

NRC-wetenschap, voorpagina 14 augustus 1999

## **Worm om een stokje**

Volledige eradicatie van de Guineaworm is nabij

*[Lead: De Guineaworm ofwel Medinaworm is de oorzaak van dracontiasis, een nare huidaandoening met veel complicaties. Dankzij een goed gerichte campagne lijkt de WHO erin te slagen om nog in 2000 de worm te eradiceren in de laatste landen waar ze nog voorkomt.]*

Pieter Bol

De worm van het kwaad

De Guineaworm wordt ook wel Medinaworm genoemd, naar de Arabische stad die berucht was vanwege de vele worminfecties die pelgrims ervan meebrachten. En daarmee is het klassieke verspreidingsgebied al redelijk aangegeven: Afrika ten noorden van de equator en het Nabije en Midden-Oosten. De worm is de verwekker van een van de naarste aandoeningen die de mensheid teister(d)en en reeds uit de oudheid hebben we beschrijvingen van dier en ziekte.

In deze eeuw maakten de meeste westerse lezers kennis met de worm en dracontiasis dankzij de beeldende beschrijving door de Oostenrijkse ontdekkingsreiziger Gustav Krist. Laten we zijn verslag hier ter introductie kort weergeven. Krist was in de eerste wereldoorlog als krijgsgevangene langdurig geïnterneerd geweest op heel wat plaatsen in

zuidflank van het grootrussische rijk. Talen en culturen maakte hij zich met groot gemak eigen. Dat komt hem van pas als hij in 1922 het zuiden van de jonge Sovjetunie wil doorkruisen om de steden van de zijderoute beter te leren kennen. De Sovjetautoriteiten zijn echter onvermurwbaar in hun weigering van visa.

Dan kruist de Medinaworm zijn pad. In een Perzisch gehucht aan de Kaspische zee ontmoet hij een Turkmaanse man, Shir Dil, zoon van een emir. Dil is doodziek. Krist onderzoekt hem en op zijn rug komt onder een smerige massa schapenmest een vieze wond tevoorschijn. Hij is er bijna zeker van dat dit de uitgang is die een worm aan haar larven verschaft. Met een scheermes snijdt hij de huid open en een grote golf zwart bloed en pus gutst over zijn handen. In de wond is inderdaad een centimeter van een Medinaworm zichtbaar. Hij snijdt een houtsnipper van een lat van de veranda en maakt er een spleet in. Hierin steekt hij vlug de kop van de worm. Hij draagt de metgezellen van Dil op om elke paar uur een klein stukje van de worm op het houtje te rollen, maar dit wel "rustig aan, dan breekt het lijntje niet". Gezien de lengte van een volwassen worm, een halve tot een hele meter, kan deze procedure op dagen tot een paar weken komen te staan.

Na enkele dagen blijkt de worm al een flink eind opgerold en de patiënt bijna opgeknapt. De dankbare Turkmanen nodigen Krist uit mee te varen langs de kust. Wanneer vervolgens de broer van Shir Dil, in de diepte gesleurd door een reusachtige steur, in diep coma wordt opgehaald, weet Krist hem door kunstmatige ademhaling te redden. Resultaat: hij wordt Turkistan binnen gesmokkeld en krijgt alle lokale medewerking voor een adembenemende reis in vermomming langs een zijderoute die nu niet meer zo bestaat. Hij stelt terecht dat hij zijn "*Alleen door het verboden land*" nooit geschreven zou hebben zonder de vloek die dracontiasis heet.

## De poel des verderfs (of: Water: vriend en vijand)

In de landen van de Sahel en in het Midden-Oosten is zoet water een uiterst kostbaar goed. Bij karavaanroutes, situering van steden, strategische overwegingen, enzovoort, draait daar alles om de watervoorziening. Tot voor kort was water echter meestal alleen beschikbaar in poelen en plassen, bijvoorbeeld in oases. En in de ziekteleer is 'stagnant' (stilstaand) water een beruchte bron van allerlei kwaad. Dat geldt zeker voor de Guineaworm waarvan een essentieel deel van de levenscyclus zich in zulke waterpartijen afspeelt.

