



# Toxocara-infecties bij mens en dier

Infectieziekten Bulletin, jaargang 29, nummer 2, februari 2018



P.A.M. Overgaauw

Toxocara-infecties (toxocariasis) van hond en kat vormen een potentieel risico voor de mens wanneer deze infectieuze toxocara-eitjes opneemt uit de omgeving. De larven uit deze eitjes komen vrij in de darm, migreren door het lichaam om zich uiteindelijk in te kapselen. Ze kunnen diverse ziektebeelden veroorzaken zoals het viscerale migransyndroom, oculaire larva migrans of neurotoxocariasis. Mede door onbekendheid met toxocariasis bij artsen, wordt de infectie door de Centers of Disease Control and Prevention (CDC) in de Verenigde Staten gerekend tot 1 van de 5 'most neglected parasitic infections'.

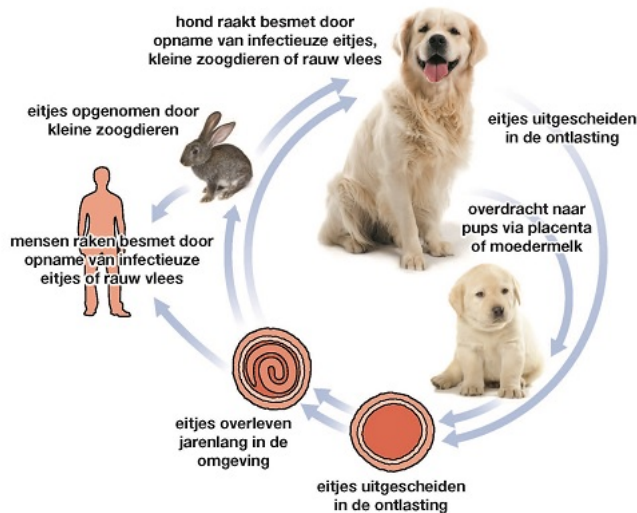
## **Toxocara-infectie bij hond en kat**

Bij een patente infectie bevinden zich eiproducerende spoelwormen in de dunne darm van hond, vos (*Toxocara canis*) of kat (*Toxocara cati*). In recent onderzoek was de prevalentie bij deze dieren in Nederland respectievelijk 4,6%, 61% en 7%. (1) De wormen scheiden dagelijks vele duizenden eitjes uit die in de omgeving terecht komen via de ontlasting van de dieren. In gemiddeld 3 weken tot enkele maanden komen de eitjes (i.e. de larve in het eitje) in een infectieus stadium. De eitjes zijn in de grond zeer resistent tegen omgevingsinvloeden en kunnen tot waarschijnlijk enkele jaren infectieus blijven. Als de eitjes weer opgenomen worden door dieren komen in de maag en dunne darm de larven uit, die via de bloedbaan, lymfe of de buikholte en de lever naar de longen migreren. Hier worden ze opgehoest en komen na doorslikken terug in de darmen waar ze uitgroeien tot volwassen wormen (Figuur 1).

Geleidelijk ontwikkelen jonge dieren immuniteit (leeftijdsresistentie) en gaan de larven na opname in het dierenlijf over in een ruststadium en komen niet meer in de darmen terecht. Bij een drachtige gastheer worden deze 'rustende' larven weer geactiveerd en besmetten de pups in de baarmoeder, en na de geboorte, pups en kittens via de moedermelk. De eerste spoelwormeieren worden door pups al vanaf 2 tot 3 weken oud en door kittens vanaf 7 weken oud uitgescheiden. Naast directe besmetting uit de omgeving kunnen ook verschillende soorten zoogdieren en vogels de infectie overbrengen, als zogenoemde transportgastheer.

Na opname van een besmet prooidier vindt geen migratie plaats in het lichaam, maar ontwikkelen de larven zich direct in de darm tot volwassen wormen en beschermt eventueel aanwezige leeftijdsresistentie niet tegen ei-uitscheiding. (2)

Pups en kittens kunnen ernstig ziek worden door larven en volwassen wormen in de darm. Bij volwassen dieren worden zelden klachten gezien. Het is voornamelijk vanuit het oogpunt van de volksgezondheid dat infecties met volwassen wormen voorkomen/bestreden dienen te worden.



