

## **Van dier naar mens:**

wat een blik op het verleden leert over Covid-19:

Veel van onze dodelijkste ziekteverwekkers maakten ooit de sprong van dier naar mens. Hoe is dat mogelijk en wat kunnen we ertegen doen?



**Oefencasus Havo Mondeling examen Biologie**

Het is heel normaal dat je je zorgen maakt nu het coronavirus al meer dan 400.000 levens heeft geëist. Hoe ver zal dit virus zich verder verspreiden en kan er nog een ander, soortgelijk virus schijnbaar uit het niets opduiken?

Met de voortdurende ontbossing, de jacht op wilde dieren voor 'bushmeat' en de zorg voor gedomesticeerde dieren, zal het zeker niet de laatste keer zijn dat mensen besmet raken met een dodelijk virus dat afkomstig is van wilde dieren. Sterker nog, onder wilde vleermuizen- en primatensoorten krioelt het van de virussen die nauw verwant zijn aan respectievelijk het SARS- en het hiv-virus. Wanneer mensen in contact komen met wilde diersoorten, bestaat het risico dat ziekteverwekkers van de dieren worden overgedragen op de mens, soms met dodelijke gevolgen.

## **Niet zo nieuw**

De meeste virussen die uit het niets lijken op te duiken en nieuw zijn voor de mens, komen in feite veel voor bij andere diersoorten. In sommige gevallen bestaat er een vreedzame co-existentie tussen de virussen en hun dierlijke drager. Dat is onder meer het geval bij vleermuizen. Bij andere soorten zijn de virussen net zo dodelijk voor hun wilde gastheer als voor ons, zoals bij chimpansees en immunodeficiëntievirussen. Menselijke activiteiten hebben ervoor gezorgd dat wildedierenvirussen steeds vaker de sprong naar de mens maken. Zeker die van vleermuizen.

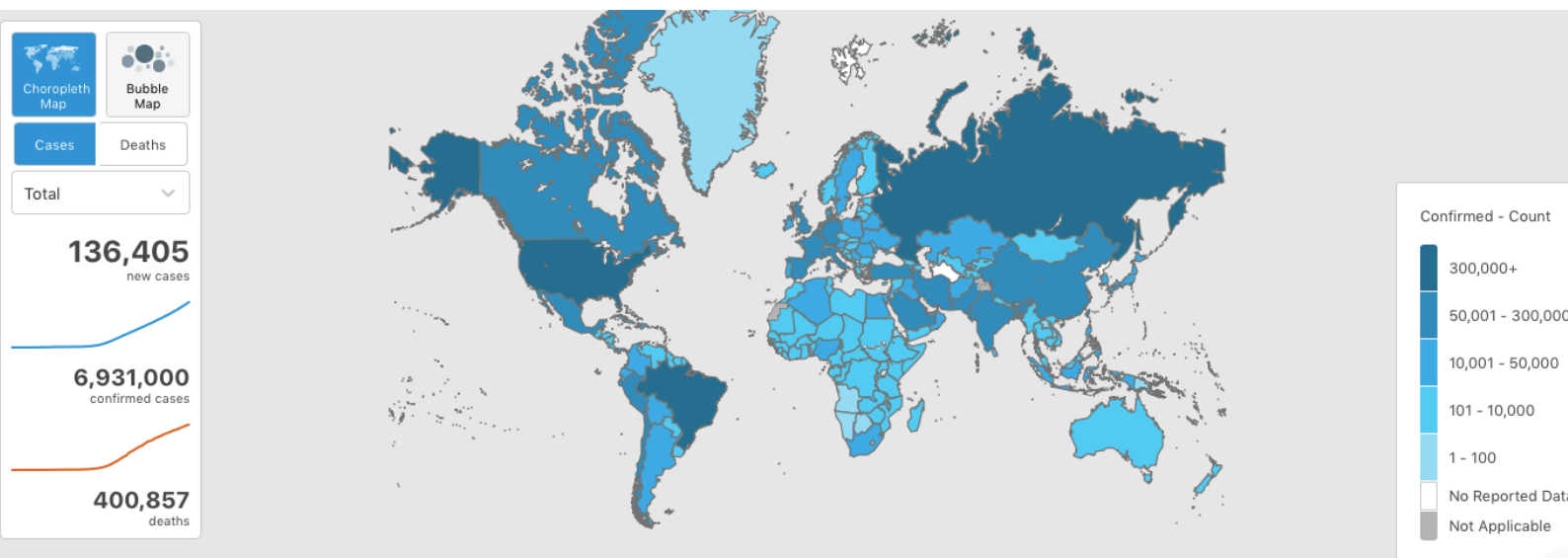
Door ontbossing komen vleermuizen nu veel dichterbij de mens dan vroeger, met als gevolg dat ze in Sub-Sahara-Afrika steeds opnieuw ebola overdragen aan de lokale bevolking. De SARS-uitbraak werd dan weer ontketend door de handel in wilde dieren, waarbij gevangen civetkatten door vleermuizen werden besmet op een dierenmarkt. De jacht op chimpansees in Kameroen heeft verreweg de verregaandste gevolgen gehad. Ongeveer een eeuw geleden werd daardoor immers hiv overgedragen aan de mens, wellicht door een besmet karkas.

