

## Laparoscopie in de gezelschapsdierenpraktijk

### Deel 1: instrumentarium en basisprincipes

<sup>1</sup>B. Van Goethem, <sup>2</sup>M. Bosch, <sup>1</sup>L. Stegen

<sup>1</sup>Vakgroep Geneeskunde en Klinische Biologie van de Kleine Huisdieren,  
Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Gent,  
Salisburylaan 133, B-9820 Merelbeke, België

<sup>2</sup>Dierenkliniek Hulst, Dullaertstraat 43, NL-4561 KA Hulst, Nederland.

bart.vangoethem@ugent.be

#### INLEIDING

Laparoscopie is een minimaal invasieve techniek voor het bekijken van organen en weefsels in het abdomen. De belangrijkste indicaties zijn het stageren van oncologische patiënten (Johnson 1977) en een inspectie en eventuele biopsname van organen (Wildt 1980). Deze techniek geniet de voorkeur boven de klassieke open chirurgische methoden door de minimale invasiviteit van de ingreep, wat resulteert in een snel herstel van de patiënt, in combinatie met de diagnostische accuraatheid (Monnet 2003).

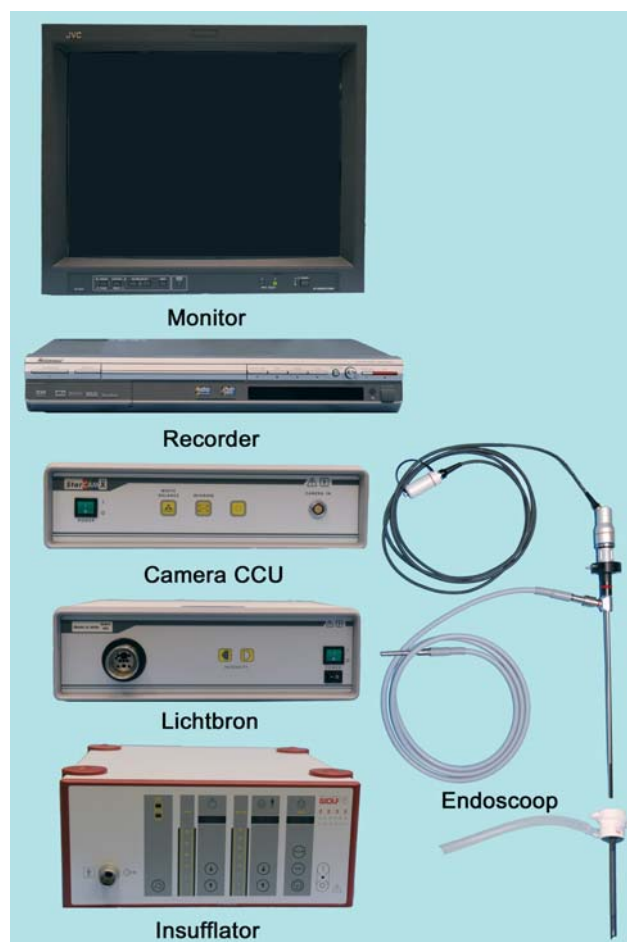
Naast het gebruik als diagnostische ingreep werden recentelijk ook verschillende chirurgische ingrepen via laparoscopie beschreven. De voordelen van deze techniek ten opzichte van traditionele open chirurgische ingrepen zijn minder postoperatieve pijn (Davidson 2004), een beter herstel van de patiënt (Marcovich 2001), een beter esthetisch resultaat (Davidson 2004), minder adhesies in de buik (Schippers 1998), minder postoperatieve morbiditeit (Freeman 1999) en een snellere terugkeer naar huis (Böhm 1995).

Vermits de hedendaagse eigenaar steeds meer op de hoogte is van deze nieuwe technieken zal de vraag naar minimaal invasieve operatiemethoden in de chirurgie van gezelschapsdieren alleen maar stijgen (Davidson 2004). Nu een volledige opstelling en instrumentarium voor laparoscopische chirurgie reeds voor een bedrag vanaf 25.000 euro kan worden aangeschaft, komt deze techniek in aanmerking om ook in een goed uitgeruste dierenartsenpraktijk te worden aangeboden.

Dit eerste artikel beschrijft het benodigde instrumentarium, de verschillende methoden voor intra-abdominale hemostase, hoe op veilige wijze een pneumoperitoneum kan worden bekomen, wat daarvan de gevolgen zijn op cardiovasculair vlak en hoe dit de anesthesie beïnvloedt. In een tweede artikel dat in het volgende nummer zal verschijnen, komen de voordelen van minimaal invasieve operatiemethoden aan bod, wordt dieper ingegaan op de methode van laparoscopische biopsname en worden enkele frequent uitgevoerde minimaal invasieve operatietechnieken besproken.