**Figuur 1.** *Levenscyclus Toxocara canis* (bron: ESCCAP)

### **De rol van de kat**

In de literatuur wordt, op basis van epidemiologische aannames, regelmatig alleen de spoelworm van de hond genoemd als risico voor de mens en die van de kat stelselmatig genegeerd. Bij routine serologisch onderzoek is het niet mogelijk om onderscheid te maken tussen beide *Toxocara sp.* In experimenteel onderzoek, met kleine aantallen monsters, is dit wel gelukt met de Ouchterlony-techniek. Daarbij was *Toxocara cati* de oorzaak van de helft van de positieve infecties. De verwachting is dat het risico groter is dat de mens besmet raakt met *Toxocara cati* dan met *Toxocara canis*. Dit is omdat de kat zijn ontlasting meestal in de directe leefomgeving van de mens begraaft. Een andere aanwijzing hiervoor is de vergelijkbare toxocaraserologie bij mensen in islamitische landen, waar veel meer katten dan honden worden gehouden. (3,4)

### **Preventie van besmetting van hond en kat**

De European Scientific Counsel Companion Animal Parasites (ESCCAP) adviseert honden- en katteneigenaren hun dieren te laten ontwormen aan de hand van de uitslag van fecesonderzoek en factoren die van invloed zijn op besmetting en verspreiding, zoals buiten komen, rauw vleesvoeding krijgen of prooidieren eten. Wanneer het besmettingsrisico van het individuele dier niet duidelijk is vast te stellen, wordt geadviseerd om dit minimaal 4 keer per jaar te doen. (5,6) Slechts een beperkt aantal eigenaren (24%) volgt dit advies op. Honden dragen voor 39% bij aan de omgevingsbesmetting en katten (huis- en zwervkatten) voor 46%. Nijssen rekende uit dat dit percentage voor de hond bij 4 keer per jaar ontwormen daalt naar 28%, en bij stelselmatig opruimen van de ontlasting zelfs naar 4%. Dit laatste effect is vergelijkbaar met maandelijkse ontworming. Het opruimen van hondenontlasting wordt in Nederland door gemiddeld 35% tot 40% van de eigenaren gedaan. (1,7)

Van katten, die geen gebruik maken van de kattenbak, is het opruimen van ontlasting niet zo eenvoudig. De kat zoekt een plek met los materiaal om de ontlasting te kunnen begraven. Meestal gebeurt dit in de (moes)tuin, bossages, de zandbak en kinderspeelplaatsen. Deze laatste hebben steeds vaker een ondergrond van los zand in plaats van rubber matten of kunstgras. Ongeveer de helft van de huiskatten gebruikt voornamelijk de kattenbak, de rest defeceert buiten (44%) of gebruikt beide mogelijkheden (8%). (1)

Onderzoek in Japan met nachtcamera's, gericht op 3 openbare zandbakken, wees uit dat hierin gedurende 5 maanden 961 katten- en 11 hondenfeces werden gedeponeerd en dat in dit 80% van de gevallen 's nachts gebeurt. Recent onderzoek in Nederland gaf aan dat in gemiddeld 20% van de onderzochte zandbakken en parken in Assen, Utrecht en Den Haag toxocara-eitjes werden gevonden. Van de 116 grondmonsters bleek

12,9% positief te zijn. Uit onderzoek in Polen bleek dat de besmetting van tuinen het grootst was met 6,4 eitjes per gram aarde, in vergelijking met andere plekken zoals parken, straten, strand en speelweiden. (8)

