

***Brucella canis*: een opkomende ziekte in Vlaanderen of reeds endemisch?**

Brucella canis: an emerging disease in Flanders or already endemic?

J. Timmermans, J. Lannoo, A. Van Soom

¹Vakgroep Interne Geneeskunde, Voortplanting en Populatiegeneeskunde,
Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Gent, Salisburylaan 133, B-9820 Merelbeke

timmermansjoliën@hotmail.com

SAMENVATTING

In dit artikel wordt een overzicht gegeven van *Brucella canis*, de prevalentie ervan en hoe groot het risico is voor hondenfokkers, hondeneigenaren en dierenartsen in Vlaanderen. De laatste tijd nemen meldingen van het voorkomen van *B. canis* op het vasteland van Europa alsmaar toe. Bij honden veroorzaakt deze bacterie voornamelijk voortplantingsstoornissen, maar ook discospondylitis en oogaandoeningen kunnen voorkomen. Verder kunnen ook lymfadenitis en symptomen van algemeen ziek zijn aanwezig zijn. Andere symptomen zijn eerder zeldzaam. Hondenpopulaties die risico lopen zijn fokdieren, straathonden en honden geïmporteerd uit endemische gebieden (de Verenigde Staten, Centraal- en Zuid-Amerika en Azië) en honden die worden geïmporteerd uit risicogebieden, zoals het Middellandse Zeegebied en Oost-Europa. Serologie is het belangrijkste diagnostisch middel en de diagnose dient gesteld te worden door een erkend labo (Sciensano). Dit labo is er ook toe verplicht om positieve gevallen te melden aan het Federaal Agentschap voor de Veiligheid van de Voedselketen (FAVV). Er wordt geadviseerd om een dier dat positief test, te euthanaseren, aangezien de behandeling over het algemeen niet succesvol is. Bovendien veroorzaakt *B. canis* niet alleen ziekte bij de hond maar betreft het hier een zoönose.

ABSTRACT

In this article, an overview is provided of *Brucella canis*, its prevalence and the significance of the threat posed by this pathogen to dog breeders, dog owners and veterinarians in Flanders. Recently, reports on the occurrence of *B. canis* on mainland Europe are on the increase. In dogs, this pathogen mainly causes reproductive disorders, but discospondylitis and eye pathologies can occur. Furthermore, lymphadenitis and symptoms of general illness may also be present. Other symptoms are rather rare. Dog populations at risk include breeding stock, stray dogs, dogs imported from areas endemic for *B. canis*, such as the United States, Central and South America and Asia, and dogs imported from regions at risk, such as the Mediterranean and Eastern Europe. Serology is the most important diagnostic tool and the diagnosis must be made by a recognized laboratory (Sciensano). This laboratory is also obliged to report positive cases to the Federal Agency for the Safety of the Food Chain (FAVV). Treatment is unsuccessful, so euthanasia is recommended. Furthermore, *B. canis* does not only cause disease in dogs, but is also a zoonotic disease.

INLEIDING

Brucella canis is een gramnegatieve, aërobe, intracellulaire bacterie waarvan honden en wilde canidae de enige reservoirdieren zijn (De Massis et al., 2021). In 1966 werd *Brucella canis* voor het eerst ge-

ïsoleerd als de oorzaak van abortus in een kennel van beagles in de VS (Hofer et al., 2012; Cosford, 2018; Olsen en Palmer, 2014). Honden kunnen besmet raken tijdens dekking, door oronasaal contact met vaginale uitvloeï of met geaborteerd materiaal (foetus, vruchtwater, placenta), en pups kunnen in utero

of congenitaal geïnfecteerd worden (Greene en Carmichael, 2006; Cosford, 2018). Ook urine en sperma zijn bronnen van infectie met *B. canis* aangezien reu- en drager kunnen zijn van deze bacterie in de prostaat en epididymis. Minder frequente transmissieroutes zijn overdracht via besmette voorwerpen, melk van geïnfecteerde teven en contact met feces en nasale en oculaire afscheidingen (Greene en Carmichael, 2006). *Brucella canis* is een zoönose en verspreiding van deze bacterie zou dus gevolgen kunnen hebben voor de volksgezondheid (De Massis et al., 2021). De relevantie van een humane *B. canis*-infectie voor de volksgezondheid is echter nog onduidelijk omdat veel van de bestaande kennis afkomstig is van casusbeschrijvingen (Kolwijck et al., 2022).

Klinische presentaties bij de hond

Brucella canis is typisch geassocieerd met ziekten van het voortplantingsstelsel maar kan daarnaast ook een breed scala aan andere aandoeningen veroorzaken (Cosford, 2018). Het is belangrijk om op te merken dat de meeste dieren er niet ernstig ziek uit zien, ondanks de gegeneraliseerde systemische infectie (Greene en Carmichael, 2006; Cosford, 2018). Sterfgevallen ten gevolge van *B. canis* zijn zeldzaam, behalve in utero, bij neonati of bij honden die ernstig ziek worden (Cosford, 2018).