#### INSTRUMENTARIUM

De insufflatie van gas in de abdominale holte is essentieel om voldoende zichtbaarheid te bekomen en tevens ruimte te creëren om de manipulatie van instrumenten toe te laten, zodat chirurgische ingrepen kunnen worden uitgevoerd (Figuur 1). Moderne insufflatoren zijn uitgerust met een mechanisme dat de druk in het abdomen regelt op een vooraf ingesteld niveau (Monnet 2003). Een steriele siliconen slang verbindt de voorzijde van de insufflator met de Veressnaald of laparoscopiecanule. De gewenste abdominale



Figuur 1. Schematisch overzicht van de basisopstelling voor laparoscopische chirurgie.

druk voor ingrepen bij kleine huisdieren bedraagt 8 tot 12 mm Hg (Ishizaki 1993). Hierbij dient men steeds de afweging te maken dat een hogere druk meer overzicht en werkruimte creëert maar daarentegen ook meer drukgerelateerde complicaties geeft voor de patiënt.

Er wordt gebruik gemaakt van koolstofdioxide gas (CO<sub>2</sub>) vermits dit vlot wordt opgenomen in het bloed zodat het risico op gasembolie minimaal is en tevens snel via de longen uit het lichaam wordt verwijderd. Het is kleurloos, fysiologisch inert, niet ontvlambaar (belangrijk in verband met ontploffingsgevaar in combinatie met elektrocoagulatie) en tenslotte is het relatief goedkoop (Magne 1999).

De hoeveelheid licht die in het abdomen wordt bekomen, is afhankelijk van de omvang van de te onderzoeken ruimte (grotere ruimte, meer licht), het soort endoscoop (grotere diameter, meer licht), de lichtgevoeligheid van de camera en tenslotte van de conditie en lengte van de lichtkabel. Omwille van het meer realistische kleurenbeeld wordt bij voorkeur gebruik gemaakt van een Xenon lichtbron met een sterkte van 150 tot 300 Watt (Chamnes 2004). De lichtbron wordt via een flexibele glasvezelkabel aangesloten op de scope.

Vermits bij een laparoscopische ingreep zowel de



**Figuur 2.** Enkele voorbeelden van veelgebruikte scopen bij laparoscopische chirurgie bij gezelschapsdieren.

chirurg als de assistent moet kunnen zien wat zich in de buik afspeelt, wordt een camera geplaatst op de optiek van de scope, zodat het intra-abdominale beeld op een monitor kan worden weergegeven (Monnet 2003). Bij moderne camera's zijn de camerakop en kabel autoclaveerbaar. Wanneer dit niet het geval is of wanneer gekozen wordt voor koude sterilisatie van de scope, kan een steriele cameramouw worden gebruikt om de niet-steriele camera op de steriele scope aan te sluiten. In plaats van gebruik te maken van een medische monitor kan ook een flatscreen televisietoestel met een voldoende hoge kwaliteit (pixelresolutie) worden gebruikt (Chamness 2004).

Er wordt bij laparoscopische ingrepen steeds gewerkt met een rigide scope, waarbij er een verschil bestaat naargelang de diameter, de lengte en de kijkhoek (Figuur 2). Voor de keuze van de diameter wordt een afweging gemaakt tussen de hoeveelheid licht en het gezichtsveld dat gewenst is (groter is beter), en anderzijds de invasiviteit (kleiner is beter). Een rechte scope (kijkhoek 0°) is het eenvoudigste om mee te werken. Een gebogen kijkrichting (30° of 70°) biedt de mogelijkheid een groter gebied te bekijken (simpelweg door rotatie van de scope rond z'n lengteas) en laat tevens toe vanuit een bovenliggend perspectief achter een orgaan te kijken (Monnet 2003). Bij honden wordt meestal gewerkt met een 5 of 10 mm, 33 cm lange scope met een kijkhoek van 0° of 30°. Bij katten is een 2,7 mm, 18 cm lange scope met een kijkhoek 0° of 30° aangewezen.

Openingen in de buikwand worden gemaakt met behulp van een trocar en canule. Er bestaan verschillende trocars: met stompe punt, met scherpe punt, met een terugverend mes en met een schroefdraad om doorheen de buikwand te draaien in plaats van te steken (Figuur 3). Deze modificaties dienen om te ver-



**Figuur 3.** Verschillende soorten trocars in hun bijhorende canule. De detailopname illustreert de verschillende variaties op de insteekpunt (blauw: metalen mes, geel: metalen mes met centraal stompe punt, metaal/transparant: kunststof scherpe punt, metaal: schroefdraad, wit: kunststof stompe punt).

mijden dat intra-abdominale organen beschadigd raken bij het inbrengen. Na het verwijderen van de trocar blijft de canule achter in de buikwand. Een terugslagklep in de canule zorgt voor een luchtdichte afsluiting zodat geen drukverlies optreedt en een geribbelde wand helpt om de canule op z'n plaats te houden tijdens het manipuleren van de instrumenten doorheen de canule (Kolata 1999). Grotere canules (10 mm) beschikken over een reduceerkap zodat ook instrumenten met een kleinere diameter (5 mm) kunnen worden gebruikt zonder een drukverlies door een lekkage van CO<sub>2</sub>. De canule heeft vaak ook een aansluiting voor de insufflator (Chamness 2004).

