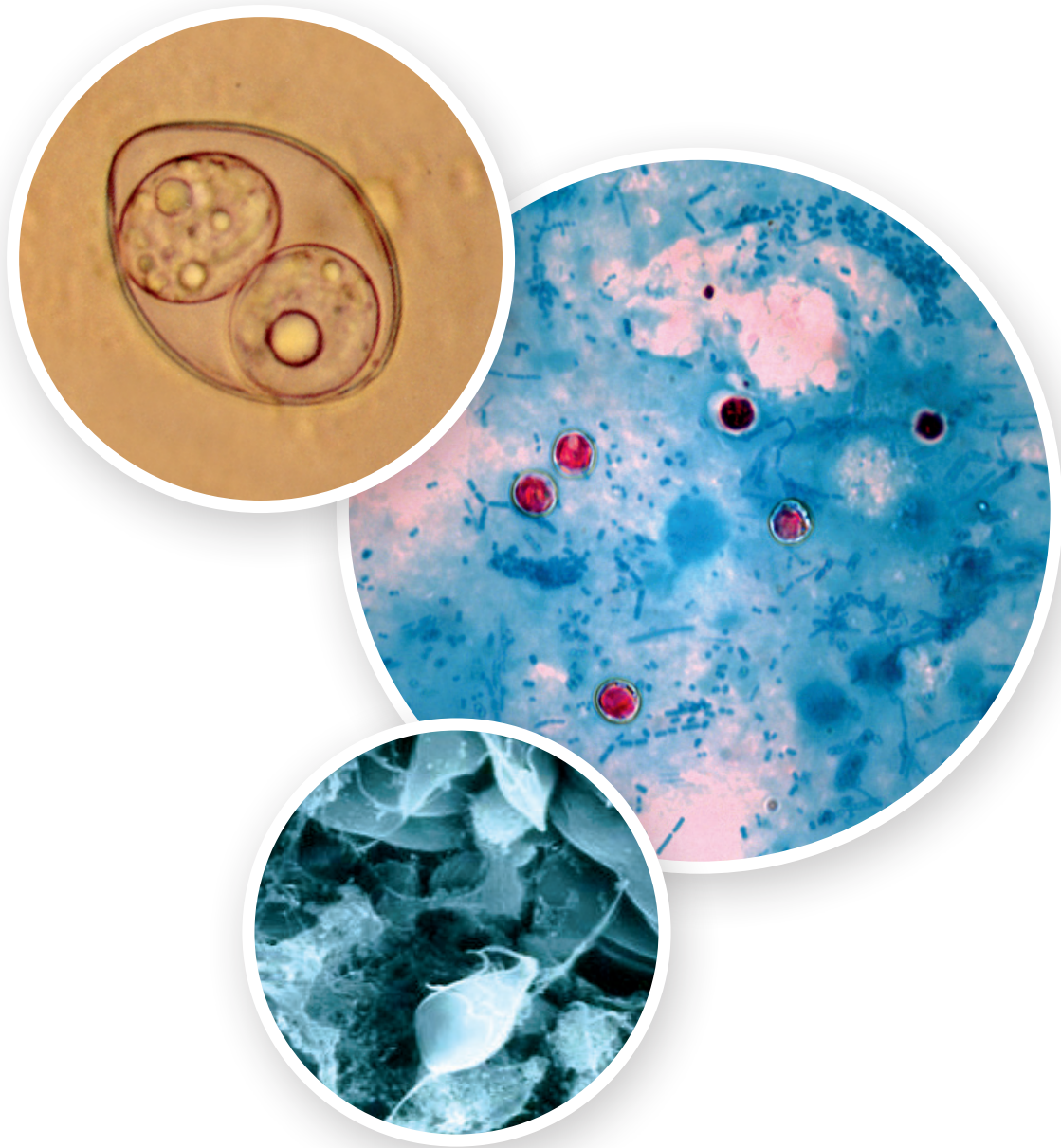




6 Bestrijding van darmprotozoën bij hond en kat

ESCCAP
Malvern Hills Science Park, Geraldine Road, Malvern,
Worcestershire, WR14 3SZ, United Kingdom

Eerste druk uitgegeven door ESCCAP in augustus 2011
Tweede druk uitgegeven in februari 2018
Derde druk uitgegeven in maart 2025

© ESCCAP 2011–2025

Alle rechten voorbehouden

Deze publicatie is beschikbaar onder de voorwaarde dat eventuele verspreiding of reproductie van een deel of de gehele inhoud, in welke vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of op andere wijze alleen is toegestaan met voorafgaande schriftelijke toestemming van ESCCAP.

Deze uitgave mag uitsluitend worden verspreid in de originele covers tenzij voorafgaande schriftelijke toestemming van ESCCAP is verkregen.

Exemplaren van deze publicatie zijn verkrijgbaar bij ESCCAP Benelux.

ISBN: 978-1-913757-70-0

INHOUD

INLEIDING	4
1: GEZONDHEID EN LEVENSSTIJL VAN HET HUISDIER	5
2: BESTRIJDING VAN DE BELANGRIJKSTE DARMPROTOZOËN	6
2.1. <i>Giardia duodenalis</i>	6
2.2. <i>Tritrichomonas foetus</i> (syn. <i>T. blagburni</i>)	9
2.3. <i>Cystoisospora</i> (syn. <i>Isospora</i>) spp.	10
2.4. <i>Cryptosporidium</i> spp.	12
2.5. <i>Toxoplasma gondii</i>	13
2.6. <i>Neospora caninum</i>	16
2.7. <i>Hammondia</i> spp.	18
2.8. <i>Sarcocystis</i> spp.	19
3: BESTRIJDING VAN PARASITENOVERDRACHT VANUIT DE OMGEVING	20
4: INFORMATIE VOOR DE EIGENAAR OVER DE PREVENTIE VAN ZOËNOSEN	21
5: INFORMATIE VOOR DE KLINIEK, EIGENAAR, VERZORGER EN HET PUBLIEK	21
BIJLAGE 1 – ACHTERGRONDINFORMATIE	22
BIJLAGE 2 – VERKLARENDE WOORDENLIJST	23

FIGUREN

Fig. 1: Levenscyclus van <i>Giardia duodenalis</i>	6
Fig. 2: Levenscyclus van <i>Toxoplasma gondii</i>	14
Fig. 3: Levenscyclus van <i>Neospora caninum</i>	16

TABELLEN

Tabel 1: Kenmerken van de intestinale stadia van coccidia in de ontlasting van honden en katten	10
---	----

6 Bestrijding van darmprotozoën bij hond en kat

ESCCAP Richtlijn 06 Derde Druk – Maart 2025

INLEIDING

Honden en katten worden in heel Europa regelmatig geïnfecteerd door diverse darmprotozoën. Op een enkele uitzondering na is er geen beperking in de geografische spreiding. De groep omvat flagellaten (*Giardia* en *Tritrichomonas*) en apicomplexa (*Cystoisospora*, *Cryptosporidium*, *Hammondia*, *Neospora*, *Toxoplasma* en *Sarcocystis*).

Deze infecties hebben gemeenschappelijke kenmerken:

- Ziekteverschijnselen worden vaak geassocieerd met ontwikkelingsstadia in de darm en zijn in de meeste gevallen aspecifiek. Bij *Toxoplasma* en *Neospora* is de ziekte echter meestal gerelateerd aan extra-intestinale stadia.
- Vooral jonge dieren zijn geïnfecteerd.
- Het ziekteverwekkende vermogen varieert binnen en tussen de genera; infecties verlopen vaak asymptomatisch en zijn doorgaans zelflimiterend.
- De eerste klinische verschijnselen treden meestal een aantal dagen na infectie op.
- Ernstige, klinische verschijnselen kunnen ook het gevolg zijn van secundaire infecties met andere pathogenen zoals wormen, virussen en bacteriën.
- De (differentiële) diagnose is lastig en vereist vaak herhaalde monsterafname en moleculaire typering.
- De behandeling is vaak lastig door een gebrek aan werkzame middelen en de noodzaak van off-label use.
- Verschillende darmprotozoën zijn zoönosen, zoals *Giardia*, *Cryptosporidium* en *Toxoplasma*.

Deze richtlijn beschrijft de volgende, vaak klinisch relevante, darminfecties:

- 1) *Giardia duodenalis*
- 2) *Tritrichomonas foetus*
- 3) *Cystoisospora* spp.
- 4) *Cryptosporidium* spp.
- 5) *Toxoplasma gondii*
- 6) *Neospora caninum*
- 7) *Hammondia* spp.
- 8) *Sarcocystis* spp.

Entamoeba histolytica is een pathogeen dat bij mensen en primaten voorkomt en sporadisch bij honden en wordt door de beperkte relevantie daarom niet besproken in deze richtlijn. In zeldzame gevallen wordt *Pentatrichomonas hominis*, een darmflagellaat van de mens, bij honden en katten aangetroffen.

Deze richtlijn geeft een overzicht van darmprotozoën, hun betekenis en, belangrijker nog, adviseert bestrijdingsmaatregelen voor de meest voorkomende soorten, om infectie bij mens en dier te voorkomen. In gevallen waarin extra-intestinale parasietenstadia ziekte kunnen veroorzaken bij hond of kat (neosporose, toxoplasmosse), wordt dit specifiek vermeld.

Deze richtlijn is verdeeld in vijf hoofdstukken:

1. Gezondheid en levensstijl van het huisdier
2. Bestrijding van de belangrijkste darmprotozoën
3. Bestrijding van parasietenoverdracht uit de omgeving
4. Informatie voor de eigenaar over de preventie van zoönosen
5. Informatie voor de kliniek, verzorger, eigenaar en het publiek

1: GEZONDHEID EN LEVENSTIJL VAN HET HUISDIER

Huisdieren hebben zorg op maat nodig. Specifieke omstandigheden kunnen om een intensievere begeleiding en/of behandeling vragen, terwijl dat in andere situaties veel minder uitgebreid kan zijn. Bij het opstellen van een parasieten-bestrijdingsprogramma moet de dierenarts rekening houden met:

Dier

Klinische verschijnselen door infectie van de genoemde protozoën betreffen vooral jonge dieren. Oudere dieren zijn vaak immuun na infectie en vertonen zelden ziekteverschijnselen, behalve geriatrische, chronisch zieke, immuungecompromitteerde en potentieel drachtige dieren. Oudere dieren kunnen echter steeds een bron van infectie vormen en deze doorgeven aan hun nakomelingen. De gezondheidsstatus en achtergrond van het dier moet daarom in acht worden genomen.