TEEF

Wat de voortplantingsstoornissen betreft bij vrouwelijke geïnfecteerde dieren kunnen drachtige teven die venerisch geïnfecteerd werden, vroege embryonale sterfte vertonen twee tot drie weken na de dekking. Dit symptoom lijkt op falen van de bevruchting of op onvruchtbaarheid. Als de teef toch drachtig blijft, vindt er meestal een spontane abortus plaats tussen dag 45 en dag 55 van de dracht (zeven tot negen weken drachtig) (Cosford, 2018). Dit is het belangrijkste symptoom van *B. canis* (Greene en Carmichael, 2006). Minder frequent gebeurt het dat geïnfecteerde teven levende puppy's werpen die asymptomatisch geïnfecteerd zijn of een combinatie van dode en levende pups werpen (Wanke, 2004; Greene en Carmichael, 2006; Hollet, 2006; Dentinger et al., 2014; Cosford, 2018). Klinisch normale pups kunnen later ziek worden (Cosford, 2018), maar pups die levend geboren worden, sterven meestal binnen een paar uur tot dagen (Greene en Carmichael, 2006). Pups die overleven of die als neonati zijn geïnfecteerd, kunnen ook gegeneraliseerde perifere lymfadenomegalie vertonen tot ze geslachtsrijp zijn. Dergelijke puppy's hebben gewoonlijk ook een aanhoudende hyperglobulinemie en sommige kunnen voorbijgaande koorts, leukocytose of convulsies vertonen als systemische manifestatie van hun infectie (Greene en Carmichael, 2006). *Brucella canis* interfereert niet met de normale

oestrische cyclus. Een teef die geaborteerd heeft, kan later normale nesten hebben. Soms wordt intermitterend reproductief falen gezien (Greene en Carmichael, 2006). Verder komt er soms ook endometritis voor (Cosford, 2018). Niet-drachtige teven vertonen mogelijk geen klinische symptomen of kunnen eventueel regionale lymfadenopathie hebben (Davidson en Sykes, 2014).

REU

Wat de aantasting van het voortplantingsstelsel betreft bij reuen, vertonen venerisch geïnfecteerde reuen epididymitis en scrotumoedeem tijdens de acute fase van de infectie (Greene en Carmichael, 2006; Cosford, 2018). Microscopische epididymale ontsteking ontwikkelt zich meestal vanaf vijf weken na infectie met een geleidelijke progressie van de symptomen. Zwelling van de testikels is een gevolg van een vergroting van de cauda van de epididymis (Greene en Carmichael, 2006). Orchitis komt minder vaak voor (Greene en Carmichael, 2006; Cosford, 2018) en ook primaire testiculaire vergroting is zelden zichtbaar (Greene en Carmichael, 2006). Als gevolg van zelfgeïnduceerde irritatie door likken en een secundaire bacteriële infectie kan er ook scrotale dermatitis optreden. De ziekte kan evolueren naar een chronisch stadium gekenmerkt door unilaterale of bilaterale testiculaire atrofie, chronische epididymitis en onvruchtbaarheid (Davidson en Sykes, 2014; Cosford, 2018). Bij reuen waarbij zich deze chronische epididymitis ontwikkelt, is 90% van de spermacellen twintig weken na infectie abnormaal (Cosford, 2018). Meestal is er ook een verminderd ejaculaatvolume aanwezig. Acute pijn is meestal niet duidelijk bij palpatie van het scrotum of de testikels, maar ongemak kan worden waargenomen op het moment van ejaculatie (Greene en Carmichael, 2006). Bij sommige reuen ontwikkelen zich echter geen sperma-afwijkingen en onvruchtbaarheid, maar kan de bacterie zich nog steeds verspreiden, hoogstwaarschijnlijk via het prostaatvocht. Verder werden er ook reeds prostaataandoeningen zoals prostatitis waargenomen (Cosford, 2018). Er kan zich ook pyospermie ontwikkelen drie tot vier maanden na infectie (Davidson en Sykes, 2014).

AANDOENINGEN BUITEN HET GENITALE STELSEL

Naast de impact op het voortplantingsstelsel kan een *Brucella canis*-infectie ook niet-reproductieve problemen veroorzaken. Twee van deze ziektesymptomen zijn chronische uveïtis en endoftalmitis.