Om een ingreep in de buik uit te voeren worden door de canules lange instrumenten (30 tot 45 cm) met een aangepaste diameter (5 of 10 mm) ingebracht. Deze instrumenten bestaan in herbruikbare of wegwerp vorm. Het gamma van instrumenten is erg uitgebreid en bevat onder andere een dissectieschaar, een weefselklem, een grijptang, een palpatieprobe, een biopsietang, een waaier om weefsel opzij te houden, een spoel/suctieapparaat, staplerapparatuur, enzovoort (Figuur 4).

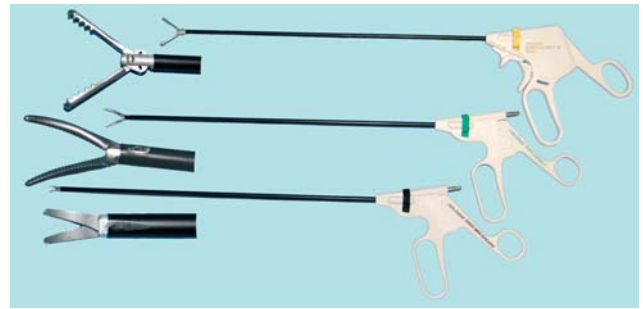
Onmiddellijk na gebruik dient het materiaal te worden gedemonteerd en gereinigd met een enzymatische reinigingsoplossing (Duppler 1996). Nadien is het noodzakelijk het instrumentarium zorgvuldig te steriliseren, vermits het tenslotte intra-abdominaal wordt gebruikt. Uit de verschillende beschikbare methoden dient deze te worden geselecteerd die dit delicate materiaal het minste beschadigd. Wordt gekozen voor koude sterilisatie, dan mogen instrumenten die een optiek bevatten maximum 45 minuten worden ondergedompeld en dienen verder steeds goed te worden afgespoeld met steriel water en afgedroogd te worden met steriele doeken alvorens te gebruiken in lichaamsholten (Duppler 1996). Bij de autoclaafsterilisatie worden de adviezen van de fabrikant wat betreft druk, temperatuur en cyclustijd opgevolgd. Op die manier verlengt de levensduur van dit dure materiaal. Gassterilisatie en plasmasterilisatie zijn, wanneer beschikbaar in de gezelschapsdierenpraktijk, eveneens mogelijk (Duppler 1996).

## HEMOSTASE TECHNIEKEN

Wanneer de chirurg tijdens de minimaal invasieve ingreep geconfronteerd wordt met een bloeding kan men de ingreep steeds converteren naar de 'open techniek'. Er bestaan echter verschillende methoden die toelaten om intra-abdominaal hemostase te bekomen (Tabel 1).

Zo wordt bij een laparoscopische biopsie vaak een tijdlang lichte tegendruk op de biopsieplaats uitgevoerd met een instrument of er kan in zo'n geval een hemostasebevorderend product (cellulose- of collageenspons) via de canule intra-abdominaal worden gebracht en op de biopsieplaats worden gelegd (Monnet 2003).

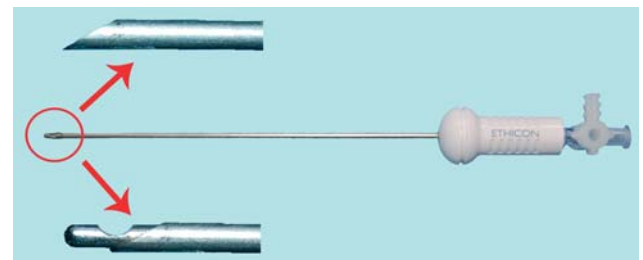
Het is mogelijk om met laparoscopische naaldhou-



**Figuur 4.** Enkele basisinstrumenten voor laparoscopische chirurgie. Van boven naar onder een grijptang, een weefselklem en een dissectieschaar. Merk op dat deze laatste twee instrumenten een aansluiting hebben voor monopolaire elektrocoagulatie.



**Figuur 5.** Instrument dat een combinatie biedt van bipolaire elektrocoagulatie met snijfunctie door middel van een ingebouwd mes.



