

# VIRUS

Rond het begin van de twintigste eeuw heerste er een algemeen optimisme de mens van alle ernstige infectieziekten voor altijd te zullen kunnen bevrijden. Er bleek helaas een klasse pathogenen te zijn – die nog niemand ooit gezien had – die deze hoop ondermijnde. **door Frank Heynick**

**I**n de zeventiger jaren van de negentiende eeuw slaagde de Duitser Robert Koch – een toen nog onbekende plattelandsarts – erin met zijn microscoop aan te tonen hoe antrax (miltvuur) zich verspreidt via besmetting, ondanks het schijnbare bewijs van het tegendeel. ‘Weefsels van dieren die aan antrax zijn overleden, of die nu vers, vergaan, gedroogd of een jaar oud zijn, kunnen alleen antrax veroorzaken als ze bacillen of sporen van bacillen bevatten’, verkondigde Koch in 1876. Hij toonde aan dat deze sporen ingekapselde bacteriën zijn die in een voor hen ongunstig milieu lange tijd kunnen overleven, rustig wachtend op een kans om een volgende gastheer binnen te dringen en te infecteren.

De ontdekking van dergelijke ontbrekende schakels in het proces waardoor ziekten worden overgedragen, was van groot belang voor de acceptatie door het medisch establishment van de ziektekiemtheorie en van het concept van specifieke etiologie. Dit laatste houdt in dat elke infectieziekte door een specifiek micro-organisme wordt veroorzaakt, en daarom uniek is. Koch, die zich op het classificatieschema van zijn beschermheer professor Ferdinand Cohn baseerde, liet zien dat hoewel een antraxbacterie weliswaar ingrijpende verandering kan ondergaan, toch maar een antraxbacterie blijft en bijvoorbeeld nooit een cholera-bacterie wordt.

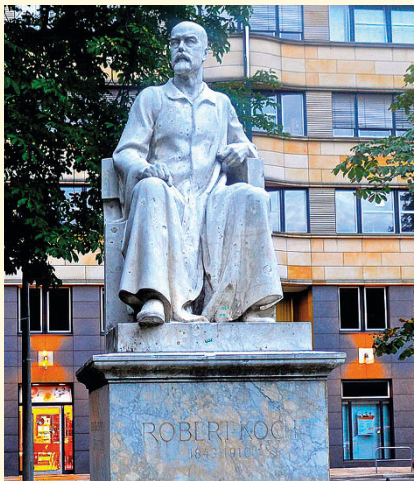
Maatregelen ter voorkoming van de verspreiding van andere ziekten werden spoedig getroffen toen men eenmaal achter de respectievelijke vectoren was gekomen:

De Amerikaanse medisch-dentale historicus **dr. Frank Heynick** heeft ruim vijfhonderd artikelen en een aantal boeken gepubliceerd. Alvorens in Groningen tot doctor in de geneeskunde te promoveren studeerde hij industriële vormgeving, geschiedenis, taalwetenschap en psychologie. Hij doceert aan de New York University.

slaapziekte door de tseetseevlieg, piroplasmose (tekenkoorts) door teken, de pest (zwarte dood) door door ratten gedragen vlooiën, kraamvrouwenkoorts door de besmette handen van artsen en kraamvrouwen, cholera door met rioolwater vervuild drinkwater. Ook werd ontdekt hoe asymptomatische mensen, ook nadat ze in quarantaine zijn geweest, dragers van ziekten konden zijn. In Duitsland en Frankrijk werden tests ontwikkeld op basis van het al dan niet reageren van het lichaam op bepaalde organische stoffen.

## Koe

Het was van oudsher bekend dat degenen die een bepaalde ziekte hadden overleefd, vaak immuun werden tegen verdere aanvallen van de ziekte. Al in 1798 stelde de Engelse arts Edward Jenner vast dat als men iemand opzettelijk een aanval van koepokken bezorgde (vaccinatie, aan het Latijnse woord vacca, koe, ontleend), hij daardoor vaak voor de rest van zijn leven op zijn minst



Standbeeld van Robert Koch in Berlijn.



Schilderij van Louis Pasteur die zijn eerste rabiësvaccin bekijkt.

gedeeltelijk immuun was voor soortgelijke maar veel meer virulente gewone pokken.

In Frankrijk in de jaren 1880 ontdekte de scheikundige Louis Pasteur hoe vaccinatie met een hoeveelheid dode of (door droging of andere technieken) verzwakte pathogenen, bijvoorbeeld rabiës, de natuurlijke immuniteit van het lichaam versterkt tegen een eventuele latere aanval van dezelfde ziekte in volle virulentie.

Ook in de tachtiger jaren werden antitoxines ontwikkeld tegen de dodelijke giften die door de difteriemicro-organismen in het lichaam werden voortgebracht.

Serum – het vloeibare deel van het bloed dat overblijft na stolling – van dieren die difterie hebben overleefd, bevatten substanties die de toxines bij andere geïnfecteerde dieren, ook bij de mens, kunnen neutraliseren.

