

VAXX

Meld je aan voor onze nieuwsbrief om op de hoogte te blijven van
de nieuwste boeken van Ambo|Anthos uitgevers via
www.amboanthos.nl/nieuwsbrief.

Roel Coutinho

VAXX

Hoe vaccinaties onze wereld
beter hebben gemaakt

Ambo|Anthos
Amsterdam



ISBN 978 90 263 5293 5

© 2021 Roel Coutinho

Omslagontwerp Roald Triebels, Amsterdam

Omslagillustratie © Mary Evans Picture Library / ClassicStock /

CAMERIQUE / ANP Photo (meisje); © Nationaal Archief / Collectie

Spaarnestad / Wiel van der Randen / ANP Photo (onderzoeker);

© crystal light / Shutterstock (virus)

Foto auteur © ANP

Verspreiding voor België:

Veen Bosch & Keuning uitgevers nv, Antwerpen

Inhoud

Inleiding 7

- 1 Polio (kinderverlamming) 17
- 2 Hepatitis B 35
- 3 Kinkhoest 51
- 4 Bof, mazelen en rodehond 63
- 5 Difterie 81
- 6 Tetanus 93
- 7 Pneumokokken 101
- 8 Meningokokken 109
- 9 *Haemophilus influenzae* 119
- 10 Baarmoederhalskanker 123
- 11 Griep 139
- 12 Waterpokken en gordelroos 155
- 13 Rotavirus 165
- 14 Vaccinaties voor reizigers 173
- 15 COVID-19 187

Epiloog 203

Dankwoord 205

Bronnen 207

Inleiding

Op 11 februari 2011 vond in het Amsterdamse debatcentrum de Rode Hoed een discussie plaats over de Mexicaanse griep, die het jaar daarvoor was uitgebroken. De avond werd voorgezeten door de wetenschapsjournalist Simon Rozendaal, die mij had gevraagd een inleiding te houden. Vanwege de Mexicaanse griep had Nederland 34 miljoen vaccins aangekocht. Deze waren grotendeels ongebruikt vernietigd omdat de nieuwe griep veel minder ernstig was dan we hadden gedacht. Daarom hoefde slechts een klein deel van de bevolking ertegen te worden ingeënt. Ik zag uit naar een boeiende discussieavond maar dat liep anders. Al bij de deur van de Rode Hoed werd ik opgewacht door een man met een camera die mij vroeg waarom ik over vaccinaties allemaal pertinente leugens verspreidde. De man bleef me tot in de zaal met opdringerige vragen achtervolgen.

Mijn inleiding werd herhaaldelijk onderbroken door opmerkingen vanuit een groepje anti-vaxxers dat zich voor in de zaal had verzameld. Het lukte de voorzitter aanvankelijk nog met sussende woorden de situatie in de hand te houden. Er was even een komisch moment toen een van de anti-vaxxers mij een uit de openbare bibliotheek van Kudelstaart afkomstig boekje aanreikte met de titel *Indianenverhalen*. Dit naar aanleiding van

mijn reactie een jaar daarvoor bij het tv-programma Pauw & Witteman op het betoog van Hester Visser, die over het vaccin tegen baarmoederhalskanker had gezegd: ‘Waarom is het nodig dit vergif in het lichaam van jonge meisjes te spuiten?’ Ik had dit en andere verhalen over vermeende bijwerkingen van het sinds kort beschikbare vaccin indianenverhalen genoemd. Na dit korte intermezzo liep de discussie geheel uit de hand. Ik kon me amper nog verstaanbaar maken. Het bleef niet bij felle discussies en onderbrekingen, sommige anti-vaxxers waren inmiddels opgestaan en kwamen nu ook vanuit de zaal naar voren. De situatie werd zelfs zo dreigend dat enkele verpleegkundigen van de Amsterdamse GGD – mijn vroegere werkgever – zich voor de katheders opstelden om te voorkomen dat ik klappen zou krijgen.