**Figuur 6.** Voorbeeld van een Veressnaald die gebruikt wordt om een pneumoperitoneum te bekomen. De scherpe naald prikt door de buikwand, waarna de stompe binnenschacht tevoorschijn komt en vermijdt dat organen worden aangeprikt.

ders intra-abdominaal een ligatuur rond weefsel aan te leggen (Lew 2005). Omwille van de omslactigheid hiervan kiest de laparoscopisch chirurg echter vaker voor het aanbrengen van extracorporaal geknoopt of commercieel beschikbaar voorgeknoopt materiaal (bijvoorbeeld endoloop<sup>®</sup>, Ethicon, Johnson & Johnson, Langhorne). Hiermee kan een lus (een gemodificeerde Roederknoop) rond het te ligeren weefsel worden gebracht en aangespannen (Carpenter 2006). Knooptechnieken verhogen wel het risico op complicaties, zoals de beschadiging van fragiel vetrijk weefsel, het doorscheuren van de ovariumstomp met bloeding tot gevolg en zelfs de incidentele ligatie van de ureter (Mayhew 2007).

Er bestaan resorbeerbare of metalen (titanium) clips met een lengte tot 10 mm die met behulp van een laparoscopische vaatklem op een bloedvat worden gezet,



**Tabel 1. Overzicht van hemostasetechnieken en hun toepassingsgebied.**

Hemostasetechniek	Methode	Indicatie	Voordeel	Nadeel
<b>Tegendruk</b>	Mechanische tegendruk met instrument	Bloeding na biopname	Kan met palpatieprobe	Niet voor grotere bloedingen
<b>Hemostatisch materiaal</b>	Via de canule inbrengen en ter plaatse houden met instrument	Bloeding na biopname	Cellulose of collageen materiaal	Niet voor grotere bloedingen
<b>Ligeren</b>	Aanleggen ligatuur rond een vasculaire stomp	Ovariectomie, ectopische testis,...	Grotere bloedvaten afbinden	Kans op collaterale schade, technisch moeilijker
<b>Staplers / vaatclips</b>	Plaatsen van (metalen) vaatclips rond een kleine vasculaire stomp	Mesovarium kat, zaadstreng, bijnier,...	Betrouwbaar, snel toepasbaar, geen thermische schade	Clips beperkt in lengte, opletten voor brandletsels in combinatie met MEC
<b>Elektrocoagulatie</b>	Monopolaire dissectie	Kleine bloedvaten: vergroeiingen, galblaasdissectie,...	Snel en gemakkelijk	Kans op collaterale schade, werkt niet in nat chirurgisch veld
	Bipolaire dissectie	Middelgrote bloedvaten: ovarium, zaadstreng,...	Betrouwbare techniek, effectief in nat chirurgisch veld	Beperkte kans op collaterale schade, oudere toestellen geen snijfunctie
<b>Vesselsealinstrument (Ligasure®)</b>	Bipolaire coagulatie en doorsnijden van sterk vasculair weefsel	Grote bloedvaten: milt, ovarium, zaadstreng,...	Praktisch, snel en precies, zeer grote bloedvaten	Hogere kostprijs
<b>LASER</b>	Bipolaire dissectie van sterk vasculair weefsel	Middelgrote bloedvaten	Minimale thermische schade, efficiënt in vetrijk gebied	Kostprijs, brandgevaar, rookontwikkeling

zodat tussen twee clips het bloedvat kan worden doorgeknipt. Deze methode is erg handig bij de ovariectomie van kleine dieren of het verwijderen van ectopische testis. Potentiële nadelen van clips zijn het risico op thermische schade wanneer elektrocoagulatie wordt gebruikt dicht bij de clip en het feit dat grote structuren, zoals het mesovarium bij een grotere hond, in vele kleine segmentjes moeten worden verdeeld alvorens er telkens een clip over past (Mayhew 2007).

Bij elektrocoagulatie wordt gebruik gemaakt van elektrische stroom om een hemostatisch effect te bekomen. Bij monopolaire elektrocoagulatie (MEC) loopt de stroom van het handinstrument (actieve elektrode) door het lichaam van de patiënt naar de neutrale plaat die onder de patiënt ligt. De meest gebruikte laparoscopische techniek is evenwel bipolaire elektrocoagulatie (BEC) waarbij stroom van het ene punt van het handinstrument (de actieve elektrode) naar het tegenoverstaande punt van het handinstrument (de neutrale elektrode) loopt (Van Goethem 2003). Zo wordt alleen het weefsel dat tussen de uiteinden van de bipolaire klem wordt vastgenomen, gecoaguleerd. Vermits er geen elektrische stroom door het lichaam loopt, is er geen risico op brandwonden en tevens is er bij BEC minder stroom nodig voor eenzelfde hemostatisch effect dan bij MEC. Wanneer BEC en MEC met elkaar

worden vergeleken, blijkt de operatieduur significant korter te zijn bij BEC en kunnen optredende bloedingen efficiënter worden gecoaguleerd (Van Goethem 2003).

