



De verbluffende wereld van
Microben



JENNIFER GARDY
ILLUSTRATIES: JOSH HOLINATY

DELTA S



Inhoud

Inleiding

6



Hoofdstuk 1: Wat zijn microben?

Ontdek de bewoners van deze fantastische kleine wereld

8

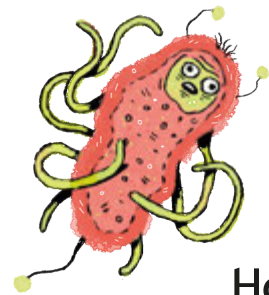


Hoofdstuk 2: Ziektekiemen: de basis

Van hoe je ze moet noemen tot wat ze zijn



14



Hoofdstuk 3: Ziektekiemen onder de loep

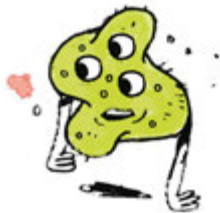
De gemeenste, akeligste en populairste (figuurlijk dan toch) ziektekiemen

20

Hoofdstuk 4: Ziektekiemen en wij: onafscheidelijk

Ontdek de vele manieren waarop ziektekiemen onze wereld hebben veranderd, en wij die van hen

40



Hoofdstuk 5: Avonturen in de volksgezondheid

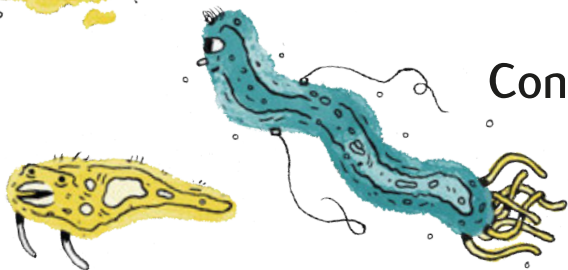
Van beschermen tot opsporen: dit zijn de manieren waarop we onszelf beveiligen tegen ziektekiemen

52



Conclusie: Is dit het einde?

60



Register 62

INLEIDING

Ik ben een ziektedetective

Ik heet Jennifer en ik ben dol op ziektekiemen. Ja, dat meen ik echt. Nu denk je misschien dat ik raar ben, en dat is ook wel een beetje zo. Maar je moet wel weten dat ik NIET dol ben op ziek worden en dat ik me helemaal niet graag voel alsof er net een piano op mijn hoofd is gevallen. Wat ik WEL graag doe, is de wonderlijke wereld van virussen bestuderen en uitzoeken hoe en waarom ze ons ziek maken.

Ik ben een ziektedetective. Als er een uitbraak is van een besmettelijke ziekte, ben ik van de partij. Al meer dan vijftien jaar onderzoek ik de bacteriën, virussen en andere beestjes die ons ziek maken. Ik probeer te achterhalen wat ze gevaarlijk maakt, hoe ze zich verspreiden en met welke hulpmiddelen we ons gezond kunnen houden.

Net zoals iemand de plek onderzoekt waar een misdaad is gepleegd, gebruik ik bewijzen (zoals verhoren, vingerafdrukken en DNA-analyses) om uit te zoeken wat er is gebeurd. Natuurlijk zijn er wel een paar verschillen. Ik verhoor geen criminelen, maar praat met mensen die ziek zijn geworden.

De vingerafdrukken die ik analyseer? Dat zijn geen vingerafdrukken van mensen, maar van het DNA.

En het DNA dat ik bestudeer, komt uit ziektekiemen zoals influenza, mazelen en tuberculose.

Hoi, ik heet Jennifer
en ik ben DOL op
ziekttekiemen.



In dit boek vind je een verzameling van de knappe dingen die ik heb geleerd tijdens mijn werk:

van de pudding die leidde tot een nieuw wetenschappelijk onderzoeksgebied

en de parasiet die onze geest kan overnemen

tot de man die een fles vol bacteriën leegdrank om te bewijzen dat hij gelijk had (en daardoor ook een Nobelprijs won!)

Je gaat ontdekken hoe ziektekiemen allerlei soorten slimme trucs gebruiken om mensen ziek te maken. Maar ook hoe mensen ze een stap voor kunnen blijven.

Je leert ook hoe ziektekiemen de geschiedenis van de mensheid hebben veranderd en van alles hebben beïnvloed: van ons eigen DNA tot de riolen die onder onze straten lopen.



Wetenschappers zijn ervan overtuigd dat al het leven (jij, ik, planten, dieren, dinosaurussen en ziektekiemen) vier miljard jaar geleden is begonnen met een speciale cel, die een 'microbe' wordt genoemd. Sindsdien zijn er meer microben op aarde dan mensen, planten en dieren samen! Dat zijn dus ontelbaar veel merkwaardige microben die bestudeerd moeten worden.

