

VIJF GEVALLEN VAN SEPTISCHE PERITONITIS BIJ DE HOND: DIAGNOSE, BEHANDELING EN RESULTAAT

Five cases of septic peritonitis in the dog: diagnosis, treatment and outcome

M. Doom, K. Vermote, H. de Rooster

Vakgroep Geneeskunde en Klinische Biologie van de Kleine Huisdieren,
Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Gent, Salisburylaan 133, 9820 Merelbeke, België

marjandoom@hotmail.com

SAMENVATTING

In dit artikel worden vijf gevallen van septische peritonitis bij de hond besproken. De klinische presentatie van een peritonitispatiënt is meestal aspecifiek, terwijl een snelle diagnose cruciaal is voor de overleving. Met behulp van een echografisch en een cytologisch onderzoek van het buikvocht werd bij de vijf honden de diagnose van een vermoedelijke septische peritonitis gesteld. Tevens werd de glucose- en lactaatconcentratie gemeten in het veneus bloed en het buikvocht. Bij een bacteriële contaminatie daalt de glucoseconcentratie in het buikvocht, terwijl de lactaatconcentratie stijgt. Zowel glucose als lactaat diffundeert gemakkelijk doorheen membranen. Daarom is het verschil met hun concentratie in het veneus bloed, respectievelijk BVG (bloed vocht glucose)-verschil en BVL (bloed vocht lactaat)-verschil, een meer accurate diagnostische parameter voor septische peritonitis dan hun absolute concentratie in het buikvocht. Bij vier van de vijf patiënten was het BVG-verskil (concentratie glucose in het bloed – concentratie glucose in het buikvocht) hoger dan 20 mg/dl, wat diagnostisch is voor septische peritonitis. In alle gevallen was het BVL-verskil (concentratie lactaat in het bloed – concentratie lactaat in het buikvocht) kleiner dan 1,5 mmol/l. Uit het buikvocht werd bij drie honden *E. Coli* geïsoleerd, bij één *Staphylococcus intermedius* en bij een vijfde hond *Enterococcus*. Alle kiemen waren gevoelig voor amoxicilline clavulaanzuur, dat enkele dagen intraveneus en daarna meerdere weken per os werd gegeven. De vijf honden ondergingen een celiotomie. Eén hond werd intraoperatief geëuthanaseerd; bij de overige honden werd het abdomen na een abdominale lavage primair gesloten. De vier honden herstelden spoedig en werden na een gemiddelde periode van vijf dagen ontslagen.

ABSTRACT

In this report five cases of septic peritonitis in the dog are discussed. Clinical signs of peritonitis are mostly nonspecific. Both diagnosis and treatment represent a strong challenge to the practitioner. The five dogs were suspected of septic peritonitis based on ultrasound and cytology of the abdominal fluid. Lactate and glucose concentrations were also measured in venous blood as well as in abdominal fluid. The difference in concentration between blood and abdominal fluid for glucose (blood to fluid glucose (BFG) difference) and for lactate (blood to fluid lactate (BFL) difference) were calculated by subtracting the abdominal fluid concentrations from the blood concentrations. In four dogs the DFG difference was more than 20 mg/dl, which is diagnostic for septic peritonitis. In all dogs the BFL difference was less than 1.5 mmol/l. All dogs were scheduled for exploratory abdominal surgery. One dog was euthanized during surgery. The abdomen of the other four dogs was primarily closed after the removal of the source of contamination and lavage of the abdomen. All four dogs recovered well.

INLEIDING

Het peritoneum (buikvlies) fungeert als een semipermeabel membraan waar water en opgeloste stoffen met een laag moleculair gewicht doorheen diffunderen. Hierdoor ontstaat een osmotisch evenwicht tussen de perito-

neale holte en de bloedbaan. Bij gezonde dieren bedraagt het buikvocht dat vrij circuleert in het abdomen minder dan 1 ml/kg (Swann en Hughes, 2000). De drainage gebeurt voornamelijk via de ductus thoracicus en de diafragmatische lymfevaten naar de sternale en mediastinale lymfeknopen (Crowe en Bjorlin, 1993).

Peritonitis is een ontsteking van het peritoneum. Hierdoor kunnen grote hoeveelheden eiwitrijk vocht en ontstekingscellen gemobiliseerd worden naar de peritoneale ruimte. Bij een septische peritonitis doet de bacteriële invasie de concentratie van glucose in het peritoneaal vocht dalen door het glucoseverbruik van metabool actieve cellen (fagocyten, bacteriën), door de glycolytische enzymatische activiteit in het peritoneaal vocht en door een laag glucosetransport van het bloed naar het peritoneaal vocht (Brumbaugh en Benson, 1990). Omwille van het anaërobe milieu en de bacteriële metaboliëten zijn de lactaatconcentraties in het septisch peritoneaal vocht hoger dan in het aseptisch vocht (Garcia-Tsao, 1984). Een snelle diagnose en behandeling zijn belangrijke factoren om de mortaliteit bij deze aandoening te beperken. De diagnose is ondermeer omwille van vage klinische symptomen niet altijd eenvoudig. De differentiatie tussen aseptische en septische peritonitis vormt misschien wel de grootste uitdaging. De zoektocht naar snelle, eenvoudig te bepalen en objectieve parameters om deze differentiatie te vereenvoudigen, is daarom van groot belang.

Peritonitis wordt ingedeeld naargelang de oorzaak en de uitgebreidheid van het proces. De meest gehanteerde classificatie is primair versus secundair, gelokaliseerd versus generaliseerd en septisch versus aseptisch.

Primaire peritonitis is een spontane ontsteking van het peritoneum in afwezigheid van een gekende intra-abdominale bron van contaminatie (Laroche en Harding, 1998). In tegenstelling tot de situatie bij de kat (FIP) komt primaire peritonitis bij de hond zelden voor en treedt het enkel op bij honden met verminderde afweer (Swann en Hughes, 2000). Secundaire peritonitis wordt gezien bij honden met normaal functionerende afweermechanismen en de ontsteking is geassocieerd met een al bestaande abdominale pathologie (Crowe en Bjorling, 1993).