Tegenwoordig bestaan er instrumenten die een combinatie bieden van bipolaire elektrocoagulatie met een afzonderlijk beweegbaar mes dat tussen de twee bladen van de bipolaire tang naar voren kan worden geschoven (Figuur 5 - Hotblade®, Patton Surgical, Austin). Doordat met dit instrument niet langer hoeft gewisseld te worden tussen een coagulatie instrument en een weefselschaar, ontstaat een opvallende tijdswinst: voor een ovariëctomie bijvoorbeeld gaat de operatieduur van 47 naar 30 minuten (Van Goethem 2003) (van Nimwegen 2005, van Nimwegen 2007a). Mits enige oefening en routine in het gebruik daalt de tijd die nodig is voor een laparoscopische ovariëctomie bij een grote hond naar 15 minuten.

Andere hemostasetechnieken die reeds hun betrouwbaarheid hebben bewezen in diverse onderzoeken, worden hier omwille van hun lagere beschikbaarheid voor de gezelschapsdierenpraktijk enkel opgesomd: LigaSure® (Valleylab, Tyco Healthcare, Colorado), een combinatie-toestel van druk, BEC en een mes (Lamberton 2008, Newcomb 2009); Harmonic Scalpel®, een ultrasoon toestel dat snijdt en coagu-

leerd (Hancock 2005, Barnes 2006, Bubenik 2005, Vasanjee 2006) en Nd:YAG laser voor het snijden en coaguleren (van Nimwegen 2005, van Nimwegen 2007a, van Nimwegen 2007b).

## ANESTHESIE TIJDENS LAPAROSCOPISCHE INGREPEN

Bij de keuze van premedicatie wordt de voorkeur gegeven aan producten die geen splenomegalie veroorzaken om complicaties tijdens het inbrengen van de trocarts te vermijden. Verder heeft de intra-abdominale drukverhoging door het insuffleren met CO<sub>2</sub> diverse, potentieel gevaarlijke consequenties voor de patiënt.

Door de verhoogde abdominale druk bestaat er een verhoogd risico op braken en regurgiteren indien de patiënt onvoldoende is uitgevast (Twedt 2004). Daarnaast bemoeilijkt de druk op het diafragma de spontane ademhaling. Dit wordt nog versterkt wanneer gebruik wordt gemaakt van de Trendelenburgpositie (de patiënt wordt met de kop naar omlaag geplaatst om door het verschuiven van de organen naar craniaal de zichtbaarheid in het caudale abdomen te vergroten). Kunstmatige beademing met een druk onder 20 mm Hg is dan ook steeds noodzakelijk om een goede ventilatie te waarborgen (Duke 1996).

Door de opname van het in de buik gebrachte CO<sub>2</sub> in de bloedsomloop stijgt het PaCO<sub>2</sub>-gehalte, dwz. het in het bloed opgeloste CO<sub>2</sub>. Door de uitscheiding ervan in de uitgeademde lucht ontstaat dan weer een stijging van het ETCO<sub>2</sub>-gehalte, het in de uitgeademde lucht aanwezige CO<sub>2</sub>. De kunstmatige ventilatie heeft dan ook als doel de hypercapnie te beperken tot 5,5 à 6,5% (normaalwaarde 4 à 6%) en zo overmatige respiratoire acidose met een verhoogd risico op ventriculaire aritmieën te vermijden (Duke 1996).

De verhoogde intrathoracale druk (zowel door de druk op het diafragma als door de kunstmatige ventilatie) veroorzaakt een verminderde veneuze retourcirculatie en dus een verminderd hartdebiet (Williams 1993). Samen met de cardiovasculaire depressie van de anesthetica kan daardoor een systemische bloeddrukdaling ontstaan (Duke 1996). Een intraveneuze vloeistoftherapie van 10 ml/kg/uur met een bufferende oplossing voor de respiratoire acidose (bijvoorbeeld Ringerlactaat®, B. Braun Medical, België) is dan aangewezen (Hewitt 2007).

Uit het voorgaande blijkt dat het belangrijk is om tijdens de anesthesie voldoende bewakingsapparatuur te gebruiken, minimaal bestaande uit een capnograaf voor de monitoring van ETCO<sub>2</sub>, een pulsoximeter om bradycardie of tachycardie op te merken en een ECG-toestel om aritmieën vast te stellen.