Omgeving

Honden en katten die leven in een kennel, cattery, asiel of samenleven met andere honden en katten met onvoldoende hygiëne, lopen een verhoogd risico op het oplopen van een infectie met protozoën zoals *Giardia*, *Tritrichomonas*, *Cryptosporidium* en *Cystoisospora*. Deze dieren vereisen extra aandacht. Ook het buitenshuis leven heeft invloed op het verkrijgen van een infectie.

Voeding

Honden en katten die toegang hebben tot knaagdieren en rauw vlees, waaronder ingewanden, placenta en geaborteerde vruchten, lopen risico op een infectie met cystevormende coccidiën, zoals *Neospora*, *Hammondia*, *Toxoplasma* en *Sarcocystis*.

Geografische locatie en reizen

De meeste infecties zijn overal aanwezig in Europa en reizen vormt daarom geen belangrijke risicofactor.

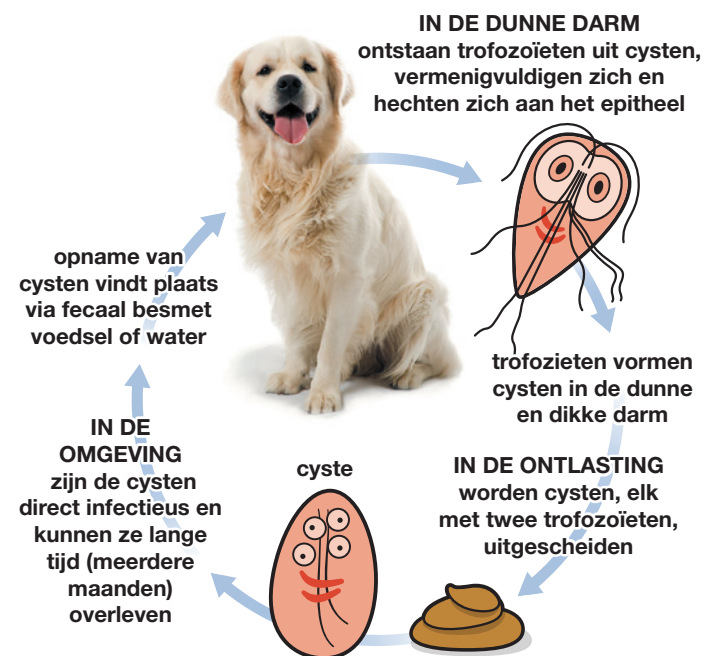
2: BESTRIJDING VAN DE BELANGRIJKSTE DARMPROTOZOËN

2.1. *Giardia duodenalis*

2.1.1. Biologie

Soorten

Giardia duodenalis (syn. *G. intestinalis*, *G. lamblia*) infecteert diverse gewervelde dieren, waaronder de hond en de kat, en wordt ingedeeld in assemblages (stammen of genotypen) A-H met verschillende gastheerspecificiteit. Assemblage C en D worden vooral aangetroffen bij de hond en F bij de kat en, zeldzamer, bij andere dieren. Assemblage A wordt bij de hond en de kat gevonden en assemblage B sporadisch. Bij de mens komen vrijwel uitsluitend assemblages A en B voor. Hoewel dit een indicatie is van potentieel zoönotisch risico is van huisdieren, is dit erg zeldzaam. Genotypen van dieren die bij de mens worden aangetroffen, komen meestal voor in de context van immuunsuppressie.



Figuur 1: Levenscyclus van *Giardia duodenalis*

Levenscyclus

Giardia heeft een directe levenscyclus met herhaalde, ongeslachtelijke productie van trofozoïeten (actieve beweeglijke stadia) in de dunne darm und resistente cysten die intermitterend in de feces ausgescheiden werden, eerst in grote aantallen. Die Infektion findet statt nach oraler Aufnahme von Zysten. In der dünnen Darm kommen hieraus zwei Trophozoiten frei, die sich an die Epithelzellen heften und sorgen für eine verminderte Absorption und veränderte Darmpermeabilität. Die prepatente Periode beträgt 4-16 Tage. Die patente Periode dauert einige Wochen bis Monate.

Epidemiologie

In Europa beträgt die Prävalenz bei Hund und Katte ungefähr 3-7%. Dies liegt bemerkenswert höher bei jüngerem Tier, da es der häufigste Endoparasit in dieser Altersgruppe ist. Sowohl gesunde als kranke Tiere scheiden Zysten aus. Die Infektion scheint eine partielle Immunität zu induzieren, die zu einer geringeren Krankheitsmanifestation und in einigen Fällen zur Eliminierung des Krankheitserregers mit begrenztem Widerstand gegen Reinfektion führt. Die Übertragung verläuft fäko-oral durch Aufnahme von Zysten in Wasser, Futter oder aus der Umgebung. Selbst einzelne Zysten können Infektionen verursachen. Zysten können Monate überleben in der Umgebung, sind aber empfindlich für Austrocknung und nehmen beträchtlich an Zahl ab durch Gefrieren und Auftauen im Winter.

2.1.2. Klinische verschijnselen

Die Infektion verläuft meist subklinisch, kann aber auch zu chronischen intermittierenden, pastösen Durchfällen mit viel Schleim, Anorexie, Erbrechen, Gewichtsverlust und Lustlosigkeit, besonders bei immungeschwächten Tieren, Welpen/Kitten mit Co-Infektionen, Stress (z.B. Schlachthunde) und jungen Tieren nach dem Spinnen oder nach der Verpaarung. Bei Hund kann *Giardia* häufig subklinisch nachweisbar sein; bei Katte verursacht es meist klinische Erscheinungen.

2.1.3. Diagnose

In den Fäces können eiförmige durchsichtige Zysten mit einer Querschnittsgröße von 8-15 x 7-10 µm gesehen werden in einem direkten Fäcesausstrich oder nach Sedimentieren mit Zentrifugieren. Die Zysten können verformt werden durch hyperosmotische Flotationsauflösung oder wenn das Präparat nicht mehr frisch ist. Dies tritt auf durch Verwendung von Natriumacetat-acetischer Säure-formalin (SAF) bei der Konzentration. In frischen Entlastungen von Tieren mit klinischen Erscheinungen können manchmal bewegliche Trophozoiten (peervormig, 9-21 x 5-12 µm) gesehen werden. Als Folge der fluktuierenden Ausscheidung und um die Detektion zu verbessern, ist der Rat, drei Präparate über 3-5 Tage zu untersuchen. Sedimentation in Kombination mit Merthiolat-Iodine-Formalin (MIF) Färbung sind ebenfalls geeignete Methoden, um Zysten in Fäcespräparaten zu finden. Nachweisen von *Giardia*-spezifischen Coproantigenen mit kommerziellen Testkits (z.B. ELISA, Immunochromatographie als in-clinic Tests) ist ebenfalls möglich. Die verschiedenen Tests können variieren und sind oft deutlich empfindlicher als mikroskopische Detektion von *Giardia*-Zysten. Dies bedeutet, dass eine Diagnose möglich ist, selbst wenn der Stuhl vorübergehend negativ ist. Eine direkte Immunfluoreszenz-Antikörpertest und in bestimmten Fällen PCR (mit weiterer Sequenzierung nach Genotyp) können in diagnostischen Labors verwendet werden. Genotypisierung wird empfohlen in Fällen, in denen die Chance auf zoonotische Übertragung untersucht werden muss, z.B. bei verwundbaren Kontaktpersonen.

Für weitere Informationen siehe ESCCAP Richtlinie 4: Parasitologische Diagnostik bei Katte, Hund und Pferd auf www.esccap.eu/richtlijnen/

Leider kann im Falle einer positiven *Giardia*-Testung keine allgemeine Aussage gemacht werden über die Therapie (siehe Kapitel 2.1.4), da *Giardia*-Infektion oft subklinisch ist, selbst über einen langen Zeitraum. Tiere, die viele Zysten ausscheiden (oft mikroskopisch sichtbar), haben häufiger klinische Beschwerden.

2.1.4. Bestrijding

Behandeling

Hunde und Katzen mit gastro-intestinalen Erscheinungen und positivem Test auf *Giardia* (Zysten oder Coproantigen), müssen behandelt werden. Tiere mit anhaltender Durchfall ohne andere Ursache werden erneut getestet. *Giardia*-positive Tiere ohne Erscheinungen werden nicht behandelt. In solchen Fällen ist eine Risikoanalyse erforderlich, bevor eine Behandlung erfolgt. In einer Hochrisiko-Umgebung, wie in Hundeschulen, Kattereien oder bei Züchtlern, besonders wenn Durchfall bei Welpen vorkommt, oder wenn kleine Kinder oder immungeschwächte Personen sind, und/oder potentiell zoonotische Genotypen gefunden wurden, wird eine Behandlung empfohlen. Strenge Hygienemaßnahmen sind dann erforderlich - siehe Prävention.

Fenbendazol und Metronidazol sind wirksam gegen *Giardia*. Das Ziel ist das Stoppen der klinischen Erscheinungen und nicht die vollständige Eliminierung des Erregers. Fenbendazol (50 mg/kg i.g. einmal täglich während mindestens 3, bei Vorzug 5 Tagen) wird verwendet. Dies ist in den meisten europäischen Ländern registriert für die Behandlung von Giardiose bei Hund und kann auch bei Katte verwendet werden. Metronidazol (25 mg/kg i.g. zweimal täglich oder 50 mg/kg einmal täglich während mindestens, bei Vorzug 7 Tagen) ist als Antibiotikum in den meisten europäischen Ländern registriert gegen *Giardia* bei Hund und Katte. Um Resistenz zu vermeiden, sollte es nur als Fenbendazol unzureichend wirksam ist. Angesichts der Neurotoxizität von Metronidazol kann es bei Hunden, besonders bei längerer Behandlung, zu Nebenwirkungen kommen, die die Tiere überwacht werden müssen auf neurologische Erscheinungen. Die Gabe von Metronidazol sollte vorsichtig und mit Handschuhen geschehen, da Nitroimidazole Mutagenen sind, obwohl der Effekt weniger ausgeprägt ist als bei Ronidazol (siehe Kapitel 2.2.4). Um dieselben Gründe wird die Behandlung von trächtigen und säugenden Katzen und Kitten jünger als 12 Wochen abgeraten.