Ook kan *B. canis* discospondylitis veroorzaken (Greene en Carmichael, 2006; Davidson en Sykes, 2014; Cosford, 2018). Honden die hier aan lijden, kunnen aangeboden worden met stijfheid, rugpijn,

nekpijn, manken, inspanningsintolerantie, parese en mogelijk paralyse ten gevolge van spinale compressie (Davidson en Sykes, 2014).

Verder veroorzaakt *B. canis* mogelijk ook lymfadenitis (Cosford, 2018). Bij sommige honden met lymfadenomegalie kan er tevens splenomegalie aanwezig zijn (Greene en Carmichael, 2006). Andere manifestaties van *B. canis*, zoals pyogranulomateuze dermatitis, endocarditis, appendiculaire osteomyelitis zijn eerder zeldzaam (Cosford, 2018). Ook kan er soms meningo-encefalitis optreden; hiervan is de frequentie echter onbekend (Cosford, 2018). Volgens Greene en Carmichael (2006) zou neurobrucellose niet vaak voorkomen bij honden. Daarnaast zijn er ook verschillende niet-specifieke symptomen in verband gebracht met *B. canis*-infectie, waaronder koorts (zelden), lethargie/vermoeidheid, inspanningsintolerantie, verminderde eetlust, gewichtsverlies en gedragsafwijkingen zoals verlies van alertheid en slechte uitvoering van commando's (Cosford, 2018).

Verspreiding en risicofactoren

B. canis werd reeds gerapporteerd in verscheidene gebieden in de wereld (De Massis et al., 2021, Santos et al., 2021). Deze bacterie is endemisch in het zuiden van de Verenigde Staten, Centraal- en Zuid-Amerika (Wanke, 2004; Holst et al., 2012; Buhman et al., 2019; De Massis et al., 2021; van Dijk et al., 2021; Kolwijck et al., 2022). Ook Azië werd als endemisch gebied beschreven (Kolwijck et al., 2022). Verder werd *B. canis* ook gerapporteerd in Canada, Afrika en Europa (Holst et al., 2012; Buhmann et al., 2019; De Massis et al., 2021; van Dijk et al., 2021). Meldingen van het voorkomen van deze bacterie op het Europese vasteland nemen alsmat toe (Holst et al., 2012) en komen uit verschillende Europese landen waaronder ook België (Santos et al., 2021). Er zijn echter geen verplichte testen noch opvolging in Europa, waardoor de ware prevalentie van deze bacterie in dit gebied onbekend is (Kolwijck et al., 2022; Buhmann et al., 2019; van Dijk et al., 2021).

Hondenpopulaties die een risico vormen voor het verder verspreiden van *B. canis*, zijn straathonden, geïnfecteerde honden die geïmporteerd worden en fokdieren. Landen met een grote populatie straathonden hebben een hogere prevalentie van *Brucella canis*

(Carmichael, 1990; Buhmann et al., 2019; De Massis et al., 2021). Het feit dat straathonden vaak reproductief intact en seksueel actief zijn, draagt bij tot de verspreiding en het behoud van deze bacterie binnen dergelijke hondenpopulaties (De Massis et al., 2021; Santos et al., 2021). Vooral in Zuid- en Oost-Europese landen komen grote populaties zwerfhonden voor, wat een belangrijke risicofactor vormt (Buhmann et al., 2019). Straathonden in het Middellandse Zeegebied (Holst et al., 2012; Egloff et al., 2018) en in Oost-Europa zouden dan ook zeer waarschijnlijk kunnen fungeren als reservoir voor *B. canis* (Egloff et al., 2018).