Andere recente, nieuw opgedoken virussen werden door vleermuizen aan ons overgedragen via gedomesticeerde dieren. De Hendra- en Nipah-virussen, bijvoorbeeld, werden respectievelijk via paarden (1994) en varkens (1999) onder mensen verspreid.

In 2012 raakten mensen via kamelen besmet met het MERS-virus. Kamelen werden zelf enkele honderden jaren geleden door vleermuizen met het virus besmet. Mensen liepen Hendra en MERS op bij het verzorgen van paarden en kamelen met loopneuzen. En als ze nog verder terug gaan in de tijd, moeten wetenschappers vaststellen dat al onze dodelijkste ziekteverwekkers aan ons werden overgedragen door vee en gedomesticeerde dieren. Zo zijn de pokken bij ons terechtgekomen via kamelen en heeft vee ons de mazelen gebracht, allebei vele eeuwen geleden. Deze virusinfecties zijn een deel van ons leven blijven uitmaken en besmetten tot voor kort de meeste mensen als kind. Zonder vaccinaties zouden die virussen nog steeds een courant en dodelijk zijn bij kinderen. Hoewel wetenschappers nog niet weten waar het nieuwe coronavirus precies vandaan komt, is het niet verwonderlijk dat het voor het eerst is verschenen op een markt vol verschillende soorten levende dieren.



## Hoe ver zal het nieuwe coronavirus zich verspreiden?



Wetenschappers berekenen het verspreidingsvermogen van een virus via het reproductiegetal  $R_0$ , dat dient om te meten hoeveel mensen gemiddeld worden aangestoken door elk besmettelijk individu. Als elke persoon die drager is van een virus meer dan één persoon besmet ( $R_0 > 1$ ), dan kan het virus zich eindeloos blijven verspreiden. Een vrolijker vooruitzicht krijgen we wanneer elke besmette persoon gemiddeld minder dan één nieuw slachtoffer maakt ( $R_0 < 1$ ). Zulke virussen kunnen zich kortstondig verspreiden onder mensen, maar verdwijnen na verloop van tijd.

Op dit moment verspreidt het nieuwe coronavirus zich met een  $R_0$  van ongeveer 1,4 à 2,5, wat betekent dat de besmettingen voor onbepaalde tijd zouden kunnen doorgaan. Ter vergelijking: seizoensgebonden griepvirussen hebben een mediane  $R_0$  van 1,28, waarmee ze zich elk jaar over de hele wereld kunnen verspreiden.

$R_0$  is een dynamische parameter die snel kan veranderen. De overdrachtssnelheid kan toenemen door de evolutie van het virus en zijn aanpassing aan de mens. Hij kan ook afnemen, onder andere door veranderingen in het gedrag van de mens en technologie. In de recente ebola-uitbraak in West-Afrika verspreidde het virus zich van mens tot mens om uiteindelijk meer dan 28.000 patiënten te besmetten. In die periode heeft het virus een evolutie ondergaan. Het kon zich beter hechten aan menselijke cellen, en steeds minder goed aan de cellen van vleermuizen. Deze succesvol aangepaste variant stierf uit toen de West-Afrikaanse ebola-uitbraak ophield. Het nieuwe coronavirus zou dezelfde weg kunnen opgaan en zich kunnen aanpassen aan mensen, waardoor de overdraagbaarheid kan toenemen.

