

5

Modulaire richtlijnen

Bestrijding van door vectoren overgedragen aandoeningen bij hond en kat

Door vectoren overgebrachte ziekten (VBD's) kunnen honden en katten besmetten omdat ze vele pathogenen kunnen overbrengen waaronder virussen, bacteriën en parasieten (protozoa en wormen).

De pathogenen kunnen worden overgebracht door allerlei geleedpotige vectoren zoals teken, vlooien en Diptera (muggen, phlebotome zandvliegen en echte vliegen).

Deze serie van modulaire richtlijnen biedt dierenartsen een overzicht van de belangrijkste VBD's en adviseert over bestrijdingsadviezen om besmetting bij dier en/of mens te voorkomen¹.

Belangrijke VBD's bij gezelschapsdieren

5.1. Door insecten overgebrachte aandoeningen

- a. Canine leishmaniose
- b. Cardiopulmonaire dirofilariose
- c. Subcutane dirofilariose en andere filarioïde infecties
- d. Bartonellose (kattenkrabziekte)

5.2. Door teken overgebrachte aandoeningen

- a. Babesiose (piroplasmose)
- b. Ehrlichiose
- c. Anaplasmose
- d. Lyme borreliose

5.3. Door vectoren overgebrachte virale aandoeningen

- a. Tick-borne encefalitis
- b. Louping-ill infectie
- c. West Nile virus infectie



Vlo



Mug



Zandvlieg



Teek

Diagnose van door vectoren overgedragen aandoeningen

Diagnose van VBD's vindt plaats op basis van de anamnese (bijv. kans op blootstelling aan vectoren en epidemiologische informatie), de aanwezigheid van klinische symptomen en resultaten van laboratoriumonderzoek. ESCCAP adviseert routinematige testen voor ziekten die veel voorkomen en gezondheidsrisico's opleveren voor dieren en mensen.

Bloedmonsters kunnen 1. microscopisch worden onderzocht op microfilariae (bijv. *Dirofilaria immitis*, *D. repens* en andere filarioïde infecties) en op merozoïeten van *Babesia* spp.; op antigenen (bijv. *D. immitis*); 2. op specifieke antilichamen (bijv. tekenencefalitis virus, *Babesia* spp., *Leishmania* spp., *Borrelia* spp., *Anaplasma* spp., *Ehrlichia canis*) en 3. op DNA (bijv. filarioïde infecties, *Babesia* spp., *Ehrlichia* spp. en *Bartonella* spp.) De gouden standaard voor de diagnose van bartonellose is 4. een bloedkweek.

Uitstrijkjes uit oppervlakkige lymfeklieren of beenmerg aspiraat kunnen worden onderzocht op *Leishmania* sp. amastigoten.

Immunohistochemie en virusisolatie kunnen worden gebruikt om West-Nijlvirus infectie te diagnosticeren.



Ruby Sponsors:



Preventieve en bestrijdingsmaatregelen

Ten eerste is voorkomen van VBD's door middel van ectoparasietenbestrijding belangrijk. Preventie van insecten- en tekenbeten is mogelijk door toepassing/toediening van insectenwerende middelen/insecticiden/acariciden, in de vorm van geïmpregneerde halsbanden, spot-on, sprayformuleringen of tabletten. Het eerste doel is om de overdracht van pathogenen te onderbreken en zo ziekte te voorkomen

Dieren moeten regelmatig worden gekamd om de ernst van vlooien-/tekenbesmetting vast te stellen. Zichtbare teken worden verwijderd en zorgvuldig afgevoerd. "Hot-spot" gebieden die endemisch zijn voor andvliegen/muggen/teken moeten worden vermeden.

Bij het adviseren van ectoparasietenbestrijding moeten dierenartsen rekening houden met de gezondheidsstatus van het dier, de omgeving, de aanwezigheid van andere dieren en land van herkomst of reisbestemming.

¹ Raadpleeg voor aanvullende informatie:

ESCCAP Richtlijn 03: Bestrijding van ectoparasieten bij hond en kat.

ESCCAP Richtlijn 05: Bestrijding van door vectoren overgedragen aandoeningen bij hond en kat.

Preventie van zoönosen

Huisdier eigenaren moeten worden geïnformeerd over de mogelijke gezondheidsrisico's van VBD's. Over het algemeen zijn belangrijke preventieve maatregelen voor ectoparasieten:

- Huisdieren met ectoparasieten worden behandeld met geschikte ectoparasiticiden, met name werkzaam tegen teken en parasitaire insecten.
- Beheersing van infecties door regelmatig diagnostisch onderzoek in endemische gebieden.
- Minimaliseer blootstelling aan een omgeving waar vectoren kunnen voorkomen.
- Hanteer goede persoonlijke hygiëne en controleer na mogelijke blootstelling op de aanwezigheid van teken op kleding en de huid.
- Adviseer mensen die risico lopen op zoönosen door VBD's over de gezondheidsrisico's, met name tijdens de zwangerschap, bij een bestaande ziekte of immuunsuppressie.
- Geef adviezen om optimale medewerking van de eigenaar te verkrijgen.

Modulaire Richtlijn 05, Eerste Druk, is een bewerking van de originele ESCCAP Richtlijn 05 Derde Druk – Maart 2019 © ESCCAP 2012–2021. Alle rechten voorbehouden.

ISBN 978-1-913757-35-9

De ESCCAP richtlijnen zijn mogelijk gemaakt door sponsoring van ALLE belangrijke farmaceutische bedrijven.

ESCCAP Secretariaat
Postbus 539
1200 AM Hilversum
Nederlands

Tel: 0031 (0)35 62 55 188
Fax: 0031 (0)35 62 55 189
E-mail: info@esccap.eu
www.esccap.eu

Sapphire Sponsors:

In Europa wordt canine leishmaniose vooral veroorzaakt door *Leishmania infantum*. De vectoren zijn bloedzuigende mugjes van het geslacht Phlebotomus (zandvliegen).

Honden zijn het belangrijkste reservoir van *L. infantum*, maar katten en andere wilde carnivoren kunnen ook gastheer zijn. Veel andere zoogdiersoorten kunnen besmet raken, inclusief de mens. Humane cutane en viscerale leishmaniose is een belangrijke vectorziekte in Zuid-Europa. Klinische leishmaniose bij de mens wordt vooral gemeld bij kinderen en patiënten met verminderde immuniteit.

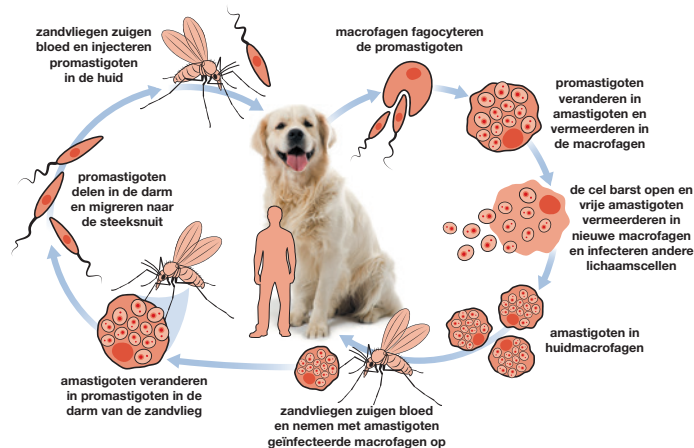
Verspreiding

Het endemische gebied van zandvliegen en/of leishmaniose in Europa strekt zich uit tot aan de zuidelijke Alpengrens in Italië en Frankrijk¹.

