

Septische peritonitis bij hond en kat – Deel 1: Classificatie, klinische presentatie en diagnostiek

Septic peritonitis in dogs and cats – Part 1: Classification, clinical presentation and diagnostics

¹D. Castelain, ²D. Paepe, ³M. Doom, ⁴M. Dekkers, ²H. de Rooster

¹ Vakgroep Interne Geneeskunde, Voortplanting en Populatiegeneeskunde, Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Gent, Salisburylaan 133, B-9000 Gent

² Vakgroep Kleine Huisdieren, Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Gent, Salisburylaan 133, B-9000 Gent

³ Gents Universiteitsmuseum (GUM), Universiteit Gent, Ledeganckstraat 35, B-9000 Gent

⁴ Vakgroep Morfologie, Beeldvorming, Orthopedie, Revalidatie en Voeding, Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Gent, Salisburylaan 133, B-9000 Gent

Hilde.derooster@ugent.be

SAMENVATTING

Bij honden en katten is peritonitis niet alleen een potentiële postoperatieve complicatie, maar ook een frequente indicatie voor abdominale chirurgie. Bijgevolg kan een dierenarts onder tal van omstandigheden worden geconfronteerd met gevallen van peritonitis. Klinische tekenen en afwijkingen op bloedonderzoek zijn vaak specifiek. Medische beeldvorming, veelal echografie, kan de klinische diagnose ondersteunen en helpen bij het identificeren van de onderliggende oorzaak. Analyse van het abdominale vocht, verkregen door abdominocentese, kan helpen om het onderscheid te maken tussen aseptische en septische peritonitis. Gedegenererde neutrofielen met intracellulaire bacteriën op cytologisch onderzoek, een lage pH, alsook een verschil in glucose- en lactaatconcentraties tussen het vocht en bloed, zijn indicatief voor een septisch exsudaat. Bacteriologische cultuur van het vocht blijft echter de gouden standaard voor de definitieve diagnose.

ABSTRACT

In dogs and cats, peritonitis is not only a potential postoperative complication but also a frequent indication for abdominal surgery. Therefore, a veterinarian may be faced with the treatment of peritonitis under numerous circumstances. Clinical signs and abnormalities in bloodwork are often nonspecific. Medical imaging, usually ultrasound, can support clinical diagnosis and help identify the underlying cause. Analysis of abdominal fluid, obtained by abdominocentesis, can help in distinguishing between aseptic and septic peritonitis. Detection of degenerated neutrophils with intracellular bacteria on cytology, low pH, as well as differences in glucose and lactate concentrations between the fluid and blood, are indicative of a septic exudate. However, bacterial culture of the fluid remains the gold standard for definitive diagnosis.

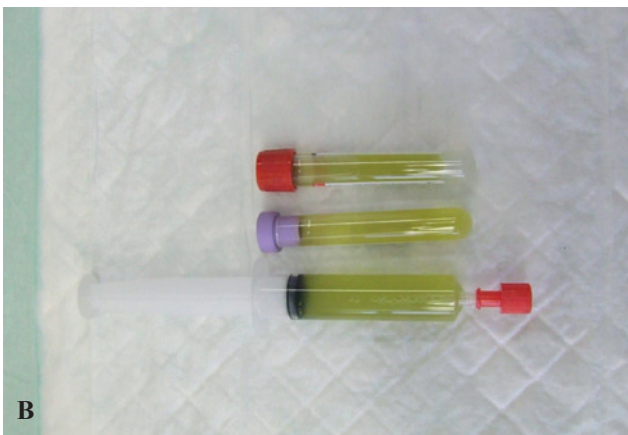
INLEIDING

Aan de hand van twee artikels zal een praktijkgericht overzicht gegeven worden van de huidige kennis over septische peritonitis bij hond en kat. In het eerste

deel wordt een overzicht gegeven van de classificatie en pathofysiologie van peritonitis. Daarna wordt dieper ingegaan op de klinische presentatie en diag-



A



B

Figuur 1. A. Bij katten kan primaire peritonitis optreden onder de vorm van feliene infectieuze peritonitis (FIP). De humorale afweerreacties van het lichaam op het FIP-virus kunnen leiden tot vasculitis waarbij de ‘natte vorm’ van FIP ontstaat. **B.** Bij aantasting van het buikvlies ontwikkelen de katten een opgezette buik waaruit felgeel, dradentrekkend vrij buikvocht kan worden geaspireerd.

nostiek van septische peritonitis. In een vervolgartikel zullen de behandeling en prognose van septische peritonitis besproken worden.

DEFINITIE EN CLASSIFICATIE VAN PERITONITIS

Peritonitis is een ontsteking van het buikvlies en de abdominale organen. Gerapporteerde sterftcijfers bij honden en katten variëren tussen de 57% en 76%, met weinig verbetering over de laatste jaren, ondanks de vooruitgang in de diagnosestelling en therapie (Cortellini et al., 2015; Dickinson et al., 2015; Bush et al., 2016; Scotti et al., 2019; Anderson et al., 2021; Statsny et al., 2022; Shipov et al., 2022; Uetsu et al., 2022). Septische peritonitis, namelijk peritonitis door een infectie, kan leiden tot sepsis met multi-orgaandysfunctiesyndroom en septische shock (Cortellini et al., 2015).

Peritonitis kan worden ingedeeld als primair of secundair, aseptisch of septisch, gelokaliseerd of generaliseerd (Tabel 1).