Secundaire aseptische peritonitis wordt naargelang de oorzaak en presentatie verder onderverdeeld in mechanische en vreemd voorwerp, granulomateuze, chemische en scleroserende omkapselende peritonitis. Mechanische peritonitis wordt veroorzaakt door een mechanische prikkel, zoals blootstelling van de mesotheliale cellen aan lucht. Deze vorm is al dan niet subklinisch (Crowe en Bjorling, 1993). Vreemd materiaal dat achterblijft in het abdomen na abdominale chirurgie leidt tot peritonitis. Meestal gaat het om hechtmateriaal, haar of een vergeten chirurgisch kompres (Crowe en Bjorling, 1993; Swann en Hughes, 2000). Sinds het poeder van chirurgische handschoenen op basis van talk vervangen werd door maïszetmeel is de incidentie van granulomateuze peritonitis gevoelig gedaald (Crowe en Bjorling, 1993). Chemische peritonitis wordt veroorzaakt door endogene (maagsap,

pancreasenzymen en urine) of exogene (steriele zoutoplossing en dergelijke) chemische substanties (McGrotty en Doust, 2004; Schneider *et al.*, 1993). Langdurig chemisch geïnduceerde, gegeneraliseerde peritonitis resulteert onvermijdelijk in septische peritonitis. Deze substanties veroorzaken immers diffuse capillaire schade waardoor bacteriën doorheen de intestinale wand naar de peritoneale holte kunnen migreren (Hosgood en Salisbury, 1988). Scleroserende omkapselende peritonitis is een zeldzame vorm van peritonitis waarbij abdominale organen worden omkapseld met dikke lagen bindweefsel (Swann en Hughes, 2000).

Secundaire gegeneraliseerde septische peritonitis is de meest voorkomende vorm van peritonitis bij de hond. De meest voorkomende bron van bacteriële contaminatie is het gastro-intestinaal stelsel. Dit is niet verbazingwekkend gezien het gastro-intestinaal stelsel een groot deel van de abdominale holte inneemt en de hoogste endogene bacteriële populatie bevat (Crowe en Bjorling, 1993).

Het afweermechanisme van de gastheer bij de introductie van microbiële pathogenen in de peritoneale holte bestaat uit vijf onderdelen. Vooreerst worden pathogenen uit de peritoneale holte verwijderd via het lymfecollecterend systeem in het diafragma; fagocyten vormen een tweede belangrijk onderdeel van het afweermechanisme (Skau *et al.*, 1986; Dunn *et al.*, 1985; Crowe en Bjorling, 1993). Ten derde tracht het organisme door de vorming van fibrine pathogenen te sekwestreren en bovendien bevat het peritoneaal vocht fibronectine, een niet-specifiek bacterieopsoniserend proteïne (Dunn *et al.*, 1985; Crowe en Bjorling, 1993). Ten slotte speelt het omentum een centrale rol in de peritoneale verdedigingsmechanismen onder andere door aggregaties van leukocyten in perivasculaire gebieden, "milky spots" genaamd (Platell *et al.*, 2000).

De diagnose van septische peritonitis is vaak moeilijk. De anamnese en symptomen zijn niet specifiek maar kunnen wel indicatief zijn voor peritonitis. Meestal zijn de dieren algemeen ziek en vertonen ze anorexie, braken, depressie en algemene malaise. Soms worden peritonitispatiënten echter aangeboden met acute collaps (Swann en Hughes, 2000). Gezien de specifieke klinische symptomen zijn radiografie/echografie, bloedonderzoek en abdominocentesis of abdominale lavage nuttige hulpmiddelen voor de practicus. Peritoneaal vocht kan macroscopisch, cytologisch, microbiologisch en biochemisch worden geëvalueerd. Het primordiale doel van elke analyse van effusie is het bekomen van een snelle en accurate diagnose binnen een aanvaardbare tijdsspanne zodat de morbiditeit en mortaliteit geminimaliseerd worden (Connally, 2003). Septische peritonitis vereist immers snelle chirurgische interventie al dan niet na stabilisatie. Het bacterio-

logisch onderzoek van het abdominaal vocht is weliswaar de gouden standaard om septische peritonitis te diagnosticeren, maar zorgt daarentegen niet voor een snelle diagnose (Bonczynski *et al.*, 2003). Het cytologisch onderzoek van het peritoneaal vocht is wel een snelle diagnostische test. De aanwezigheid van gedegeneerde neutrofielen met intracellulaire bacteriën bevestigt de diagnose van septische peritonitis; een cytologisch onderzoek is echter minder accuraat bij een gelokaliseerde infectie, na een voorafgaande antibioticumtoediening of bij gebrek aan ervaring van de cytoloog (Ludwig, 2004). Andere snelle en accurate diagnostische tests zouden nuttig zijn om onmiddellijk een aangepaste behandeling te kunnen instellen. Glucose- en lactaatconcentraties in het peritoneaal vocht en vooral hun verschil met concentraties in het bloed worden in de literatuur vermeld als specifieke en gevoelige parameters van septische peritonitis (Bonczynski *et al.*, 2003; Levin *et al.*, 2004; Ludwig, 2004).

Het doel van dit artikel is om aan de hand van vijf klinische gevallen een overzicht te geven van de diagnostische en de chirurgische benadering bij een vermoeden van septische peritonitis bij de hond.

CASUÏSTIEKEN

Bij de vijf patiënten die hieronder worden beschreven, werd op basis van de anamnese, het klinisch onderzoek en de echografie (bij twee honden eveneens radiografie) de diagnose van vermoedelijke septische peritonitis gesteld. Tevens werd een abdominocentesis uitgevoerd. Voor de cytologische beoordeling van het buikvocht werd gebruik gemaakt van een uitstrijkje gekleurd met een diffquickkleuring (Medion Diagnostics®, Düdingen). Bij een laag celgetal werd het staal afgecentrifugeerd om een goed interpreteerbaar uitstrijkje te maken. De aanwezigheid van gedegeneerde neutrofielen en/of bacteriën (al dan niet gefagocyteerd) in het uitstrijkje bevestigde de diagnose van septische peritonitis. Een exploratieve celiotomie werd aangeraden. In dit stadium werden de patiënten opgenomen in de vergelijkende diagnostische studie. Preoperatief werden bloedstalen verzameld voor glucose- en lactaatmetingen op vol bloed. Het lactaatgehalte werd bepaald met een Lactate Pro Portable Lactate Analyzer (Fact®, Quemel, Canada) en de glucose met een glucometer (Bayer®, Tarrytown, NY, USA). Peroperatief werd een tweede staal buikvocht genomen. Na een macroscopische beoordeling van het staal (kleur, troebelheid en consistentie) werd een deel van het staal afgecentrifugeerd (1500 toeren/minuut, 5 minuten) en op het supernatans werden de lactaat- en glucoseconcentraties be-

paald en vergeleken met de concentraties op vol bloed. Het bloed vocht lactaat (BVL)-verschil (concentratie van lactaat in het bloed-concentratie van lactaat in het buikvocht) en bloed vocht glucose (BVG)-verschil (concentratie van glucose in het bloed-concentratie van glucose in het buikvocht) werd berekend. Een ander deel van het staal werd in een transportmedium opgestuurd voor aëroob en anaëroob bacteriologisch onderzoek.