Levenscyclus

De levenscyclus begint wanneer een geïnfecteerde zandvlieg bloedzuigt en promastigoten in de huid van de gastheer injecteert.

Leishmania spp. kunnen ook intra-uterien worden overgedragen op het nageslacht, via geïnfecteerde bloeddonoren of als geslachtsziekte.



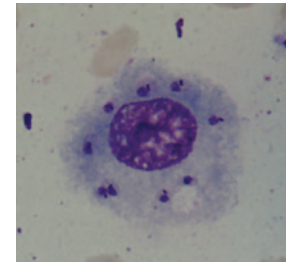
Klinische verschijnselen

De klinische verschijnselen van canine leishmaniose varieert van asymptotische infectie tot levensbedreigende ziekte. **Lokale** huidlesies op de plaats van de eerste phlebotome-beten (oorschelpen, neus en buik) zijn vaak de eerste tekenen van infectie.

Vergroting van enkele of meerdere lymfeklieren wordt vaak gezien en kan gepaard gaan met gewichtsverlies, anorexia en zwakte.



Phlebotomus perniciosus^A



Leishmania infantum
amastigoten in een macrofaag
uit een lymfeklieraspiraaf

^A Foto met dank aan Dr. Rosa Gálvez, Veterinary Faculty, UCM.

Er kunnen **algemene** huidlesies ontstaan. Deze zijn normaliter zonder jeuk en keratoseborroïsch, maar kunnen ulceratief, papulair, pustulair of nodulair worden.

Andere klinische verschijnselen zijn onder meer maagdarfstoornissen, kreupelheid, vasculitis, glomerulonefritis en ooglesies. In zeldzame gevallen kunnen cardiorespiratoire en neurologische aandoeningen optreden.

Laboratoriumbevindingen zijn onder meer anemie, trombocytopenie, leukopenie, hyperglobulinemie en hypoalbuminemie. Bij sommige zieke honden kan proteinurie en variabele azotemie met toegenomen eiwit/creatinine-verhouding in de urine worden gezien en heeft een slechte prognose.

¹ Raadpleeg www.esccap.org voor de kaarten met de verspreiding van canine leishmaniose in Europa.

² Raadpleeg www.esccap.eu voor de producttabellen per land of gebied.

³ Zie LeishVet Guidelines op www.leishvet.org

⁴ Raadpleeg ESCCAP Richtlijn 05: Bestrijding van door vectoren overgedragen aandoeningen bij hond en kat.

Diagnose

De diagnose is gebaseerd op de typische klinische verschijnselen, epidemiologische informatie en laboratoriumuitslagen. Een titerbepaling, algemeen bloedbeeld, biochemisch en urineonderzoek, inclusief eiwit/creatinine ratio moet altijd worden uitgevoerd.

Een directe diagnose is mogelijk door het aantonen van de amastigoten in een gekleurd uitstrijkje van de oppervlakkige lymfeknopen of beenmergaspiraten. PCR is gevoeliger bij gebruik, in afnemende volgorde van gevoeligheid: beenmerg- of lymfeklieraspiraten, huid, conjunctivale uitstrijkjes, buffy coat en perifeer volbloed.

Serologie is de eerste stap om een specifieke antilichaamreactie aan te tonen bij honden rond 12 weken na infectie. Voor een kwalitatieve diagnose zijn commerciële kits beschikbaar. Om infecties te bevestigen en ter controle na behandeling, is een indirecte fluorescente antilichaamtest (IFAT) of ELISA vereist.

Behandeling

Behandeling is alleen geïndiceerd bij symptomatische gevallen en elimineert infectie niet. Meglumine-antimoniaat of miltefosine in combinatie met allopurinol zijn effectief. Allopurinol moet worden voortgezet na voltooiing van de combinatietherapie om het risico op recidieven te verminderen^{2,3}. Immunomodulerende therapie de behandeling ondersteunen.

Honden die met allopurinol worden behandeld, moeten een purinearm voeding krijgen.

L. infantum-infectie wordt niet geëlimineerd door de huidige behandelingen en langdurige tot levenslange follow-up en herhaalde behandelingscycli zijn vaak nodig.

Honden met een nierziekte hebben een slechte prognose en hebben ondersteund zorg nodig.

Preventie en bestrijding

Het voorkomen van beten tijdens het zandvliegenseizoen, door gebruik van insectenwerende middelen/ insecticiden, is de beste strategie.



Afhankelijk van het gebied kan het nodig zijn om honden het hele jaar door te beschermen (bijv. Spanje, Zuid-Italië).

Het binnenhouden van honden tijdens zonopkomst en -ondergang en het gebruik van insecticide sprays, horrengas in ramen, deuren (gaswijdte < 0.4 mm²), en met pyrethroiden behandelde muggennetten rond de ligplaats voorkomt ook zandvliegbeten. Het voorkomen van afval en organisch materiaal in de omgeving vermindert de broedplaatsen van phlebotomen⁴.

Er zijn effectieve vaccins tegen *Leishmania*-infectie beschikbaar die -in combinatie met een insectenwerend middel - de kans op het optreden van de ziekte kunnen verminderen.

Cardiopulmonaire dirofilariose wordt veroorzaakt door de filarioïde nematode *Dirofilaria immitis* die het vasculaire systeem van hond en kat infecteert.

Muggen fungeren als vector voor de hartworm *D. immitis*, de meest pathogene filarioïde soort.

D. immitis is een zoönose. Viscerale lokalisatie bij de mens, zoals longknobbeltjes van 1-4 cm, kan neoplasie nabootsen.

Verspreiding

D. immitis is endemisch in Zuid-Europa, (zoals in Italië en Spanje) en in Oost-Europa (zoals in Hongarije, Slowakije, Roemenië en Bulgarije).

Levenscyclus van *D. immitis*

Infectieuze larven infecteren de gastheer als muggen zich voeden. *D. immitis* larven (L4, L5) migreren via het bindweefsel en de bloedbaan naar de longslagaders en het rechter hart.

Volwassen vrouwtjes produceren 6-7 maanden na infectie microfilariae, waarna bloedzuigende muggen ze opnemen. De kat infecteert waarschijnlijk geen muggen.

Klinische verschijnselen

Hartwormziekte is met name een longziekte en het rechterhart is pas in een later stadium aangetast. Het is een ernstige en mogelijk fataal verlopende ziekte.

Hond

Klinische verschijnselen beginnen met zwakte, matig gewichtsverlies en chronische hoest, gevolgd door dyspneu en soms syncopie na inspanning of opwinding. Bij rechts congestief hartfalen kunnen ascites, oedeem, anorexia en ernstig gewichtsverlies worden waargenomen. Migratie van volwassen wormen uit de longslagaders naar het rechter hart veroorzaakt het “vena cava syndroom” gekenmerkt door dyspneu, een tricuspidalis soufflé en hemoglobinurie. De afloop is meestal fataal, tenzij wormen operatief worden verwijderd.

