



UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA  
Faculdade de Medicina Veterinária

**LAPAROSCOPIA EM RUMINANTES: UTILIZAÇÃO DE UMA TÉCNICA MINI-  
INVASIVA NA CORRECÇÃO DO DESLOCAMENTO DO ABOMASO À  
ESQUERDA**

JOANA ISABEL RIBEIRO DA COSTA GONÇALVES

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

Doutor George Thomas Stilwell

Doutor Miguel Luís Mendes Saraiva Lima

Doutor Armando Panhanha Serrão

Doutora Marlene Sickinger

ORIENTADOR

Doutora Marlene Sickinger

CO-ORIENTADOR

Doutor Miguel Luís Mendes Saraiva Lima

2011

LISBOA

---





UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA  
Faculdade de Medicina Veterinária

**LAPAROSCOPIA EM RUMINANTES: UTILIZAÇÃO DE UMA TÉCNICA MINI-  
INVASIVA NA CORRECÇÃO DO DESLOCAMENTO DO ABOMASO À  
ESQUERDA**

JOANA ISABEL RIBEIRO DA COSTA GONÇALVES

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

Doutor George Thomas Stilwell

Doutor Miguel Luís Mendes Saraiva Lima

Doutor Armando Panhanha Serrão

Doutora Marlene Sickinger

ORIENTADOR

Doutora Marlene Sickinger

CO-ORIENTADOR

Doutor Miguel Luís Mendes Saraiva Lima

2011

LISBOA

---

*“Between the click of the light and the start of the dream”*

*Arcade Fire*

*Aos meus pais,  
pelas oportunidades que me proporcion(ar)am,  
e por tudo o resto.*



## Agradecimentos

Ao Professor Doutor Saraiva Lima, por ter aceitado ser meu co-orientador, pelo apoio, disponibilidade e paciência sempre demonstrados.

To Klinik für wiederkauer in Giessen for making me wake up everyday with joy to work, for the friendship and availability, for speaking with me in a different language everyday, for helping me grow as a vet and for letting me learn.

To The Battenkill Veterinary Practice: for the patience and support, friendship, for encouraging me, for coming up with different ways of teaching and for your everyday happiness.

Ao Sr. Zé, ao Miguel e à D. Ana, por me ensinarem a lidar com grandes animais e terem contribuído para orientar a minha opção.

Aos meus pais. Pela paciência inesgotável e apoio incondicional, pela segurança que transmitem, pelo encorajamento, por raramente ter ouvido a palavra “não” (injustamente, pelo menos). Estar-vos-ei sempre grata!

Aos meus irmãos, Pedro e André, por todos os momentos que tivemos. Pela partilha, pelas conversas, pelas piadas e pelas discussões. Às minhas cunhadas, por estarem sempre disponíveis para me aturarem! À Princesa Eva, por me mudar a cada dia que passa.

Aos meus amigos de Barcelos, por estarem sempre presentes, mesmo a muitos quilómetros de distância. Pelos jantares, cafés, férias, apoio e amizade. Que continue sempre “tudo à grande”!

Aos amigos “alfacinhas”, por todos os bons momentos que passamos. Pelos dias no bar e na biblioteca, pelas noites de festa, pelos jantares e almoços, por me terem feito desistir a cada ano de pedir transferência.

Ao Tomás, *mighty dog*, por ter sido após uma das suas “férias” que o *click* para entrar em Veterinária surgiu. E pelas horas que passou ao meu lado, enquanto eu estudava ou mais tarde escrevia a dissertação. E a todos os outros animais com quem lidei nos últimos anos, por me terem oferecido a oportunidade de aprender e pelo muito que me ensinaram.

E a todos as outras pessoas que contribuíram para a minha formação, pessoal e profissional, mas que não referi porque a dissertação já vai longa. Obrigada!



## **Laparoscopia em ruminantes: utilização de uma técnica mini-invasiva na correcção do deslocamento do abomaso à esquerda**

### **Resumo**

O objectivo deste trabalho é descrever as principais aplicações da laparoscopia em ruminantes e o uso desta técnica na correcção do deslocamento abomasal, de forma regular, na clínica de animais de pecuária.

A área da endoscopia tem tido uma evolução notável nas últimas décadas, para a qual têm também contribuído os avanços verificados a nível tecnológico. Em laparoscopia de ruminantes são geralmente usados laparoscópios rígidos e as principais vantagens desta cirurgia incluem o facto de ser mini-invasiva, a redução da duração do procedimento, poucas complicações e tempo de recuperação pós-cirúrgico mais curto. As principais desvantagens incluem o preço do equipamento, a curva de aprendizagem e a perda de sensação táctil em comparação com a cirurgia aberta.

São indicados neste trabalho os tipos de equipamento comumente usados e sugestões de cuidados pré e pós cirúrgicos. A anatomia abdominal observada através do laparoscópio e possíveis abordagens cirúrgicas são também referidas.

No que diz respeito ao deslocamento abomasal, para além de várias técnicas disponíveis para a sua correcção, é descrita a patogenia da doença, os factores de risco, a influência de doenças concomitantes e é apresentado um conjunto de casos observados na Clínica para Ruminantes (medicina interna e cirurgia) em Gießen submetidos a cirurgia laparoscópica segundo o método de Janowitz.

A abomasopéxia por meio de colocação de *toggle* abomasal, seja pelo método de Janowitz, Christiansen ou Newman, Anderson e Silveira, são técnicas que podem ser praticadas com facilidade na clínica de campo.

**Palavras-chave:** laparoscopia; ruminantes; abomasopéxia; Janowitz





## **Laparoscopy in ruminants: using a mini-invasive procedure for correction of the left-sided displaced abomasum.**

### **Abstract**

The aim of this dissertation is to describe the main applications of laparoscopy in ruminants and the use of this method for the correction of the displaced abomasum, in a regular basis, in farm animals' practice.

The evolution on the endoscopy field during the past decades was remarkable, for what is also important the great advances verified in technology area. Rigid laparoscopes are commonly used in ruminants' laparoscopy. Some advantages that are related with this kind of surgery are the mini-invasiveness, the reduction of the surgical time, the few complications and a recovery period faster than with conventional surgery. The main drawbacks are the price of the equipment, the learning curve and the lost of the tactile sensation comparing with open surgery.

In this paper, there is a review of the equipment commonly used and some suggestions for pre and post-surgical care. The laparoscopic abdominal anatomy and some possible approaches are also referred.

About the abomasum displacement, a description of various techniques used on its correction is made, and also the pathogenesis of the disease, the risk factors and the influence of concomitant diseases. It is presented a set of clinical cases observed at the Ruminants' Clinic (internal medicine and surgery) in Gießen (Justus-Liebig University, Germany) that underwent the Janowitz procedure.

The abomasopexy with toggle pin placing controlled with laparoscope, by the methods described by Janowitz, Christiansen or Newman, Anderson and Silveira are all techniques that can be used easily in the field practice.

**Key words:** laparoscopy; abomasopexy; Janowitz; ruminants



# Índice Geral

DEDICATÓRIA .....	I
AGRADECIMENTOS .....	III
RESUMO.....	V
ABSTRACT .....	VII
ÍNDICE GERAL.....	IX
ÍNDICE DE FIGURAS .....	XI
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	XI
ÍNDICE DE TABELAS.....	XI
LISTA DE ABREVIATURAS.....	XII
<b>PARTE I: DESCRIÇÃO DAS ACTIVIDADES DO ESTÁGIO.....</b>	<b>1</b>
<b>PARTE II: LAPAROSCOPIA .....</b>	<b>4</b>
REVISÃO HISTÓRICA .....	4
LAPAROSCOPIA.....	7
EQUIPAMENTO.....	7
PREPARAÇÃO DO PACIENTE .....	12
TÉCNICA LAPAROSCÓPICA .....	14
Acesso pela fossa paralombar.....	14
Acesso ventral.....	16
Pequenos Ruminantes e camelídeos do Sul da América .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
ANATOMIA.....	17
Fossa paralombar esquerda.....	17
Fossa paralombar direita.....	18
Ventral .....	19
Pequenos Ruminantes.....	20
Camelídeos do Sul da América.....	22
INDICAÇÕES.....	22
Biópsias .....	23
Anastomoses Intestinais .....	24
Ruminoscopia .....	24
Intervenções no abomaso.....	25
Ovariectomia.....	25
Fisiologia e Biotecnologia Reprodutiva .....	26
Avaliação da viabilidade uterina .....	26
Deferentectomia.....	26
Cateterização vesical e cistorrafia .....	27
Esplenectomia.....	27
COMPLICAÇÕES .....	27
<b>PARTE III: DESLOCAMENTO DE ABOMASO À ESQUERDA.....</b>	<b>30</b>
CONCEITOS ANATÓMICOS E TOPOGRÁFICOS.....	30
ULTRA-SONOGRAFIA .....	30
PATOLOGIA ABOMASAL .....	31
PATOGENESE .....	32
FACTORES DE RISCO.....	33
DOENÇAS CONCOMITANTES.....	34
DIAGNÓSTICO .....	35
TRATAMENTO .....	37
Não Invasivo .....	37
Correcção cirúrgica por laparotomia .....	38
Abordagem paralombar esquerda.....	39

Abordagem ventral.....	39
Técnicas Mini-Invasivas .....	40
Técnicas Fechadas .....	40
LAPAROSCOPIA .....	42
Método de Janowitz (Janowitz, 1998) .....	42
Modificações introduzidas no Método de Janowitz (Seeger & Doll, 2007).....	45
Método de Christiansen (Christiansen, 2004).....	46
Abomasopéxia Ventral (Newman, Anderson & Silveira, 2005) .....	48
Abomasopéxia Ventral (Mulon, Babkine & Desrochers, 2006).....	49
Abomasopéxia Ventral (Babkine, Desrochers, Bouré & Hélie, 2006) .....	52
CASOS CLÍNICOS .....	53
Exame clínico.....	54
Resultados Laboratoriais.....	55
DISCUSSÃO .....	57
CONCLUSÃO.....	64
BIBLIOGRAFIA.....	65
<b>ANEXO I – TABELA DOS RESULTADOS LABORATORIAIS OBTIDOS EM 40 BOVINOS COM DAE .....</b>	<b>75</b>

## Índice de Figuras

Figura 1: <i>Paddock</i> exterior, um dos estábulos, sala de cirurgia para animais em estação e mesa reclinável.....	1
Figura 2: Corte funcional das úngulas e ressecção dos tendões digitais flexores superficial e profundo.....	2
Figura 3: Extracção dentária e omentopéxia paralombar direita, segundo o Método de Dirksen.....	3
Figura 4: Exemplo de cânula, trocarte e laparoscópio.....	8
Figura 5: Gerador de luz e bomba de insuflação acoplados.....	9
Figura 6: Introdução de ar para melhorar o pneumoperitoneu, durante cirurgia de correcção de DAE.....	10
Figura 7: Criação de pneumoperitoneu com agulha de Veress.....	11
Figura 8: Vista caudal da fossa paralombar esquerda.....	11
Figura 9: Vista cranial da laparoscopia através do flanco direito.....	19
Figura 10: Vista cranial da laparoscopia ventral.....	20
Figura 11: Hemi-abdómen esquerdo de um bovino com DAE.....	25
Figura 12: Pírolo-omentopéxia paralombar direita.....	38
Figura 13: Chaveiro e botão usados para estabilizar a omentopéxia.....	38
Figura 14: Bovino preparado para cirurgia paramediana ventral.....	39
Figura 15: Abomaso com o <i>toggle</i> incluso e com o fio duplo visível na cavidade abdominal.....	43
Figura 16: Bovino em decúbito dorsal para o 2º passo da cirurgia.....	43
Figura 17: O fio foi puxado até às marcas pretas e colocação da gaze.....	44
Figura 18: Fio duplo na cavidade abdominal ventral fixo pelo dissector de Maryland.....	45
Figura 19: <i>Spieker</i> de Christiansen.....	47
Figura 20: As quatro suturas da abomasopéxia.....	50

## Índice de Gráficos

Gráfico 1: Distribuição dos casos observados, por espécie, de 1 de Outubro a 31 de Janeiro, na Clínica para Ruminantes.....	1
---	---

## Índice de Tabelas

Tabela 1: Órgãos abdominais observados em 3 acessos laparoscópicos em bovinos.....	20
--	----

## **Lista de Abreviaturas**

CO<sub>2</sub> – dióxido de carbono

DA – deslocamento do abomaso

DAD – deslocamento do abomaso à direita

DAE – deslocamento do abomaso à esquerda

IM – intramuscular

IV – endovenoso

KWS – Klinik für Wiederkauer und Schweine (Clínica de Ruminantes e Suínos, Gießen)

mm Hg – milímetros de mercúrio

NOTES – *Natural orifice transluminal endoscopic surgery*

R&T – *Roll-and-toggle-pin* (abomasopéxia com sutura de barras)

SC – subcutânea

UE – União Europeia

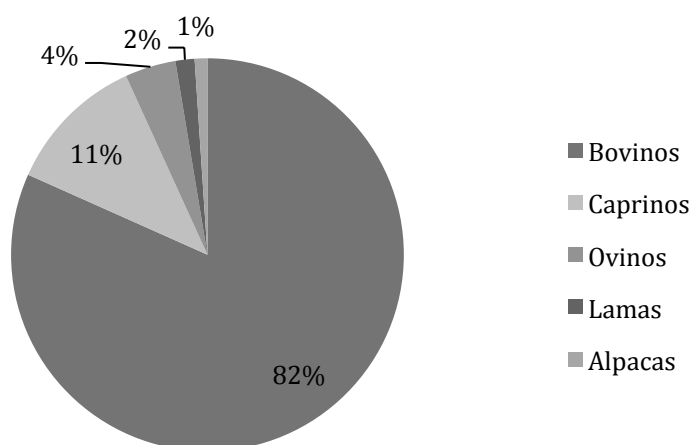
UI – unidades internacionais

VA – volvo abomasal

## Parte I: Descrição das actividades do estágio

Do dia 1 de Outubro de 2010 ao dia 28 de Janeiro de 2011, realizei o meu estágio curricular na Clínica para Ruminantes (Medicina Interna e Cirurgia), da Universidade Justus-Liebig, em Gießen (Alemanha). A clínica funciona com os serviços de internamento, de ambulatório no hospital e, raramente, visitas às explorações. Durante este período deram entrada no hospital 191 animais, maioritariamente da espécie bovina, seguida de ovelhas, cabras, lamas e alpacas (Gráfico 1). Para além destes, a clínica detém ainda alguns animais permanentes.

Gráfico 1 – Distribuição dos casos observados, por espécie, de 1 de Outubro a 31 de Janeiro, na Clínica para Ruminantes.



A clínica possui três estábulos e um *paddock* exterior para internamento de pacientes, que são das espécies acima referidas (Gráfico 1). Existe uma sala para a realização de cirurgias em animais adultos em estação, ou em animais jovens e pequenos ruminantes em decúbito; uma sala com uma mesa reclinável que permite o decúbito de animais adultos para cirurgia, para intervenções podais ou outras que exijam o decúbito lateral do animal (Figura 1) e, ainda, um atrelado que pode servir como manga ou como mesa para posicionar os animais em decúbito lateral ou dorsal.

Figura 1 – *Paddock* exterior, um dos estábulos, sala de cirurgia para animais em estação e mesa reclinável (fotos originais).



Todos os animais que entram na clínica são submetidos a exames laboratoriais sanguíneos gerais e a um exame clínico que obedece a uma folha padronizada e que permite chegar a um diagnóstico, avaliar a evolução de um problema já referenciado e/ou decidir posteriores



procedimentos complementares. Entre outros, é possível a avaliação de parâmetros laboratoriais mais específicos, análises infecciosas e parasitárias, ultra-sonografia, laparoscopia e variados equipamentos que permitem uma minuciosa abordagem ao problema do paciente.

Todas as manhãs, as características vitais básicas (apetite, comportamento, frequência cardíaca, frequência respiratória, contrações ruminais, percussão e succussão abdominal, tensão da parede abdominal e fezes) e o problema específico de cada animal internado é descrito, acrescentando-se quando necessário outros testes complementares, como o teste californiano de mastites, exames laboratoriais, palpação rectal, entre outros. Após esta avaliação inicial é efectuada uma ronda, em que cada caso é exposto por quem o avaliou nessa manhã e em que são discutidos e definidos os próximos passos para cada paciente. Após a ronda, são administrados os medicamentos, realizadas as cirurgias e outros tratamentos ou procedimentos de diagnóstico.

A clínica está em funcionamento 24 horas por dia, todos os dias do ano e recebe casos para primeira e segunda opinião. Para além da prestação de cuidados médico-veterinários, a componente académica é de elevada importância e decorrem concomitantemente vários trabalhos de investigação, incluindo programas de doutoramento, e aulas de clínica de grandes animais para alunos do último ano do curso e aulas de propedêutica para anos inferiores.

Durante o período de estágio, gostaria de destacar o uso da laparoscopia como técnica de correcção do deslocamento do abomaso à esquerda, que me serviu como base para esta dissertação, e para introdução de cateteres urinários em pequenos ruminantes com urolitíase, o estudo sobre a diátese hemorrágica em vitelos (*bleeding calves*), o estudo sobre a paratuberculose e o recurso a medicinas alternativas, como a acupunctura. A patologia podal teve também forte relevância, tendo tido a oportunidade de participar em cursos práticos de correcção e amputação de úngulas, assim como ressecção dos tendões digitais flexores superficial e profundo (Figura 2). Também relacionado com o sistema músculo-esquelético, foram observados na clínica alguns vitelos com fracturas nos membros.

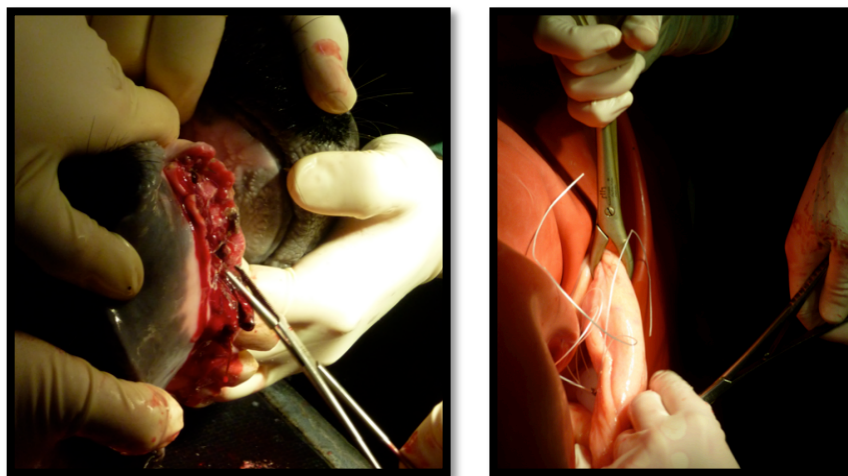
Figura 2 – Corte funcional das úngulas e ressecção dos tendões digitais flexores superficial e profundo (fotos originais).