De avond werd voortijdig afgebroken. Ik verliet het gebouw, tot aan de voordeur achternagezeten door anti-vaxxers die me nariepen en de man met zijn camera, en fietste van mijn stuk gebracht door de druilerige avond naar het station, met op de bagagedrager een fles wijn die ik van de organisatie gehaast in handen gedrukt had gekregen. Die nacht ging de telefoon. Geen stem, alleen een anoniem nummer.

Tot het rumoer bij de invoering van het vaccin tegen baarmoederhalskanker begin 2009 had ik me nooit zo beziggehouden met de anti-vaxxbeweging. Hun niet op enig wetenschappelijk bewijs gebaseerde meningen zou toch niemand serieus kunnen nemen, zo dacht ik. Maar de heftige discussies die losbrandden bij de invoering van het vaccin tegen baarmoederhalskanker leerden mij dat sommige mensen toch gevoelig zijn voor hun verhalen. De infectieziekten waartegen wij in Nederland vaccineren komen niet veel meer voor, men weet niet meer hoe ernstig die kunnen verlopen. Tegelijkertijd neemt de angst voor (vermeende) bijwerkingen van vaccins toe en daardoor slaan de

anti-vaxxverhalen meer aan dan vroeger.

Vaccins zijn een van de belangrijkste volksgezondheidsinterventies die we hebben. Dat wil ik in dit boek laten zien aan de hand van voorbeelden uit het verleden en her en der mijn eigen ervaringen. Ik hoop dat ik daarmee een bijdrage kan leveren aan de beslissing om jezelf of je kinderen te laten inenten. Zowel de twaalf vaccinaties die in het Rijksvaccinatieprogramma (RVP) zitten als andere vaccinaties voor kinderen komen aan de orde. Ook bespreek ik de vaccins voor ouderen en voor reizigers. Behalve vaccins tegen infectieziekten zijn er vaccins in ontwikkeling tegen andere aandoeningen, zoals tegen kanker, maar die zijn allemaal nog in het experimentele stadium en het is te vroeg om daar nu al aandacht aan te besteden. Uiteraard komt het vaccin tegen COVID-19 – althans wat we daar nu over weten – wél aan de orde.

De eerste vaccinatieprogramma's

Het eerste vaccin – tegen pokken - werd aan het einde van de achttiende eeuw door de Engelse plattelandsarts Edward Jenner ontwikkeld. Pokken was destijds een gevreesde ziekte die vooral onder kinderen talrijke slachtoffers eiste. Jenner toonde in 1798 aan dat personen die hij opzettelijk had besmet met koepokken, beschermd bleken tegen mensenvokken. In de loop van de achttiende eeuw vond zijn vaccin ingang in heel Europa, waardoor het aantal gevallen van pokken begon te dalen. Door massavaccinatie te combineren met 'ringvaccinatie' – inenten rondom opgespoorde pokkenpatiënten – lukte het de Wereldgezondheidsorganisatie (World Health Organization, WHO) eind jaren zeventig van de vorige eeuw de ziekte ondanks het ontbreken van een werkzame therapie definitief uit te roeien. Ik werkte in 1975 mee aan de laatste fase van die uitroeiing in het door honger geteisterde Bangladesh, een ervaring die mij tot een car-

rière in de infectieziektenbestrijding deed besluiten. Veel van mijn collega's vonden dit een onbegrijpelijke stap, infectieziekten waren immers bijna bedwongen en zouden spoedig tot het verleden behoren, dat was toen de algehele teneur. En dan ging ik ook nog werken bij die duffe Amsterdamse GGD, ik vergooide mijn toekomst!

