

تجميع هيكـل الأحياء



تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية

موقع المناهج ← المناهج الإماراتية ← الصف الحادي عشر المتقدم ← أحياء ← الفصل الثالث ← ملفات متنوعة ← الملف

تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2026-06-22 19:37:41

ملفات اكتب للمعلم اكتب للطالب ا اختبارات الكترونية ا اختبارات ا حلول ا عروض بوربوينت ا أوراق عمل
منهج انجليزي ا ملخصات وتقارير ا مذكرات وبنوك ا الامتحان النهائي ا للمدرس

المزيد من مادة
أحياء:

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الحادي عشر المتقدم



صفحة المناهج
الإماراتية على
فيسبوك

الرياضيات

اللغة الانجليزية

اللغة العربية

التربية الاسلامية

المواد على تلغرام

المزيد من الملفات بحسب الصف الحادي عشر المتقدم والمادة أحياء في الفصل الثالث

تجميع هيكل الاحياء

11 متقدم بريدج

- شيخان الله وبخفته، شيخان الله العظيم
- فما هذا الجسد إلا دليل على إعجاز الخالق سبحانه وتعالى .

<https://t.me/ADV11ADV11>

It is prohibited to photocopy or simulate this document. Legal entities will be taken against those who violate this rule.		يمنع تصوير أو محاكاة هذا الوثيقة. وسيتم اتخاذ الإجراءات القانونية اللازمة ضد من يخالف ذلك.	
الاسم	اللقب	الاسم	
		الاسم	اللقب
1	أحمد	أحمد	أحمد
2	أحمد	أحمد	أحمد
3	أحمد	أحمد	أحمد
4	أحمد	أحمد	أحمد
5	أحمد	أحمد	أحمد
6	أحمد	أحمد	أحمد
7	أحمد	أحمد	أحمد
8	أحمد	أحمد	أحمد
9	أحمد	أحمد	أحمد
10	أحمد	أحمد	أحمد
11	أحمد	أحمد	أحمد
12	أحمد	أحمد	أحمد
13	أحمد	أحمد	أحمد
14	أحمد	أحمد	أحمد
15	أحمد	أحمد	أحمد
16	أحمد	أحمد	أحمد
17	أحمد	أحمد	أحمد
18	أحمد	أحمد	أحمد
19	أحمد	أحمد	أحمد
20	أحمد	أحمد	أحمد
21	أحمد	أحمد	أحمد
22	أحمد	أحمد	أحمد
23	أحمد	أحمد	أحمد
24	أحمد	أحمد	أحمد
25	أحمد	أحمد	أحمد
26	أحمد	أحمد	أحمد
27	أحمد	أحمد	أحمد
28	أحمد	أحمد	أحمد
29	أحمد	أحمد	أحمد
30	أحمد	أحمد	أحمد
31	أحمد	أحمد	أحمد
32	أحمد	أحمد	أحمد
33	أحمد	أحمد	أحمد
34	أحمد	أحمد	أحمد
35	أحمد	أحمد	أحمد
36	أحمد	أحمد	أحمد
37	أحمد	أحمد	أحمد
38	أحمد	أحمد	أحمد
39	أحمد	أحمد	أحمد
40	أحمد	أحمد	أحمد
41	أحمد	أحمد	أحمد
42	أحمد	أحمد	أحمد
43	أحمد	أحمد	أحمد
44	أحمد	أحمد	أحمد
45	أحمد	أحمد	أحمد
46	أحمد	أحمد	أحمد
47	أحمد	أحمد	أحمد
48	أحمد	أحمد	أحمد
49	أحمد	أحمد	أحمد
50	أحمد	أحمد	أحمد
51	أحمد	أحمد	أحمد
52	أحمد	أحمد	أحمد
53	أحمد	أحمد	أحمد
54	أحمد	أحمد	أحمد
55	أحمد	أحمد	أحمد
56	أحمد	أحمد	أحمد
57	أحمد	أحمد	أحمد
58	أحمد	أحمد	أحمد
59	أحمد	أحمد	أحمد
60	أحمد	أحمد	أحمد
61	أحمد	أحمد	أحمد
62	أحمد	أحمد	أحمد
63	أحمد	أحمد	أحمد
64	أحمد	أحمد	أحمد
65	أحمد	أحمد	أحمد
66	أحمد	أحمد	أحمد
67	أحمد	أحمد	أحمد
68	أحمد	أحمد	أحمد
69	أحمد	أحمد	أحمد
70	أحمد	أحمد	أحمد
71	أحمد	أحمد	أحمد
72	أحمد	أحمد	أحمد
73	أحمد	أحمد	أحمد
74	أحمد	أحمد	أحمد
75	أحمد	أحمد	أحمد
76	أحمد	أحمد	أحمد
77	أحمد	أحمد	أحمد
78	أحمد	أحمد	أحمد
79	أحمد	أحمد	أحمد
80	أحمد	أحمد	أحمد
81	أحمد	أحمد	أحمد
82	أحمد	أحمد	أحمد
83	أحمد	أحمد	أحمد
84	أحمد	أحمد	أحمد
85	أحمد	أحمد	أحمد
86	أحمد	أحمد	أحمد
87	أحمد	أحمد	أحمد
88	أحمد	أحمد	أحمد
89	أحمد	أحمد	أحمد
90	أحمد	أحمد	أحمد
91	أحمد	أحمد	أحمد
92	أحمد	أحمد	أحمد
93	أحمد	أحمد	أحمد
94	أحمد	أحمد	أحمد
95	أحمد	أحمد	أحمد
96	أحمد	أحمد	أحمد
97	أحمد	أحمد	أحمد
98	أحمد	أحمد	أحمد
99	أحمد	أحمد	أحمد
100	أحمد	أحمد	أحمد

1	يحدد مسببات الأمراض لتشمل البكتيريا والفيروسات والفطريات والأوليات والطفيليات	الجدول 1	المجلد 1 - 6
4	يحدد مسببات الأمراض لتشمل البكتيريا والفيروسات والفطريات والأوليات والطفيليات	الجدول 1	المجلد 1 - 6

الجدول 1 الأمراض المعدية للبشر			
المرض	المُسبب	الجهاز الفسيولوجي المتأثر	قنوات/مسببات انتشار المرض
التيفانوس	خلية بكتيرية	الجهاز العصبي	التلوث في جرح مفتوح وعميق
التهاب الحلق العقدي	خلية بكتيرية	الجهاز التنفسي	الفطرات/الاتصال المباشر
السل	خلية بكتيرية (الكثيرا الفطرية)	الجهاز التنفسي	الفطرات
مرض التايام	خلية بكتيرية (أوريليا)	الجهازان الهيكلي والعصبي	النقل (الفراد)
الجدري المائي	فيروس Varicella	الجلد	الفطرات/الاتصال المباشر
داء الكلب	فيروس Rhabdoviridae	الجهاز العصبي	عضة الحيوان
نزلة البرد	فيروس	الجهاز التنفسي	الفطرات/الاتصال المباشر
الإنفلونزا	فيروس	الجهاز التنفسي	الفطرات/الاتصال المباشر
التهاب الكبد B (HBV)	فيروس Hepadnaviridae	الكبد	اتصال مباشر مع تبادل لسوائل الجسم
حمى التيفل الغربي	فيروس Flaviviridae	الجهاز العصبي	النقل (بعوضة)
الجيارديا المعوية	كائن أولي	القناة الهضمية	الماء الملوث
الملاريا	كائن أولي	الدم والكبد	النقل (بعوضة)
سعة القدم	فطريات	الجلد	الاتصال المباشر أو الأشياء الملوثة

تسبب مسببات الأمراض الأمراض المعدية

ما وجه الشبه بين نزلة البرد وسعفة قدم الرياضي؟ كلاهما مثال على الأمراض المعدية. **إن المرض المعدي** هو مرض يحدث نتيجة انتقال **مسبب مرض من كائن حي إلى آخر**. مما يؤدي إلى اختلال الاتزان الداخلي في جسم الكائن الحي. **إن العوامل المسببة لمسببات الأمراض هي السبب في الإصابة بالأمراض المعدية**. **إن بعض وليس كل أنواع البكتيريا والفيروسات والأوليات والفطريات والطفيليات هي من مسببات الأمراض**.

يوجد العديد من أنواع هذه الكائنات الحية في العالم من حولنا. لكنها لا تتسبب في أمراض معدية **فجسمك يستفيد من الكائنات الحية**. مثل أنواع محددة من البكتيريا والأوليات، التي تعيش عادةً في القنوات المعوية والتناسلية. **وتعيش أنواع أخرى من البكتيريا على جلدك**. لا سيما في ممرات بصليات شعرك وتمنع هذه الكائنات الحية **مسببات الأمراض من النمو والتضاعف على جسمك**.

انتشار المرض

إن من بين الكائنات الدقيقة الكثيرة عددًا قليلًا يتعايش مع البشر ويتسبب في إصابتهم بالمرض. تختلف مسببات الأمراض بقدر اختلاف الأمراض نفسها. فقد يتسبب البعض منها **بأمراض بسيطة**. **مثل نزلة البرد**. ويتسبب البعض الآخر **بأمراض خطيرة**. **مثل التهاب السحائي**. وهو عبارة عن عدوى تصيب أغشية الدماغ والجهاز العصبي. يرد في الجدول 1 بعض الأمراض المعدية للبشر التي قد تعرفها.

أنماط الأمراض

عندما يزداد تفشي الأمراض، تلاحظ أنماط محددة على الإصابات المرضية. تراقب وكالات، مثل إدارات صحة المجتمع، ومراكز مكافحة الأمراض والوقاية منها (CDC) ومنظمة الصحة العالمية (WHO)، تُعد وزارة الصحة ووقاية المجتمع الجهة الصحية الاتحادية المسؤولة في دولة الإمارات العربية المتحدة عن توفير الرعاية الصحية الشاملة لجميع المواطنين والمقيمين بالدولة. من خلال خدماتها الوقائية والعلاجية في كافة إمارات الدولة. وبعد إنشاء هيئة الصحة بدبي ودائرة الصحة في أبوظبي، ارتكزت مهام وزارة الصحة ووقاية المجتمع على الإمارات الشمالية (الشارقة، وعجمان، وأم القيوين، ورأس الخيمة، والفجيرة)، على نشر التقارير حول أنماط الأمراض بشكل مستمر لتساعد على التحكم بانتشار الأمراض داخل الدولة. ويستقبل مركز مكافحة الأمراض والوقاية والمتوفر في كل الإمارات، معلومات من الأطباء والعيادات الطبية. ثم ينشر تقريراً أسبوعياً عن معدل حدوث أمراض محددة ويوفّر الطعم المجاني لكل الأطفال عند الحاجة، كما هو مبين في الشكل 5. بالمثل، تراقب منظمة الصحة العالمية معدل حدوث الأمراض في العالم.

انتقال مسببات الأمراض تنتقل مسببات الأمراض بصورة أساسية إلى البشر بأربع طرق: **الاتصال المباشر** ويُعد الاتصال المباشر بأشخاص آخرين، أحد **(الأنماط الرئيسية)** لانتقال مسببات الأمراض، إنّ من أمثلة هذه الأمراض نزلات البرد وكثرة الوحيدات المعدية.

الاتصال غير المباشر هو انتقال المرض بطريقة غير مباشرة عبر الهواء، أو عن طريق لمس الأشياء الملوثة. قد يكون الانتقال بطريقة غير مباشرة بواسطة كائنات حية تُسمى **الناقلات** التي تنقل مسببات الأمراض.

الاتصال غير المباشر يمكن أن ينتقل بعض مسببات الأمراض عبر الهواء. فعندما يعطس أو يَكُح شخص يعاني مرضًا معديًا، يمكن أن تنتقل مسببات الأمراض مع قطرات المخاط الصغيرة أو على شكل رذاذ في الهواء. ثم تنشر هذه القطرات مسببة الأمراض لشخص آخر.

يمكن للعديد من الكائنات الحية أن تبقى على قيد الحياة وتكوّن بيئتها الحياتية على أدوات يستخدمها البشر. يساهم تنظيف الأطباق والأدوات والأسطح بمنظفات. وكذلك غسل اليدين بعناية، في منع انتشار الأمراض التي تنتقل بهذه الطريقة. نتيجة لذلك، فإن من واجب المطاعم الإلتزام بالعديد من قواعد النظافة في إعداد وتقديم الطعام مما يمنع انتشار المرض.

الناقلات يمكن أن تنتقل بعض الأمراض بواسطة **الناقلات**. وتعدّ **المفصليات** من أكثر الناقلات انتشارًا. وتشمل الحشرات اللادغة كالبعوض والذباب. تذكر من **الجدول 1** أنّ كلاً من مرض اللايم والملاريا وحمى النيل الغربي هي أمراض تنقلها **الناقلات إلى البشر**. فينتقل فيروس النيل الغربي المنتشر حالياً في أنحاء الولايات المتحدة الأمريكية من الأحصنة والثدييات الأخرى إلى البشر بواسطة **البعوض**. وينقل **الذباب** مسببات الأمراض عن طريق الهبوط على المواد المصابة مثل البراز. ثم الهبوط على المواد التي يستخدمها أو يأكلها البشر.

✳ بعض الطرق التي تنتقل بها مسببات الأمراض إلى البشر



الاتصال غير المباشر عبر الهواء



الاتصال المباشر



الناقلات



الاتصال غير المباشر بواسطة الأشياء

انتشار المرض

إنَّ من بين الكائنات الدقيقة الكثيرة عددًا قليلًا يتعايش مع البشر ويتسبَّب في إصابتهم بالمرض. تختلف مسبَّات الأمراض بقدر اختلاف الأمراض نفسها. فقد يتسبَّب البعض منها بأمراض بسيطة، مثل نزلة البرد. ويتسبَّب البعض الآخر بأمراض خطيرة، مثل الالتهاب السحائي، وهو عبارة عن عدوى تصيب أغشية الدماغ والحبل الشوكي. يرد في الجدول 1 بعض الأمراض المعدية للبشر التي قد نعرفها.

يجب أن يكون لمسبَّب المرض مستودع وطريقة للانتشار. إنَّ **مستودع** المرض عبارة عن مصدر لمسبَّب المرض موجود في البيئة. قد تكون المستودعات حيوانات أو بشرًا أو مكونات غير حية مثل التربة.