Een andere behandelingsoptie is een combinatie van febantel/pyrantel/praziquantel in de standaarddosering voor ontwormen (15,0 mg febantel, 14,4 mg/kg pyrantel, 5,0 mg/kg praziquantel voor de hond; 12,5 mg/kg febantel, 12,0 mg/kg pyrantel, 4,16 mg/kg praziquantel voor de kat) eenmaal daags gedurende 3 dagen (hond) of 5 dagen (kat). Deze behandeling is in de meeste Europese landen en landen buiten de EU goedgekeurd voor honden, maar de claim van de fabrikant omvat geen *Giardia*-infecties.

Controle kan plaatsvinden met een van de hiervoor vermelde methoden na de laatste behandeling, maar voor de start van de patente periode, dus niet later dan 3 dagen om het verschil tussen persisterende infectie en herinfectie te herkennen. Als het monster positief blijft EN als de klinische verschijnselen aanhouden, moet de behandeling worden voortgezet. Herinfectie kan vaak direct al na behandeling optreden, daarom is het raadzaam om de eigenaar, fokker of verzorger te informeren dat recidief mogelijk of zelfs waarschijnlijk is. Andere redenen voor het “falen van de behandeling zijn co-infecties of andere onderliggende ziekten die moeten worden aangepakt, of door onvolledige verwijdering van parasieten na behandeling. Resistentie tegen metronidazol en albendazol (een benzimidazol) is beschreven bij de mens. Langdurig resultaat van de behandeling wordt vaak tegengegaan door infectiedruk vanuit de besmette omgeving. Daarom zijn aanvullende maatregelen om de infectiedruk te verminderen van cruciaal belang. Het wassen van hond en misschien kat (bijv. met chloorhexidine) aan het begin en het einde van de behandeling kan helpen bij het verminderen van herinfecties. Ter ondersteuning van het herstel van giardiose, wordt minder koolhydraten in de voeding geadviseerd, aangezien een teveel aan koolhydraten de groei van potentieel pathogene bacteriën, zoals *Clostridia*, in de darmflora kan bevorderen. In plaats daarvan heeft een dieet, rijk aan licht verteerbare eiwitten, de voorkeur. Dieetaanpassingen moeten per geval worden beoordeeld.

2.1.5. Preventie

Het reinigen en drogen van de omgeving (inclusief kleden, manden etc.), het gebruik van schone voer- en waterbakken, wassen met chloorhexidine shampoo om aangehechte feces of cysten te verwijderen en het correct verwijderen van feces zijn noodzakelijk om dier-op-dier overdracht zoveel mogelijk te voorkomen. Cysten op oppervlakken kunnen afgedood worden met heet water (>65°C) onder hoge druk, maar hiervoor zijn nog geen desinfectantia geregistreerd. Oppervlaktes moeten voldoende tijd krijgen om goed te drogen. Een goede persoonlijke hygiëne van de diervverzorgers is nodig om te voorkomen dat cysten verspreid worden. Voer- en drinkbakken moeten dagelijks met kokend water worden gereinigd evenals kattenbakken die goed moeten drogen voordat ze opnieuw worden gevuld. Diagnostische testen worden gebruikt bij nieuwe geïntroduceerde puppy's of kittens bij een fokker of huishoudens met andere huisdieren. Dieren met diarree en dragers worden altijd apart geplaatst en zorgvuldig onderzocht.

2.1.6. Gevolgen voor de volksgezondheid

Zoals eerder vermeld, worden mensen zelden besmet door specifieke honden- of kattenassemblages, maar assemblages van de mens kunnen circuleren in een honden- of kattenpopulatie en terugbesmetten. Genotypering (zowel assemblage als subassemblage) is nodig om de kans op zoönotische transmissie te bepalen. De resultaten moeten voorzichtig worden geïnterpreteerd, rekening houdend met cystepassage als gevolg van coprofagie, vooral bij honden.

Als gezinsleden en hun honden of katten een *Giardia*-infectie hebben, wordt de eigenaar geadviseerd hun huisarts te raadplegen.

2.2. *Tritrichomonas foetus* (syn. *T. blagburni*)

2.2.1. Biologie

Soort

Tritrichomonas foetus is de oorzaak van diarree bij katten en andere katachtigen. *T. foetus* wordt zelden gevonden bij de hond.

Levenscyclus

De levenscyclus is direct, met vorming van trofozoïeten in de dikke darm (cecum en colon) en ileum, zonder cystestadium. De pathogeniteit bestaat uit cytotoxische effecten van trofozoïeten op het darmepitheel via secretie/excretie van proteasen en andere stoffen. Soms vindt een diepere invasie van het slijmvlies plaats. Trofozoïeten kunnen na 7-14 dagen worden gezien en de infectie duurt lang, maar is meestal zelflimiterend.

Epidemiologie

De infectieroute wordt beschouwd als feco-oraal. De prevalentie kan relatief hoog zijn in een besloten omgeving zoals catteries en asielen, maar is in andere omstandigheden waarschijnlijk laag. Er zijn echter weinig gegevens bekend in Europese landen. Raskatten in een besloten omgeving lijken vaker besmet te zijn. Op dit moment is er geen bewijs van epidemiologisch verband tussen infecties bij de kat en het reservoir bij het rund met het nauw verwante bovine genotype van *T. foetus*.

2.2.2. Klinische verschijnselen

Infecties zijn vaak asymptomatisch, maar het zijn vooral kittens of andere gevoelige dieren die klinische verschijnselen van *T. foetus* vertonen, inclusief de halfgevormde (“koeienvlaai”) feces, de hoge defecatie frequentie (15-20x per dag), bloed en/of slijm bijmenging en fecale incontinentie met irritatie en pijn rondom de anus. Ernstige gevallen van diarree met proctitis zijn gemeld bij kittens met chronische ziekte. Het klinische verloop fluctueert vaak met een tijdelijke remissie na behandeling (zie verder).

2.2.3. Diagnose

Peervormige trofozoïeten (10-25 x 3-15 µm) kunnen worden gezien in een natief VERS fecesmonster, maar de gevoeligheid is meestal laag. De afmeting van de trofozoïeten is vergelijkbaar met *Giardia*, maar de snelle “schokkerige” voorwaartse beweging en de aanwezigheid van een golvend membraan bij *T. foetus* wijken af van het “vallend blad” beweging en de karakteristieke “ogen” (twee grote kernen) van *Giardia*. *T. foetus* moet worden onderscheiden van de commensaal *Pentatrichomonas hominis*, die zelden bij hond en kat aanwezig kan zijn en van andere trichomonaden. Directe PCR heeft de voorkeur. *T. foetus* kan in tegenstelling tot andere protozoën gekweekt worden met een commerciële testkit (InPouchTF-Feline™, BioMedDiagnostics) waarin *P. hominis* wel, maar *Giardia* niet vermeerderd.

2.2.4. Bestrijding

Behandeling

Er zijn geen middelen geregistreerd voor de kat tegen *T. foetus* en de keuze is veelal gebaseerd op ervaring. Ronidazol (20-30 mg/kg i.g. eenmaal daags gedurende 2 weken) wordt off-label bij ernstige diarree met wisselend succes gebruikt. Ronidazol is niet verkrijgbaar als formulering voor katten en toediening via capsules voor afgifte in de dikke darm is beter dan als poeder in de voeding. Omdat ronidazol mutageen, carcinogeen en embryotoxisch is, moet het voorzichtig met handschoenen worden toegediend. Om dezelfde reden wordt behandeling afgeraden aan drachtige en lacterende poezen en aan kittens jonger dan 12 weken leeftijd. Katten moeten nauwkeurig gecontroleerd worden op neurotoxiciteit door de medicatie (lusteloosheid, ataxie, toevallen) en de behandeling moet in dat geval direct gestopt worden. De verschijnselen lijken reversibel na stoppen met het middel. Metronidazol en fenbendazol veroorzaken slechts een tijdelijke remissie. Ook dieetaanpassingen kunnen de klachten verminderen. De verschijnselen verdwijnen vaak spontaan.

Preventie

Omdat de klinische problemen vooral voorkomen bij katten die samenleven, is het belangrijk om de geadviseerde voorzorgsmaatregelen bij *Giardia* in acht te nemen. Gevallen zijn vaak chronisch en ongevoelig voor behandeling. Deze dieren vormen een bron van besmetting voor de omgeving.

2.2.5. Informatie voor de volksgezondheid

T. foetus wordt op dit moment niet als een zoönose beschouwd, hoewel zeldzame gevallen bij de mens bekend zijn. Er moet daarom rekening gehouden worden met immuungecompromitteerde personen. Ronidazol moet voorzichtig worden toegediend.

P. hominis wordt wel gevonden bij de mens en kan soms diarree veroorzaken, maar er is weinig bekend over de transmissie.

2.3. *Cystoisospora* (syn. *Isospora*) spp.

2.3.1. Biologie

Soorten

Het geslacht *Cystoisospora* is gastheerspecifiek: *Cystoisospora canis*, *C. ohioensis* en *C. burrowsi* zijn de meest voorkomende soorten bij de hond. Deze laatste twee worden vaak *C. ohioensis*-complex genoemd, omdat het morfologische onderscheid niet eenvoudig is. *C. felis* en *C. rivolta* worden bij de kat gevonden.

Levenscyclus

Infectie treedt vooral op door feco-orale opname van gesporuleerde oöcysten. Vermenigvuldiging van de intestinale stadia vindt intracellulair plaats in de dunne en dikke darm. Na een prepatente periode van 6-10 dagen worden oöcysten uitgescheiden via de feces. De ontwikkeling tot het infectieuze stadium wordt meestal binnen enkele dagen in de omgeving voltooid. Verschillende dieren, zoals knaagdieren en herkauwers, kunnen fungeren als paratenische gastheer na orale opname van oöcysten. De rustende stadia (dormozoieten) nestelen zich vervolgens in hun inwendige organen. Na opname van dormozoieten is de prepatente periode iets korter. De uitscheidingsperiode varieert, maar de meeste dieren scheiden gedurende 5-10 dagen oöcysten uit.