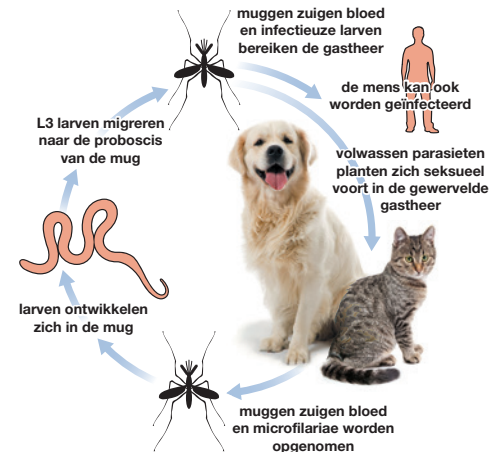
Kat

De meeste katten vertonen geen klinische verschijnselen door *D. immitis*. Een klein deel van de katten kan ongeveer 10 weken na infectie acute ademhalings symptomen (Hartworm Geassocieerde Respiratoire Aandoening of HARD) ontwikkelen, zoals hoesten, dyspneu en bloedopgeven, vaak met braken. Plotseling overlijden van ogenschijnlijk gezonde katten kan voorkomen.

Diagnose

Hond

Een hartworminfectie bij honden kan worden vastgesteld met bloedonderzoek op circulerende microfilariae of antigenen van volwassen wormen in serum of plasma.



Levenscyclus van *D. immitis*

Antigenen van volwassen vrouwelijke hartwormen zijn ongeveer 6-8 maanden na infectie aanwezig. PCR en andere technieken kunnen worden gebruikt om soorten te differentiëren op basis van geïsoleerde microfilariae. Een thoraxfoto en echocardiografie zijn nuttig om de ernst van de hartworminfectie te bepalen.

Kat

Katten zijn zelden microfilarieemisch en het aantonen van microfilariae in het bloed heeft daarom een lage gevoeligheid. Bloed/serologische antigeentesten op volwassen vrouwtjes hebben een hoge specificiteit en bevestigen met zekerheid een infectie; Vaak geven testen negatieve resultaten vanwege een laag aantal wormen of omdat er alleen mannelijke of onvolwassen wormen aanwezig zijn. Een negatieve test sluit een infectie daarom niet uit. Antigeentesten kunnen ook bij katten worden uitgevoerd.

Röntgenologische afwijkingen van de thorax, die overeenkomen met de echocardiografie, ondersteunen de diagnose van de ziekte bij de kat.

Echografie van het hart moet altijd worden uitgevoerd als een hartworminfectie bij de kat wordt vermoed.

Behandeling

Macrocyclische lactonen kunnen worden gebruikt als **microfilarieële therapie** gedurende 8 weken voorafgaand aan adulticide therapie bij honden. De eerste 4 weken in combinatie met doxycycline om de *Wolbachia*-bacteriën te verminderen (obligate endosymbionten van *D. immitis*).

Melarsomine dihydrochloride is een effectief **adulticide** bij honden. Complicaties door long tromboembolie verminderen door rust en toediening van corticosteroiden.

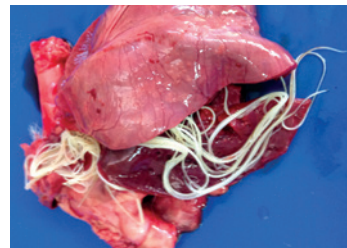
Chirurgische interventie wordt geadviseerd wanneer meerdere wormen aanwezig zijn in het rechter hart waar ze kunnen leiden tot het vena cava syndroom.

Er is geen veilig en effectief adulticide voor katten. Een afnemende dosis prednison kan longproblemen verlichten.

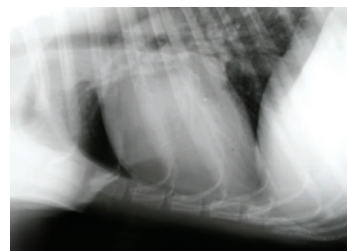
Preventie en bestrijding

Maandelijkse behandelingen met macrocyclische lactonen (oraal of spot-on) aan honden of katten (of een langwerkend spot-on preparaat die om de 12 weken wordt toegediend aan katten) gedurende het overdrachtsseizoen¹ of een jaarlijkse een injecteerbare formulering met verlengde afgifte² bij honden zijn effectief tegen *D. immitis* L3 en L4 en voorkomt ziekte veroorzaakt door volwassen wormen. Honden en katten moeten binnen 30 dagen na aankomst in een endemisch gebied behandeld worden en daarna maandelijks of 12-wekelijks, waarbij de laatste dosis wordt gegeven na terugkeer in een niet-endemisch gebied.

Topicale toediening van synthetische pyrethroiden zoals permethrin of deltamethrin, kan bij honden worden gebruikt als muggenwerende middelen. In endemische gebieden moeten honden jaarlijks worden getest op circulerende antigenen en microfilariae in het bloed.



Volwassen hartwormen in een hondenhart



Hartworminfectie veroorzaakt met name longziekte

¹ Raadpleeg www.esccap.eu voor de producttabellen per land of gebied.

² Raadpleeg ESCCAP Richtlijn 05: Bestrijding van door vectoren overgedragen aandoeningen bij hond en kat.

5

Modulaire Richtlijnen

5.1c: Subcutane dirofilariose en andere filaria-infecties

Subcutane dirofilariose wordt veroorzaakt door de filaria nematode *Dirofilaria repens*. In Europa is *D. repens* de belangrijkste oorzaak van humane filaria infecties.

Dirofilaria repens is de meest voorkomende soort die wordt geassocieerd met subcutane filariose bij hond en kat.

De meeste gevallen bij de mens zijn asymptomatisch en worden vaak gediagnosticeerd na chirurgische verwijdering van een zwelling van 1-6 cm dat wormen bevat. Jong-volwassen wormen worden vaak gezien in subconjunctivale of subcutane zwellingen die neoplasie kunnen nabootsen.

Acanthocheilonema reconditum wordt gevonden in subcutane weefsels en fascies, de peritoneale holte en de nieren van hondachtigen. *A. dracunculooides* komt voor in de buikholte en wordt overgedragen door vlooiën, luisvliegen of *R. sanguineus*. *Cercopithifilaria* spp. zijn parasieten van de subcutane weefsels en fascies van hondachtigen en worden overgedragen door de teek *R. sanguineus*.

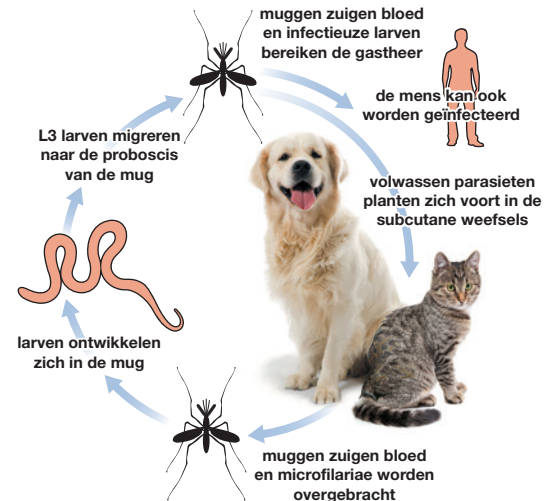
Verspreiding

Autochtone *D. repens*-infecties zijn gemeld in Duitsland, Oostenrijk, Italië, Tsjechië en Polen¹. Endemische gebieden van *D. repens* en *D. immitis* overlappen elkaar in veel regio's.

