

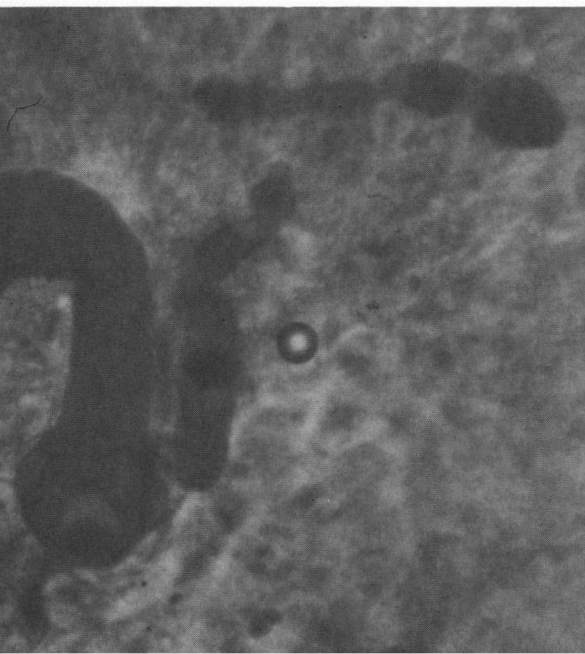
Voor mens gevaarlijke lintwormen bij vossen

De vos en *Echinococcus multilocularis*

Ad Vos

Jagers, blijken na het verdwijnen van de hondsdolheid, ten gevolge van de toepassing van orale immunisatie, een nieuwe ziekte 'ontdekt' te hebben om een intensieve bejaging van de vos te verdedigen: de vossenpopulatie zou als reservoir voor de *Brucellose*-bacterie dienen (zie Zoogdier 91/2). In Duitsland heeft zich iets dergelijks voorgedaan, alleen met het tegenovergestelde effect. De vos is hier sinds enkele jaren in opspraak geraakt als de belangrijkste gastheer van de darmparasiet *Echinococcus multilocularis*. De mens kan voor deze parasiet als secundaire gastheer optreden, met mogelijk fatale gevolgen. De jagers zijn door de vloed van publicaties dermate verontrust dat sommigen zelfs ieder contact met de vos mijden.

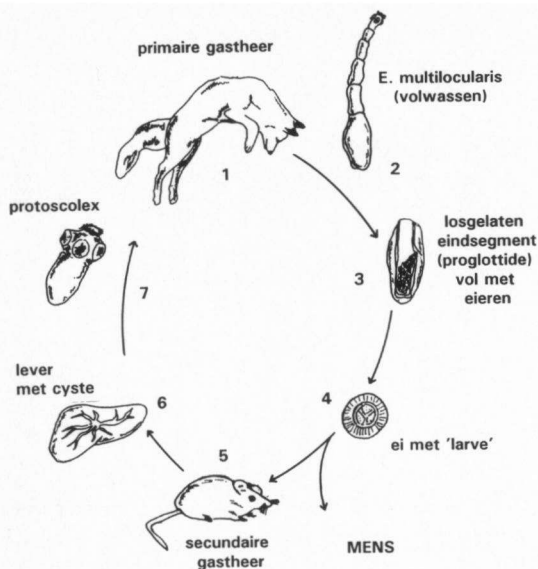
Geslachtsrijpe lintworm, *Echinococcus multilocularis* (midden en rechts). Foto Landesuntersuchungsamt Südbayern, Oberschleissheim



De plotselinge aandacht die de lintworm *E. multilocularis* in Duitsland sinds eind 1988 in de media kreeg, heeft ervoor gezorgd dat intussen in veel gebieden onderzoek naar het voorkomen van deze parasiet wordt gedaan. In Beieren, dat tot voor kort nog als *E. multilocularis*-vrij gold, is nu een zeer hoge besmettingsgraad onder de vossen (*Vulpes vulpes*) aangetoond: 27 %. Veel mensen geloven dat het om iets nieuws gaat, maar waarschijnlijker is dat dit soort gebieden al zeer lang geïnfecteerd is. Er is in Duitsland, met uitzondering van Baden-Württemberg, nooit systematisch onderzoek gedaan naar het voorkomen van deze parasiet, die door velen als de gevaarlijkste parasiet voor mensen in Midden-Europa wordt beschouwd.