مستودعات بشرية يُعدُّ البشر المستودعات الرئيسة لمسبَّات الأمراض التي تصيب البشر. فقد ينقلون مسبَّب المرض بطريقة مباشرة أو غير مباشرة لأفراد آخرين. قد ينتقل العديد من مسبَّات الأمراض إلى عائلين آخرين حتى قبل أن يعرف الشخص المصاب أنَّه مصاب بالمرض. الجدير بالذكر أنَّ الشخص القادر على نقل مسبَّب المرض دون أن تظهر عليه أعراض الإصابة بالمرض، يُسمى **الناقل**. إنَّ من أمثلة مسبَّات الأمراض، تلك التي تسبب البرد والإنفلونزا.

مستودعات حيوانية إنَّ الحيوانات أيضًا مستودعات لمسبَّات الأمراض التي يمكن أن تنتقل للبشر. ويُعدُّ كل من داء الكلب والإنفلونزا أمثلة على الأمراض البشرية المذكورة في الجدول 1 التي تحدث نتيجة لانتقال مسبَّات الأمراض من الحيوانات إلى البشر. يمكن أن تصيب الإنفلونزا أنواعًا مختلفة من الطيور، يصيب داء الكلب الكثير من الحيوانات البرية مثل الخفافيش والثعالب والظربان وحيوانات الراكون.

مستودعات أخرى إنَّ بإمكان بعض البكتيريا التي تكون موجودة عادةً في التربة، مثل بكتيريا التيتانوس، أن تتسبَّب في إصابة البشر بالمرض. ويمكن أن تسبب بكتيريا التيتانوس عدوى خطيرة إذا لوثت جرحًا عميقًا مفتوحًا في الجسم. فضلًا عن ذلك، فقد كان تلوث الجروح بالبكتيريا سببًا رئيسًا للموت أثناء الحروب، قبل تطوير المضادات الحيوية والتلقيحات مثال **البينيسيلين**. يُعدُّ كل من الماء أو الغذاء الملوثين مستودعين آخرين لمسبَّات الأمراض للبشر. لذلك، فقد كان التخلص الآمن من براز الإنسان أحد الأهداف الرئيسة لمحطات معالجة المجاري، ما يمنع تلوث إمدادات الماء بمسبَّات الأمراض. ينقل الماء الملوَّث المستخدم في زراعة الغذاء أو تحضيره مسبَّات الأمراض. كما يمكن أن يتلوَّث الغذاء من خلال الاتصال المباشر بالإنسان أو من خلال الحشرات مثل الذباب والبعوض.

الربط بالصحة لقد تسبب الاستخدام الواسع الانتشار للمضادات الحيوية خلال السنوات الستين الأخيرة، في اكتساب العديد من البكتيريا مقاومة تجاه مضادات حيوية محددة. يحدث الانتخاب الطبيعي عندما تبقى الكائنات الحية ذات التنوعات المفضلة على قيد الحياة، وتتكاثر وتنقل تنوعاتها إلى الجيل التالي. قد تتمتع البكتيريا في جماعة إحيائية ما بصفة تسمح لها بالبقاء على قيد الحياة عند وجود مضاد حيوي معين. تستطيع هذه البكتيريا أن تتكاثر بسرعة وتنقل التنوع. نظرًا لكون تكاثر البكتيريا يحدث بسرعة فائقة، فإن عدد البكتيريا المقاومة للمضاد الحيوي في جماعة إحيائية يزداد بسرعة أيضًا.

الشكل 7 البنسلين



لقد تسببت مقاومة البكتيريا للمضادات الحيوية ببعض المشكلات للمجتمع الطبي لناحية علاج أمراض معينة. على سبيل المثال، استخدم البنسلين كعلاج فعال لبعض الأمراض على مدى سنوات عديدة. يبين الشكل 7 البنسلين، يمثل مرض المكورات العنقودية مشكلة علاجية أخرى، لأنه يحدث في ظروف معيشية ذات كثافة عالية، ما قد يؤدي إلى إصابات جلدية أو التهاب رئوي أو التهاب سحائي. وتكون هذه المكورات العنقودية غالبًا سلالات من البكتيريا المقاومة للعديد من المضادات الحيوية الحالية، وقد يصعب علاجها.

معالجة الأمراض ومكافحتها

قد يصف الطبيب المختص عقازا يساعد الجسم على مكافحة المرض. ويُعدّ **المضاد الحيوي** أحد أنواع عقاقير الوصفات الطبية وهو عبارة عن مادة قد تقتل الكائنات الدقيقة المسببة للمرض أو تعيق نموها. يُفرز البنسلين بواسطة فطر البسيليوم. المبيّن في الشكل 6. مادة البنسلين الكيميائية لتقتل البكتيريا المتنافسة التي تنمو على مصدر طعام البرتقال. وقد جرى عزل البنسلين وتنقيته، وأُستخدم لأول مرة على البشر أثناء الحرب العالمية الثانية. فضلاً عن ذلك، يُستخدم العديد من إفرازات الفطريات كمضادات حيوية. مثل الإريثروميسين والتيموفايسين والجنتاميسين. كما طورت شركات الأدوية المضادات الحيوية الاصطناعية.

تُستخدم العوامل الكيميائية كذلك في علاج الأمراض التي تسبب فيها الأوليات والفطريات. وتُستخدم بعض العقاقير المضادة للفيروسات لعلاج حالات العدوى والإنفلونزا عند كبار السن. يتعامل جهاز الدفاع الداخلي عند الإنسان، ألا وهو جهاز المناعة، مع معظم الأمراض الفيروسية.



■ **الشكل 6** يُفرز البنسلين، وهو مضاد حيوي واسع الانتشار، بواسطة العفن المسمى البسيليوم المبيّن ضوء على هذا البرتقال. حدّد سبب اعتبار العديد من المواطن والدول قوة البنسلين والمضادات الحيوية الأخرى وتنوعاتها ضرورية من الضروري وجود مضادات حيوية متنوعة لأن البكتيريا متنوعة وقد أصبحت الكثير من البكتيريا مقاومة للمضادات الحيوية.

النظرية الجرثومية وتجارب كوخ

قبل اختراع المجهر، كان الناس يظنّون أنّ "شيئاً ما" كان ينتقل من شخص مريض إلى شخص سليم ليتسبب في المرض. ثم اكتشف العلماء الكائنات الدقيقة وأوضح لويس باستور أنّها موجودة في الهواء وقادرة على النمو في المحاليل المغذية. وقد بدأ الأطباء والعلماء بتطوير النظرية الجرثومية باستخدام المعرفة المكتسبة من هذا الاكتشاف ومن اكتشافات أخرى. تنص النظرية الجرثومية على أنّ بعض الكائنات الدقيقة هي عبارة عن مسببات للأمراض. ومع ذلك، لم يستطع العلماء شرح هذه النظرية بوضوح حتى طوّر روبرت كوخ فرضياته.

التعرّف على أول مسبب للمرض في أواخر القرن التاسع عشر، كان الطبيب الألماني روبرت كوخ يدرس الجمرة الخبيثة، وهو مرض مميت يصيب الماشية والأغنام. وقد حصّب البشر وقد عزل كوخ البكتيريا، مثل تلك المبيّنة في الشكل 1، من دم الماشية التي ماتت بسبب الجمرة الخبيثة.

بعد أن قام كوخ بتربية البكتيريا في المختبر، حقنها في ماشية سليمة، فأصبحت هذه الحيوانات بمرض الجمرة الخبيثة، ثم عزل البكتيريا من دم الماشية المصابة حديثاً. وقام باستنباتها في المختبر. وكانت خصائص مستنبتات المجموعتين متماثلة، مما دلّ على أنّ النوع نفسه من البكتيريا تسبب في مرض مجموعتي الماشية. بهذا، أثبت كوخ أنّ البكتيريا التي عزلها في البداية هي التي سببت الإصابة بمرض الجمرة الخبيثة.

التأكد من فهم النص اشرح طريقة إثبات كوخ لصحة النظرية الجرثومية.



فرضيات كوخ أشس كوخ لخطوات تجريبية معروفة بفرضيات كوخ وقام بنشرها. وهي عبارة عن قواعد تثبت أن الكائن الحي قد يكون من بسبب في حدوث مرض ما. وخلال الأعمال المخبرية يجري اتباع هذه الخطوات. لتحديد المسبب المعين للمرض المعين. اتبع الخطوات الواردة في الشكل 2 أثناء قراءتك لكل فرضية من الفرضيات الأربع.

الفرضية 1: يجب عزل مسبب المرض المشكوك فيه عن العائل المصاب في كل مرحلة من مراحل المرض.

الفرضية 2: يجب استنبات مسبب المرض المشكوك فيه في مزرعة نقية في بيئة صناعية في المختبر. إن المستنبت النقي عبارة عن مستنبت لا يحتوي على نوع آخر من الكائنات الدقيقة. بل يحتوي فقط على مسبب المرض المشكوك فيه.

الفرضية 3: إن مسبب المرض المشكوك فيه، الوارد (المستخرج) من المزارع النقية. يجب أن يسبب المرض عند زراعته في عائل جديد سليم.

الفرضية 4: يجب عزل مسبب المرض المشكوك فيه عن العائل الجديد، وإلغاؤه في مزرعة نقية. وأن يكون امتلاكه لخصائص مسبب المرض الأصلي نفسها أمراً مؤكداً.

تتمة بعض الاستثناءات لفرضيات كوخ. فلا يمكن أن تنمو بعض مسببات الأمراض.

مثل تلك التي يُعتقد أنها المسببة لمرض الزهري. هي مستنبت نقي في وسط

صناعي وهو عبارة عن المواد المغذية التي تحتاج إليها البكتيريا لتنمو على قيد

الحياة وتتكاثر. فتتوهم مسببات الأمراض على هذا الوسط في المختبر. كذلك، في

حالة الفيروسات. تكون الخلايا المستنبطة ضرورية لأن الفيروسات لا يمكن أن تنمو

في الوسط الصناعي.

مختبر خطوات ← نظرية كوخ

1- العزل: أخذ عينة من ماشية مريضة بالمرض. وحقن فيها البكتيريا.

2- الاستنبات: قام بتربية هذه البكتيريا داخل المختبر في طبق نقى (عزلها عن أي ميكروب آخر)

3- الحقن: حقن هذه البكتيريا في حيوان ثاني سليم، فمرض بنفس المرض.

4- إعادة العزل: سحب عينة من الحيوان الثاني، ووجد نفس البكتيريا الأولى بالضبط.

الفرضية 1
يجب عزل مسبب المرض المشكوك فيه من العائل المصاب في كل مرحلة من مراحل المرض.

الفرضية 2
يجب استنبات مسبب المرض المشكوك فيه في مزرعة نقية في بيئة صناعية في المختبر.

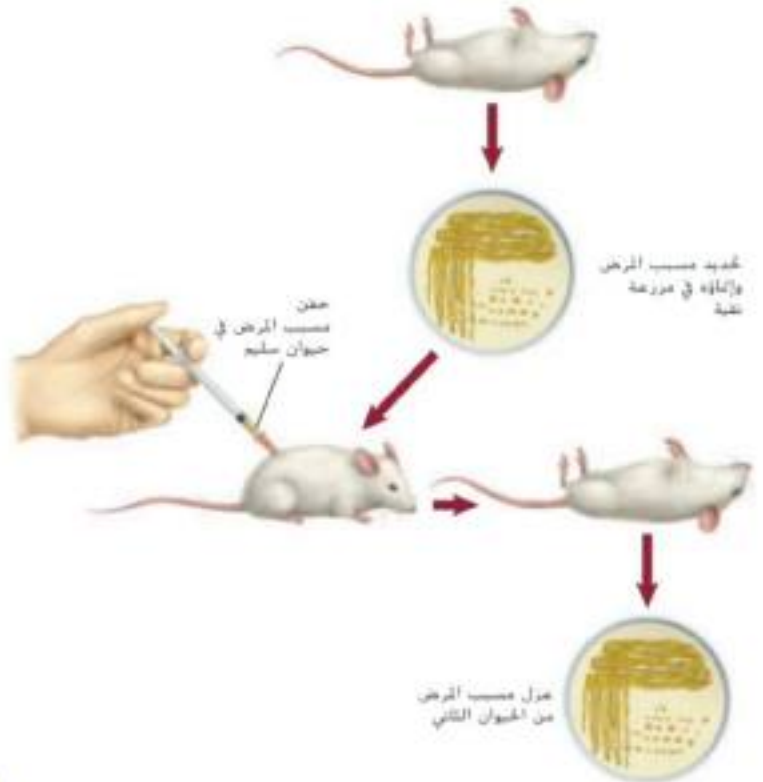
الفرضية 3
إن مسبب المرض المشكوك فيه، الوارد من المزارع النقية يسبب المرض نفسه عند زراعته في عائل جديد سليم.

الفرضية 4
يجب عزل مسبب المرض المشكوك فيه من العائل الجديد، وإلغاؤه في مزرعة نقية. وأن يكون امتلاكه لخصائص مسبب المرض الأصلي نفسها أمراً مؤكداً.

الشكل 2 يوضح فرضيات كوخ أن لكل مرض معين مسبباً معيناً
استدل على ما أثبتته كوخ عندما عزل البكتيريا نفسها من الماشية في المرة الثانية.

سببت البكتيريا نفسها

المرض نفسه في العائل الثاني، مما يوضح أن البكتيريا كانت سبب المرض.



أعراض المرض

عندما تصبح مصابًا بمرض مثل الإنفلونزا، لماذا تشعر بأوجاع وآلام. ولماذا تسعل وتعطس؟ يغزو مسبب المرض مثل فيروس الإنفلونزا بعض خلايا جسمك. ثم تكاثر ويتضاعف الفيروس في هذه الخلايا. بعد ذلك يتركها عن طريق الإخراج الخلوي أو بالنسب في انفجار الخلية. بالتالي، يدمر الفيروس الأنسجة، بل ويقتل بعض الخلايا. وعندما تغزو البكتيريا المسببة للمرض الجسم، يمكن أن تنتج مواد كيميائية أو سمومًا، ثم تنتقل السموم عبر الجسم في مجرى الدم وتدمر أجزاء عديدة من أعضاء الجسم.