In sommige landen, zoals Spanje en Zuid-Italië, zijn infecties met *Acanthocheilonema reconditum* en *A. dracunculooides* gevonden bij jachthonden en honden die buiten leven. *Cercopithifilaria* spp. gevonden in Zuid-Europa.

Levenscyclus van *D. repens*

Infectieuze larven bereiken de gastheer tijdens een bloedmaaltijd van muggen. *D. repens*-larven (L4, L5) migreren naar het subcutane bindweefsel waar ze volwassen worden. Volwassen wormen worden in het hele lichaam gevonden tussen subcutane en diepere bindweefsellagen.



Dirofilaria repens levenscyclus

¹ Raadpleeg www.esccap.org voor de kaarten met de verspreiding van *Dirofilaria* spp. in Europa.

Klinische verschijnselen

Dirofilaria repens veroorzaakt subcutane, niet-inflammatoire zwellingen bij hond en kat waarin zich volwassen parasieten of microfilariae bevinden. De parasiet kan ook worden gezien tijdens chirurgie in de perimusculaire fascie, het perirenale vet of in de buikholtes, of migreert naar de conjunctiva van het oog of naar andere weefsels.

Infecties met *A. reconditum*, *A. dracunculoides* en *Cercopithifilaria* spp. verlopen doorgaans symptoomloos.



*Culex pipiens*⁸

Diagnose

Volwassen wormen worden in het hele lichaam gevonden tussen subcutane en diepere bindweefselslagen.

D. repens-infectie kan worden opgespoord na chirurgische verwijdering van een subconjunctivale of subcutane knobbel die wormen bevat.



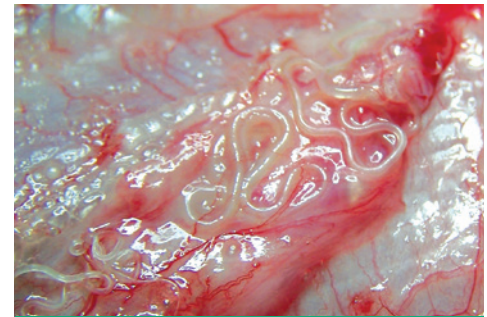
De worm kan huidzwellingen veroorzaken

Behandeling

Moxidectine spot-on is in alle Europese landen geregistreerd als effectieve adulticide behandeling en reductie van *D. repens* infectie bij de hond.

Topicale toediening van synthetische pyrethroiden zoals permethrin of deltamethrin, kan bij honden worden gebruikt als muggenwerende middelen. In endemische gebieden moeten honden jaarlijks worden getest op circulerende antigenen en microfilariae in het bloed.

De preventieve maatregelen tegen *D. immitis* zijn ook effectief om subcutane infectie door *D. repens* bij honden en katten te voorkomen.



D. repens bevindt zich in het subcutane weefsel

⁸ Foto met dank aan Adolfo Ibanez Justicia, Centre Monitoring Vectors, NVWA, The Netherlands.

5

Modulaire Richtlijnen

5.1d: Bartonellose (kattenkrabziekte)

De bacterie *Bartonella henselae* is de oorzaak van bartonellose of kattenkrabziekte bij de mens. Katten worden beschouwd als het belangrijkste reservoir en vectoren zijn vlooien en vlooienfeces.

Overdracht naar de mens treedt op bij contact met subklinisch geïnfecteerde katten en via krabben of beten. Het is niet duidelijk of overdracht naar de mens direct door kattenvlo-beten kan plaatsvinden.

Verspreiding

Kattenvlooien en *Bartonella* komen wereldwijd voor². Infecties komen het meest voor bij katten jonger dan 2 jaar, zwerfkatten, katten die buiten komen en in catteries. Binnenkatten kunnen echter ook worden besmet.

Klinische verschijnselen

De meeste *Bartonella* spp. infecties verlopen bij katten asymptomatisch. Doorgaans ontwikkelt zich binnen 1-3 weken na infectie een bacteriemie met chronische opflikkeringen tot 21 maanden. Klinische verschijnselen treden alleen op bij katten met een verminderde immuniteit.

Infectie wordt ook in verband gebracht met urinewegaandoeningen en verminderde voortplanting.

Bij honden worden *Bartonella* spp. in verband gebracht met endocarditis, myocarditis, hepatitis en rhinitis.

Bij de mens leidt *B. henselae* infectie niet altijd tot ziekte. Immuuncompetente patiënten krijgen doorgaans pustels op de infectieplaats, regionale lymfadenopathie, abscesvorming en mogelijk koorts. Ongecompliceerde kattenkrabziekte is meestal zelflimiterend, maar het kan maanden duren voor volledig herstel is bereikt.

Het verloop van de ziekte is gecompliceerder bij immuungecompromitteerde patiënten. Er kan bacillaire peliosis, bacillaire angiomatose, endocarditis, retinitis en encephalopathiën ontstaan.



Ctenocephalides felis



Geïnfecteerde vlooienfeces kan bij katten aanwezig zijn tussen de tanden en onder hun nagels

Diagnose

De diagnose is gebaseerd op de klinische symptomen (na uitsluiting van andere oorzaken), een bloedkweek en respons op de behandeling. Het is ook mogelijk om *Bartonella*-DNA in bloed, weefsels, cerebrospinale vloeistof of oogkamervocht aan te tonen. Antilichamen kunnen serologisch aangetoond worden vanaf 10-14 dagen na infectie. Het toont alleen aan dat de kat of hond in contact is geweest met *Bartonella* spp. Voor de diagnose klinische bartonellose moet een titerstijging in gepaarde serummonsters worden aangetoond.

Reactie op behandeling met antibiotica tegen *Bartonella* spp. kan een verdenking ondersteunen.



Wonden veroorzaakt door katten moeten onmiddellijk worden gewassen en gedesinfecteerd

Behandeling

Behandeling wordt geadviseerd voor dieren met klinische symptomen waarbij andere oorzaken zijn uitgesloten en/of dieren die contact hebben met immuungecompromiteerde personen. Antibiotica verminderen alleen de bacteriemie, maar doodt het pathogeen niet. Behandelingsopties zijn amoxicilline/clavulaanzuur, doxycycline en fluoroquinolonen.

Wanneer de hond of kat goed reageert op de behandeling, dan moet deze minstens 28 dagen of 2 weken na het verdwijnen van de verschijnselen worden voortgezet. Als deze na 7 dagen nog aanwezig zijn, wordt azithromycine geadviseerd tot 2 weken na het verdwijnen van de verschijnselen.



Aanhoudend krabben door irritatie veroorzaakt door vlooiën(beten)

Preventie en bestrijding

De belangrijkste preventie voor een *Bartonella* spp. infectie is vlooiënbestrijding. Insecticide behandeling en goede hygiëne zijn nodig om de aanwezigheid van vlooiënfeces op het dier en in zijn omgeving te minimaliseren².

Voor huishoudens met immuungecompromiteerde personen is het aan te raden om nieuwe katten pas in huis te halen wanneer ze ouder zijn dan 1 jaar, vrij zijn van vlooiën en indien mogelijk ook negatief getest met de PCR op *Bartonella* spp. De katten mogen alleen binnenshuis worden gehouden.

Kattenkrabben en -beten moeten direct worden schoongespoeld en gedesinfecteerd.

¹ Raadpleeg ESCCAP Richtlijn 05: Bestrijding van door vectoren overgedragen aandoeningen bij hond en kat.