*Dracunculus medinensis*, de wetenschappelijke naam van de worm, behoort tot de nematoden ofwel rondwormen en ze zijn nauw verwant aan de filaria-wormen die onder andere elefantiasis veroorzaken. De larfjes van de worm gedijen goed in bepaalde waterkreeftjes, met de fraaie naam *Cyclops*, die een halve tot een millimeter lang zijn en als tussengastheer fungeren. Wanneer de mens met het drinkwater deze minuscule kreeftjes naar binnen krijgt, gaan deze ten gronde in de zure maag. De vrijgekomen larven worden er echter geactiveerd en kunnen zich handhaven in de darm; na verloop van tijd dringen ze door de darmwand heen naar bindweefsel in buik- of borstholte. Vrouwelijke exemplaren - die inmiddels door de teloorgaande kleine mannelijke wormen bevrucht zijn - zwerven vervolgens naar de huid, en komen daar ongeveer een jaar na de besmetting aan. Meestal duiken zij op in de huid van het been en vooral de voet [AFBEELDING]. Dat is in evolutionaire zin geen toeval, gezien het vervolg van de cyclus.

Op de huid vormt zich een blaas die vaak pas openbarst zodra hij aan water blootgesteld wordt. De vrouwtjesworm plooit de uitgang van haar baarmoeder naast haar kop bij de wondopening. Zij legt geen eitjes

maar uit haar baarmoeder komen larfjes; ze is dus 'levendbarend'. Die larfjes kunnen alleen overleven in een geschikt milieu. Poelen met de juiste waterkreeftjes en stilstaand water voldoen aan dat criterium, want de kreeftjes houden niet van stromend water. Gelukkig voor de Medinaworm begeven haar gastheren en vooral -vrouwen zich vaak in die biotoop om water te scheppen of de was te doen. Patiënten gaan bovendien graag het water in ter verlichting van de hevige jeuk en brandende pijn die de blaren en wonden veroorzaken.

Dat de ontwikkeling van de worm in de mens ongeveer een jaar duurt is evolutionair voor haar een voordeel. De infectie vindt namelijk vaak plaats in de droge tijd, wanneer mensen en dieren minder kieskeurig zijn ten aanzien van het weinige beschikbare water en massaal van een paar waterplekken gebruik maken. Een jaar later is dat weer zo, en de worm loost haar larven dan in een ideaal milieu met bovendien volop Cyclops-kreeftjes. Vandaar dat Swellengrebel, eminent Nederlands parasitoloog, in het begin van de eeuw al constateerde dat regenrijke gebieden met vele rivieren en waterbronnen zoals Suriname en Java geen goede voedingsbodem boden en dat daarom dracontiasis daar niet voorkwam. Overigens kan in droge gebieden de besmetting soms plaatsvinden in relatief vochtige perioden, indien men dan gebruik maakt van nabijgelegen tijdelijke poelen en niet in de droogste tijd, wanneer gebruik gemaakt wordt van diepe veilige putten.

De gekronkeld in de huid liggende ronde worm, ruim anderhalve centimeter in doorsnede en met een lengte tot een meter, plus de wond, veroorzaken lokale irritatie en ontsteking. De patient heeft koorts. De wond kan gemakkelijk door allerlei micro-organismen geïnfecteerd raken; dit gebeurt in ongeveer de helft van de gevallen. Dit kan af en toe leiden tot bloedvergiftiging die soms bij tijdige amputatie van arm of been nog net niet fataal is maar anders tot de dood voert; dit was tenminste de

situatie voor het tijdperk van de antibiotica. Infectie van de wond met de bacterie die tetanus veroorzaakt is bovendien geen zeldzaamheid. Ook kan er, met name in de benen, artritis (gewrichtsontsteking) ontstaan [AFBEELDING]. Soms maakt de vrouwtjesworm het niet en wordt later als een verkalkte massa in bijvoorbeeld het been teruggevonden; in een gewricht kan de dode worm dan nog een lastpost zijn. Als de worm al haar larven heeft uitgescheiden, komt zij meestal spontaan en zonder problemen uit de wond tevoorschijn en geneest de patiënt (M/V). Hij kan echter opnieuw besmet zijn geraakt, en tientallen anderen met hem. Erg genoeg doen de ergste verschijnselen zich juist voor in de tijd dat boeren het meeste werk moeten verzetten. De economische impact van dracontiasis moet daarom niet onderschat worden.

Immuun wordt men nooit tegen *Dracunculus medinensis*. Nog steeds zijn er geen geneesmiddelen tegen de worm wanneer zij de (onder)huid eenmaal bereikt heeft. Het oprollen om een houtje is nog immer in zwang, hoewel tegenwoordig ook chirurgische excisie tot de mogelijkheden behoort. Bij het oprollen mag de worm niet breken want het achterblijvende deel, dat vervolgens afsterft, veroorzaakt de grootste ellende in de vorm van de genoemde infecties. Rond de chirurgie is bescherming door antibiotica tegen bloedvergiftiging nodig. Tegen de larven zijn er middelen die men kan nemen na het drinken van besmet water. Een vaccin is er niet en zal er nooit komen nu de ziekte vrijwel overwonnen is.