Het destijds heersende optimisme over de definitieve bedwoning van infectieziekten is achteraf naïef. Zeker nu we midden in de COVID-19-pandemie zitten, realiseert iedereen zich dat. Maar zo vreemd was die opvatting veertig jaar geleden niet. Na de Tweede Wereldoorlog waren antibiotica beschikbaar gekomen, waardoor dodelijke bacteriële aandoeningen succesvol behandeld konden worden. Pokken was uitgeroeid en ook waren er steeds meer werkzame vaccins beschikbaar gekomen. Na het pokkenvaccin van Jenner werd op dat terrein bijna honderd jaar geen vooruitgang geboekt maar dat veranderde aan het einde van de negentiende eeuw toen dankzij nieuwe laboratoriumtechnieken aangetoond werd dat micro-organismen de oorzaak van infectieziekten waren en niet 'kwalijke dampen', zoals men lange tijd had gedacht.

Een van de twee vaders van de microbiologie, de Franse bioloog Louis Pasteur, maakte in 1885 een werkzaam vaccin tegen de dodelijke en zeer gevreesde ziekte hondsdolheid. In het begin van de twintigste eeuw volgden de eerste nog vrij primitieve vaccins tegen enkele bacteriële infectieziekten zoals difterie, tetanus en nekkramp. De volgende grote stap voorwaarts werd gezet in de jaren vijftig van de vorige eeuw toen het de Amerikaanse microbioloog John Enders voor het eerst lukte om virussen in het laboratorium op menselijke of dierlijke cellen op te kweken. Virussen bevatten RNA of DNA als erfelijk materiaal en kunnen zich in tegenstelling tot bacteriën niet zelf vermeerderen maar gebruiken de stofwisseling van andere cellen, die 'gedwongen'

worden het virus te produceren. Dankzij de door Enders ontwikkelde technieken werden verschillende vaccins tegen virale aandoeningen ontwikkeld. Daarbij speelde de Amerikaanse microbioloog Maurice Hilleman, werkzaam bij het farmaceutische bedrijf Merck, een pioniersrol. In de loop van dit boek zullen hun namen – en die van verschillende andere pioniers – de revue passeren.

Een belangrijke stap bij het bedwingen van infectieziekten in het rijke Westen was de introductie van gratis vaccinatieprogramma's voor kinderen medio jaren vijftig. In Nederland ging het door de overheid betaalde Rijksvaccinatieprogramma officieel in 1957 van start met de invoering van het vaccin tegen polio, nadat een paar jaar eerder al was begonnen met vaccinatiedcampagnes tegen difterie, tetanus en kinkhoest. In de afgelopen decennia is het RVP geleidelijk uitgebouwd en vandaag de dag zitten er twaalf vaccins in het RVP. De deelname aan het RVP was in Nederland altijd heel erg hoog en lag voor de meeste vaccinaties boven de 95 procent. De afgelopen jaren is die deelname geleidelijk gedaald maar recent is aan die daling een einde gekomen en is de vaccinatiegraad zelfs weer licht gestegen.

De dalende vaccinatiegraad heeft tot stevige maatschappelijke discussies geleid, met name omdat een te lage mazelen-vaccinatiegraad een risico is voor kinderen onder een jaar: kinderen die dan nog niet voor de vaccinatie in aanmerking komen, maar de ziekte wel al kunnen krijgen. In deze discussies kwam ook een algemene vaccinatieplicht ter sprake, zoals dat in het verleden ook al verschillende keren was gebeurd bij de polio-epidemieën onder de bevindelijk gereformeerden. Maar zo'n algemene verplichting blijkt op ethische gronden niet acceptabel. In de Verenigde Staten bestaat overigens wel al heel lang een vaccinatieverplichting voor schoolgaande kinderen, een regel waarop in sommige gevallen op (bewezen) religieuze of medische

gronden een uitzondering gemaakt kan worden. Nederlandse kinderdagverblijven mogen tegenwoordig wel ongevaccineerde kinderen weigeren, een zinvolle stap omdat juist daar het mazenbesmettingsrisico van baby's en peuters aanzienlijk is.

Hoe werken vaccinaties?