Epidemiologie

Cystoisospora bij de hond en de kat komen overal voor en oöcysten worden uitgescheiden in de feces van subklinisch geïnfecteerde en zieke dieren. Primaire infecties vinden meestal plaats tijdens de zoogperiode tussen de derde tot achtste levensweek. Daarom worden de meeste klinische gevallen bij pups en kittens jonger dan 2-4 maanden oud gevonden. Oöcysten blijven in de omgeving maanden infectieus en accumuleren in kennels en catteries waar veel geschikte gastheren aanwezig zijn. Dormozoieten in paratenische gastheren blijven jarenlang infectieus en worden overgedragen door het eten van rauw vlees van dergelijke gastheren. Deze overdracht is waarschijnlijk minder belangrijk dan infecties tijdens de zoogperiode (vóór de vleesconsumptie).

2.3.2. Klinische verschijnselen

Cystoisosporose veroorzaakt diarree bij pups en kittens. In ernstige gevallen kan de feces bloed bevatten en kan sterfte optreden. Na dieetverandering (bijvoorbeeld als pups voor het eerst vaste voeding krijgen), lijkt diarree vaker op te treden. De diarree begint kort voor het begin van de oöcysten uitscheiding. Na herinfectie scheiden de dieren vaak maar weinig oöcysten uit en vertonen ze geen klinische verschijnselen. Kruisimmunitet tussen de *Cystoisospora* soorten in dezelfde gastheer is niet aanwezig. Terwijl bij een *C. canis*-infectie pas na de primaire infectie een grote uitscheiding van oöcysten optreedt, kan herinfectie met *C. ohioensis*-complex leiden tot patente infecties, maar met minder ernstige klinische verschijnselen.

2.3.3. Diagnose

Tijdens de patente periode worden oöcysten via de feces uitgescheiden en kunnen ze aangetoond worden met de concentratie-flotatiemethode. De morfologie van de oöcysten in feces van hond en kat staat vermeld in Tabel 1. Er is een coproantigeentest beschikbaar die de vier soorten *Cystoisospora* bij hond en kat kan detecteren.

Tabel 1: Kenmerken van darmstadia van coccidiën in feces van de hond en de kat

Geslacht	Soort	Gastheer		Gem. afmeting (µm)	Vorm	Wand
		HOND	KAT			
<i>Cystoisospora</i> *	<i>C. burrowsi</i>			21 x 18	rond-ovaal	dun, kleurloos of bruinachtig
	<i>C. canis</i>			39 x 32	rond-ovaal	
	<i>C. ohioensis</i>			24 x 20	rond-ovaal	
	<i>C. felis</i>			45 x 33	eivormig	
	<i>C. rivolta</i>			26 x 24	rond-ovaal	
<i>Cryptosporidium</i> **	<i>C. canis</i>			3.5 x 6	rond-ovaal	dun, kleurloos tenzij gekleurd
	<i>C. felis</i>					
	<i>C. parvum</i>					
<i>Toxoplasma</i> ***	<i>T. gondii</i>			12.4 x 10.5	rond	dun, kleurloos
<i>Neospora</i>	<i>N. caninum</i>			12.0 x 10.5	rond	dun, kleurloos
<i>Hammondia</i>	<i>H. hammondi</i>			10 x 12	rond	dun, kleurloos
	<i>H. heydorni</i>					
<i>Sarcocystis</i> ****	Oöcyst			–	rond	erg dun, kleurloos
	Sporocyst			11 x 8 to 14 x 10	eivormig	dik, kleurloos

* *Cystoisospora* spp. oöcysten in verse feces bevatten een grote sporoblast. In oudere fecesmonsters (>12 uur) kunnen twee ronde sporocysten worden gezien. *C. burrowsi* is onderdeel van het *C. ohioensis*-complex door de overlapping in oöcystgrootte en andere biologische kenmerken.
** met de gemodificeerde Ziehl Neelsen kleuring
*** *Toxoplasma gondii* kan ook honden infecteren, maar de infectie leidt alleen tot extraintestinale stadia, zonder intestinale ontwikkeling en uitscheiding van oöcysten.
**** verschillende soorten bij de hond en de kat met morfologisch niet te onderscheiden sporocysten; ronde oöcysten met erg dunne wand, scheurt tijdens darmpassage waarbij twee volledig gesporuleerde sporocysten kunnen worden aangetroffen in de feces

2.3.4. Bestrijding

Behandeling

Door de snelle vermenigvuldiging van de pathogene darmstadia, met uitscheiding van grote aantallen oöcysten, is het nodig om zo vroeg mogelijk te behandelen. Zelfs als er nog geen uitscheiding van parasieten plaatsvindt, lopen nestgenoten van besmette pups een hoog infectierisico. Daarom worden alle gevoelige dieren behandeld, inclusief nestgenoten en pups waarmee ze in contact komen.

Toltrazuril en diclazuril zijn de eerste keus medicijnen tegen cystoisosporose. Toltrazuril (9-20 mg/kg l.g.) of diclazuril (2,5-5,0 mg/kg l.g.) als eenmalige toediening vermindert significant de uitscheiding van oöcysten bij besmette dieren; toediening tijdens de prepatente periode voorkomt grotendeels de oöcysten uitscheiding en vermindert de diarree in aangetaste nesten. Bij honden is een combinatie van toltrazuril/emodepside (9 mg/0,45 mg/kg lichaamsgewicht) geregistreerd voor co-infecties met coccidiën en rondwormen. Het is niet geregistreerd voor de kat, maar wordt daarbij off-label gebruikt in een hogere dosering.

Preventie

Door het wijdverspreide karakter van de parasieten is eradicatie onmogelijk. Het infectierisico kan worden verminderd door hygiënemaatregelen, waaronder het dagelijks verwijderen van feces uit de kennels en grondige reiniging en ontsmetting van de nesten in de verblijven. Omdat hitte (stoomreiniging) en desinfectie met cresolen nodig is om oöcysten, vloeren en wanden van pensions, kennels, dierenasiels e.d. te inactiveren, moeten deze materialen bestand zijn tegen dergelijke behandelingen. Oppervlakten moeten volledig drogen, omdat dit de overleving van oöcysten in de omgeving vermindert. Goede persoonlijke hygiëne van de diervverzorgers is belangrijk om verspreiding van oöcysten via fecaal materiaal naar honden, katten en paratenische gastheren te voorkomen. Besmetting via rauw vlees speelt geen grote rol, maar kan wel meegenomen worden bij de bestrijding.

2.3.5. Informatie voor tot de volksgezondheid

Cystoisosporose van de hond en de kat is geen zoönose, omdat de parasieten strikt gastheerspecifiek zijn.

2.4. *Cryptosporidium* spp.

2.4.1. Biologie

Soorten

Cryptosporidium oöcysten zijn erg klein en kunnen niet op basis van hun morfologie onderscheiden worden (Tabel 1). *Cryptosporidium canis* en *C. felis* infecteren de hond respectievelijk de kat en worden zeer zelden bij de mens of andere diersoorten gevonden. *C. parvum* is een soort met een lage gastheerspecificiteit en besmet voornamelijk kalveren, andere jonge herkauwers, hertachtigen, de mens en vele andere zoogdieren waaronder soms de hond en de kat. Omdat de differentiatie van de verschillende soorten is gebaseerd op moleculaire typering is de exacte verspreiding van de verschillende soorten bij kat en hond onbekend.

Levenscyclus

Een infectie met *Cryptosporidium* begint na opname van oöcysten uit de omgeving waarna de vrijgekomen sporozoïeten het epitheel van de dunne darm binnendringen en daar intracellulair vermenigvuldigen. De endogene asexuele replicatie eindigt met de productie van seksuele stadia die samensmelten tot een oöcyst die sporuleert in de darm en wordt uitgescheiden met de feces in de infectieuze vorm. Auto-infectie met uiteengevallen oöcysten voor excretie kan resulteren in de uitscheiding van een groot aantal parasieten in korte tijd. De prepatente periode varieert van 2-14 dagen voor *C. canis* en 3-7 dagen voor *C. felis*. De uitscheiding varieert van 25-80 dagen en soms langer bij immuunsuppressie van de gastheer.

Epidemiologie

Cryptosporidium oöcysten zijn onmiddellijk infectieus na uitscheiding met de feces, waardoor feco-orale infecties vaak voorkomen. Ze zijn ook erg klein en zakken niet snel weg in water, waardoor ze vaak door water worden overgebracht. De parasiet kan in deze omgeving enkele maanden infectieus blijven. In tegenstelling tot de hier beschreven apicomplex soorten, is *Cryptosporidium* strikt homoxeen en er zijn geen paratenische of tussengastheren bekend.

2.4.2. Klinische verschijnselen

Bij gezonde, volwassen immuuncompetente, die eerder zijn besmet geweest (immuun), is de infectie meestal subklinisch. Klinische verschijnselen treden vooral op bij immuungecompromitteerde dieren.

Kittens, en minder vaak pups, kunnen een waterige, soms stinkende diarree ontwikkelen. Deze kan dagen en soms zelfs weken aanhouden en gaat vaak gepaard met buikpijn, braken en verhoogde lichaamstemperatuur.

2.4.3. Diagnose

De directe immunofluorescentie test in gespecialiseerde laboratoria is de gouden standaard voor de diagnose. Antilichamen worden gelabeld met fluoresceïne isothiocyanaat dat appelgroen oplicht onder de (blauwe) filters van een fluorescentie microscoop. DAPI (4', 6-diamidino-2-phenylindol) kan worden gebruikt om de kern te kleuren vooral als de oöcystexcretie laag is (UV-filters zijn nodig om dit zichtbaar te maken onder de fluorescentie microscoop). In veel labs kunnen alleen de 3-6 µm kleine oöcysten worden opgespoord (zie Tabel 1) met behulp van een gekleurd fecesuitstrijkje (Ziehl-Neelsen, Heine, safranine). Oöcysten worden na kleuring zichtbaar als kleine, ronde, kleurloze of roze-oranje gekleurde bolletjes, afhankelijk van de kleuringsmethode. Evenals bij *Giardia*, zijn er coproantigeentesten voor *C. parvum*, verkrijgbaar die soms ook gevalideerd voor kat en/of de hond. Moleculaire detectie is zowel gevoelig als specifiek en met de PCR kan de soort bepaald worden en sequencing plaatsvinden als dat nodig is.

2.4.4. Bestrijding

Behandeling

Er is geen geregistreerde behandeling beschikbaar voor cryptosporidiose bij hond en kat. Omdat de infectie doorgaans spontaan verdwijnt, wordt alleen een symptomatische behandeling, zoals vochttherapie en spasmolytica, geadviseerd.

Preventie

Cryptosporidium oöcysten zijn zeer resistent waardoor strikte hygiëne noodzakelijk is om de verspreiding van de infectie te voorkomen (zie *Cystoisospora*).