Levenscyclus

In de levenscyclus van *E. multilocularis* spelen twee tussengastheren een rol, de primaire gastheer waarin het geslachts-



Figuur 1. Levenscyclus van *Echinococcus multilocularis*, voor verklaring zie tekst.

rijpe parasietstadium leeft, en de secundaire, waarin de ongeslachtelijke stadia leven (zie figuur 1). De volwassen lintworm leeft in het darmkanaal van de vos, alhoewel ook honden en katten als primaire gastheer kunnen optreden. Bij dassen en andere marterachtigen is deze darmparasiet nog nooit gevonden. Voor de vos zelf heeft de besmetting geen gevolgen. Zelfs bij een ernstige besmetting met *E. multilocularis* worden bij vossen geen uiterlijk negatieve gevolgen, zoals gewichtsverlies, waargenomen. De zeer kleine lintworm (1.5-4.0 mm) bestaat uit een kop (*scolex*), een groeizone (*proliferatiezone*) en één tot vijf segmenten (*pro-glottiden*). De kop is uitgerust met zuignappen en een hakenkrans, waarmee de lintworm zich aan de darmwand vasthecht. Vanuit de groeizone ontstaan de nieuwe segmenten. Het eindsegment, dat van de aanwezige segmenten als eerste is gevormd, wordt vol met eieren afgesnoerd en komt met de uitwerpselen van het besmette dier in de 'vrije' wereld terecht.

Als secundaire gastheer treden knaagdieren op, waarbij voor de instandhouding van de cyclus van *E. multilocularis* de veldmuis, *Microtus arvalis*, de belangrijkste is. Ook de muskusrat, *Ondatra zibethicus*, kan een rol spelen. De besmettingsgraad bij veldmuizen is echter zeer gering; bij slechts 1-2% van de onderzochte muizen in Zuidwest-

Duitsland kon de parasiet worden aangetoond. De knaagdieren nemen de eieren via de mond op. In de eieren bevindt zich een soort larve (*oncosphaera*). Deze komt in de maag en darm van het knaagdier vrij en boort zich door de darmwand heen. Via de bloedbaan bereiken de 'larven' longen, lever of andere organen. Ze nestelen zich in een van deze organen, meestal de lever, en door celdeling ontstaat een tumorachtig, wijdvertakt buisjes-achtig cystesysteem. In deze zeer dunne cysten (doorsnede 0.005-0.01 mm) worden de broedkapsels gevormd, waarin zich het volgende tussenstadium in de cyclus ontwikkelt (*protoscolex*). Als een vos een geïnfecteerde muis vangt, komen deze tussenstadia in de maag en darm van de vos vrij, verankeren zich in de darmwand en groeien uit tot de volwassen wormen.

Dodelijk voor de mens

Ook de mens kan als secundaire gastheer optreden, hoewel hij als een slechte tussengastheer geldt. Dit blijkt bijvoorbeeld uit het feit dat de broedkapsels in de menselijke lever vaak steriel blijven en de vorming van het volgende tussenstadium uitblijft. Bij de mens wordt vrijwel uitsluitend de lever geïnfecteerd, die door het steeds uitbreidende cystesysteem uiteindelijk ten gronde gaat, met fatale gevolgen.

Het stellen van de diagnose bij mensen is in de laatste jaren enorm verbeterd. Tegenwoordig is het mogelijk met behulp van verschillende testen (Elisa, Iha) de gevormde antilichamen in het bloed aan te tonen. Door dit vroegtijdig onderkennen van een mogelijke besmetting zijn de overlevingskansen van patiënten sterk gestegen. Overigens moet hierbij worden aangetekend, dat bij aangetoonde aanwezigheid van antilichamen in het bloed niet persé sprake hoeft te zijn van een infectie van de lever.

Door het operatief verwijderen van het geïnfecteerde deel van de lever of, in bijzondere gevallen, door een levertransplantatie, kan het leven van een patiënt gered worden. Een groot probleem blijven echter de extreem dunne cysten. Tijdens een operatie kan een minuscule klein gedeelte achterblijven, van waaruit het cystesysteem zich opnieuw kan ontwikkelen en verspreiden. Dit noodzaakt meestal tot een nieuwe operatie. Verder kan door het gebruik