إن بإمكان السموم التي تنتجها مسببات الأمراض، أن تؤثر في أجهزة أعضاء محددة. تُنتج بكتيريا التيتانوس سمًا فتاكًا يسبب تشنجات في العضلات الإرادية. ويحدث مرض التسمم الوشيفي وهو التسمم الناتج عن أكل اللحوم هو عادة يحدث عندما يأكل الشخص طعامًا نبت فيه البكتيريا الوشيفية (الكلوستريديوم بوتولينوم). إن هذه البكتيريا تُنتج سمًا يشل الأعصاب. إضافة إلى ذلك، قد يؤدي سم بكتيريا الكلوستريديوم إلى إصابة الإنسان بالمرض حتى في حال عدم وجود البكتيريا. يغزو بعض أنواع البكتيريا والأوليات وكل الفيروسات الخلايا ويعيش فيها، مما يتسبب في حدوث أضرار. قد تموت الخلايا لأنها تضررها، مما يتسبب في ظهور الأعراض على العائل. من ناحية أخرى، قد يحفز جهاز المناعة ظهور بعض أعراض المرض مثل السعال والعطس. كما سنناقش لاحقًا في هذه الوحدة، ألق نظرة عن كثب على الأبحاث المتعلقة بجهاز المناعة، من خلال فحص الشكل 4.

11	يتلقى الدفاعات غير المتخصصة لتشمل خط الدفاع الأول (الحواجز) وخط الدفاع الثاني (الدفاع الخلوي واللاترقيرون والاستجابة المناعية)	المجلد 1 - 12
12	يتلقى الدفاعات غير المتخصصة لتشمل خط الدفاع الأول (الحواجز) وخط الدفاع الثاني (الدفاع الخلوي واللاترقيرون والاستجابة المناعية)	المجلد 1 - 12
14	يتلقى الدفاعات غير المتخصصة لتشمل خط الدفاع الأول (الحواجز) وخط الدفاع الثاني (الدفاع الخلوي واللاترقيرون والاستجابة المناعية)	المجلد 1 - 12

المناعة غير المتخصصة

يبتلك الجسم منذ لحظة الولادة عددًا من الوسائل في جهاز المناعة تقاوم مسببات الأمراض. وتكون وسائل الدفاع هذه غير متخصصة لأنها لا تستهدف مسبب مرض محددًا. فهي تحمي الجسم من مسبب مرض يواجهه. تساعد المناعة غير المتخصصة التي يوقرها الجسم في منع الإصابة بالأمراض. كذلك، تساهم المناعة غير المتخصصة في إبطاء تقدم المرض بينما تقوم المناعة المتخصصة بتطوير وسائل دفاعها. وتعدّ المناعة المتخصصة الاستجابة المناعية الأكثر فاعلية. فيما نعتبر المناعة غير المتخصصة خط الدفاع الأول.

الحواجز على غرار الجدران القوية في القلعة، يستخدم الجسم الحواجز للحماية ضد مسببات الأمراض. وتتواجد هذه الحواجز في مناطق من الجسم قد تدخل إليها مسببات الأمراض.

حاجز الجلد يُعدّ لجلد السليم وإفرازاته **خط الدفاع الأول والأساسي** إذ يحتوي الجلد على طبقات من الخلايا الحية مغطاة بالعديد من طبقات خلايا الجلد الميت. وتساعد طبقات خلايا الجلد الميت في توفير الحماية ضد غزو الكائنات الدقيقة عن طريق تكوين حاجز. إضافةً إلى ذلك، تهضم العديد من البكتيريا التي تتعاش على الجلد الزيوت والدهون التي تفرزها البشرة لترطيب وحماية الجلد. لنتج أحياناً تعوق العديد من مسببات الأمراض. يبيّن **الشكل 8** بعض أنواع البكتيريا الطبيعية الموجودة على الجلد لتحميه ضد هجوم الميكروبات أو الطفيليات المسببة للأمراض.

الحواجز الكيميائية يحتوي كل من **اللعاب والدموع والإفرازات الأنفية على إنزيم ليسوزيم** الذي يحلل جدران الخلايا البكتيرية. مما يقتل مسببات الأمراض. يُعدّ **المخاط وسيلة دفاع كيميائية أخرى**. ويبرزه العديد من الأسطح الداخلية للجسم. فهو يقوم بدور الحاجز الوافي الذي يمنع البكتيريا من الالتصاق بالخلايا الظهارية الداخلية. كما تحلّل الأهداب مجرى الهواء. وتعمل الحركة الخفائية لهذه الأهداب على طرد أي بكتيريا عالقة في المخاط بعيداً عن الرئتين. عندما يلتهب مجرى الهواء، يتم إفراز المزيد من المخاط. مما يحفز السعال والعطس لمساعد على إخراج المخاط الملتهب من الجسم. يُعدّ **حمض الهيدروكلوريك** الذي يُفرز في المعدة وسيلة دفاع كيميائية ثالثة. بالإضافة إلى عملية الهضم، يقتل حمض المعدة العديد من الكائنات الدقيقة الموجودة في الطعام والتي قد تؤدي إلى الإصابة بمرض ما.

✓ **التأكد من فهم النص** قارن وقابل بين الأنواع المختلفة من حواجز جهاز المناعة.

15	يتألف الدفاعات غير المتخصصة لتشمل خط الدفاع الأول (الحواجز) وخط الدفاع الثاني (الدفاع الخلوي والانتفاعيون والاستجابة المناعية)	المادة 1 - 13
21	يتألف الدفاعات غير المتخصصة لتشمل خط الدفاع الأول (الحواجز) وخط الدفاع الثاني (الدفاع الخلوي والانتفاعيون والاستجابة المناعية)	الشكل 9 المادة 2 - 13

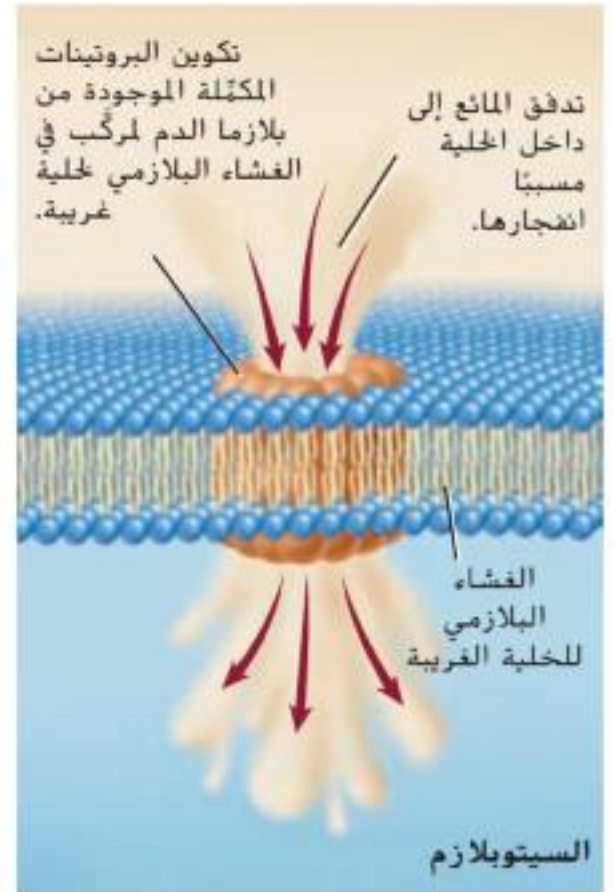
استجابات غير متخصصة للغزو لا ينتهي دفاع قلعة المدينة بمجرد عبور العدو لجدرانها. كذلك، فإنّ للجسم استجابات مناعية غير متخصصة ضد مسببات الأمراض التي تعبر حواجزه.

الدفاع الخلوي إذا دخلت كائنات دقيقة إلى الجسم. فستدافع خلايا جهاز المناعة المبيثة في **الجدول 2** عن الجسم. تُعدّ **البلعمة إحدى وسائل الدفاع**. وتعتبر كريات الدم البيضاء. بخاصة المتعادلة والبلعية، خلايا بلعية. تذكر أنّ **البلعمة عبارة عن عملية تحاصر فيها الخلايا البلعية الكائنات الدقيقة الغريبة وتُضفي عليها صفات دائية**. ثم تفرز الخلايا البلعية إنزيمات هاضمة ومواد كيميائية أخرى مضرّة من أجسامها المحللة. مما يؤدي إلى القضاء على الكائنات الدقيقة.

تُسمى السلسلة المكوّنة من حوالي 20 بروتينا موجودا في بلازما الدم بروتينات مكثّلة. وتعرّز البروتينات المكثّلة عملية البلعمة عن طريق تنشيط الخلايا البلعمية ومساعدتها في الارتباط بمسبّبات الأمراض بطريقة أفضل. يمكن أن تكوّن بعض البروتينات المكثّلة مركّبا في الغشاء البلازمي لمسبّب المرض. ثم يكوّن هذا المركّب ثغرا. مما يساعد في تدمير مسبّب المرض. كما هو مبين في الشكل 9.

إنترفيرون عندما يدخل فيروس إلى الجسم، يساعد دفاع خلوي آخر في منع الفيروس من الانتشار، إذ تُفرز الخلايا المصابة بفيروس بروتينا يُسمى **إنترفيرون**. يرتبط هذا الأخير بالخلايا المجاورة، ويحفّزها على إنتاج بروتينات مضادة للفيروسات مما يمنع التضاعف الفيروسي في الخلايا.

استجابة التهابية تُعدّ الاستجابة الالتهابية، وهي استجابة غير متخصصة أخرى، مجموعة معقدة من الأحداث التي تتضمّن العديد من المواد الكيميائية والخلايا المناعية التي تساعد على تعزيز الاستجابة المناعية الكلية. فعندما تدمّر مسبّبات الأمراض النسيج، يُنتج كل من "الغازي" وخلايا الجسم مواد كيميائية. تجذب هذه المواد الكيميائية الخلايا البلعمية إلى المنطقة، وتزيد من تدفق الدم إليها، كما تزيد من نفاذية الأوعية الدموية لتسمح لكريات الدم البيضاء بالانتقال إلى المنطقة المصابة. تساعد هذه الاستجابة في تراكم كريات الدم البيضاء في المنطقة. إنّ الشعور ببعض الألم والحرارة والاحمرار أثناء المرض المعدي ما هو إلا نتيجة للاستجابة الالتهابية.



الشكل 9 بالنسبة إلى بعض مسبّبات الأمراض، تُحدث بعض البروتينات المكثّلة ثغرا في الغشاء البلازمي للخلية الغازية.

المناعة المتخصصة

تتخطى مسببات الأمراض أحياناً آليات الدفاع غير المتخصصة. لذلك، يمتلك الجسم خطاً دفاعياً ثانياً يهاجم مسببات الأمراض التي دخلت. تكون المناعة المتخصصة أكثر فاعلية، لكنها تستغرق بعض الوقت لتتطور. تشمل هذه الاستجابة المتخصصة الأنسجة والأعضاء الموجودة في الجهاز اللمفي.

الجهاز اللمفي يشمل الجهاز اللمفي المبين في الشكل 10 الأعضاء والخلايا التي ترشح اللمف والدم، وتدمر الكائنات الدقيقة الغريبة، وتمتص الدهون. إن اللمف سائل يتسرب من الشعيرات ليغمر خلايا الجسم. كما يدور هذا السائل بين خلايا الأنسجة، ويجمع بواسطة الأوعية اللمفية، ويُعاد إلى الأوردة قرب القلب.

الأعضاء اللمفية تحتوي أعضاء الجهاز اللمفي على أنسجة وخلايا لمفية والقليل من أنواع الخلايا الأخرى والنسيج الضام. وتعدّ الخلايا اللمفية أحد أنواع كريات الدم البيضاء التي تنتج في نخاع العظم الأحمر. تشمل هذه الأعضاء اللمفية كلاً من العقد اللمفية واللوزتين والطحال والغدة الزعترية وكذلك الأنسجة اللمفية المنتشرة الموجودة في الأغشية المخاطية للقنوات المعوية والتنفسية والبولية والتناسلية. ترشح العقد اللمفية اللمف وتزيل المواد الغريبة منه. ثم تكوّن اللوزتان طبقة حامية من الأنسجة اللمفية بين التجاويف الأنفية والقيوية، ما يساعد على الحماية ضد البكتيريا والمواد الضارة الأخرى في الأنف والفم. يخزن الطحال الدم ويدمر خلايا الدم الحمراء التالفة. كما يحتوي على نسيج لمفي يستجيب للمواد الغريبة الموجودة في الدم. أما الغدة الزعترية الموجودة فوق الموجودة فوق عظمة القص في القفص الصدري، فتؤدي دوراً في تنشيط نوع معين من الخلايا اللمفية يُسمى خلايا T. وتنتج خلايا T في النخاع العظمي، لكنها تنضج في الغدة الزعترية.

استجابة الخلية B

إنّ الأجسام المضادة عبارة عن بروتينات تُنتجها الخلايا اللمفية B التي تتفاعل بشكل محدد مع مولّد ضد غريب. ومولّد الضد عبارة عن مادة غريبة عن الجسم تسبب استجابة مناعية؛ ويمكنه الارتباط بجسم مضاد أو خلية T. توجد الخلايا اللمفية B التي تُسمى غالبًا خلايا B في كل الأنسجة اللمفية. ويمكن التفكير فيها كمصانع للأجسام المضادة. فعندما تقدم الخلية البلعمية جزءًا من مسبّب المرض، تُنتج الخلايا B أجسامًا مضادة. تابع الشكل 11 أثناء تعلمك لطريقة تنشيط الخلايا B بهدف إنتاج الأجسام المضادة.

16

شرح كيف تتواصل وتتفاعل الخلايا المناعية مع بعضها البعض خلال استجابة جهاز المناعة

المناعة 1 - 16 - 17

17

شرح كيف تتواصل وتتفاعل الخلايا المناعية مع بعضها البعض خلال استجابة جهاز المناعة

الشكل 11

المناعة 1 - 15 - 17

في الشكل أدناه، يتم عرض الخلية البلعمية التي تقدم المستضد إلى خلية T المساعدة. الخلية T المساعدة هي خلية تسمى خلية T المساعدة. ماذا هي أهمية هذا التفاعل؟

Learning Outcome Checklist

- Understand the importance of antigen presentation to the helper T cell by binding to a receptor on the helper T cell. What is the importance of this binding?
- Understand the importance of the antigen-MAC complex in the activation of the helper T cell.
- Understand the importance of the antigen-MAC complex in the activation of the helper T cell.
- Understand the importance of the antigen-MAC complex in the activation of the helper T cell.