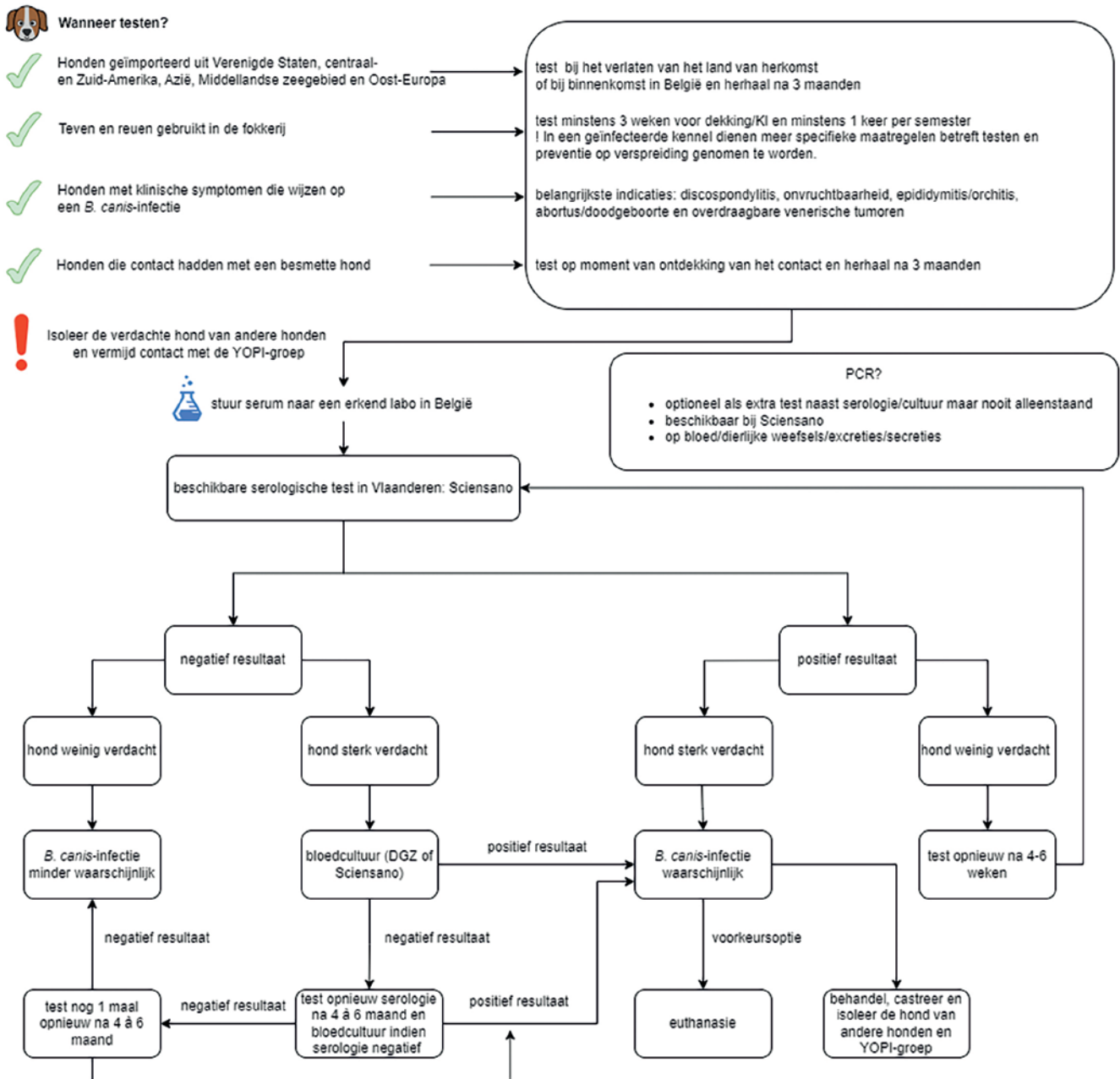
Verspreiding van *B. canis* naar niet-endemische landen in Europa is beschreven. Dit vindt voornamelijk plaats via import van geïnfecteerde honden (Egloff et al., 2018; Kolwijck et al., 2022; van Dijk et al., 2021). Dit werd bijvoorbeeld aangetoond in een studie naar het voorkomen van *B. canis* in Nederland tussen 2016 en 2018. Hierbij werden tien honden seropositief bevonden en na tracing van deze honden werden er nog acht seropositieve nestgenoten gevonden. Al deze honden waren rescuehonden uit Oost-Europa (van Dijk et al., 2021).

Ook in België vormt import een grote risicofactor. Jaarlijks worden er 30.000 honden geregistreerd in België die niet beschikken over een Belgisch paspoort. In Tabel 1 wordt het aantal honden per land van herkomst (top 6) weergegeven die geregistreerd werden in het "Trade Control and Expert System" (TRACES) tussen 2017 en 2020. Van de 30.000 honden die jaarlijks geregistreerd worden, worden er 16.000 puppy's ingevoerd door kweker-handelaars. Hierbij gaat het vooral om import uit de landen Hongarije, Slovaakije en Tsjechië. Het andere deel betreft vooral asiel- en straathonden uit Roemenië en Spanje (Anonymous, 2022).

In kennels met honden waarmee gefokt wordt, is er een verhoogd risico op instandhouding van infectie (Buhmann et al., 2019). Overdracht via sperma en vaginale secretie en contact met geaborteerd materiaal vormen dan ook de voornaamste transmissieroutes (Lucero et al., 2002; Hollet, 2006; Egloff et al., 2018; van Dijk et al., 2021). Vaginale afscheiding van infectieuze secreties kan persisteren tot vier à zes weken na abortus. Dit maakt dat een aborterende teef een hoog risico vormt voor de verspreiding van *B. canis* in een kennel (Hollet, 2006). Daarnaast wordt, zoals reeds

Tabel 1. Aantal honden per land van herkomst (top 6) die geregistreerd werden in het TRACES tussen 2017 en 2020. (Uit: https://assets.vlaanderen.be/image/upload/v1671737886/Advieswijzer_VRvD_invoer_van_straat_en_asielhonden_29.09.22_vvbva0.pdf).