Primaire of spontane peritonitis

Primaire of spontane peritonitis wordt gedefinieerd als een ontsteking van het buikvlies in afwezigheid van een duidelijke intra-abdominale bron van besmetting en zonder voorgeschiedenis van een penetrerend letsel. Deze aandoening is vaak gelinkt aan verminderde immuniteit (Swann en Hughes, 2000; Culp et al., 2009). Primaire peritonitis is zeldzaam bij honden, maar komt af en toe voor bij katten. Bij katten kan primaire peritonitis optreden onder de vorm van feliene infectieuze peritonitis (FIP) of zonder identificeerbare onderliggende oorzaak (Swann en Hughes, 2000; Costello et al., 2004; Scotti et al., 2019; Anderson et al., 2021) (Figuur 1).

Tabel 1. Classificatie van peritonitis.

Classificatie	Subclassificatie	Bron van contaminatie	
Primaire peritonitis	Aseptisch	Mechanisch	Iatrogeen
		Granulomateus	
	Scleroserend	Chemisch	
		Voorgaande chirurgische interventies of peritonitis; opname van glasvezel; idiopathisch	
Secundaire peritonitis	Septisch	Gastro-intestinaal stelsel	Iatrogeen
		Urinewegen	
	Reproductiestelsel		
Exogene omgeving	Hepatobiliair systeem	Verandering in permeabiliteit van de orgaanwand (meestal darm of uterus)	
	Pancreas		
		Penetrerend trauma	

Secundaire peritonitis

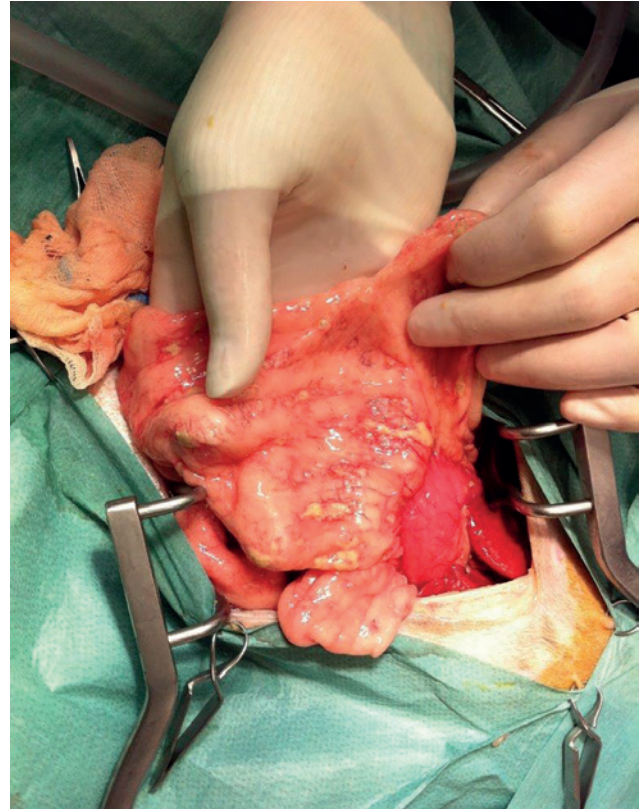
Bij honden en katten komt secundaire peritonitis veel meer voor en is geassocieerd met een reeds bestaande abdominale aandoening (Swann en Hughes, 2000; Culp en Holt, 2010). De ontsteking kan zowel aseptisch (steriel) of septisch zijn. Veel voorkomende oorzaken zijn een penetrerende abdominale wonde, ruptuur van een hol orgaan of chirurgische contaminatie (McGrotty en Doust, 2004).

Secundaire aseptische peritonitis

Secundaire aseptische peritonitis kan verder worden onderverdeeld in mechanische, granulomateuze, chemische en scleroserende peritonitis. Alle abdominale operaties resulteren per definitie in aseptische peritonitis door blootstelling van het mesothelium aan lucht of uitdroging tijdens celiotomie of laparoscopie. De opgewekte ontsteking is echter meestal mild en subklinisch (Crowe en Bjorling, 1993). Chirurgisch geïnduceerde peritonitis kan worden versterkt door steriele vreemde voorwerpen zoals hechtmateriaal of een achtergebleven kompres (gossypiboma) (Crowe en Bjorling, 1993; Swann en Hughes, 2000). Steriele chemische stoffen veroorzaken ontsteking en leiden tot chemische peritonitis. Bronnen van endogene chemische irritatie zijn maag- en pancreassappen, gal (galperitonitis) en urine (uoperitoneum/uroabdomen) (Crowe en Bjorling, 1993; McGrotty en Doust, 2004). Exogene chemische bronnen zijn meestal van iatrogene oorsprong, zoals intraperitoneale toediening van geneesmiddelen of steriele spoelvlloeistoffen (Crowe en Bjorling, 1993). Aseptische peritonitis veroorzaakt door chemicaliën maakt het abdomen gevoeliger voor de ontwikkeling naar septische peritonitis. Diffuse capillaire schade ter hoogte van het maag-darmstelsel door chemische brandwonden vergemakkelijkt de migratie van bacteriën door de beschadigde darmwand (MacCoy, 1981). Dit effect is het meest uitgesproken bij galperitonitis en wordt nog versterkt door het remmend effect van gal op lokale afweermechanismen (Ludwig et al., 1997). Urine-geïnduceerde chemische peritonitis (Figuur 2) gaat zelden over in septische peritonitis, tenzij er al een bestaande urineweginfectie was (Crowe en Bjorling, 1993). Scleroserende peritonitis is een zeldzame chronische vorm van aseptische peritonitis, waarbij de buikorganen worden omhuld in bindweefsel (Swann en Hughes, 2000).