Eén hond werd peroperatief geëuthanaseerd op vraag van de eigenaars omdat geen garantie op een goede afloop kon worden gegeven. Bij de overige honden werd na een abdominale spoeling voor een primaire sluiting van het abdomen gekozen en werd een aangepaste medicamenteuze therapie (antibiotica, pijnstilling en infuustherapie) ingesteld. Alle honden kregen amoxicillineclavulaanzuur toegediend vóór de resultaten van het bacteriologisch onderzoek bekend waren. In geen van de gevallen was het nodig het spectrum aan te passen. Bij geen enkele hond waren er postoperatief klinische tekenen van vrij buikvocht aanwezig en werden er dus geen bijkomende abdominocenteses meer uitgevoerd.

Patiënt 1

Een twee jaar oude Dobermann (41 kg, mannelijk, gecastreerd) werd aangeboden met de klacht van anorexie, braken, diarree en melena. De hond was reeds 8 dagen heel suf. Tijdens het algemeen onderzoek viel op dat de patiënt heel voorzichtig met gebogen rug en met de kop naar beneden stapte. De buikpalpatie bleek pijnlijk te zijn en bij het rectaal onderzoek werden geen abnormaliteiten gevonden. Tijdens het echografisch onderzoek constateerde men een gedilateerde dunnedarmilus, vrij buikvocht (cellulair) en er was een vermoeden van een vreemd voorwerp. Het lactaat (1,0 mmol/l) en de glucose (66 mg/dl) werden bepaald op vol bloed. Een staal van het vrij buikvocht werd verzameld via abdominocentesis. Dit staal werd macroscopisch beoordeeld (serohemorragisch, troebel, waterig). Tijdens het cytologisch onderzoek werden voornamelijk niet-gedegeneerde neutrofielen, macrofagen en gefagocyteerde staven en coccen teruggevonden. Het staal werd biochemisch onderzocht (lactaat: 12,2 mmol/l, glucose: < 19,8 mg/dl). Het BVL-verschil en het BVG-verschil bedroegen dus respectievelijk -11,2 mmol/l en tussen de 66 en 46,2 mg/dl. Tijdens de exploratieve celiotomie werden vrij veel vrij buikvocht, gegeneraliseerde peritonitis en een perforerend vreemd voorwerp geconstateerd (Figuur 1). Er werd besloten over te gaan tot een enterectomie (50 cm jejunum). Na een abdominale lavage (3 l) werd het abdomen primair gesloten zonder drain. Tijdens het bacteriologisch onderzoek van het buikvocht werd *Escherichia Coli* als oorza-



Figuur 1. Perforerend vreemd voorwerp ter hoogte van jejunum (patiënt 1).

kelijk kiem aangetoond. Braken, diarree en koorts werden postoperatief niet vastgesteld en de eetlust keerde vanaf dag 1 postoperatief terug. Amoxicilline clavulaanzuur werd vier dagen IV (intraveneus) toegediend en 3 weken PO. Als pijnstilling werd twee dagen morfine IV gegeven en twee dagen buprenorphine IM (intramusculair). De patiënt werd zes dagen gehospitaliseerd.

Patiënt 2

Een 2 jaar oude Border Collie (24,5 kg, vrouwelijk, gecastreerd) werd aangeboden met de klacht van partiële anorexie, braken, suf en een opgezette buik. De klachten waren reeds 14 dagen aanwezig. Tijdens het klinisch onderzoek was de undulatieproef positief en leek de lever vergroot en pijnlijk. Tijdens het echografisch onderzoek werden een grote hoeveelheid cellulair peritoneaal vocht en een kleine galblaas vastgesteld en was er een vermoeden van een vreemd voorwerp. Het lactaat (1,4 mmol/l) en de glucose (68 mg/dl) werden gemeten op vol bloed. Macroscopisch zag het buikvocht, verzameld via abdominocentesis, er troebel, donkergeel en waterig uit. Na centrifugatie werd het staal cytologisch geëvalueerd. Er werden veel niet-gedegeneerde neutrofielen en enkele gefagocyteerde coccen (monobacterieel) teruggevonden. Het lactaat (3,0 mmol/l) en de glucose (68,4 mg/dl) werden gemeten in het buikvocht, wat resulteerde in een BVL-verschil van $-1,6$ mmol/l en een BVG-verschil van $-0,4$ mg/dl. Tijdens de exploratieve celiotomie werden 1,55l geelbruin buikvocht (gal), geelverkleuring van het omentum (Figuur 2), gegeneraliseerde peritonitis en een defect ter hoogte van de apex van de galblaas vastgesteld. De ductus choledochus bleek doorgankelijk. De galblaas werd na ligatie van de ductus cysticus geresceerd, het abdomen werd grondig gespoeld (4l) en het abdomen werd primair zonder drain gesloten. Tijdens het bacteriologisch



Figuur 2. Het omentum is geel verkleurd door de gal (patiënt 2).

onderzoek van het buikvocht en van de galblaasinhoud constateerde men *Enterococcus*-species. Bij het histologisch onderzoek vertoonde de galblaas een subacute cholecystitis. Braken, diarree en koorts werden postoperatief niet waargenomen. De eetlust keerde één dag postoperatief terug. Deze patiënt kreeg drie dagen amoxicilline clavulaanzuur IV en drie weken PO. Voor de pijnstilling werd een fentanylpleister (twee dagen) aangebracht. De hospitalisatieduur bedroeg vier dagen.