Land van herkomst	2017	2018	2019	2020
Hongarije	1818	1660	4126	8854
Slovaakije	12704	12167	8515	6244
Roemenië	1166	1748	2687	4667
Tsjechië	3960	3483	4437	3584
Spanje	1477	1562	1873	2263
Italië	26	34	18	71



Figuur 1. Voorstel betreffende de diagnostische aanpak in Vlaanderen (Uit: Timmermans, 2023).

aangegeven, deze bacterie ook vaak verticaal overgedragen van teef naar pups (Greene en Carmichael, 2006; Cosford, 2018; van Dijk et al., 2021).

AANPAK DOOR VLAAMSE DIERENARTSEN

In België is er nog geen bewakingsprogramma voor *Brucella canis* voorhanden. In Figuur 1 wordt daarom een voorstel gedaan hoe deze problematiek in Vlaanderen zou kunnen worden aangepakt.

De isolatie en identificatie van *Brucella* spp. of het anderszins bewijzen van de aanwezigheid ervan behoren tot de taken van de erkende laboratoria (Burgelman en De Vlieghe, 2021). Bloedproducten (serum)

mogen opgestuurd worden naar drie verschillende erkende laboratoria in België: DGZ, Sciensano en ARSIA. Dierlijke organen en weefsels (bijvoorbeeld geaborteerd materiaal) mogen enkel naar Sciensano worden gestuurd (Anonymous, 2023). Wanneer een test positief wordt bevonden voor *B. canis* dient dit gemeld te worden aan het FAVV. De verantwoordelijkheid hiervan ligt bij het betreffende laboratorium (Demotte, 2005). Brucellose bij honden is niet aangifteplichtig bij de World Organisation for Animal Health (OIE) of de Europese Unie in tegenstelling tot brucellose bij vee (Holst et al., 2012; Buhmann et al., 2019; van Dijk et al., 2021).

Sciensano is het labo in Vlaanderen dat serologie aanbiedt. Hiervoor dient een serumstaal opgestuurd te

worden samen met het aanvraagformulier. Deze serologische test is een kwalitatieve test voor *Brucella canis*-antilichamen die onderhevig kan zijn aan analysefouten (Timmermans, 2023). Het resultaat van deze test zou volgens Barker en BSAVA Scientific Committee (2023) bevestigd moeten worden door een extra test zoals een combinatie van SAT, RSA, en iELISA. Dit is vooral nodig bij honden zonder symptomen die wijzen op *B. canis*. Deze testen zijn echter (nog) niet beschikbaar in België (Timmermans, 2023). Serologische testen voor andere *Brucella* spp. werken niet voor *B. canis*.

Andere testen die wel beschikbaar zijn in Vlaanderen zijn PCR en een bacteriologische cultuur (Timmermans, 2023). Deze testen zijn echter niet aan te raden als screeningstest of bevestigingstest van serologisch positieve resultaten. De gevoeligheid van deze testen is namelijk gering en positieve resultaten worden vaak alleen gezien bij vroege of acute klinische infectie. Een negatief resultaat via deze testen sluit infectie met *B. canis* dan ook niet uit. Een bloedcultuur kan wel waardevol zijn bij honden die sterk verdacht zijn van een *B. canis*-infectie en waarbij het serologische resultaat negatief is. Ook wanneer de hond nog maar recent een hoog risicocontact heeft gehad, kan men eventueel een bloedcultuur aanvragen, aangezien er vermoedelijk nog geen serologische conversie is opgetreden (Barker en BSAVA Scientific Committee, 2023). Voor een bloedcultuur kunnen Vlaamse dierenartsen terecht bij DGZ of bij Sciensano (Timmermans, 2023).

BEHANDELING

De behandeling van een *B. canis*-infectie bij de hond is vaak niet succesvol. De reden hiervoor is het feit dat de bacterie gedurende lange tijd intracellulair aanwezig is (Greene en Carmichael, 2006; Hollet, 2006; Davidson en Sykes, 2014; De Massis et al., 2022) en deze ook een intermitterende bacteriëmie kan veroorzaken (Hollet, 2006; Davidson en Sykes, 2014; De Massis et al., 2022). Honden met klinische symptomen hebben een immuunrespons doorgemaakt die heeft geleid tot een persisterende infectie (Cosford, 2018). Herval na behandeling komt dan ook vaak voor (Greene en Carmichael, 2006; Davidson en Sykes, 2014; Cosford, 2018; Buhmann et al., 2019; Santos et al., 2021; De Massis et al., 2022). Wegens het blijvend geïnfecteerd zijn ook na behandeling en omwille van het zoönotisch risico en het gevaar voor besmetting van andere honden wordt er algemeen aangeraden om geïnfecteerde dieren te euthanaseren (Makloski, 2011; Holst et al., 2012; Cosford, 2018).

