

18 Huid en immuniteit

Ebolavirus

In 1976 werd de wereld opgeschrikt door een aantal infecties met het Ebolavirus in Zaïre. Dit virus is voor mensen zeer besmettelijk en veroorzaakt in korte tijd de dood doordat er hoge koorts met inwendige bloedingen optreedt. Tegen de ziekte bestaan geen geneesmiddelen. Het virus wordt verspreid via bloed, urine en uitwerpselen. Waar het virus vandaan komt, is onbekend. Verondersteld wordt dat het virus voorkomt bij een in het wild levende diersoort. Het kan zich dan vanuit de geïnfecteerde dieren verspreiden. Men noemt zo'n wilde diersoort het virus-reservoir.

Virussen worden niet in een van de vier rijken van organismen ondergebracht.

- 1 Noem een kenmerk van virussen waarom ze niet in een van de vier rijken worden ondergebracht.

Bij hoge koorts stijgt de lichaamstemperatuur van de patiënt tot boven de 41 °C. Hierdoor worden bepaalde stoffen in de cellen beschadigd.

- 2 Welk type stoffen wordt dan in de cellen van de patiënt beschadigd? En waardoor gaan de cellen dan minder goed functioneren?

Zodra men het virus-reservoir heeft opgespoord, kan begonnen worden met het isoleren van het virus. Dit kan dan in verzwakte vorm ingespoten worden in gezonde mensen, zodat deze een bescherming opbouwen die ook werkt tegen het onverzwakte virus.

- 3 Hoe noemt men de hier beschreven techniek?
 - A het opwekken van antigeenproductie door actieve immunisatie
 - B het opwekken van antigeenproductie door passieve immunisatie
 - C het opwekken van antistofproductie door actieve immunisatie
 - D het opwekken van antistofproductie door passieve immunisatie

Infectieziekten

Bepaalde ziekten worden veroorzaakt door bacteriën, andere door virussen.

Bij de volgende vragen kun je informatie 1 op de volgende pagina gebruiken.

- 4 Ter bestrijding van welke van de ziekten griep, hepatitis, tetanus en tuberculose heeft het zin antibiotica te gebruiken?
 - A alleen bij griep
 - B alleen bij hepatitis
 - C alleen bij tetanus
 - D alleen bij tuberculose
 - E bij griep en bij tetanus
 - F bij tetanus en bij tuberculose

zoveel variatie in vorm, en anorganische moleculen zijn veel kleiner.

- 14 B** Een laag zuurstofgehalte in het bloed is voor de nieren een prikkel om EPO (erytropoëetine) te produceren; EPO stimuleert de productie van rode bloedcellen (BiNaS 89A, ScienceData 28.6). Bloedcellen worden geproduceerd door het rode beenmerg.
De alveesklieer heeft een functie bij de productie van verteringssappen en hormonen. De bijnieren produceren hormonen. De lever heeft vooral een functie bij de stofwisseling en bij de samenstelling van het bloedplasma. De milt heeft een functie bij de afweer.
- 15** IJzergebrek leidt tot een verminderde aanmaak van hemoglobine/rode bloedcellen. Daardoor wordt er minder zuurstof getransporteerd / is de zuurstofconcentratie in het bloed lager. Dit leidt tot een hogere afgifte van EPO in de nieren.

- 5 Tegen welke van de ziekten griep, tetanus en tuberculose zullen in ons lichaam aanwezige lymfocyten na besmetting antistoffen produceren?
- A alleen tegen griep
 - B alleen tegen griep en tetanus
 - C alleen tegen tuberculose en tetanus
 - D tegen griep, tetanus en tuberculose

informatie 1 bacteriën als ziekteverwekkers

ziekte	infectie via	incubatielijd ¹	symptomen
gonorroe	rechtstreeks contact bij geslachtsgemeenschap	10 dagen	sterke afscheiding door de ontstoken slijmvliezen van de geslachtswegen
tuberculose	ingeademde lucht	enkele weken	vermoeidheid, koorts, letsel aan de longen, nachtelijk zweten, geen eetlust
pest	beten van rattenvlo	tot 7 dagen	etterende zweren
tetanus	wonden, vooral na contact met aarde of sterk vervuilde voorwerpen	tot 7 weken	krampen: pijnlijke spiercontracties, verlamming