In het eerste decennium van de twintigste eeuw werd *Spirocheta pallida*, de verwekker van syfilis, ontdekt. Dit motiveerde de Duitser Paul Ehrlich om het eerste chemotherapeutisch middel, de arsenicumverbinding Salvarsan, ook wel 'toverkogel' genoemd, te ontwikkelen op basis van de specifieke scheikundige affiniteit tussen middel en micro-organisme.

Door zo'n verscheidenheid aan methoden in de oorlog tegen infectieziekten – de keten van vectoren onderbreken (door bijvoorbeeld verbeterde watersanering), tests, vaccins, antitoxines, chemotherapie – durfden de medici van toen te dromen dat in de nabije toekomst de mens van alle ernstige infectieziekten vrij zou zijn.

## Pakketjes

Er was echter een ontbrekend stuk in de legpuzzel. De micro-organismen van tuberculose, cholera, syfilis, difterie en veel andere ziekten waren bekend. Maar ondanks het succes met vaccinatie tegen pokken en rabiës, had niemand, ook als men gebruik maakte van de krachtigste microscopen, de verwekkers van deze en veel andere ziekten ooit gezien.

Aan de Polytechnische School (zoals de huidige TU Delft toen heette) liet dr. Martinus Beijerinck in 1897 zien hoe de vloeistof van een geïnfecteerde tabaksplant nadat deze door de fijnste filter gefiltreerd was, in staat was om andere tabaksplanten te infecteren. Dit was een

grote doorbraak. Maar Beijerinck ging uit van de onjuiste veronderstelling dat de boosdoener niet uit vaste stoffen bestond. Hij noemde deze 'virus', Latijn voor gif.

Dat niemand ooit een virus had gezien, maakte de strijd moeilijker. Tussen 1918 en 1920, toen de Spaanse griep epidemie veel meer levens eiste dan op alle slagvelden in de vier jaar daarvoor verloren waren gegaan, kon het medische establishment weinig meer doen dan toekijken. Een lange tijd werd de griep onterecht aan een (wel door de microscoop te zien) opportunistische bacterie geweten, die men *Haemophilus influenza* noemde.

De grenzen van wat waarneembaar was werden op drastische wijze verlegd door de uitvinding in 1931 van de elektronenmicroscoop door de Duitse natuurkundige Ernst Ruska. Daardoor werden voor het eerst virussen, zo'n honderdmaal kleiner dan gewone bacteriën, gezien. Het bleek dus dat Pasteur toch gelijk had toen hij speculeerde dat de verwekker van ook rabiës een micro-organisme was.

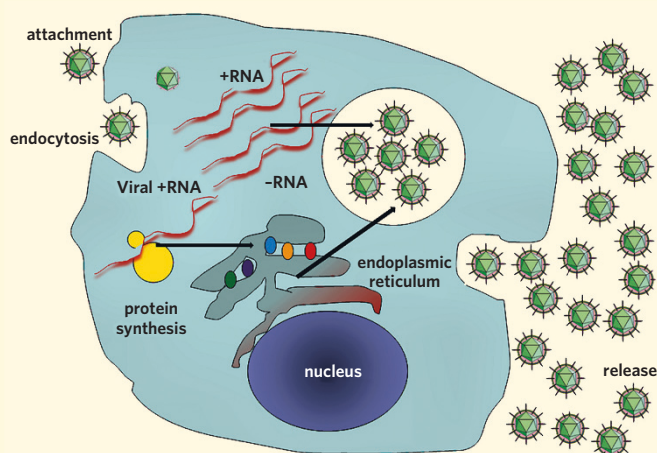
Maar niet helemaal. Uit onderzoek bleek dat virussen – in tegenstelling tot levende wezens (organismen) – zich niet zelfstandig kunnen vermenigvuldigen of voortplanten. Virussen bleken pakketjes genetische stof – DNA of RNA – te zijn die zich vermenigvuldigen door binnen levende cellen te dringen die zich wél kunnen voortplanten. Daardoor brachten ze schade toe aan mens en dier door (om slechts één voorbeeld te noemen) T-helpercellen, die van groot belang zijn voor het immuunsysteem van het lichaam, over te nemen en uiteindelijk te vernietigen

Poliomyelitis, aids, SARS, ebola en nu het coronavirus, dit zijn de pandemische gevolgen van deze kleine pakketjes genetisch materiaal. Vaccins, tests en antivirale middelen werden en worden ontwikkeld om ze te bestrijden.

Een moeder schreef ooit aan Louis Pasteur met betrekking tot difterie: 'Als u wilt kunt u zeker een middel vinden om mensen met deze verschrikkelijke ziekte te genezen. Onze kinderen zullen hun leven aan u te danken hebben.' Difterie en veel andere ernstige infectieziekten werden inderdaad overwonnen. Maar nieuwe virussen duiken telkens weer op. ◀



'De vader van de virologie', Martinus Beijerinck, in Delft.



Een virus hecht zich aan een levende cel en dringt zich naar binnen. Zijn genetisch materiaal vermenigvuldigt zich. Dan barsten de nieuwe virussen uit de kapotte cel.