PAK EEN NOTITIEBOEKJE en een microscoop als je die hebt. Het wordt tijd om kennis te maken met de interessantste ziektekiemen!





Wat zijn MICROBEN?

Alle ziektekiemen zijn microben, maar niet alle microben zijn ziektekiemen.

Voordat je ziektekiemen kan begrijpen, moet je eerst weten wat microben zijn. Een microbe is een piepklein, levend iets. Eigenlijk is het woord 'microbe' afgeleid van het Griekse *mikros*, dat 'heel klein' betekent, en *bios*, dat 'leven' betekent. De microbiologie bestudeert de microben en wetenschappers die microben bestuderen, worden 'microbiologen' genoemd.

De meeste microben zijn aardig, maar een klein aantal ervan kan ziektes veroorzaken. Deze onaardige microben noemen wetenschappers 'pathogenen', maar veel mensen gebruiken de bijnaam 'ziekttekiemen'. De ziektes die door pathogenen worden veroorzaakt, heten 'infectieziektes'.

Microben zitten overal. Je handen waarmee je dit boek vasthoudt? Bedekt met microben! De lucht die je op dit moment inademt? Helemaal gevuld met microben! Het meer of de zee waarin je afgelopen zomer hebt gezwommen? Boordevol microben!



MICROBEN

piepkleine levende dingen

MICROBIOLOGIE

onderzoek naar microben

MICROBIOLOGEN

wetenschappers die microben bestuderen

MICROBEN

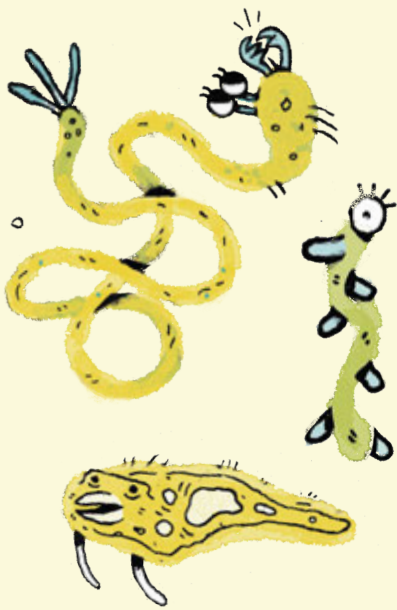
aardig, maar sommige ervan kunnen ziektes veroorzaken

PATHOGENEN

de onaardige microben

INFECTIEZIEKTES

ziektes die door pathogenen worden veroorzaakt



Waar wetenschappers ook kijken, overal op aarde vinden ze microben. Weet je hoeveel het er zijn? Als je ze allemaal bij elkaar op een weegschaal zou kunnen krijgen, zouden ze ongeveer 500 miljard ton wegen. Dat is meer dan alle dieren, planten en mensen op aarde samen!

En als je denkt dat microben wegen lastig is, heb je ze nog niet eens geteld. Als je elke seconde één microbe zou tellen, zou het meer dan drie miljoen jaar duren voordat je alleen al de microben in je eigen lichaam hebt geteld.



Namen afroepen!

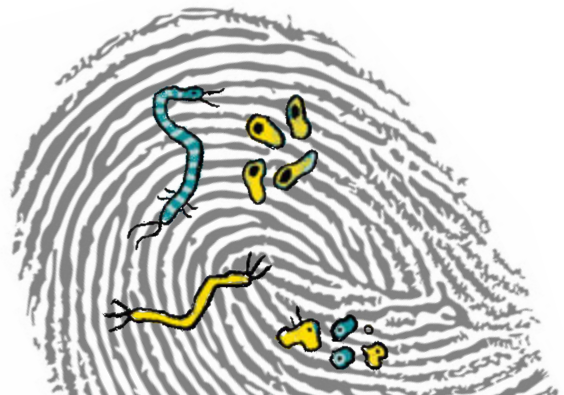
Ontdekken wie waar leeft

Je juf of meester roept in de klas een voor een jullie namen af om erachter te komen wie er op school is. Microbiologen kunnen iets soortgelijks doen om alle microben te identificeren die in een bepaalde omgeving leven, zoals je neus, een schepje aarde of zelfs je huisdier. Deze omgeving heet het 'microbioom'. Maar namen afroepen bij microben is niet zo simpel als bij jullie in de klas. Je hebt er een speciale vorm van DNA-analyse voor nodig, die nog maar kortgeleden is uitgevonden. Pas in 2012 konden wetenschappers een lijst opstellen van de vele microben die in de verschillende delen van het menselijk lichaam leven.