## BASISPRINCIPES VAN DE LAPAROSCOPIE

### Het creëren van een pneumoperitoneum

De patiënt wordt onder algemene anesthesie gebracht, ruim geschoren zodat de conversie naar een

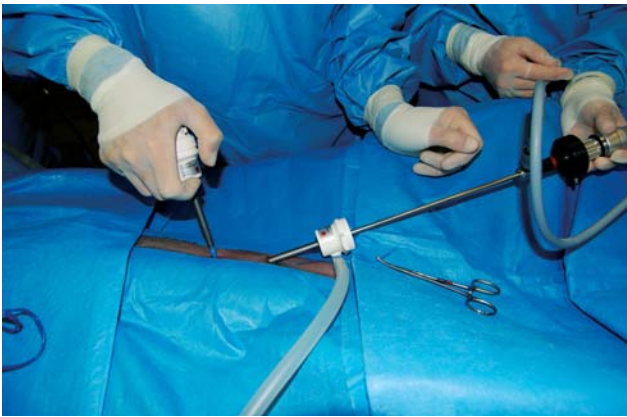
klassieke benadering in geval van problemen mogelijk is, en er wordt een steriel operatieveld gecreëerd. De blaas wordt vooraf geledigd om het risico op het aanprikken door een trocart te verkleinen en om inspectie van het caudale abdomen toe te laten (Twedt 2004). Om CO<sub>2</sub> in het abdomen aan te brengen, bestaan verschillende technieken. Meestal wordt via een kleine huidincisie (1-2 mm) enkele centimeter craniaal van de navel een Veressnaald (Figuur 6) ingebracht onder een hoek van 45° richting pelvis en langs daar wordt het abdomen opgeblazen (Monnet 2003). De juiste intra-abdominale plaatsing dient te worden gecontroleerd alvorens over te gaan tot insufflatie. Vaak voorkomende problemen zijn het subcutaan of retroperitoneaal plaatsen van de naald, het plaatsen van de naald in het omentum of het ligamentum falciforme en zelfs het perforeren van organen is mogelijk (Monnet 2003). Wanneer na de correcte intra-abdominale plaatsing en de insufflatie van CO<sub>2</sub> aan 1 liter/minuut de intraperitoneale druk via de Veressnaald wordt gemeten, dan zal deze, in tegenstelling tot bij een foutieve plaatsing in de subcutis, praktisch niet stijgen. Na verificatie wordt de gastoevoer verhoogd naar 6 liter/minuut en het abdomen wordt opgeblazen tot een druk van 8 mm Hg, wat meestal voldoende is voor laparoscopische ingrepen bij gezelschapsdieren (Monnet 2003).

### Het plaatsen van een trocart

Vervolgens wordt er een canule voor de scoop geplaatst en één of meer canules voor de werkinstrumenten. De locatie van deze canules is afhankelijk van de beoogde ingreep. De ventrale benadering wordt veel gebruikt voor chirurgische ingrepen en geeft een goed zicht op lever, galblaas, pancreas, maag, darmen, voortplantingsorgaan, urineblaas en milt (Monnet 2003). Het plaatsen van de scoop caudaal van de navel laat meestal een goede inspectie van de volledige buikholte toe (Figuur 7). Bij obese patiënten kan het zicht evenwel worden gehinderd door het ligamentum falciforme. Tevens is het bij het plaatsen van de scoop en de instrumenten belangrijk dat deze niet te dicht bijeen staan omdat dit het overzicht beperkt en de manipulatie bemoeilijkt.



**Figuur 7.** Plaatsing van de scoop net caudaal van de navel om een exploratie van het abdomen uit te voeren.



**Figuur 8.** Het plaatsen van een tweede trocar terwijl met de scope via intra-abdominaal wordt geverifieerd dat geen organen worden geraakt. Op de rechterafbeelding is te zien hoe op de monitor de blauwe insteekpunt van de trocar verschijnt in het abdomen.

De huidincisie dient steeds groter te worden gemaakt dan de diameter van de canule om bij lekkage van lucht het ontstaan van subcutaan emfyseem te vermijden. De opening in de buikwand wordt dan weer net iets kleiner gemaakt dan de diameter van de canule zodat deze goed ter plaatse blijft en er geen lekkage van lucht vanuit de buik kan optreden. Dan wordt de canule met een scherpe trocar door de buikwand geduwd. Er wordt nauw op gelet dat de scherpe trocar niet te ver doorschiet wanneer de buikwand wordt gepenetreerd (Monnet 2003). Bij een alternatieve techniek wordt gebruik gemaakt van een trocar met schroefdraad, zoals de Ternamian Endotip® (Karl Storz GmbH & Co. KG, Tuttlingen), die progressief doorheen de buikwand wordt gedraaid en dus geen kans heeft om door te schieten.

Bij sommige camera's is het nodig om de kleuren te kalibreren op een wit voorwerp en de camera scherp te stellen voordat de scope wordt ingebracht (Twedt 2004). Om de intra-abdominale oriëntatie te behouden is het belangrijk dat de camera niet wordt gedraaid maar steeds zo wordt gehouden dat het beeld op de monitor overeenkomt met de positionering van de patiënt (boven op monitor is ook boven voor de chirurg). De regio direct onder de canuleplaats wordt geïnspecteerd op eventuele iatrogene schade en de trocars voor de instrumentencanules worden onder visuele inspectie geplaatst (Figuur 8). De insufflatieaansluiting wordt verplaatst naar een instrumentencanule vermits insufflatie langs de scope condensatie op het uiteinde van de scope kan veroorzaken (Monnet 2003).