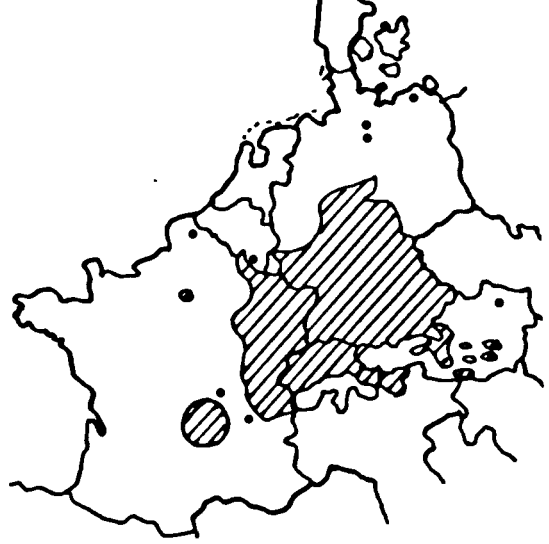
van het medicijn Mebendazol de uitbreidingsnelheid van de parasiet in de lever worden afgeremd. Men wordt dan wel tot levenslang gebruik van dit medicijn veroordeeld.

De kans dat een mens besmet raakt is gelukkig zeer klein: onderzoeken in Zwitserland hebben aangetoond, dat in dit land per jaar 0.18 mensen per honderdduizend inwoners geïnfecteerd raken. Een beroep met een verhoogd besmettingsrisico is moeilijk aan te wijzen. In Zwitserland is de infectiegraad bij mensen die in de landbouw werken ongeveer vier maal zo hoog als het cijfer voor de gehele bevolking. Verder worden jagers (voornamelijk door het villen van de geschoten vossen) en bosvruchtenplukkers (bosbessen, bramen en paddestoelen) als belangrijkste risicogroepen gemeld. Als gevolg van de zeer lange incubatieperiode (10-15 jaar), is meestal niet meer na te gaan waar en wanneer men is geïnfecteerd.

Besmetting van de mens

Een van de belangrijkste vragen omtrent de verbreiding van *E. multilocularis* is nog steeds onbeantwoord gebleven: hoe raakt de mens of een andere secundaire gastheer besmet? Het enige dat bekend is, is dat de eieren via de mond worden opgenomen. Theoretisch is er een aantal mogelijkheden, die echter nog nooit onomstotelijk zijn aangetoond. De eieren liggen niet alleen in de uitwerpselen van de primaire gastheren, maar worden bijvoorbeeld ook door de wind of door insecten in de omgeving verspreid. Hierdoor zou men bij het eten van bosbessen of andere bosvruchten een of meer eieren kunnen opnemen. Aangezien de eieren zeer klein en licht zijn, kunnen ze ook door de wind worden getransporteerd en zo misschien worden ingeademd. Een andere mogelijkheid is, dat vliegen of andere insecten de eieren in de directe omgeving van de mens brengen.

Waarschijnlijk zijn honden en katten de belangrijkste infectiebronnen voor de mens. Deze dieren (en natuurlijk ook vossen) kunnen tijdens hun omzwervingen vrijliggende eieren in hun vacht meeslepen. Door het aaien van de huisdieren komt men dan in contact met de eieren, die vervolgens van de handen in de mond terecht kunnen komen. Een variant op deze mogelijkheid is dat men zich door hond of kat laat likken, het dier heeft zijn vacht schoon-



Figuur 2. Het verspreidingsgebied van *Echinococcus multilocularis* in Europa (gearceerd). De punten geven individuele gevallen weer. (naar Fesseler et al., 1991).

gelikt en enkele eieren zijn op de tong blijven 'hangen'. Honden en katten kunnen natuurlijk zelf ook als gastheer optreden, maar met een regelmatige ontwormingskuur (elke 4-5 weken) kan deze infectiebron worden vermeden. In een proefgebied in Baden-Württemberg is een dergelijk ontwormingsmiddel toegevoegd aan het lokaas dat bij de hondsdolheidbestrijding wordt gebruikt. De besmettingsgraad met *E. multilocularis* bij vossen bleek na het uitleggen van dit lokaas sterk afgenomen te zijn: van 24 naar 4%.