2.4.5. Informatie voor de volksgezondheid

Door de vrij lage gastheerspecificiteit van *C. parvum* is deze parasiet ook besmettelijk voor de mens, maar de zoönotische infecties met *C. felis* of *C. canis* blijven meestal beperkt tot immuno-incompetente personen. Eigenaren van jonge dieren moeten zich houden aan strikte hygiëne en immuno-incompetente patiënten mogen geen nauw contact hebben met zieke honden en katten.

2.5. *Toxoplasma gondii*

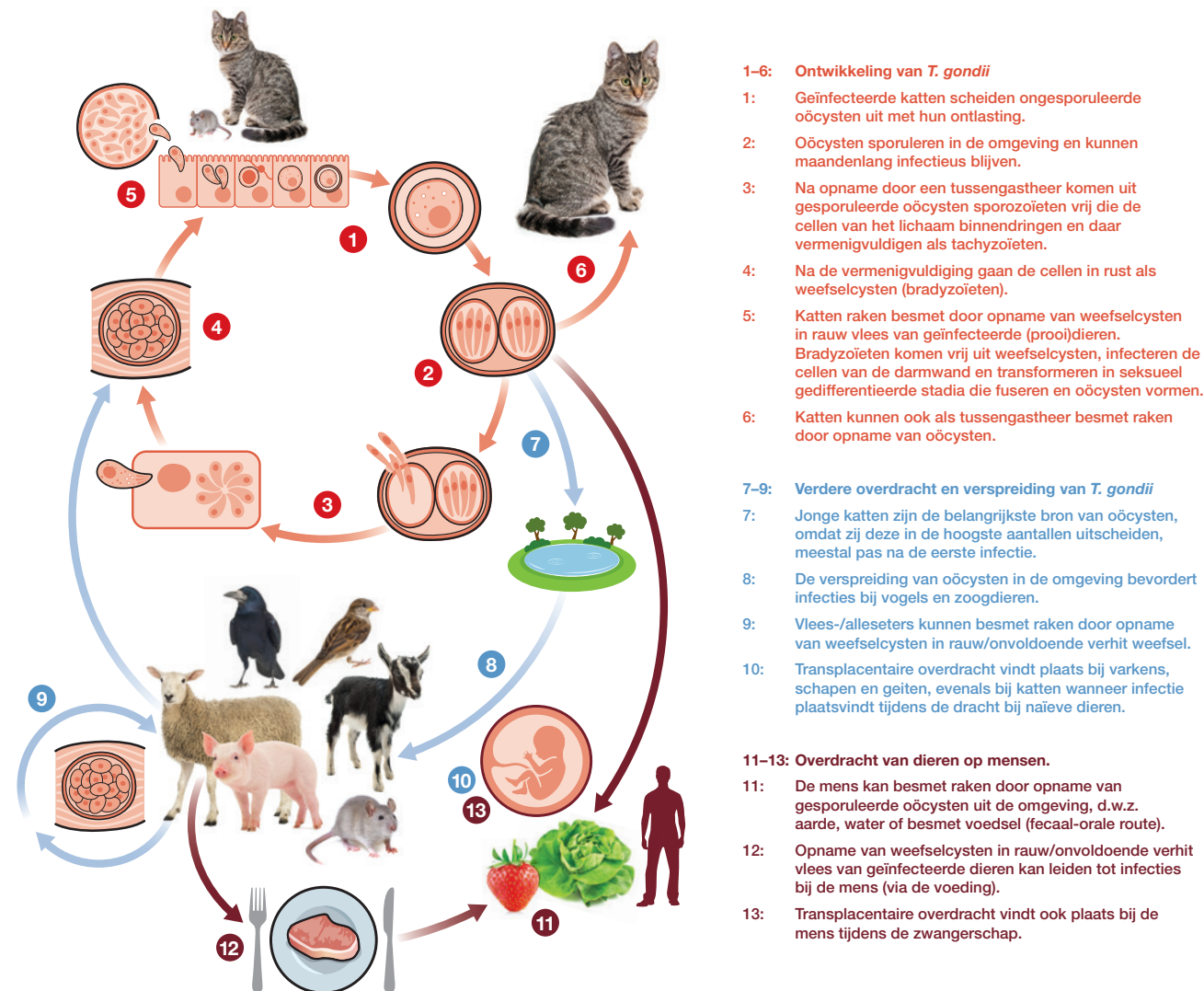
2.5.1. Biologie

Soorten

Toxoplasma gondii is de enige soort van het geslacht *Toxoplasma* die belangrijk is. Alleen katten en enkele andere katachtigen zijn eindgastheer, terwijl mogelijk alle zoogdieren (inclusief mens, kat en hond) en vogels tussengastheer kunnen zijn. *T. gondii* komt wereldwijd voor in ten minste drie clonale genotypen en diverse mengvormen daarvan. *T. gondii* is de belangrijkste oorzaak van abortus bij kleine herkauwers.

Levenscyclus

Katten infecteren zichzelf door de opname van weefselcysten, meestal door predatie van knaagdieren en vogels, het eten van besmet rauw of onvoldoende verhit vlees of, minder vaak, van geaborteerd materiaal of opname van gesporuleerde oöcysten (Fig. 2). De prepatente periode is 3-10 dagen na opname van weefselcysten en 18-36 dagen na de opname van oöcysten. De uitscheiding van oöcysten kan tot 20 dagen duren, maar is het meest intensief 2-5 dagen na de start van de uitscheiding. De oöcysten zijn niet direct infectieus na uitscheiding, maar hebben minimaal 24 uur, maar meestal 2-5 dagen nodig voor sporulatie in de omgeving afhankelijk van de temperatuur. Daarom minimaliseert een grondige, dagelijkse reiniging van de kattenbak (zie 2.5.4 Bestrijding) de ontwikkeling van gesporuleerde (infectieuze) oöcysten.



Figuur 2: Levenscyclus van *Toxoplasma gondii*

Epidemiologie

Katten kunnen een groot aantal oöcysten uitscheiden (honderdduizenden tot miljoenen) gedurende enkele dagen na primaire infectie, maar hierna scheiden ze weinig tot geen oöcysten meer uit, zelfs niet na herinfectie of bij immuunsuppressie. Na uitscheiding sporuleren de stadia snel (binnen 1-5 dagen, afhankelijk van de omgevingstemperatuur) en zijn ze infectieus. De kleine oöcysten verspreiden gemakkelijk naar het oppervlaktewater waar ze maanden kunnen overleven. Hierdoor vormen water, vochtige grond of voedsel dat besmet is met kattenfeces, de belangrijkste bron van infectie voor herbivore tussengastheren. Door het ubiquitaire karakter is de verspreiding van *T. gondii* groot bij tussengastheren. Carnivore gastheren lopen de infectie meestal op door opname van weefselcysten in vlees van geïnfecteerde gastheren. Knaagdieren, vooral muizen, zijn een efficiënt reservoir als gastheer.

2.5.2. Klinische verschijnselen

Klinische verschijnselen (diarree) bij de enterale fase van de infectie bij de kat kan worden gezien na de initiële primaire infectie, vooral bij kittens.

Acute toxoplasmose als extra-intestinale parasiet (zoals in tussengastheren) is zeldzaam bij katten. Kittens die in de baarmoeder besmet worden kunnen na de geboorte verschijnselen vertonen. Prenatale infecties bij kittens verlopen meestal fataal. Hoewel de oorzaken van klinische verschijnselen bij volwassen katten onduidelijk zijn, wordt verondersteld dat immuunsuppressie door virale pathogenen (FeLV, FIV, FIP) een rol speelt.

Honden en katten die als tussengastheer optreden hebben verschijnselen van systemische infectie, zoals koorts, anorexie, buikpijn, dyspneu, oogontsteking (uveitis) en, zeldzaam, neuromusculaire aandoeningen en van het centrale zenuwstelsel. Bij katten kan transplacentaire overdracht leiden tot foetale infectie met doodgeboortes en aangeboren afwijkingen.

2.5.3. Diagnose

Besmette katten scheiden de kleine oöcysten in grote aantallen uit, maar door de korte patente periode en geen heruitscheiding, worden deze meestal niet gevonden tijdens fecesonderzoek. De oöcysten kunnen morfologisch niet worden onderscheiden van die van *Hammondia hammondi* (Tabel 1).

Klinische toxoplasmose bij hond en kat kan worden gediagnosticeerd met serologie, samen met een PCR van de cerebrospinale vloeistof.

2.5.4. Bestrijding

Behandeling

Katten met klinische verschijnselen kunnen worden behandeld met clindamycine (oraal 10-12 mg/kg i.g. tweemaal daags gedurende vier weken); direct na de behandeling moet er voer en water aangeboden worden om complicaties zoals oesofagitis te voorkomen. Trimethoprim/sulfonamide (15 mg/kg i.g. tweemaal daags gedurende 4 weken) kan als alternatief oraal worden gegeven. Behandeling van katten na infectie voorkomt niet aantoonbaar de uitscheiding van oöcysten. Zieke honden kunnen ook met clindamycine behandeld worden.

Preventie

Maatregelen zijn gericht op de preventie van oöcystenuitscheiding om besmetting van de mens en landbouwhuisdieren met *T. gondii* te verminderen. Katten mogen geen prooidieren eten. Feces van katten mag niet in de omgeving terecht komen en de inhoud van kattenbakken moet worden afgevoerd als gewoon huishoudelijk afval, en niet worden gecomposteerd.

2.5.5. Informatie voor de volksgezondheid

T. gondii is één van de meest voorkomende parasitaire zoönosen wereldwijd. Ondanks dat er verschillen in virulentie zijn per genotype, hebben gezonde volwassenen een klein risico op toxoplasmose na infectie. Immungecompromitteerde personen of kinderen die *in utero* besmet worden kunnen echter ernstige, of zelfs fatale, lokale (meestal oculaire of cerebrale) of gegeneraliseerde toxoplasmose krijgen. Prenatale infecties treden op bij een primaire infectie van de moeder tijdens haar zwangerschap.