1) incubatielijd = de tijd tussen besmetting en eerste symptomen

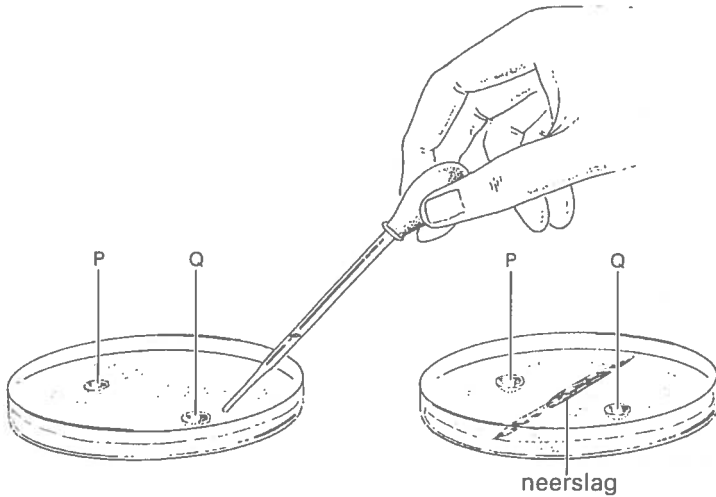
virussen als ziekteverwekkers

ziekte	infectie via	incubatielijd ¹	symptomen
griep	neus en keel met speekseldruppels en ingeademde lucht	3 dagen	koorts, verzwakking
mazelen	neus en keel met speekseldruppels en ingeademde lucht	14 dagen	begint als verkoudheid, koorts, huiduitslag
kinder-verlamming (polio)	neus, keel, darm door speekseldruppels in ingeademde lucht of in voeding	tot 14 dagen	koorts, verlamming door ontsteking van het ruggenmerg
hepatitis (virusgeelzucht)	niet ontsmette naalden of speeksel, geslachtsgemeenschap	6 weken tot 6-8 maanden	geel kleuren van oogvlies en huid, ontbreken van eetlust

1) incubatielijd = de tijd tussen besmetting en eerste symptomen

agar en reageren met elkaar. Op de plaats van de reactie ontstaat een neerslag (zie afbeelding 1, rechts).

afbeelding 1



- 6 Welke stoffen bevonden zich in kuiltje P?
- A antigenen van het virus
 - B antigenen van een mens
 - C antistoffen van het virus
 - D antistoffen van een mens

In het lichaam van de mens zijn onder andere drie typen vocht te onderscheiden: bloedplasma, lymfe en weefselvocht.

- 7 In welk of welke van deze drie typen vocht kunnen antistoffen voorkomen?
- A alleen in bloedplasma
 - B alleen in lymfe
 - C alleen in weefselvocht
 - D alleen in bloedplasma en lymfe
 - E alleen in bloedplasma en weefselvocht
 - F in bloedplasma, lymfe en weefselvocht

Een probleem bij het gebruik van antibiotica is dat de ziekteverwekkers hiertegen resistentie kunnen ontwikkelen.

- 8 Noem een behandeling waarmee soms een patiënt kan worden genezen die is geïnfecteerd met een ziekteverwekker die tegen alle antibiotica resistent is.

Donor

- 9 Naar welke overeenkomst wordt gezocht om te kijken of een donornier geschikt is voor transplantatie in een nierpatiënt?
- A naar de overeenkomst tussen de antigenen van de donor en de antigenen van de patiënt
 - B naar de overeenkomst tussen de antigenen van de donor en de antistoffen van de patiënt
 - C naar de overeenkomst tussen de antistoffen van de donor en de antigenen van de patiënt
 - D naar de overeenkomst tussen de antistoffen van de donor en de antistoffen van de patiënt

HPV-vaccinatie

Ieder jaar wordt bij 600 vrouwen in Nederland de diagnose baarmoederhalskanker gesteld.

Jaarlijks sterven ruim 200 vrouwen aan deze vorm van kanker.