### Het einde van de ingreep

Wanneer de laparoscopische ingreep of inspectie voltooid is, worden de instrumenten en de scope verwijderd. De CO<sub>2</sub>-toevoer wordt stopgezet en losgekoppeld. Het is belangrijk om het pneumoperitoneum op te heffen door de kleppen van de canules open te zetten zodat via deze weg CO<sub>2</sub> uit het abdomen kan ontsnappen. Zodra het meeste CO<sub>2</sub> uit het abdomen weg is, worden de canules verwijderd. Door voorzichtige druk op het abdomen kan nog resterend CO<sub>2</sub>

worden verwijderd. Daarna wordt de buikwand gehecht op de punctieplaatsen met traag resorbeerbaar, monofilament hechtmateriaal. De huidincisies worden intradermaal gehecht met resorbeerbaar hechtmateriaal of ze worden gesloten met behulp van weefsellijm (Monnet 2003).

### BESLUIT

Net zoals elke nieuwe operatietechniek oefening vereist om tot de nodige technische handvaardigheid te komen is dit ook bij een laparoscopische ingreep het geval. Het vraagt tijd om te leren omgaan met de instrumenten en te leren werken met een tweedimensionaal beeld op een monitor. Daarnaast zijn door het creëren van een hogere intra-abdominale druk en daarmee ook een verhoogde druk op het diafragma extra voorzieningen nodig wat betreft de monitoring en de kunstmatige ventilatie van de patiënt. Tevens is voor de laparoscopische techniek een uitgebreid assortiment specifiek materiaal nodig en is er zelfs voor een eenvoudige ingreep een operatieassistent nodig.

In het tweede artikel wordt uitvoerig ingegaan op de talrijke factoren die de balans uiteindelijk ontegensprekelijk in het voordeel van de laparoscopie doen overslaan. Daarnaast worden de technische procedures voor de biopsname van verschillende organen beschreven en tenslotte volgt een beschrijving van enkele in de praktijk veel voorkomende operatieve ingrepen. Op die manier wordt duidelijk dat laparoscopische chirurgie zeker een plaats verdient in het chirurgische gamma van de moderne gezelschapsdierenpraktijk.

### LITERATUUR

- Barnes R.F., Greenfield C.L., Schaeffer D.J., Landolfi J., Andrews J. (2006). Comparison of biopsy samples obtained using standard endoscopic instruments and the harmonic scalpel during laparoscopic and laparoscopic-assisted surgery in normal dogs. *Veterinary Surgery* 35, 243-251.
- Böhm B., Milsom J.W., Fazio V.W. (1995). Postoperative intestinal motility following conventional and laparoscopic intestinal surgery. *Archives of Surgery* 130(4), 415-419.