O diagnóstico de doenças de vários tipos – problemas músculo-esqueléticos, digestivos, respiratórios, cardiovasculares, urinários, metabólicos e neurológicos - e a apresentação de animais para segunda opinião, já que se tratava também de um hospital de referência, enriqueceu a minha aprendizagem. A preparação e administração de medicamentos, preparação e administração de fluidoterapia oral e endovenosa, transfusões sanguíneas inclusive, e a colocação de cateteres endovenosos e urinários foram actividades que realizei frequentemente durante os 4 meses de estágio, assim como exames físicos em animais internados ou que davam entrada na clínica. A ecografia foi um método auxiliar de diagnóstico bastante utilizado e, pontualmente, também a radiografia. Outras cirurgias que tive a oportunidade de assistir foram: correcção de deslocamentos abomasais, laparotomias exploratórias, excisão de uma massa rectal num lama, extracção dentária num bovino e colocação de cateteres urinários em caprinos, entre outras (Figura 3).

Realizei ainda, em conjunto com a minha colega estagiária, uma apresentação informal sobre a faculdade e a clínica de ruminantes em Portugal para os clínicos do hospital e alguns alunos.

Figura 3 – Extracção dentária e omentopéxia paralombar direita, segundo o Método de Dirksen (fotos originais).



Para além do estágio curricular em Gießen, tive a oportunidade de realizar um estágio extra-curricular de 5 semanas numa clínica para animais de pecuária, no estado de Nova Iorque (Estados Unidos da América), onde pude trabalhar em clínica de campo e assimilar novas metodologias e conhecimentos. Deste estágio gostaria de salientar a possibilidade de participar nas visitas de assistência reprodutiva às explorações, onde pude realizar inúmeras palpações rectais. A deslocação às explorações para resolução de deslocamentos de abomaso por cirurgia aberta (piloro-omentopéxia paralombar direita), emergências reprodutivas, descorna de vitelos, vacinação e diagnóstico e tratamento de vários tipos de patologias, assim como algumas consultas em suínos, permitiu aumentar a minha aprendizagem prática.

## Parte II: Laparoscopia

### Revisão histórica

A insaciável curiosidade humana teve na origem e desenvolvimento da endoscopia (*endo* – interior e *skopein* – observar com um objectivo) uma distinta relevância (Nagy & Patterson, 2001). Para percebermos a importância do que está actualmente disponível e podermos almejar um futuro profícuo na área da laparoscopia torna-se importante uma reconstituição histórica do desenvolvimento desta prática clínica, que se apresenta, ainda que de forma sucinta, nos próximos parágrafos.

A primeira referência a um instrumento que melhorasse a observação do interior do corpo humano advém da distante Era da Grécia Antiga, quando Hipócrates, 460-377 a.C., mencionou o uso de um espéculo rectal (Semm, 1977; Lhermette & Sobel, 2008). No ano 65 a.C., Babylonian Talmud construiu um protótipo de vaginoscópio com o objectivo de distinguir corrimento hemorrágico vaginal de uterino (Semm, 1977). Em 1587, Aranzi foi pioneiro na utilização de uma fonte de iluminação nesta fase inicial da endoscopia ao projectar luz natural para o interior da cavidade nasal, através de um recipiente de vidro esférico com água, iluminando-a e melhorando assim a sua visualização (Semm, 1996).

A primeira descrição da construção de um aparelho com as características básicas de um endoscópio ocorreu há cerca de 200 anos e consistia num tubo de estanho, numa vela como fonte luminosa e num espelho para direccionar a luz (Shah, 2002). Philip Bozzini construiu o *Lichtleiter* (instrumento que conduz a luz) com o objectivo de examinar o tracto urinário, recto e faringe; apresentou-o na Faculdade de Medicina de Viena, mas foi menosprezado pelos seus colegas, que consideraram não existirem evidências da funcionalidade do instrumento (Shah, 2002).

Em 1853, Antoine Jean Desormeaux apresentou a sua versão de citoscópio na Academia de Medicina de Paris. A iluminação era conseguida com o uso de uma lâmpada de querosene, álcool e terebintina e a luz era reflectida para o interior do órgão através de um espelho côncavo, colocado a 45° com um orifício central. Este cirurgião francês é reconhecido ainda por ter utilizado o *Lichtleiter* de Bozzini em pacientes pela primeira vez, pela utilização pioneira do termo endoscopia e pelo uso primário de um instrumento endoscópico no diagnóstico e tratamento de um paciente (Shah, 2002). De referir que nos primórdios da utilização da laparoscopia o trauma térmico era um grave problema (Shah, 2002; Yanmaz, Okumus & Dogan, 2007).

Maximilian Nitze (1848-1906) percebeu que uma grande limitação dos equipamentos anteriores era o uso da fonte de luz na extremidade exterior do aparelho (Shah, 2002). Em

1879, desenvolveu um citoscópio (Nitze-Leiter) em conjunto com Joseph Leiter para solucionar esta questão, instrumento este que foi melhorado após a invenção da lâmpada incandescente em 1880 (Shah, 2002). No final do séc. XIX, era já comum a utilização do endoscópio através de aberturas naturais, nomeadamente para: citoscopia, proctoscopia e laringoscopia (Spaner & Warnock, 1997). A título de curiosidade, os primeiros pacientes sujeitos a endoscopia alta eram engolidores de espadas, por serem capazes de tolerar os endoscópios rígidos (Chamness, 2005).

A primeira referência laparoscópica em Medicina Veterinária data de 1901, quando George Kelling introduziu um citoscópio na cavidade abdominal de um cão, através de uma pequena incisão (Berci, & Cuschieri, 1986; Nord, 1987; Chamness, 2005). Kelling, com o objectivo de reduzir a hemorragia intra-abdominal, foi também pioneiro no uso de ar filtrado na criação de pneumoperitoneu (Klohn, 2002). Chamou a esta técnica *lufttamponade* ou *airtamponade* e propunha com ela a insuflação da cavidade abdominal com ar a pressão elevada.

Nove anos mais tarde, Jacobeus realizou a primeira laparoscopia exploratória em humanos (Bouré, 2005). Ao contrário de Kelling que usou uma agulha para criar o pneumoperitoneu, Jacobeus fez a introdução de ar pelo citoscópio e trocar. Existem algumas contradições neste ponto, já que se pensa que Kelling tenha sido pioneiro também na área de laparoscopia humana, mas como não publicou as suas descobertas atempadamente, não lhe foi atribuída esta inovação (Nagy & Paterson, 2001). Pouco tempo depois, Bertram M. Bernheim, do Hospital Johns Hopkins, realizou a primeira laparoscopia nos Estados Unidos da América e utilizou o termo organoscopia para definir o procedimento (Bernheim, 1911).

Em 1939, Janos Veress desenvolveu uma agulha apetrechada com um dispositivo de segurança que veio resolver um dos principais riscos na prática inicial de laparoscopia: a lesão das vísceras ou vasos abdominais aquando da introdução do primeiro trocar, de forma cega. A agulha de Veress sofreu algumas adaptações, mas actualmente ainda é usada na prática laparoscópica para criação do pneumoperitoneu (Klohn, 2002). Em 1966, Kurt Semm publicou um estudo em que descrevia o uso de um aparelho que permitia a insuflação automática, a contabilização do gás introduzido e da pressão intra-abdominal. Como se depreende, com estes dois avanços, a laparoscopia tornou-se uma técnica mais segura e fiável. No entanto, a qualidade de imagem era ainda insuficiente. Hopkins desenvolveu então um endoscópio com um sistema de lentes inovador: ao utilizar mais vidro e sendo este um meio mais adequado de transmissão de imagem em comparação com o ar, melhorou significativamente a qualidade de imagem em termos de brilho e nitidez (Chamness, 2005). Também nos anos 60, o uso de fibra óptica ao invés de luz incandescente reduziu o risco de queimaduras durante o procedimento (Klohn, 2002).

No início da década de 80, um novo progresso: o desenho de uma câmara de vídeo passível de ser instalada na extremidade distal do endoscópio, permitindo assim a realização de cirurgia guiada por vídeo. Com a evolução da tecnologia de imagem de vídeo, a área da endoscopia foi grandemente beneficiada, nos dias de hoje a definição e nitidez de imagem estão optimizadas e a capacidade de ampliação é também um factor de maior sucesso (Klohnen, 2002; Newman, 2009). Mouret realizou em 1987 a primeira colecistectomia por via laparoscópica. Este passo foi decisivo na opinião pública, que começou a aceitar positivamente a cirurgia mini-invasiva (Klohnen, 2002).

Em meados da década de 30, foram descritos os primeiros procedimentos em ruminantes, mas até 1970 eram essencialmente de observação do tracto reprodutivo, assim como para realização de inseminação artificial (Anderson, 2004; Bouré, 2005).

O uso da laparoscopia para avaliação da doença hepática e pancreática em cães foi utilizada pela primeira vez em 1972 (Dalton & Hill, 1972; Lettow, 1972). Wildt, Kinney e Seager (1977) descreveram a observação dos órgãos abdominais dos animais domésticos com recurso à laparoscopia. No início dos anos 70 a anatomia da genitália interna equina e a localização da ovulação foram descritas (Heinze, Klug & von Lepel, 1970; Witherspoon & Talbot, 1972). Em 1985, Naoi, Kokue, Takahashi e Kido, demonstraram a utilização da laparoscopia em biópsias renais de bovinos. Em 1991, Bravo e Sumar realizaram deferentectomias em lamas e alpacas e Fischer descreveu várias utilizações da laparoscopia em cavalos em estação. Estava dado mais um passo na evolução da laparoscopia veterinária, ao serem relatados procedimentos cirúrgicos, para além dos de diagnóstico. Anderson, Gaughan e St.-Jean realizaram em 1993 laparoscopias seriadas no primeiro trimestre de gestação, com o intuito de descreverem a anatomia normal do abdómen dos bovinos. Em 1995 foi a vez da descrição anatómica laparoscópica das espécies: lama e alpaca (Yarbrough, Snyder & Harmon, 1995) e equina (Galuppo, Snyder & Pascoe, 1995). Em 1996 e 1997, foram descritas as anatomias em decúbito dorsal de equinos adultos e poldros, respectivamente (Gualuppo, Snyder, Pascoe, Stover & Morgan, 1996; Bouré, Marcoux & Laverty, 1997). Mais tarde, em 2004, investigadores da Universidade de Viena descreveram a anatomia laparoscópica dos pequenos ruminantes (Leber, Franz, Klein & Baumgartner, 2004).

Nos últimos 100 anos a laparoscopia teve uma evolução notável, para a qual muito contribuiu a evolução tecnológica observada na área da imagem, e desde o início dos anos 90 têm sido descritas várias técnicas cirúrgicas, acrescentando assim mais valias à laparoscopia, que tinha inicialmente uma utilização mais focada na área do diagnóstico (Bouré, 2005; Newman, 2009).

## **Laparoscopia**

Define-se laparoscopia como a observação do conteúdo abdominal por meio de um endoscópio introduzido na cavidade peritoneal, com a implicação de reduzido trauma cirúrgico (Traub-Dargatz, 1992). Por endoscópio entende-se o instrumento óptico utilizado e desenvolvido para a observação de cavidades orgânicas (Klohnen, 2002). Os laparoscópios são os endoscópios, habitualmente rígidos, utilizados na cavidade abdominal.

Podem dividir-se os endoscópios em dois tipos: rígidos e flexíveis. Os primeiros são normalmente associados à prática de rinoscopia, laparoscopia, artroscopia, vaginoscopia, colonoscopia e toracoscopia. São habitualmente menos dispendiosos e menos versáteis. Os flexíveis, por outro lado, são usados em endoscopia gastrointestinal, duodenoscopia, colonoscopia e broncoscopia e compreendem dois tipos distintos, designadamente os de fibra óptica e os de vídeo (Bretz, 2004).

Os procedimentos laparoscópicos compreendem várias vantagens: mini-invasivos, visualização e cirurgia de áreas dificilmente acessíveis pela cirurgia aberta, redução do tempo cirúrgico e anestésico, poucas complicações pós-cirúrgicas, redução do tempo pós-cirúrgico e em certos casos, possibilidade de realização da cirurgia em pacientes com alto risco anestésico, apenas recorrendo a sedação e anestesia local (Newman, 2009). O facto de ser mini-invasiva, em parte devido ao reduzido tamanho da incisão, permitem uma mais rápida recuperação dos pacientes.

Podem indicar-se como desvantagens os custos de equipamento e consumíveis, o reduzido número de centros de treino para Veterinários nesta área, o aumento do tempo do procedimento no início da curva de aprendizagem dos cirurgiões (Newman, 2009), a perda de visão a 3 dimensões e da sensação táctil.

A escolha da utilização da laparoscopia, em última análise, dependerá da disponibilidade do equipamento, do valor atribuído ao animal e da experiência do veterinário. Veterinários com maior experiência e melhores resultados prévios irão confiar mais neste procedimento.

## **Equipamento**

O equipamento laparoscópico inclui um sistema óptico, um sistema de insuflação e um conjunto de instrumentos cirúrgicos, que pode variar consoante os objectivos do procedimento, nomeadamente trocartes, cânulas e diferentes pinças, entre outros. O sistema óptico compreende o endoscópio, o gerador de luz e um cabo de fibra óptica que estabelece a ligação entre os dois últimos (Bouré, 2005).

Em laparoscopia opta-se maioritariamente pela utilização de endoscópios rígidos, apesar de Wilson e Ferguson (1984) terem descrito o uso de um endoscópio flexível em bovinos. As principais desvantagens deste último incluem a dificuldade na localização exacta da ponta do endoscópio durante a sua manipulação, necessitando por vezes de direcionamento por parte de outro operador por palpação rectal, ser mais dispendioso e carecer de maiores cuidados na sua manutenção. Por outro lado, é vantajoso ao permitir a movimentação em redor dos órgãos e a observação de vísceras no recesso supraomental, sem traumatização dos tecidos. O endoscópio rígido permite a obtenção de imagens de melhor qualidade e o preço do equipamento é inferior (Chamness, 2005).

Actualmente, os endoscópios rígidos possuem um tubo de metal exterior e no seu interior várias lentes ópticas de elevada resolução. Um cabo de fibra óptica flexível estabelece a ligação entre o gerador de luz e o laparoscópio. Na extremidade proximal do endoscópio encontra-se a ocular, que permite a visualização directa da imagem ou ao qual se pode conectar um cabo e transmitir a imagem em ecrã de televisão (Chamness, 2005). No segundo caso, é possível o seguimento simultâneo do procedimento por mais indivíduos, o que em cirurgias complexas com envolvimento de dois ou mais cirurgiões se torna imprescindível (Bouré, 2005; Chamness, 2005). Também para fins académicos torna-se mais vantajoso este tipo de equipamento.

O laparoscópio em grandes ruminantes (Figura 4) deve ter um diâmetro com valores de 8 ou 10 mm (Maxwell & Kraemer, 1980), sendo este último recomendável quando se pretende transmitir a imagem em televisão. Em pequenos ruminantes, um diâmetro de 5 mm pode ser suficiente para uma boa visualização (Dukelow, Jarosz, Jewett & Harrison, 1971). O campo de visão pode ser aumentado com a angulação da extremidade distal, porém, os endoscópios de 0° são mais fáceis de usar (Prescott, 1980; Chamness, 2005) e a iluminação é menos dispersa. O tamanho ideal do endoscópio que, com acesso através da fossa paralombar, permite observar com clareza os órgãos abdominais é de aproximadamente 60 cm. Não obstante, endoscópios entre 30 e 45 cm, podem ser suficientes para uma boa visualização das estruturas no flanco ipsilateral (Lambert *et al.*, 1983; Anderson *et al.*, 1993; Janowitz, 1998).

Uma das mais importantes características dos endoscópios é a transmissão de luz suficiente para a observação das estruturas anatómicas pretendidas. Existem vários tipos de geradores de luz disponíveis no mercado, desde os de baixa intensidade de halogéneo até aos de alta

Figura 4 - Exemplo de cânula, trocarte e laparoscópio (Newman *et al.*, 2005).



intensidade, como os de xénon (Bouré, 2005; Chamness, 2005). A luz de xénon, por se assemelhar à luz natural, produz imagens com uma cor mais realista. No caso dos grandes animais são aconselhados cerca de 300 watts para uma óptima visualização do interior da cavidade abdominal, contudo, voltagens de 150 watts são aceitáveis para visualização directa pela ocular (Bouré, 2005).

Ainda dentro do sistema óptico, encontra-se o cabo de fibra óptica responsável por fazer chegar a iluminação ao laparoscópio, eliminando o calor libertado na produção da iluminação. Para uma iluminação maximizada devem ser usados cabos de 6 mm de diâmetro, embora cabos com diâmetro de 4,5 mm sejam suficientes quando não se pretende transmitir as imagens em televisão (Bouré, 2005). Por ser uma estrutura de elevada fragilidade deve ser manuseado cuidadosamente, evitando perdas da transmissão luminosa. Pelo mesmo motivo, a extremidade que se une ao endoscópio deve permanecer limpa (Chamness, 2005). No caso de deterioração das fibras ópticas, aparecem pontos negros que prejudicam a qualidade da imagem (Chamness, 2005).

Os melhores endoscópios resultam do equilíbrio entre o ângulo de visão, profundidade de campo, ampliação, claridade da imagem, qualidade e contraste, distorção e tamanho (Chamness, 2005). Uma solução de compromisso deve ser atingida entre todas estas variáveis, já que a melhoria em determinados aspectos leva a uma perda de qualidade consequente de outros.

A bomba de insuflação pode estar acoplada ao gerador de luz ou podem ser estruturas singulares (Chamness, 2005) e tem como função a criação de pneumoperitoneu (Figura 5). Comumente usam-se em cirurgia abdominal as bombas de fluxo elevado, superior a 10L/min, e de funcionamento automático. Estes insufladores estão apetrechados com reguladores do nível de fluxo e da pressão intra-abdominal e indicam também o valor de gás armazenado. Na inexistência de um regulador do fluxo de gás pode ser introduzido um volume entre 5 e 35 L, consoante o tamanho do animal e o grau de preenchimento gastrointestinal até se atingir um pneumoperitoneu conveniente (Bouré, 2005). Outras alternativas de natureza mais empírica (Figura 6) são a insuflação até se visualizar uma ligeira distensão do flanco em animais em estação (Reichenbach, Wiebke, Mödl, Zhu & Brem, 1994) ou até à separação entre o abomaso e o peritoneu parietal em animais em decúbito dorsal (Babkine, Desrochers, Bouré & Hélie, 2006). De salientar que

Figura 5 – Gerador de luz e bomba de insuflação acoplados (foto original).