Belangrijkste boosdoener is het humaan papillomavirus (HPV), dat overgebracht wordt via geslachtsgemeenschap. De Gezondheidsraad heeft berekend dat landelijke vaccinatie van 12-jarige meisjes tot een halvering van dit sterftecijfer kan leiden.

In de havoklas van Ruby wordt veel gepraat over het al dan niet meedoen met de vaccinatie. Ruby wil zich niet laten vaccineren. Ze vindt dat ze al vaak genoeg ingeënt is, bijvoorbeeld tegen de bof, mazelen, rode hond en polio.

- 10 Waardoor biedt vaccinatie tegen een ziekte zoals mazelen, geen enkele bescherming tegen een andere infectieziekte, zoals rode hond? Gebruik in je antwoord de termen antigeen en antistof.

Op internet zoekt Ruby informatie over HPV.

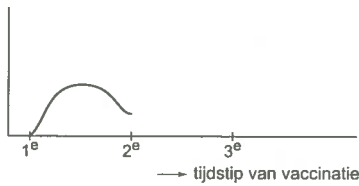
"Vaak verloopt een HPV-infectie ongemerkt. De infectie wordt in de meeste gevallen door het afweersysteem ongedaan gemaakt. Soms kunnen in de baarmoederhals afwijkende cellen ontstaan. Meestal verdwijnen die afwijkende cellen weer, maar ze kunnen zich ook ontwikkelen tot baarmoederhalskanker. Het kan meer dan tien jaar duren voordat een HPV-infectie tot de ontwikkeling van kanker leidt."

"Een infectie met HPV kan soms vanzelf weer genezen." Ruby vraagt zich af hoe dat kan.

- 11 Hoe kan het best verklaard worden dat er dan geen geïnfecteerde cellen meer zijn?
- A De cellen die door het virus geïnfecteerd zijn, gaan door deze infectie dood.
 - B De cellen die het virus bevatten, zijn herkend door de specifieke afweer en vervolgens opgeruimd.
 - C De virussen buiten de cellen zijn allemaal door macrofagen opgeruimd.

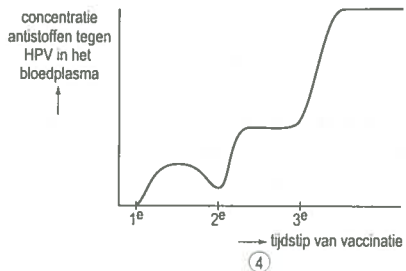
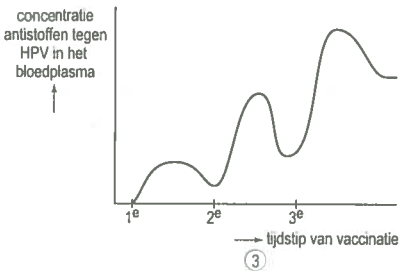
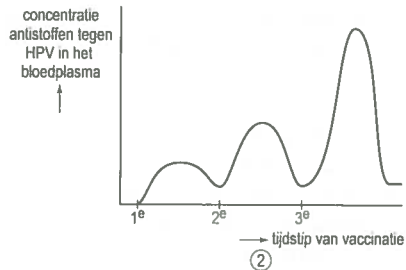
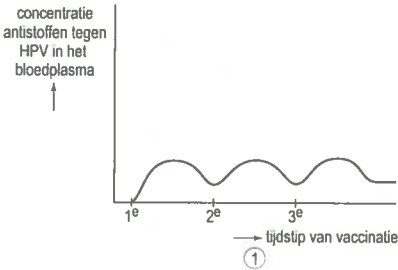
Bij het vaccinatieprogramma van 2008 werd drie maal met hetzelfde type vaccin gevaccineerd. Een herhaling na de eerste vaccinatie vond minstens 21 dagen later plaats, maar niet langer dan drie maanden na de eerste injectie. De derde volgde een half jaar na de eerste vaccinatie.