## **Toxocarabesmetting van de mens**

### ***Vanuit de omgeving***

Besmetting bij de mens kan optreden wanneer infectieuze spoolwormeitjes worden opgenomen uit de omgeving, zoals bij tuinieren, het spelen in zandbakken en het recreëren in openbare parken. Ook het eten van ongewassen groenten en sommige fruitsoorten van eigen moestuin is een besmettingsroute. 2-10% van de kinderen tussen 1-6 jaar eet grond - *pica*, de zucht naar het consumeren van niet-eetbare dingen - waardoor zij een grotere kans hebben om besmet te raken. (12) Kinderen jonger dan 3 jaar blijken iedere 2-3 minuten hun handen of voorwerpen in hun mond te stoppen. Uit een ander onderzoek bij kinderen van 1-4 jaar op een kinderdagverblijf bleek dat de kinderen gemiddeld 40 mg zand per dag opaten. Eén kind at dagelijks zelfs gemiddeld 5 tot 8 gram zand. (8)

### ***Andere besmettingsroutes***

Sporadisch zijn ook andere besmettingsroutes naar de mens beschreven, zoals na het eten van onverhitte leverpâté (in Frankrijk) of van kuikenvlees (in Japan) dat besmet was met larven. Het binnenkrijgen van eitjes door direct contact met hond en kat, en dan met name via de vacht, is in diverse publicaties gesuggereerd. De kans daarop wordt echter uitermate klein geacht. Deze eitjes zijn vooral aanwezig nadat een hond bijvoorbeeld op de grond heeft liggen rollen en/of zijn vacht besmeurd is met feces van besmette dieren. De eitjes zullen onder invloed van zonlicht en lage relatieve vochtigheid snel afsterven. (7) Besmetting van een nog ongebooren kind via de placenta is niet aangetoond.

### ***Ziektebeeld bij de mens***

Na orale opname van infectieuze toxocara-eitjes komen onder invloed van het maagsap de larven vrij, passeren het darmslijmvlies en bereiken eerst de lever. Vervolgens maken ze via de bloedbaan, weefsels en lichaamsholten een trektocht door het lichaam en gaan in organen en weefsels, vooral zenuwweefsel en spieren, over in een ruststadium. *Toxocara canis*-larven hebben een voorkeur voor de cerebra, die van *Toxocara cati* voor het cerebellum. (9) Larven migreren niet voortdurend, maar kennen regelmatig periodes van rust. Ze veroorzaken immuungemedieerde ontstekingsreacties die zijn gericht op de veranderende oppervlakte-antigenen van de larven.

Als het gaat om een klein aantal larven, zullen de meeste mensen geen klachten hebben. Bij grotere aantallen kunnen niet-specifieke griepachtige klachten optreden, zoals algemene malaise, koorts, buikpijn, leververgroting en hoesten. Dit wordt viscerale larva migrans (VLM) genoemd.

Larven die zich verplaatsen in de longen kunnen astmatische aandoeningen veroorzaken die geassocieerd worden met het hypereosinofiel syndroom. Onderzoek door het RIVM met muismodellen liet zien dat een enkele infectie met *T. canis*-eitjes tot maandenlange hyperreactiviteit en ontsteking van de luchtwegen kan leiden. (10) Ook is een relatie aangetoond tussen infectie met *Toxocara* en het tot uiting komen van allergische aandoeningen zoals astma en eczeem bij kinderen. (10,11) In 1983 werd al geadviseerd om toxocariasis op te nemen in de differentieel diagnose bij kinderen met persisterende en onbegrepen eosinofilie in combinatie met terugkerende buikklachten. Na een massale toxocariasis kunnen ook ernstige complicaties optreden zoals myocarditis, levensbedreigende pneumonie en nefritis. De bloeduitslag toont persisterende eosinofilie (vooral bij kinderen), leukocytose en verhoogde leverenzymen zoals gamma-glutamyltransferase. (10,12)

Wanneer een toxocaralarve in het oog terechtkomt en afsterft kan een choroidaal granuloom ontstaan met een secundaire granulomateuze retinale laesie en een endoftalmitisachtig beeld. Dit kan leiden tot vermindering of volledig verlies van het gezichtsvermogen, oculaire larva migrans. (12,13)