Secundaire septische peritonitis

Secundaire septische peritonitis is de meest voorkomende vorm van peritonitis bij zowel honden als katten. Meestal is de bron van besmetting het maag-darmstelsel, door ruptuur of door dehiscentie van chirurgische wonden. Daarom worden bij deze vorm vaak gramnegatieve bacteriën geïsoleerd (McGrotty en Doust, 2004; Horowitz et al., 2015; Chen et al., 2021). Het urineweg- en voortplantingsstelsel, het hepatobili-



Figuur 2. Reactief omentum bij een hond met een uroabdomen na een aanrijding. Cultuur van het vrij buikvocht was negatief.



Figuur 3. Adhesies ontstaan tussen het omentum en het jejunum bij een hond met perforatie van de darmwand ter hoogte van een adenocarcinoma met centrale necrose. Let op de afwijkende kleur van het reactief omentum.

aire systeem en de pancreas, evenals de externe omgeving (door penetrerend abdominaal letsel) zijn andere potentiële infectiebronnen.

Gelocaliseerde en gegeneraliseerde peritonitis

Lokale verdedigingsmechanismen in het abdomen proberen de oorzaak van de septische peritonitis te elimineren, waardoor het proces soms beperkt blijft tot gelocaliseerde peritonitis (MacCoy, 1981). Processen zoals drainage via de diafragmatische lymfe-

vaten evenals het afdoden van de micro-organismen door macrofagen en neutrofielen treden in werking. Bovendien fungeert fibronectine in het peritoneale vocht als een niet-specifiek pathogeenbindende molecule, waarbij fibrine micro-organismen in een polymeriserende matrix vangt (Dunn et al., 1985). Ook het omentum speelt een belangrijke rol in het afweermecanisme door de vorming van adhesies en leukocytenaggregaten, de zogenaamde “milky spots” (Liebermann-Meffert, 2000) (Figuur 3). In een experimentele studie bij honden werd aangetoond dat de macrofagen en neutrofielen ter hoogte van het omentum binnen enkele minuten contaminanten kunnen verwijderen (Huyghe et al., 2015). Als de lokale afweermecanismen niet succesvol zijn, zal het lokale ontstekingsproces evolueren naar gegeneraliseerde peritonitis (MacCoy, 1981).

PATHOFYSIOLOGIE VAN PERITONITIS

Bij het ontstaan van peritonitis leidt schade aan mesothelcellen tot het vrijkomen van histamine, lysosomale enzymen en kinines. Deze cascade van reacties zorgt voor een verhoogde vasculaire permeabiliteit met daaropvolgende lekkage van eiwitrijk vocht en een toestroom van ontstekingscellen in de buikholte (MacCoy, 1981; Ludwig, 2004). Het vocht- en eiwitverlies kan massaal zijn gezien het grote peritoneale oppervlak. Dit kan leiden tot hypovolemie en hypotensie, wat gecompenseerd wordt door een toename van het hartdebiet en perifere vasoconstrictie. Wanneer deze compensatiemechanismen falen, resulteert de daling van de bloeddruk in verminderde bloedtoevoer naar de organen, wat op zijn beurt leidt tot anaerobe glycolyse en verdere schade van de capillairen en darmwanden. De systemische ontstekingsreactie leidt tot de afbraak van de endotheliale glycocalyx en verdere schade aan de microcirculatie (Shaw et al., 2021). Bovendien kunnen darmbacteriën en bacteriële toxines daardoor in de bloedbaan terechtkomen en bacteriëmie veroorzaken (MacCoy, 1981). Door deze reacties kunnen meerdere organen betrokken geraken, met het multi-orgaandysfunctiesyndroom tot gevolg (Swann en Hughes, 2000), gekenmerkt door onder andere acute hepatopathie, acute nierschade (AKI), diffuse intravasale stolling (DIS), acuut respiratoir distress-syndroom, etc.

SEPTISCHE PERITONITIS

Risicofactoren

Er zijn verschillende risicofactoren bekend voor secundaire septische peritonitis. Veel van deze risicofactoren zijn iatrogen en benadrukken het belang van preventieve maatregelen en opvolging van medicamenteus of chirurgisch behandelde kleine huisdieren om ernstige complicaties te voorkomen.

Orale opname van vreemde voorwerpen, neoplastische veranderingen ter hoogte van het maagdarmlkanaal alsook migratie van bacteriën doorheen de darmwand kunnen leiden tot het ontstaan van septische peritonitis. Daarnaast kunnen zowel chirurgisch geïnduceerde contaminatie als dehiscentie van chirurgische wonden leiden tot het ontstaan van septische peritonitis. Risicofactoren voor de lekkage na gastro-intestinale chirurgie zijn onder andere de aanwezigheid van preoperatieve peritonitis (Allen et al., 1992; Ralphs et al., 2003; Grimes et al., 2011; Fink et al., 2018), een linksverschuiving (Allen et al., 1992; Ralphs et al., 2003), intraoperatieve hypotensie (Grimes et al., 2011), laag serum eiwit- en/of albumineconcentratie (Ralphs et al., 2003; Grimes et al., 2011; Fink et al., 2018), de omvang van de chirurgie (Wylie en Hosgood, 1994) en de indicatie voor abdominale chirurgie op zich (Allen et al., 1992; Ralphs et al., 2003; Fink et al., 2018). Katten lijken minder vatbaar te zijn voor darmdehiscentie dan honden (Ralphs et al., 2003; Hiebert et al., 2021).