ZOÖNOSE

B. canis kan ook ziekte veroorzaken bij de mens. Het zoönotisch potentieel van *B. canis* is eerder laag

en is vooral van belang voor de YOPI -groep (Young, Old, Pregnant, Immunosuppressed). Brucellose bij de mens wordt voornamelijk veroorzaakt door *B. melitensis*, maar ook *B. abortus* en *B. suis* zijn mogelijk (Kolwijck et al., 2022; Timmermans, 2023; Laine et al., 2023). Mensen worden besmet door contact met geïnfecteerde honden of via laboratoriumblootstelling (De Massis et al., 2021). Meestal vindt overdracht van *B. canis* plaats na contact met vaginale uitvloeit of geaborteerd materiaal/vocht van geïnfecteerde teven of door contact met urine of sperma van besmette reuen (Lucero et al., 2010; Davidson en Sykes, 2014). Ook contact met bloed van een geïnfecteerde hond kan een humane besmetting veroorzaken (Hensel et al. 2018; Santos et al., 2021). De mens is relatief resistent tegen een *B. canis*-infectie (Ledbetter et al., 2009; Davidson en Sykes, 2014; Hensel et al., 2018). Een infectie bij de mens wordt dan ook beschouwd als zelflimiterend (Santos et al., 2021) maar bij zwangere vrouwen, immuungecompromitteerde personen en kinderen is het risico om ziekte te ontwikkelen groter (Davidson en Sykes, 2014; Hensel et al., 2018; Santos et al., 2021). Humane besmettingen werden tot dusver bijna uitsluitend gemeld in Amerika en Azië. De reden hiervoor is waarschijnlijk het feit dat *B. canis* endemisch is in deze regio's. In mei 2021 werd de eerste humane infectie in Nederland beschreven (Kolwijck et al., 2022). Dit betrof een patiënt die besmet raakte na contact met geïnfecteerde honden in haar kennel. Zij vertoonde koorts, hoofdpijn, rillingen, algemeen ziek zijn en twee palpeerbare cervicale lymfeknopen. De patiënt werd behandeld met doxycycline per os gedurende zes weken en intraveneus gentamycine gedurende twee weken. Na vier dagen was de koorts en het algemeen ziek zijn opgelost. CRP en levertesten normaliseerden na drie weken antimicrobiële therapie. Na het stopzetten van de antibiotica en ook tijdens een laatste controle (zes maanden na de start van de ziekte) vertoonde ze geen tekenen van herval. Dit zou het eerste humane geval zijn in Europa sinds 35 jaar (Kolwijck et al., 2022). Besmettingen met *B. canis* bij de mens werden tot nog toe niet vaak beschreven (Hensel et al., 2018; Yagupsky et al., 2019; van Dijk et al., 2021). De diagnose kan gemist worden omwille van de niet-specifieke symptomen (Cosford, 2018; Hensel et al., 2018; Yagupsky et al., 2019; van Dijk et al., 2021; De Massis et al., 2022) en omdat de ziekte door artsen niet vaak meegenomen wordt in de differentiaaldiagnose (Hensel et al., 2018; Yagupsky et al., 2019; De Massis et al., 2022). Daarnaast zijn er geen accurate serologische testen voor antilichamen bij de mens beschikbaar (Lucero et al., 2005; Hensel et al., 2018; Yagupsky et al., 2019; van Dijk et al., 2021). Cultuur van bijvoorbeeld bloed is de enige diagnostische tool die beschikbaar is (Hensel et al., 2018; De Massis et al., 2022). Bevestiging van een *B. canis*-infectie door middel van cultuur is echter moeilijk aangezien de bacteriëmie intermitterend is en deze ook vaak mild is (Rumley en Chapman, 1986; Hensel et al., 2018; De Massis et al., 2022). Waarschijnlijk

wordt de prevalentie van deze ziekte bij de mens dan ook onderschat (Hensel et al., 2018; Yagupsky et al., 2019; van Dijk et al., 2021).

CONCLUSIE

Gezien de toename van het voorkomen van *B. canis* op het Europese vasteland, kan er geconcludeerd worden dat deze bacterie zeker een risico vormt in Europa. Zolang er geen verder onderzoek gebeurt naar de prevalentie ervan en er geen opvolging is, blijft het de vraag of *B. canis* reeds endemisch is of niet. Het grootste risico voor België is de import van geïnfecteerde honden. Er worden namelijk jaarlijks heel wat honden geïmporteerd uit de risicogebieden Oost-Europa en het Middellandse Zeegebied. Daarnaast zou er bij een teef met late abortus en bij een onvruchtbare reu zeker gedacht moeten worden aan een *B. canis*-infectie. De moeilijkheid van het traceren van honden is ook een belangrijke risicofactor. Het opstellen van een wettelijk kader omtrent de *B. canis*-problematiek zou kunnen bijdragen tot de opvolging en bestrijding van de ziekte.