في الشكل أدناه، يتم عرض الخلية البلعمية التي تقدم المستضد إلى خلية T المساعدة. الخلية T المساعدة هي خلية تسمى خلية T المساعدة. ماذا هي أهمية هذا التفاعل؟

Learning Outcome Checklist

- Understand the importance of antigen presentation to the helper T cell by binding to a receptor on the helper T cell. What is the importance of this binding?
- Understand the importance of the antigen-MAC complex in the activation of the helper T cell.
- Understand the importance of the antigen-MAC complex in the activation of the helper T cell.
- Understand the importance of the antigen-MAC complex in the activation of the helper T cell.

في الشكل أدناه، يتم عرض الخلية البلعمية التي تقدم المستضد إلى خلية T المساعدة. الخلية T المساعدة هي خلية تسمى خلية T المساعدة. ماذا هي أهمية هذا التفاعل؟

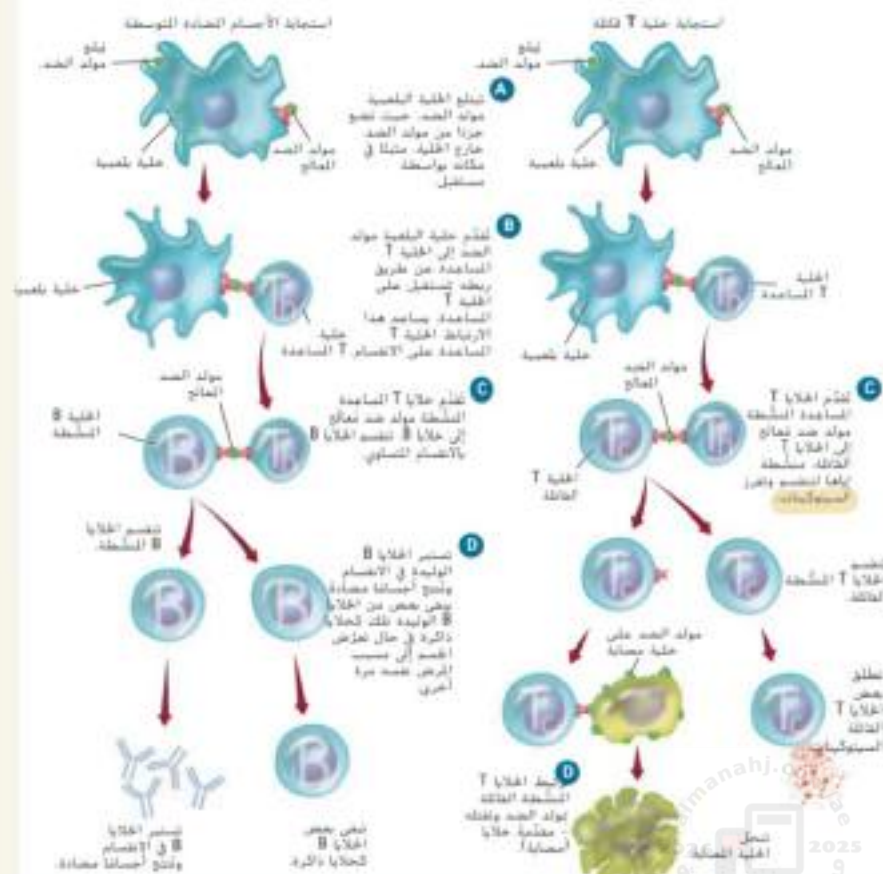
Learning Outcome Checklist

- Understand the importance of antigen presentation to the helper T cell by binding to a receptor on the helper T cell. What is the importance of this binding?
- Understand the importance of the antigen-MAC complex in the activation of the helper T cell.
- Understand the importance of the antigen-MAC complex in the activation of the helper T cell.
- Understand the importance of the antigen-MAC complex in the activation of the helper T cell.

تصوّر الاستجابات المناعية المتخصصة

الشكل 11

تتضمن الاستجابات المناعية المتخصصة مولّدات الضد والخلايا البلعمية والخلايا B والخلايا T المساعدة والخلايا T القاتلة. وتشمل استجابة الأجسام المضادة المتوسطة أجسامًا مضادة لتتبعها الخلايا B وخلايا القاتلة B. كما يتلخّص من استجابة الخلية T القاتلة الخلية T القاتلة.



عندما تحيط الخلية البلعمية بمسبب المرض وتضفي عليه صفات ذاتية ونهضية، فإنها تأخذ قطعة من مسبب المرض تُسمى مولد الضد المعالج. ثم تعرضه فوق غشائها، كما هو مبين في الشكل 11. في الأنسجة اللمفية، مثل العقد اللمفية، ترتبط الخلايا البلعمية، مع وجود مولد الضد المعالج على سطحها، بنوع من الخلايا اللمفية يُسمى **الخلية T المساعدة**. وتنشط هذه العملية الخلية T المساعدة. تُسمى هذه الخلية اللمفية "مساعدة" لأنها تحفز إفراز الأجسام المضادة في الخلايا B ونوعاً آخر من الخلايا T، الذي سنباقش لاحقاً. يساعد في قتل الكائنات الدقيقة.

- تتكاثر الخلايا T المساعدة المنشّطة وتتحد مع مولّدات الضد المعالجة، ثم ترتبط بخلية B.
- تتابع الخلايا T المساعدة الجديدة عملية الاتحاد مع مولّدات الضد والارتباط بالخلايا B والتكاثر.
- بعد أن تتحد الخلية T المساعدة المنشّطة مع الخلية B الحاملة لمولّد الضد، تبدأ الخلية B بصنع الأجسام المضادة التي تتحد بشكل خاص مع مولّد الضد.
- تتركز الأجسام المضادة الاستجابية المناعية عن طريق الارتباط بالكائنات الدقيقة وجعلها أكثر عرضة لعملية البلعمة، وعن طريق بدء الاستجابة الالتهابية ومساعدتها في تعزيز الاستجابة غير المتخصصة.

تكوّن الخلايا B مجموعات عديدة من الأجسام المضادة عن طريق استخدام الـ DNA الذي يحمل شفرة إنتاج العديد من السلاسل البروتينية الثقيلة والخفيفة التي بدورها تكوّن الأجسام المضادة كما هو مبين في الشكل 12. الجدير بالذكر أنّ السلسلة الثقيلة تستطيع أن تتحد مع سلسلة خفيفة. إذا كانت الخلية B تكوّن 16,000 نوع مختلف من السلاسل الثقيلة و1200 نوع من السلاسل الخفيفة، فإنها تستطيع تكوين 19,200,000 نوع مختلف من الأجسام المضادة ($1200 \times 16,000$).

استجابة الخلية T

بعد تنشيط الخلايا T المساعدة عن طريق تقديم الخلايا البلعمية لمولّد الضد، تستطيع الخلايا T المساعدة أيضاً الاتحاد مع مجموعة من الخلايا اللمفية التي تُسمى الخلايا T القاتلة وتنشطها. تدمّر الخلايا T القاتلة المنشّطة مسببات الأمراض وتطلق مواد كيميائية تُسمى السيتوكينات. تنبّه هذه الأخيرة خلايا جهاز المناعة إلى تقسيم الخلايا المناعية وتوظيفها في منطقة الإصابة. فتتحد الخلايا T القاتلة مع مسببات الأمراض وتطلق هجوماً كيميائياً وتدمّر مسببات الأمراض. وتستطيع خلية واحدة من الخلايا T القاتلة تدمير عدة خلايا مستهدفة. يلخّص الشكل 11 عملية تنشيط الخلايا T القاتلة.

التأكد من فهم النص لخص الدور الذي يؤديه الخلايا اللمفية في المناعة.

التأكد من فهم النص تحت خلايا B اللمفية

مهمة إنتاج الأجسام المضادة وهي مواد كيميائية متخصصة تتصل بمولدات الضد وتزيد من عملية البلعمة. تشمل خلايا T اللمفية كلا من خلايا T القاتلة، التي يمكن أن تدمر الخلايا الغريبة وتحمّر السيتوكينات لتحلّي الاستجابة المناعية. أما خلايا T المساعدة، فتعزز استجابة كل من خلايا B اللمفية وخلايا T القاتلة.



يساعد على إخبار T cell عن الضد	يساعد على إخبار T cell عن الضد
يساعد على إخبار T cell عن الضد	يساعد على إخبار T cell عن الضد
يساعد على إخبار T cell عن الضد	يساعد على إخبار T cell عن الضد
يساعد على إخبار T cell عن الضد	يساعد على إخبار T cell عن الضد

المناعة السلبية والفاعلة

تُسمى استجابة الجسم الأولى لغزو مسبب المرض **الاستجابة الأولية**. على سبيل المثال (إذا دخل مسبب المرض الفيروسي الذي يسبب جدري الماء إلى الجسم، تهزم في النهاية الاستجابات المناعية المتخصصة وغير المتخصصة الفيروس الغريب ويتخلص الجسم من مسبب المرض).

يُعدّ إنتاج خلايا الذاكرة B و T إحدى نتائج الاستجابة المناعية المتخصصة. **وخلايا الذاكرة** عبارة عن خلايا طويلة الأجل تتعرض إلى مولد الضد أثناء الاستجابة المناعية الأولية. تكون هذه الخلايا مستعدة للاستجابة بسرعة إذا واجه الجسم مسبب المرض نفسه لاحقًا. وتحمي خلايا الذاكرة الجسم عن طريق تقليل احتمال تطوّر المرض في حال تعرض الجسم مجددًا إلى مسبب المرض نفسه.

المناعة السلبية نحتاج في بعض الأحيان إلى حماية مؤقتة ضد مرض معدٍ. ويحدث هذا النوع من الحماية المؤقتة عندما تُنقل الأجسام المضادة التي كوّنّها أشخاص أو حيوانات أخرى إلى الجسم أو تُحقن فيه. على سبيل المثال، تحدث **المناعة السلبية بين الأم وطفلها** إذ تنتقل الأجسام المضادة التي تُنتجها الأم عبر المشيمة إلى الجنين النامي، ومن حليب الأم إلى الطفل الرضيع. وتحمي هذه الأجسام المضادة الطفل إلى حين ينضج جهاز مناعة الرضيع. تُستخدم الأجسام المضادة التي تطورت في البشر والحيوانات التي لديها مناعة بالفعل ضد أمراض معدية معينة لعلاج بعض الأمراض المعدية لدى آخرين. تُحقن هذه الأجسام المضادة في أشخاص تعرضوا من قبل إلى هذا المرض المعدي بعينه. يتوفر علاج المناعة السلبية للأشخاص الذين تعرضوا لالتهاب الكبد A و B والتهانوس وداء الكلب. كذلك، تتوفر الأجسام المضادة لإبطال مفعول سم الثعبان أو العُضرب.

المناعة الفاعلة تحدث المناعة الفاعلة بعد تعرض جهاز المناعة إلى مولّدات الضد الخاصة بالأمراض وإنتاج خلايا الذاكرة. وتنتج المناعة الفاعلة عن وجود مرض معدٍ أو تحصين في الجسم. **والتحصين**، المسمى أيضًا **التلقيح**، عبارة عن التعرض المتعمد للجسم إلى مولد ضد. مما يؤدي إلى تطوير استجابة أولية وخلايا ذاكرة مناعية. يُبيّن **الجدول 3** بعض التحصينات الشائعة التي تُقدّم في الولايات المتحدة إذ تحتوي على مسببات أمراض مبيّنة أو ضعيفة، غير قادرة على التسبب في المرض.

تشمل معظم التحصينات أكثر من مؤثر واحد في جهاز المناعة، وتُعطى هذه المؤثرات بعد التحصين الأول، وتزيد الجرعات المحفزة المذكورة من الاستجابة المناعية، مما يوفر المزيد من الحماية ضد الكائنات المسببة للأمراض.

المناعة السلبية والفاعلة

تُسمى استجابة الجسم الأولى لغزو مسبب المرض الاستجابة الأولية. على سبيل المثال، إذا دخل مسبب المرض الفيروس الذي يسبب جدري الماء إلى الجسم، نهزم في النهاية الاستجابات المناعية النوعية واللانوعية الفيروس الغريب ويتخلص الجسم من مسبب المرض.

بعد إنتاج خلايا الذاكرة B و T إحدى (نتائج الاستجابة المناعية النوعية) وخلايا الذاكرة عبارة عن خلايا طويلة الأجل تتعرض إلى مولد الضد أثناء الاستجابة المناعية الأولية. تكون هذه الخلايا مستعدة للاستجابة بسرعة إذا واجه الجسم مسبب المرض نفسه لاحقًا. وتحبس خلايا الذاكرة الجسم عن طريق تقليل احتمال تطور المرض في حال تعرض الجسم مجددًا إلى مسبب المرض نفسه.

المناعة السلبية تحتاج في بعض الأحيان إلى حماية مؤقتة ضد مرض معد. ويحدث هذا النوع من الحماية المؤقتة عندما تنقل الأجسام المضادة التي كونها أشخاص أو حيوانات أخرى إلى الجسم أو تُحقن فيه. على سبيل المثال، تحدث المناعة السلبية بين الأم وطفلها إذ تنتقل الأجسام المضادة التي تُنتجها الأم عبر المشيمة إلى الجنين النامي، ومن حليب الأم إلى الطفل الرضيع. وتحسب هذه الأجسام المضادة الطفل إلى حين ينضج جهاز مناعة الرضيع. تُستخدم الأجسام المضادة التي تطورت في البشر والحيوانات التي لديها مناعة بالفعل ضد أمراض معدية معينة لعلاج بعض الأمراض المعدية لدى آخرين. تُحقن هذه الأجسام المضادة في أشخاص تعرضوا من قبل إلى هذا المرض المعدى بعينه. يتوفر علاج المناعة السلبية للأشخاص الذين تعرضوا لالتهاب الكبد A و B والتيتانوس وداء الكلب. كذلك، تتوفر الأجسام المضادة لإبطال مفعول سم الثعبان أو العقرب.