Toediening van niet-steroïdale ontstekingsremmende geneesmiddelen (NSAIDs), zelfs cyclo-oxygenase-2 selectieve geneesmiddelen aan gebruikelijke doseringen, is een risicofactor voor maag- en duodenumperforaties bij honden en katten (Dayer et al., 2013; Dobberstein et al., 2022; Pfeifer et al., 2022). Verder kunnen een stomp of penetrerend abdominaal trauma en een spontane of iatrogene ruptuur van abdominale abcessen, zoals pancreasabcessen, leiden tot septische peritonitis.

Septische peritonitis kan ook afkomstig zijn van een bron in het voortplantingsstelsel. Zo kunnen prostaatabcessen en pyometra, zowel door een spontane of iatrogene ruptuur, of een lekkage vanuit het ostium abdominale, besmetting van de bursa ovarica of transmurale migratie van bacteriën vanuit de baarmoeder leiden tot septische peritonitis (Rubio et al., 2014).

Klinische tekenen

De klinische tekenen bij het voorkomen van septische peritonitis zijn weinig specifiek en variëren naargelang de ernst van de ziekte en de omvang van het ontstekingsproces. Verder kunnen de klinische tekenen te wijten zijn aan de onderliggende pathologie, hypovolemie of shock, of aan orgaandysfunctie geassocieerd met septische peritonitis. De meeste honden worden aangeboden omwille van vage klachten, zoals hyporexie, anorexie, braken, depressie of lusteloosheid (Swann en Hughes, 2000; Costello et al., 2004; Culp en Holt, 2010). Lethargie en anorexie zijn de meest voorkomende klinische tekenen bij katten met septische peritonitis (Anderson et al., 2021). Honden en katten met septische peritonitis kunnen koorts hebben, hypotherm of normotherm zijn. De ‘bidhouding’ is een duidelijk teken van abdominaal ongemak (Crowe en Bjorling, 1993). Veel dieren met septische peritonitis hebben diffuse abdominale pijn, hoewel deze pijn niet altijd duidelijk waar te nemen is bij ab-

dominante palpatie. Met name katten lijken weerstand te bieden tegen het uiten van pijn tijdens buikpalpatie (Costello et al., 2004). In de eerder zeldzame gevallen met veel abdominale effusie kan abdominale distensie met positieve undulatie aanwezig zijn, wat secundair kan leiden tot tachypnee en dyspnee (MacCoy, 1981; Crowe en Bjorling, 1993). Bij ernstig aangetaste honden en katten kan shock of acute collaps optreden door de circulatoire veranderingen en systemische ontstekingsreactie (MacCoy, 1981; Swann en Hughes, 2000). Katten in shock vertonen vaak bradycardie (Costello et al., 2004).

Diagnose

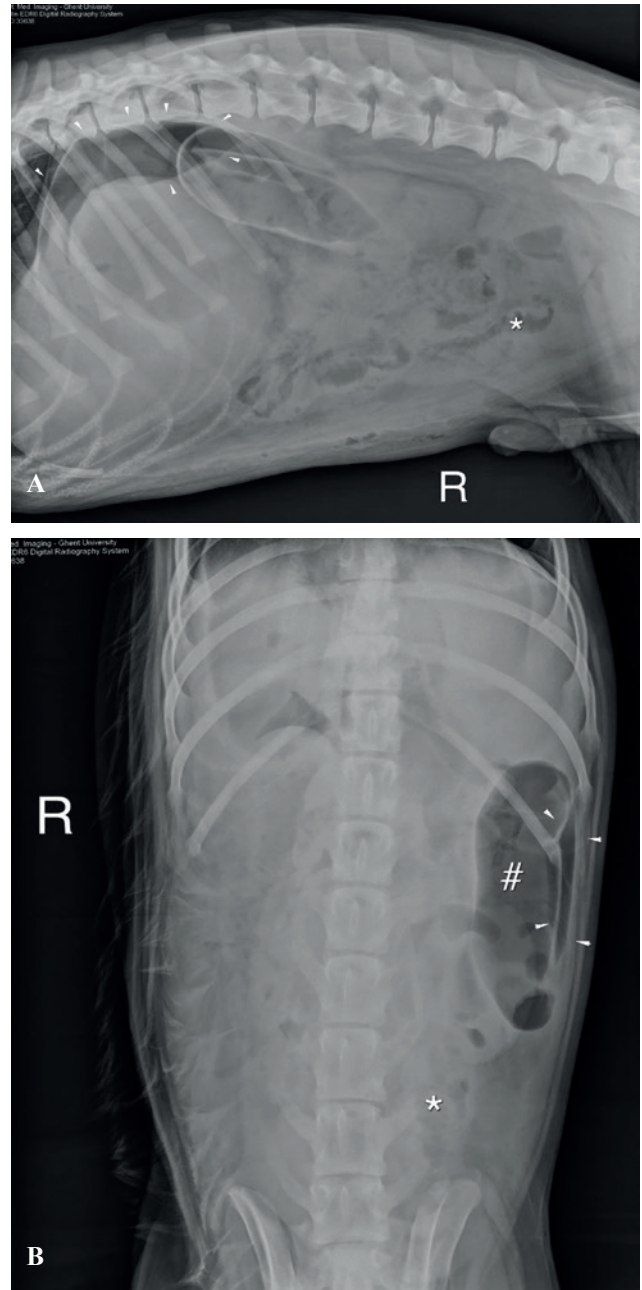
Tijdens de spoedconsultatie zijn een grondige buikpalpatie (inclusief undulatietest) en “point-of-care”-echografie (POCUS) vaak voldoende om de pathologie in de buik te lokaliseren en peritoneaal vocht te identificeren.