Legenda: tubo azul – cabo de fibra óptica; tubo branco – cabo para insuflação



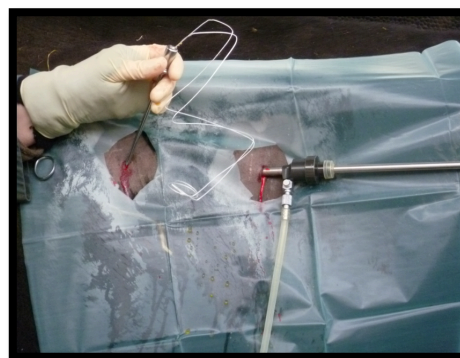
uma distensão abdominal excessiva pode limitar o manuseamento das vísceras pelos instrumentos convencionais (Bouré, 2005) e que o pneumoperitoneu tem maiores vantagens em pequenos ruminantes e pequenos animais do que em bovinos e equinos, que têm uma cavidade abdominal de maiores dimensões (Traub-Dargatz, 1992). O dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) é o gás utilizado com maior frequência, embora também seja possível o uso de ar ambiente, óxido nitroso ou hélio. O CO<sub>2</sub> apresenta como principais vantagens o baixo risco de embolismo gasoso, já que se dissolve facilmente na corrente sanguínea, o custo reduzido e a prevenção da ignição quando são utilizados cauteterizadores, porém, está descrito em humanos e cavalos desconforto pós-operatório causado pela transformação do dióxido de carbono em ácido carbônico por reação com a humidade do peritoneu. Bouré (2005) referiu não ter observado esta complicação em bovinos. Algumas bombas de insuflação usam ar filtrado na criação do peritoneu (Janowitz, 1998), que possui como desvantagens o perigo de explosão pelo seu conteúdo em oxigénio e o risco acrescido de embolismo gasoso provocado pelo azoto, que tem baixa solubilidade no sangue (Lindberg, 2002). O óxido nitroso produz menor irritação peritoneal, mas é inflamável. O hélio, tem um elevado custo e baixa solubilidade no sangue, tornando pouco vantajosa a sua utilização (Lindberg, 2002).

Para além dos aparelhos já referidos, são ainda necessários um conjunto de instrumentos que permitam ao cirurgião, por um lado, penetrar na cavidade abdominal e, por outro, atingir as estruturas anatómicas pretendidas e efectuar determinados procedimentos.

O conjunto trocarte-cânula é usado para aceder à cavidade abdominal e permitir a introdução do laparoscópio e dos instrumentos cirúrgicos (Figura 4). O trocarte, com a extremidade cortante, é introduzido para criar a porta de entrada, sendo depois removido, ficando apenas a cânula por onde se inserem os outros instrumentos (Fisher, 2002a; Chamness, 2005). As cânulas possuem um adaptador lateral do tipo *Luer-Lok* que permite a conexão com o sistema de insuflação e uma válvula unidireccional que permite a entrada e saída de instrumentos, sem afectação do pneumoperitoneu (Bouré, 2005). O trocarte pode possuir um mecanismo de segurança para reduzir o risco de lesão das vísceras (Bouré, 2005).

As cânulas com cerca de 10 cm de comprimento são adequadas para a prática de laparoscopia em ruminantes (Bouré, 2005). Quanto ao diâmetro, varia em conformidade com os instrumentos que se pretendam introduzir na cavidade abdominal, mas uma ligeira diferença

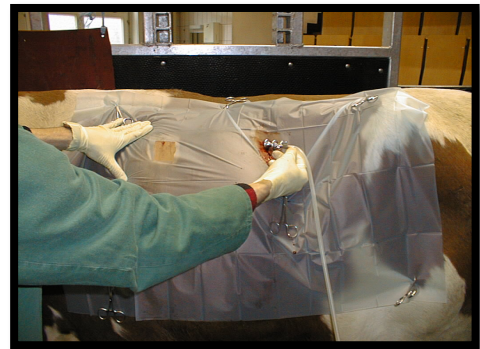
Figura 6 – Introdução de ar para melhorar o pneumoperitoneu, durante cirurgia de correcção de DAE (foto original).



entre o diâmetro interno da cânula e o diâmetro externo do instrumento deve ser mantida para que seja possível insuflar gás na cavidade abdominal por uma das cânulas (Bouré, 2005).

A insuflação da cavidade abdominal pode também ser realizada com recurso a instrumentação específica, como a agulha de Veress (Figura 7), ou menos específica mas com o mesmo objectivo, como sondas mamárias (Bouré, 2005). A agulha de Veress possui uma extremidade cortante e um obturador rombo que é accionado por mola, no momento em que a agulha entra na cavidade abdominal. Este mecanismo previne a ocorrência de lesões na cavidade abdominal (Bouré, 2005; Twedt & Monnet, 2005). A agulha de Veress deve ter 15 ou 24 cm, esta última usada em animais com conformação considerável, garantindo a penetração do espaço peritoneal (Babkine & Desrochers, 2005).

Figura 7 – Criação de pneumoperitoneu com agulha de Veress (foto cedida por KWS).



Existem centenas de instrumentos diferentes para uso em laparoscopia, descartáveis ou não, estando entre os mais comuns pinças variadas, tesouras, sondas de palpação, retractores, cânulas de irrigação e de sucção (Fischer, 2002a). Bouré (2005) defende a necessidade de instrumentos de 10 mm de diâmetro em bovinos adultos, nomeadamente quando existe manipulação dos órgãos. As vísceras podem ser melhor avaliadas se forem usadas pinças atraumáticas ou sondas de palpação (Fischer, 2002a). Em laparoscopia exploratória e procedimentos cirúrgicos básicos usam-se vulgarmente pinças de Babcock, Kelly e tesouras Metzenbaum. Com o aumento do grau de complexidade da cirurgia, também a lista de material necessário aumenta, podendo ser necessários instrumentos de sutura, aplicadores de agrafos e instrumentos de electrocirurgia, entre outros.

A opção entre material descartável ou não descartável pode basear-se nos seguintes factores: os instrumentos descartáveis são sempre afiados e não necessitam de cuidados de manutenção, mas obrigam a gastos frequentes aumentando o custo do procedimento; por outro lado, os instrumentos não descartáveis têm um custo inicial elevado e exigem uma manutenção aprimorada. A reutilização de material descartável reduz os custos e segundo Bouré (2005) pode ser efectuada cerca de 5 vezes sem perda das características dos instrumentos. Esta prática não é, no entanto, recomendada pelos fabricantes do material.

Apesar de se encontrarem instrumentos em 2ª mão, com origem em hospitais de medicina humana, a um preço mais acessível (Bretz, 2004) é por vezes complicado o seu aproveitamento na área da laparoscopia de grandes animais, por terem tamanhos mais pequenos que o desejável (Maxwell & Kraemer, 1980).

## Preparação do Paciente

Todos os animais que necessitam de cirurgia devem ser sujeitos a um exame físico completo, incluindo auscultação cardíaca e pulmonar e investigação específica a nível do problema cirúrgico (Fubini & Trent, 2004). Em condições de campo, exames laboratoriais são muitas vezes impossíveis de realizar, mas refere-se que são aconselhados em casos de anestesia geral, em situações graves e quando, pela natureza da cirurgia, se esperam complicações hemodinâmicas (Fubini & Trent, 2004).

Alguns autores aconselham o jejum prévio à realização da laparoscopia, com o propósito de diminuir o conteúdo do tracto alimentar e o peristaltismo, reduzindo o risco de lesão abdominal e melhorando a observação (Bouré, 2005). A restrição de alimento e água durante 24 horas é suficiente em bovinos de leite ou animais magros, mas em vacas mais pesadas ou mais musculadas são necessárias 72 horas sem forragem, resumindo-se o alimento a concentrado até 1 dia antes da cirurgia, momento em que também este deve ser retirado (Maxwell & Kraemer, 1980; Bouré, 2005). Frequentemente, os estados de doença dos ruminantes são acompanhados por inapetência, permitindo assim a realização de procedimentos simples sem necessidade de jejum.

Recomenda-se ainda uma palpação rectal prévia à laparoscopia. Este procedimento, além de praticamente sem custos, permite esvaziar o recto, localizar as estruturas abdominais e avaliar a possível existência de aderências, massas ou dilatações dos órgãos (Bouré, 2005).

A administração pré-cirúrgica de antibióticos e/ou anti-inflamatórios por rotina é dependente da opinião do cirurgião e do tipo de cirurgia realizada (Divers, 2004). No caso da laparoscopia, por ser uma técnica mini-invasiva, pode diminuir-se a quantidade de fármacos utilizada (Bouré, 2005) ou mesmo suprimi-la (Janowitz, 1998; Seeger *et al.*, 2006).

A generalidade das cirurgias abdominais em bovinos adultos, com os animais em estação, pode ser realizada sem uso de sedação, apenas com anestesia local ou regional e contenção adequada (Fubini & Trent, 2004). Visto que a dose de sedativo necessária varia individualmente e que uma dose excessiva pode fazer com que o bovino caia, a sedação deve ser evitada sempre que possível.

Não obstante, deve recorrer-se à sedação em animais agitados, de forma a salvaguardar a segurança do animal, do veterinário, possíveis assistentes e também do equipamento. Devido à elevada susceptibilidade dos ruminantes a este fármaco, usa-se com frequência a xilazina. A dose deste agonista adrenérgico alfa-2 deve ser calculada consoante o temperamento do animal e o grau de excitação, sendo aconselhada uma dose inferior a 0,1 – 0,2 mg/kg IM (Ivany & Muir, 2004). Os pequenos ruminantes são ainda mais sensíveis aos efeitos da xilazina e especial cuidado deve ser tomado quando administrada em cabras anãs. Os efeitos

secundários descritos incluem depressão respiratória, hipotensão, estase ruminal, estimulação da musculatura lisa do útero, bradicardia, hiperglicemia, hipoinsulinemia e aumento da produção de urina e de saliva. Os antagonistas disponíveis incluem a ioimbina, tolazolina e atipamezole (Ivany & Muir, 2004; Weaver, St. Jean & Steiner, 2005). No último trimestre de gestação, pelo risco de aborto, deve ser administrado um mio-relaxante uterino previamente à xilazina (Weaver, St Jean & Steiner, 2005).

A contenção pode ser feita em diversos tipos de mangas ou com recurso a outros materiais adequados. Deve restringir-se o movimento da cauda, que pode ser facilmente conseguido com a colocação de uma corda estreita abaixo da última vértebra coccígea ligada ao pescoço ou a um dos membros posteriores. Em hipótese alguma se deve ligar a cauda a uma estrutura fixa, pelo risco de lesão grave em caso de movimento brusco do animal.

Se durante a cirurgia o animal permanecer em decúbito dorsal e sob o efeito de sedação, é recomendável a suplementação nasal de oxigénio, 15L/min (Bouré, 2005); se o animal for submetido a anestesia geral, cuidados acrescidos devem ser providenciados, nomeadamente colocação de tubo endotraqueal logo após a indução anestésica e ventilador por pressão positiva antes da criação de pneumoperitoneu (Bouré, 2005). Não obstante, estas são situações que ocorrem com frequência reduzida na prática clínica de bovinos.

O passo que se segue no período pré-cirúrgico é a preparação adequada, asséptica, dos locais por onde se pretende aceder à cavidade abdominal. Em procedimentos de rotina, preparar pequenos espaços de 3x3 cm é suficiente (Janowitz, 1998), mas também está descrita a preparação de todo o flanco ou região ventral (Bouré, 2005; Anderson, 2004; Babkine & Desrochers, 2005). A anestesia local deve ser então realizada e a escolha pode recair sob vários agentes: lidocaína, procaína, bupivacaína, dibucaína ou mepivacaína. A lidocaína HCl a 2% e a mepivacaína HCl são os anestésicos locais com maior uso na clínica de bovinos (Edmonson, 2008). Para cada acesso criado na parede abdominal lateral, e nas camadas subcutânea e intramuscular, Bouré (2005) advoga o uso de 8-10 mL de mepivacaína a 2%; Anderson (2004) indica 5 mL de lidocaína HCl a 2%; Seeger, Kümper, Failing e Doll (2006) indicam o uso de 20 mL de Procaína a 2%. Babkine e Desrochers (2005) sugerem ainda outra opção para a cirurgia no flanco: anestesia paravertebral em T13, L1 e L2. No que diz respeito ao acesso ventral, as doses descritas são ligeiramente mais baixas, designadamente: Mulon, Babkine e Desrochers (2006) aconselham o uso de 3 mL de lidocaína HCl a 2%; Seeger (2004) indica o uso de 10 mL de procaína a 2%.

Em pequenos ruminantes, lamas e alpacas recorre-se muitas vezes à anestesia geral para realização de procedimentos laparoscópicos. Devido ao seu tamanho mais reduzido e temperamento menos cooperante, a imobilização química facilita a intervenção laparoscópica.

Estão, no entanto, descritas em lamas e cabras procedimentos com os animais em estação (King, Hendrickson, Southwood, Trumble & Johnson, 1998; Leber *et al.*, 2004).

### **Técnica Laparoscópica**

Depois de terminada a preparação do animal, o procedimento laparoscópico pode então ter início. Estão descritos 3 acessos em laparoscopia de bovinos: fórnice vaginal, fossa paralombar e ventral. A técnica através do fórnice vaginal não é recomendada por Traub-Dargatz (1992) já que a parede rectal escurece o campo de visão, tornando ineficaz o procedimento. No entanto, foi descrita recentemente a realização experimental de cirurgia endoscópica transluminal por orifícios naturais (NOTES) em equinos com bons resultados, sendo necessária mais investigação nesta área para perceber a sua aplicabilidade na cirurgia clínica (Alford & Hanson, 2010).

A distância da unidade de ampliação de um laparoscópio é por definição a distância entre o laparoscópio e um objecto, quando a imagem desse objecto tem exactamente o mesmo tamanho que o objecto em si. Quando o laparoscópio e o objecto estão a uma distância diferente da unidade de ampliação, o valor da ampliação pode ser obtido através do quociente da distância da unidade de ampliação pela distância entre o laparoscópio e o objecto. Por outras palavras, se a distância da unidade de ampliação de um determinado laparoscópio é 25 mm e o endoscópio está colocado a 10 mm de determinada estrutura, a ampliação observada é de 2,5 vezes. Quanto maior for a distância da unidade de ampliação, maior é a capacidade de ampliação do aparelho (Prescott, 1980).

#### **Acesso pela fossa paralombar**

Diferentes autores têm preferência pela criação do pneumoperitoneu com dispositivos específicos (Guidoni, Guintard, Ravier, Betti & Laval, 2002; Babkine & Desrochers, 2005) ou directamente através do primeiro conjunto trocarte-cânula (Anderson *et al.*, 1993; Seeger & Doll, 2007). Na primeira opção, insere-se na cavidade abdominal uma agulha de Veress, ou dispositivo semelhante, após realização de uma incisão cutânea. O aparelho de insuflação é então conectado ao instrumento escolhido. Na segunda hipótese, é necessária também a incisão da pele, mas o pneumoperitoneu é criado directamente através da cânula, antes da introdução do laparoscópio.

A introdução do conjunto trocarte-cânula deve ser efectuado num movimento firme e rápido, direccionado, para que todas as camadas, incluindo o peritoneu parietal, sejam transpostas num acto único.

A localização da porta de entrada dependerá dos objectivos da cirurgia. O posicionamento do primeiro conjunto trocarte-cânula é segundo Bouré (2005) a meio caminho entre a última

costela e a tuberosidade coxal e dorsalmente à origem do músculo abdominal oblíquo interno. Anderson *et al.* (1993) posicionam o endoscópio 8 cm ventral à extremidade do processo transversal da terceira vértebra lombar e 5 cm caudal à face caudal da última costela. Para a observação dos órgãos pélvicos, Guidoni *et al.* (2002) apresenta outra localização, embora também no cavado do flanco: 5 cm abaixo da extremidade do quadril. Babkine e Desrochers (2005) propõem uma solução de compromisso que permite a visualização da cavidade pélvica e abdominal, designadamente, a meio do flanco e 10 cm abaixo dos processos transversos das vértebras lombares. Se o endoscópio não tiver comprimento suficiente ou se o animal for demasiado grande, podem ser necessárias mais portas de entrada para uma observação completa. No abordagem através do flanco esquerdo, é mais segura a introdução do laparoscópio no aspecto caudodorsal da fossa paralombar, evitando o rúmen (Bouré, 2005).

Após a introdução do primeiro conjunto trocarte-cânula, procede-se à substituição do trocarte pelo endoscópio e uma observação geral da cavidade abdominal deve ser feita, de modo a detectar eventuais lesões das vísceras feitas pelo primeiro passo do procedimento (Bouré, 2005). A importância da introdução do primeiro trocarte para um procedimento laparoscópico bem sucedido está referida em vários textos (Maxwell & Kraemer, 1980; Hill, 1994; Fischer, 2002a; Bouré, 2005). Este é considerado o passo mais problemático e com maior risco, mas que pode ser conseguido com êxito se determinados aspectos forem considerados. A agulha de Veress ou primeiro conjunto trocarte-cânula deve introduzir-se na cavidade abdominal sob uma orientação de 45° em relação ao plano sagital do animal (Babkine & Desrochers, 2005), isto é, deve ser posicionado em direcção ao membro anterior contralateral. Devido à pressão negativa do abdómen, deve ouvir-se a entrada de ar através da cânula ou agulha de Veress e não deve ser identificável nenhum odor, caso contrário, é provável que alguma víscera tenha sido perfurada acidentalmente ou o animal apresente peritonite (Babkine & Desrochers, 2005). Outra possibilidade é a introdução de uma pequena quantidade de líquido, uma ou duas gotas, que serão aspiradas para o interior da cavidade abdominal em caso de posicionamento correcto.

Para além da perfuração de um órgão digestivo, outra casualidade possível é a ausência de penetração do peritoneu parietal por comprimento insuficiente ou mau posicionamento da agulha. Acontece com maior frequência no flanco direito, visto que no lado esquerdo o rúmen empurra o peritoneu para a parede abdominal. No caso da pressão intra-abdominal aumentar de forma célere ou de o abdómen distender de forma irregular, a distensão retroperitoneal deve ser avaliada por palpação rectal. Em caso de ligeiro destacamento do peritoneu, a insuflação do abdómen pelo lado esquerdo permite o prosseguimento da cirurgia (Babkine & Desrochers, 2005).

Outra possibilidade de redução de danos é a introdução de um conjunto trocar-te-cânula mais delgado, de 5 mm, 5 cm cranial ao íleo e 5 cm ventral aos processos transversos, na mesma orientação acima indicada. O trocar-te é depois retirado e a válvula da cânula mantida aberta, entrando desta forma ar para o abdómen. Esta técnica pode eliminar a necessidade de insuflação do abdómen (Babkine & Desrochers, 2005; Seeger & Doll, 2007).

A necessidade de outras portas de entrada, assim como a sua localização, advém dos objectivos da cirurgia. Geralmente localizam-se a 4 ou 6 cm à direita ou esquerda do endoscópio (Bouré, 2005). A introdução de novos instrumentos deve ser guiada laparoscopicamente e efectuada lentamente, de modo a evitar lesões.

O acesso pela fossa paralombar esquerda tem resultados mais modestos, já que o rúmen ocupa um espaço considerável do abdómen esquerdo. De modo a evitar a inserção accidental do trocar-te no rúmen, este deve ser introduzido na região caudodorsal da fossa paralombar. Bouré (2005) sugere em caso de introdução accidental do trocar-te no rúmen, que a porta de entrada seja prolongada nos sentidos dorsal e ventral para permitir a colocação de duas pinças *Babcock* no rúmen, uma ventral e outra dorsal ao posicionamento da cânula, possibilitando assim a exteriorização da porção afectada do rúmen. A lesão deve então ser suturada e lavada com soro fisiológico a 0,9%, antes da reintrodução na cavidade abdominal. Se a perfuração for realizada com um trocar-te de reduzido diâmetro (5 mm), é comum que a parede ruminal encerre espontaneamente, sem necessidade de intervenção iatrogénica.