Patiënt 3

Een vijf jaar oude Jack Russell Terriër (12,5kg, mannelijk) werd aangeboden met de klacht van anorexie, braken, sufheid en buikpijn. De klachten waren reeds zes dagen aanwezig. De buikpalpatie was pijnlijk vooral ter hoogte van craniaal en midden abdomen. Bij het rectaal onderzoek bleek de prostaat asymmetrisch, maar niet pijnlijk. Hij was reeds 2 kg vermagerd en had koorts (40°C). Tijdens het echografisch onderzoek werden een kleine hoeveelheid vrij buikvocht, hyperechogeen vet en vermoedelijk een vreemd voorwerp gezien. Het lactaat (0,8 mmol/l) en de glucose (69 mg/dl) werden gemeten op vol bloed. Het buikvocht zag er macroscopisch troebel, serohemorragisch en waterig uit en tijdens het cytologisch onderzoek werden voornamelijk niet-gedegeneerde neutrofielen en vrijliggende staven teruggevonden. Het lactaat en de glucose in het vrij buikvocht bedroegen 2,6 mmol/l en 39,6 mg/dl respectievelijk, aldus resulterend in een BVL-verschil van $-1,8$ mmol/l en een BVG-verschil van 29,4 mg/dl. Tijdens de exploratieve celiotomie werden een perforerend vreemd voorwerp ter hoogte van het duodenum, gegeneraliseerde peritonitis en een granulomateuze massa in de ophangband van de milt teruggevonden. De chirurgische ingreep bestond uit entrectomie, serosal patching, ometopexie en splenectomie.

Het abdomen werd overvloedig gespoeld (4 l) alvorens het primair te sluiten zonder drain. In het buikvocht werd tijdens het bacteriologisch onderzoek *Escherichia Coli* gevonden. Bij het histologisch onderzoek van de massa in de ophangband van de milt werd een fibrineus-etterige ontsteking aangetoond. Deze patiënt heeft éénmaal postoperatief gebrakt, maar vertoonde geen koorts noch diarree. De eetlust keerde vanaf de tweede dag postoperatief terug. Amoxicilline clavulaanzuur werd drie dagen IV en vier weken PO gegeven. Deze patiënt werd vijf dagen gehospitaliseerd met twee dagen morfine IV en één dag buprenorphine IM als pijnstilling.

Patiënt 4

Een vijfjarige Tatrahond (47,5 kg, vrouwelijk, gecastreerd) werd aangeboden met de klacht van anorexie, braken en buikpijn. De klachten waren reeds één dag aanwezig. Tijdens het klinisch onderzoek was een zachte massa in het abdomen te voelen. De hond werd drie weken voordien gesteriliseerd omwille van pyometra. Tijdens het radiografisch onderzoek werd een verlies van serosaal detail gezien, voornamelijk caudaal van de linkernier en ter hoogte van het midden ventraal abdomen. Tijdens het echografisch onderzoek werd vrij abdominaal vocht waargenomen, de darmlussen waren onregelmatig afgeleid en er was een vermoeden van een abces caudaal van de linkernier. Het lactaat (3,2 mmol/l) en de glucose (49 mg/dl) werden gemeten op vol bloed. Het buikvocht zag er macroscopisch troebel, vlokkerig en lichtgeel uit. Tijdens het cytologisch onderzoek stelde men veel neutrofielen (gezwollen, geen vacuolisatie) maar geen kiemen vast. Het lactaat (12,6 mmol/l) en de glucose (<19,8 mg/dl) werden gemeten in het buikvocht, resulterend in een BVL-verschil van -9,4 mmol/l en een BVG-verschil tussen 49 en 29,2 mg/dl. Tijdens de exploratieve celiotomie zag men dat de rechter ovarieële stomp vergroeid was met jejunum en mesenterium; men vond ook een granuloom rondom oude hechtingen caudaal van de linkernier en men zag dat de cervixstomp vergroeid was met de blaasstop. De vergroeiingen werden losgeprepareerd, het granuloom werd verwijderd, de cervixstomp werd geamputeerd en er werd een partiële cystectomie uitgevoerd. Het abdomen werd primair gesloten zonder drain na een spoeling met 4 l warme fysiologische oplossing. Tijdens het bacteriologisch onderzoek van het buikvocht werd *Staphylococcus intermedius* aangetoond. Koorts werd de eerste dag postoperatief vastgesteld (39°C); braken en diarree werden niet vastgesteld. De eetlust keerde vanaf de tweede dag postoperatief terug. Amoxicilline clavulaanzuur werd vier dagen IV en zes weken PO gegeven. De pijnstilling gedurende de hospitalisatie (vijf

dagen) bestond uit morfine gedurende twee dagen IV en een fentanylpleister TC (transcutaan) gedurende twee dagen.

Patiënt 5

Een elf jaar oude Rottweiler (47 kg, vrouwelijk) werd aangeboden met de klacht van anorexie, braken, melena, suf, buikpijn en vermageren (5 kg). De klachten waren reeds drie weken aanwezig. Op het radiografisch onderzoek werden het verlies van serosaal detail en gasbellen in de peritoneale holte gezien. Gedurende het echografisch onderzoek werd een grote hoeveelheid vrij cellulair vocht geconstateerd. Dat vocht zag er macroscopisch troebel en donkergeel uit en was visceus. Op het cytologisch onderzoek werden talrijke gedegenereerde neutrofielen, macrofagen en coccen van verschillende grootte teruggevonden. Het lactaat en de glucose in vol bloed bedroegen respectievelijk 4,1 mmol/l en 120,6 mg/dl. Het lactaat (13 mmol/l) en de glucose (< 19,8 mg/dl) werden eveneens bepaald in het buikvocht, resulterend in een BVL-verschil van -8,9 mmol/l en een BVG-verschil tussen de 120,6 en 100,8 mg/dl. Tijdens een exploratieve celiotomie zag men dat er een grote hoeveelheid vrij vocht in het abdomen en gegeneraliseerde peritonitis aanwezig waren en er werd eveneens een perforatie ter hoogte van de pylorus vastgesteld (oorzaak onbekend). In overleg met de eigenaar, die een garantie op volledig klinisch herstel wou, werd peroperatief overgegaan tot euthanasie.