In de klas van Ruby laat de biologiedocent een grafiek zien van het verloop van de



De docent vraagt de leerlingen de grafiek over te nemen. Op grond van hun kennis over de vorming van antistoffen bij vaccinaties tekenen ze het verdere verloop van de concentratie antistoffen in het bloedplasma na de tweede en derde vaccinatie. In afbeelding 3 zie je vier van de getekende grafieken.

afbeelding 3



- 12 Welke leerling heeft het verloop van de concentratie antistoffen in het bloedplasma juist getekend?
- A leerling 1
 - B leerling 2
 - C leerling 3
 - D leerling 4

De Rijksoverheid roept tegenwoordig voor de HPV-vaccinatie alleen meisjes van 13 jaar op. In de klas ontstaat daarover een discussie. Ruby vindt het eerlijker om ook jongens van deze leeftijd tegen HPV te vaccineren.

- 13 Geef een biologisch argument dat ervoor pleit om ook jongens tegen HPV te vaccineren.

Beet van komodovaraan

Freek Vonk toonde aan dat alle slangen en hagedissen die gifklieren bezitten dezelfde voorouders hebben.

Van de komodovaraan, een van de oudste en grootste reptielen ter wereld, wordt beweerd dat zijn bek wemelt van allerlei gevaarlijke bacteriën. Bij een beet door de komodovaraan zou een prooidier door deze bacteriën worden besmet en daardoor al na enkele minuten kunnen sterven. Freek Vonk toonde echter aan dat niet de bacteriën de doodsoorzaak zijn, maar dat het gif van de varaan dat is.

Het is onwaarschijnlijk dat een prooi enkele minuten na besmetting door bacteriën, aan deze besmetting sterft.

- 14 Geef hiervoor een verklaring.

Radioactieve straling en kanker

Radioactieve straling levert ernstige gezondheidsrisico's op. Een dosis tussen 1 en 10 Sv geeft ernstige schade aan cellen, het delingsvermogen is sterk afgenomen en het slachtoffer overlijdt meestal aan de gevolgen van infecties.

- 15 Leg uit waardoor een afgenomen delingsvermogen leidt tot vermindering van het vermogen om infecties tegen te gaan. Vermeld in je antwoord ook om welke cellen het hier gaat.

Bij een kortdurende dosis kleiner dan 1 Sv zijn de herstellkansen goed. Het kan echter zijn dat de beschadigingen leiden tot vorming van tumorcellen. Er zijn berekeningen die aangeven dat die kans 5% per Sv is (dus 0,005% per mSv). De natuurlijke achtergrondstraling bedraagt 2 mSv per jaar.

- 16 Bereken hoeveel van de 100 000 mensen op de leeftijd van 50 jaar of daarvoor als gevolg van deze achtergrondstraling naar verwachting een tumor zullen hebben ontwikkeld. Je mag er daarbij vanuit gaan dat twee keer zoveel straling een twee keer zo grote kans op een tumor tot gevolg heeft.

Bij de bestrijding van kanker wordt gebruikgemaakt van radioactieve bronnen. Als het mogelijk is, wordt er tijdelijk een kleine bron in het gezwel ingebracht.

- 17 Leg uit waardoor het de voorkeur geniet om een kleine stralingsbron in het gezwel te plaatsen boven het bestralen van het gezwel van buitenaf.

- 3 Gezonde mensen bouwen zelf de afweer op.
- 4 Antibiotica werken niet tegen virussen.
- 5 Tegen alle ziektekiemen worden altijd antistoffen gemaakt.
- 6 De gevormde antistoffen bevinden zich in het bloedserum en reageren met antigenen.
- 7 Antistoffen worden gemaakt door lymfocyten.
- 8 Antistoffen spelen een rol bij deze behandeling.
- 9 De antigenen van de donor geven problemen bij donatie.
- 10 Elke ziektekiem is uniek.
- 11 Een verkoudheid is na enige tijd ook over.
- 12 Na meerdere vaccinaties ben je beter beschermd.
- 13 Virussen gaan van mens tot mens.
- 14 Ziektekiemen hebben een incubatietijd.
- 15 Het gaat om cellen die moeten kunnen delen voor een goede afweer.
- 16 Bereken eerst hoeveel straling opgelopen wordt in 50 jaar door één persoon.
- 17 De stralingsschade moet zo beperkt mogelijk blijven.

Uitwerkingen bij hoofdstuk 18

Ebolavirus

1 Voorbeelden van een juist kenmerk:

- Virussen kunnen zichzelf niet voortplanten, dat doet de gastheercel voor ze.
- Virussen hebben geen zelfstandige stofwisseling.