Bescherming tegen infecties berust op twee pijlers. Bepaalde witte bloedcellen, B-lymfocyten, maken antilichamen die binnendringende micro-organismen verhinderen zich te vermeerderen. Andere witte bloedcellen, T-lymfocyten, kunnen geïnfecteerde cellen in het lichaam opsporen en onschadelijk maken en werken samen met de antistof vormende B-lymfocyten. Ons afweersysteem heeft een geheugen, waardoor bij een volgende infectie met hetzelfde micro-organisme de afweer veel sneller op gang komt dan bij de eerste keer.

Sommige, vooral oudere, vaccins bestaan uit de micro-organismen die een bepaalde infectieziekte veroorzaken. De verwekker – een bacterie of virus – zit in dode of verzwakte vorm in het vaccin, zodat hij geen ziekte meer kan veroorzaken maar wél bescherming tegen de natuurlijke infectie opwekt. Door vaccinatie wordt de afweer tegen het betreffende micro-organisme opgewekt en in het immunologische geheugen opgeslagen, zodat het afweersysteem direct reageert wanneer we via de natuurlijke weg aan dit micro-organisme worden blootgesteld. Daardoor wordt een natuurlijke infectie in de kiem gesmoord.

Nieuwere vaccins bestaan uit delen van het micro-organisme en wel uit die onderdelen die essentieel zijn voor het opwekken van een goede bescherming. Daarbij worden soms hulpstoffen toegediend om de beschermende werking van het vaccin te versterken. Bij de meest recente technieken wordt eerst vastgesteld welk stukje van het erfelijk materiaal van een virus – RNA of DNA – programmeert voor het essentiële eiwit waartegen be-

scherming moet worden opgewekt. Dit stukje erfelijk materiaal kan in de vorm van RNA of DNA worden ingespoten, waarna onze cellen dat lichaamsvreemde viruseiwit tijdelijk gaan aanmaken. Daartegen wordt dan een afweerreactie opgewekt die beschermt tegen de natuurlijke infectie. Bij een andere techniek wordt het voor de afweer essentiële eiwit van het ziekteverwekkende virus ingebouwd in het erfelijk materiaal van een ander – onschuldig – dragervirus, een vector. Als dat in het laboratorium bewerkte vectorvirus met de genetische code voor het essentiële eiwit van het ziekmakende virus wordt ingespoten, wekt ook dat een beschermende afweer op. Deze recente technieken worden toegepast bij de ontwikkeling van sommige COVID-19-vaccins.

Vaccins worden eerst op kleine schaal gemaakt in het laboratorium, daarna volgen dierproeven. Als die dierproeven bevredigende resultaten hebben opgeleverd, wordt een fase I-studie gedaan, een onderzoek bij een kleine groep mensen om te bekijken of het vaccin antistoffen en beschermende T-lymfocyten opwekt. Vervolgens wordt een fase II-studie gedaan bij een grotere groep mensen om na te gaan welke dosis van het vaccin de beste afweer opbouwt, en of er aanwijzingen zijn voor bijwerkingen. In de fase III-studie krijgt een deel van de proefpersonen het vaccin en een ander deel een niet-werkend nepmiddel – placebo. Beide groepen worden vervolgens in de tijd gevolgd om te zien of het vaccin beschermt en of het in deze grote groep bijwerkingen heeft. Nadat een vaccin op de markt is toegelaten kunnen eventuele bijwerkingen die in de eerdere studies niet werden opgemerkt worden gemeld bij daartoe aangewezen instanties om die alsnog te kunnen signaleren. Men noemt dat postmarketingbewaking. Soms gebeurt dat in speciaal daarvoor in de tijd gevolgde grote groepen gevaccineerden, de zogenaamde fase IV-STUDIE.