DISCUSSIE

De klachten bij het aanbieden van deze patiënten waren vaag (anorexie, suf, vermageren, braken). Slechts bij één hond werd door het vrij buikvocht een duidelijke opzetting van het abdomen waargenomen. De meeste honden met peritonitis hebben niet-specifieke symptomen. Meestal zijn de dieren algemeen ziek en vertonen anorexie, braken, depressie en algemene malaise (Swann en Hughes, 2000). Alle aangeboden patiënten hadden secundair gegeneraliseerde septische peritonitis. Bij drie patiënten was het gastro-intestinaal systeem de bron van contaminatie. Geen van deze honden had vooraf abdominale chirurgie ondergaan. Bij twee van de drie honden had een vreemd voorwerp de darmwand geperforeerd, bij één hond was de oorzaak van perforatie onbekend. Andere bronnen van contaminatie waren het hepatobiliair systeem en eerdere chirurgie ter hoogte van het genitaal stelsel. Gegeneraliseerde secundaire septische peritonitis is de meest voorkomende vorm van peritonitis bij honden (Crowe en Bjorling, 1993). Contaminatie van de perito-

neale holte afkomstig van het gastro-intestinaal systeem komt significant meer voor dan contaminatie afkomstig van andere orgaansystemen. De meest voorkomende oorzaak is dehiscentie van de chirurgische wonde ter hoogte van het gastro-intestinaal systeem na abdominale chirurgie (Hosgood en Salisbury, 1988). Abdominocentesis is het percutaan verwijderen van abdominaal vocht voor diagnostische en therapeutische doeleinden en is een snelle en gemakkelijke techniek. Abdominocentesis gebeurt via een enkelvoudige of een vierkwadrantmethode (Connally, 2003). Bij een diagnostische abdominale lavage wordt eerst een steriele zoutoplossing in het abdomen ingebracht. De diagnose wordt dan gesteld op basis van een staal van de gerecupereerde vloeistof (Crowe, 1984). Een diagnostische abdominale lavage wordt uitgevoerd indien met abdominocentesis geen staal kan worden bekomen. Vals-negatieve resultaten komen namelijk voor indien slechts een kleine hoeveelheid abdominaal vocht aanwezig is ($< 5\text{-}6\text{ml/kg}$ lichaamsgewicht) (McGrotty en Doust, 2004). De analyse van het verzamelde peritoneaal vocht, inclusief de cytologische evaluatie en de classificatie, is een goedkope en relatief veilige methode om informatie in te winnen in verband met de diagnose, prognose en behandeling bij aandoeningen meteen abdominale effusie (Cowell *et al.*, 1999). Bij alle patiënten werd op aseptische wijze via abdominocentesis buikvocht verzameld. Een diagnostische abdominale lavage was daarom overbodig. Bij alle patiënten was de cytologische evaluatie van het buikvocht indicatief voor septische peritonitis door de aanwezigheid van gefagocyteerde kiemen en/of gedegenererde neutrofielen. Gezien alle patiënten aldus verdacht waren van septische peritonitis was een chirurgische exploratie aangewezen. Een juiste analyse begint met een correcte staalname. Het nemen van stalen moet zo aseptisch mogelijk gebeuren om te voorkomen dat ze worden gecontamineerd met bacteriën die geen oorzaak zijn van de aandoening (Connally, 2003). Elk staal wordt eerst op zijn uitzicht beoordeeld. Indien het staal helder en kleurloos is, kunnen peritonitis, ernstige schade in het abdomen of een perforatie en een lekkage afkomstig van het gastro-intestinaal systeem uitgesloten worden, behalve dan binnen de drie uur na viscerale perforatie (Connally, 2003). Vocht dat amberkleurig en klaar tot licht opaak is, is suggestief voor gemodificeerd transudaat met een laag celgetal. Vocht dat troebel of vlokkerig is, is suggestief voor een hoog cellulair effusie. Witte tot roze stalen komen voor bij de lekkage van lymfevaten (Cowell *et al.*, 1999). Effusies die donkerrood kleuren, wijzen op hemorrhagische effusies (Crowe, 1984). De effusie van patiënten met galperitonitis kleurt meestal geelgroen tot bruin (Alleman, 2003). Ook de

geur van het staal kan helpen. Bij een perforatie van de urinewegen zal het staal naar urine ruiken (Larkin, 1994).

Om te differentiëren tussen septische en aseptische peritonitis wordt bij het cytologisch onderzoek vooral gelet op de aanwezigheid van bacteriën (gefagocyteerd of vrij) en op de morfologie van de neutrofielen. Bovendien zijn neutrofielen het dominerende celtype in septische exudaten. In aseptisch exudaat kan het dominerende celtype variabel zijn. Zowel niet-gedegenererde neutrofielen, lymfocyten als neoplastische cellen kunnen domineren (Alleman, 2003). Cytologisch kan men neutrofielen onderverdelen in gedegenererd of niet-gedegenererd. Gedegenererde neutrofielen zijn neutrofielen die een hydropische degeneratie hebben ondergaan. Dit is een proces onder invloed van bacteriële toxinen. Oudere niet-gedegenererde neutrofielen vertonen hypersegmentatie van hun kern. Uiteindelijk zal het chromatine uiteenvallen in stevig samengepakte sferen (pynose). Pynose is het resultaat van een trage celdood en pynotische cellen worden eerder in een aseptisch milieu gezien. Deze indeling mag niet te strikt geïnterpreteerd worden. De graad van de degeneratieve veranderingen van de neutrofielen is afhankelijk van het aantal en de virulentie van toxinen in het exudaat (Cowell *et al.*, 2003). Verder kunnen ook toxische neutrofielen worden aangetroffen. Toxische neutrofielen ontwikkelen zich in het beenmerg als respons op ontstekingsprocessen en kunnen vervolgens diffunderen in lichaamsholten. De aanwezigheid van toxische neutrofielen in abdominale effusies is geassocieerd met een slechte prognose (Aroch *et al.*, 2005).