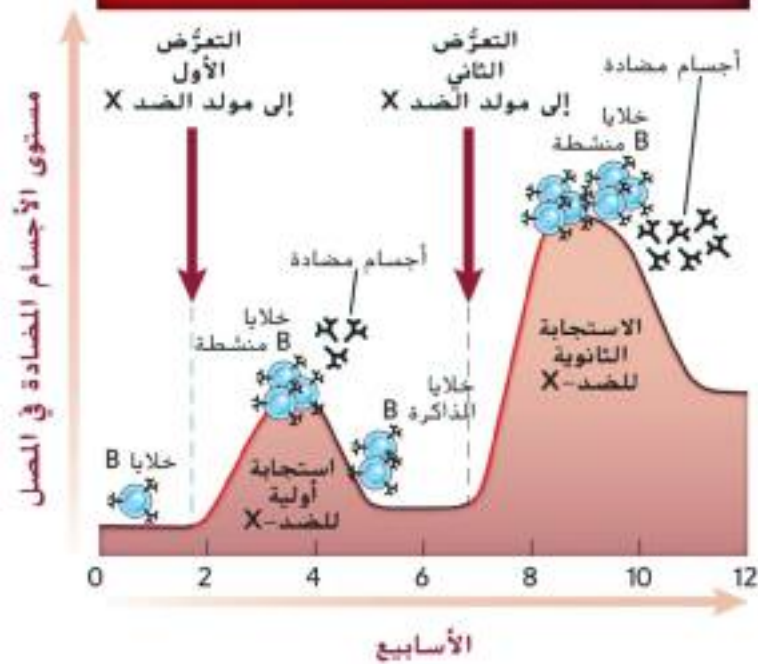
المناعة الفاعلة تحدث المناعة الفاعلة بعد تعرض جهاز المناعة إلى مولدات الضد الخاصة بالأمراض وإنتاج خلايا الذاكرة. ولتنتج المناعة الفاعلة عن وجود مرض معد أو تحصين في الجسم. **والتحصين**، المسمى أيضًا **التلقيح**، عبارة عن التعرض المتعمد للجسم إلى مولد ضد، مما يؤدي إلى تطوير استجابة أولية وخلايا ذاكرة مناعية. يبين الجدول 3 بعض التخصيصات الشائعة التي تُقدّم في الولايات المتحدة إذ تحتوي على مسببات أمراض مينة أو ضعيفة، غير قادرة على التسبب في المرض.

تشمل معظم التخصيصات أكثر من مؤثر واحد في جهاز المناعة، وتُعطى هذه المؤثرات بعد التحصين الأول. وتزيد الجرعات المحفزة المذكورة من الاستجابة المناعية، مما يوفر المزيد من الحماية ضد الكائنات المسببة للأمراض.

لماذا تكون التخصيصات فاعلة في الوفاة من الأمراض؟

سمح خصائص الاستجابة المناعية الثانوية، وهي عبارة عن استجابة التعرض للمرة الثانية إلى مولد الضد، للتخصيصات بأن تكون فاعلة في الوفاة من المرض. ادرس التمثيل البياني في الشكل 13، ولاحظ أن الاستجابة الثانوية لمولد الضد تنصف بعدد من الخصائص المختلفة. **أولاً** تكون هذه الاستجابة أسرع من الاستجابة الأولية، كما هو مبين في الانحدار الشديد في جزء المتحنيات المرسوم بالأحمر. **ثانيًا** تكون الاستجابة الكلية. استجابة كل من الخلايا B و T، أكبر أثناء التعرض الثاني. وأخيرًا، تدوم الاستجابة الكلية لمدة أطول بعد التعرض الثاني.

الاستجابات الأولية والثانوية



الأسابيع

■ **الشكل 13** يُظهر هذا التمثيل البياني الفرق بين الاستجابة المناعية الأولية والثانوية عند التعرض لمولد الضد. **حلل** أوجه الاختلاف بين الاستجابة المناعية الأولية والثانوية.

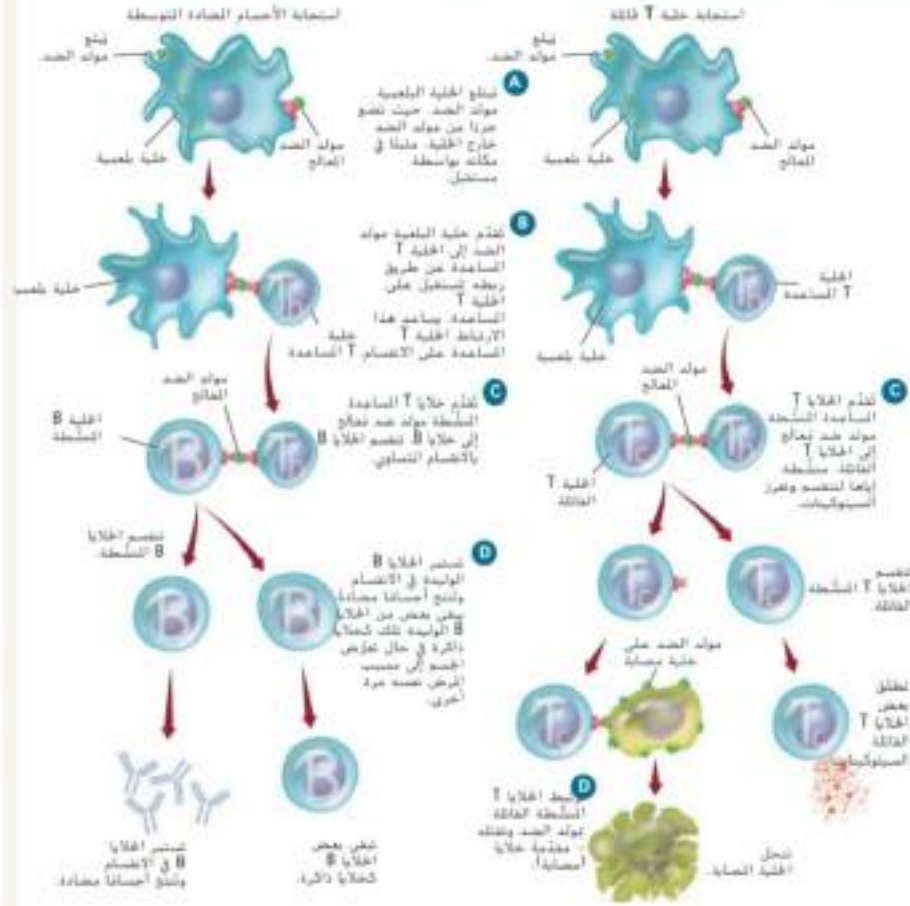
■ **سؤال حول الشكل 13** إلى الاستجابة الثانوية أكثر سرعة من الاستجابة الأولية كما تصل إلى مستوى أعلى من الأجسام المضادة.

20	يتألف المكونات التي تساهم في المناعة الخاصة ضمن الاستجابة المناعية المتخصصة، لتشمل تركيب الجسم المضاد ومستقبلات الخلايا التائية	المجلد 1 - 15
22	يتألف المكونات التي تساهم في المناعة الخاصة ضمن الاستجابة المناعية المتخصصة، لتشمل تركيب الجسم المضاد ومستقبلات الخلايا التائية	المجلد 1 - 19
23	يتألف المكونات التي تساهم في المناعة الخاصة ضمن الاستجابة المناعية المتخصصة، لتشمل تركيب الجسم المضاد ومستقبلات الخلايا التائية	المجلد 1 - 15 - 16

تصوّر الاستجابات المناعية المتخصصة

الشكل 11

تشمل الاستجابات المناعية المتخصصة مولدات الضد والخلايا الليمفية والخلايا B والخلايا T المساعدة والخلايا T القاتلة وتشمل استجابة الأجسام المضادة المنسقة أجساماً مضادة تنتجها الخلايا B وخلايا القاتلة B كما ينتج عن استجابة الخلية T القاتلة الخلية T القاتلة



استجابة الخلية T

بعد تنشيط الخلايا T المساعدة عن طريق تقديم الخلايا الليمفية لمولد الضد، تستطيع الخلايا T المساعدة أيضاً الاتحاد مع مجموعة من الخلايا الليمفية التي تسمى الخلايا T القاتلة وتنشطها. تدعى **الخلايا T القاتلة** المنشّطة مسببات الأمراض وتطلق مواد كيميائية تسمى السيتوكينات. تنتج هذه الأخيرة خلايا جهاز المناعة إلى نقيض الخلايا المناعية وتوظفها في منطقة الإصابة. فتتحد الخلايا T القاتلة مع مسببات الأمراض وتطلق هجوماً كيميائياً وتدمر مسببات الأمراض. وتستطيع خلية واحدة من الخلايا T القاتلة تدمير عدة خلايا مستهدفة. يلخص الشكل 11 عملية تنشيط الخلايا T القاتلة.

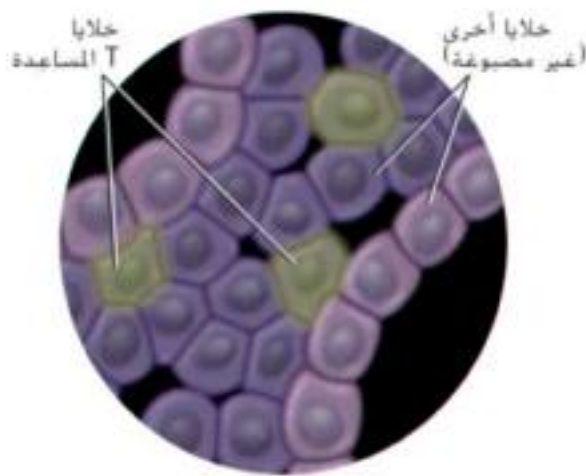
التأكد من فهم النص لفحص الدور الذي تؤديه الخلايا الليمفية في المناعة.

تعدّ خلايا B الليمفية

مهمة لإنتاج الأجسام المضادة، وهي مواد كيميائية متخصصة تتصل بمولدات الضد وتزيد من عملية الليمفية. تشمل خلايا T الليمفية خلايا من خلايا T القاتلة، التي يمكن أن تدمر الخلايا الغريبة وتحرر السيتوكينات لتحفيز الاستجابة المناعية. أما خلايا T المساعدة، فتعزز استجابة كل من خلايا B الليمفية وخلايا T القاتلة.

8. تتكوّن الأجسام المضادة من سلسلتين من بروتين خفيف وسلسلتين من بروتين ثقيل. إذا بلغ الوزن الجزيئي للسلسلة الخفيفة 25,000 والسلسلة الثقيلة 50,000. فما الوزن الجزيئي لجسم مضاد؟

$$8. 2(25,000) + 2(50,000) = 150,000$$



■ الشكل 14 تحتوي خلايا T المساعدة على مستقبلات على سطحها تُستخدم للتعرف على الخلايا في المختبر.

تذكر الدور المهم الذي تؤديه الخلايا T المساعدة في المناعة المتخصصة. يصيب فيروس نقص المناعة البشري بشكل أساسي الخلايا T المساعدة بشكل أساسي، التي تُسمى أيضًا الخلايا $CD4^+$ لأنها تحتوي على مستقبل موجود خارج غشائها البلازمي. يستخدم الأخصائيون الطبيون مستقبل $CD4^+$ للتعرف على هذه الخلايا. كما هو مبين في الشكل 14.

إن فيروس نقص المناعة البشري عبارة عن فيروس ذي حمض نووي ريبوزي (RNA) يصيب الخلايا T المساعدة. فتنحدر هذه الأخيرة إلى مصانع للفيروس نفسه، وتنتج فيروسات جديدة تنطلق وتصيب الخلايا T مساعدة أخرى. مع مرور الوقت، يقل عدد الخلايا T المساعدة عند الشخص المصاب، ما يؤدي إلى ضعف قدرة الشخص على مكافحة الأمراض. المرحلة الأولى من الإصابة بفيروس نقص المناعة البشري تتراوح مدتها بين ستة واثني عشر أسبوعًا. يتضاعف خلالها الفيروس في الخلايا T المساعدة.

يعاني المريض أعراضًا مثل التعرق في الليل والحمى. ولكن تتراجع هذه الأعراض بعد مدة تتراوح بين ثمانية وعشرة أسابيع. ثم تظهر على المريض أعراض قليلة لفترة من الزمن تصل إلى عشر سنوات. لكنه قد ينقل الإصابة من خلال عملية نقل الدم. لذلك يجب أن تتوخى المستشفيات والمراكز الطبية الحذر الشديد بشأن الفحوصات النظامية لتضمن عدم تعرّض المرضى إلى خطر الإصابة. يُعتبر فيروس نقص المناعة البشري مرضًا ثانويًا للنقص المناعي، مما يعني فشل جهاز مناعة الشخص الذي كان سليمًا في السابق. فمن دون العلاج بالعقاقير المضادة للفيروسات، يموت المريض غالبًا من إصابة ثانوية بفعل مسبب مرض بعد حوالي عشر سنوات من إصابته بفيروس نقص المناعة البشري. يهدف العلاج الحالي بواسطة العقاقير المضادة للفيروسات إلى التحكم بتضاعف فيروس نقص المناعة البشري في الجسم. ومن بين المشكلات التي يواجهها المرضى السلالات المقاومة والعقاقير الباهظة الثمن والآثار الجانبية. فضلًا عن ذلك، يعمل كل من الباحثين ومقدمي الرعاية الصحية على تلبية هذه الاحتياجات ومتابعة البحث عن علاج.

25	يربط بين الحساسية والمواد المسببة للحساسية للجهاز المناعي من خلال الأمثلة	المجلد 1 - 22
27	يبرز بين الفئات الخمسة للأمراض غير المعدية من حيث السبب والأمثلة	المجلد 1 - 21
30	يبرز بين الفئات الخمسة للأمراض غير المعدية من حيث السبب والأمثلة	المجلد 1 - 20

الاختلالات غير المعدية

المزمنة والأمراض المزمنة تشمل الاختلالات غير المعدية الاختلالات الوراثية والأمراض المزمنة والأمراض الأيضية والسرطان والأمراض الالتهابية.

الربط بالحياة اليومية ربما قد سعت والدك أو أجدادك يشتكون من التهاب المفاصل الذي يسبب آلاماً في العظام والمفاصل. ومن المحتمل أن بعض أقاربك يعانون مرض السكري أو قد نجوا من السرطان. ويمكن أنك تعاني أو أحد أصدقائك حساسية تجاه الفيار. أو حيوب لتاج النباتات. أو غيرها من المواد البيئية. وتختلف تلك الاختلالات عن الأمراض المعدية التي تنتج عن مسببات الأمراض.