De mens kan geïnfecteerd raken door de opname van geïnfecteerd rauw of onvoldoende verhit vlees van besmette dieren of door de opname van gesporuleerde oöcysten uit de omgeving (opname van door kattenfeces besmet grond, zand water, fruit, groenten). Als algemeen advies geldt, speciaal voor hoog-risico individuen zoals nog niet eerder blootgestelde zwangere vrouwen of immungecompromitteerde personen, om alleen vlees na volledige verhitting te consumeren of na invriezen (bij -20° C gedurende minimaal twee dagen) en het hanteren van vlees of vleesproducten hygiënisch te doen. Zwangere vrouwen moeten contact vermijden met schapen en geiten kort voor de partus en niet helpen bij het verlossen ervan vanwege het risico op hand-mond besmetting door contact met recent besmette moederdieren tijdens het lammeren. Ook contact met schapen- en geitenlammeren moet worden vermeden. Het werken in de vleesindustrie (slachthuis, uitsnijderij) heeft een significante relatie met het oplopen van een infectie (beroepsziekte). Ook moet het drinken van ongezuiverd oppervlaktewater, opname van aarde en contact met kattenfeces vermeden worden. Alle groenten en fruit (vooral uit de moestuin) moet goed worden gewassen voor consumptie en handschoenen worden gedragen bij tuinieren of contact met aarde en zandbakken.

De kattenbak moet dagelijks worden gereinigd, zodat potentiële oöcysten geen tijd krijgen om te sporuleren. Zwangere vrouwen dienen dit door een andere persoon te laten doen.

2.6. Neospora caninum

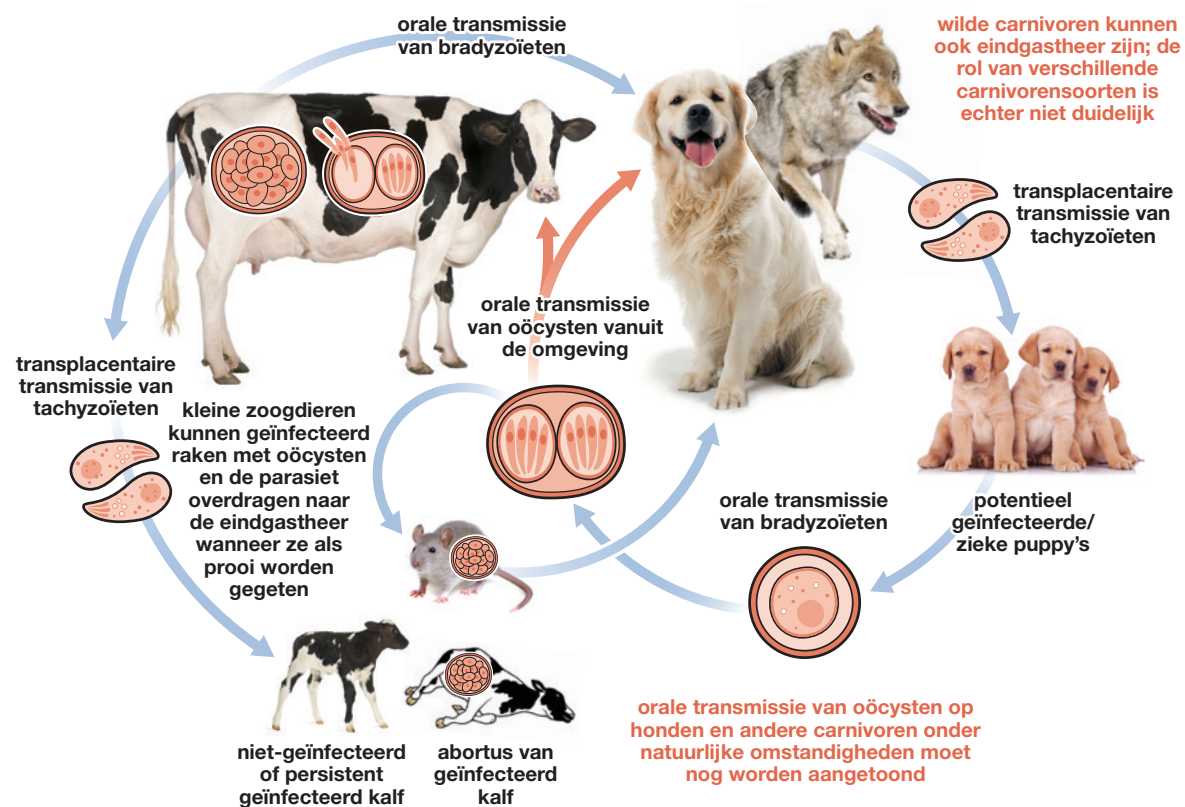
2.6.1. Biologie

Soorten

In Europa worden honden op dit moment als enige eind- en tussengastheer van beschouwd. Waarschijnlijk kunnen ook wilde carnivoren zoals de grijze wolf en de goudjakhals, maar niet de rode vos, optreden als eindgastheer. Rundvee, schapen, geiten, andere gedomesticeerde en wilde hoefdieren, knaagdieren en vogels vormen de tussengastheren van deze parasiet. Zij bevatten tachyzoïeten en cysten met bradyzoïeten in diverse weefsels. *N. caninum* is een belangrijke oorzaak van reproductieproblemen en onvruchtbaarheid bij rundvee.

Levenscyclus

Honden infecteren zich vooral door opname van weefselcysten met bradyzoïeten van geïnfecteerde tussengastheren, vooral rundvee (Fig. 3). In het darmepitheel van de definitieve gastheer leidt de seksuele ontwikkeling tot de productie van oöcysten die via de feces worden uitgescheiden en in de omgeving sporuleren. De prepatente periode bedraagt 5-9 dagen en de patente periode 11-20 dagen. Oöcysten zijn niet direct infectieus voor andere gastheren na uitscheiding via de feces, maar moeten eerst sporuleren gedurende 1-3 dagen in de omgeving. Herhaalde transplacentaire transmissie van parasieten in het weefsel van chronisch geïnfecteerde teven naar de foetus is mogelijk, hoewel dit erg wisselend is. Tot 50% van de pups afkomstig van *N. caninum* positieve teven kan transplacentair geïnfecteerd raken, waarbij 25% klinische verschijnselen ontwikkelt (neonatale neosporose).



Figuur 3: Levenscyclus van *Neospora caninum*

Epidemiologie

Seroprevalenties per leeftijd geven aan dat de meeste honden na de geboorte besmet raken. Bij oudere honden zijn de prevalenties hoger dan bij jongere. Placenta's van geaborteerd vee zijn, met geïnfecteerde kleine zoogdieren/knaagdieren, de belangrijkste bron van infectie bij de hond. Ook het voeren van rauw rundvlees is een risicofactor voor neosporose. Het is dan ook niet verrassend dat jachthonden die rauw vlees van runderen of hoefdieren eten en honden die op kleine zoogdieren jagen, een hoge seroprevalentie hebben. *N. caninum*-oöcysten zijn gevonden in de ontlasting van honden in de leeftijd van 45 dagen tot 13 jaar en het aantal oöcysten per gram ontlasting varieert van slechts enkele tot meer dan 100.000. Transmissie via de placenta kan herhaaldelijk plaatsvinden bij teven van elke leeftijd en ziekte veroorzaken met variërende klinische verschijnselen bij de nakomelingen (zie 2.6.2).

2.6.2 Klinische verschijnselen

De systemische fase kan ziekte veroorzaken terwijl er geen verschijnselen optreden tijdens de ontwikkeling in de darm. De meeste gevallen van neosporose komen voor bij pups van minimaal 5-7 weken oud en jonger dan zes maanden (neonatale neosporose) na transplacentaire besmetting. Primaire *N. neosporum* infectie kan echter ziekte veroorzaken bij honden op elke leeftijd. Klinische verschijnselen die kunnen duiden op neosporose zijn onder andere paresis posterior en ataxie, die in ernst toenemen. Spieratrofie, contractie van de quadriceps, hyperextensie van de voorpoten, pijn bij palpatie van de lumbale en/of de quadriceps spieren en verschijnselen van betrokkenheid van kop en nek (scheve kopstand), oogafwijkingen en dysfagie kunnen allemaal duiden op neosporose. Andere neurologische aandoeningen moeten als potentiële neosporose worden onderzocht, vooral bij volwassen honden. Bij oudere honden zijn ulceratieve dermatitis, myocarditis, longontsteking en pancreatitis gemeld. Bij pups verloopt de opstijgende paralyse door *Neospora* vaak fataal en er kunnen meerdere nestgenoten worden getroffen, hoewel niet altijd allemaal tegelijk.

2.6.3. Diagnose

Ongesporuleerde oöcysten in de ontlasting meten gemiddeld 12 x 10,5 µm en zijn morfologisch identiek aan *Hammondia heydorni* oöcysten (Tabel 1). Het onderscheid kan gemaakt worden met moleculaire technieken zoals een eindpunt-PCR en amplicatie sequencing of soortspecifieke PCR. Omdat ziekte wordt veroorzaakt door de weefselvorm van de parasiet, speelt fecesonderzoek voor detectie van oöcysten geen rol bij de diagnose van neosporose bij de hond. Een vermoedelijk klinische diagnose van neosporose op elke leeftijd kan worden bevestigd door de parasiet aan te tonen met moleculaire methoden: PCR op cerebrospinale vloeistof of spierbiopsieën. De meeste gevallen worden echter gediagnosticeerd met serologie. Onderzoek van gepaarde serummonsters (met 2-4 weken tussentijd) om seroconversie aan te tonen is het advies. Puppy's vertonen gewoonlijk een seroconversie ongeveer 2-3 weken na infectie en de antilichaamspiegels zijn gewoonlijk (maar niet altijd) hoog bij klinisch aangetaste dieren. Daarom kan de diagnose worden gebaseerd op klinische verschijnselen en positieve serologie met seroconversie (ELISA, IFAT) en/of seroconversie na specifieke behandeling van positief geteste honden.

2.6.4. Bestrijding

Behandeling

De behandeling van klinische neosporose bij de hond is lastig en slechts gedeeltelijk effectief. Het beste resultaat wordt verkregen tijdens het vroege stadium voordat spierkrampen optreden. Daarom moet op het moment dat klinische verschijnselen wijzen op een infectie met *N. caninum*, direct te starten met de behandeling en niet te wachten op de serologische uitslagen. Behandeling met clindamycine (20 mg/kg i.g. tweemaal daags gedurende 30-60 dagen) leidt tot verbetering van de neurologische verschijnselen. Ook kan trimetoprim/sulfonamide en/of pyrimethamine worden gebruikt.