REFERENTIES

- Anonymous. (2022). Advieswijzer 29/09/2022-Vlaamse Raad voor Dierenwelzijn. https://assets.vlaanderen.be/image/upload/v1671737886/Advieswijzer_VRvD_invoer_van_straat_en_asielhonden_29.09.22_vvbva0.pdf.
- Anonymous. (2023). Lijst van erkende laboratoria en de erkende analyses. <https://www.favv-afscab.be/laboratoria/erkendelaboratoria/algemeenheden/lijst.asp>.
- Barker, E., BSAVA Scientific Committee. (2023). *Brucella canis*. BSAVA Scientific Information Documents, doi: 10.22233/9781910443514.1.9.
- Buhmann, G., Paul, F., Herbst, W., Melzer, F., Wolf, G., Hartmann, K., Fischer, A. (2019). Canine brucellosis: insights into the epidemiologic situation in Europe. *Frontiers in Veterinary Science* 6, doi: 10.3389/fvets.2019.00151.
- Burgelman, L., De Vlieghe, S. (2021). Epidemiologisch toezicht diergezondheid en voedselveiligheid. In: *Veterinair Recht*. Dertiende editie, Lefebvre Sarrut Belgium NV, Brussel, België, pp. 91-261.
- Carmichael, L.E. (1990). *Brucella canis*. In: Nielsen K. and Duncan J.R. (editors). *Animal Brucellosis*, 1, CRC Press, Boca Raton, Florida, USA, pp. 335-350.
- Cosford, K.L. (2018). *Brucella canis*: An update on research and clinical management. *The Canadian Veterinary Journal* 59, 74-81.
- Davidson, A.P., Sykes, J.E. (2014). Canine brucellosis. In: Sykes J.E. (editor). *Canine and Feline Infectious Diseases*. W.B. Saunders, Saint Louis, Missouri, USA, pp. 512-519.
- De Massis, F., Sacchini, F., Averaimo, D., Garofolo, G., Lecchini, P., Ruocco, L., Lomolino, R., Santucci, U., Sgariglia, E., Crotti, S., Petrini, A., Migliorati, G., D'Alterio, N., Gavaudan, S., Tittarelli, M. (2021). First Isolation of *Brucella canis* from a breeding kennel in Italy. *Veterinaria Italiana* 57, 215-226.
- De Massis, F., Sacchini, F., Petrini, A., Bellucci, F., Perilli, M., Garofolo, G., Savini, G., Tittarelli, M. (2022). Canine brucellosis due to *Brucella canis*: description of the disease and control measures. *Veterinaria Italiana* 58, 5-23.
- Demotte, R. (2005). Koninklijk besluit houdende maatregelen voor de bewaking van en de bescherming tegen bepaalde zoönoses en zoönoseverwekkers. https://www.ejustice.just.fgov.be/cgi/article_body.pl?language=nl&caller=summary&pub_date=05-05-26&numac=2005022397.
- Dentinger, C.M., Jacob, K., Lee, L.V., Mendez, H.A., Chotikantis, K., McDonough, P.L., Chico, D.M., De, B.K., Tiller, R.V., Traxler, R.M., Campagnolo, E.R., Schmitt, D., Guerra, M.A., Slavinski, S.A. (2015). Human brucella canis infection and subsequent laboratory exposures associated with a puppy, New York City, 2012. *Zoonoses and Public Health* 62, 407-414.
- Egloff, S., Schneeberger, M., Gobeli Brawand, S., Krudewig, C., Schmitt, S., Reichler, I., Peterhans, S. (2018). *Brucella canis* infection in a young dog with epididymitis and orchitis. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde* 160, 743-748.
- Galarce, N., Escobar, B., Martínez, E., Alvarado, N., Peralta, G., Dettleff, P., Dorner, J., Martínez, V., Borie, C. (2020). Prevalence and genomic characterization of *Brucella canis* strains isolated from kennels, household, and stray dogs in Chile. *Animals* 10, 2073.
- Greene, C.E., Carmichael, L.E. (2006). Canine Brucellosis. In: Greene C.E. (editors). *Infectious Diseases of The Dog and Cat*. Second edition, Saunders, Philadelphia, Pennsylvania, USA, pp. 398-411.
- Hensel, M. E., Negron, M., Arenas-Gamboa, A. M. (2018). Brucellosis in dogs and public health risk. *Emerging Infectious Diseases* 24, 1401-1406.
- Hofer, E., Bagó, Z., Revilla-Fernández, S., Melzer, F., Tomaso, H., López-Goñi, I., Fasching, G., Schmoll, F. (2012). First detection of *Brucella canis* infections in a breeding kennel in Austria. *New Microbiologica* 35, 507-510.
- Hollet, R.B. (2006). Canine brucellosis: outbreaks and compliance. *Theriogenology* 66, 575-587.
- Holst, B.S., Löfqvist, K., Ernholm, L., Eld, K., Cedersmyg, M., Hallgren, G. (2012). The first case of *Brucella canis* in Sweden: background, case report and recommendations from a northern European perspective. *Acta Veterinaria Scandinavica* 54, 1-9.
- Kolwijck, E., Lutgens, S.P.M., Visser, V.X.N., van Apeldoorn, M.J., Graham, H., Koets, A.P., Schrauwen, M.M.W.P., Reubsat, F.A.G., Broens, E.M., Kortbeek, L.M. (2022). First case of human *Brucella canis* infection in the Netherlands. *Clinical Infectious Diseases* 75, 2250-2252.
- Laine, C.G., Johnson V.E., Scott, H.M., Arenas-Gamboa, A.M. (2023). Global estimate of human brucellosis incidence. *Emerging Infectious Diseases* 29, 1789-1797.
- Ledbetter, E.C., Landry, M.P., Stokol, T., Kern, T.J., Messick, J.B. (2009). *Brucella canis* endophthalmitis in 3 dogs: clinical features, diagnosis and treatment. *Veterinary Ophthalmology* 12, 183-191.
- Lucero, N.E., Escobar, G.I. Ayala, S.M., Lopez, G. (2002). Sensitivity and specificity of an indirect enzyme-linked immunoassay for the diagnosis of *Brucella canis* infection in dogs. *Journal of Medical Microbiology* 51, 656-660.
- Lucero, N.E., Corazza, R., Almuzara, M.N., Reynes, E.,