### **Acesso ventral**

Anderson *et al.* (1993) referiram que para a realização da laparoscopia cranioventral na linha média, o endoscópio deveria ser posicionado na linha média, a 10 cm do processo xifóide.

Babkine e Desrochers (2005) sugerem um posicionamento do laparoscópio mais caudal, especialmente quando se pretende realizar uma abomasopéxia. A incisão deve ser executada à esquerda do umbigo e o conjunto trocar-te-cânula introduzido com um ângulo de 45° em relação à parede abdominal ventral. Uma complicação menor reportada neste passo refere-se à penetração do omento. Também Anderson *et al.* (1993) mencionaram a entrada accidental no espaço retroperitoneal. A insuflação pode ser obtida directamente através da cânula.

A retracção de estruturas durante a laparoscopia para melhorar a visualização é uma prática comum. Em animais sob anestesia geral, a reclinacção e rotaçção do animal pode ser um dos métodos de a efectuar (Reichenbach *et al.*, 1994). Para além deste método, também podem ser usados retractores e pinças de intestino com o mesmo propósito.

Após a conclusção do exame laparoscópico, um importante passo não deve ser esquecido: a remoçção do gás do pneumoperitoneu através da abertura das cânulas. Este passo tem duas vantagens principais: restringe o possível desenvolvimento de enfisema subcutâneo nas portas

de entrada e reduz o desconforto pós-cirúrgico causado pela distensão abdominal. Posteriormente, as cânulas são removidas e os acessos submetidos a sutura com pontos simples (Traub-Dargatz, 1992; Bouré, 2005) ou a pulverização com pó de alumínio (Seeger *et al.*, 2006).

### **Anatomia**

A disposição anatômica normal do abdómen bovino apresenta diferenças consoante a idade, peso e condição fisiológica (Woodie, 2004). O abdómen é limitado pelo diafragma cranialmente, caudalmente pela cavidade pélvica, pelas vértebras lombares e músculos epaxiais dorsalmente e ventralmente pela musculatura abdominal (Woodie, 2004). A parede abdominal possui uma natureza elástica e a pele da zona do flanco apresenta uma espessura superior à pele da região ventral.

O acesso laparoscópico pode ser efectuado como já foi referido através do flanco direito, esquerdo ou ventralmente. Consoante o acesso escolhido, o grupo de órgãos observáveis varia; o prévio conhecimento da anatomia abdominal laparoscópica permite uma escolha ponderada do acesso com maior probabilidade de sucesso para os fins a que se destina a cirurgia (Babkine & Desrochers, 2005).

Anderson *et al.* descreveram em 1993 a anatomia abdominal laparoscópica de bovinos, realizando para tal 3 cirurgias, intervaladas por 72 horas, em vacas adultas da raça Jersey, no primeiro trimestre de gestação. As vísceras abdominais observadas estão sumarizadas na tabela 1. Anteriormente, Wilson e Ferguson (1984) tinham também descrito a anatomia laparoscópica dos bovinos mas, desta feita, com recurso a um endoscópio flexível. Em 2005, Babkine e Desrochers apresentaram a anatomia abdominal de bovinos, com maior enfoque na localização e nas estruturas identificadas do que na coloração, já que esta varia consoante o tipo de endoscópio utilizado.

#### **Fossa paralombar esquerda**

O acesso pela fossa paralombar esquerda é frequentemente utilizado na correção do deslocamento do abomaso à esquerda por via laparoscópica. Cranialmente é possível observar o saco dorsal do rúmen e o baço, localizado entre o rúmen anterior e a parede abdominal. O baço distingue-se pela sua superfície irregular, cápsula esbranquiçada e translúcida e, por baixo desta, a polpa com coloração entre o vermelho escuro e o azul-acinzentado escuro (Wilson & Ferguson, 1984; Anderson *et al.*, 1993). O centro tendinoso e a parte costal do diafragma são visualizados. O retículo não se observa com o laparoscópio rígido, todavia, através da passagem da extremidade do endoscópio flexível pela superfície parietal do baço, a porção cranial do retículo pode ser alcançada (Wilson & Ferguson, 1984; Anderson *et al.*,



1993). Caudalmente, observa-se o saco dorsal e o saco cego dorsal do rúmen (Figura 8). O rim esquerdo aparece como um foco saliente, azul-acinzentado, da superfície do peritoneu parietal e deve procurar-se na região média-dorsal da cavidade abdominal. A observação do rim em animais magros torna-se mais fácil, pela menor quantidade de gordura retroperitoneal (Wilson & Ferguson, 1984). Partes do intestino delgado são igualmente visualizadas (Anderson *et al.*, 1993).

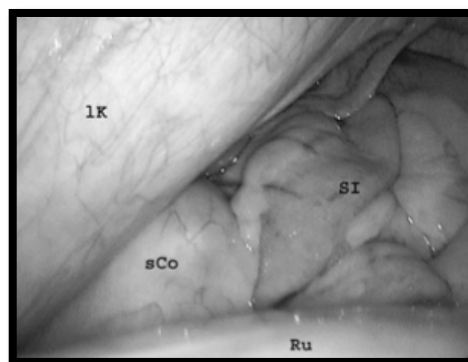
O lobo esquerdo do pâncreas é visível cranial ao rim esquerdo, próximo do ligamento do rúmen à parede abdominal dorsal, com uma coloração avermelhada, aparência granular e distribuição difusa. Para além deste, outros achados podem ser encontrados, como a bexiga e o cólon espiral (Anderson *et al.*, 1993). A observação do cólon espiral, útero e ovário esquerdo é facilitada se houver manipulação do recto por palpação rectal durante a laparoscopia (Babkine & Desrochers, 2005). O recto é também passível de observação através da fossa paralombar esquerda (Babkine & Desrochers, 2005).

Anderson *et al.* (1993) concluíram assim que este acesso é adequado para diagnóstico de problemas no abdómen cranial esquerdo e doenças relacionadas com as seguintes vísceras: rim esquerdo, rúmen, baço e diafragma.

### **Fossa paralombar direita**

A laparoscopia através da fossa paralombar direita permite observar cranialmente a parte descendente do duodeno, fixada dorsalmente ao mesoduodeno e na parede superficial da bolsa do omento ventralmente (Anderson *et al.*, 1993); os lobos caudado e direito do fígado - com uma tonalidade que pode variar do vermelho escuro ao amarelo -, exceptuando o ducto cístico e a vesícula biliar (Wilson & Ferguson, 1984; Anderson *et al.*, 1993); o rim direito, visualizado com as mesmas características do rim esquerdo, mas numa localização diferente: saliente à superfície parietal do peritoneu, caudal ao ligamento que une o fígado à parede abdominal dorsal e a parte costal; e parte lateral do pilar direito e centro tendinoso do diafragma (Anderson *et al.*, 1993). Com o laparoscópio orientado cranialmente visualizam-se também partes do omento maior e omento menor (Babkine & Desrochers, 2005). É ainda possível observar na região cranial o corpo e lobo direito do pâncreas consistindo numa região de aparência granular, com coloração rosada, localizada no mesoduodeno ventral até ao rim direito, caudal ao lobo caudado do fígado e dorsal à fracção proximal do duodeno

Figura 8 – Vista caudal da fossa paralombar esquerda (Babkine & Desrochers, 2005).



Legenda: 1K – rim esquerdo; sCo – cólon espiral; SI – intestino delgado e Ru – rúmen

descendente (Anderson *et al.*, 1993). Babkine & Desrochers (2005) fazem referência a um acréscimo da dificuldade na identificação do pâncreas em animais com elevada condição corporal, pela maior acumulação de tecido adiposo (Figura 9).

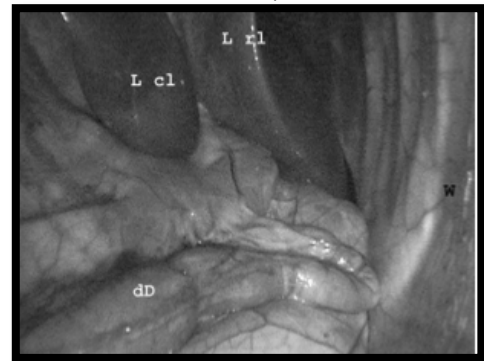
Caudalmente, reconhecem-se a artéria e a veia ováricas através do seu percurso sinuoso no bordo livre do ligamento largo e seguindo estes vasos, é possível identificar o ovário direito e sob a margem abdominal do púbis, pode observar-se o útero. O cólon descendente, assim como o mesocólon, apresentam-se na linha média dorsal (Anderson *et al.*, 1993). São ainda visíveis porções do intestino delgado que se diferenciam dos restantes segmentos intestinais pelas superfícies serosas lisas, pelos arcos vasculares que emergem do bordo mesentérico e pelo movimento livre com o peristaltismo (Anderson *et al.*, 1993). Por outro lado, o ceco surge como uma estrutura dilatada, com vários ramos de vascularização e com movimento de segmentação. O cólon espiral distingue-se pela ausência de arcos vasculares proeminentes e pela reduzida quantidade de mesentério a ligar os seus segmentos. A bexiga, em posição ventral ao útero e sem movimento peristáltico, pode ser também identificada (Anderson *et al.*, 1993). A detecção da bexiga e dos ovários realiza-se com maior sucesso se o útero e o recto forem elevados e manipulados por um assistente, através de palpação rectal (Babkine & Desrochers, 2005). Em alguns casos é ainda possível observar a superfície caudomedial do saco dorsal do rúmen (Anderson *et al.*, 1993).

Deste modo, Anderson *et al.* (1993) concluíram que este seria o acesso mais aconselhado para detectar anomalias nas regiões abdominais caudal e cranial direitas, incluindo avaliações do rim direito, fígado, diafragma, intestino delgado, ceco, cólon e tracto reprodutivo.

### Ventral

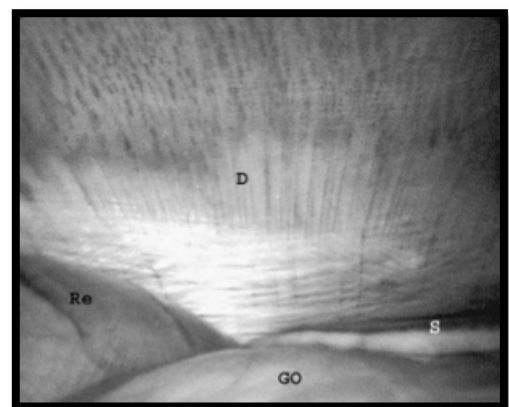
Na abordagem cranioventral (Figura 10), na linha média, observam-se cranialmente a parte esternal e o centro tendinoso do diafragma. À direita da linha

Figura 9 – Vista cranial da laparoscopia através do flanco direito (Babkine & Desrochers, 2005).



Legenda: L cl – lobo caudado do fígado; L rl – lobo direito; dD – duodeno descendente e w – parede abdominal dta.

Figura 10 – Vista cranial da laparoscopia ventral (Babkine & Desrochers, 2005).



Legenda: D – diafragma; Re – retículo e GO – omento maior e S - baço

média é possível visualizar o abomaso com uma superfície serosa lisa e a ligação ao omento maior. O fundo do abomaso estreita-se caudalmente na parte pilórica (Anderson *et al.*, 1993; Babkine & Desrochers, 2005). A zona pilórica do abomaso pode ser observada apoiada na parede abdominal direita, se o laparoscópio for movido dorsalmente, no mesmo alinhamento do umbigo (Babkine & Desrochers, 2005). O lobo esquerdo do fígado é habitualmente visível, mas a distensão do abomaso e do retículo, em conjunto ou isoladamente, pode impossibilitar a sua visualização (Anderson *et al.*, 1993). A observação do omaso é impedida pelo omento maior. Quanto ao retículo, nem sempre é possível individualizá-lo do rúmen, sendo mais fácil quando está timpanizado. Neste caso, o retículo apresenta serosa irregular, com aparência de favos de mel (Anderson *et al.*, 1993). Babkine & Desrochers (2005) reportam as contracções bifásicas como forma de identificação do retículo. Observa-se ainda a parte distal do baço livre. Quanto à região caudal da cavidade abdominal, esta é obscurecida pelo omento maior, impedindo a identificação das vísceras nesta abordagem (Anderson *et al.*, 1993; Babkine & Desrochers, 2005). Esta técnica é apropriada para a avaliação de doenças do abomaso, fígado, retículo, baço e diafragma.

Tabela 1 – Órgãos abdominais observados em 3 acessos laparoscópicos em bovinos (Anderson, 1993).

Viscera	FPL esq. (n=6)	FPL direita (n=6)	Cranio- ventral (n=5)	Viscera	FPL esq. (n=6)	FPL direita (n=6)	Cranio- ventral (n=5)
Diafragma	6	6	5	Cólon descendente	0	6	0
Rúmen	6	3	5	Rim dto.	0	6	0
Retículo	0	0	5	Rim esq.	6	0	0
Abomaso	0	0	5	Bexiga	1	3	0
Piloro	0	0	5	Fígado (lobos dto. e caudado)	0	6	0
Duodeno	0	6	0	Fígado (lobo esq.)	0	0	3
Pâncreas	1	6	0	Baço	6	0	5
Intestino delgado	6	5	0	Ovário dto	0	2	0
Ceco	0	4	0	Ovário esq.	0	2	0
Cólon espiral	1	0	0	Útero	0	6	0

Legenda: FPL – fossa paralombar, dto. – direito e esq. – esquerdo/a

### Pequenos Ruminantes

A anatomia laparoscópica de ovinos e caprinos através dos flancos foi descrita por Leber *et al.* (2004) e a dos caprinos, em decúbito dorsal, foi também referenciada recentemente por Kassem *et al.* (2011).

No primeiro estudo referido, os animais encontravam-se em estação e não houve recurso a sedação, apenas anestesia local das portas de entrada. O procedimento efectuou-se em cerca de 10 minutos e durante este tempo, foi possível observar no flanco paralombar esquerdo, com o endoscópio apontado no sentido cranial, o saco dorsal do rúmen, com superfície brilhante, o baço, de tonalidade vermelho-esbranquiçado, parte da porção tendinosa do diafragma e parte da parede abdominal lateral esquerda. Na região medial, foram identificados a aorta abdominal, os linfonodos hemáticos e rim esquerdo, mas não na totalidade dos animais. Com o laparoscópio direccionado caudalmente, observou-se raras vezes o recesso supraomental e o intestino delgado, parte do saco dorsal caudal do rúmen, a parede abdominal esquerda, o uréter esquerdo, o útero e ovários e em alguns espécimes masculinos, o ducto deferente. Os elementos do tracto genito-urinário foram vistos em poucos animais, excluindo o rim, que foi perceptível em mais de metade da amostragem. O cólon, o recto e a bexiga também foram observados em alguns casos.

Quanto ao flanco direito e cranialmente foi possível identificar o rim direito e o tecido adiposo peri-renal, uma porção do lobo caudado e direito do fígado, com a sua superfície lisa e brilhante, o diafragma, o lobo direito do pâncreas e parte do duodeno. Na região medial, observou-se em alguns animais, ainda que poucos, a veia cava caudal. Caudalmente, foi possível identificar as ansas do intestino delgado em alguns pacientes, partes do cólon, ceco e raramente, do recto. Os depósitos de gordura mesentéricos dificultaram a visualização do intestino, assim como os intestinos dificultaram a observação dos órgãos pélvicos, mas em alguns animais foi ainda assim possível observar a bexiga, com tonalidade acinzentada, mais ou menos repleta, o útero e os ovários nas fêmeas e o cordão espermático nos machos. O omaso, abomaso e piloro não foram identificados em nenhum animal. O estado nutricional, a repleção do rúmen e dos intestinos influenciam a visibilidade e o alcance de determinados órgãos.

Quanto à abordagem ventral, o segundo artigo supracitado, foi usado o acesso transumbilical para o laparoscópio. A inclinação da mesa quer para a posição de Trendelenburg normal, quer para a reversa, permitiu um maior alcance dos órgãos e estruturas abdominais. Também a inclinação para a direita e esquerda da mesa auxiliou na visualização das estruturas.

Na região cranial foi possível observar a parte central tendinosa do diafragma, a superfície diafragmática do fígado, o retículo, o abomaso e o omento maior. Se o fígado for retraído, tem-se acesso visual ao retículo, omaso, omento menor, parte cranial do duodeno e rim direito. A extremidade ventral do baço foi acedida após a separação do saco ventral do rúmen da parede abdominal ventral. A vesícula biliar podia ser visualizada entre os lobos quadrado e direito hepáticos, se o lobo direito fosse elevado.

Na região caudal e com o animal em posição de Trendelenburg, foi possível observar a bexiga, os músculos recto e oblíquo interno abdominais e partes do jejuno e cólon descendente são facilmente acessíveis, sem manipulação. A extremidade do ceco foi observada após a remoção do órgão do recesso supraomental. Os ovários direito e esquerdo, os ligamentos próprios do ovário e o mesovário, tubas uterinas, ligamentos largos e cornos uterinos foram acedidos por alteração da posição dos elementos do tracto gastrointestinal que lhes estavam sobrepostos ou das próprias estruturas do tracto reprodutivo.

### **Camelídeos do Sul da América**

Anderson, Gaughan, Baird, Lin e Pugh (1996) descreveram a anatomia laparoscópica de lamas, submetendo-os a anestesia geral para a realização do procedimento.

No acesso paralombar esquerdo, com o animal em decúbito lateral direito, foi possível observar o primeiro compartimento gástrico (C1), baço, diafragma, rim esquerdo, intestino delgado e anel inguinal esquerdo, somente num indivíduo. Também nos lamas o rim é observado como uma protusão da cavidade peritoneal, encoberto por gordura peri-renal.

Se, por outro lado, o animal estiver em decúbito lateral esquerdo e a aproximação cirúrgica for realizada pelo lado direito, é possível observar-se o primeiro e terceiro compartimentos gástricos (C1 e C3), fígado, rim direito, intestino delgado, cólon espiral proximal, bexiga e anel inguinal direito, também apenas num único espécime.

O acesso ventral permite a visualização de dois compartimentos gástricos (C1 e C3), fígado, baço, diafragma, intestino delgado, cólon espiral e cólon ascendente.

### **Indicações**

A laparoscopia tem maior utilidade quando já foi identificado o órgão ou a região anatómica que se pretende investigar com maior detalhe (Taub-Dargatz, 1992). Torna-se especialmente vantajosa para diagnóstico e possível tratamento em casos de detecção de uma massa durante a palpação rectal, quando se pretende uma visualização directa ou recolha de amostras da massa, ou quando parâmetros laboratoriais específicos de um órgão surgem alterados.

A abdominocentese é com frequência infrutífera em bovinos, não significando esta ausência de fluido peritoneal alterado a inexistência de lesão abdominal. Quando existe a impossibilidade de diagnóstico através dos métodos complementares de diagnóstico comuns, a laparoscopia pode surgir como uma alternativa menos invasiva e eficaz do que a laparotomia exploratória (Anderson *et al.*, 1993).