الاختلالات الوراثية

لا تنتج كل الأمراض أو اختلالات الجسم عن مسببات الأمراض. فبعض الأمراض ينتج بسبب وراثية جينات لا تعمل بشكل سليم في الجسم. مثل المفاصل وأنتيميا الخلايا المنجلية وداء هنتنغتون ومرض الدم. فضلاً عن ذلك، توجد اختلالات كروموسومية تنتج عن أعداد كروموسومات غير عادية. مثل متلازمة داون. كما إن العديد من الأمراض يكون معقداً ويعود إلى أسباب بيئية ووراثية معاً.

يعتبر مرض الشريان التاجي (CAD) مثالاً على حالة ذات أصول بيئية ووراثية ويمكن أن يؤدي هذا المرض القلبي الوعائي إلى اشتداد الشرايين. النتيجة في الشكل 15، والتي تنقل الدم المؤكسج إلى عضلة القلب. ولثة عامل وراثي يزيد من خطر إصابة الفرد بمرض الشريان التاجي، إذ تسهم عوامل بيئية مثل النظام الغذائي في تطوّر هذا المرض المعقد. وتعاني الأسر التي لها تاريخ من الإصابة بمرض الشريان التاجي خطر الإصابة به يُعَدّل بزيادة مرتين إلى سبع مرات عن الأسر التي ليس لها تاريخ من الإصابة بالمرض. إلا أن العوامل الوراثية الدقيقة غير معروفة.

التأكد من فهم النصّ لخصّ العوامل التي تُسبب الإصابة بمرض الشريان التاجي

تساهم العوامل الوراثية والمكونات البيئية. مثل النظام الغذائي. في مرض الشريان التاجي

الشكل 15 عندما يعجز الدم عن التدفق عبر الشريان التاجي. مثل الشريان المصاب التبيّن هنا. يمكن أن تكون النتيجة أزمة قلبية أو موتاً مفاجئاً.

صورة ملوّنة بالمجهر الضوئي. التكبير: 25x



الأمراض المزمنة

تنتج بعض الأمراض التي تُسمى **الأمراض المزمنة** عن تلف جزء من الجسم. وقد يكون ذلك نتيجة لعملية الشيخوخة الطبيعية. لكن يمكن أن تحدث حالة مزمنة. مثل التهاب المفاصل المزمن. أبكر من المتوقع إذا كان الشخص عرضة وراثياً إلى الإصابة بالمرض. أو إذا كانت مفاصل الشخص قد تعرّضت إلى مقدار زائد من الاهتراء. إن التهاب المفاصل المزمن مرض شائع يعاني منه أغلب الأشخاص بحلول سن الـ 70. ويوجد المرض في أغلب الحيوانات الفقارية. كما يعتبر تصلّب الشرايين الذي هو تبيّن للشرايين. مثالاً آخر على مرض مزمن. نظرًا إلى أن للأمراض المزمنة عاملاً وراثياً أيضًا. يمكن أن تُرجّح إصابة بعض الأشخاص بمرض مزمن بسبب تركيبهم الوراثي.

الأمراض الأيضية



الشكل 16 يرجع السرطان إلى ازدياد غير طبيعي في انقسام الخلايا في الجسم مسبباً أوراماً مثل هذا الورم الجلدي. استدلّ على سبب كون ذلك النمو الكبير مهدداً للحياة بشدة.

لا تعمل الخلايا السرطانية مثل الخلايا العادية. وتُزاحم الخلايا العادية.

ينتج المرض الأيضي عن خطأ في أحد المسارات الكيميائية الحيوية. وتسبب بعض الأمراض الأيضية عدم القدرة على هضم أنواع معينة من الأحماض الأمينية أو تنظيم عمليات الجسم. فعندما لا ينتج البنكرياس الكمية الصحيحة من الإنسولين ولا يدخل الجلوكوز إلى خلايا الجسم بشكل طبيعي. تُعرف هذه الحالة بمرض السكري من النوع الثاني. ويؤدي ذلك إلى مستويات مرتفعة من الجلوكوز في مجرى الدم. مما يسبب ضرراً للكثير من الأعضاء من بينها الكليتان وشبكة العين. يمكن أن يكون للمرض الأيضي عامل وراثي لكنه قد يتضامن أيضاً عوامل بيئية مثل النظام الغذائي.

السرطان

يُصنف السرطان بنمو غير طبيعي للخلايا. وتتحكم في العادة جزيئات منظمة معينة في الجسم بداية دورة الخلية ونهايتها. إذا فقد هذا التحكم. ينتج عنه نمو غير طبيعي للخلية يمكن أن يؤدي إلى أنواع متنوعة من الأورام. كما هو مبين في الشكل 16. ويمكن أن تدخل الخلايا غير الطبيعية في وظائف الجسم الطبيعية وتنتقل عبر الجسم. إضافة إلى ذلك. يمكن أن يتطور السرطان في نسيج أو عضو في الجسم. بما في ذلك خلايا الدم. ويسمى سرطان خلايا الدم اللوكيميا. الجدير بالذكر أنه قد ثبت تسبب عوامل وراثية وبيئية معاً في الإصابة بالسرطان.

الربط بالتاريخ يصيب السرطان البشر منذ الأزمنة القديمة. وتظهر المومياءات المصرية دليلاً على سرطان العظام. كما وصف العلماء اليونانيون القدماء أنواعاً مختلفة من السرطان. كما ذكرت مخطوطات القرون الوسطى تفاصيل حول السرطان.

الأمراض الالتهابية

إن الأمراض الالتهابية. مثل الحساسية والمناعة الذاتية. عبارة عن أمراض تُنتج فيها الجسم استجابة التهابية لمادة شائعة. تذكر من القسم 2 أن الأمراض المعدية تسبب استجابة التهابية أيضاً. إلا أن الاستجابة الالتهابية في المرض المعدّي تُعزّز من الاستجابة المناعية الكلية. وتكون تلك الاستجابة الالتهابية نتيجة لإزالة جهاز المناعة للبكتيريا أو الكائنات الدقيقة الأخرى من الجسم. في المرض الالتهابي. لا تكون الاستجابة الالتهابية مفيدة للجسم.

أمراض الحساسية قد يعاني أفراد معينون رد فعل غير عادي تجاه مولّدات الضد البيئية. وتُعرف الاستجابة لمولّدات الضد البيئية بالحساسية. تُعرف مولّدات الضد تلك بمولّدات الحساسية وتتضمن أشياء مثل حبوب لقاح النباتات والغبار وعث الغبار وأغذية متنوعة كما هو وارد في الجدول 4. يصبح الشخص مُتحمّساً لمولّد الحساسية ويعاني استجابة التهابية موضعية وعبوئاً متورمة مصابة بالحكة وأنفاً مزكّماً وعطشاً وطفحاً جلدياً في بعض الأحيان. وتنتج تلك الأعراض عن مادة كيميائية تُسمى الهستامين تُفرزها كريات دم بيضاء محدّدة. إضافة إلى ذلك. يمكن أن تساعد الأدوية المضادة للهستامين في تخفيف بعض تلك الأعراض.

التأكد من فهم النص اشرح طريقة ارتباط أمراض الحساسية بجهاز المناعة.

أثناء رد الفعل التحسسي.

ينتج جهاز المناعة استجابة التهابية غير عادية

لمادة شائعة مثل العشب أو حبوب اللقاح.



■ الشكل 17 ترجع الانتفاخات الكبيرة والتشوهات في هذه الأصابع إلى التهاب المفاصل الروماتيزمي. وهو مرض مناعة ذاتية.

يمكن أن يؤدي ردود فعل الحساسية الشديدة لمولدات حساسية معينة إلى **صدمة فرط الحساسية الحاد** التي تؤدي إلى إفرار هائل للهستامين. وفي صدمة فرط الحساسية الحاد، تنقبض العضلات الملساء الموجودة في الشعب الهوائية، مما يعوق تدفق الهواء إلى الرئتين ومنهنا من بين مولدات الحساسية الشائعة التي تسبب ردود فعل حساسية شديدة لسعات النحل والبنسلين والبول الموداني واللاتكس الذي يستخدم في صناعة الباليونات والفخار الجراحية. ويحتاج الأشخاص الذين يعانون حساسية شديدة لمولدات الحساسية تلك إلى علاج طبي عاجل إذا تعرضوا إلى تلك العوامل لأن ردود فعل فرط الحساسية الحاد مهددة للحياة. ويُعرف عن أمراض الحساسية وردود فعل فرط الحساسية الحاد أن لها عاملاً موروثاً.

[المناعة الذاتية أثناء تطور جهاز المناعة، يتعلم الجهاز ألا يهاجم البروتينات التي ينتجها الجسم. إلا أن بعض الأشخاص يُطوِّرون مناعة ذاتية ويتجون بالفعل أجساماً مضادة لبروتيناتهم الخاصة، مما يضر بخلاياهم.]

يوضح الشكل 17 يدي شخص مصاب بالتهاب المفاصل الروماتيزمي. وهو صورة من صور التهاب المفاصل تهاجم فيه الأجسام المضادة المفاصل. ولا ينتج التهاب المفاصل المزمن، وهو صورة التهاب المفاصل التي قرأت عنها في ما سبق في قسم الأمراض المزمنة، عن المناعة الذاتية.

من الأمثلة الأخرى على اختلالات المناعة الذاتية الحمى الروماتيزمية ومرض الذئبة. إن الحمى الروماتيزمية عبارة عن التهاب تهاجم فيه الأجسام المضادة صمامات القلب. وقد يؤدي ذلك إلى الإضرار بصمامات القلب ويؤدي بها إلى التسريب أو عدم الإغلاق بشكل سليم في أثناء حركة الدم عبر القلب. أما مرض الذئبة، فعبارة عن اختلال تتكوّن فيه الأجسام المضادة الذاتية وتهاجم النسيج السليم. نتيجة لذلك، تكون الكثير من الأعضاء عرضة للهجوم عليها من قبل جهاز المناعة الخاص بالجسم.

★ حل اسئلة درس الأمراض المعدية

القسم 1 مراجعة

ملخص القسم

- تؤدي مسببات الأمراض مثل البكتيريا والفيروسات والأوليات والفطريات إلى الإصابة بأمراض معدية.
- يوضح فرضيات كوخ كيف أن لكل مرض معين سبباً معيناً.
- توجد مسببات الأمراض في مستودعات الأمراض وتنتقل إلى البشر بواسطة الطرق المباشرة وغير المباشرة.
- تحدث أمراض المرض بسبب غزو مسببات الأمراض واستجابة جهاز المناعة الخاص بالعائل.
- يشمل علاج الأمراض المعدية استخدام المضادات الحيوية والمضادّات المضادة للفطريات.

فهم الأفكار الرئيسية

- قارن** بين نمطي انتقال نزلة البرد والملاريا.
- لخص** بعض أمراض الأمراض المعدية الشائعة.
- عرف** المرض المعدي واذكر ثلاثة أسئلة على الأمراض المعدية.
- وضح** فرضيات كوخ لمرض بكتيري معاً عند الأرب من خلال رسم منظم بيانات أو خريطة مفاهيم.
- استدل** على سبب تعرض الشخص إلى بكتيريا التيفانوس بعد أن يدوس على عسار ملوث.
- التفكير الناقد** قيم السيناريو الآتي: أصيب طالب بحسّ وأصبح مريضاً، ولخص أنه تصاب بحسّ البقاء، وذلك بعد يومين من زيارته لمتجر الحيوانات الأليفة ومشاهدته للبيفوات الخضراء في قسم العرض والسمك في حوض السمك، ما الذي قد يفسّر مستودع المرض وما الطريقة المحتملة لانتقاله؟
- قيم** كيف أن علاجاً يحتوي على مضادات ضيقة من المضادات الحيوية قد يؤدي أضراراً في تطوير بكتيريا مقاومة للمضادات الحيوية، إذا ما وضع في طعام للحيوانات.

★ حل اسئلة درس جهاز المناعة

القسم 2 التقويم

ملخص القسم

- تشمل الاستجابة المناعية اللائحة حاجر الجلد والمواد الكيميائية المعززة والتهربات العلوية التي تنشط عملية اللمعة.
- تشمل الاستجابة المناعية النوعية تنشيط الخلايا B التي تنتج أجساماً مضادة والخلايا T التي تفتن الخلايا T المساعدة والخلايا القاتلة.
- تشمل المناعة السلبية استغلال الأجسام المضادة ضد البعوض.
- ينتج عن المناعة الفاعلة ذاكرة مناعية ضد المرض.
- يهاجم فيروس نقص المناعة البشري الخلايا T المساعدة، مما يتسبب في فشل جهاز المناعة.

فهم الأفكار الأساسية

- قارن** بين الاستجابات المناعية النوعية واللائحة.
- صف** خطوات تنشيط استجابة الأجسام المضادة لتولّد الحد.
- حدد** طرق اكتساب مناعة سلبية وقاعلة.
- صف** بنية الجهاز اللمعي ووظيفته.
- استدل** على سبب كون تدمير الخلايا T المساعدة عند الإصابة بفيروس نقص المناعة البشري ممهداً للمناعة النوعية.
- فكر بشكل ناقد** صمّم فرضية لما يحدث عندما تصاب إحدى سلالات فيروس نقص المناعة البشري في التحول إلى أن تصبح المظاهر الجذابة لتضاعف الفيروسات غير القاعلة.
- قيم** تأثيرات نقص المناعي المشترك الشديد في طفل مولود لا مناعة الخلايا T.
- الرياضيات في حياتنا** تتكون الأجسام المضادة من سلسلتين من بروتين خفيف وسلسلتين من بروتين ثقيل. إذا بلغ الوزن الجزيئي للسلسلة الخفيفة 25,000 والسلسلة الثقيلة 50,000، فما الوزن الجزيئي لجسم مضاد؟

★ حل اسئلة درس الاختلالات غير معدية

القسم 3 التقويم

ملخص القسم

- يكون غالباً للاختلالات غير المعدية عامل وراثي وأخر بيئي.
- تعرّض الاستجابة الذاتية لأمراض معدية معاً من الاستجابة المناعية، بينما تكون الاستجابة الذاتية لمرض التهابي غير مضطربة للتصو.
- ترجع أمراض المناعة الذاتية إلى استجابة مناعية مفرطة النشاط لمولدات الحساسية الموجودة في البيئة.
- إن صدمة فرط الحساسية الحاد عبارة عن فرط حساسية حاد لمولدات حساسية معينة.
- تؤدي المناعة الذاتية إلى هجوم مناعي على خلايا الجسم.