Voordat in de jaren 50 van de vorige eeuw duidelijk werd dat deze parasiet een rol speelt bij een choroidaal granuloom, werd bij patiënten regelmatig een oog verwijderd omdat men dacht dat het om een retinoblastoom ging. Het CDC meldt dat in de Verenigde Staten jaarlijks minstens 70 patiënten zijn met eenzijdige blindheid als gevolg van toxocariasis van het oog. (14)

Granulomen kunnen ook in de lever aanwezig zijn en zichtbaar worden met een CT-scan, MRI of echografie. Met echografie zijn dan meerdere, kleine, ovale hypogene gebiedjes te zien die van metastasen zijn te onderscheiden omdat ze niet rond en uniform van grootte zijn en een onduidelijke begrenzing vertonen. Bij herhaald onderzoek kunnen er meer gebiedjes te zien zijn of veranderd zijn van positie als gevolg van de migratie van larven. (15) De larven worden na hun migratie als granulomen ingekapseld in de weefsels en zonder herinfectie zullen eventueel aanwezige klinische klachten verdwijnen. De larven kunnen bij de mens niet uitgroeien tot volwassen wormen, maar wel tot 10 jaar in het lichaam overleven. (12)

Kinderen vanaf de kleuterleeftijd kunnen last hebben van covert toxocariasis, een niet-specifiek vaag ziektebeeld in combinatie met verhoogde toxocarititers. Zij hebben dan buikpijn (Idiopathic Abdominal Pain of Childhood), hoofdpijn en hoesten. (12,16)

Ten slotte is de laatste jaren toxocariasis van het zenuwstelsel, neurotoxocariasis, beschreven waarbij patiënten onder andere epileptische aanvallen hebben en eosinofiele meningo-encefalitis. Dit wordt vaak niet herkend omdat het gepaard gaat met niet-specifieke gedragsafwijkingen. (16)

De afgelopen jaren laten verschillende onderzoeken zien dat kinderen met toxocariasis verminderde cognitieve vaardigheden hebben dan kinderen die niet positief testen op *Toxocara*. Ook worden mentale retardatie, ontwikkelingsstoornissen en pica hieraan gerelateerd. (17,18,19) Het is bij deze studies lastig om een oorzaak-gevolgrelatie aan te tonen, maar bij met *Toxocara* geïnfecteerde muizen werd ook een verminderd leervermogen en geheugen aangetoond. (20)

### **Diagnostiek en sero-epidemiologie**

De diagnostiek is gebaseerd op het klinisch beeld, bloedbeeld (o.a. eosinofilie) en serologisch onderzoek van serum of oogvocht met gebruikmaking van het toxocara-excretie-secretie(ES)-antigeen in een ELISA-test. Om kruisreacties te voorkomen met bijvoorbeeld *Ascaris*, kan de diagnose bevestigd worden met Western Blot, een biochemische techniek om specifieke eiwitten aan te tonen. (10) Het probleem is dat er geen duidelijke criteria zijn opgesteld voor toxocariasis en geen gestandaardiseerde serodiagnostische testcriteria beschikbaar zijn. Daardoor zijn resultaten in publicaties niet altijd goed vergelijkbaar.

De seroprevalentie varieert sterk tussen de verschillende Europese landen en in de wereld. Van 2,5% in Duitsland en Denemarken, 5% in Zweden, 6,6% in Italië, 14% in de USA, 16% in Nederland tot ruim 90% op sommige Caraïbische eilanden. (10,21) In een onderzoek onder ruim 2100 Ierse schoolkinderen tussen de 4 en 19 jaar, werd een hoge toxocaraprevalentie van 31% gevonden. Jongens waren significant vaker dan meisjes serologisch positief, evenals kinderen van het platteland versus de stad. Er werd een relatie gevonden met grond eten en het hebben van een huisdier. De hoogste titers werden gevonden bij kinderen van 7 jaar. (22) In Ierland werd onderzoek gedaan naar oculaire larva migrans onder 120.000 schoolkinderen van dezelfde leeftijd. Daarbij werd een prevalentie van 6,6 per 100.000 kinderen vastgesteld. Wanneer de sterk verdachte gevallen daarbij worden opgeteld, steeg deze naar 9,7. Ook hier werd een relatie vastgesteld met grond eten en daarnaast epilepsie. (23) In weer ander onderzoek naar oculaire larva migrans bleek dat 40% van de patiënten grond had gegeten. (12)