Het bepalen van biochemische parameters in het buikvocht zou een objectieve en snelle diagnostische test kunnen zijn voor septische peritonitis. Een concentratie glucose in het buikvocht van minder dan 50 mg/dl zou specifiek zijn voor een septische peritoneale effusie (Bonczynski *et al.*, 2003). Nochtans was bij één van de onderzochte honden (patiënt 2) de glucoseconcentratie toch hoger dan 50 mg/dl (68,4 mg/dl), bij de andere honden werden lagere glucoseconcentraties gevonden. Een BVG-verschil hoger dan 20 mg/dl zou 100% specifiek en 100% sensitief zijn voor de diagnose van septische peritonitis (Bonczynski *et al.*, 2003). Bij patiënt 2, die leed aan septische galperitonitis, werd echter een lager BVG-verschil vastgesteld (-0,4 mg/dl). In de literatuur wordt niet vermeld dat deze parameters minder accuraat zouden zijn bij septische galperitonitis. Wel is de betrouwbaarheid van glucosemetingen twijfelachtig bij hemoabdomen, indien intraveneus glucose werd toegediend of indien de infectie erg acuut of gelokaliseerd is (Ludwig *et al.*, 1997). Van hemoabdomen, lokale peritonitis of een intraveneuze toediening van glucose was bij deze patiënt

geen sprake. Galperitonitis is een chemische aseptische vorm van peritonitis. Langdurig chemisch geïnduceerde gegeneraliseerde peritonitis resulteert echter onvermijdelijk in septische peritonitis (Hosgood en Salisbury, 1988). Bij deze patiënt zou de septische peritonitis (*Enterococcus*-species positieve cultuur) dus acuut kunnen geweest zijn, wat wel zou kunnen verklaren waarom de glucoseconcentraties niet diagnostisch waren. De lactaatconcentratie in het buikvocht van honden met septische peritonitis is hoger dan 2,5 mmol/l (Levin, 2004). Ook bij deze 5 gevallen waren alle lactaatconcentraties gemeten in het buikvocht hoger dan 2,5 mmol/l (minimum 2,6 en maximum 13 mmol/l). De drempelwaarden voor het BVL-verschil als diagnostische parameter voor septische peritonitis vermeld in de literatuur is variabel, gaande van kleiner dan -2 mmol/l (Bonczynski *et al.*, 2003) tot kleiner dan -1,5 mmol/l (Levin, 2004). In deze reeks was het BVL-verschil in alle gevallen kleiner dan -1,5 mmol/l (maximum -1,6 mmol/l, minimum -11,2 mmol/l).

Eens de patiënt met septische peritonitis voldoende gestabiliseerd is, wordt een exploratieve celiotomie uitgevoerd. Een grote ventrale incisie (van xifoïd tot pubis) is nodig om een volledige abdominale exploratie en therapeutische abdominale lavage te kunnen uitvoeren. Er wordt steeds een complete exploratie uitgevoerd om de bron van contaminatie, andere laesies, focale peritonitis of abscessen te kunnen identificeren (Tilson, 2003). Na de chirurgische correctie van de onderliggende oorzaak moet de abdominale holte grondig worden gespoeld met grote hoeveelheden warme isotone elektrolytenoplossing om vreemd materiaal, bacteriën en bloedklonters te verwijderen (Swann en Hughes, 2000). Er wordt aangeraden te spoelen met 200 tot 300 ml/kg of tot de gerecupereerde vloeistof helder is, met een minimum van 2 l per patiënt (Tilson, 2003; McGrotty en Doust, 2004). Een abdominale lavage voorkomt tot op zekere hoogte ook adhesievorming. Restrictieve adhesies kunnen een viscerale obstructie of strangulatie veroorzaken. Door een lavage vermindert de hoeveelheid fibrinogeen, tromboplastin en stollingsfactoren, die nodig zijn voor de vorming van fibrine, in het buikvocht (Crowe en Bjorling, 1993). Voor de sluiting moet de ingebrachte vloeistof zoveel mogelijk worden afgezogen. Achtergebleven vloeistof onderdrukt namelijk de immunofunctie door de reductie van chemotaxis van de ontstekingscellen en het voorkomt bovendien dat antibiotica effectieve concentraties bereiken in het peritoneaal vocht (McGrotty en Doust, 2004). Het toevoegen van antibiotica of antiseptica aan de spoelvloeistof is controversieel. Een peritoneale lavage met fysiologische zoutoplossing induceert op zich al een milde ontstekingsreactie (Schneider *et al.*,

1988). Volgens sommigen vergroot een toevoeging van antibiotica of antiseptica enkel het risico op chemische peritonitis zonder enig voordelig effect te hebben (Schneider *et al.*, 1988). Slechts één studie beweert dat een abdominale lavage met chlorhexidinegluconaat wel aan te raden is (Bondar *et al.*, 2000). Soms is er twijfel of een doorgevoerde intraoperatieve lavage wel zal volstaan om het proces onder controle te krijgen. Een dilemma in het management van deze patiënten is het al dan niet open laten van het abdomen om een postoperatieve drainage te verwezenlijken. Middels een open peritoneale drainage wordt het abdomen als een abces behandeld; de open peritoneale drainage helpt om bacteriën, vreemd materiaal, ontstekingscellen en mediators te verwijderen (McGrotty en Doust, 2004; Niles, 2005). Het is een techniek die enkel kan overwogen worden indien een 24 uur op 24 uur monitoring en faciliteiten voor intensieve zorgen beschikbaar zijn (McGrotty en Doust, 2004). Open drainagetechnieken zijn geïndiceerd in gevallen van gegeneraliseerde septische peritonitis waarbij een intraoperatieve lavage alleen niet voldoende is of wanneer voortgezette septische ontstekingsprocessen van het peritoneum worden verwacht (bijvoorbeeld wanneer de oorzaak van de contaminatie niet is verwijderd) (Woolfson en Dulish, 1986). Meerdere technieken zijn beschreven om een open drainage te verwezenlijken (Orsher en Rosin, 1984; Woolfson en Dulish, 1986; Greenfield en Walshaw, 1987; McGrotty en Doust, 2004). Complicaties die optreden bij een open peritoneale drainage zijn massaal vocht- en proteïneverlies via de abdominale wonde, evisceratie, strangulatie, vorming van darmfistulae, adhesie van darmlussen aan het verband, nosocomiale infecties en anemie. Bovendien is er nood aan een tweede chirurgische ingreep om het abdomen te sluiten (Orsher en Rosin, 1984; Winkler en Greenfield, 2000). Andere opties voor een abdominale drainage zijn het plaatsen van passieve of actieve drains. Verschillende draintypes kunnen gebruikt worden. De meeste drains zijn onderhevig aan een blokkage van het lumen door omentum, fibrineklonters of andere abdominale structuren. Bovendien zijn nosocomiale infecties een significant risico bij het gebruik van passieve drains (Mueller *et al.*, 2001). Omentectomie kan theoretisch de problemen van obstructies van de drains reduceren maar verhoogt het risico op infectie. Een alternatief bestaat erin het omentum chirurgisch vast te hechten ter hoogte van de potentiële lekkageplaats, weg van de drain (McGrotty en Doust, 2004). Penrosedrains laten vocht vloeien via capillariteit, maar collabereren wanneer ze gebruikt worden voor abdominale drainage (Mueller *et al.*, 2001). De twee meest succesvolle passieve drains zijn de Parker peritoneale dialysekatheter en de multiluminale drain (McGrotty en