فهم الأفكار الأساسية

- حدد** نوع المرض غير المعدي التين في الشكل 15.
- اشرح** دور مولدات الحساسية في أمراض الحساسية.
- اشرح** رسماً تخطيطياً يوضح عملية صدمة فرط الحساسية الحاد.
- صمّم** الأمراض التالية إلى العائل المستخدمة في هذا القسم: مرض أنيميا الخلايا المنجلية والمشي والتكس الغفاري والمناعة الذاتية والتوكسية.
- فكر بشكل ناقد** صمّم فرضية حول الأسباب المتعددة للتهاب الشعبي المزمن (التهاب القصبات) الشائع بين رجال منجم الفحم.
- اشرح** خطة تدفق بيوتاً على تعرض طفل ما إلى وبر القطط بعدما اكتشفت أصابته بالحساسية لتولّد الحساسية ذلك.
- المساحة في حياتنا** اشرح كيف يشرح أعراض أمراض الحساسية ترد فيه مولدات الحساسية الشائعة.

وراثي

- إن مولدات الحساسية عبارة عن مولدات الحساسية الشيرة للحساسية. فهي تثير إفراز الهيستامين.
- قد تختلف الإجابات لكن الرسم التخطيطي قد يوضح شخصاً تعرّض للسمعة تحلة أو بأكل الفول السوداني أو يحسّ بالسمكين أو يرتدي قفازات من اللاتكس، متوقعاً بتورم الأنسجة في التسميمات الهوائية.
- مرض الخلايا المنجلية، وراثي، المتكس الغفاري، التوكس الغفاري، شوكسي المناعة الذاتية، مرض التهابي، اللوكيميا، سرطان.
- يمكن أن تتنوع الإجابات لكن يمكن أن تتطابق الوراثة أو التكس أو الالتهابي.
- ستتنوع الإجابات لكن يمكن أن تتطابق ما يلي، إذا كان للطفل قطة في المنزل أو في الحظيرة، فيجب التخص من القطة، وقد يحتاج الطفل إلى الحد من زيارات المنزل التي فيها قطة.
- ستختلف الكشّيات قد تتطابق مولدات الحساسية جنوب اللقاح، وبعث الغبار، والأطعمة، وقد تتطابق الاستجابات حيوية مصابة بالحكة وألماً مركزاً وعطشاً ومطخاً.

★ حل اسئلة الوحدة 1

القسم 1

مراجعة المفردات

طابق التعريفات أدناه بمصطلح من صفحة دليل الدراسة.

1. **مسبب المرض** عبارة عن عامل يُسبب مرضًا معديًا.
2. عندما يصبح مرض ما منتشرًا في منطقة معينة، يُسمى **وباء**.
3. يُسمى مصدر كائنات المرض **مستودع**.

فهم الأفكار الأساسية

4. أي من المنظمات الوطنية الآتية ينتج أثر أضرار الأمراض في الولايات المتحدة؟
A. مراكز مكافحة الأمراض والوقاية منها
B. المركز الوطني للأمراض
C. منظمة الصحة العالمية
D. الأمم المتحدة
5. أي من العلماء الواردة أسماؤهم أدناه أشس وسيلة لتحديد ما إذا كان كائن مجهري ما قد تسبب في مرض معين؟
A. كوخ
B. هوك
C. ساغان
D. مندل
6. أي من الطرق الشائعة الآتية يلتخط به البشر مرضًا معديًا؟
A. الماء الملوث
B. عضات البعوض
C. الحيوانات المريضة
D. البشر المصابون

استخدم الصورة أدناه للإجابة عن السؤال 7.



7. ما نوع انتقال الأمراض الموضح أعلاه؟
A. الاتصال المباشر
B. الانتقال الهوائي
C. الانتقال بواسطة الأشياء
D. الانتقال بواسطة الناقل

استخدم الصورة أدناه للإجابة عن السؤال 8.



8. ما المادة التي يفرزها الكائن الحي النبتي أعلاه؟
A. الجمرة الخبيثة
B. الأنطونزا
C. الجنتاميسين
D. البنسلين

الإجابة المبنية

9. **الموضوع المحوري السبب والنتيجة** اشرح كيف يمكنك إثبات أن بكتيريا معينة كانت تسبب مرضًا معديًا في جماعة أحيائية من العثران.
10. **نهاية مفتوحة** اشرح كيف يمكن لمراكز مكافحة الأمراض والوقاية منها أن تحدد ما إذا كان وباء ما ينتشر في مدينتك.
11. **مهن مرتبطة بعلم الأحياء** تخيل أنك ممرض المدرسة. وصف للطلاب أكثر من طريقة يمكن أن ينتقل بها فيروس نزلة البرد من شخص إلى آخر.

فكر بشكل ناقد

12. **استدلال منطقي** صمّم خطة قابلة للتنفيذ يمكن بها تقليل انتشار مرض معدٍ في المدينة التي تظن فيها.
13. **قيّم السبب الذي يجعل من زرع فيروسات في مستنبتات الخلايا استثناء لفرضيات كوخ.**

القسم 2

مراجعة المفردات

في الأسئلة من 14 إلى 16، طابق كل تعريف بمصطلح من صفحة دليل الدراسة.

14. مادة كيميائية تُنتجها الخلايا B استجابة لتنبه مولّد الضد **الجسم المضاد**.

15. خلية تُنشط الخلايا B والخلايا T القاتلة **خلية T مساعدة**.
16. نوع من كريات الدم البيضاء التي تُنتج في نخاع العظام يتضخّن الخلايا B و T **الخلية الليمفية**.

التفكير الناقد

12. قد تتنوع الإجابات لكن يمكن أن تتضخّن تعقيم الأماكن التي يتصل بها البشر بشكل مباشر مثل نوافير الشرب ومقابض الأبواب وما إلى ذلك. ولا يُسمح أيضًا للطلاب المرضى بالحضور إلى المدرسة.
13. لن تكون مستنبتات الخلايا نقية، بل ستحتوي على الفيروس وخلايا العائل.

الإجابة المبنية

9. يجب أن توضح الإجابة استيعاب فرضيات كوخ.
10. تستقبل مراكز مكافحة الأمراض والوقاية منها معلومات من الأطباء والعيادات في مدينتي، وعندما تزيد الأعداد بشكل هائل، سيعلنون بحدوث وباء في المدينة.
11. قد تختلف الإجابات، لكن يمكن أن تتضخّن الانتقال المباشر أو الانتقال عبر الفطريات أو الانتقال عن طريق شيء مثل كوب مشترك للشرب.

فكر بشكل ناقذ

25. نظم تسلسل الوقائع التي تحدث لتنشيط استجابة جسم مضاد لبكتيريا التيتانوس.
26. قارن بين دور كل من الخلايا T المساعدة والخلايا T القاتلة في الاستجابة المناعية النوعية.

القسم 3

مراجعة المفردات

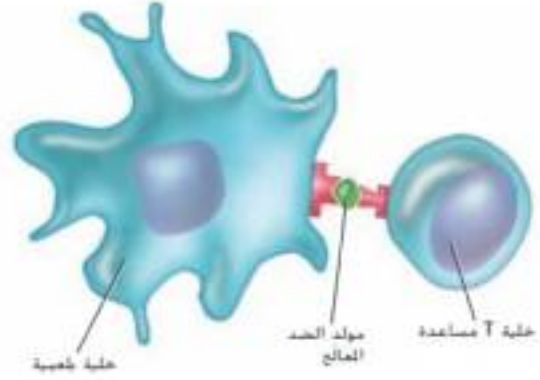
- استخدم أحد المصطلحات الواردة في صفحة دليل الدراسة للإجابة عن الأسئلة من 27 إلى 29.
27. ما نوع رد الفعل في حالة الحساسية المفرطة لمولد حساسية مثل لسعة نحل؟ **صدمة فرط الحساسية**
28. ما نوع المرض الذي يحدث عندما يستجيب الأشخاص بشكل غير عادي للمولدات ضد البيئة؟ **الحساسية**
29. ما نوع المرض الذي ينتج عن تلف أحد أجزاء الجسم؟ **المرض التنكسي**
- فهم الأفكار الأساسية**
- استخدم الصورة أدناه للإجابة عن السؤال 30.



30. ما المرض الذي يثبته الصورة أعلاه؟
- A. التيتانوس C. التهاب المفاصل الروماتيزمي
- B. مرض الخلايا المنجلية D. الحساسية
31. ما نوع المرض غير المعدّي الذي يُعرّف على أنّه مشكلة في مسار كيميائي حيوي في الجسم؟
- A. المرض الالتهابي B. المرض الأيضي
- C. المرض المزمن D. السرطان

فهم الأفكار الأساسية

استخدم الرسم التخطيطي أدناه للإجابة عن السؤالين 17 و 18.



17. ما نوع الاستجابة المناعية البيئية في الرسم أعلاه؟
- A. وراثية C. نوعية
- B. لائوعية D. هرمونية
18. إلام تقدّم الخلية T المساعدة المنشّطة مولّد ضد الخاص بها؟
- A. إلى مسبّب المرض C. إلى خلية B
- B. إلى نخاع العظام D. إلى الغدة الزعترية
19. أي مما يلي يُعتبر خط الدفاع الأول لجسمك ضد الأمراض المعدية؟
- A. الخلية T المساعدة C. جلّدتك
- B. الجسم المضاد D. البلعمة
20. ما دور البروتينات المُكثّلة الموجودة في البلازما في عملية الاستجابة المناعية؟
- A. تعزيز البلعمة
- B. تنشيط البلعمة
- C. تعزيز تدمير مسبّب المرض
- D. جميع ما سبق
21. أين تُنتج الخلايا اللمفية؟
- A. نخاع العظام C. الطحال
- B. الغدة الزعترية D. القنطرة اللمفية

الإجابة المبنية

22. إجابة قصيرة صف كيف تشارك الغدة الزعترية في تطوّر المناعة.
23. **معلومة** قُوم سبب حاجة الجسم إلى استجابة مناعية نوعية ولا نوعية.
24. إجابة مفتوحة طع فرضية حول سبب تزايد نسبة الأمريكيين غير المطلّمين.

التفكير الناقد

25. تُسمّى الخلية اللمفية صفات ذاتية على مولّد ضد بكتيريا الكزاز وتعالج. وتضع الخلية اللمفية جزءاً من مولّد الضد على سطحها. وتقدمه إلى خلايا T المساعدة. ثم تُقدم خلايا T المساعدة مولّد ضد معالّجاً لخلايا B. مما ينشّطها لتنتج أجساماً مضادة للكرز.
26. يمثّل دور خلايا T المساعدة في تنشيط كل من خلايا B وخلايا T القاتلة عن طريق تقديم مولّد الضد المعالّج. ويكون دور خلايا T القاتلة تحرير المستوكينات وقتل مسبّبات الأمراض بعد تنشيطها بواسطة خلايا T المساعدة.

الإجابة المبنية

22. تنضج خلايا T (بعد إنتاجها في نخاع العظمي) في الغدة الزعترية.
23. يكون دفاع جهاز المناعة اللا نوعية سريعاً. ويبدأ على الفور بعد دخول الكائن الحي إلى الجسم. تكون استجابة المناعة النوعية أكثر فاعلية في حماية الجسم من مسبّبات أمراض معينة.
24. قد تختلف الإجابات، لكن يمكن أن تتضمّن أنّ العديد من هذه الأمراض ليس شائعاً جداً. لذا قد لا يهتم الأشخاص بهذه الأمراض.

الإجابة المبنية

التقويم الختامي

40. **مستوى (الرسالة)** جرى تشخيص حالة أحمد أصدقاكت بجذري الماء. صنف طريقة حماية جسمك نفسه من العدوى وما يمكنك فعله للتغلب من فرص التلوثك للمرض.
41. اختر مسبب مرض وأنشئ رسماً تخطيطياً لسلسلتها بمرض خطوط الطريقة التي يشترك بها كل نوع من أنواع المناعة في منع العدوى أو مكافحتها.
42. **التفكير في** **مسئله** **أحد** **الأمراض** اذكر تشيبيها بخارن فيه جهاز المناعة بطلعة تتعرض إلى هجوم غزاة من الأراضي المجاورة.

أسئلة حول مستند

يتم الجدول أدناه فاعلية استخدام التطعيمات لمنع التلوث المرض. وقد حصل انخفاض كبير في حالات الأمراض المسببة بعد استخدام التطعيمات.

أحد المصادر: Mandell, G. L., et al. 1995. Principles and Practice of Infectious Diseases, 4th ed. Churchill Livingstone, and Centers for Disease Control and Prevention. 2000. Morbidity and Mortality Weekly Report 48. 1162-1192.

المرض	أكثر عدد من الحالات في سنة	الحالات عام 1999 في الولايات المتحدة	النسبة المئوية في
الحصبة	894,134	60	-99.99
الكزاز	152,209	352	-99.77
التهاب سنجابية النخاع (شلل)	21,269	0	-100.0
التيتانوس	1560	33	-97.88
التهاب الكبد B	26,611	6495	-75.59

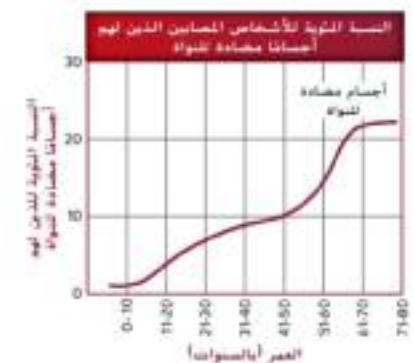
43. أي من الأمراض أدى أكثر التأثيرات في معدل الإصابة به منذ المئة التي شُكل له فيها أكبر عدد أجسام؟
44. لقد أظهر التيتانوس انخفاضاً كبيراً منذ بدأت الولايات المتحدة في التطعيمات. اشرح السبب في عدم اختفاء هذا المرض تماماً.
45. أنشئ تشيلاً يبيناً بالأعمدة يوضح نسبة التأثير في عدد حالات الإصابة نتيجة للتطعيمات في كل مرض.

43. شلل الأطفال.
44. تمت الكزاز أحد أنواع البكتيريا الموجودة عادة في التربة. وستواجه دائماً في التربة.
45. يجب أن يكون للتشيل المباني بالأعمدة عنوان ويجب تمثيل المرض على المحور X وتكون النسبة البئوية على المحور Y.