Bloedonderzoek

Ook de bevindingen tijdens het bloedonderzoek zijn variabel en niet-specifiek. Serumbiochemie kan soms helpen bij het diagnosticeren van het type peritonitis en de onderliggende oorzaak. Zo worden er bij uroperitoneum een verhoogd ureum, creatinine (azotemie) en kalium waargenomen. Bij galperitonitis is de concentratie van totaal bilirubine gestegen. Anemie en leukocytose zijn regelmatig aanwezig. De neutrofielentelling kan echter normaal, verhoogd of zelfs verlaagd zijn, al dan niet met een linksverschuiving (i.e. een toename van staafkernige neutrofielen) (Crowe en Bjorling, 1993; Swann en Hughes, 2000; Bonczynski et al., 2003; McGrotty en Doust, 2004; Culp en Holt, 2010). Hypoalbuminemie kan ook gezien worden als gevolg van verlies via het gastro-intestinale stelsel of via bloedvaten door vasculitis. Ook verminderde synthese van albumine als gevolg van acute inflammatie (negatief acute fase eiwit) en een verminderde voedingstoestand kunnen hierbij een rol spelen (Craft en Powell, 2012; Fink et al., 2018). Trombocytopenie is ook een mogelijke bevinding. Evaluatie van de bloedstolling (stollingstijden, fibrinogeen, D-dimeren) is aangewezen indien stollingsstoornissen zoals DIS worden vermoed (Crowe en Bjorling, 1993). Grote hoeveelheden eiwit kunnen verloren gaan in het vrij buikvocht, wat kan leiden tot panhypoproteïnemie (McGrotty en Doust, 2004). Het verlies van circulerend volume kan ook leiden tot prerenale azotemie (Culp en Holt, 2010). Door de overgang naar anaerobe glycolyse in combinatie met onvoldoende compensatiemechanismen van de zuur-basebalans (bijvoorbeeld een verminderde renale doorbloeding met verminderde excretie van zuurmetabolieten) kan acidose optreden, wat via bloedgasanalyse kan aangetoond worden.

Beeldvorming

Medische beeldvorming is essentieel voor zowel het diagnosticeren van septische peritonitis als het opsporen van de onderliggende oorzaak. Op röntgenfoto's verschijnt abdominale effusie als een diffuse, homogene toename in wekedelenopaciteit, vaak be-



Figuur 4. A. Uitgesproken pneumoabdomen (witte pijlhoofden) bij een hond met een mid-jejunaal perforatief vreemd voorwerp. Op de laterale projectie is er een duidelijke gasopaciteit aanwezig in het craniodorsale aspect tussen het diafragma en de maag. Ook de contour van de linkernier is zichtbaar door een omringende gasopaciteit. **B.** Op de ventrodorsale opname bevindt het gas zich aan de linkerkant van het abdomen (witte pijlhoofden), naast een sterk met gas gedilateerde darmulus (#). Er is een gegeneraliseerd verminderd serosaal detail met een gegolfd aspect van een dunnedarmulus (*).

Tabel 2. Classificaties van effusies, gebaseerd op eiwit, celgetal en cytologie (naar: Alleman 2003).

	Totaal eiwit (g/dL)	Gekernde cellen/ μ L	Predominante celtypes	Bijzondere eigenschappen
Puur transudaat	<2,5	<1000	Mononucleaire	Lage cellulariteit
Gemodificeerd transudaat	2,5-5	1000-8000	Mononucleaire	Celtype varieert met etiologie
Septisch exsudaat	>3	>3000	Neutrofielen	Degeneratieve neutrofielen
Niet-septisch exsudaat	>3	>3000	Neutrofielen	Niet-degeneratieve neutrofielen
Hemorragische effusie	>3	Variabel	Vergelijkbaar met bloed	Erytrofagie of hemosiderin in macrofagen
Neoplastische effusie	>2,5	Variabel	Niet-bloedcellen	Neoplastische cellen

schreven als een “ground glass”-aspect. Deze bevinding is echter niet pathognomonisch en komt ook voor bij jonge of slecht geconditioneerde dieren met weinig intra-abdominaal vet. De aanwezigheid van een pneumoperitoneum bij patiënten zonder eerdere chirurgie suggereert een mogelijke perforatie van een hol orgaan, maar kan ook veroorzaakt worden door gasproducerende anaerobe bacteriën (Figuur 4). Perforatie van het maagdarmkanaal of penetrerend trauma vereist dringende chirurgische interventie. Bij recente buikoperaties kan de aanwezigheid van vrij gas de interpretatie bemoeilijken (Boysen et al., 2003; Walters, 2003; McGrotty en Doust, 2004).