Verspreiding van de parasiet

Het kaartje (zie figuur 2) laat zien waar in Europa vossen, besmet met *E. multilocularis*, zijn waargenomen. Tijdens een onderzoek begin tachtiger jaren naar darmparasieten bij vossen in Nederland is *E. multilocularis* niet aangetroffen. In Nederland zijn grote delen ongeschikt als leefgebied voor vossen, waardoor het opdringen van de darmparasiet binnen de vossenpopulatie door deze 'barrières' niet voor de hand ligt. Mochten de vossen in Zuid-Limburg, die net zoals in het geval van hondsdolheid in Nederland het grootste besmettingsrisico lopen, via Duitsland toch geïnfecteerd raken met *E. multilocularis*, dan is vanuit dit gebied geen uitbreiding van deze parasiet over het hele land te verwachten.

Ook in België is deze darmparasiet nog nooit bij vossen aangetoond, alhoewel men ervan uit mag gaan dat *E. multilocularis* in het zuidoosten van België

wel voorkomt. Er is namelijk in het plaatsje Sommethonne, vlakbij de Franse grens, één geval bekend dat een inwoner besmet is geraakt met *E. multilocularis*. Verdere aanwijzing voor het voorkomen van deze lintworm in dit gebied is de hoge besmettingsgraad in het aangrenzende Lorraine (Lotharingen) in Frankrijk. In dit gebied waren tijdens een onderzoek in 1983 112 (22%) van de 513 onderzochte vossen besmet.


Natuurlijk is het mogelijk dat huisdieren tijdens de vakantie in een met *E. multilocularis* besmet gebied geïnfecteerd raken en de lintworm mee naar België of Nederland nemen. Een dergelijk geïsoleerd geval zal echter niet in staat zijn om een bron van besmetting te vormen waardoor de lintworm zich blijvend in een gebied kan vestigen en uitbreiden.

Besmettingsgraad vossenpopulatie

In Duitsland is in het zuidwesten de hoogste besmettingsgraad waargenomen. In het district Tübingen, Baden-Württemberg, was tussen 1974 en 1980 15.2% van de vossen met *E. multilocularis* besmet. In 1987/88 kon men bij maar liefst 55.6% van de onderzochte vossen de darmparasiet aantonen. Als oorzaak voor deze toename wordt de sterk gestegen vossendichtheid genoemd ten gevolge van het verdwijnen van hondsdoelheid door orale immunisatie. Een dergelijke verklaring lijkt zeer plausibel en voor de hand liggend, maar moet ook systematisch kunnen worden aangetoond. In een veldonderzoek rond Garmisch-Partenkirchen (Beieren) grenzend aan Oostenrijk, wordt sinds 1987 de ontwikkeling van de vossenpopulatie na het verdwijnen van hondsdoelheid door ons onderzocht. We konden daarbij een duidelijke toename van de vossendichtheid in dit voor-alpine gebied aantonen. Of deze

toename een gevolg is van de orale immunisatie-campagnes is moeilijk vast te stellen. Tijdens dit onderzoek zijn sinds 1989 168 vossen onderzocht op aanwezigheid van *E. multilocularis*. Alhoewel de vossendichtheid in deze periode toenam, kon een dalende besmettingsgraad worden waargenomen (Tabel 1).

Ook de dynamiek van de muizenpopulatie zou een belangrijke rol in de besmettingsgraad kunnen spelen. De prooi-predator-relatie tussen veldmuis en vos kan in tijd en ruimte sterk wisselen. In gebieden waar het belangrijkste prooidier niet de veldmuis maar het konijn (*Oryctolagus cuniculus*) is, zal de kans op infectie als gevolg van de consumptie van een besmette muis gering zijn. Ook weersomstandigheden spelen een rol in de dynamiek van de besmetting. Zo kunnen de eieren uitstekend tegen kou maar zijn ze gevoelig voor warmte en uitdroging. Ze verouderen onder deze omstandigheden snel en verliezen hun levenskracht.

Door de vele aspecten die de besmetting bij de vossen bepalen is het niet verwonderlijk dat regionaal grote verschillen in besmettingsgraad optreden. Het is in elk geval duidelijk dat men de waargenomen toename in de besmettingsgraad in sommige gebieden niet eenvoudig en alleen door een hogere vossendichtheid (door het verdwijnen van hondsdoelheid) kan verklaren. 

Tabel 1. De besmettingsgraad van *Echinococcus multilocularis* bij vossen in Landkreis Garmisch-Partenkirchen, 1989-1991.

	aantal vossen met <i>E. multilocularis</i>	aantal vossen zonder <i>E. multilocularis</i>
1989	19	34
1990	18	47
1991	5	45

Ad Vos, Am Anger 7, 8121 Dürnhäusen, Duitsland.