Em pequenos ruminantes, apesar de historicamente se reportar um especial ênfase na utilização desta técnica na avaliação do tracto reprodutivo e em investigação, verificam-se nos dias de hoje algumas mudanças (Taub-Dargatz, 1992; Franz *et al.*, 2008). Por outro lado, a

impossibilidade de realizar palpação rectal nestas animais acresce a necessidade de outros métodos de diagnóstico, sendo a laparoscopia uma boa alternativa (Taub-Dargatz, 1992).

A laparoscopia exploratória pode substituir em certas situações a laparotomia exploratória, nomeadamente na observação dos órgãos previamente elencados na anatomia descrita nas páginas anteriores.

Tittel, Treutner, Titkova, Ottinger e Schumpelick (2001) repararam que a adesiólise laparoscópica era mais eficiente que a lise de aderências por cirurgia aberta, num estudo desenvolvido em coelhos. A conclusões semelhantes já tinham chegado Chen, Teigen, Reynolds, Johnson e Fowler (1998), num modelo porcino para avaliação da formação de aderências após linfadenectomia pélvica e para-aórtica.

### **Biópsias**

A realização de biópsias guiadas por laparoscopia tem algumas vantagens, designadamente, (1) identificação por visualização do órgão alvo; (2) selecção do local pretendido; (3) observação e controlo de possíveis hemorragias e (4) obtenção de informação sobre a afecção e até sobre o prognóstico, por exame visual (Fischer, 2002b; Babkine & Desrochers, 2005).

A primeira técnica de biópsia guiada por laparoscopia descrita em bovinos foi a biópsia renal (Naoi *et al.*, 1985). As biópsias renais devem permitir a avaliação de doenças glomerulares e tubulares, inflamação, fibrose e neoplasia (Valentine, 2005). As biópsias hepáticas devem ser em tamanho e número suficiente que permitam incluir múltiplos espaços porta e zonas centrais para avaliar a distribuição de lesões lobulares. Podem ser diagnosticadas várias afecções, como lipidose hepática, alterações vacuolares, necrose, anomalias vasculares, amiloidose e armazenamento de cobre, assim como alterações sugestivas de inflamação e neoplasia (Valentine, 2005).

Chiesa *et al.* (2006) realizaram um estudo com o objectivo de realizarem biópsias renais seriadas em dez bois em estação. Pretendiam testar a praticabilidade do uso de um procedimento mini-invasivo em animais vivos para quantificar resíduos medicamentosos e diagnóstico de doenças renais de forma economicamente aceitável. Em todos os locais onde foi realizada a biópsia ocorreu hemorragia, mínima a moderada na maioria dos casos, e apenas em dois procedimentos (em 48) não foi necessária intervenção iatrogénica para a limitar; um dos animais sucumbiu por hemorragia intra-abdominal após o 3º procedimento. O local da biópsia era facilmente visualizado como uma cicatriz na cápsula, o que permitia distanciar a biópsia seguinte. Para a biópsia do rim esquerdo é deveras importante o jejum (Chiesa *et al.*, 2006), para que o rúmen não altere muito a posição do órgão (Trent, 2004). É importante uma avaliação rápida após a colheita da amostra, para verificar se foi obtido córtex renal ou apenas gordura. Chiesa *et al.* (2006) advogam que os animais não devem ter peso

superior a 300 kg, para que a dissecação não tenha que ser muito profunda. Os autores concluíram que este poderia ser um procedimento interessante em estudos farmacológicos, mas não fizeram referência ao seu possível uso em casos clínicos.

Chiesa, Bredow, Li e Smith (2009) realizaram biópsias seriadas renais e hepáticas. O acesso ao fígado e rim direito foi efectuado através da fossa paralombar direita, em concordância com a técnica descrita para equinos por Fischer (2002b). A biópsia do rim direito pode ser realizada com recurso a ultra-sonografia, o mesmo não sucedendo com o rim esquerdo, tornando-se a laparoscopia uma opção interessante nestes casos, em detrimento da cirurgia aberta (Mohamed & Oikawa, 2008). Os autores concluíram que tanto em casos de estudos farmacológicos como em casos clínicos se poderiam efectuar biópsias por laparoscopia, de forma seriada, sem causar desconforto e problemas de maior aos animais e de forma economicamente viável.

Klein, Franz, Leber, Bago e Baumgartner (2002) descreveram uma técnica para a concretização de biópsias do intestino delgado em vitelos e ovelhas. A técnica foi aprimorada em cadáveres e depois realizada em animais vivos sob anestesia geral, em decúbito dorsal. O procedimento envolveu a exteriorização do intestino delgado e a realização da biópsia fora da cavidade abdominal. Foi bem sucedida em 10 dos 14 indivíduos do estudo.

Num artigo mais recente, Kassem, El-Gendy, Abdel-Wahed e El-Kammar (2011) indicam a técnica de biópsia hepática em cabras. Os autores referem a possibilidade de expor várias áreas do fígado e realizar biópsias em todos os lobos. A única complicação descrita foi hemorragia nos locais da biópsia, controladas apenas com compressão directa e electrocautério. Fischer (2002b) descreveu as técnicas de biópsia por laparoscopia do fígado, rim, baço, linfonodos e massas abdominais em equinos em estação.

### **Anastomoses Intestinais**

Hamad, Mentges e Buess (2003) realizaram anastomoses intestinais laparoscópicas em 17 vacas, com o intuito de descreverem uma técnica praticável e definirem a curva de aprendizagem para esta cirurgia. As anastomoses foram realizadas em várias zonas do tracto intestinal, e cada cirurgia topo-a-topo durou em média 50 minutos. De referir que a curva de aprendizagem foi, neste caso, avaliada em 40 cirurgias.

### **Ruminoscopia**

Duas técnicas de ruminoscopia foram testadas em vitelos para visualização de estruturas do rúmen e retículo. A primeira técnica pressupunha a introdução oral de um endoscópio flexível, técnica esta que apresentou resultados pouco satisfatórios. A segunda técnica, em que o endoscópio era introduzido através de uma fistula ruminal no flanco esquerdo permitiu

observar os sacos ruminais dorsal e ventral e sacos cegos, os pilares ruminais, o átrio do rúmen, o retículo e a prega rumino-reticular. Também as contrações rumino-reticulares e as indentações da parede ruminal pelo rim esquerdo, baço e abomaso foram visíveis (Franz, Gentile & Baumgartner, 2006).

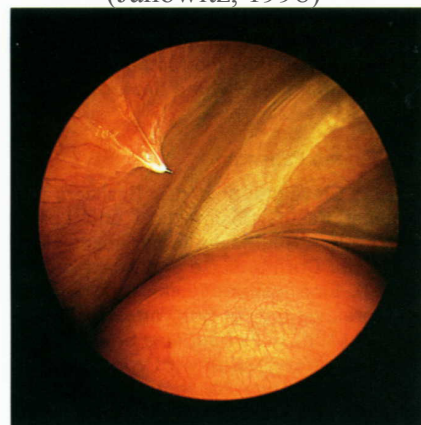
### **Intervenções no abomaso**

Aderências cranioventrais ou úlceras abomasais perfuradas podem ser investigadas através de acesso ventral, com os animais em decúbito dorsal. É uma forma menos invasiva de explorar o abdómen cranioventral, quando se acredita existirem problemas nesta área (Babkine & Desrochers, 2005).

Outra possível utilização prática da laparoscopia é quando, após a cirurgia aberta de correção do deslocamento de abomaso, ocorre estenose funcional por mau posicionamento das suturas. Nestes casos verifica-se trânsito gastrointestinal lento e refluxo abomasal para o rúmen e a sua resolução passa pela remoção da sutura, que é conseguida através de laparoscopia (Babkine & Desrochers, 2005).

Uma das técnicas com maior aplicação laparoscópica em bovinos é a correção do deslocamento de abomaso à esquerda de forma mini-invasiva (Figura 11). Esta técnica é descrita mais à frente no presente documento.

Figura 11 – Hemi-abdómen esquerdo de um bovino com DAE (Janowitz, 1998)



Legenda: Extremidade do trocar a penetrar a parede abdominal (lado esq.)

### **Ovariectomia**

Bleul, Hollenstein e Kähn (2005) verificaram a eficácia da ovariectomia laparoscópica uni e bilateral. Em 6 vacas (de um total de 8) a ablação dos dois ovários foi conseguida através da fossa paralombar esquerda: o endoscópio foi colocado 10 cm cranioventralmente à tuberosidade coxal e duas portas de entrada para os instrumentos foram criadas, 20 e 30 cm ventralmente à tuberosidade coxal. O pneumoperitoneu foi produzido com CO<sub>2</sub>. Após a fixação do ovário esquerdo, foi administrada anestesia local no mesovário e mesossalpinge e o mesovário seccionado com cauteterização bipolar. O ovário foi depois exteriorizado por uma das portas de entrada dos instrumentos. O mesmo procedimento repetiu-se com o ovário direito. Apesar da necessidade de instrumentação específica, os autores consideraram que a visualização dos ovários e útero é conseguida com sucesso e que o desenrolar da cirurgia de forma mini-invasiva é vantajoso. O procedimento durou entre duas a duas horas e meia. Alguns anos antes, King *et al.* (1998) procederam à ovariectomia laparoscópica em duas



lamas em estação, com obtenção de resultados positivos. Esta cirurgia foi efectuada através do flanco esquerdo. No mesmo ano e na mesma espécie, mas desta feita através de acesso caudoventral e sob anestesia geral, seis lamas foram submetidas a ovariectomia com recurso a cliques de Hulka, que facilitaram a hemostase e conseqüentemente o procedimento (Rodgerson, Baird, Lin & Pugh, 1998).

### **Fisiologia e Biotecnologia Reprodutiva**

Na área da fisiologia e biotecnologia reprodutiva, existe um amplo leque de aplicações da laparoscopia, nas várias espécies de ruminantes. Esta foi, aliás, a primeira utilização da laparoscopia em bovinos por Lambert *et al.* (1983) que através da fossa paralombar direita examinou os ovários e realizou aspirações foliculares. Para além da aspiração folicular, também a inseminação artificial de pequenos ruminantes e a transferência embrionária estão descritas (Dukelow, Jarosz & Jewett, 1971; Camp, Wildt & Howard, 1983; Cameron, Battye & Trounson, 1988; Baril, Casamitjana & Perrin, 1989; Baril & Vallet, 1990; Ritar & Ball, 1993)

Também a avaliação da fisiologia e várias técnicas reprodutivas estão descritas para os camelídeos da América do Sul (Tibary, 2007).

### **Avaliação da viabilidade uterina**

A avaliação pós-cirúrgica de torção do útero pode ser realizada por laparoscopia, permitindo um diagnóstico precoce de possível necrose uterina. A vitalidade do útero pode ser observada laparoscopicamente e assim chegar-se a uma conclusão sobre o prognóstico para a vaca. O procedimento deve ser efectuado pela fossa paralombar direita e a cor do útero, edema dos ovários e a presença de trombos pesquisada (Babkine & Desrochers, 2005).

### **Deferentectomia**

No género masculino, estão também descritas algumas intervenções na área reprodutiva. A deferentectomia intra-abdominal em lamas e alpacas foi descrita por Bravo e Sumar (1991). Os autores descreveram a identificação e secção dos ductos deferentes numa localização próxima à bexiga. Esta cirurgia de curta duração, não levou a alterações da libido e do comportamento sexual, continuando estes animais a serem eficazes na detecção do estro e na indução da ovulação.

### **Cateterização vesical e cistorrafia**

A correcção da ruptura de bexiga em vitelos foi investigada num estudo experimental. A sutura da bexiga era realizada em uma ou duas camadas, tendo a primeira tempos de cirurgia mais reduzidos. Ambas foram bem sucedidas na impermeabilização da parede vesical, mas são necessários estudos clínicos para avaliar a praticabilidade da técnica (Bouré *et al.*, 2005).

A urolitíase obstrutiva é uma patologia comum em ruminantes machos, responsável por perdas económicas consideráveis. Sob anestesia geral, 6 carneiros saudáveis foram cateterizados de forma mini-invasiva, isto é, a bexiga foi fixa e um catéter com balão do tipo *pigtail* introduzido na parede vesical, na região cranioventral, guiado endoscopicamente. O catéter foi externamente suturado na área ventral paramediana direita. Os catéteres permaneceram na posição correcta durante os 10 dias do estudo e não houve alterações no apetite dos animais; na urianálise foram detectadas proteinúria e hematúria, expectáveis para o tipo de procedimento realizado (Franz *et al.*, 2008). Actualmente estão a ser desenvolvidos estudos da aplicação desta técnica em pequenos ruminantes doentes.

### **Esplenectomia**

Em 2009, Zhang *et al.*, descreveram a esplenectomia laparoscópica em cabras, com uso de 4 portas de entrada no flanco esquerdo. Os ligamentos esplénicos foram dissecados com electrocautério monopolar e dissecação romba. A exposição e isolamento dos vasos esplénicos foi conseguida com pinças de preparação de ângulo recto e o baço removido através de um acesso alargado. Foi notado desconforto abdominal ligeiro no pós-operatório. Um mês após esta cirurgia as cabras foram submetidas a nova laparoscopia e foi identificada numa delas (em 9) uma aderência focal do omento no local por onde havia sido removido o baço. Também está referenciada a esplenectomia em novilhos até 250 kg (Newman, 2009).

Apesar de apresentar vantagens válidas, os procedimentos laparoscópicos descritos em ruminantes têm ainda uma considerável margem de crescimento. Não obstante, determinadas técnicas podem ser extrapoladas de outras espécies, com as devidas ressalvas, como por exemplo, adaptação de técnicas descritas para equinos.

### **Complicações**

Vários estudos foram desenvolvidos com o intuito de perceber a influência de uma intervenção laparoscópica no paciente. Carter, Dierschke e Hauser (1981) demonstraram a inocuidade do procedimento laparoscópico repetido, em vacas adultas de carne, no ciclo e função reprodutiva dos 5 animais estudados. Wilson e Ferguson (1984), realizaram um trabalho em que uma das premissas era a avaliação dos efeitos do procedimento no animal, determinando assim a sua segurança. Não houve alterações significativas nos valores de

neutrófilos, linfócitos e fibrinogénio plasmático, e do mesmo modo, a temperatura rectal e o apetite permaneceram normais uma semana após o procedimento. Anderson *et al.* (1993), referiram a ausência de complicações nas vacas após os procedimentos laparoscópicos, nomeadamente, alterações a nível do hemograma, bioquímicas séricas, apetite e exame físico. Seeger (2004), num estudo comparativo entre vacas sujeitas a correcção do DAE por laparoscopia ou laparotomia, concluiu que havia maior apetite, aumento da produção leiteira mais célere e menor tensão da parede abdominal nas vacas submetidas a cirurgia por laparoscopia.

Anderson *et al.* (1996) ao descreverem a anatomia laparoscópica dos lamas, avaliaram também os efeitos do procedimento na espécie. Apesar de alterações significativas nas contagens do hemograma, o apetite permaneceu normal em todos os animais e não foram observados sinais de stress.

Hill (1994) sugeriu que a maioria das complicações em laparoscopia ocorriam como resultado do pneumoperitoneu e da inserção cega do primeiro trocarte e não pela cirurgia laparoscópica em si. Jansen, Kapiteyen, Trimbo-Kemper, Hermans e Trimbo (1997) desenvolveram um estudo na área da cirurgia ginecológica humana com vista a determinar a incidência de complicações em laparoscopia e a descrição das mesmas. Classificaram as complicações em (1) desencadeadas pela criação de pneumoperitoneu ou pela inserção do primeiro trocarte e (2) concebidas pela técnica cirúrgica propriamente dita. Ao grupo (1) correspondeu 57% das 145 complicações observadas (num total de 25.764 cirurgias). Nord (1992) referiu como frequentes complicações da laparoscopia em humanos a hipercápnia, diminuição do débito cardíaco, embolia gasosa, enfisema, perfuração do intestino, hemorragia e anomalias da coagulação.

A criação de pneumoperitoneu e a escolha do gás ideal é um assunto com alguma controvérsia. O pneumoperitoneu com CO<sub>2</sub> foi considerado nocivo em ovelhas grávidas, sujeitas a uma pressão superior a 15 mm Hg. Neste estudo de Curet *et al.* (1996), ocorreu aumento da pressão uterina, diminuindo o fluxo sanguíneo e acidose na mãe e no feto; estas alterações não levaram, porém, à ocorrência de aborto e a gestação chegou ao fim sem mais complicações. Tung e Smith (1999) concluíram num estudo em pequenos roedores que havia um aumento exagerado da acção da interleucina 6 quando ar era usado em detrimento de dióxido de carbono. Por outro lado, Neuhaus e Watson (2004) defenderam que o pneumoperitoneu com CO<sub>2</sub> causaria alterações na superfície mesotelial do peritoneu, observadas por microscopia electrónica, distúrbios do pH e alteração da resposta imunológica, com mutações na produção de citoquinas, na função dos macrófagos peritoneais e diminuição da citotoxicidade antitumoral celular.

Em bovinos apenas está descrito desconforto abdominal em vacas em estação quando a pressão intra-abdominal ultrapassou os 10 mm Hg com dióxido de carbono (Bleul *et al.*, 2005), mas outros autores referiram a ausência de complicações secundárias ao pneumoperitoneu com pressões ligeiramente superiores (Anderson *et al.*, 1993; Janowitz, 1998; Bouré, 2005; Babkine & Desrochers, 2005).

### **Parte III: Deslocamento de Abomaso à Esquerda**

A técnica laparoscópica tem merecido maior aplicação na clínica de bovinos nos últimos anos, especialmente após a descrição da técnica de correção do deslocamento de abomaso à esquerda (DAE) com mínima invasão por Janowitz (1998), em condições de campo. Na Clínica para Ruminantes da Universidade Justus-Liebig em Giessen (Alemanha) esta técnica é utilizada quotidianamente para a resolução do deslocamento de abomaso à esquerda e este capítulo será dedicado à análise dos casos observados durante o estágio curricular e à descrição de outras técnicas laparoscópicas com aplicação na resolução do DAE.

#### **Conceitos Anatômicos e topográficos**

O abomaso é o quarto compartimento gástrico dos ruminantes e o único com mucosa glandular. Num bovino adulto, o abomaso constitui cerca de 8% da capacidade dos compartimentos gástricos, o que corresponde a um volume entre 7,5 L e 18,5 L (Trent, 2004). Em termos anatômicos, em bovinos adultos e em estação, o abomaso está localizado na sua maior parte no assoalho abdominal. O fundo encontra-se na região xifóide, em contacto com o retículo, átrio e saco ventral do rúmen; a maior parte do corpo do abomaso situa-se no hemi-abdómen direito, entre o saco ventral do rúmen e o omaso; a parte pilórica curva-se para a direita e caudalmente ao omaso, inclina-se dorsalmente e une-se ao duodeno pelo piloro, estando este próximo da extremidade ventral do nono ou décimo espaço intercostal direito (Habel, 1986).