Echografie is gevoeliger dan radiografie voor het detecteren van kleine of gelokaliseerde hoeveelheden effusie (Walters, 2003), het opmerken van vrij abdominaal gas en het bepalen van de oorzaak en locatie van de pathologie (Boysen et al., 2003; McGrotty en Doust, 2004). Veranderingen in de dikte van de darmwand (focaal of diffuus), de aanwezigheid van vreemde voorwerpen of massa's, identificatie van lucht in de buikholt gebieden met hyperechogeen vet (steatitis) en vochtophopingen dragen allemaal bij tot de diagnose van peritonitis (Boysen et al., 2003; McGrotty en Doust, 2004) (Figuur 5). Bovendien maakt echobegeleiding, zelfs bij kleine en/of gelokaliseerde vochtophopingen, een diagnostische abdominocentese mogelijk (Walters, 2003; Whitehouse en Weigelt, 2009).

Er is beperkte informatie beschikbaar over de toegevoegde waarde van abdominale computertomografie (CT-scan) bij honden en katten met verdenking van septische peritonitis (Gremillet et al., 2022). In veel gevallen is de diagnose reeds gebeurd met behulp van radiografieën, echografie en abdominocentese, waardoor een CT-scan overbodig is.

Abdominocentese en analyse van het buikvocht

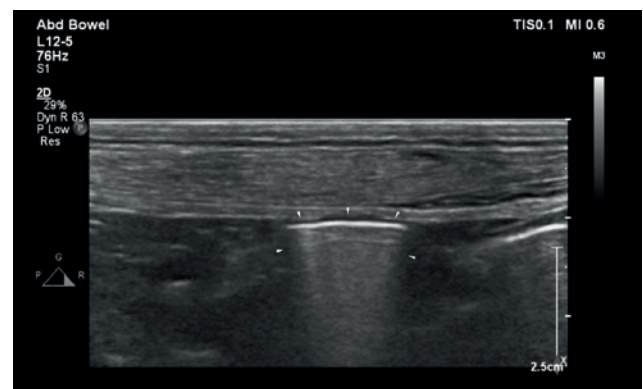
Abdominocentese is een snelle en nauwkeurige diagnostische tool voor de evaluatie van honden en katten met peritonitis (Bonczynski et al., 2003; Connally, 2003; Walters, 2003; Martiny en Goggs, 2019). Terwijl klinische tekenen, bloedonderzoek en medische beeldvorming dikwijls niet volstaan om de therapeutische aanpak te bepalen, maakt analyse van het vrij buikvocht vaak duidelijk of er al dan niet chirurgisch moet ingegrepen worden (Boysen et al., 2003).

Meestal wordt een (echogeleide) abdominocentese uitgevoerd om een staal van het abdominale vocht te verkrijgen (Walters, 2003). Omdat door het aanprikken vrije lucht in het abdomen kan terechtkomen, wat kan interfereren met de interpretatie van abdominale radiografieën of echografie, gaat medische beeldvorming idealiter vooraf aan een abdominocentese.

Bij het uitvoeren van een abdominocentese is het belangrijk om dit volgens een vast protocol te doen. De patiënt wordt in laterale decubitus geplaatst en, indien de blaas redelijk gevuld is en daardoor de staalname zou kunnen hinderen, wordt die geledigd om het vocht in de abdominale holte goed te kunnen bereiken. Vervolgens wordt het gebied rond de navel geschoren, geschrubd en gedesinfecteerd om een steriele omgeving te creëren.

Bij een blinde abdominocentese wordt een naald of katheter in de middenlijn, 1 tot 3 cm caudaal van de navel, in caudodorsale richting ingebracht. Indien echogeleide abdominocentese uitgevoerd wordt, wordt de naald of katheter ingebracht op de plaats waar het meeste vocht zichtbaar is. Hierna wordt langzaam negatieve druk aangebracht om het vrij vocht te aspireren.

Het bekomen aspiraat wordt enerzijds cytologisch onderzocht om de aanwezige celtypes te identificeren. Anderzijds heeft ook biochemische analyse van het vocht, waarbij parameters zoals lactaat en glucose beoordeeld worden, een enorme meerwaarde. Tot slot



Figuur 5. Reverberatie-artifact (witte pijlhoofden) zichtbaar in het ventrale aspect van het abdomen van een hond met een gastrisch perforatief vreemd voorwerp tijdens echografie in ruglig. Het reverberatie-artifact is niet omringd door een gastro-intestinale wand.