## Gedragsverandering tegen verspreiding

Mensen kunnen de effecten van virusevolutie tegengaan met gedragsveranderingen die de verspreiding van het virus verminderen. Toen het SARS-virus voor het eerst opdook, verspreidde het zich snel en met een hoge  $R_0$ . Dat leidde uiteindelijk tot 8.098 gevallen en 774 doden wereldwijd.

SARS had echter niet de juiste eigenschappen om zich onbeperkt te verspreiden. Al snel werd duidelijk dat besmette personen het virus pas doorgaven nadat ze vroege symptomen hadden vertoond, zoals ernstige hoofdpijn en spierpijn. Ze konden dus gemakkelijk zelf een diagnose stellen en zich melden in een ziekenhuis nog voordat ze iemand hadden besmet. Daardoor is de  $R_0$  gedaald tot minder dan 1, wat ervoor zorgde dat het virus werd uitgeroeid.

Net zoals SARS is ebola ontzettend dodelijk en besmettelijk, maar het mist eveneens de nodige eigenschappen om te blijven voortbestaan onder mensen. Ebola verspreidt zich door blootstelling aan de lichaamsvloeistoffen van een besmet individu, en kan dus niet over een afstand worden overgedragen door te niezen of te hoesten.

De begrafenistradities in West-Afrika hebben dan ook een belangrijke bijdrage geleverd aan de vroege en snelle uitbraak van het virus, omdat familieleden rechtstreeks contact hadden met het lichaam van de overledene. Toen mensen contact met de lichaamsvloeistoffen van zowel levende als dode patiënten begonnen te vermijden, daalde de overdrachtssnelheid pijlsnel naar een  $R_0 < 1$ . De  $R_0$  van ebola is dus louter en alleen door gedragsveranderingen afgenomen, zelfs in de meest afgelegen dorpen, zonder de hulp van nieuw ontwikkelde behandelingen en vaccinaties.

Tot nu toe lijkt het erop dat wetenschappers en gezondheidswerkers minder geluk hebben om het nieuwe coronavirus onder controle te krijgen, aangezien het al overdraagbaar is nog voor er symptomen optreden. Hoe dan ook zal de verspreiding al worden afgeremd als we de bekende preventiestrategieën tegen verkoudheid en griep toepassen, zoals zelfquarantaine, handen wassen en in het algemeen ziektekiemen van anderen vermijden.



## Een stap verder

De medische technologie kan mogelijk een oplossing bieden in de toekomst. Een veelbelovende ontwikkeling is die van een draagbare detectiekit. De VereCoV-detectiekit kan in slechts twee uur tijd drie coronavirussen detecteren en van elkaar onderscheiden: SARS, MERS en 2019-nCoV. De technologische ontwikkelingen op lange termijn kunnen bestaan uit behandelingen met geneesmiddelen en vaccinatie.

Er staat veel op het spel om het nieuwe coronavirus onder controle te krijgen. Als gezondheidsdeskundigen de overdracht van het virus naar  $R_0 < 1$  kunnen terugdringen door middel van gedragsveranderingen of met behulp van technologie, dan kan het virus uitgeroeid worden zoals wereldwijd het geval was bij SARS en lokaal bij ebola. Als het virus zich echter aan het huidige tempo blijft verspreiden, of zelfs nog sneller wanneer het zich aanpast, dan kan het nieuwe coronavirus voor altijd bij ons blijven voortbestaan. In dat geval zou het virus zich aansluiten bij de verzameling hardnekkige virussen die onze soort in de loop van millennia heeft opgelopen door op dieren te jagen of ze te domesticeren. Het vraagt een combinatie van individuele gedragsveranderingen, investeringen in de buitenlandse volksgezondheid, en ontwikkelingen van nieuwe technologieën om deze nieuwe uitbraak succesvol te beëindigen.