Toxocariasis is niet meldingsplichtig krachtens de Infectieziektenwet en de ziekte wordt in waarschijnlijk door onbekendheid in combinatie met het vage klachtenbeeld regelmatig gemist. (18)

### **Behandeling**

Bij de meeste patiënten met toxocariasis (met name covert toxocariasis en asymptomatische toxocariasis) worden geen medicijnen voorgeschreven. Afhankelijk van de ernst van de symptomen wordt als eerste keuze albendazol geadviseerd, eventueel gecombineerd met corticosteroiden. (24) Daarbij bestaat het risico van ernstige overgevoeligheidsreacties veroorzaakt door (massaal) stervende larven. Dit is vooral een probleem bij de oculaire vorm. De dosering van het anthelminticum wordt daarom geleidelijk gedurende een aantal dagen verhoogd onder gelijktijdige toediening van corticosteroiden. Bij behandelingen met mebendazole worden minder bijwerkingen gerapporteerd. (16) Bij oculaire larva migrans vindt therapie plaats in overleg met oogarts en parasitoloog. De behandeling kan bestaan uit corticosteroiden en retinovitreaal chirurgie, eventueel gecombineerd met albendazol. (24)

### **Groter risico bij kinderen**

Kinderen, voornamelijk in de leeftijd van 1 tot 3 jaar, blijken vaker geïnfecteerd te zijn met *Toxocara* en ernstigere klachten te ontwikkelen dan volwassenen. Hun immuniteit is zich nog aan het ontwikkelen en deze groep wordt in het algemeen als gevoeliger wordt beschouwd. Het is ook bekend dat kinderen vaker in contact komen met (besmette) grond en de vingers veelvuldiger in de mond steken. Ook gebruikelijke handhygiëne wordt niet altijd goed betracht.

De laatste jaren vindt het fenomeen 'modderdag' voor kleine kinderen vlak voor de zomer plaats. In 2017 hebben al ruim 70.000 kinderen hieraan deelgenomen. Volgens de organisator IVN (Instituut voor Natuurbeschermingseducatie) "ontdekken kinderen zo wat modder is, hoe je er mee kunt spelen en wat de verbinding met de aarde voor hen betekent". Dergelijke initiatieven geven in het kader van de hier genoemde infectierisico's echter ernstig te denken en GGD'en zouden dit moeten afraden.

Dat toxocariasis bij kinderen regelmatig kan worden gediagnosticeerd wanneer het in de differentiële diagnose wordt opgenomen, blijkt uit een onderzoek in een Pools ziekenhuis. (25) Hier werd gedurende 6 jaar tijd bij

103 kinderen van gemiddeld 7 jaar de diagnose toxocariasis gesteld. Bij alle kinderen werd, volgens de auteurs ter preventie van het ontstaan van de oculaire vorm, een behandeling met anthelmintica ingesteld zonder corticosteroiden. Dit komt overigens niet overeen met de therapierichtlijn in Nederland (24); hier is het advies om niet alle patiënten standaard te behandelen maar om corticosteroiden per patiënt te overwegen.

