامد مجاهد
94388049

العلماء البيانات من مستشفيات في الولايات المتحدة الأمريكية وكندا وأستراليا و17 بلدا أوروبيا.

يبين التمثيل البياني المبعثر نتائج الدراسة.



أ . استنتج العلماء أن المقاومة البكتيرية ترتبط ارتباطا مباشرا باستخدام المضادات الحيوية.

١ . اذكر الدليل الذي يدعم استنتاجات العلماء من التمثيل البياني المبعثر.

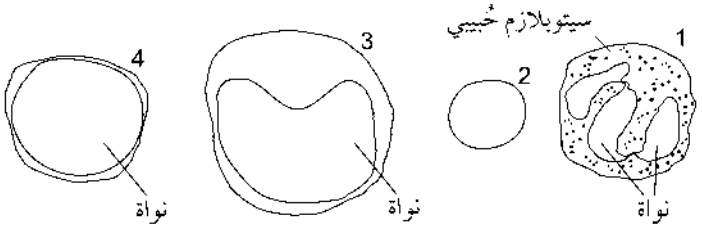
٢ . اذكر دليلا واحدا من التمثيل البياني المبعثر لا يدعم استنتاجهم.

ب. تشكل مقاومة المضادات الحيوية تهديدا خطرا لصحة سكان العالم. ناقش الخطوات التي يمكن أن تتخذها السلطات الصحية في جميع أنحاء العالم لتقليل انتشار مقاومة المضادات الحيوية.

أفعال إجرائية

ناقش **Discuss** : اكتب حول الموضوع بطريقة منظمة.

٩- رسم طالب أربع خلايا دم كما هو مبين في الرسوم التخطيطية.



أعداد أ/ حامد مجاهد
94388049

التحديد الصحيح للخلايا هو:

	1	2	3	4
أ	خلية لمفاوية	خلية وحيدة النواة	خلية دم حمراء	خلية دم بيضاء متعادلة
ب	خلية وحيدة النواة	خلية لمفاوية	خلية دم بيضاء متعادلة	خلية دم حمراء
ج	خلية دم بيضاء متعادلة	خلية دم حمراء	خلية وحيدة النواة	خلية لمفاوية
د	خلية دم حمراء	خلية دم بيضاء متعادلة	خلية لمفاوية	خلية وحيدة النواة

١٠ أثناء الاستجابة للعدوى، يحدث الآتي:

1. ارتباط البكتيريا بغشاء سطح الخلية البلعمية.
2. انتقال الخلية البلعمية إلى موقع الإصابة بالبكتيريا.
3. تكوين فجوة بلعمية.
4. اندماج الليسوسومات بالفجوة البلعمية.
5. انثناء غشاء سطح الخلية.
6. إطلاق الإنزيمات في الفجوة البلعمية.

بأي ترتيب تحدث هذه الأحداث؟

أ. 1، 2، 3، 4، 6، 5.

ب. 1، 2، 3، 5، 4، 6.

ج. 2، 1، 3، 6، 5، 4.

د. 2، 1، 5، 3، 4، 6.

١١ - أي مما يأتي يفسر السبب في أن لجزيئات الجسم المضاد مستوى تركيب رابعيا؟

أ. تحتوي الأجسام المضادة على منطقة متغيرة.

ب. للأجسام المضادة أشكال معقدة ثلاثية الأبعاد.

ج. للأجسام المضادة تسلسلات مختلفة من الأحماض الأمينية.

د. تحتوي الأجسام المضادة على أكثر من عديد ببتيد واحد.