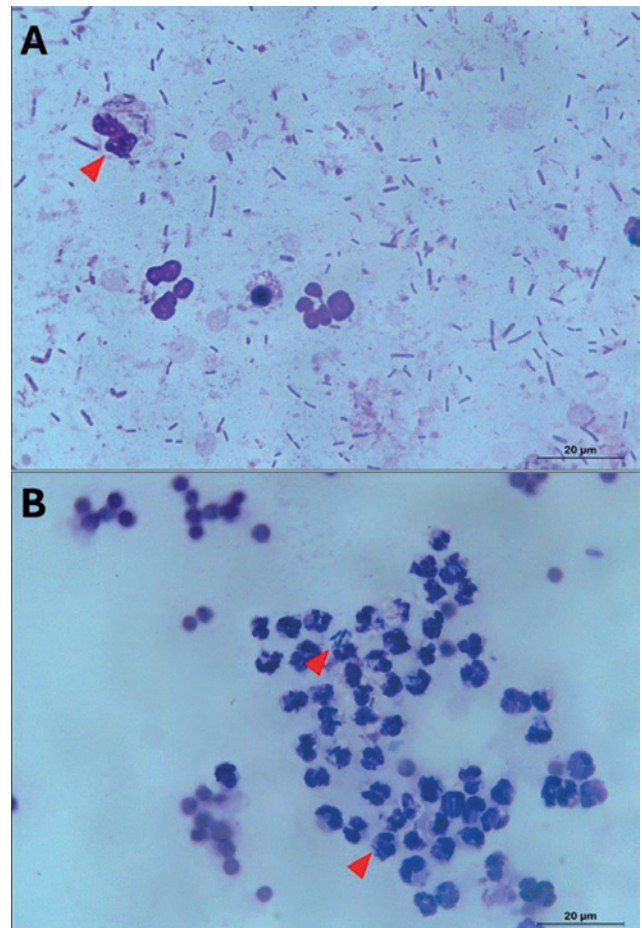
wordt het staal opgestuurd voor cultuur en een gevoeligheidstest (Walters, 2003; McGrotty en Doust, 2004).

Alleman (2003) stelde een classificatieschema op voor peritoneale effusie, gebaseerd op de parameters totaal eiwit, celgetal en cytologisch beeld (Tabel 2). Het staal wordt macroscopisch beoordeeld op kleur en troebelheid. Bij een helder, kleurloos staal kan peritonitis ten gevolge van lekkage van het maagdarmkanaal uitgesloten worden, tenzij de patiënt binnen de drie uur na viscerale perforatie werd bemonsterd (Connally, 2003). Een troebel staal wijst meestal op een hoog celgetal. In geval van uroabdomen kan het vocht soms een urine-achtige geur hebben en vertoont het een hoger kaliumgehalte dan in het bloed; bij galperitonitis wordt een galachtige vloeistof bekomen. Cytologisch onderzoek en biochemische analyse van het staal zijn belangrijk in de diagnose en classificatie van peritonitis. Vanwege vasoactieve en chemotactische producten die een toestroom van eiwitrijk cellulair vocht veroorzaken, wordt de effusie bij peritonitis meestal gecategoriseerd als een exsudaat, gekenmerkt door een eiwitgehalte >3 g/dL en de aanwezigheid van >3000 gekernde cellen/ μ L (Alleman, 2003; Connally, 2003; McGrotty en Doust, 2004). Naast de aanwezigheid van bacteriën zijn het dominant celtype, de morfologie van de neutrofielen en de glucose- en lactaatgehalten nuttige indicatoren om niet-septische en septische exsudaten te onderscheiden. Deze criteria worden later verder besproken. Hogere concentraties van creatinine en kalium in de effusie in vergelijking met die in het bloed bevestigen de diagnose van uroabdomen terwijl een hogere bilirubineconcentratie in de effusie galperitonitis verraadt.

Bacteriologische cultuur van de peritoneale effusie blijft de gouden standaard voor de diagnose van septische peritonitis, maar levert geen onmiddellijke diagnose op (Bonczynski et al., 2003). “Point-of-care-tests” om bacteriën in urine te detecteren zijn geëvalueerd om bacteriën in peritoneale vloeistof te detecteren en te identificeren, maar worden momenteel niet aanbevolen voor de diagnose van septische peritonitis bij honden (Casna et al., 2021; Human et al., 2021).

Daarentegen is cytologisch onderzoek van de peritoneale vrije vloeistof een snelle diagnostische test met een gemelde sensitiviteit variërend van 57% tot 86% en specificiteit van 100% om intracellulaire bacteriën te identificeren (Mueller et al., 2001; Human et al., 2021; Allen en Evans, 2022). De aanwezigheid van een gelokaliseerd proces, eerdere antimicrobiële behandeling of beperkte ervaring van de cytoloog verminderen echter de nauwkeurigheid van het cytologisch onderzoek (Ludwig, 2004). Het is dus belangrijk om te realiseren dat het ontbreken van detecteerbare bacteriën in peritoneaal vocht geen betrouwbare indicator is voor de afwezigheid van septische peritonitis (Bonczynski et al., 2003).

In septische effusies is het dominante celtype de neutrofiel (Alleman, 2003). Op basis van hun morfologische verschijning kunnen neutrofielen worden in-



Figuur 6. Twee cytologische beelden van abdominale effusie van honden met septische peritonitis (100x olie-immersie objectief). **A.** Niet-gecentrifugeerd buikvocht van een hond die aangeboden werd in septische shock. Op de beelden zijn een matig aantal sterk gedegeneerde neutrofielen en talrijke staafvormige bacteriën zichtbaar. De bacteriën zijn zowel losliggend tussen de cellen zichtbaar als gefagocyteerd in de neutrofielen (onder andere zichtbaar ter hoogte van de rode pijl). **B.** Sediment van buikvocht (na afcentrifugeren) van een hond met septische peritonitis als gevolg van een geperforeerd ulcus van het proximale duodenum. Er zijn talrijke matig gedegeneerde neutrofielen zichtbaar. Verschillende neutrofielen bevatten gefagocyteerde bacteriën die overwegend staven zijn (onder andere zichtbaar ter hoogte van de rode pijl).