Toelating van vaccins

De eerste vaccins werden door pioniers in de praktijk ontwikkeld op basis van beperkte ervaringen en zonder dit hierboven beschreven duidelijke onderzoeksschema. Tegenwoordig is dat heel anders en worden aan de ontwikkeling, het uittesten en de productie van vaccins strenge eisen gesteld voor ze op de markt worden toegelaten. In de Europese Unie wordt de toelating beoordeeld door het sinds kort in Amsterdam gevestigde Europese Geneesmiddelenbureau (European Medicines Agency, EMA), in de Verenigde Staten door de Food and Drug Administration (FDA) en internationaal door de WHO. Als een vaccin op de markt is toegelaten, mag het door artsen gebruikt worden, maar dat betekent nog niet dat het gratis beschikbaar wordt gesteld door de overheid. De beslissing daartoe wordt in Nederland door de minister van Volksgezondheid genomen op advies van de Gezondheidsraad, die alle beschikbare gegevens over de ziekte waartegen gevaccineerd wordt en over het vaccin zelf op een rij zet.

Op basis van een van te voren opgesteld beoordelingsschema volgt dan een openbaar advies aan de minister van Volksgezondheid om het vaccin al dan niet op te nemen in het RVP of voor ouderen. Een belangrijk criterium is daarbij of de kosten van algemene vaccinatie opwegen tegen de baten, met andere woorden: hoeveel ziekte en sterfte door vaccinatie in de praktijk voorkomen kunnen worden en welke kosten daarbij worden uitgespaard. Het RVP wordt gecoördineerd door het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) en in de praktijk uitgevoerd via de consultatiebureaus voor kinderen, door GGD's en andere jeugdgezondheidsorganisaties. De vaccinaties van ouderen en risicogroepen tegen griep en pneumokokken worden – betaald door de overheid – uitgevoerd door de huisartsen. Wanneer ouders, artsen of anderen menen dat zij onverwachte

bijwerkingen hebben van de vaccinatie, kan dat gemeld worden bij een onafhankelijke instelling, het Lareb.

Wat is er door vaccinaties bereikt?

Recent is onderzoek gedaan naar de mate waarin vaccinaties in Nederland hebben bijgedragen aan het voorkómen van de sterfte aan difterie, kinkhoest, tetanus, polio, mazelen en rodehond onder kinderen en jongvolwassenen. Door de trends van deze infectieziekten in de prevaccinatieperiode in de eerste helft van de twintigste eeuw te vergelijken met de periode na de invoering van het RVP, werd geschat dat dankzij de vaccinatieprogramma's tussen de 6000 en 12.000 sterfgevallen zijn voorkomen. Het voorkómen van sterfte is natuurlijk een belangrijk doel van onze vaccinatieprogramma's, maar ze zijn ook bedoeld om het aantal ziektegevallen en ziekenhuisopnames terug te brengen. Ook wat dat betreft zijn deze programma's uiterst succesvol geweest: zo nam in de eerste dertien jaar van de massavaccinaties het aantal geregistreerde gevallen van difterie met meer dan 80 procent af en het aantal poliogevallen met meer dan 90 procent. Voor de Verenigde Staten is de schatting dat dankzij vaccinatieprogramma's ongeveer 40 miljoen gevallen van difterie en 35 miljoen gevallen van mazelen zijn voorkomen.

Aan het vaccinatieprogramma hangt natuurlijk ook een prijskaartje. De kosten zijn echter relatief laag en bovendien: dankzij de programma's worden veel toekomstige volksgezondheidskosten voorkomen. In Nederland kost het in stand houden van het Rijksvaccinatieprogramma ongeveer 100 miljoen euro. Dat is een flink bedrag, maar nog altijd een verwaarloosbaar deel van de kosten van de gezondheidszorg in totaal – de baten zijn vele, vele malen groter. Onderzoekers van de Johns Hopkins-universiteit schatten dat voor elke US dollar die in 94 lage- en middeninkomenslanden aan vaccinatieprogramma's zijn uitge-

geven in de jaren 2011-2020 ten minste 26 US dollar aan zorgkosten zijn bespaard.

In 1918 werd de wereld getroffen door de Spaanse griep, die naar schatting 50 tot 100 miljoen slachtoffers eiste, meer dan de Eerste en de Tweede Wereldoorlog bij elkaar. Veel meer dan afstand houden en maskers dragen konden we destijds niet doen, vaccins waren er nog niet. Nu, met COVID-19, kunnen we aan dat griezelscenario ontsnappen en zijn binnen een jaar vaccins ontwikkeld, waardoor het bedwingen van de nieuwe pandemie binnen bereik is. Dankzij de opgebouwde kennis over het ontwikkelen, testen en toepassen van vaccins, zoals in dit boek wordt toegelicht.

