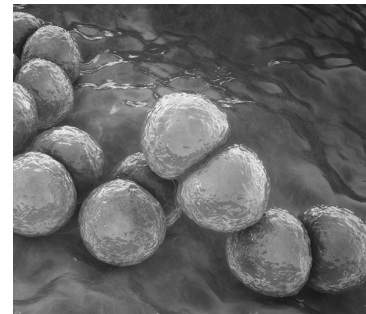


Tenzij anders vermeld, is er sprake van normale situaties en gezonde organismen.

Schrik voor een prik

Sinds 2020 krijgen mensen die ouder zijn dan zestig jaar een uitnodiging voor een vaccinatie tegen pneumokokkenziekte. Mevrouw Hertogs komt naar het vaccinatiesprekeuur, waar doktersassistente Vicky de prikken zet.

Pneumokokkenziekte wordt veroorzaakt door de pneumokokbacterie (*Streptococcus pneumoniae*, zie afbeelding). Veel kinderen en volwassenen hebben pneumokokbacteriën in het slijmvlies van hun neusholte. Zolang mensen gezond zijn, hebben ze geen voordeel of nadeel van deze bacteriën. Ze kunnen de bacteriën wel verspreiden door hoesten of niezen.



Bij ouderen met een verminderde afweer kan de pneumokokbacterie de dekweefselcellen van de luchtwegen passeren. De bacterie komt dan in het inwendig milieu terecht, waar die een ernstige longontsteking kan veroorzaken.

In de neusholte bevinden zich een fysische en een (bio)chemische barrière van de aangeboren afweer tegen het binnendringen van de pneumokokbacterie.

- 2p 1 Welke fysische barrière is dit? En welke (bio)chemische barrière? Gebruik je informatieboek.

	<u>fysische barrière</u>	<u>(bio)chemische barrière</u>
A	hoornlaag	lage pH
B	hoornlaag	lysozymen
C	trilhaarepitheel	lage pH
D	trilhaarepitheel	lysozymen

Tussen de mens en de pneumokokbacterie is sprake van symbiose. In het neusslijmvlies is de symbiose anders dan in het inwendig milieu.

- 2p 2 Welke vorm van symbiose is het meest passend bij de symbiose die optreedt in het neusslijmvlies? En welke bij die in het inwendig milieu?

	<u>neusslijmvlies</u>	<u>inwendig milieu</u>
A	commensalisme	mutualisme
B	commensalisme	parasitisme
C	mutualisme	commensalisme
D	mutualisme	parasitisme
E	parasitisme	commensalisme
F	parasitisme	mutualisme

Vicky vertelt aan mevrouw Hertogs dat bij gezonde mensen de kans klein is dat de pneumokokbacterie het inwendig milieu bereikt. Bij iemand die een virusinfectie heeft in de luchtwegen is die kans groter.

- 1p **3** Verklaar op celniveau waardoor zo'n virusinfectie de kans op binnendringen van de pneumokokbacterie vergroot.

De diffusiesnelheid V van zuurstof vanuit de longblaasjes naar het bloed, kan worden bepaald met de volgende formule:

$$V = \frac{D \times A \times (c_2 - c_1)}{x}$$

- D is de diffusieconstante.
- A is de oppervlakte van de longblaasjes.
- $(c_2 - c_1)$ is het verschil in zuurstofconcentratie tussen bloed en lucht in de longblaasjes.
- x is de diffusieafstand.

In het inwendig milieu van de longen kunnen pneumokokbacteriën een longontsteking veroorzaken. Bij een longontsteking komt er meer vocht met witte bloedcellen in de longblaasjes. Hierdoor verandert de diffusiesnelheid van zuurstof vanuit de longblaasjes naar de longhaarvaten.

Een factor in de formule wordt groter.

- 2p **4** Welke factor wordt groter door de slijmvorming? En hoe verandert dat de diffusiesnelheid?

	factor die groter wordt	diffusiesnelheid wordt
A	A	groter
B	A	kleiner
C	$(c_2 - c_1)$	groter
D	$(c_2 - c_1)$	kleiner
E	x	groter
F	x	kleiner

Wanneer mevrouw Hertogs de naald ziet, raakt ze gestrest. Ze gaat hyperventileren: door activiteit van haar ademcentrum neemt haar ademhalingsfrequentie toe.

- 1p **5** Waar bevindt zich het ademcentrum?
- A** in de hersenstam
 - B** in de grote hersenen
 - C** in de kleine hersenen

Voor mensen met prikangst heeft Vicky een speciale app op haar smartphone. Ze laat mevrouw Hertogs via deze app een spelletje spelen. In het spelletje krijgt mevrouw Hertogs opdrachten die ervoor zorgen dat ze meer ontspant. Hierdoor stopt het hyperventileren. Tijdens het spelen monitort de app stressreacties in het gezicht, zoals transpiratie, pupilgrootte, het bleek of rood worden van de huid en de hartslagfrequentie.



Hieronder staan uitspraken over stressreacties.

- 1 De pupil wordt groter onder invloed van het orthosympathisch deel van het autonoom zenuwstelsel.
- 2 Door transpiratie neemt de lichaamstemperatuur toe.
- 3 Adrenaline stimuleert de hartslagfrequentie.

2p 6 Schrijf de nummers 1, 2 en 3 onder elkaar. Noteer erachter of de bijbehorende uitspraak **juist** of **onjuist** is.

Het bleek worden is het gevolg van het samentrekken van spiertjes van bepaalde bloedvaten in het gezicht.

- 1p 7 In welk type bloedvaten trekken spiertjes samen?
- A in adertjes
 - B in haarvaten
 - C in slagadertjes

Wanneer mevrouw Hertogs ontspannen is, kan Vicky haar vaccineren. Het vaccin biedt een aantal jaren bescherming tegen de pneumokokkenziekte.

- 1p 8 Wat zit er in het vaccin?
- A antigenen van de pneumokokbacterie
 - B antistoffen tegen de pneumokokbacterie
 - C cytotoxische T-cellen
 - D geheugencellen
 - E plasmacellen