gedeeld als degeneratief, niet-degeneratief of toxisch. Degeneratieve neutrofielen vertonen zwelling van de kern, karyorrhexis en karyolyse en dus snelle celdood onder invloed van bacteriële toxines (Connally, 2003). Daarentegen is pyknose, kenmerkend voor niet-degeneratieve neutrofielen, een indicatie van langzame celdood in een niet-septische omgeving (Alleman, 2003; Connally, 2003). Tot slot kunnen toxische neutrofielen worden waargenomen in perifeer bloed en abdominale effusies. Deze neutrofielen vertonen afwijkingen in hun celgrootte, cytoplasmatische inhoud, nucleaire vorm en consistentie, en zijn duidelijk zichtbaar op bloeduitstrijkjes gekleurd met romanowsky-kleuring,

zoals bijvoorbeeld diff-quick-kleuring. De veranderingen vinden plaats tijdens de ontwikkelingen in het beenmerg. Hun aanwezigheid is geassocieerd met een slechte prognose (Aroch et al., 2005).

Idealiter gebeurt differentiatie tussen septische en aseptische peritonitis door een geïntegreerde beoordeling van diagnostische parameters in de peritoneale effusie. Een eerste parameter betreft het onderscheid in effusietype, aan de hand van eigenschappen weergegeven in Tabel 2. Andere parameters die wijzen op de aanwezigheid van een septisch exsudaat omvatten de aanwezigheid van gedegenererde neutrofielen met intracellulaire bacteriën, een hoog aantal gekernde cellen (doorgaans >9.000 cellen/ μL), een verschil in de concentratie van glucose en lactaat tussen bloed en effusie alsook een lage pH-waarde te wijten aan de productie van lactaat als gevolg van neutrofiële glycolyse en bacteriële metaboliëten (Alleman, 2003; Bonczynski et al., 2003) (Figuur 6).

In het oorspronkelijke onderzoek waarin de concentratie van glucose en lactaat in de effusie geëvalueerd werd met behulp van een toestel voor biochemische analyses, werd bijna perfecte diagnostische nauwkeurigheid gevonden voor een lager glucose in de effusie ten opzichte van het bloed (verschil van >20 mg/dL) en een hoger lactaat in het vrij buikvocht in vergelijking met het bloed (verschil >2 mmol/L (Bonczynski et al., 2003). Echter, recentere studies met behulp van "point-of-care" glucometers melden veel lagere tot zelfs onbruikbare gevoeligheden voor het verschil in het glucosepeil tussen effusie en volbloed (Koenig en Verlander, 2015; Shipov et al., 2022). Het meten van het glucoseverschil tussen vrij buikvocht en plasma in plaats van volbloed en het hanteren van een drempelwaarde van 38 mg/dL in plaats van 20 mg/dL, verbetert de diagnostische nauwkeurigheid van de glucosebepaling aanzienlijk (Koenig en Verlander, 2015).

Lactaat is het eindproduct van het anaeroob metabolisme. Indien er weefselhypoxie aanwezig is (zoals beschreven werd in de pathofysiologie), zal de concentratie in het bloed toenemen. Sepsis kan leiden tot hyperlactatemie ten gevolge van orgaandysfunctie, verminderde klaring, hypoperfusie, dysfunctie van de mitochondriën, verhoogde activiteit van de leukocyten of hypoglycemie. Andere factoren die ook tot een verhoogd lactaat leiden, zijn neoplastische processen, steroïden, leveraandoeningen en catecholamines (Cortellini et al., 2015).

De identificatie van intracellulaire bacteriën is niet altijd eenvoudig en de interpretatie van het aantal gekernde cellen wordt bemoeilijkt na een abdominale ingreep omdat het celgetal in het vrij buikvocht dan altijd verhoogd is (Van Hoogmoed et al., 1999). Ook moeten cytologische en biochemische resultaten van vocht, verkregen via abdominale drainage tijdens de postoperatieve periode, met voorzichtigheid worden geïnterpreteerd om overdiagnostiek van septische aandoeningen te vermijden (Szabo et al., 2011; Guieu et al., 2016).

CONCLUSIE

Honden en katten met septische peritonitis worden vaak aangeboden met vage klinische tekenen, zoals lethargie, anorexie en braken. Bij verdenking van vrij buikvocht is het belangrijk abdominocentese uit te voeren. Cultuur van de abdominale effusie blijft de gouden standaard, maar deze analytische procedure vergt tijd terwijl het voor de overlevingskansen van de honden en katten belangrijk is om zo snel mogelijk de behandeling op te starten. Daarom is cytologie van de effusie een onmisbare stap om onderscheid te maken tussen septische en aseptische (steriele) effusie. Hierbij worden parameters zoals dominant celtype (neutrofielen) en celkenmerken, de aanwezigheid van (intracellulaire) bacteriën, pH, glucose- en lactaatgehalte in het vrij buikvocht versus in het bloed beoordeeld om te bepalen of een chirurgische interventie nodig is of niet. Verder biedt het bloedonderzoek aanvullende informatie over de toestand van het dier, hoewel hematologische bevindingen vaak weinig specifiek zijn. Echografie is een gevoelige beeldvormingstechniek om de oorzaak en locatie van peritonitis te identificeren.

REFERENTIES

De volledige referentielijst kan opgevraagd worden bij de auteurs.



© 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/>).