Polio (kinderverlamming)

In het Overijsselse lindorp Staphorst heeft men tot ver in de twintigste eeuw vastgehouden aan eeuwenoude gewoontes, zoals de kenmerkende lokale donkere klederdracht waarin vrouwen – en een enkele oudere heer – zich hulden. De overwegend agrarische bevolking is lid van de Gereformeerde Bond van de hervormde kerk, die op grond van de Heidelbergse Catechismus vaccinaties afwijst. Vaccinatie werd – en wordt – door deze strenggelovige protestanten beschouwd als een ingreep tegen de wil van God en is daarom uit den boze. Als je ziek wordt is dat geen toeval, volgens menig Staphorster, maar door God voorbeschikt. Je doet boete voor de zonden van de mensheid.

Op 22 februari 1971 werd een meisje van zes jaar uit Staphorst met een hersenvliesontsteking in een ziekenhuis in Zwolle opgenomen. De volgende dag raakte ze verlamd zowel aan de armen als de benen en moest ze overgeplaatst worden naar het Academisch Ziekenhuis in Groningen om te worden beademd. Niet veel later werd een jongen van zeven jaar met een vergelijkbaar ziektebeeld, eveneens uit Staphorst, in een ander ziekenhuis opgenomen.

Er heerste bof in het dorp en een enkele keer kan de bof leiden tot hersenvliesontsteking. De verlamningsverschijnselen die de

kinderen vertoonden pasten echter niet bij de bof. Zou het polio-myelitis – kinderverlamming – kunnen zijn, zo vroeg men zich af toen er binnen enkele dagen meer kinderen met koorts en verlammingen in het ziekenhuis belandden. Polio was sinds de introductie van het poliovaccin in het Rijksvaccinatieprogramma in 1957 snel uit Nederland verdwenen, maar stak het nu opnieuw de kop op? Die veronderstelling bleek juist: uit de ontlasting van de patiënten werd poliovirus type 1 gekweekt. De polio-uitbraak in Staphorst was na ruim een maand voorbij. In totaal kregen 39 personen polio, de meesten van hen waren jonger dan vijftien jaar, vijf kinderen overleden.

Het tv-programma *Andere tijden* maakte in 2007 een reportage over de polio-uitbraak in Staphorst in 1971. De nog altijd indrukwekkende beelden van begrafenissen met rouwende nabestaanden in traditionele kleding gingen destijds de hele wereld over. **Voor het eerst** in de Nederlandse geschiedenis werd in 1971 de aandacht gevestigd op de bevindelijk gereformeerden die op basis van hun religieuze overtuiging weigerden zich te laten vaccineren. In een interview vertelde een ouderling van de kerk geëmotioneerd over zijn bezoek aan de kinderen met polio die hij had bezocht, maar tegelijkertijd was hij er vast van overtuigd dat deze polio-epidemie – hoe onbegrijpelijk ook – de wil van God was. Ook zijn kleindochter was niet ingeënt, vertelde hij voor de camera, en dat gebeurde ook nu niet. Roelof Kruisinga, destijds namens de Christelijk Historische Unie staatssecretaris van Volksgezondheid was zelf een gelovig man maar was juist een voorstander van vaccinaties. Met de Bijbeltekst ‘Gij zult uw naaste liefhebben als uzelf’, probeerde hij de leden van de Staphorstse kerkenraad ervan te overtuigen dat de kinderen moesten worden ingeënt.