Preventie

Zoals hiervoor vermeld, kunnen seropositieve teven *N. caninum* doorgeven aan hun pups. Daarom moeten chronisch geïnfecteerde teven worden uitgesloten van een fokprogramma. Daarnaast mogen honden op een boerderij geen rauw vlees gevoerd krijgen en moet contact met geaborteerde kalveren, nageboortemateriaal en slachtafval worden voorkomen, evenals het eten van kleine prooidieren. Fecale vervuiling van water, veevoer en grasland moet worden voorkomen.

2.6.5. Informatie voor de volksgezondheid

Neospora vormt voor zover bekend geen risico als zoönose, hoewel bij de mens wel antilichamen zijn gevonden.

2.7. *Hammondia* spp.

2.7.1. Biologie

Soorten

Er zijn twee soorten *Hammondia* parasieten, *H. hammondi* bij de kat en *H. heydorni* bij de hond.

Levenscyclus

De levenscyclus lijkt op die van andere cystevormende coccidiën (*Sarcocystis*, *Neospora*, *Toxoplasma*). Honden en katten zijn eindgastheren en infecteren zich door opname van een besmet prooidier. Na een prepatente periode van 5-13 dagen (*H. hammondi*) of 7-17 dagen (*H. heydorni*) begint de uitscheiding van oöcysten. Deze uitscheidingsperioden zijn verschillend, maar blijven meestal beperkt tot ongeveer 20 dagen en sporulatie vindt plaats in de omgeving. Tussengastheren (meestal knaagdieren en herkauwers) nemen oöcysten op en vormen vervolgens weefselcysten, voornamelijk in spier- en hersenweefsel.

Epidemiologie

Er is erg weinig bekend over de geografische spreiding van *Hammondia*, maar deze wordt sporadisch aangetroffen in de ontlasting van katten en honden in Europa. Omdat de differentiatie van *Toxoplasma* (bij katten) of *Neospora* (bij honden) alleen mogelijk is met moleculaire methoden, is de werkelijke prevalentie van deze parasieten onbekend.

2.7.2. Klinische verschijnselen

De infectie met *Hammondia* verloopt bij de eindgastheren doorgaans subklinisch. In zeldzame gevallen kan anorexie en ernstige diarree, niet gevoelig voor antibiotica, optreden bij geïnfecteerde pups.

2.7.3. Diagnose

Tijdens de patente periode van de infectie kunnen kleine oöcysten aanwezig zijn in de feces. Morfologische differentiatie met *Toxoplasma* en *Neospora* is niet mogelijk (zie Tabel 1), maar kan wel met de PCR gedaan worden.

2.7.4. Bestrijding

Een behandeling is niet nodig. Preventie van infectie is mogelijk door opname van rauw vlees of prooidieren te voorkomen, waarin weefselcysten van tussengastheren (warmbloedige dieren) aanwezig kunnen zijn.

2.7.5. Informatie voor de volksgezondheid

Omdat *Hammondia* de mens niet kan infecteren, is de parasiet geen zoönose. Omdat de oöcysten echter niet te onderscheiden zijn van die van *T. gondii* moet extra aandacht worden besteed aan oöcysten-positieve dieren. Bevestiging met PCR kan eventuele angst bij de eigenaar wegnemen.

2.8. *Sarcocystis* spp.

2.8.1. Biologie

Soorten

Binnen het geslacht *Sarcocystis* komen verschillende soorten voor waarvan de kat en de hond eindgastheer zijn. De fecale stadia, de sporocysten, zijn morfologisch niet te onderscheiden. Differentiatie is alleen mogelijk op basis van de morfologie van de weefselcysten in de verschillen de tussengastheren (omnivore of herbivore dieren) en met moleculaire methoden. De parasiet kan leiden tot afkeuring van vlees na de slacht van rundvee.

Levenscyclus

Carnivoren infecteren zich door opname van vlees met weefselcysten. In het darmepitheel van de eindgastheer vindt geslachtelijke ontwikkeling plaats wat leidt tot de productie van een oöcyst die sporuleert voor excretie. De oöcystenwand is erg dun en scheurt tijdens de passage door de darm, zodat meestal volledig infectieuze sporocysten worden gevonden in de feces; deze worden door de tussengastheer opgenomen waar ze zich tot extra-intestinale weefselcysten ontwikkelen. De prepatente periode is 8-33 dagen bij honden en 10-14 dagen bij katten. De patente periode is lang (meerdere maanden) door het langzaam vrijkomen van parasieten uit het epitheel.

Epidemiologie

De sporocysten in de feces zijn infectieus op het moment van excretie en blijven dit gedurende enkele maanden, zelfs jaren, omdat ze lang overleven in de omgeving. Omdat de parasieten overal voorkomen kan de prevalentie bij tussengastheren (schapen, rundvee en varkens met uitloop) tot 100% zijn.

2.8.2. Klinische verschijnselen

De ontwikkeling van de parasiet in de eindgastheer tot het eindstadium veroorzaakt geen klinische verschijnselen. Het klinische en hygiënische belang van een *Sarcocystis* infectie is beperkt tot de tussengastheer waar uitbraken als gevolg van fecale besmetting van voer of water optreden die kunnen resulteren in milde en voorbijgaande klinische verschijnselen. Cysten in karkassen kunnen leiden tot afkeuring van vlees. Na herinfectie, ontwikkelt zich bij bij de hond en de kat doorgaans een bepaalde mate van immuniteit die soortspecifiek is.

2.8.3. Diagnose

Sporocysten kunnen in kleine aantallen aanwezig zijn in de feces (zie Tabel 1).

2.8.4. Bestrijding

Behandeling

Honden en katten hoeven niet behandeld te worden.

Preventie

Omdat *Sarcocystis* strikt heteroxeen is, wordt de infectie voorkomen door alleen vlees te voeren dat is ingevroren geweest (-20° C gedurende tenminste 4 dagen) of gekookt. Het op de juiste manier afvoeren van katten- en hondenontlasting doorbreekt de levenscyclus (zie Hoofdstuk 3).

2.8.5. Informatie voor de volksgezondheid

Geen van de *Sarcocystis*-soorten die bij honden en katten voorkomen, zijn een zoönose. Mensen kunnen wel eindgastheer zijn van sommige *Sarcocystis*-soorten, met runderen en varkens als tussengastheer. Besmetting vindt plaats door het eten van rund- of varkensvlees. Mensen kunnen ook als tussengastheer besmet raken met *Sarcocystis*-soorten waarvan reptielen eindgastheer zijn (bijv. *S. nesbitti*). Deze soort is verantwoordelijk geweest voor diverse uitbraken.

3: BESTRIJDING VAN PARASIETENOVERDRACHT VANUIT DE OMGEVING

Een aantal maatregelen dat bijdraagt aan het bestrijden van de intestinale protozoaire infecties in de omgeving van honden en katten zijn hiervoor in de betreffende hoofdstukken beschreven.

Omgeving

Over het algemeen is het belangrijk om de uitwerpselen van huisdieren op de juiste manier af te voeren. Omgevingsstadia van protozoën (oöcysten, cysten, sporocysten) kunnen lange tijd in een besmette omgeving overleven. Regelmatige intensieve reiniging van mogelijk besmette ruimtes vermindert het aantal infectiestadia. Kennels moeten gemakkelijk te ontsmetten oppervlaktes hebben (glad, chemisch resistent) en moeten zo droog mogelijk worden gehouden. Een efficiënte desinfectie is hiervan afhankelijk en een goede reiniging vooraf is essentieel voor het desinfectieresultaat. Een aantal producten is in de EU geregistreerd tegen parasietenstadia in de omgeving op basis van resultaten van onderzoek, bijvoorbeeld in Duitsland (www.dvg.net). De meeste van deze commerciële producten bevatten cresolen en moeten voorzichtig worden behandeld, volgens de nationale wetgeving. De voorschriften van de fabrikant moeten strikt worden opgevolgd om maximale werkzaamheid te garanderen en de milieu- en gezondheidsrisico's te minimaliseren.

Efficiënte desinfectie in huishoudens waar huisdieren nauw met mensen leven is lastig, omdat effectieve producten vaak vrij agressieve chemicaliën bevatten. Het kiezen van een geschikt product met voldoende effectiviteit dat oppervlakken niet aantast, is daarom essentieel. Preventie van patente infecties bij huisdieren (zie voorgaande hoofdstukken) voorkomt besmetting van de omgeving met infectieuze stadia van parasieten. Overdracht van zoönotische parasieten naar personen die in hetzelfde huishouden wonen, kan worden voorkomen door voldoende hygiënisch te zijn (inclusief voedselhygiëne bij *T. gondii*).

Desinfectie van grond of grasvelden is niet mogelijk. Om besmetting van dergelijke gebieden te voorkomen, moet ontlasting worden verzameld en op de juiste manier worden afgevoerd in goed gesloten plastic zakken om te worden verbrand als gewoon huishoudelijk afval. Het afvoeren van feces als compost is niet geschikt, omdat het fecale parasietenstadium dan onvoldoende wordt geïnactiveerd. Voor sommige gebieden, zoals oefenterreinen, kan het verwijderen van de bovengrond of deze te vervangen door een hard oppervlak, zoals beton of tegels, een optie zijn.

Afhankelijk van de kwaliteit van de oppervlakken is fysieke desinfectie (hitte) de meest effectieve manier om infectieuze parasieten te inactiveren. Dit zal echter in veel gevallen niet lukken. Daarnaast kan ook uitdroging worden geprobeerd.

Quarantaine

Nieuwe honden en katten in kennels of cattery's moeten in quarantaine worden geplaatst. Aangezien de prepatente periode van protozoën gewoonlijk korter is dan die van wormen, is dit noodzakelijk om de uitscheiding van parasieten te beheersen. Het helpt bij de preventie van infecties die rechtstreeks worden overgedragen vanuit de omgeving. Om de dag moeten fecesmonsters worden genomen en maatregelen toegepast voor een juiste isolatie, omgevingshygiëne en behandeling van besmette dieren om verspreiding van parasieten te voorkomen.

Opmerking over voeding van rauw vlees aan huisdieren

Voeding voor hond en kat op basis van vers rauw vlees, zoals BARF, worden steeds populairder. Het voeren hiervan verhoogt het risico op door vlees overgedragen protozoaire parasieten, zoals *Toxoplasma*, *Neospora*, *Sarcocystis* en, minder belangrijk, *Cystoisospora*. Vooraf invriezen bij -20°C gedurende 7–10 dagen kan stadia in rauw vlees inactiveren en het risico van overdracht verminderen. Vlees moet van dezelfde kwaliteit zijn als bedoeld voor menselijke consumptie.