² Raadpleeg ESCCAP Richtlijn 03: Bestrijding van ectoparasieten bij hond en kat.

Babesiose wordt veroorzaakt door hemoprotozoa van het genus *Babesia* die erythrocyten infecteren en worden overgedragen door teken. De parasiet is gastheerspecifiek voor zowel de overdracht door tekensoorten als de zoogdiergastheer. Infecties met *Babesia* spp. van hond en kat zijn niet gemeld bij de mens.

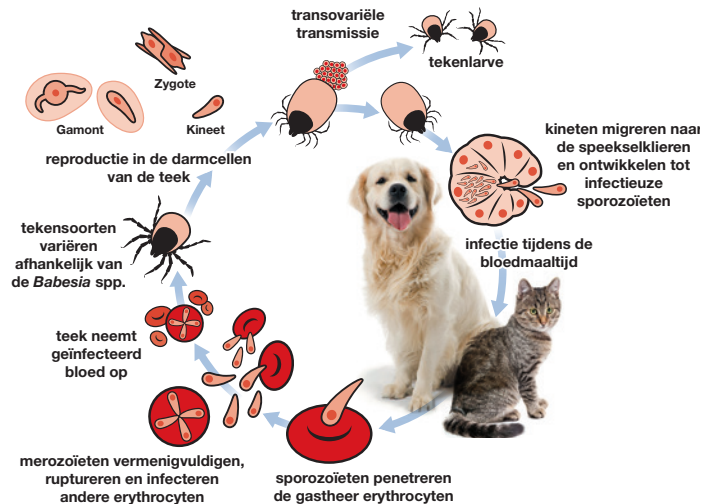
Verspreiding

De endemische gebieden van canine babesiose zijn gerelateerd aan de verspreiding van de tekenvector¹.

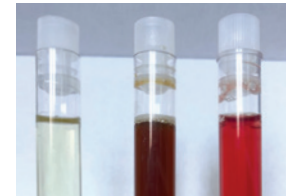
In Centraal-Europa komt canine babesiose veel voor als importziekte. Het endemische gebied van de vector van *B. canis* (*Dermacentor reticulatus*) is uitgebreid tot het Baltische gebied. Kleine *Babesia* spp. komen sporadisch voor. Bij de kat wordt babesiose soms gevonden, maar de soorten en vectoren zijn nog onbekend.

Levenscyclus

Vrouwelijke Ixodidae hebben een eerste bloedmaaltijd nodig (24-48 uur) voordat *Babesia* sporozoiëten in het speeksel worden overgedragen naar de hond. Bij mannelijke teken is de overdracht sneller, omdat zij herhaaldelijk voeden met kleine beetjes bloed en ze tegelijk bloedzuigen met besmette vrouwtjes (co-feeding), mogelijk bij verschillende gastheren.



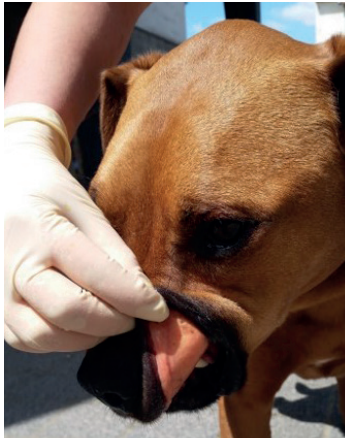
Babesia canis wordt overgedragen door *Dermacentor reticulatus*



Normale urine vergeleken met donkerbruine en bloederige urine als gevolg van hemoglobinurie

Klinische verschijnselen

Babesiose kan bij de hond subklinisch aanwezig zijn, maar de infectie kan ook peracut, acuut of chronisch verlopen². Bij de acute vorm wordt koorts, lusteloosheid, anorexie, geelzucht, braken en soms roodgekleurde urine en feces gezien.



Hond met geelzucht^c

Klinisch pathologische bevindingen zijn hemolytische anemie, trombocytopenie, neutropenie en sporadisch hemoglobinurie.

Bij chronische ziekte kan matige depressie, wisselende koorts, anemie, myositis en artritis optreden.

Klinische gevallen van feline babesiose worden gekenmerkt door lusteloosheid, anorexie, zwakte en diarree. Koorts met icterus komt niet vaak voor bij de kat.

Diagnose

Acute babesiose kan worden bevestigd door onderzoek van een vers, dun bloeduitstrijkje (Giemsa-kleuring of Diff-Quick) op *Babesia* spp. Perifeer capillair bloed uit de oorschelp of staartpunt kan een hoger aantal geparasiteerde erythrocyten bevatten. Diagnose van chronische infecties bij dragers is een uitdaging door de erg lage en vaak intermitterende parasitemie.

Specifieke antilichamen kunnen met een ELISA of IFT worden aangetoond vanaf twee weken na infectie.

Met alleen serologie kunnen acute infecties daarom worden gemist. Seropositiviteit is ook niet hetzelfde als ziekte en wordt gevonden bij chronisch geïnfecteerde honden zonder klinische verschijnselen. Ze worden na contact met de parasiet niet ziek.

Gevoelige en soort-specifieke PCR's worden gebruikt bij routinematige moleculaire diagnostiek en ondersteunen de differentiatie van *Babesia* spp.

Behandeling

Imidocarb dipropionaat of phenamidine (in Nederland en België niet geregistreerd) worden direct na de diagnose gebruikt als behandeling van *B. canis* infecties. Klinische verbetering treedt op, zelfs wanneer niet alle parasieten zijn gedood². Behandelde honden ontwikkelen geen specifieke immuunreactie die beschermt tegen herinfectie. Ondersteunende therapie wordt sterk geadviseerd, inclusief bloedtransfusie en rehydratie.

Met de therapeutica kan zowel de klinische ernst als de sterfte verminderd worden van babesiose, veroorzaakt door kleine *Babesia* spp. en *Babesia* spp. bij de kat².

Preventie en bestrijding

Effectieve **tekenbestrijding**¹ vermindert het risico op *Babesia* spp. infectie bij honden die leven in of reizen naar/door endemische gebieden. Regelmatig toepassen van acariciden, bij voorkeur waterbestendig en met een lange werkingsduur, wordt geadviseerd. Het beste is om gebieden met een bekende hoge tekendichtheid te vermijden, vooral in periodes dat teken het meest actief zijn. Tekenen gevonden na het uitlaten moeten worden verwijderd.

Vaccinatie kan ernstige ziekte voorkomen, maar niet infectie. De mate van bescherming varieert en hervaccinatie iedere zes maanden is het advies in hoogrisicogebieden. Vaccinatie van drachtige of lacterende honden wordt afgeraden.

¹ Raadpleeg ESCCAP Richtlijn 03: Bestrijding van ectoparasieten bij hond en kat

² Raadpleeg ESCCAP Richtlijn 05: Bestrijding van door vectoren overgedragen aandoeningen bij hond en kat.

^c Foto met dank aan Dr Els Acke.

5

Modulaire Richtlijnen

5.2b: Ehrlichiose

Ehrlichia spp. zijn door vectoren overgedragen, obligaet intracellulair levende bacteriën. *Ehrlichia canis* is de oorzaak van canine monocytair ehrlichiose (CME) en infecteert voornamelijk lymfocyten en monocyten met de typische, microscopisch zichtbare microkolonies (morulae).