In het Poolse onderzoek werden aan 46 kinderen zelfs 3 behandelingen gegeven. Bij de oculaire vorm werden meerdere soorten anthelmintica gebruikt. De buikpijn, hoofdpijn, vergrote lymfeklieren en verlies van eetlust namen geleidelijk af. Na een eerste behandeling werd bij 18% van de patiënten een negatieve titer gevonden, terwijl die bij 37% juist verder was gestegen. Dat laatste kan verklaard worden door het uiteenvallen van afgedode larven. Hoofdpijn bleek bij veel kinderen op lange termijn te persisteren, zelfs wanneer de toxocaraiters negatief waren. In het artikel wordt niet vermeld, maar wel tijdens de presentatie van het onderzoek tijdens het Toxocara2012 congres (6), dat (vooral hoofdpijn) klachten na iedere behandeling toenamen en titers en leverenzymen weer stegen. Dit was voor de onderzoekers reden om een tweede behandeling te starten, waarna, als het resultaat hetzelfde was, sommige kinderen een derde keer behandeld werden. Het nalaten van een behandeling om de larven rustig te laten inkapselen, eventueel in combinatie met corticosteroiden, is vaak een betere keuze.

## Preventie

Toxocarabesmetting van de mens is te voorkomen door verschillende maatregelen.

- Allereerst dient omgevingsbesmetting voorkomen te worden. Het consequent opruimen en correct afvoeren van de ontlasting van honden en katten (restafval) is hier van groot belang.
- Door het regelmatig ontwormen van hond en kat, vooral pups en kittens en het niet toelaten van honden op kinderspeelplaatsen en -weides wordt ook voorkomen dat omgevingscontaminatie plaats vindt.
- Kinderzandbakken in de tuin dienen te worden afgedekt indien er geen gebruik van wordt gemaakt. Zandbakken in openbare ruimtes, zoals op speelplaatsen en bij scholen, zouden uit volksgezondheidsoogpunt niet toegestaan mogen worden wanneer zij niet worden afgedekt.
- Het verbieden van vrijlopende katten, zoals onlangs voorgesteld in een Nederlandse gemeente, zal ongetwijfeld een effectieve preventieve maatregel zijn. Daarnaast zijn echter vele honderdduizenden verwilderde zwervkatten in ons land aanwezig die de omgeving besmetten.
- Door het dragen van handschoenen bij tuinieren en het goed wassen van groente en fruit, wordt de kans op infectie via grond tegengegaan.
- Het betrachten van goede hygiëne, met name bij kinderen, zoals handen wassen voor het eten of voor het koken, na het buitenspelen, tuinieren en diercontacten. En als de nagels bij kinderen kortgeknipt zijn kan er minder aarde/grond achter blijven zitten.

## Auteur

P.A.M. Overgaauw. Institute for Risk Assessment Sciences (IRAS), Divisie Veterinaire Volksgezondheid (VPH), Faculteit diergeneeskunde, Universiteit Utrecht.

## Correspondentie

[p.a.m.overgaauw@uu.nl](mailto:p.a.m.overgaauw@uu.nl)

**Met dank aan:** drs. Titia Kortbeek (RIVM) en dr. Rolf Nijssen (Faculteit Diergeneeskunde, Utrecht)

## Literatuur

- 1 Nijssen ER. A critical reflection on current control of *Toxocara canis* in household dogs. Proefschrift Universiteit Utrecht, 2016.
- 2 Overgaauw PAM, Aspects of *Toxocara* epidemiology: Toxocarosis in dogs and cats. *Crit Rev Microbiol* 1997; 23: 233-51.
- 3 Deplazes P, van Knapen F, Schweiger A, Overgaauw PAM. Role of pet dogs and cats in the transmission of helminthic zoonoses in Europe, with a focus on echinococcosis and toxocarosis. *Vet Parasitol* 2011; 182: 41-53
- 4 Fisher M. *Toxocara cati*: an underestimated zoonotic agent. *Trends Parasitol*. 2003; 19(4): 167-70.
- 5 European Scientific Counsel Companion Animal Parasites (ESCCAP): Richtlijn 1, Wormbestrijding bij hond en kat 3e druk 2018. [www.esccap.eu](http://www.esccap.eu)
- 6 European Scientific Counsel Companion Animal Parasites ESCCAP: [www.esccap.eu](http://www.esccap.eu)
- 7 Overgaauw PAM, Van Zutphen L, Hoek D, Yaya F, Roelfsema J, Pinelli E, Van Knapen F, Kortbeek LF. Zoonotic Parasites in fecal samples and fur from dogs and cats in the Netherlands. *Vet Parasitol* 2009; 163: 115- 22
- 8 Tuinzoönosen: *Toxocara*. Staat van Zoönosen 2013, RIVM Rapport 2014-0076: 65-6
- 9 Janecek E, Beineke A, Schnieder T, Strube C. Neurotoxocarosis: marked preference of *Toxocara canis* for the cerebrum and *T. cati* for the cerebellum in the paratenic model host mouse. *Parasit Vectors*. 2014; 7: 194.
- 10 Pinelli E. Toxocariasis: epidemiologie, pathogenese, diagnostiek, behandeling en de relatie met allergische aandoeningen. *Tijdschr Inf Z*. 2010; 5(5): 172-9
- 11 Buijs J, Borsboom G, Renting M, Hilgersom WJ, van Wieringen JC, Jansen G, Neijens J. Relationship between allergic manifestations and *Toxocara* seropositivity: a cross-sectional study among elementary school children. *Eur Respir J*. 1997; 10(7): 1467-75.