32. أن من المواد التالية تفرز في الجسم لتسبب غالبية أمراض أمراض الحساسية؟
- A. الإنسولين
- B. مولدات الحساسية
- C. الهيستامين
- D. الأستيل كولين
33. يمكن أن يبدى الأشخاص استجابة خطيرة لمولدات حساسية معينة. مثل اللاتكس. وبعثوا صدمة فرط حساسية الحاد. ماذا ستكون النتيجة؟
- A. مشكلات في التنفس
- B. نوبات صرعية
- C. تصلب الشرايين
- D. التهاب المفاصل
34. في المناعة الذاتية. أي مما يلي يهاجم بروتينات الجسم نفسه؟
- A. مولدات الضد
- B. مولدات الحساسية
- C. الأجسام المضادة
- D. الأدوية المضادة للهيستامين

الإجابة المبنية

35. **إجابة قصيرة** صف كيفية اختلاف الحساسية عن نزلة البرد. مع الأخذ بعين الاعتبار تشابه الأعراض.
36. **إجابة قصيرة** ناقش التأثيرات في أعضاء الجسم عندما تنطعم العضلات المصابة الموجودة في الشعيرات الهوائية. مسببة صعوبة التنفس.
37. **إجابة قصيرة** قلم السبب الذي يجعل داء الذئبة يؤدي إلى مشكلات جهازية في الجسم.
38. **مستوى (الرسالة)** أنشئ جدولاً يبين كل أنواع الأمراض غير المعدية وأذكر مثالاً على كل نوع.
- استخدم التشيل المباني أدناه للإجابة عن السؤال 39.



39. **لخص** العلاقة بين الأجسام المضادة للنزلات والعمر.

42. قد تتنوع الإجابات. ويجب أن تتضمن إشارات إلى المناعة النوعية واللا نوعية وأن تشير إلى الأجزاء المختلفة من الجهاز الليمفي والأعضاء.

35. إن الحساسية عبارة عن استجابة

مناعية لمادة غير ضارة تحدث نزلة البرد بسبب فيروس. وتحدث أمراض الحساسية نتيجة لإفراز الهيستامين. مما يتسبب في سيلان الأنف وأعراض أخرى. كما تحدث أمراض نزلة البرد بسبب قتل الفيروس للخلايا ومحاولة جهاز المناعة الخاص بالعاش إخراج الفيروس بواسطة المخاط.

36. عندما تنقبض الشعيرات الهوائية. سيقل الهواء المتاح في الرئتين. ويقل الأكسجين الذي يتنقل في مجرى الدم. وقد تفتقر أنسجة وأعضاء الجسم إلى الأكسجين.

37. ينتج مرض الذئبة عن الأجسام المضادة للنزلات. وبما أن كل خلايا الجسم تحتوي على أنوية. فيمكن للأجسام المضادة أن تهاجم أي نوع من خلايا الجسم.

التفكير الناقد

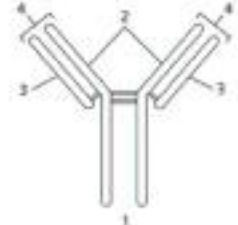
38. يجب أن يتضمن الجدول الأمراض الوراثية والأمراض المزمنة والأمراض الأيضية والسرطان والأمراض الانتهازية. مع ذكر مثال على كل واحد.
39. كلما زاد العمر. زادت نسبة حدوث الأجسام المضادة للنزلات.

التقويم الختامي

40. يتمتع الجسم بالحماية في البداية بواسطة المناعة اللا نوعية باستخدام حواجز مثل الجلد للحماية ضد مسبب مرض غازي. ثم. إذا وصل مسبب المرض إلى الجسم. تستهدف المناعة النوعية إلى تدمير المرض وتشارك الجهاز الليمفي. ويجب أن تجتنب الطلاب الاتصال بصدقتهم إذا كان معدة. مع تنظيف الأسطح التي قد يكون صدقتهم اتصل بها بشكل مباشر.
41. مثال. يدخل الفيروس الذي يتسبب نزلة البرد المشاعة إلى الجسم من خلال الجهاز التنفسي. وتتضمن المناعة اللا نوعية كلاً من اللعاب والإفرازات الأنفية والمخاط والأهداب والإنترفيرون. وقد تمنع الفيروس من إصابة الجسم. كما يمكن أن تتكون الأجسام المضادة كجزء من المناعة النوعية في حال عدم نجاح المناعة اللا نوعية.

1. في الجهاز الهضمي، إلى أي من المواد الآتية تحلل الكربوهيدرات المعقدة؟
A. أحماض أمينية
B. أحماض دهنية
C. السكريات البسيطة
D. النشويات

استخدم الرسم التخطيطي أدناه للإجابة عن السؤالين 2 و 3.



2. يبين الرسم أعلاه البنية الأساسية للجسم البشري. أي من أجزاء الرسم تملك موقع ارتباط مولد الطغ؟
A. 1
B. 2
C. 3
D. 4

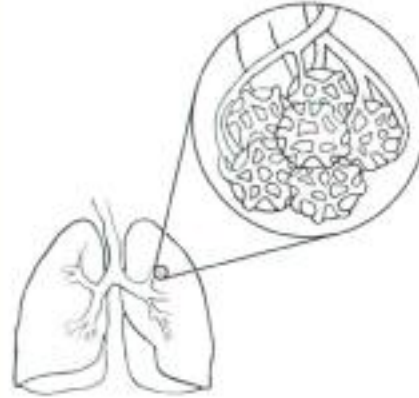
3. لماذا يعتبر الجزء 2 و 3 من الرسم أعلاه مهمين لتكوين الأجسام المضادة؟
A. لأنها يسمحان لعدد كبير من الأجسام المضادة بالتشكل.
B. لأنها يتكونان بواسطة الخلايا T في جهاز المناعة.
C. لأنها يساعدان في تقليل عدد الأجسام المضادة التي تتكون.
D. لأنها يساعدان في تسهيل الاستجابة الالتهابية.

4. أي مما يلي يمثل دور الإستروجين أثناء سن البلوغ لدى الإناث؟
A. يسبب تطور جسم الأنثى.
B. يسبب بدء نضج البويضات في المبيضين.
C. يسبب بدء الانقسام المنصف لإنتاج بويضات.
D. يسبب إنتاج السيمنيون للبويضات الناضجة.

5. أي مما يلي يوضح على الزائدة المبدية؟

- A. تنص بكتريوتات الصوديوم لتعادل الحمض.
- B. ليس لها وظيفة معروفة في الجهاز الهضمي.
- C. تساعد في تحليل الدهون.
- D. تفرز أحماضاً لتساعد في تحليل الأطعمة.

استخدم الرسم التخطيطي أدناه للإجابة عن السؤال 6.



6. أي مما يلي يحدث في الدم في تلك التراكيب؟
A. يجري تبادل ثاني أكسيد الكربون والأكسجين.
B. يطلق ثاني أكسيد الكربون والأكسجين تامين.
C. يجري تبادل النيتروجين وثاني أكسيد الكربون.
D. يطلق النيتروجين وثاني أكسيد الكربون تامين.

7. أثناء أي من المراحل التنموية في الحياة يحدث البلوغ؟
A. بين المراهقة إلى سن البلوغ.
B. الطفولة إلى سن المراهقة.
C. الجنين إلى الرضيع.
D. اللقحة إلى الجنين.

8. ما دور الهرمونات في الجسم؟
A. العمل كحركات للتفاعلات.
B. التحكم في عملية التنفس.
C. المساعدة في بناء البروتينات.
D. تنظيم الكثير من وظائف الجسم.

إجابة قصيرة

9. زاد عدد حالات الإصابة بالمرض البالغ عنها بين عامي 1900 و 2000.

10. قد تختلف الإجابات. أقبل بكل الإجابات المعقولة.

A. قد تكون أنظمة الإبلاغ تطورت على مدار القرن. لذا يزيد معدل التعرف على المرض. أو تزيد احتمالية الإبلاغ عنه.

B. يمكن أن يحدث المرض بسببه عامل لا يمكن التحكم به بواسطة الوسائل المتوفرة في القرن العشرين.

11. قد تتنوع الإجابات. تُصنّف الطلائعيات مفا لأنها ليست حيوانات أو نباتات أو فطريات. ولتعدّ العادات الغذائية الخصائص الرئيسية التي تُستخدم في تصنيف المجموعات الثلاثة الرئيسية للطلائعيات. تكون الطلائعيات التي تشبه الحيوانات غير ذاتية التغذية. أما الطلائعيات التي تشبه النباتات، فتكون ذاتية التغذية. وتنتج الطلائعيات التي تشبه الفطريات المواد المغذية من الكائنات الحية الأخرى.

12. أثناء مرحلة التوسع، ينتج عن الرحم وازدحام قوة انقباضات الرحم. ويسمح التوسع للجنين بالمرور عبر قناة الولادة. وينتج التوسع، ستكون الطريقة الوحيدة لإخراج الجنين من الأم فتجرح رحم الأم عن طريق قطعه.

13. قد تختلف الإجابات. تنص الأمعاء الغليظة الماء الزائد من مخلفات الطعام. وتحتوي على البكتيريا التي تُنتج فيتامين K وبعض فيتامينات B. كما تعمل الأمعاء الغليظة على ضغط الفضلات وطردّها من الجسم.

14. تنفس الزواحف عن طريق شدة الفمفس الصدري وجدار الجسم وانقباضهما لإدخال الهواء إلى الرئتين وإخراجهما منها. وهي طريقة فعالة لإدخال الأكسجين إلى الرئتين وإخراج ثاني أكسيد الكربون منها. ما يعني أن لديها الكثير من الأكسجين المتاح للنشاط العضلي.

15. تُعدّ المعدة العضوية منطقة مركزية في الجهاز العصبي للدودة المسطحة. وتجمع بقع العين وأصوتة الأذن المعلومات حول البيئة المحيطة التي تستجيب لها الدودة المسطحة.

سؤال مقالي

18. يجب أن يكون الموقف الذي يتناظر طلب مدونة معلومات، معقولة حول الأجسام المضادة وجهاز المناعة. ونتج الأجسام المضادة معقولة الأمراض البكتيرية التي ما كانت تلتاح دون هذه الطريقة. كما يمكن معالجة العدوى بسهولة باستخدام أنواع معينة من المضادات الحيوية. ويمكن معالجة العديد من أمراض سن الطفولة وغيرها من الأمراض الخطيرة مثل السل من جهة أخرى. أساء استخدام المضادات الحيوية حيث وضعت غالباً لعلاج أمراض عابثة. فكانت النتيجة لتطور سلالات مقاومة للمضادات الحيوية لأمراض معينة. لا يمكن علاج بعض الأمراض الطفولية المقاومة للمضادات الحيوية بشكل فعال بمضاد حيوي. وهكذا أصبحت الأمراض المقاومة أكثر خطورة عما كانت عليه في الأصل. ورغم أن استخدام المضادات الحيوية قد لا يكون مثلاً، إلا أن شطون مقالتي جديدة لعلاج الأمراض المقاومة للمضادات الحيوية قد يكون باعظ فكتلقد.

إجابة موسعة

16. قد تتنوع الإجابات. قد يفرغ الطلاب أن الحيوانات المفخضية نجحت لأنها متنوعة للغاية وتعيش في موطنين بيئية مختلفة أو لأنها تتكاثر بسرعة أو لأنها تستخدم الغذاء بشكل فعال.

17. تكون نتيجة الانقسامات أثناء الانقسام المنصف تكون الخلايا الجنسية. فتنتج أربع خلايا جنسية، نسي الحيوان المنوي، لدى الذكور وتكون الخلايا الجنسية لدى الإناث بويضة وحيدة فقطياً لتحلل ويتكون جنس قطبي آخر بعد الإخصاب.

إجابة موسعة

16. تحركت الممرات المنفصلة على اليابسة لأول مرة منذ حوالي 400 مليون سنة وقد نتجت من عدة تطورات جنسية. فقام فرعية حول نسب نتاج الحيوانات المنفصلة بهذا الشكل.

17. فارق بين إنتاج الحيوانات المنوية وإنتاج البويضات أثناء الانقسام المنصف.

سؤال مقالي

كتب العالم مارك لايب عام 1981 في كتاب يسمى Germs That Won't Die.

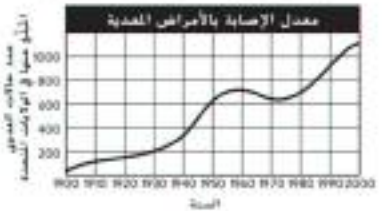
السؤال المطروح: لقد قمنا بدمج العالم الطبيعي بالتزاوج التحكم بالماء الكيمياء الطبيعية. فكتج، جاعلين منها أكثر مثالية بشكل قد غير التكوين الميكروبي للدول النامية بأكملها. وقد أصبح لدينا الآن كائنات حية تتكاثر لم تكن موجودة من قبل في الطبيعة. لذا، وقد اعتبرنا هذه كائنات حية صيغت على الأرجح كغير صفة الأمراض البشرية في الماضي. ولتسبب الآن عشرين أو ثلاثين % من الأمراض التي تراها. لقد غلّينا وجه الأرض بأكملها باستخدام المضادات الحيوية.

استعن بالمعلومات الواردة في الفترة السابقة للإجابة عن السؤال التالي في صورة مقال.

18. كما نولي لايه في العلم 1981، فكتج ظهرت الكثير من الأمراض يصور مقاومة للعلاج والمضادات الحيوية وغيرها من الأدوية القوية. هل عثرت المضادات الحيوية وجه الأرض بأكملها إلى الأفضل أم إلى الأسوأ؟ في مقال، تعلق، تأثري مميزات المضادات الحيوية ومخاطبها كما تستخدم اليوم.

إجابة قصيرة

استخدم الشكل التالي أدناه للإجابة عن السؤالين 9 و 30.



9. ما الاتجاه العام المبين في الشكل التالي أعلاه؟
10. ما التفسيران المحتملان للنسب الوارد في الشكل التالي أعلاه؟
11. ما الخصائص المستخدمة في تصنيف الطلائعيات إلى ثلاث مجموعات؟
12. صف عملية التوسع أثناء الولادة. ولتقم نسب أهميتها.
13. حدد وظيفة الأمعاء الغليظة.

14. ولتقم كيف يكون الجهاز التنفسي لأغلب الزواحف. مكنكاً من الحياة على اليابسة.

15. لتدوين المسطحة الحرة تركيب جسم فريد، بق المعن ومعدلة عينية وأصوتة الأذن التي تكتشف البؤثرات الكيميائية. كيف ترتبط تراكيب الجسم تلك ببعضها؟