- Bubenik L.J., Hosgood G., Vasanjee S.C. (2005). Bursting tension of medium and large canine arteries sealed with ultrasonic energy or suture ligation. *Veterinary Surgery* 34, 289-293.
- Carpenter E.L., Hendrickson D.A., James S., Franke C., Frisbie D., Trostle S., Wilson D. (2006). A mechanical study of ligature security of commercially available pre-tied ligatures versus hand tied ligatures for use in equine laparoscopy. *Veterinary Surgery* 35, 55-59.
- Chamness C.J. (2004). Introduction to veterinary endoscopy and endoscopic instrumentation. In: McCarthy T.C. (editor). *Veterinary Endoscopy for the Small Animal Practitioner*. Saunders, St. Louis, p 1-20.
- Davidson E.B., Moll H.D., Payton M.E. (2004). Comparison of laparoscopic ovariohysterectomy and ovariohysterectomy in dogs. *Veterinary Surgery* 33, 62-69.
- Duke T., Steinacher S.L., Remedios A.M. (1996). Cardiopulmonary effects of using carbon dioxide for laparoscopic surgery in dogs. *Veterinary Surgery* 25(1), 77-82.
- Duppler D.W. (1996) Equipment disinfection and sterilisation. In: MacFadyen B.V., Ponsky J.L. (editors). *Operative Laparoscopy and Thoracoscopy*. Lippincott-Raven Publishers, Philadelphia, p 45-55.
- Freeman L.J. (1990). Complications. In: Freeman L.J. (editor). *Veterinary Endosurgery*. CV Mosby, St. Louis, p 93-101.
- Hancock R.B., Lanz O.I., Waldron D.R., Duncan R.B., Broadstone R.V., Hendrix P.K. (2005). Comparison of postoperative pain after ovariohysterectomy by harmonic scalpel-assisted laparoscopy compared with median celiotomy and ligation in dogs. *Veterinary Surgery* 34, 273-282.
- Hewitt S.A., Brisson B.A., Sinclair M.D., Sears W.C. (2007). Comparison of cardiopulmonary responses during sedation with epidural and local anesthesia for laparoscopic-assisted jejunostomy feeding tube placement with cardiopulmonary response during general anesthesia for laparoscopic-assisted or open surgical jejunostomy feeding tube placement in healthy dogs. *American Journal of Veterinary Research* 68(4), 358-369.
- Ishizaki Y., Bandai Y., Shimomura K., Abe H., Ohtomo Y., Idezuki Y. (1993). Safe intraabdominal pressure of carbon dioxide pneumoperitoneum during laparoscopic surgery. *Surgery* 114(3), 549-554.
- Johnson G.F., Twedt D.C. (1977). Endoscopy and laparoscopy in the diagnosis and management of neoplasia in small animals. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 7, 77-92.
- Kolata R.J., Freeman L.J. (1999). Acces, portal placement and basic endosurgical skills. In: Freeman L.J. (editor). *Veterinary Endosurgery*. CV Mosby, St. Louis, p 44-60.
- Lamberton G.R., Hsi R.S., Jin D.H., Lidler T.U., Jellison F.C., Baldwin D.D. (2008). Prospective comparison of four laparoscopic vessel ligation devices. *Journal of Endourology* 22, 2307-2312.
- Lew M., Jalyński M., Kasprowicz A., Brzeski W. (2005). Laparoscopic cryptorchidectomy in dogs - report of 15 cases. *Polish Journal of Veterinary Sciences* 8(3), 251-254.
- Magne M.L., Tams T.R. (1999). Laparoscopy: instrumentation and technique. In: Tams T.R. (editor). *Small Animal Endoscopy*. 2<sup>nd</sup> Edition, CV Mosby, St. Louis, p 397-408.
- Marcovich R., Williams A.L., Seifman B.D., Wolf J.S. (2001). A canine model to assess the biochemical stress response to laparoscopic and open surgery. *Journal of Endourology* 15, 1005-1013.
- Mayhew P.D., Brown D.C. (2007). Comparison of three techniques for ovarian pedicle hemostasis during laparoscopic-assisted ovariohysterectomy. *Veterinary Surgery* 36, 541-547.
- Monnet E., Twedt D.C. (2003). Laparoscopy. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 33, 1147-1163.
- Newcomb W.L., Hope W.W., Schmelzer T.M., Heath J.J., Norton H.J., Lincourt A.E., Heniford B.T., Lannitti D.A. (2009). Comparison of blood vessel sealing among new electro-surgical and ultrasonic devices. *Surgical Endoscopy* 23, 90-96.
- Schippers E., Tittel A., Öttinger A., Schumpelick V. (1998). Laparoscopy versus laparotomy: comparison of adhesion-formation after bowel resection in a canine model. *Digestive Surgery* 15, 145-147.
- Twedt D.C., Monnet E. (2004). Laparoscopy: technique and clinical experience. In: McCarthy T.C. (editor). *Veterinary Endoscopy for the Small Animal Practitioner*. Saunders, St. Louis, p 357-385.
- Van Goethem B.E., Rosenveldt K.W., Kirpensteijn J. (2003). Monopolar versus bipolar electrocoagulation in canine laparoscopic ovariectomy: a nonrandomized, prospective, clinical trial. *Veterinary Surgery* 32, 464-470.
- Van Nimwegen S.A., Van Swol C.F., Kirpensteijn J. (2005). Neodymium:Yttrium Aluminium Garnet surgical laser versus bipolar electrocoagulation for laparoscopic ovariectomy in dogs. *Veterinary Surgery* 34, 353-357.
- Van Nimwegen S.A., Kirpensteijn J. (2007a). Comparison of Nd:YAG surgical laser and Remorgida bipolar electro-surgery forceps for canine laparoscopic ovariectomy. *Veterinary Surgery* 36, 533-540.
- Van Nimwegen S.A., Kirpensteijn J. (2007b). Laparoscopic ovariectomy in cats: comparison of laser and bipolar electrocoagulation. *Journal of Feline Medicine and Surgery* 9, 397-403.
- Vasanjee S.C., Bubenik L.J., Hosgood G., Bauer R. (2006). Evaluation of hemorrhage, sample size, and collateral damage for five hepatic biopsy methods in dogs. *Veterinary Surgery* 35, 86-93.
- Wildt D.E. (1980). Laparoscopy in the dog and cat. In: Harrison R.M., Wildt D.E. (editors). *Animal Laparoscopy*. Williams & Wilkins, Baltimore, p 31-72.
- Williams M.D., Murr P.C. (1993). Laparoscopic insufflations of the abdomen depresses cardiopulmonary function. *Surgical Endoscopy* 7(1), 12-16.