4: INFORMATIE VOOR DE EIGENAAR OVER DE PREVENTIE VAN ZOËNOSEN

Het belangrijkste advies om transmissie van zoönotische infecties, inclusief sommige darmprotozoën, te voorkomen, is persoonlijke hygiëne. Handen wassen na contact met honden, katten en andere dieren moet een routinematige handeling zijn evenals het juist afvoeren van de ontlasting. Omdat een groot deel van de besproken protozoaire darminfecties weinig tot geen schade veroorzaken bij honden en katten (vooral niet bij volwassen dieren) of, in veel gevallen, bij de eigenaren, verlopen deze infecties vaak onopgemerkt. Het grootste deel van de protozoaire darminfecties bij hond en kat is soortspecifiek. Infecties bij de mens met *Toxoplasma* zijn doorgaans afkomstig uit het voedsel, water of de grond. Direct contact met besmette kattenontlasting, voedsel of water vormt het grootste risico. Infectie van de mens met *Sarcocystis* in Europa treedt uitsluitend op door transmissie uit het rund en het varken. Er is geen relatie met hond of kat. Hoewel *Cryptosporidium* en *Giardia* grotendeels ook soortspecifiek zijn, zijn sommige genotypen zoönosen. Daarom is strikte hygiëne de enige manier om overdracht te voorkomen. Dit geldt met name voor personen met immuundeficiënties of als een immuunsuppressieve behandeling plaatsvindt. Bij deze patiënten kunnen opportunistische soorten of zeldzame genotypen van anders niet-zoönotische parasieten af en toe optreden. Deze veroorzaken dan, net als andere zoönosen, vaak ernstige of zelfs fataal verlopende aandoeningen die bij immuuncompetente personen zelflimiterend zouden zijn.

5: INFORMATIE VOOR DE KLINIEK, EIGENAAR, VERZORGER EN HET PUBLIEK

Cryptosporidium en *Giardia* zijn potentieel zoönotisch (zie hiervoor), maar alleen moleculaire analyse (meestal PCR-sequencing) kan juiste informatie geven. *Toxoplasma* is een bekende zoönose en kan via verschillende routes op de mens worden overgedragen, waaronder infectieuze oöcysten uit de ontlasting van uitscheidende katten. Hoewel *Giardia* en *Cryptosporidium* direct besmettelijk zijn in verse ontlasting, heeft *Toxoplasma* echter een externe sporulatie die minstens 24 uur duurt. Verse ontlasting bevat daarom geen besmettelijke *Toxoplasma* oöcysten. Door de kattenbak dagelijks grondig te reinigen met heet water, wordt het risico op overdracht via de feces sterk geminimaliseerd. Grond waar katten hun uitwerpselen begraven levert een groter infectierisico dan kattenbakken die dagelijks worden schoongemaakt. Vergeleken met *Toxoplasma*-infectie van de mens, dat via voeding (vooral vlees, verse producten en, zeldzamer, rauwe geitenmelk) of de omgeving (water/bodem) worden opgelopen, lijkt het risico op infecties rechtstreeks via een kattenbak klein als deze dagelijks wordt schoongemaakt.

Het is belangrijk dat de informatie in deze richtlijn bekend is in de dierenartspraktijk, voor al het personeel. Dierenartsen die met katten werken hebben geen groter risico op een *Toxoplasma* infectie dan andere beroepen. Omdat tachyzoïeten aanwezig kunnen zijn in het placentaweefsel van kleine herkauwers, moeten dierenartsen daar voorzichtig zijn tijdens hulp bij de geboorte en abortussen op de juiste manier afhandelen om zoönotische infecties en overdracht op aasetende carnivoren te voorkomen. Een juiste kennis van protozoaire infecties is nodig voor een goed begrip, wat onnodige angst bij eigenaren van gezelschapsdieren en het grote publiek zal helpen verminderen. Net als bij andere parasitaire, bacteriële of virale infecties, is persoonlijke hygiëne de meest effectieve preventieve maatregel en de nadruk hierop heeft hoge prioriteit bij de voorlichting over zoönosen.

Verdere informatie en referenties zijn verkrijgbaar bij www.esccap.eu

BIJLAGE 1 – ACHTERGRONDINFORMATIE

ESCCAP (European Scientific Counsel Companion Animal Parasites) is een onafhankelijke, non-profit organisatie met als doel het ontwikkelen van richtlijnen op basis van actuele wetenschappelijke informatie en het bevorderen van de juiste maatregelen voor de behandeling en preventie van parasieten bij gezelschapsdieren. Met de juiste adviezen kan het ziekterisico en de overdracht van parasieten tussen dieren en mensen geminimaliseerd worden. ESCCAP streeft naar een Europa waar parasieten niet langer een probleem vormen voor de gezondheid en het welzijn van huisdieren en mensen.

Er is een grote verscheidenheid aan parasieten en hun relatieve belang in Europa. De ESCCAP-richtlijnen geven een overzicht met de nadruk op de belangrijkste verschillen tussen parasieten in de verschillende delen van Europa, met waar nodig specifieke aanbevelingen over de te nemen bestrijdingsmaatregelen.

ESCCAP is van mening dat:

- Dierenartsen en eigenaren maatregelen moeten nemen om huisdieren te beschermen tegen parasitaire infecties.
- Dierenartsen en eigenaren dienen maatregelen te nemen om de huisdierpopulatie te beschermen tegen risico's die gepaard gaan met reizen en de gevolgen door veranderingen in lokale epidemiologische situaties door im- of export van niet-endemische parasieten.
- Dierenartsen, eigenaren en huisartsen moeten samenwerken om de risico's gerelateerd aan de overdracht van parasitaire zoönosen te verminderen.
- Dierenartsen moeten eigenaren informeren over de risico's van parasitaire infecties en de maatregelen die kunnen worden genomen om deze risico's te minimaliseren.
- Dierenartsen moeten eigenaren over parasieten informeren en hoe ze verantwoord hiermee omgaan. Niet alleen voor de eigen gezondheid, maar ook die van andere huisdieren en mensen in hun omgeving.
- De dierenarts dient, waar nodig, de juiste diagnostische testen te gebruiken om infecties met parasieten aan te tonen om zo het beste advies te geven.

Om dit doel te bereiken produceert ESCCAP:

- Gedetailleerde richtlijnen voor dierenartsen en dierenarts-parasitologen.
- Vertalingen, korte versies, aanpassingen en samenvattingen van richtlijnen, afgestemd op de verschillende situaties in Europese landen en gebieden.

Alle versies van de richtlijnen zijn te vinden op www.esccap.org

Disclaimer:

Uiterste zorg en aandacht is besteed aan de juistheid van de informatie in de richtlijnen op basis van kennis en ervaring van de auteurs. Auteurs en uitgever nemen echter geen verantwoording voor gevolgen door een verkeerde interpretatie van de verstrekte informatie noch kunnen hieraan rechten worden ontleend. ESCCAP benadrukt dat nationale, regionale en lokale regelgeving altijd eerst in acht genomen moet worden alvorens adviezen van de ESCCAP op te volgen. Doseringen en indicaties moeten beschouwd worden als een richtlijn. Voor meer informatie kan de dierenarts de bijsluiter van lokaal geregistreerde middelen raadplegen.

BIJLAGE 2 – VERKLARENDE WOORDENLIJST

Asexuele reproductie	vermenigvuldiging van parasitaire stadia door binaire of multicellulaire splitsing zonder productie van seksueel gedifferentieerde stadia
Bradyzoïet	langzaam delen weefselstadium in een pseudocyste of rijpende weefselcyste
Cyste	a) omgevingsresistent stadium van <i>Giardia</i> via de feces om buiten de gastheer te kunnen overleven; b) volwassen stadium van heteroxene protozoën in de extraintestinale weefsels (= weefselcysten)
Dormozoïet	Slappende cellen; niet-delende weefselstadia tot ze worden overgedragen aan een vleesetende gastheer (vooral bij <i>Cystoisospora</i>)
Eindgastheer	gastheer waarin de seksuele ontwikkeling (productie van seksueel gedifferentieerde stadia) wordt voltooid (in tegenstelling tot tussengastheer)
Excystatie	vrijkomen van parasitaire stadia uit de meerlagige wand die de omgevingsfasen bedekt (zie cyste, oöcyste)
Heteroxeen	Infecteren van meerdere gastheersoorten in de levenscyclus
Hypnozoïet	Zie dormozoïet
Monoxeens	Infecteren van slechts één gastheersoort in de levenscyclus
Oöcyste	een robuust transmissiestadium geproduceerd door seksuele reproductie van apicomplexa die in staat is om buiten de gastheer te overleven
Paratenische gastheer	een gastheer die dient om de levenscyclus van de parasiet in stand te houden; er vindt geen ontwikkeling of voortplanting van parasieten plaats. Er kunnen echter redenen zijn waarom paratenische gastheren dienen om de parasieten verder te verspreiden (bijvoorbeeld wanneer grote aantallen zich ophopen in één paratenische gastheer, of een relevante prooi is voor de definitieve gastheer)
Sporocyste	een meerlagig stadium binnen een oöcyste dat de sporozoïeten bevat
Sporozoïet	de cellulaire infectieuze eenheid die ontstaat tijdens het vrijkomen van oöcysten en sporocysten
Sporulatie	ontwikkeling van sporozoïeten uit de stadia van seksuele ontwikkeling
Tachyzoïet	snel reproducerend parasitair stadium in de gastheercel
Trophozoïet	beweeglijke, actieve fase in de gastheer, zoals bij <i>Giardia</i> , <i>Trichomonas</i> en andere protozoën
Tussengastheer	een gastheer waarin asexuele voortplanting of ontwikkeling plaatsvindt
Weefselcyste	Zie cyste
Zoönose	infectieziekte die kan worden overgedragen van dieren (meestal gewervelde dieren) naar mensen
Zoonotisch	overdraagbaar van dieren (meestal gewervelde dieren) naar mensen



ISBN: 978-1-913757-70-0

Stichting ESCCAP Benelux
Postbus 539, 1200 AM Hilversum

Tel: +31 (0)35 6255188
info@esccap.eu
www.esccap.eu



6

Bestrijding van darmprotozoën bij hond en kat

ESCCAP Richtlijn 06 Derde Druk – Maart 2025