Begin maart ontvingen alle jonge inwoners van Staphorst in de leeftijd van twee maanden tot achttien jaar een oproep zich

te laten inenten door het nemen van een suikerklontje met daarin het levende poliovaccin type 1. Van de ruim 4300 kinderen in die leeftijdsgroep werd 87 procent gevaccineerd, wat gezien het percentage bevindelijk gereformeerden in het dorp een hoge opkomst mag worden genoemd. Waarschijnlijk was dit ook de reden dat de polio-uitbraak van 1971 beperkt bleef tot alleen Staphorst en zich niet – zoals latere uitbraken onder de bevindelijk gereformeerden – verder in de Biblebelt uitbreidde. Ondanks de verschrikkelijke en zichtbare gevolgen van polio bleef een deel van de gelovige gemeenschap vaccinatie weigeren. Een vaccinatieplicht werd overwogen, maar die kwam er niet: de integriteit van het lichaam woog ook toen al zwaar en aan de keuze van de ouders om op godsdienstige gronden af te zien van vaccinatie van hun kinderen werd niet getornd.

De gevolgen van goede hygiëne

Polio kent een lange geschiedenis. Op een Egyptisch tablet van vijfendertighonderd jaar geleden staat een verlamde man met een kruk afgebeeld, hij ziet eruit als iemand die polio heeft doorgemaakt. De ziekte kwam zeer waarschijnlijk destijds ook al voor, maar toch waren verlammingen door polio betrekkelijk zeldzaam. Pas aan het einde van de negentiende eeuw zien we polio-epidemieën met verlamningsverschijnselen, eerst in de Scandinavische landen maar later ook in andere westerse landen. Lange tijd tastte men in het duister over de oorzaak van zulke uitbraken, die eerder niet waren voorgekomen. Pas toen het poliovirus in het begin van de jaren vijftig van de vorige eeuw geïdentificeerd was, werd de oorzaak van de in de zomer optredende epidemieën duidelijk.

Het poliovirus bleek een darminfectie te zijn die vroeger alle kinderen voor het einde van hun eerste levensjaar opliepen, met door de gebrekkige hygiëne wijd en zijd rondwarende po-

liovirussen. Via de moeder kreeg elk kind bij de geboorte antistoffen tegen polio mee. Een polio-infectie verloopt op die zeer jonge leeftijd vrijwel altijd zonder symptomen – en zonder verlammingen – dankzij de aanwezigheid van een kleine hoeveelheid antistoffen die het kind via de navelstreng van de moeder meekrijgt. Door die lage hoeveelheid antistoffen wordt de infectie niet voorkomen, maar wel zo verzwakt dat de zenuwcellen niet geïnfecteerd raakten. Door aanleg van riolering en verbetering van de hygiëne in de tweede helft van de negentiende eeuw, circuleerde het virus op steeds kleinere schaal, met als gevolg dat kinderen pas op een latere leeftijd een darminfectie met het poliovirus opliepen. De antistoffen van de moeder – met hun remmende werking op de gevolgen van de infectie – waren tegen die tijd verdwenen, waardoor verlammingen nu wel optraden; een vergelijkbaar patroon kennen we ook van andere darminfecties, zoals hepatitis A.

In de eerste helft van de twintigste eeuw werd haast elk westers land jaarlijks in de zomer geteisterd door grote of kleine polio-epidemieën. De polio-uitbraken waren zeer gevreesd. Elk jaar overleden er talloze kinderen aan de gevolgen van polio of raakten voor hun leven verlamd. Ook steeds meer volwassenen kregen de ziekte. Geheel in overeenstemming met de theorie van de verbeterde hygiëne nam de gemiddelde leeftijd van de poliopatiënten door de jaren heen toe, bovendien werden de complicaties ten gevolge van de ziekte met het vorderen van de leeftijd steeds ernstiger. Uit Zweedse studies bleek dat van de kinderen die voor hun derde levensjaar polio opliepen ongeveer 20 procent verlammingen kreeg aan benen, armen of ademhalingspijpen, terwijl deze complicaties bij patiënten boven de vijftig jaar bij meer dan 50 procent voorkwamen. Ook de kans om aan polio te overlijden – vaak een gevolg van verlamming van de ademhalingspijpen – nam met de leeftijd toe.