#### **Ultra-sonografia**

Visto que a posição e volume do abomaso, assim como o volume do rúmen e do útero podem influenciar a ocorrência do DA, o estudo ultra-sonográfico da cavidade abdominal pode ter um papel interessante no conhecimento da doença, ao permitir de uma forma não invasiva, descrever as dimensões, conteúdo e associações anatómicas na cavidade abdominal (Wittek, Constable & Morin, 2005). Para visualizar ecograficamente o abomaso, uma sonda linear de 3,5 MHz deve ser posicionada 10 cm caudal ao processo xifóide na região paramediana direita e esquerda e na região média ventral; o abomaso encontra-se na sua maior parte no lado direito da linha média (Braun, Wild & Guscetti, 1997). É ainda possível observar na região paramediana esquerda e na região média ventral a parte anterior do saco cego dorsal do rúmen e o saco ventral; o baço visualiza-se em raras ocasiões. Quanto ao retículo, este pode ser habitualmente observado através das três aproximações referidas acima. As ansas do intestino delgado e, invulgarmente, o fígado podem ser observados através da região paramediana direita. O piloro é de difícil observação, apenas visualizável quando se encontra no mesmo plano que a sonda (Braun *et al.*, 1997; Wittek *et al.*, 2005).

Wittek *et al.* (2005) concluíram que havia alterações significativas na posição do abomaso nos últimos três meses de gestação e nos primeiros três meses de lactação: no último trimestre gestacional, o abomaso toma uma orientação transversal, comparativamente a animais não grávidos ou em início de gestação, consequência de uma diminuição no comprimento e aumento da largura do estômago. O abomaso apresenta ainda um ligeiro deslocamento para a esquerda imediatamente antes do parto (Wittek *et al.*, 2005).

### **Patologia Abomasal**

As patologias do abomaso são genericamente divididas em dois grupos: (1) alteração do fluxo abomasal e (2) perda da integridade da parede (Niehaus, 2008). No primeiro grupo inclui-se o deslocamento do abomaso (DA), o problema cirúrgico mais frequente em buiatria (Trent, 2004). A primeira referência a DA, neste caso, volvo abomasal de um vitelo, advém dos finais do século XIX (Carougeau & Prestat, 1898). Porém, só em meados do século XX, com as primeiras descrições do DAE a doença começou a ter maior evidência em Buiatria (Begg, 1950; Ford, 1950). O DA é então um posicionamento inadequado do abomaso, que pode ocorrer para a esquerda, para a direita, com ou sem torção, ou raramente num sentido medial ou cranial (Radostits, Gay, Hinchcliff & Constable, 2007; Anderson, 2009).

O aumento do número de casos do DA nas últimas décadas pode dever-se a um conhecimento mais aprofundado da doença e/ou a uma maior eficácia no diagnóstico; não obstante, também o aumento da pressão de selecção verificada nos bovinos de leite, pode ter levado à criação de um grupo geneticamente predisposto a este problema (Geishauser, Leslie, Duffield, 2000; Radostits *et al.*, 2007). O DAE afecta maioritariamente vacas de leite de alta produção, dos quatro aos sete anos de idade e durante o primeiro mês pós-parto (Constable, Miller & Hoffsis, 1992). Este período caracteriza-se por um stress metabólico elevado, assim como por alterações hormonais e na alimentação dos bovinos (Doll, Sickinger & Seeger, 2009). Num estudo que incluía 1000 bovinos diagnosticados com DAE, apenas dois pertenciam ao género masculino, apresentavam uma idade média de  $4,5 \pm 0,9$  anos e em 72,3% dos casos o diagnóstico foi feito nas primeiras 4 semanas após o parto (Seeger & Doll, 2007).

Esta patologia leva a perdas económicas importantes, nomeadamente pela diminuição da produção leiteira, pela rejeição de leite devido a intervalos de segurança de medicamentos aplicados e pelo custo do tratamento e/ou refugio (Doll *et al.*, 2009). Detilleux, Gröhn, Eicker e Quaas (1997) estimaram perdas médias de 557 kg, do parto até 60 dias após o diagnóstico, em relação aos seus pares sem DAE. Aproximadamente 30% das perdas ocorrem antes de se realizar o diagnóstico. A incidência do DAE varia entre 0,35 e 4,4%, mas pode atingir 15% em algumas explorações (Trent, 2004).

Como referido anteriormente, Constable *et al.* (1992) consideram que existe um maior risco de desenvolvimento de DA com o avançar da idade, resultados estes idênticos a outros autores (Detilleux *et al.*, 1997). Por outro lado, Seeger (2004) apresenta uma ocorrência mais elevada de DA em novilhas primíparas, em concordância com outros autores (Poike & Füll, 2000; Stengärde & Pehrson, 2002). Esta diferença pode relacionar-se com a média de idades dos bovinos presentes nas explorações estudadas.

### Patogénese

No caso do DAE, verifica-se uma rotação de 180° do abomaso em torno do seu eixo maior e para a esquerda do rúmen. Ao contrário do que acontece no deslocamento do abomaso à direita (DAD), raramente ocorre obstrução do trânsito abomasal. Nos últimos meses de gestação, o abomaso é ligeiramente deslocado cranialmente e para a esquerda pelo útero, tornando mais agudo o ângulo entre o corpo do abomaso e o piloro (Lagerlöf, 1929; Radostits *et al.*, 2007). O volume ruminal é também reduzido pelo útero gravídico em aproximadamente um terço no final da gestação (Radostitis *et al.*, 2007). Quando ocorre DAE, a extremidade pilórica do abomaso desliza para o lado esquerdo, sob o rúmen, já que o espaço livre na cavidade abdominal permite que ele se movimente. Se se verificar atonia abomasal, a mobilidade do abomaso fica comprometida e a possível ocorrência de distensão gasosa do órgão vai dificultar o seu reposicionamento espontâneo. As primeiras partes a tornarem-se deslocadas são o fundo e a grande curvatura do abomaso, posteriormente também podem mover-se o piloro e o duodeno (Radostitis *et al.*, 2007). As topografias do omaso, retículo e fígado podem também sofrer alterações. Acredita-se que o omaso, localizado dorsalmente ao abomaso e em grande parte à direita do plano mediano, também contribui para a maior frequência do DAE ao causar pressão no abomaso, fazendo-o deslocar-se para a esquerda em situações propensas (Habel, 1986; Mulville & Curran, 1994).

Apesar de o DAE aparecer com mais frequência, também ocorre para a direita e os seus efeitos são potencialmente mais graves para o animal. A possibilidade de ocorrência de volvo abomasal (VA), com conseqüente obstrução do fluxo abomasal e comprometimento da irrigação do órgão leva a um prognóstico mais reservado. Por estes motivos, o DAD é sempre uma emergência cirúrgica. A obstrução do trânsito pode levar ainda a uma dilatação dos restantes compartimentos gástricos e afectar os sistemas respiratórios e cardiovasculares. Se ao VA se associar a torção do omaso, que segundo Anderson (2009) acontece em cerca 10% dos casos, as conseqüências são ainda mais graves. A evolução dos sinais clínicos é mais aguda em caso de VA (Niehaus, 2009).

O abomaso pode também deslocar-se no sentido cranial, ficando retido entre o diafragma e o retículo. Neste caso, a audição do rúmen permanece normal e não se ouve o “ping” na área tradicional dos DAE, mas na área costal; são ainda audíveis sons de tilintar e de gorgolejo provenientes do abomaso na área imediatamente caudal e acima da área cardíaca e bilateralmente no tórax (Zadnik, 2003; Radostitis *et al.*, 2007).

Está descrita uma forma mais rara de DA, desta feita medial, em que ocorre uma rotação da grande curvatura do abomaso no sentido medial e dorsal, ao longo da parede medial do rúmen. A situação clínica assemelha-se à descrita para o DAE (Anderson, 2009).

### **Factores de Risco**

Apesar de se tratar de uma doença multi-factorial, o pré-requisito mais importante para a ocorrência de DA é a presença de atonia abomasal, que leva à acumulação de gás e fluido no interior do abomaso (Dirksen, 1961; Niehaus, 2008; Anderson, 2009; Doll *et al.*, 2009). A atonia impede o movimento de gás para o intestino ou omaso e a acumulação excessiva de gás no abomaso vai fazer com que ele deslize e flutue dorsalmente, no caso do DAE (Niehaus, 2008; Doll *et al.*, 2009).

Vários factores podem contribuir para a ocorrência do DA, nomeadamente: aumento da profundidade da cavidade abdominal do gado leiteiro, excessiva produção de ácidos gordos voláteis por dietas com níveis elevados de concentrado e estase gastrointestinal causada por doenças metabólicas ou infecciosas (Fubini & Divers, 2008). Este último aspecto tem especial importância no período pós-parto, quando a frequência destes problemas é maior, nomeadamente: metrite, mastite, hipocalcémia e cetose. Estas doenças podem influenciar directamente a motilidade abomasal ou promover o DA por diminuírem a ingestão de alimento e reduzirem deste modo a acção protectora que o rúmen repleto constitui, evitando fisicamente o DAE (Constable *et al.*, 1992). A mastite e a retenção placentária não são consideradas por alguns autores factores de risco (Markusfeld, 1987; Erb & Grohn, 1988), mas a libertação de endotoxinas que pode ocorrer nestas doenças e os efeitos que estas possam ter na motilidade abomasal e/ou no apetite dos animais, pode explicar o seu surgimento simultâneo em determinados casos.

Os produtos finais da fermentação do concentrado diminuem a motilidade abomasal e aumentam a produção de gás (Svendsen, 1969; Lester & Bolton, 1994). Deste modo, é expectável que numa exploração que forneça aos seus animais dietas com níveis altos de concentrado e baixos níveis de forragem e/ou de tamanho insuficiente, a incidência de DA seja maior (Dawson, Aalseth, Rice & Adams, 1989; Fectali & Guard, 2010). O uso de rações completas (TMR – *total mixed rations*) teve início nos anos 70 (Freitas, 2008) e é, por vezes,



associado ao aumento da incidência de DA (Poike & Füll, 2000; Stengärde & Perhrson, 2002). No entanto, o fornecimento destas rações associado a uma forragem de qualidade e com a fibra de tamanho adequado permitem minimizar o risco de DA (Shaver, 1997; Doll *et al.*, 2009). Alterações abruptas na dieta também podem levar a desacetos gastrointestinais, recomenda-se, então, um período de transição entre a dieta do período seco e a dieta da produção, em que a mudança é feita de forma gradual.

A atonia abomasal pode também ser causada pelo aumento da concentração sérica das endotoxinas (Poike & Füll, 2000) directamente ou, indirectamente, pelo desenvolvimento de hipocalcémia. Todavia, mais recentemente, Wittek, Füll e Constable (2004) apresentaram resultados diferentes do que seria de prever: concluíram que a endotoxémia é um achado pouco frequente em vacas de leite, no período pós-parto, com diagnóstico de DAE ou VA.

Acredita-se que a predisposição genética influencie também a ocorrência de DA (Jubb, Malmo, Davis & Vawser 1991; Constable *et al.*, 1992, Geishauser *et al.*, 1996). O parto de vitelos nados-mortos ou gémeos estão também associados a uma maior ocorrência de DA (Rohrbach, Cannedy, Freeman & Slenning 1999).

O aumento da produção de leite coincidiu com um aumento da incidência de DA (Stengärde & Pehrson, 2002). Contudo, a incidência de DAE nas vacas da raça alemã Fleckvieh permaneceu baixa, mesmo com o incremento da produção de leite (Berchtold & Prechtel, 2007) e ao contrário das Holstein, o número de DAD é ligeiramente superior ao de DAE (Doll *et al.*, 2009). Pensa-se que a selecção de animais com uma altura mais elevada e maior profundidade da cavidade abdominal tenha contribuído para o aumento da incidência de DAE (Wittek, Sen & Constable, 2007; Fubini & Divers, 2008). Para além da raça Holstein, as raças Brown Swiss, Ayrshire e Guernsey e Jersey também apresentam maior risco de desenvolvimento de DA (Jubb *et al.*, 1991; Constable *et al.*, 1992).

A ocorrência de exercício invulgar pode contribuir para o aparecimento de DA não relacionado com o parto (Radostitis *et al.*, 2007).

O DA ocorre também em vitelos, geralmente com idade superior a seis meses, mas também no intervalo entre quatro a oito semanas de idade, geralmente simultaneamente a outros problemas como peritonite ou úlceras abomasais (Mueller, Merral & Sargison, 1999).

### **Doenças Concomitantes**

Em cerca de metade dos casos de DAE, ocorrem doenças concomitantes e perceber qual surgiu primeiro nem sempre é fácil ou possível. O facto da incidência de doenças concomitantes ser maior em casos de DAE do que de volvo abomasal, pode sugerir que a inapetência, provocada por certas enfermidades, leva a uma reduzida repleção do rúmen,

criando espaço no abdômen para que o abomaso se mova para a esquerda, aparecendo neste caso o DAE secundariamente a outras patologias (Rohrbach *et al.*, 1999; Radostis *et al.*, 2007).

Vulgarmente, a cetose e o DA coexistem no mesmo animal. A cetose pode ser primária, levando a uma diminuição do apetite e da motilidade ruminal, aumentando o risco de ocorrência de DA ou secundária ao DA, quando o bovino apresenta anorexia pela presença do deslocamento (Fubini & Divers, 2008). No exame físico em que é detectado o DA, outras patologias devem ser investigadas, nomeadamente, metrite, mastite, pneumonia, hipocalcemia ou problemas músculo-esqueléticos.

### Diagnóstico

A determinação da presença ou ausência de um DA deve ser sempre incluída no exame físico abdominal de um bovino adulto, em especial se for de aptidão leiteira (Jackson & Cockcroft, 2002).

O estímulo iatrotópico mais referido pelos clientes para este tipo de patologia é “diminuição do apetite e redução na produção de leite” (Rohrbach *et al.*, 1999; Fubini & Divers, 2008). Para além destes, outros sinais estão presentes com frequência: diminuição da quantidade de fezes, fezes líquidas, diminuição da frequência e intensidade das contracções ruminais e ruminações e dificuldade em auscultá-las por interposição do abomaso (Rohrbach *et al.*, 1999; Radostitis *et al.*, 2007; Fectali & Guard, 2010). A temperatura rectal, frequências respiratória e cardíaca permanecem geralmente dentro do intervalo considerado normal, podendo, contudo, ser alteradas por doenças secundárias (Radostitis *et al.*, 2007).

A diminuição do apetite e da produção de leite pode resultar da dor, do trânsito intestinal mais lento e/ou do stress (Anderson, 2009). Ao mesmo tempo, podem ainda existir úlceras abomasais que contribuem para o agravamento do quadro clínico (Cable, Rebhun, Fubini, Erb & Ducharme, 1998; Mueller *et al.*, 1999).

O animal pode também apresentar uma elevação no cavado do flanco, o rúmen deixa de ser palpável na fossa paralombar esquerda (Fubini & Divers, 2008) e a percussão e auscultação simultânea entre a 9ª e 13ª costelas do flanco esquerdo revela uma ressonância timpânica metálica, comumente conhecido por “ping”.

Para que se proceda a um exame físico eficaz, traça-se uma linha imaginária entre a tuberosidade coxal e o ombro, e realiza-se uma percussão vigorosa sob esta linha, sendo a maioria dos “pings” ouvida neste espaço (Jackson & Cockcroft, 2002; Fubini & Divers, 2008). Não obstante, a área sugerida deve ser alargada, já que a intensidade e localização do som metálico dependerá do DA presente e pode variar de animal para animal, havendo

localizações menos habituais. A realização de sucussão abdominal com auscultação simultânea poderá resultar num som de *splashing*, mais evidente no DAD. A elevação da 13<sup>a</sup> costela deslocada pelo abomaso dilatado é também um sinal característico de DAE, situação conhecida como *sprung rib* (Niehaus, 2009).

Se a auscultação e percussão não forem convincentes para o diagnóstico, mas ainda assim o clínico suspeitar que o animal padece de DAE, pode proceder-se à entubação do animal com uma sonda oro ou naso-ruminal. Após a introdução da sonda, enquanto um ajudante sopra na extremidade exterior, o Médico Veterinário ausculta a fossa paralombar na expectativa de ouvir o borbulhar do ar no rúmen. Em caso de ausência de som, é provável que o abomaso esteja posicionado entre a parede abdominal e o rúmen (Niehaus, 2009). A ausência de contracções ruminais normais acompanhada por sons de tilintar e gorgolejo, mesmo que não seja detectado o “ping”, deve fazer o clínico suspeitar de DA.

Em caso de dúvida em relação à proveniência do “ping” pode tentar efectuar-se uma abomasocentese, através do espaço intercostal onde é ouvido o “ping” e medir o pH do fluido obtido (Jackson & Cockcroft, 2002). Outra hipótese menos invasiva é a realização de ultrasonografia, ou na área onde supostamente se encontra o abomaso deslocado, e perceber pela aparência da mucosa qual o órgão que está em contacto com a parede abdominal, ou pesquisando a sua presença na sua posição fisiológica (Jackson & Cockcroft, 2002). Por último, o diagnóstico pode ainda ser feito por laparoscopia ou laparotomia exploratória, acoplando-se ao diagnóstico a correcção cirúrgica em caso de confirmação do deslocamento.

Os diagnósticos diferenciais para a presença de som metálico no flanco esquerdo devem incluir, para além de DAE, timpanismo ruminal gasoso, rúmen colapsado ou vazio, pneumoperitoneu e fisómetra. A localização e tamanho do “ping” permitem geralmente distinguir a origem do mesmo, assim como a qualidade do som ouvido, já que o abomaso produz sons mais distintos, pela elevada pressão a que está sujeito (Niehaus, 2009).

Em raras ocasiões, o DAE pode ser acompanhado por um síndrome clínico agudo, com distensão e dor abdominal moderadas e anorexia de início repentino, assim como aumento da temperatura e da frequência cardíaca. Na perspectiva oposta, também podem existir casos com evolução prolongada, de semanas até alguns meses, em que a ocorre um decréscimo gradual da produção leiteira e da conformação do animal e que leva a uma detecção tardia da doença (Radostitis *et al.*, 2007).

## Tratamento

### **Não Invasivo**

No DAE pode ser considerado em ocasiões especiais o tratamento médico em detrimento do tratamento cirúrgico. Estas situações incluem motivos económicos, doenças concomitantes e impossibilidade de cuidados veterinários em momento adequado (Fubini & Divers, 2008). Apesar dos resultados mais modestos em relação à opção cirúrgica e o elevado risco de recidiva, esta é, por vezes, a opção mais plausível. Com este tipo de abordagem pretende-se a restituição da motilidade abomasal até ao ponto que o órgão seja capaz de diluir a distensão gasosa e retomar um posicionamento adequado (Trent, 2004).