- Escobar, G.I., Boeri, E., Ayala, S.M. (2010). Human *Brucella canis* outbreak linked to infection in dogs. *Epidemiology & Infection* 138, 280-285.
- Makloski, C.L. (2011). Canine brucellosis management. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice* 41, 1209-1219.
- Olsen, S.C., Palmer, M.V. (2014). Advancement of knowledge of *Brucella* over the past 50 years. *Veterinary Pathology* 51, 1076-1089.
- Rumley, R. L., Chapman, S. (1986). *Brucella canis*: an infectious cause of prolonged fever of undetermined origin. *Southern Medical Journal* 79, 626-628.
- Santos, R.L., Souza, T.D., Mol, J.P.S., Eckstein, C., Paixão T.A. (2021). Canine Brucellosis: an update. *Frontiers in Veterinary Science* 8, doi.: 10.3389/fvets.2021.594291.
- Timmermans, J., Lannoo, J., Smets, P., Van Soom, A. (2023). *Brucella canis* bij de hond: een risicofactor in Europa of niet? https://libstore.ugent.be/fulltxt/RUG01/003/144/944/RUG01-003144944_2023_0001_AC.pdf.
- van Dijk, M.A.M., Engelsma, M.Y., Visser, V.X.N., Keur, I., Holtslag, M.E., Willems, N., Meij, B.P., Willemssen, P.T.J., Wagenaar, J.A., Roest, H.I.J., Broens, E.M. (2021). Transboundary spread of *Brucella canis* through import of infected dogs, the Netherlands, November 2016-December 2018. *Emerging Infectious Diseases* 27, 1783-1788.
- Wanke, M.M. (2004). Canine brucellosis. *Animal Reproduction Science* 82, 195-207.
- Yagupsky, P., Morata, P., Colmenero, J. D. (2019). Laboratory diagnosis of human brucellosis. *Clinical Microbiology Reviews* 33, e00073-19.



© 2024 by the authors. Licensee Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift, Ghent University, Belgium. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of

the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Oproep

Gevallen uit de praktijk in het Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift

Omdat het Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift in de eerste plaats een tijdschrift van en voor dierenartsen is, wil de redactieraad een oproep doen om bijzondere gevallen die u in uw praktijk ziet, kenbaar te maken in de vorm van een artikel dat in het tijdschrift na beoordeling gepubliceerd kan worden.

Geïnteresseerden worden voor de opmaak van hun case-report aangeraden de richtlijnen voor auteurs te volgen: <https://openjournals.ugent.be/vdt/site/guidelines/> of kunnen terecht bij nadia.eeckhout@ugent.be

Als voorbeeld kunnen reeds eerder in het VDT gepubliceerde casuïstieken dienen.