Doust, 2004). Het parkersysteem laat een efficiënte vochtuitwisseling toe en is effectief in het mechanisch verwijderen van inflammatoire en toxische elementen uit de peritoneale holte (Willauer *et al.*, 1988). Multiluminale drains zijn meer efficiënt dan penrosedrains omdat ze een passieve “flow” van lucht in het abdomen toelaten (Mueller *et al.*, 2001). In plaats van een passieve abdominale drainage kan ook gebruik gemaakt worden van actieve drainagesystemen. Bij deze systemen wordt gebruik gemaakt van een extern vacuüm om een negatieve druk te creëren in de peritoneale holte. De drains blijven langdurig functioneel, worden goed verdragen en veroorzaken geen specifieke postoperatieve complicaties (Mueller *et al.*, 2001).

Een intermitterende postoperatieve lavage via een drain die ter plaatste blijft, is ook een optie. Eén tot drie lavages per dag zijn voldoende. Wanneer de algemene toestand van het dier verbetert, kan men stoppen met de lavages (Hoffer, 1978).

Indien de bron van bacteriële contaminatie met succes kan worden verwijderd, is een primaire sluiting van het abdomen na een grondige intraoperatieve peritoneale lavage een volwaardig alternatief (Lanz *et al.*, 2001). Bij 4 van de 5 patiënten kon de oorzaak van de contaminatie tijdens de chirurgie worden verwijderd. Het abdomen werd gespoeld met een warme fysiologische oplossing tot de gerecupereerde vloeistof helder werd, waarna het abdomen primair werd gesloten.

Bij drie honden werd *Escherichia Coli*, bij één *Enterococcus* spp en bij een vijfde *Staphylococcus intermedius* uit het buikvocht geïsoleerd. Al deze kiemen bleken na het aanleggen van een antibiogram gevoelig te zijn voor amoxicilline clavulaanzuur. Dit antibioticum werd gemiddeld 3,5 dagen IV en 4 weken PO toegediend. De meest frequent geïsoleerde kiemen bij septische peritonitis zijn *Escherichia Coli*, *Clostridium* sp. en *Enterococcus* sp. (Swann en Hughes, 2000). Gedurende de kritieke postoperatieve periode moet de antibioticumtherapie IV toegediend worden (Tilson, 2003). Wanneer de diagnose van bacteriële peritonitis bevestigd is, moet een empirische keuze van breed spectrum antibiotica IV worden toegediend. Een combinatie van antibiotica met een gramnegatief, grampositief en anaëroob spectrum is de beste optie. Dit wordt gegeven tot de resultaten van de cultuur en gevoeligheidstesten van het peritoneaal vocht gekend zijn. Geschikte antibioticacombinaties zijn amoxicilline clavulaanzuur (20 ml/kg IV elke 8 uur) + metronidazole (10 mg/kg IV elke 12 uur), cefuroxime (20 mg/kg IV elke 8 uur) + metronidazole (10 mg/kg elke 12 uur) of ampicilline (22 mg/kg IV elke 8 uur) + fluoroquinolone (5 mg/kg IV

elke 24 uur). Deze laatste combinatie is niet geregistreerd voor intraveneus gebruik (McGrotty en Doust, 2004).

De eetlust was bij alle honden snel hersteld. Slechts één hond heeft postoperatief nog éénmaal gebrakt en één hond had tot één dag postoperatief koorts. Na de operatie is een vroege start met nutritionele ondersteuning (onder andere om de immuniteit op te krikken) belangrijk voor patiënten met septische peritonitis (Tilson, 2003). Het vroeg aanbieden van voeding is dus belangrijk.

Door de verbeterde chirurgische technieken, een beter antibioticabeleid en een beter postoperatief management zijn de overlevingskansen van peritonitispatiënten aanzienlijk gestegen (Tilson, 2003). De vier honden die met succes werden geopereerd, herstelden vlot. Het overlevingspercentage van honden met gegeneraliseerde peritonitis die een exploratieve celiotomie ondergingen, vermeld in de literatuur, varieert van minimum 32% na een primaire sluiting van het abdomen (Hosgood en Salisbury, 1988) tot maximum 80% na een open abdominale drainage (Woolfson en Dulisch, 1986). In een recentere studie kon echter geen verschil in overleving vastgesteld worden tussen peritonitispatiënten behandeld met een open drainage en patiënten behandeld met een primaire sluiting na celiotomie (Staatz *et al.*, 2002). Het overkoepelend overlevingspercentage in deze studie was 71%. Wel moest een significant groter aantal patiënten, behandeld met de open drainagetechniek, een bloed- of plasmatransfusie, een jejunostomietube en langere intensieve zorgen toegediend krijgen (Staatz *et al.*, 2002).

BESLUIT

De absolute glucose- en lactaatconcentraties in het vrij buikvocht, het BVG-verschil en BVL-verschil, zijn snel en gemakkelijk te meten en zijn objectieve parameters. Hoewel alle waarden (met uitzondering van het BVG-verschil bij één patiënt) gemeten bij de vijf patiënten binnen de referentie vielen, was de populatiegrootte van dit onderzoek te klein om de diagnostische waarde van deze parameters voor septische peritonitis te evalueren. Dergelijke parameters hebben misschien niet enkel een diagnostische waarde maar misschien ook een prognostische waarde. Indien er postoperatief nog vochtproductie is en/of een abdominale drain werd geplaatst, zouden deze parameters dagelijks kunnen worden opgevolgd om zo de klinische toestand van de patiënt te evalueren.