De belangrijkste gastheer van *E. canis* is de hond en de vector is de teek *Rhipicephalus sanguineus*. Bij de kat is *E. canis* of een nauw gerelateerde soort beschreven, maar de klinische relevantie is niet bekend.

Gelijktijdige vbd-infecties komen vaak voor bij dezelfde hond, ook omdat sommige soorten door dezelfde geleedpotige vector worden overgedragen.

E. canis wordt niet beschouwd als een zoönose.

Verspreiding

De geografische verspreiding van *E. canis* komt overeen met de verspreiding van zijn vector *R. sanguineus*. Infecties bij de hond komen voor in Frankrijk, Italië, Portugal, Griekenland, Zwitserland, Duitsland, Verenigd Koninkrijk en Spanje.

Levenscyclus

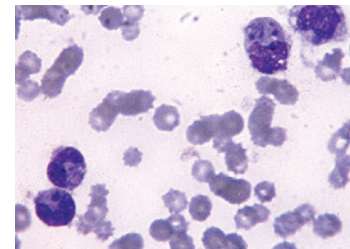
R. sanguineus voedt zich bij voorkeur op Canidae en kan *E. canis* opnemen van bacteriële dieren. Tijdens de incubatieperiode van 8-20 dagen, vermenigvuldigen de pathogenen zich in leukocyten en vormen morulae in circulerende mononucleaire cellen.

Ehrlichia spp. verspreiden via het mononucleaire fagocytair systeem naar lever, milt en lymfeknopen. Dit kan leiden tot sekwestratie, destructie en tekort aan bloedplaatjes.

Overdracht via bloedtransfusie is beschreven, daarom wordt screening van hondenbloedproducten in endemische gebieden sterk geadviseerd.



Volgezogen *Rhipicephalus* tick^o



Ehrlichia canis^e

^o Foto met dank aan Frederic Beugnet, Boehringer Ingelheim.

^e Foto met dank aan Erik Teske, Utrecht University.

Klinische verschijnselen

Tijdens de **acute fase** van canine monocytair ehrlichiose, die ongeveer 1 tot 3 weken aanhoudt, vertonen honden zwakte, sloomheid, dyspneu, koorts, lymfadenopathie, splenomegalie, vermagering en braken².

Klinische verschijnselen in relatie met hematologische afwijkingen zijn: bleke slijmvliezen, petechiën, ecchymose, epistaxis, langer bloeden tijdens de loopsheid, hematurie en bloed bij de ontlasting. Klinisch pathologische afwijkingen zijn: trombocytopenie, leukopenie en normocytair, normochromische en non-regeneratieve anemie.

Tijdens de **subklinische fase**, die weken tot maanden kan duren, lijken de honden klinisch gezond.

Chronische ziekte wordt gekarakteriseerd door zwakte, apathie, aanhoudend gewichtsverlies, koorts, lymfadenopathie, splenomegalie, perifeer oedeem in de achterpoten en het scrotum, bleke slijmvliezen, predispositie voor bloedingen en mucopurulente oog- en neusuitvloeiing. Daarbij kunnen interstitiële pneumonie met benauwdheid, nierfunctiestoornissen, glomerulonefritis, artritis, polymyositis en kreupelheid optreden. Chronische ernstige CME bij de hond heeft een slechte prognose.

E. canis infecties bij de kat zijn zeldzaam en klinische gevallen zijn niet goed beschreven.



Modulaire Richtlijn 05, Eerste Druk, is een bewerking van de originele ESCCAP Richtlijn 05 Derde Druk – Maart 2019 © ESCCAP 2012–2021. Alle rechten voorbehouden.

ISBN 978-1-913757-35-9

De ESCCAP richtlijnen zijn mogelijk gemaakt door sponsoring van ALLE belangrijke farmaceutische bedrijven.

Diagnose

De diagnose is gebaseerd op de **anamnese** op mogelijke tekenbesmetting, klinische verschijnselen, laboratorium afwijkingen, kwantitatieve serologie en/of PCR².

Een **morfologische diagnose** wordt bevestigd wanneer microscopische onderzoek van bloeduitstrijkjes morulae laat zien in monocytten of lymfocytten (geen granulocytten). Deze zijn echter weinig geïnfecteerd (4% in de acute fase). Om de diagnostische gevoeligheid te verhogen kan een uitstrijkje van de buffy coat, een dun bloeduitstrijkje of aspiratiebiopten van lymfeknopen worden onderzocht.

Bij **serologie** kunnen antilichamen aangetoond worden met een indirecte immunofluorescentie test (IFT). Seroconversie kan 1-4 weken na blootstelling optreden. Er zijn immunoassay testen voor gebruik in de praktijk ontwikkeld.

Een positieve PCR test bevestigt doorgaans de aanwezigheid van een infectie. Een negatieve PCR sluit deze echter niet uit².

Behandeling

Anti-rickettsiale middelen zoals doxycycline worden dagelijks, gedurende 4 weken gegeven als behandeling van ehrlichiose, samen met ondersteunende therapie.



Duitse herder met epistaxis

Preventie en bestrijding

Effectieve tekenbestrijding is de belangrijkste maatregel ter preventie van *Ehrlichia*-infecties¹.

- ¹ Raadpleeg ESCCAP Richtlijn 03: Bestrijding van ectoparasieten bij hond en kat.
- ² Raadpleeg ESCCAP Richtlijn 05: Bestrijding van door vectoren overgedragen aandoeningen bij hond en kat.

ESCCAP Secretariaat
Postbus 539
1200 AM Hilversum
Nederlands
Tel: 0031 (0)35 62 55 188
Fax: 0031 (0)35 62 55 189

E-mail: info@esccap.eu
www.esccap.eu

Anaplasmose wordt veroorzaakt door *Anaplasma* spp., door vectoren overgedragen obligaate intracellulaire bacteriën. In Europa worden *A. phagocytophilum* en *A. platys* bij de hond gevonden.

A. phagocytophilum wordt overgedragen door *Ixodes ricinus*-teken, 24-48 uur na de start van een bloedmaaltijd.

A. platys wordt waarschijnlijk overgedragen door teken zoals *Rhipicephalus sanguineus* en *Dermacentor* spp.

De mens kan ook geïnfecteerd worden door *A. phagocytophilum*. Directe overdracht van geïnfecteerde honden naar de mens is niet bekend. Honden kunnen wel besmette teken introduceren in de omgeving. Met bloed van geïnfecteerde honden moet voorzichtig worden omgegaan.

Verspreiding

De geografische verspreiding van *A. phagocytophilum* en *A. platys* komt meestal overeen met de verspreiding van hun teken vectoren *Ixodes Ricinus* respectievelijk *Rhipicephalus sanguineus*.

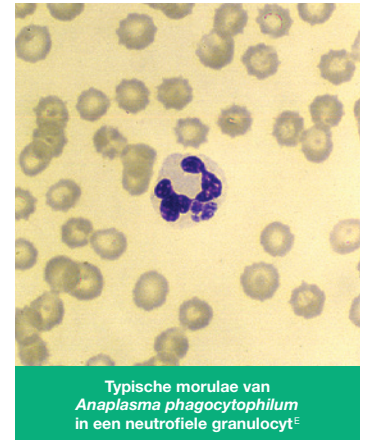
Levenscyclus

De incubatieperiode na infectie door een bloedzuigende teek bedraagt 1-2 weken. *A. phagocytophilum* ontwikkelt typische microkolonies (morulae), vooral in de neutrofielen en soms in de eosinofielen. Geïnfecteerde cellen worden gevonden in de bloedbaan, de milt, de lever en het beenmerg.