### Oude plaag, nieuwe strijd

De Guineaworm is aangetroffen in diverse Egyptische mummies, dus middenin het huidige verspreidingsgebied. De 'vurige slangen' in het boek Numeri van de Bijbel, die de joden belaagden bij de Rode Zee,

zouden serpentwormen ofwel Guineawormen geweest zijn. En zelfs het esculaapteken [AFBEELDING], dat nog steeds het symbool is van de artsen, zou geen Hermesstaf met slang(en) maar onze Medinaworm op een houtje zijn! In Perzië waar dracontiasis veel voorkwam heette de ziekte 'rishta', hetgeen pluizig touw betekent; inderdaad lijkt de ris van duizenden melkwitte larfjes die uit de huidwond in water vrijkomen daarop.

In de loop van deze eeuw is men bij het ontwerpen van putten steeds meer bedacht geweest op het creëren van eenrichtingsverkeer [AFBEELDING]. Gemorst water dat gecontamineerd kan zijn met ziektekiemen van de putter kan niet terugstromen in de put; dit resulteert in een doorbreking van de infectieketen. Maar een groot deel van de bevolking in de endemische gebieden bleef nog lang afhankelijk van poelen voor de watervoorziening. Het verblijf van mensen en vee daarin zorgde voor tal van ziekten, waarvan dracontiasis er maar een is. Maar het is wel de *enige* ziekte die *alleen* door drinkwater wordt overgebracht.

De jaren tachtig werden door de Verenigde Naties uitgeroepen tot het 'Water-decennium': in 1990 moest ieder toegang hebben tot veilig (drink)water met het oog op de preventie van tal van ziekten. Ondanks de enorme uitbreiding van het areaal acceptabel drinkwater bleven in die periode door de groei van de wereldbevolking evenwel evenveel mensen als voorheen (1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> miljard) zonder die essentiële voorziening. Dat betekent dat de huidige WHO-campagne tegen dracontiasis in het teken staat van een vervolmaking van de resultaten van het Waterdecennium. Dat zal tot gevolg hebben dat meerdere infectieziekten teruggedrongen zullen worden die (deels) berusten op af- of uitscheiding van ziektekiemen door dragers in water, waaronder buiktyfus, dysenterie, giardiasis, bilharzia, polio en virale hepatitis. Uiteraard moeten we uiteindelijk toe naar een situatie waarbij overal ter wereld het water uit de

kraan of de pomp komt, zodat besmetting van drinkwater onmogelijk wordt.

In de jaren zeventig bereikte de WHO reeds een geweldige mijlpaal bij de bestrijding van een gevreesde infectieziekte: de pokken verdwenen. De succesvolle eliminatie van de pokken berustte op het feit dat de mens de enige gastheer van het pokvirus is en er een goed vaccin bestaat. Consequente opsporing en isolatie van de patiënten deed vervolgens de rest; hiervoor was evenwel intensieve voorlichting en begeleiding nodig. Bij dracontiasis missen we een vaccin. Maar isolatie van de patiënten is niet nodig; ze moeten alleen weerhouden worden van het besmetten van het water met hun larven. Dus naast een goede watervoorziening is indringende en dwingende voorlichting hier *de* sleutel tot succes.

## Successen

De wereld-gezondheidsstatistieken spreken boekdelen: dracontiasis staat op het punt om, net zoals de pokken, van de aardbodem te verdwijnen. Waren er kort na de Tweede Wereldoorlog nog 48 miljoen nieuwe gevallen per jaar op een wereldbevolking die maar de helft bedroeg van de huidige, nu zijn er nog minder dan 100.000 gevallen per jaar. Dat is het resultaat van een beleid dat de regeringen van de laatste landen waar de ziekte nog voorkomt, samen met de WHO hebben uitgestippeld.