LITERATUUR

- Alleman A.R. (2003). Abdominal, thoracic and pericardial effusions. *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice* 33 (1), 89-118.
- Arach I., Klement E., Segev G. (2005). Clinical, biochemical, and haematological characteristics, disease prevalence and prognosis of dogs presenting with neutrophil cytoplasmic toxicity. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 19, 64-73.
- Bonczynski J.J., Ludwig L.L., Burton L.J., Loar A., Peterson M.E. (2003). Comparison of peritoneal fluid and peripheral blood pH, bicarbonate, glucose, and lactate concentration as a diagnostic tool for septic peritonitis in dogs and cats. *Veterinary Surgery* 32, 161-166.
- Bondar V.M., Rago C., Cottone J., Wilkerson D.K., Riggs J. (2000). Chlorhexidine lavage in the treatment of experimental intra-abdominal infection. *Archives of Surgery* 135 (3), 309-314.
- Brumbaugh G.W., Benson P.A. (1990). Partial pressure of oxygen and carbon dioxide, pH and glucose in pleural fluid from horses. *American Journal of Veterinary Research* 51 (7), 1032-1037.
- Connally H.E. (2003). Cytology and fluid analysis of the acute abdomen. *Clinical Techniques in Small Animal Practice* 18 (1), 39-44.
- Cowell R.L., Tyler R.D., Meinkoth J.H. (1999). Abdominal and thoracic fluid. In: Diagnostic Cytology and Haematology of the Dog and Cat. 2nd Edition, Mosby, St- Louis, p.142-158.
- Crowe D.T. (1984). Diagnostic Abdominal Paracentesis Techniques: clinical evaluation in 129 dogs and cats. *Journal of the American Animal Hospital Association* 20, 223-230.
- Crowe D.T. en Bjorling D.E. (1993). Peritoneum and peritoneal cavity. In: Slatter (Editor). *Textbook of Small Animal Surgery*. 2nd Edition, volume 1 W.B. Saunders Company, London, p. 407-445.
- Dunn D.L., Barke R.A., Knight N.B., Humphrey E.W., Simmons R.L. (1985). Role of resident macrophages, peripheral neutrophils, and translymphatic absorption in bacterial clearance from the peritoneal cavity. *Infection and Immunity* 49 (2), 257-264.
- Garcia-Tsao, Conn H.O., Lerner E. (1984). The diagnosis of bacterial peritonitis: comparison of pH, lactate and leukocyte count. *Hepatology* 5 (issue1), 91-96.
- Greenfield C.L., Walshaw R. (1987). Open peritoneal drainage for the treatment of contaminated peritoneal cavity and septic peritonitis in dogs and cats: 24 cases (1980-1986). *Journal of the American Veterinary Medical Association* 191(1), 100-105.
- Hoffer E.H. (1978). Péritoine. In: Bojrab (Editor). *Techniques Actuelles de Chirurgie des Petits Animaux*, Paris, p. 163-168.
- Hosgood G., Salisbury S.K. (1988). Generalised peritonitis in dogs: 50 cases (1975-1986). *Journal of the American Veterinary Medical Association* 193 (11), 1448-1450.
- Lanz O.I., Ellison G.W., Bellah J.R., Weichman G., Van Gilden J. (2001). Surgical treatment of septic peritonitis without abdominal drainage in 28 dogs. *Journal of the American Animal Hospital Association* 37 (1), 87-92.
- Larkin H.A. (1994). Veterinary cytology, collection and examination of body cavity fluids in animals. *Irish Veterinary Journal* 47, 211-219.
- Laroche M., Harding G. (1998). Primary and Secondary peritonitis: an update. *European Journal of Clinical Microbiology and Infectious Diseases* 17 (8), 542-540.
- Levin G.M., Bonczynski J.J., Ludwig L.L., Barton L.J., Loar A.S. (2004). Lactate as a diagnostic test for septic peritoneal effusions in dogs and cats. *Journal of the American Animal Hospital Association* 40 (5), 364-371.
- Ludwig L.L., Mcloughlin M.A., Graves T.K., Crisp M.S. (1997). Surgical treatment of bile peritonitis in 24 dogs and 2 cats: a retrospective study (1987-1994). *Veterinary Surgery* 26, 90-98.
- Ludwig L.L. (2004). Improving survival in patients with septic peritonitis: what's new in diagnosis and treatment? *Scientific abstracts presented at the 2004 ACVS Veterinary Symposium*, October 6, New-York, p.424-428.
- McGrotty Y.L., Doust R.T. (2004). Management of peritonitis in cats and dogs. *In Practice* 26, 385-367.
- Mueller M.G., Ludwig L.L., Burton L.G. (2001). Use of closed suction drains to treat generalised peritonitis in cats and dogs: 40 cases (1997-1999). *Journal of the American Veterinary Medical Association* 219 (6), 789-794.
- Niles J.D. (2005). Peritonitis. *Scientific abstracts presented at the ACVS Veterinary Symposium Equine and Small Animal Proceedings*, 27-29 October, San Diego, 184-187.
- Orsher R.J., Rosin E. (1984). Open peritoneal drainage in experimental peritonitis in dogs. *Veterinary Surgery* 13, 222-226.
- Platell C., Cooper D., Papadimitriou J.M., Hall J.C. (2000). The omentum. *World Journal of Gastroenterology* 6 (2), 169-176.
- Schneider R.K., Meyer D.J., Embertson R.M., Gentile D.G., Buegelt C.D. (1988). Response of pony peritoneum to four peritoneal lavage solutions. *American Journal of Veterinary Research* 49 (6), 889-894.
- Skau T., Nyström P-O., Öhman L., Stendahl O. (1986). Bacterial clearance and granulocyte response in experimental peritonitis. *Journal of Surgical Research* 40, 13-20.
- Staatz A., Monnet E., Howard B. (2002). Open peritoneal drainage versus primary closure for the treatment of septic peritonitis in dogs and cats: 42 cases (1993-1999). *Veterinary Surgery* 31, 174-180.
- Swann H. en Hughes D. (2000). Diagnosis and management of peritonitis. *The Veterinary Clinics of North America. Small animal Practice* 30 (3), 603-615.
- Tilson D.M. (2003). Surgical management of septic peritonitis. http://www.vetsoftware.com/NAVC_surgery_10.htm
- Willauer C.C., Gregory C.R., Parker H.R. (1988). Treatment of peritonitis with the Parker Peritoneal Dialysis Cannula. *Journal of the American Animal Hospital Association* 24, 546-550.
- Winkler K.P., Greenfield C.L. (2000). Potential prognostic indicators in diffuse peritonitis treated with open peritoneal drainage in the canine patient. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care* 10, 259-267.
- Woolfson J.M., Dulish M.L. (1986). Open drainage in the treatment of generalised peritonitis in 25 dogs and cats. *Veterinary Surgery* 15 (1), 27-32.