Klinische verschijnselen

A. phagocytophilum is vaak symptomeloos of vertoont specifieke klinische verschijnselen zoals acute lusteloosheid, anorexie, koorts; bloedingen (petechiae, melaena, epistaxis), kreupelheid, bleke slijmvliezen, diarree, braken, tachypneu, splenomegalie en vergrote lymfeklieren. Zeldzame verschijnselen zijn hoesten, uveïtis, oedeem van de poten, polydipsie/polyurie¹.

Laboratoriumafwijkingen zijn trombocytopenie, niet-regeneratieve normocytair normochrome anaemie, lymfopenie, monocytose, leukopenie, leukocytose, hyperglobulinemie, hypoalbuminemie en verhoogde leverenzymen (ALP). Zeldzame verschijnselen zijn hyperbilirubinemie en renale uremie.



^E Foto met dank aan Erik Teske, Utrecht University.

Het klinische beeld van een **A. platys** infectie varieert van subklinisch tot duidelijk klinische syndromen, zoals cyclische thrombocytopenie afhankelijk van het geografisch gebied (USA vs. Europa)¹. Gelijkijdig optredende infecties met *E. canis* of *Babesia* spp. kunnen het lastig maken om specifieke verschijnselen toe te schrijven aan één van de pathogenen.

Anaplasmose bij de kat is zeldzaam. Patiënten kunnen lijden aan lusteloosheid, anorexie, koorts, lymfadenopathie, anemie en opvallende trombocytopenie.

Diagnose

De diagnose is gebaseerd op een grondige **anamnese** om achter een mogelijke tekenbesmetting te komen², afwijkende laboratoriumbevindingen, serologie en/of PCR¹.

Een **morfologische diagnose** wordt gesteld wanneer morulae microscopisch in bloeduitstrijkjes worden waargenomen in neutrofiële (en zelden ook in eosinofiele) granulocyten (*A. phagocytophilum*) of bloedplaatjes (*A. platys*). Om de sensitiviteit te verhogen kan een uitstrijkje van de buffy coat worden onderzocht.

¹ Raadpleeg ESCCAP Richtlijn 05: Bestrijding van door vectoren overgedragen aandoeningen bij hond en kat.

² Raadpleeg ESCCAP Richtlijn 03: Bestrijding van ectoparasieten bij hond en kat.

³ Foto met dank aan Dr Els Acke.

Bij **serologie** kunnen antilichamen aangetoond worden met de indirecte immunofluorescentie test (IFT).

Een seroconversie kan 1-4 weken na blootstelling optreden. Er zijn immunoassay testen voor gebruik in de praktijk ontwikkeld.

Twee serologische testen zijn nodig met een interval van 3-4 weken om seroconversie aan te tonen. Een positief resultaat van een enkele serologische test in combinatie met klinische verschijnselen is onvoldoende voor de diagnose. Let op: *A. phagocytophilum* kan kruisreageren met *A. platys*.

Een PCR-positief resultaat bevestigt doorgaans een infectie. Een PCR-negatief resultaat sluit een infectie niet uit¹.

Behandeling

Anti-rickettsiale middelen zoals doxycycline worden gegeven als behandeling van anaplasmose samen met ondersteunende therapie. De prognose is goed.

Preventie en bestrijding

Effectieve tekenbestrijding is de belangrijkste maatregel ter preventie van *Ehrlichia*-infecties².



Anaplasmose kan plotselinge sloomheid bij honden veroorzaken



Anemie is te zien aan de bleke slijmvliezen³

5 Modulaire Richtlijnen

5.2d: Lyme borreliose

Lyme borreliose wordt veroorzaakt door *Borrelia burgdorferi* sensu lato spirocheten. Deze infecteren zoogdieren en vogels en worden overgedragen door teken (*Ixodes ricinus*, *I. hexagonus* en *I. persulcatus*).

Infecties komen voor bij de hond, maar ziekte bij de kat is nog onduidelijk. Infecties bij de mens zijn een groot probleem voor de volksgezondheid.

Verspreiding

Endemische gebieden zijn gerelateerd aan de verspreiding van de teken vectoren. Lyme borreliose komt in heel Europa voor, behalve in erg warme zuidelijke of koude noordelijke gebieden.

Levenscyclus

Ixodidae-teken zijn vectoren van *B. burgdorferi* sensu lato. Tekenvectoren kunnen *Borrelia* spp. opnemen tijdens een bloedmaaltijd op een geïnfecteerde "reservoir gastheer". Verschillende diersoorten vormen reservoirs in Europa, waaronder veel wilde zoogdieren en vogels.

Borrelia verspreidt zich in teken naar de speekselklieren en wordt transstadiel overgedragen. Er is echter geen transovariële overdracht. De teek moet minstens 16-24 uur vasthechten voordat overdracht van pathogenen naar een nieuwe gastheer optreedt. De bacteriën blijven in de huid aanwezig voordat het wordt verspreid naar andere weefsels.

Klinische verschijnselen

Borreliose geeft een onduidelijk beeld bij honden. De meeste zijn subklinisch geïnfecteerd en het is lastig om een natuurlijk verkregen *B. burgdorferi* infectie te relateren aan klinische verschijnselen zoals koorts, kreupelheid, spierpijn en sloomheid.

Pups hebben waarschijnlijk een hoger risico op "Lyme arthropathie" dat bestaat uit kreupelheid door een of meerdere gewrichten. "Lyme nefropathie" wordt gebruikt voor immuuncomplex-nefropathie met eiwitverlies, dat optreedt bij 2% van de seropositieve honden.

Klinische beelden bij natuurlijk-geïnfecteerde katten zijn zeldzaam.



Ixodes hexagonus^F



^F Foto met dank aan de Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Utrecht.

Diagnose

Directe diagnose van *Borrelia* met een kweek, cytologie of PCR kan lastig zijn omdat sommige onderzoeken suggereren dat *B. burgdorferi* zich in de weke delen van honden bevindt na overdracht door teken en niet meer in de bloedbaan of de urine. Daarom wordt het zelden in bloed, urine of liquor, maar wel in de huid en/of gewrichtsvloeistof aangetoond.

Bij **Serologie** treden antilichamen tegen *Borrelia* gewoonlijk 3 tot 5 weken na infectie op en kunnen worden aangetoond met immuunchromatografische tests. Positieve resultaten wijzen echter voornamelijk op blootstelling aan de bacterie en niet zo zeer op een actuele infectie. Wanneer honden verdacht op de ziekte van Lyme seropositief zijn, is het advies om een Western Blot of een lijn immuno assay (LIA) uit te laten voeren op specifieke bandpatronen. Verder zijn antilichaamreacties tegen het C6-peptide hooggevoelig en specifiek in bloed, serum of plasma bij natuurlijk geïnfecteerde honden. Een kruisreactie van *Borrelia* spp. met *Leptospira* spp. kan optreden met de conventionele IFT.

¹ Raadpleeg ESCCAP Richtlijn 03: Bestrijding van ectoparasieten bij hond en kat.

© Foto met dank aan Dr Els Acke.

Behandeling

Doxycycline is het eerste keus antibioticum. Bij polyarthritis is een reactie op de behandeling binnen 1-4 dagen duidelijk, maar het elimineert de infectie niet bij alle honden.