Microbiële vingerafdrukken

In ieder van ons leeft een unieke gemeenschap van microben, zowel in als rondom ons lichaam. Overal waar we naartoe gaan, laten we deze microben achter, net als onze vingerafdrukken. Wetenschappers hebben een experiment uitgevoerd, het Home Microbiome Project (het project van het microbioom in huis). Ze namen stalen (ook wel 'monsters' genoemd) van de microben in een huis zowel voor als nadat er mensen in gingen wonen. Voor de verhuizing had elke kamer in het huis haar eigen kenmerkende microbioom. Nadat er mensen waren ingetrokken, waren de microben in het huis vervangen door de microben die de nieuwe bewoners bij zich droegen.

Soms laten we zelfs echte microbiële vingerafdrukken achter. Microbiologen hebben onlangs ontdekt dat ze kunnen zeggen welk toetsenbord van een computer bij een bepaalde persoon hoort. Ze doen dat door het microbioom op de toetsen te vergelijken met dat op iemands vingers.



Geheimen van de ONZICHTBARE WERELD

We kunnen microben niet met het blote oog zien. Maar als we op ze inzoomen en ze van dichtbij bekijken, zien we dat het behoorlijk druk is in hun wereld.



Trek een haartje uit je hoofd. (Je hebt er ongeveer honderdduizend, dus eentje minder kan geen kwaad.) Kijk er eens van dichtbij naar. Het is aardig dun, niet? Je haartje heeft een doorsnede van ongeveer 0,1 millimeter, of 100 micron. Hoe groot zijn microben als je ze hiermee vergelijkt?

De grootste microben zijn parasieten. De gemiddelde parasietcel meet 10 micron. Dus zou je er tien naast elkaar kunnen leggen op de doorsnede van één enkele haar. En de kleinste microben? Dat zijn virussen. De kleinste bekende virussen zijn parvovirussen. Ze zijn zo klein dat er vijfduizend van naast elkaar passen op de breedte van één haartje!

Inzoomen

Om microben echt te kunnen zien, hebben wetenschappers een microscoop nodig. Het is niet bekend wie de eerste microscoop uitvond, maar de Nederlandse brillenslijpers Hans Lipperhey en Sacharias Jansen worden vaak genoemd in dat verband omdat zij de telescoop en de verrekijker uitvonden. In 1609 zou de Italiaanse wetenschapper Galileo Galilei de microscoop verbeteren. Zijn basisontwerp wordt nu nog altijd gebruikt. Deze toestellen, die 'optische microscopen' of 'lichtmicroscopen' heten, verlichten een staal van onderaf. Er schijnt licht door het staal en door een reeks glazen lenzen, die als vergrootglazen werken. Zo lijkt het staal er groter uit te zien.



Hoe het allemaal begon

Antoni van Leeuwenhoek (1632-1723) wordt vaak de vader van de microbiologie genoemd. Zijn werk met microscopen heeft bijgedragen aan het ontrafelen van de wereld van de microben. Hij gebruikte zelfgebouwde microscopen om waterstalen uit meren, regen en sneeuw te bestuderen. In deze stalen zag hij door elkaar kronkelende, kleine wezentjes, die hij 'animalcules' noemde. Hij maakte heel gedetailleerde tekeningen van deze 'kleine dieren'. Wetenschappers konden eeuwen later aan de hand van deze schetsen exact bepalen welke microben hij in 1674 had bestudeerd.



Eén kaartje naar Microbestad, graag

Als je zou kunnen inzoomen op een van de stalen van Van Leeuwenhoek, zou je een ongelooflijke activiteit zien. Een druppel water uit een pool kan net zo druk lijken als een grote stad! Eigenlijk lijkt de manier waarop onze vrienden, de microben, leven best veel op die van ons.

In onze steden:

- Sommige mensen wonen alleen en anderen leven in een groep.
- Sommige mensen zijn graag buiten, terwijl anderen liever binnenblijven.
- Sommige mensen houden ervan om van hier naar daar te gaan, via onze drukke straten, terwijl anderen graag op dezelfde plek blijven.
- Sommige delen van de stad zijn vrij druk, terwijl andere wijken veel rustiger zijn.

In Microbestad geldt hetzelfde:

- Sommige organismen zijn graag op zichzelf, terwijl je andere altijd in paren of grotere groepen vindt.
- Sommige soorten voelen zich in elke omgeving goed, terwijl andere alleen in een menselijke cel kunnen overleven.
- Sommige microben zijn motiel (ze kunnen bewegen). Ze zwemmen met hun staart die op die van een kikkervisje lijkt. Andere zitten vast op één plek.
- In sommige omgevingen (zoals water of aarde) leven miljoenen microben, terwijl er in andere omgevingen (zoals ons eigen bloed) heel weinig zitten.