Os estimulantes da motilidade gastrointestinais, incluindo laxativos orais, ruminatórios, antiácidos e colinérgicos são utilizados comumente neste tipo de abordagem. O efeito procinético da eritromicina é também reconhecido (Wittek, Tischer, Gieseler, Füll & Constable, 2008; Wittek, Tischer, Körner, Sattler, Constable & Füll, 2008). Aconselha-se a administração de cálcio endovenoso ou subcutâneo (borogluconato de cálcio a 23%, numa dose até 500 mL é comumente usado, Radostitis *et al.*, 2007). Também a administração de 225 a 450 g de café dissolvido em água aquecida, por sonda oro-ruminal, parece ter efeitos benéficos na estimulação gastrointestinal (Fubini & Divers, 2008). O bovino deve ainda ser encorajado a ingerir feno ou forragem para estimular o tracto gastrointestinal. A administração oral de fluidos e electrólitos deve ser considerada: a introdução de uma quantidade avultada de líquidos (cerca de 40 L) irá actuar como impeditivo físico para o movimento do abomaso. A suplementação com potássio deve também ser incluída, especialmente em situações em que o animal mantenha a inapetência, os resultados laboratoriais demonstrem valores baixos ou o animal demonstre fragilidade muscular.

Para além do tratamento médico do DAE, não pode ser descurado o tratamento adequado de outras doenças concomitantes.

Na abordagem não invasiva, procede-se ainda frequentemente ao rolamento do bovino: a vaca é derrubada sob o lado direito, colocada em decúbito dorsal e depois alternada entre o lado esquerdo e direito. Este movimento e posição irão fazer com que o abomaso flutue e tome de novo uma posição ventral; no final e antes de se provocar o bovino para que ele se levante num movimento rápido, este deve ser deitado para o lado esquerdo (Fubini & Divers, 2008). A recidiva sucede em 70 a 75% dos casos com DAE tratados por rolamento, demonstrando-se a pouca fiabilidade do procedimento (Trent, 2004).

## Correcção cirúrgica por laparotomia

Há mais de um século que o DA foi diagnosticado pela primeira vez e desde aí várias foram as técnicas apresentadas para a sua resolução. A escolha da técnica depende primordialmente da preferência do Médico Veterinário, mas também do sentido do deslocamento, da presença de aderências, de cirurgias prévias, do tamanho do animal, de doenças concomitantes, estado reprodutivo, do valor económico do animal e do equipamento disponível (Niehaus, 2008; Fubini & Divers, 2008).

Se o operador optar pela laparotomia, várias são as técnicas descritas e um pequeno sumário das mesmas é apresentado nos parágrafos seguintes.

### Abordagem paralombar direita

A abordagem através do flanco direito é a mais utilizada pela possibilidade de resolver os vários tipos de deslocamento, permitir ao cirurgião trabalhar sozinho e otimizar a exploração da cavidade abdominal por permitir acesso a um maior número de órgãos (St Jean, Hull, Hoffsis & Rings, 1987; Trent, 2004; Niehaus, 2008). É também usada em tratamentos profiláticos, em animais com risco acrescido de desenvolverem DA.

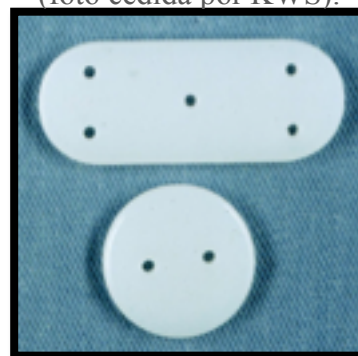
Na fossa paralombar direita é possível a execução de omentopéxia, abomasopéxia ou piloropéxia, ou uma junção destas (Figura 12). Na omentopéxia, uma porção do omento maior próximo à ligação piloroduodenal, mas sem que haja comprometimento do trânsito gastrointestinal, é suturada à parede abdominal lateral com inclusão de peritoneu na sutura. Esta deve ter uma distância suficiente para provocar a criação de uma aderência forte, deixando o abomaso numa posição próxima da fisiológica (Trent, 2004; Niehaus, 2008). Para aumentar a estabilidade desta sutura devem ser usados acessórios, nomeadamente, um botão e um chaveiro (Figura 13).

Especialmente em animais obesos, o omento apresenta uma maior friabilidade e o risco de laceração é maior, aconselhando-se a péxia também do piloro ou do abomaso para uma maior durabilidade. Na abomasopéxia, é a parede abomasal que é unida à parede abdominal, havendo o risco de peritonite ou fistulação, mas a sutura é mais estável. Niehaus (2008)

Figura 12 – Pírolo-omentopéxia paralombar direita (foto original).



Figura 13 – Chaveiro e botão usados para estabilizar a omentopéxia (foto cedida por KWS).



sugere, ao invés da piloropexia, a realização preferencial da abomasopexia no antro pilórico, 3 a 5 cm proximal ao piloro. Na piloropexia existe um risco acrescido de alteração do trânsito abomasal por constrição do lúmen com a sutura.

### **Abordagem paralombar esquerda**

Por outro lado, a abordagem pelo lado esquerdo é possivelmente a melhor opção em caso de DAE nos últimos meses de gestação e quando há suspeitas de aderências ou de peritonite na parede abdominal esquerda (St Jean *et al.*, 1987; Trent, 2004). Neste caso a avaliação da curvatura maior e da face parietal do abomaso é otimizada e úlceras abomasais ou aderências são detectadas com maior facilidade; no entanto, apenas o DAE é resolvível por esta aproximação e o rúmen dificulta a exploração da cavidade abdominal. Através do flanco esquerdo identifica-se a superfície parietal do abomaso e 3-4 cm paralelamente à ligação ao omento maior, efectua-se uma sutura contínua (5-8 pontos) com um fio longo, o mais cranial possível no abomaso. Inicialmente, são colocadas em ambas as extremidades do fio uma agulha: a agulha em posição mais cranial é guiada com a mão direita para a parede abdominal ventral onde é exteriorizada, com a supervisão de um assistente. Este último passo é repetido com a outra agulha. Após a exteriorização das duas agulhas, o abomaso é descomprimido e empurrado pelo cirurgião ventralmente, enquanto o assistente mantém as duas extremidades do fio sob tensão. Depois de encerrada a cavidade abdominal, os fios são atados e devem ser cortados 14-21 dias após a cirurgia (Trent, 2004). As complicações mais frequentes são a perfuração acidental da veia epigástrica superficial, a apreensão acidental de outras vísceras ou do omento pelas suturas ou pelo abomaso e o incorrecto posicionamento da sutura levando a obstrução do trânsito gastrointestinal. Segundo Trent (2004), esta é uma cirurgia bastante exigente a nível das habilidades técnicas do cirurgião.

### **Abordagem ventral**

Por último, há ainda a possibilidade de efectuar a cirurgia com o animal em decúbito dorsal, segundo uma abordagem paramediana direita (figura 14). Uma incisão de 15 a 20 cm, com início três a quatro dedos caudal ao processo xifoide, é efectuada à direita da linha branca (3 a 4 cm). Neste caso, as camadas muscular e serosa abomasais são suturadas ao peritoneu e à fáscia do músculo recto do abdómen. Alguns autores preferem fazer a sutura no mesmo local da incisão e outros à parede abdominal íntegra (Niehaus, 2008). As principais vantagens deste método incluem a

Figura 14 – Bovino preparado para cirurgia paramediana ventral (foto cedida por KWS).



forte péxia criada com menor risco de recidiva, a possibilidade de resolução de aderências e úlceras, a facilidade de alcançar o abomaso em vacas grandes, um nível de manipulação mais baixo, visto que o abomaso tem tendência a reposicionar-se quando a vaca é colocada em decúbito dorsal e a boa visualização do órgão (Trent, 2004; Radostitis *et al.*, 2007; Niehaus, 2008). Se o bovino estiver debilitado fisicamente e não suportar todo o procedimento em estação, a decisão de fazer a cirurgia em decúbito será uma boa escolha (Trent, 2004). As contrapartidas deste método são a dificuldade no derrube do paciente e mantê-lo nesta posição durante toda a cirurgia, a necessidade de assistentes, a possível hemorragia incisional, o risco de criação de fistula abomasal e herniação, assim como deiscência da sutura, não ser possível fazer-se uma exploração abdominal minuciosa e, muito raramente, a possibilidade de ocorrência de volvo intestinal ou torção uterina por mobilidade das vísceras no derrube do animal (Trent, 2004).

Para além destas técnicas, foram descritas outras que entretanto caíram em desuso por as alternativas serem globalmente melhores, nomeadamente, ruminopéxia, piloromiotomia e omentopéxia paralombar esquerda (Trent, 2004).

### **Técnicas Mini-Invasivas**

A cirurgia aberta para correcção do DA é ainda nos dias de hoje a técnica cirúrgica com maior visibilidade. No entanto, as suas desvantagens e a maior contenção de custos associadas à agricultura e pecuária, assim como uma maior evolução em termos tecnológicos, levou ao aparecimento de mais técnicas, com diversas vantagens e desvantagens.

### **Técnicas Fechadas**

Em 1972, Hull descreveu a abomasopéxia percutânea cega e dez anos depois, Sterner e Grymer (1982) descreveram a técnica de abomasopéxia com sutura de barras (*roll-and-toggle-pin – R&T*). Estas técnicas acrescentam ao rolamento a estabilização do abomaso através de suturas; apesar deste passo diminuir a possibilidade de recidiva, aumenta o número de riscos da sua realização (Trent, 2004). As complicações consequentes mais frequentes a uma laparotomia exploratória (recidiva ou abscesso incisional) são raramente fatais para o animal, enquanto que, nas técnicas fechadas, peritonite fatal ou obstrução pilórica acontecem com maior probabilidade (Aubry, 2005). Estas técnicas não podem ser usadas preventivamente (Trent, 2004).

O uso de anestesia local vai prolongar o procedimento, sendo por vezes este passo suprimido (Trent, 2004). Na abomasopéxia percutânea cega são usadas agulhas de 9 até 20 cm, curvas, e fios de sutura longos não absorvíveis. Após o derrube do bovino, é auscultado o “ping” e no centro deste a agulha é introduzida na parede abdominal até atingir o lúmen abomasal e

depois exteriorizada; a localização é caudal ao processo xifoide, entre a linha alba e a veia epigástrica superficial. Nova auscultação é realizada e se ainda for audível o “ping” repete-se a sutura, 4 a 6 cm caudal ou cranial ao primeiro ponto. Posteriormente, o animal é rolado lentamente para a esquerda, para depois ser levantado (Trent, 2004).

O procedimento de rolamento e sutura por barras permite a identificação do abomaso e a sua descompressão (Kelton *et al.*, 1988; Radostitis *et al.*, 2007). Inicialmente são introduzidos uma cânula e trocarte (4 mm) no abomaso na área onde se ausculta o “ping” mais cranial, remove-se o trocarte e o odor libertado auxilia na identificação do órgão puncionado. Em caso de dúvida pode efectuar-se a colheita de algum fluido do lúmen do órgão para medir o pH, no entanto, a duração deste passo pode ser suficiente para se perder o abomaso na cavidade abdominal. Assim que o abomaso está identificado, um *toggle pin* de propileno de 3,3 cm, anexado a fio de sutura de poliamida, é através da cânula colocado no abomaso. O fio é puxado para que a barra fique posicionada contra a parede abomasal e uma pinça hemostática é usada para segurar o fio. Se ainda houver dilatação abomasal, um segundo *toggle pin* é colocado 5 a 10 cm caudal ao primeiro. Neste caso, após a introdução do *toggle* a cânula é mantida para que o gás abomasal seja expelido. Os fios de ambas as barras são atados em conjunto, com espaço de um a dois dedos por baixo da sutura. Se for utilizado apenas um *toggle* o fio pode ser suturado à pele.

As técnicas fechadas são realizadas em cerca de 10 minutos por operadores experientes (Bartlett *et al.*, 1995). A rapidez de execução e o baixo custo são as maiores vantagens, mas complicações como peritonite, celulite, DA ou evisceração, obstrução do fluxo gástrico, perfuração do rúmen e tromboflebite da veia mamária ou dos seus ramos são complicações graves que podem ocorrer (Tithof & Rebhun, 1986). Estas complicações são mais importantes na abomasopexia percutânea cega, em que as suturas são efectuadas sem qualquer tipo de confirmação da posição (Radostis *et al.*, 2007). As suturas devem ser removidas duas a três semanas após a cirurgia, já que um prolongamento deste período aumenta o risco de fistulação (Trent, 2004).

A detecção de outras vísceras timpanizadas no exame físico funciona como contra-indicação para este método, pois existe o risco acrescido de perfuração acidental de órgãos que não o abomaso; a suspeita de outras doenças abdominais também deve funcionar como contra-indicação (Trent, 2004). Neste tipo de procedimento deve ser sugerida ao proprietário do animal uma observação atenta do animal, principalmente durante os primeiros dias após a intervenção, de modo a serem detectados e prontamente corrigidos possíveis erros. Se não forem detectadas melhorias na condição do animal, aconselha-se a remoção da sutura e reavaliar a opção de cirurgia ou o refúgio do animal (Kelton & Fubini, 1989).



## Laparoscopia

A correcção do DA por laparoscopia foi descrita por vários autores nos últimos anos (Janowitz, 1998; Christiansen, 2004; Seeger *et al.*, 2006; Newman, Anderson & Silveira, 2005; Mulon, Babkine & Desrochers, 2006; Seeger & Doll, 2007). Estes autores desenvolveram técnicas que podem ou não envolver o decúbito dorsal dos bovinos, com penetração ou não do lúmen abomasal e com equipamento especialmente desenhado para utilização em buiatria ou equipamento menos específico.

As restrições a nível financeiro no meio agrícola que se observam na conjuntura actual podem contribuir para uma utilização crescente dos métodos mini-invasivos, com um custo mais baixo para os produtores (Janowitz, 1998).

### **Método de Janowitz (Janowitz, 1998)**

A aplicação da técnica laparoscópica na clínica de Lübbecke (Alemanha) teve início nos meses finais de 1996; após um curto período experimental a técnica aprimorou-se e a partir de Janeiro de 1997 o procedimento foi praticado em 108 animais e descrito por Janowitz (1998). O procedimento é dividido em dois passos: inicialmente o animal está em estação e posteriormente em decúbito dorsal.

Nesta técnica, é utilizado um endoscópio rígido com 40 cm de comprimento, 10 mm de diâmetro e inclinação de 0°. O laparoscópio é ligado ao gerador por um cabo de fibra óptica de 300 cm de comprimento e 4,8 mm de diâmetro e é usada uma lâmpada de halogéneo fria. São utilizados ainda trocartes com válvula magnética (*Magnetventiltrokaren*) com 12 cm de comprimento e 10 mm de diâmetro; agulha de Veress; trocarte de inserção do *toggle* (*Toggle-Setztrokars*) com 5 mm de diâmetro, 35 cm de comprimento; *toggle* metálico com 4 cm de comprimento, com um fio duplo não absorvível de 80 cm anexado e uma pinça de prensão - dissector de Maryland (*Faßzange*) com 50 cm de comprimento e 5 mm de diâmetro.

1º passo: animal em estação, flanco esquerdo

1. Realização da tricotomia, assépsia e anestesia de espaços de 3 x 3 cm: estes localizam-se uma mão travessa ventral aos processos espinhosos, um caudalmente à última costela, na fossa paralombar (posição I) e outro no 11º espaço intercostal (posição II).
2. Pequena incisão cutânea com recurso a bisturi nos espaços preparados.
3. Colocação de agulha de Veress na posição I, neste momento é audível o fluxo de ar a entrar para a cavidade abdominal. O ar usado no pneumoperitoneu é filtrado e uma visibilidade satisfatória é atingida com pressões entre 5 e 15 mm Hg.

4. Após a criação do pneumoperitoneu adequado, remove-se a agulha de Veress e introduz-se um conjunto trocarte-cânula na mesma posição. O trocarte é então retirado para permitir a entrada do laparoscópio.
5. Inspeção geral da cavidade abdominal e do grau de deslocamento do abomaso. Deve avaliar-se a superfície dos órgãos e a possível presença de aderências do abomaso à parede abdominal.
6. Introdução do 2º conjunto trocarte-cânula na posição II, que será o acesso dos instrumentos. Após a remoção do trocarte e em caso de dilatação exagerada do abomaso, insere-se a cânula de punção, para descomprimir ligeiramente o abomaso e melhorar a visualização do mesmo. Posteriormente, é introduzido o trocarte de colocação do *toggle*, consistindo este em cânula e trocarte. A punção realiza-se na área fúndica do abomaso, no ponto mais elevado visível da cúpula. Após a introdução do *toggle*, efectua-se a descompressão do abomaso, ao mesmo tempo que este desliza ventralmente. O fio fica livre na cavidade abdominal (Figura 15).
7. Remover o equipamento do flanco esquerdo. Suturar ou pulverizar com solução cicatrizante.

Figura 15 – Abomaso com o *toggle* incluído e com o fio duplo visível na cavidade abdominal (Janowitz, 1998).

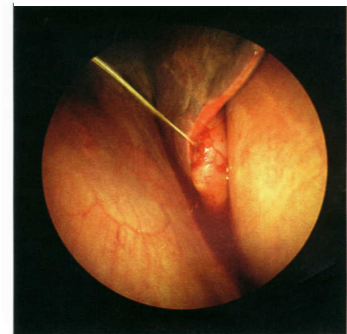


Figura 16 – Bovino em decúbito dorsal para o 2º passo da cirurgia (foto original).



Animal em decúbito dorsal (Figura 16)

1. Quando o bovino está em decúbito lateral direito são administrados 40 mg de xilazina (Janowitz, 1998) e os membros contidos.
2. O abomaso deslocado encontra-se agora no quadrante posterior direito do abdómen. Tricotomia e assépsia de uma área de 20 x 20 cm que inclui a posição III – uma mão travessa à direita e uma cranial à cicatriz umbilical - e posição IV – 10 cm cranial à posição III.

3. Na posição IV é introduzido o laparoscópio e na posição III o dissector de Maryland (*Faßzange*). Deve realizar-se, mais uma vez, uma observação geral pesquisando possíveis anomalias na cavidade abdominal, ao mesmo tempo que se procura o fio duplo, livre na cavidade abdominal. Quando o fio é encontrado, fixa-se e exterioriza-se com o dissector de Maryland.
4. O último passo é fixar o fio na superfície cutânea ventral com o auxílio de 1 ou 2 rolos de gaze, de forma a estabilizar a sutura. O fio duplo é puxado até ao aparecimento de duas marcas tingidas, que pela distância indicam que o abomaso está próximo da parede abdominal ventral. O fio restante deve ser cortado com uma margem de cerca de 5 cm (Figura 17).

Figura 17 – O fio foi puxado até às marcas pretas e colocação da gaze (foto original).



Após a cirurgia as quatro incisões devem ser tratadas com *spray* antisséptico, já que por se tratarem de pequenos golpes, a sutura é na maioria dos casos dispensável. Para permitir uma boa cicatrização do abomaso à parede abdominal, a sutura da abomasopéxia deve ser removida 3-4 semanas após a laparoscopia.

Este procedimento laparoscópico dura em média 30 minutos. Em alguns animais é necessária a descompressão inicial do abomaso, para melhorar a visualização e permitir a colocação do *toggle* na área fúndica.