Van de 48 miljoen gevallen in 1947, merendeels in Azië, daalde de wereldwijde incidentie tot 10 miljoen in 1976. Medio jaren '80 waren er nog 3,5 miljoen gevallen van dracontiasis per jaar, vrijwel alle in Afrika, en momenteel minder dan 100.000, minder dan een dertigste. Overal dalen de incidenties, behalve in Sudan (TABEL). Daar verhindert de

burgeroorlog, juist in het gebied met de hoogste risico's, vooralsnog een effectieve aanpak. Maar in Iran is de 'rishta' allang bedwongen, in Pakistan waarschijnlijk ook en in India lijkt de eradicatie inmiddels voltooid. Afrika is het probleemgebied met behalve in Sudan ook nog veel gevallen in onder andere Burkina Faso, Niger, Nigeria en Ghana [LANDKAART]. In Zuid-Amerika is dracontiasis alleen ooit voorgekomen in Bahia (Brazilië) na import door slaven, maar inmiddels de ziekte daar spoorloos verdwenen door verbetering van de watervoorziening.

Een belangrijke instelling die veel werkzaamheden voor de eradicatiecampagne coördineert is het Amerikaanse Carter-centrum, genoemd naar oud-president Jimmy Carter, dat zich al meer dan tien jaar voor de strijd tegen dracontiasis en andere ziekten in ontwikkelingslanden inzet. De campagne is mogelijk door een intensieve samenwerking van vernoemd centrum, overheden, UNICEF, WHO, de Amerikaanse Centers for Disease Control en de Wereldbank. Deze samenwerking stemt optimistisch, maar veel hangt af van politieke stabiliteit en problemen van oorlog en vrede. In de TABEL (1993; 1994) zien we goede resultaten in Uganda waar de burgeroorlog beeindigd was. Maar bijvoorbeeld de oorlogen in Sudan en Ethiopie waren in die jaren een zegen voor de bedreigde Guineaworm.

Dr. Hans Vetter, bioloog/parasitoloog in het AMC in Amsterdam, geeft een voorbeeld van de praktische intelligentie die campagnes als die tegen dracontiasis succesvol kan maken. In endemische gebieden worden T-shirts en petjes verstrekt, bedrukt met voorlichting over dracontiasis en de bestrijding ervan. In een uitsparing in het textiel zit bovendien een filter dat gebruikt kan worden om het drinkwater te zeven en zo de waterkreeftjes beladen met Medinaworm-larfjes tegen te houden. Die filters zijn van high-tech kunststof en oorspronkelijk ontwikkeld voor de ruimtevaart; ze verstoppen niet gemakkelijk. Ze



worden gemaakt door chemie-reus Dupont, die onlangs 2 miljoen vierkante meter filterweefsel gratis ter beschikking stelde voor de eradicatiecampagne. Uiteraard ook voor andere aanwending dan als onderdeel van kledingstukken, bijvoorbeeld als zeven bij putten en waterpompen. Vetter denkt overigens dat importgevallen van de ziekte in Nederland, als ze al voorkomen, erg zeldzaam zijn; hijzelf heeft nooit een patiënt gezien. Wel kan hij in het Swellengrebel-laboratorium trots oude potten met Medinawormen tonen; een zelfs nog met opwindhoutje.

Zijn we nadat de laatste mens is genezen de worm voorgoed kwijt? Moet er een campagne komen om de worm en haar bijdrage aan de biodiversiteit op de planeet te redden? Geenszins, want in tal van zoogdieren zal zij aanwezig blijven, zo hebben de parasitologen pas onlangs uitgevonden. Het lijkt erop dat de Medinawormen in dieren zich niet onderscheiden van die in mensen. Maar als de watervoorziening overal veilig wordt, zal er geen kans meer zijn op besmetting van het menselijke maagdarmkanaal met Cyclops-kreeftjes die beladen zijn met larfjes uit dierlijke Medinawormen (AFBEELDING CYCLUS). Strikt genomen is er dus eigenlijk geen sprake van uitroeiing maar van een effectieve uitsluiting van besmetting, waardoor niet de worm maar wel de ziekte verdwijnt.

TABEL Successen en tegenslagen bij de bestrijding van dracontiasis; de incidenties van 1993 en 1994 vergeleken in acht landen. De grote invloed van sociaal-politieke omstandigheden laat zich duidelijk aflezen. In 1998 was de mondiale incidentie inmiddels veel lager dan 100.000. Let wel: er is vrijwel steeds sprake van een aanzienlijke onderraportage.

Land	1993	1994	Daling/ Stijging

Benin	16.300	3.400	-79%
Uganda	42.900	10.400	-76%
Senegal	800	200	-75%
Kameroen	72	22	-69%
Kenya	35	37	+6%
Ethiopie	1.100	1.300	+118%
Sudan	3.000	28.900	+863%
Jemen	0	74	.....
Wereld totaal	229.700	140.400	-39%