١٢ ما نوع المناعة التي يوفرها التطعيم؟

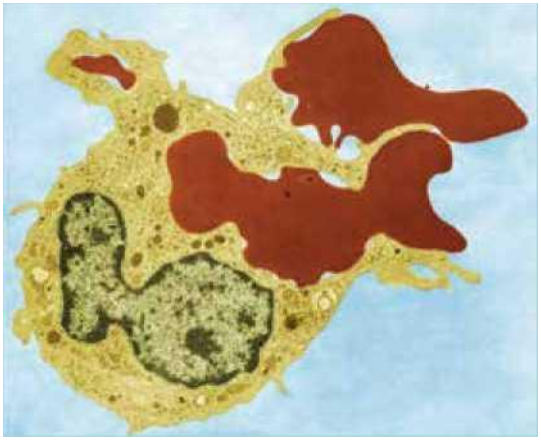
أ. إيجابية اصطناعية.

ب. سلبية اصطناعية.

ج. إيجابية طبيعية.

د. سلبية طبيعية.

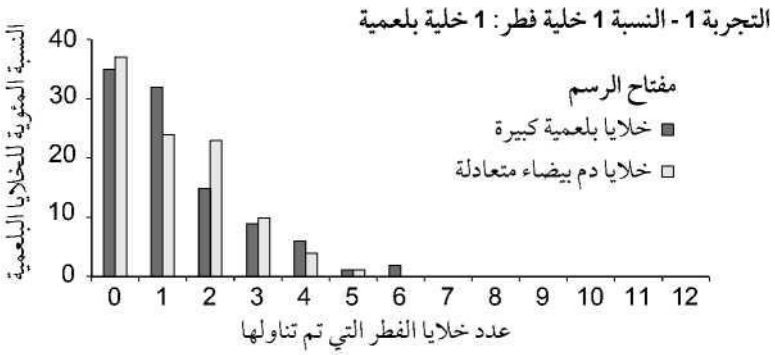
١٣ الخلايا البلعمية الكبيرة في الكبد والطحال تزيل خلايا الدم الحمراء من الدورة الدموية وتدمرها. يبين الشكل صورة مجهرية إلكترونية (نافذ) لخلية بلعمية كبيرة تلتهم اثنتين من خلايا الدم الحمراء.

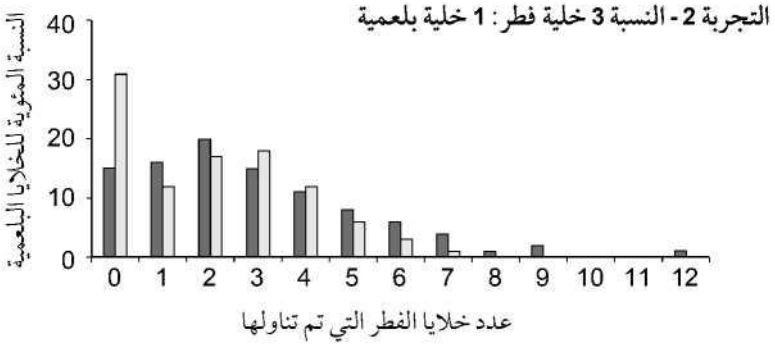


أ. اشرح سبب إزالة الخلايا البلعمية الكبيرة خلايا الدم الحمراء من الدورة الدموية.
ب. لخص كيف تتناول الخلايا البلعمية الكبيرة خلايا الدم الحمراء وتدمرها.

١٤ - المبيضة البيضاء *albicansCandida* فطر يشبه الخميرة يسبب أمراضا انتهازية. قارن الباحثون فاعلية الخلايا البلعمية الكبيرة وخلايا الدم البيضاء المتعادلة في إزالة خلايا فطر المبيضة البيضاء. وقد عملوا على تنمية خلايا بلعمية كبيرة وخلايا دم بيضاء متعادلة بشكل منفصل، وأضافوا خلايا من فطر المبيضة البيضاء لكلا الزراعتين. ثم أضافوا في التجربة 1 خلايا فطر بنسبة 1 خلايا فطر: 1 خلايا بلعمية؛ وفي التجربة 2 استخدموا النسبة 3 خلايا فطر: 1 خلايا بلعمية.