Preventie en bestrijding

Tekenbestrijding is de beste preventie van de ziekte¹. Minder infestatie van besmette teken verkleint de overdracht van het pathogeen en leidt tot een verminderd risico op infectie en klinische ziekte.

Het gebruik van *Borrelia* vaccins is controversieel.

Honden en katten vormen geen reservoir van *B. burgdorferi* en zijn dus geen risico voor de volksgezondheid. De teken die echter afkomstig zijn van honden of katten en het pathogeen bij zich dragen, moeten zorgvuldig worden afgevoerd om overdracht van *Borrelia* spp. naar nieuwe gastheren, inclusief de mens, te voorkomen.



Aspiratie uit een gewricht met polyarthritis[©]

Door vectoren overgedragen virale aandoeningen worden doorgaans overgedragen door een beet van een geïnfecteerde teek of mug.

Ixodes ricinus teken kunnen het Europese **teken encefalitisvirus** (TBEV) overbrengen op een groot aantal gewervelde dieren, waaronder de mens.

Louping-ill-virus (LIV) is een door teken overgedragen zoönotisch virus dat voornamelijk voorkomt bij schapen en sneeuwhoenders. Het wordt overgedragen door de teek *Ixodes ricinus*, maar besmetting kan ook optreden na blootstelling aan weefsels, ongepasteuriseerde melk van besmette dieren en aerosolen. Veehouders, slagers, slachthuisarbeiders en dierenartsen die nauw contact hebben met schapen of andere besmette diersoorten, lopen het grootste risico en kunnen na blootstelling griepachtige of neurologische symptomen krijgen. De ziekte is zelden dodelijk.

West-Nijlvirus (WNV) wordt overgedragen door muggen met wilde en gedomesticeerde vogels als belangrijkste gastheren. Mensen en andere zoogdiersoorten (voornamelijk paarden) zijn eindgastheer. Virusoverdracht naar de mens kan ook plaatsvinden via bloedtransfusie en orgaantransplantatie.

Verspreiding

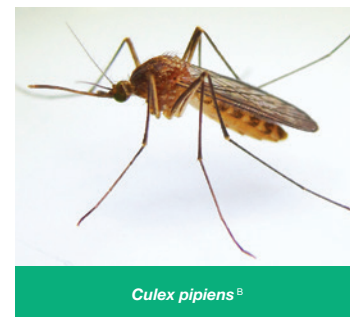
Europese **TBEV** kan optreden in gebieden waar de vector *I. ricinus* aanwezig is. Larven, nimfen en volwassen teken kunnen worden geïnfecteerd en transstadiale en soms transovariële transmissie vindt plaats¹. Endemische gebieden zijn o.a. Oostenrijk, Tsjechië, Denemarken (oost), Frankrijk (oost), Duitsland, Griekenland, Hongarije, Italië (noordoost), Nederland, Noorwegen, Slowakije, Slovenië, Rusland, Zweden, de Baltische staten, Zwitserland, VK².

LIV komt voornamelijk voor op de Britse eilanden en in Scandinavië. Transstadiale overdracht en overwintering van het virus komt voor, maar meestal niet transovariële transmissie. Het virus is nauw verwant aan TBEV.

In Europa is **WNV** vooral aanwezig rond de Middellandse Zee (Italië, Frankrijk, Griekenland, Spanje en Portugal) en in Oost-Europese landen (Bulgarije, Roemenië, Hongarije)².

Klinische verschijnselen

Het klinisch beeld van vector-overgebrachte virale ziekten varieert en wordt bij gezelschapsdieren bijna altijd alleen bij de hond gezien³.



^o Foto met dank aan Ireneusz Irass Walędzik.

^b Foto met dank aan Adolfo Ibanez Justicia, Centre Monitoring Vectors, NVWA, The Netherlands.

TBEV kan peracute, lethale, acute en chronisch subklinische ziekte veroorzaken¹. Rottweilers lijken oververtegenwoordigd bij gemelde gevallen. Verschijnselen zijn koorts, sloomheid, zwakte, anorexie en ernstige encefalitis.

Acute of subklinische virale encefalomyelitis kan worden veroorzaakt door **LIV**-infectie bij schapen, runderen, mensen en paarden in LIV-gebieden.

WNV bij honden is zeldzaam met weinig gemelde gevallen. Koorts, sloomheid, anorexie en progressieve neurologische symptomen zijn beschreven.

Diagnose

Diagnose van **TBEV** is gebaseerd op het klinisch beeld en eventuele blootstelling aan *I. ricinus* teken in endemische gebieden. Een toename van specifieke antilichaamtiter in gepaarde sera of specifieke antilichamen in de liquor, kunnen de diagnose bevestigen. Viremie bij TBEV is meestal van korte duur en niet meer aanwezig bij het optreden van verschijnselen. Bij virale CZS-infecties kan een toename van mononucleaire cellen worden gevonden in de liquor van geïnfecteerde honden.

Bij een **LIV**-infectie is er een verhoogde serumtiter bij de hemagglutinatie-inhibitietest.

Immunohistochemie, virusisolatie, RT-PCR en serologie worden gebruikt om een **WNV**-infectie aan te tonen.

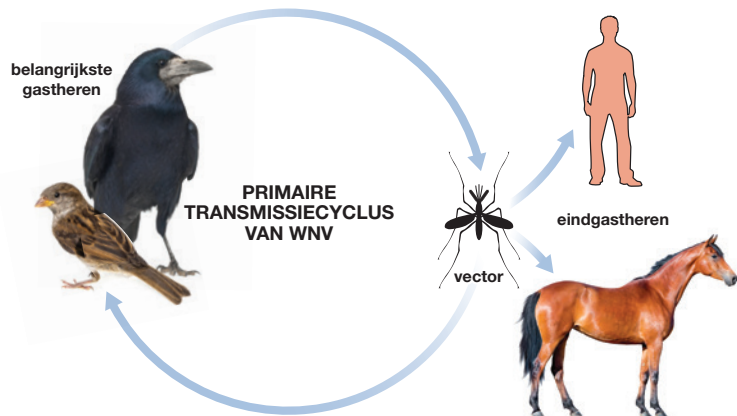
Behandeling

Klinisch duidelijke **TBEV**-infecties worden behandeld met NSAID's naast ondersteunende therapie zoals vochttoediening. Behandeling met glucocorticosteroiden staat ter discussie.

¹ Raadpleeg ESCCAP Richtlijn 03: Bestrijding van ectoparasieten bij hond en kat.

² Zie www.ecdc.eu

³ Raadpleeg ESCCAP Richtlijn 05: Bestrijding van door vectoren overgedragen aandoeningen bij hond en kat.



Preventie en bestrijding

Veilige en effectieve **TBEV**-vaccins zijn beschikbaar voor de mens bij risico op blootstelling, maar er zijn geen vaccins voor de hond. De belangrijkste bestrijding bestaat uit preventie van blootstelling aan teken.

Dieren die een **LIV**-infectie overleven en het virus elimineren door een effectieve humorale immuniteit, blijven seropositief met waarschijnlijk levenslange bescherming.

Het voorkomen van muggenbeten met afwerende middelen, is de belangrijkste methode om een **WNV**-infectie te voorkomen. Vaccins zijn beschikbaar voor paarden die risico lopen en een vaccin voor hond en kat is nog in ontwikkeling¹.