2 eiwitten / enzymen

Hierdoor verlopen de stofwisselingsprocessen niet optimaal/goed.

Naarmate de temperatuur hoger is, vindt meer denaturatie plaats. Denaturatie is het onherstelbaar van vorm veranderen van eiwitten. Enzymen bestaan geheel of gedeeltelijk uit eiwit, na denaturatie zijn ze niet meer werkzaam.

3 C Een virus bevat antigenen. Mensen die het virus binnenkrijgen, ook nadat het verzwakt is, maken zelf actief daartegen antistoffen.

Als mensen ziek zijn of ziek dreigen te worden, kan het zin hebben antistoffen in te spuiten. Omdat zij dan zelf geen antistoffen hoeven te maken, is er sprake van passieve immunisatie.

Infectieziekten

4 F Antibiotica zijn medicijnen die bacteriën doden. Zij maken geen virussen onschadelijk. Griep en hepatitis worden veroorzaakt door virussen (inf. 1), tetanus en tuberculose door bacteriën.

5 D Na infectie maken lymfocyten antistoffen tegen aanwezige antigenen. Deze bevinden zich onder meer aan micro-organismen zoals bacteriën en schimmels, en aan virussen.

6 A In kuiltje Q brengt hij bloedserum (bloedvloeistof zonder fibrinogeen) waarin zich mogelijk antistoffen tegen hepatitis bevinden. Deze reageren met antigenen van het hepatitisvirus waardoor het onschadelijk wordt gemaakt.

7 F Antistoffen worden gemaakt door lymfocyten. Lymfocyten kunnen door amoëboïde bewegingen uit de haarvaten kruipen en zich bewegen door weefselvocht, lymfeknopen en lymfevaten.

8 (een methode die neerkomt op) passieve immunisatie.

Bij passieve immunisatie wordt serum met antistoffen, dat door een ander organisme gemaakt is, ingespoten.

Donor

9 A Naarmate de antigenen van donor meer overeenkomen met die van patiënt zal er minder afstoting plaatsvinden. De weefsels lijken dan meer op lichaamseigen weefsels.

- 11 B** In de inleiding staat dat de infectie in de meeste gevallen door het afweersysteem ongedaan gemaakt wordt. Geïnficeerde cellen presenteren antigenen van het virus op hun celmembranen; hier hechten zich antistoffen aan die daar specifiek voor zijn gevormd. Ook specifieke cytotoxische T-cellen hechten zich aan geïnficeerde cellen en vernietigen deze.
Cellen gaan niet dood als direct gevolg van een virusinfectie. En niet alle virussen zullen door macrofagen worden opgeruimd.
- 12 C** Na iedere vaccinatie ontstaan geheugencellen in de lymfknoten en milt, waardoor bij de volgende vaccinatie sneller en meer antistoffen ontstaan.
- 13** Het HPV kan ook door jongens overgedragen worden.
Het HPV kan zowel door geslachtsgemeenschap als door slijmvliescontact met de mond overgedragen worden.

Beet van komodoaraan

- 14** Het duurt enige tijd voordat bacteriën zich voldoende vermenigvuldigd hebben (en door het lichaam verspreid zijn) om schadelijk te worden.

Radioactieve straling en kanker

- 15** Infecties worden tegengegaan door witte bloedcellen/lymfocyten.
Witte bloedcellen moeten voortdurend worden aangemaakt door (snelle) deling.
Witte bloedcellen hebben een korte levensduur. Bij specifieke afweer worden T-lymfocyten gevormd die alleen bepaalde ziekteverwekkers doden. Er worden ook B-lymfocyten gevormd die antistoffen vormen.
- 16** Opgelopen dosis in 50 jaar: $50 \times 2\text{mSv} = 100 \text{ mSv}$
Percentage: $0,005 \times 100 = 0,5\%$ (kans op kanker over een periode van 50 jaar).
Aantal mensen met tumor: $100.000 \times 0,5\% = 500$
- 17** Alleen de cellen van het gezwel worden dan gedood / er is minder risico op beschadiging van gezonde cellen.