استخدم الباحثون طريقة تصوير فيديو لصور مجهرية لتسجيل سلوك الخلايا البلعمية لمدة ست ساعات. ثم حللوا مقطعي الفيديو التي سجلت عن عدد خلايا الفطر التي تناولتها كل خلية بلعمية في كل زراعة. وقد عالج الباحثون البيانات بحساب النسبة المئوية للخلايا البلعمية التي تناولت خلايا الفطر في كل زراعة. يبين التمثيل البياني بالأعمدة نتائج المعالجة.



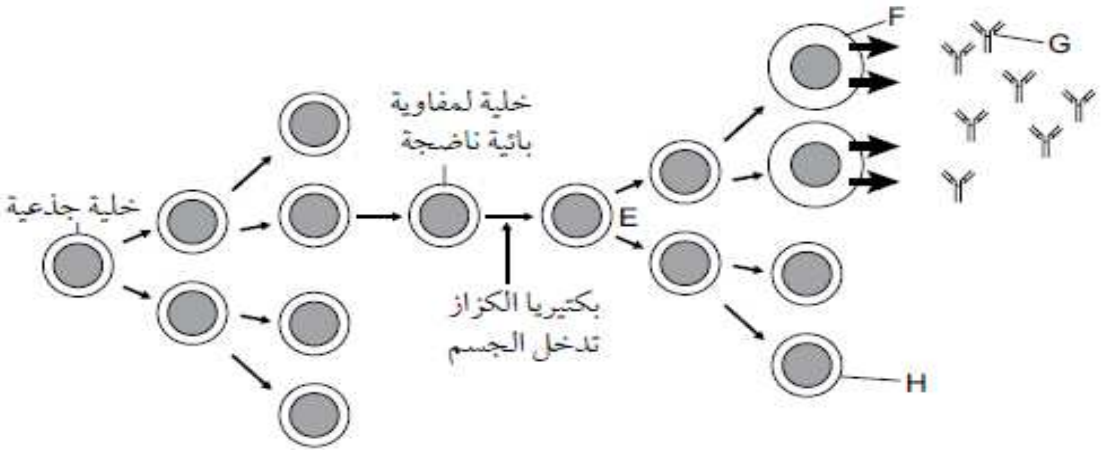


أ. اذكر خمسة استنتاجات يمكن استخلاصها من النتائج المبينة في التمثيل البياني بالأعمدة.
ب. اقترح محددات الاستقصاء فيما يرتبط بتطبيق النتائج لفاعلية نوعي الخلايا البلعمية في توفير الحماية من العدوى بفطر المبيضة البيضاء.

١٥ - الكزاز مرض بكتيري يمكن أن ينتقل أثناء الحوادث التي يتعرض فيها الجرح للتربة.

تنشأ الخلايا اللمفاوية البائية من خلايا جذعية في نخاع العظم، وتنتشر عبر الدم في جميع أنحاء الجسم.

بعد الإصابة ببكتيريا الكزاز تنشط بعض الخلايا اللمفاوية البائية كما يبين الرسم التخطيطي.



94388049
أعداد أ/ حامد مجاهد

أ اشرح دور الخلايا الجذعية في إنتاج الخلايا اللمفاوية.

ب. مستعينا بالرسم التخطيطي، سم كلا من:
١ نوع الانقسام الذي يحدث عند E.

٢ الخلايا اللمفاوية البائية المنشطة F.

٣ الجزيء G.

ج. استخدم المعلومات في الرسم التخطيطي لشرح الاختلافات بين أزواج المصطلحات الآتية:

١. الأنتيجين والجسم المضاد.

٢. أنتيجين ذاتي وأنتيجين غير ذاتي.

د. اشرح كيف تكون الخلية H مسؤولة عن المناعة طويلة الأمد ضد الكزاز.

١٦ ناقش العوامل البيولوجية والاجتماعية والاقتصادية الواجب مراعاتها للوقاية من الملاريا، والإيدز، و (TB) والسيطرة عليها.

أعداد أ/ حامد مجاهد
94388049