- 12 Overgaauw PAM, Aspects of *Toxocara* epidemiology: Human toxocarosis. *Crit Rev Microbiol* 1997; 23: 215-31.
- 13 Deuter CM, Garweg JG, Pleyer U, Schönherr U, Thureau S. Ocular toxoplasmosis and toxocariasis in childhood. *Klin Monbl Augenheilkd*. 2007; 224(6): 483-7.
- 14 Toxocariasis, a neglected parasitic infection: [www.cdc.gov/parasites/npi/](http://www.cdc.gov/parasites/npi/)
- 15 Lim JH. Toxocariasis of the liver: visceral larva migrans. *Abdom Imaging* 2008; 33(2): 151-6
- 16 Holland CV. Knowledge gaps in the epidemiology of *Toxocara*: the enigma remains. *Parasitology*. 2017; 144(1): 81-94.
- 17 Erickson LD, Gale SD, Berrett A, Brown BL, Hedges DW. Association between toxocariasis and cognitive function in young to middle-aged adults. *Folia Parasitol (Praha)*. 2015; 62. pii: 2015.048.
- 18 Hotez PJ, Wilkins PP. Toxocariasis: America's most common neglected infection of poverty and a helminthiasis of global importance? *PLoS Negl Trop Dis*. 2009;3(3):e400.
- 19 Walsh MG, Haseeb MA. Reduced cognitive function in children with toxocariasis in a nationally representative sample of the United States. *Int J Parasitol*. 2012; 42(13-14): 1159-63.
- 20 Hamilton CM, Stafford P, Pinelli E, Holland CV. A murine model for cerebral toxocariasis: characterization of host susceptibility and behaviour. *Parasitology*. 2006; 132(6): 791-801.
- 21 Overgaauw PAM, Van Knapen F. Veterinary and public health aspects of *Toxocara* spp. *Vet Parasitol* 2013; 193: 398–403
- 22 Holland CV, O'Lorcain P, Taylor MR, Kelly A. Sero-epidemiology of toxocariasis in school children. *Parasitology*. 1995; 110: 535-45.
- 23 Good B, Holland CV, Taylor MR, Larragy J, Moriarty P, O'Regan M. Ocular toxocariasis in schoolchildren. *Clin Infect Dis*. 2004; 39(2): 173-8.
- 24 Hellemond JJ van, Genderen P van, Hekker TAM, Kortbeek T, Mank T, Visser LG, Stelma FF, Sauerwein R. Therapierichtlijn Parasitaire infecties 2016. Ned Ver voor Parastologie.
- 25 Wiśniewska-Ligier M, Woźniakowska-Gęsicka T, Sobolewska-Dryjańska J, Markiewicz-Józwiak A, Wiczorek M. Analysis of the course and treatment of toxocariasis in children-a long-term observation. *Parasitol Res*. 2012; 110(6): 2363-71.