Em cinco animais foram detectadas algumas complicações pós-cirúrgicas, incluindo, aumento ligeiro da temperatura rectal e da tensão abdominal, sugestivo de peritonite e tratada com antibiótico (em 3/108), dois animais foram refugados após a cirurgia, um com fígado gordo (4 dias depois) e outro com carpite purulenta (4 semanas depois). Houve ainda um bovino que sucumbiu durante a cirurgia por choque cardiovascular, após injeção endovenosa accidental de xilazina (Janowitz, 1998). Uma das vacas recidivou, três meses após a cirurgia, mas a solução passou pelo refugio devido a problemas reprodutivos concomitantes. O autor referiu ainda a existência de pequenas reacções inflamatórias no local das incisões, sem complicações e sem necessidade de tratamento (Janowitz, 1998).

Este método permite a fixação do fundo do abomaso qualquer que seja o tamanho do órgão, a quantidade de gás e/ou fluido presente no abomaso e/ou no rúmen. A fixação da parte pilórica ou de outras vísceras abdominais é evitada e podem ser avaliadas aderências ou outras situações patológicas da cavidade abdominal. O fio deve ter no mínimo 80 cm de comprimento para aumentar a segurança do procedimento.

### **Modificações introduzidas no Método de Janowitz (Seeger & Doll, 2007)**

Algumas alterações baseadas em experiência foram sugeridas ao método inicialmente sugerido por Janowitz, de forma a encurtar e facilitar o procedimento.

Nestas alterações inclui-se o uso de um conjunto trocarte-cânula de 5 mm para criar o pneumoperitoneu em substituição da agulha de Veress. Após a preparação cirúrgica, anestesia e incisão cutânea, é introduzido o conjunto trocarte-cânula na posição I (na fossa paralombar), direcionando-o para o ombro direito. Remove-se o trocarte e abre-se a torneira, formando-se o pneumoperitoneu num curto espaço de tempo. Em caso de timpanismo grave do abomaso, existe o risco da sua perfuração com o trocarte, o que é facilmente perceptível no momento pelo odor característico libertado e pela ausência de pressão negativa da cavidade abdominal. Se tal acontecer, pode utilizar-se este trocarte para descomprimir ligeiramente o abomaso, poupando-se assim tempo e a necessidade da utilização de uma cânula específica. Pela experiência dos autores, a parede abomasal fecha no local da punção espontaneamente. Apesar de um certo grau de distensão abomasal ser necessária para a colocação do *toggle* no animal em estação, em caso de dilatação exagerada a cúpula estará numa posição demasiado dorsal e difícil de atingir.

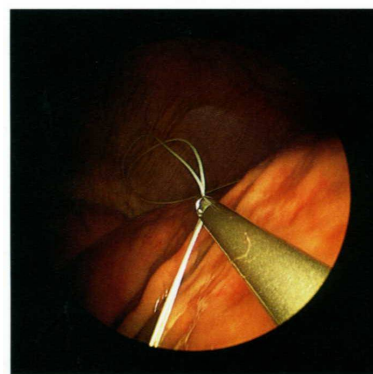
Após a introdução do *toggle* no abomaso e em casos de elevada atonia abomasal, o laparoscópio pode ser usado para pressionar gentilmente a curvatura maior do abomaso acelerando a sua descida.

O nó no final do fio duplo do *toggle*, assim como a sua colocação activa na cavidade abdominal, torna mais fácil achá-lo no 2º passo da cirurgia, reduzindo o tempo que o animal está em decúbito dorsal. Esta colocação activa consiste na utilização de um obturador para empurrar os fios ventralmente, evitando que o nó fique recluso na parede abdominal lateral.

No acesso ventral, a quantidade de vasos sanguíneos pode dificultar o posicionamento das portas de entrada. Neste sentido, é importante referir que a posição do laparoscópio (posição III) pode sofrer desvios, de acordo com a anatomia vascular local, mas que a posição IV não deverá ser alterada de forma marcada, garantindo-se assim a abomasopéxia numa posição correcta.

Encontrar o fio do *toggle* pode ser uma tarefa complicada e a posição dorsal do animal faz com que este passo necessite de uma certa diligência (figura 18). Em caso de não identificação imediata, pode procurar-se o abomaso e seguir o percurso do fio até um ponto em que se torne fácil prendê-lo e exteriorizá-lo ou pode colocar-se o animal em decúbito

Figura 18 – Fio duplo na cavidade abdominal ventral fixo pelo dissector de Maryland (Janowitz, 1998).



lateral direito e de novo em decúbito dorsal. Esta mudança de posição é usualmente suficiente para tornar o fio visível quando se volta a examinar a cavidade abdominal.

Após a cirurgia, o bovino deve ser colocado de novo em estação com cuidado e sem movimentos bruscos: a irritação mecânica da péxia pode comprometer o sucesso do procedimento; deve ter-se cuidado para que as cordas ou cintas usadas na contenção não choquem com a sutura.

Segundo sugestão de Janowitz em comunicação pessoal (2003) a Seeger e Doll (2007), este método pode ser adaptado para uso em situações de correcção profiláctica. O acesso na fossa paralombar esquerda é mantido para criação do pneumoperitoneu e para avaliação da cavidade abdominal, após o qual o bovino é colocado em decúbito dorsal. Após a introdução dos instrumentos, ocorre nova avaliação da cavidade abdominal, nomeadamente no que diz respeito a aderências, à posição anatómica dos órgãos e ao abomaso. Depois de identificado o abomaso, através da ligação ao omento maior e pelo padrão vascular da sua parede, uma cânula penetra o órgão e, com o auxílio da bomba de ar, é insuflado. Em caso de dúvida da penetração da víscera correcta, pode aspirar-se uma gota de líquido e medir o pH. A insuflação vai permitir uma melhor observação dos contornos abomasais e facilitar a introdução do *toggle*. Na posição IV, é introduzido o trocarte de colocação do *toggle* que perfura o abomaso na área do corpo. Por não se visualizar a totalidade do abomaso e, por este motivo, existir a possibilidade de o trocarte estar a trespassar o órgão, aconselha-se que antes da colocação do *toggle*, se confirme pelo odor abomasal característico que o trocarte está bem posicionado. Após a descompressão do abomaso, o trocarte é finalmente retirado, o fio duplo preso com um pinça hemostática e o pneumoperitoneu abdominal removido.

#### **Método de Christiansen (Christiansen, 2004)**

Este método baseia-se na técnica apresentada por Janowitz, com a diferença principal a residir no facto de o animal estar em estação durante todo o procedimento. O uso desta técnica é adequado em casos que está confirmada a presença de deslocamento e o dono pretende fazer a resolução de uma forma mais económica.

Técnica cirúrgica:

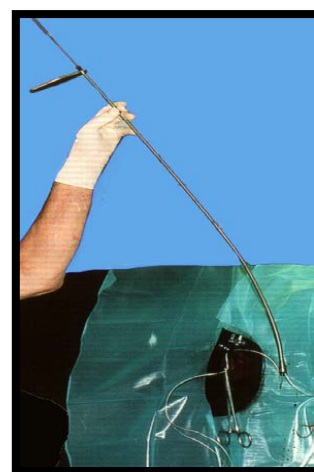
1. A criação do pneumoperitoneu com a agulha de Veress é o primeiro passo.
2. Na fossa paralombar esquerda é introduzido um trocarte com 10 mm, que será o acesso para a entrada do endoscópio. Neste momento, é efectuada uma rápida inspecção laparoscópica da cavidade abdominal: o abomaso surge geralmente entre o rúmen e a parede abdominal e a borda caudal do baço é também visível.
3. Na posição II, no penúltimo espaço intercostal e duas a três mãos travessas ventralmente aos processos transversos das vértebras, é introduzido um conjunto

trocarte-cânula de 12 mm, sob controlo endoscópico. Nesta posição, é colocado um trocarte (*togglesetz-trokar*) com cerca de 30 cm de comprimento, que perfura o abomaso no seu ponto mais alto. O passo seguinte é a colocação do *toggle* anexado ao fio duplo no interior do abomaso.

4. A descompressão do abomaso faz-se enquanto ele desliza ventralmente, até que o trocarte deixa de estar dentro do órgão. O trocarte é então removido e a extremidade do fio duplo fixada com uma pinça hemostática no exterior da cavidade abdominal.
5. O fio é atado à extremidade de uma agulha, que está dentro de um aplicador - “*Spieker* de Christiansen” – instrumento este que irá transportar o fio até à parede abdominal ventral: tem 90 cm de comprimento, 0,8 mm de diâmetro externo e uma ligeira curvatura e espessamento da extremidade inferior, para impedir a lesão do peritoneu ou do abomaso. O rúmen pode ser movido ventral ou medialmente para permitir a passagem do *Spieker*, que inicialmente desce entre o rúmen e a parede abdominal esquerda e depois se movimenta medialmente.
6. Apesar do procedimento anterior não ser guiado pelo endoscópio, pode controlar-se o movimento do *Spieker* exteriormente por palpação da parede abdominal. Quando se atinge a zona paramediana direita, a agulha é exteriorizada e a parede ventral perfurada de dentro para fora.
7. Depois o fio duplo é lentamente exteriorizado na sua quase totalidade e fixado, com o auxílio de uma gaze, à parede abdominal ventral.
8. Christiansen sugere a instilação de 100 mL de penicilina-estreptomicina na cavidade abdominal no acesso cranial. Segue-se a remoção do ar do pneumoperitoneu, a qual se pode fazer introduzindo-se um catéter de infusão normal na cavidade abdominal, abaixo dos processos transversos, e através de um dispositivo de sucção ou usando o tubo de vácuo da sala de ordenha aspirar o ar presente na cavidade abdominal.
9. Após a cirurgia podem dar-se 1-2 pequenos pontos para suturar a pele.

De uma primeira amostragem com 152 animais, um animal sucumbiu subitamente com complicações cardíacas e três tiveram recidivas do DAE 4-6 semanas após a cirurgia. Cerca de 10% dos pacientes desenvolveram febre, mesmo com a aplicação intra-cirúrgica de antibiótico, e tiveram que ser tratados.

Figura 19 – *Spieker* de Christiansen (2004).



As principais vantagens incluem a facilidade e curta duração (15-20 minutos, sem preparação) do procedimento, a imobilização não é muito elaborada, a cirurgia é feita com o animal sempre em estação e são apenas criados dois pontos de acesso.

No campo das desvantagens, refere-se a necessidade do abomaso estar deslocado no momento da cirurgia e com um grau moderado de dilatação para ser possível realizar o procedimento; a visibilidade está comprometida em relação à cirurgia em dois passos: parte do abomaso, fígado e omento e a cavidade abdominal ventral não são acedidas; a criação de uma fístula abomasal, desvantagem comum às técnicas que usam *toggles*/suturas perfurantes, e em caso de dissolução das aderências peritoneais, pode haver recidiva do deslocamento.

### **Abomasopéxia Ventral (Newman, Anderson & Silveira, 2005)**

Nesta técnica, o passo de colocação do *toggle* é visível laparoscopicamente, a cirurgia é realizada também num único passo, mas o animal está em decúbito dorsal.

Técnica cirúrgica:

1. Administração de xilazina (0,05 mg/kg) e colocação do animal em decúbito dorsal.
2. Tricotomia e assépsia da região paramediana direita.
3. Anestesia local, na posição I – 5 cm lateral à linha média e 20 cm caudal ao processo xifóide – e na posição II – 5 cm lateral à linha média e 10 cm caudal ao processo xifóide.
4. O conjunto trocarte-cânula a introduzir na posição I têm, respectivamente, 11,5 cm e 17,5 cm de comprimento e 9 e 7 mm de diâmetro e esta acção realiza-se após a incisão da pele com bisturi. Neste acesso é colocado o laparoscópio que, no caso, está ligado a um sistema de projecção de imagem.
5. O pneumoperitoneu é realizado com dióxido de carbono, até uma pressão máxima de 15 mm de Hg, através de um insuflador automático.
6. Depois de uma observação geral e de identificado o abomaso é colocado na posição II o 2º conjunto trocarte-cânula, desta feita com 11 e 17 cm e diâmetros de 7 e 5 mm. Uma cânula especializada com diâmetro externo de 5 mm e 32,5 cm de comprimento na qual se insere um trocarte com 36 cm é, após a remoção do trocarte, introduzida na cavidade abdominal e o abomaso puncionado aproximadamente a meio-caminho entre o sulco retículo-abomasal e o piloro, ao longo da grande curvatura e lateral à ligação ao omento maior. O trocarte sai e a cânula mantém-se no lúmen abomasal.
7. O *toggle* é então inserido no abomaso, com o fio duplo anexado. Um obturador é usado para garantir a entrada do *toggle* no abomaso e utiliza-se a cânula na mesma posição para descomprimir passivamente o abomaso.

8. O fio duplo é puxado até que as marcas do mesmo sejam perceptíveis na parede abomasal, indicando assim o posicionamento correcto; é atado a um rolo de gaze e o fio sobranete eliminado; o ar do abdómen é removido e os locais de acesso suturados com pontos simples.

Os quatro bovinos utilizados para a descrição desta técnica eram do sexo feminino, três da raça Holstein e um da raça Jersey. Uma das vacas, primípara, possuía edema ventral, o qual aumentou o grau de dificuldade da cirurgia. A correcção do DAE foi bem sucedida na totalidade dos pacientes e com uma duração média de  $22,4 \pm 1,2$  minutos, incluindo a preparação pré-cirúrgica. Foi administrada antibioterapia em três animais, por apresentarem doenças concomitantes.

No caso do método de Janowitz ou de Christiansen o pneumoperitoneu é feito através do flanco esquerdo, enquanto nesta técnica é feito através da parede abdominal ventral. A ausência de pneumoperitoneu aquando da introdução do primeiro trocarte pode promover a colocação acidental da cânula na bursa omental. As consequências serão um pequeno atraso e alguma desorientação, facilmente solucionadas pelo reposicionamento da cânula, puxando-a ligeiramente para trás até que a visibilidade melhore.

#### **Abomasopéxia Ventral (Mulon, Babkine & Desrochers, 2006)**

Foram realizadas análises sanguíneas e antibioterapia previamente à cirurgia em todos os animais. Os bovinos foram sedados com xilazina (0,05 mg/kg IV) ou acepromazina (0,1 mg/kg IM) e colocados em posição recumbente numa manga, com os membros contidos. O abdómen ventral foi preparado cirurgicamente, desde a área paracostal até ao úbere e efectuou-se a anestesia nos locais de incisão. A administração intranasal de oxigénio realizou-se quando a saturação do mesmo era inferior a 92%.

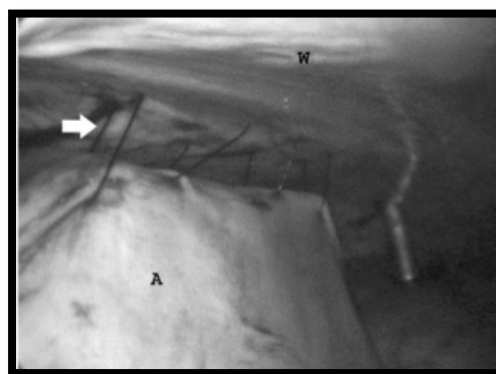
1. O acesso do laparoscópio situa-se 3 cm cranial e para a esquerda da cicatriz umbilical, e no qual se introduz um conjunto trocarte-cânula de 8 mm que se direcciona cranialmente. Foi utilizado um laparoscópio de 0°, 8 mm, com videoendoscopia. A visualização do baço e peritoneu confirma a localização correcta.
2. O pneumoperitoneu é criado através da cânula do laparoscópio, através do insuflador automático, na quantidade suficiente para uma boa visualização abdominal.
3. A descompressão do abomaso é necessária quando a grande curvatura do mesmo está adjacente à parede abdominal, impedindo uma boa manipulação do equipamento intra-abdominal.
4. Uma agulha de 30 cm, 16 G, é introduzida na parede abdominal ventral direita, sob controlo visual endoscópico. Um tubo flexível é acoplado à agulha, com um sistema de sucção, para impedir a perda de conteúdo abomasal na cavidade abdominal. O



rúmen também pode ser descomprimido de forma semelhante quando o seu tamanho dificulta evolução da cirurgia.

5. São necessários dois espaços-porta para os instrumentos que irão permitir fazer a abomasopéxia. No primeiro acesso, 10 cm caudal ao processo xifóide e 7 cm à direita da linha branca, é introduzida uma pinça de prensão de 10 mm e no segundo acesso, 5 cm para a direita e 3 cm cranial ao umbigo, para o porta-agulhas de 5 mm.
6. A cirurgia é realizada por dois cirurgiões colocados à direita da vaca: um cirurgião é responsável pela pinça de prensão e as agulhas de sutura e o outro cirurgião manipula o porta-agulhas e o laparoscópio.
7. O abomaso é apreendido entre o terço cranial e médio, 2 a 3 cm da ligação do omento maior à grande curvatura abomasal. O sulco reticulo-abomasal, a ligação do omento maior à esquerda da grande curvatura e o antro abomasal são três pontos de referência a identificar antes do avanço da cirurgia.
8. Numa linha perpendicular à linha mediana ventral são efectuadas quatro incisões de 1 cm cada, com uma separação de 2,5 cm entre elas, na linha onde se irá efectuar a péxia (local com 10 cm de comprimento, 3 a 5 cm para a direita da linha branca, entre a cicatriz umbilical e o processo xifóide).
9. Para facilitar o uso da agulha, esta deve ser empertigada. A agulha é introduzida na incisão mais cranial e apreendida pelo porta-agulhas laparoscópico; a agulha passa as camadas muscular e serosa abomasais, perpendicular à grande curvatura criando um ponto de aproximadamente 2 cm. Depois é a vez de ser a parede abdominal suturada e uma agulha (1,5 polegadas, 18 G) introduzida na cavidade abdominal, próximo do local onde a sutura se iniciou, é usada como guia para exteriorizar a outra agulha e o material de sutura. A agulha é então removida da cavidade abdominal com o material de sutura e os fios seguros com uma pinça, sem aplicar tensão. Este passo é repetido nas outras incisões acima descritas.
10. É agora o momento de confirmar se as suturas foram feitas correctamente: puxam-se lentamente os fios e verifica-se se há algum cruzamento entre as suturas. Se não houver, o ar da cavidade abdominal é removido através da abertura da cânula e o abomaso é então puxado para a cavidade abdominal (figura 20).

Figura 20 – As quatro suturas da abomasopéxia (Babkine & Desrochers, 2005).



Legenda: W – parede abdominal; A – abomaso; seta - sutura

Após a tracção são dados nós nos fios de modo a que a sutura fique subcutânea.

Depois a pele é suturada com pontos em X.

Esta cirurgia foi realizada em dezoito bovinos do sexo feminino, entre os quais duas com dois e oito meses. Seis vacas foram privadas de comida, mas não de água, 24 horas antes da cirurgia, três vacas foram erroneamente alimentadas na noite antes da cirurgia e nos restantes nove animais o jejum foi considerado desnecessário por terem o rúmen pouco repleto no exame clínico.

Durante a laparoscopia, o conjunto trocarte-cânula foi erroneamente introduzido entre as folhas do omento maior em quatro animais. Nestes casos, recua-se lentamente o conjunto até a visibilidade melhorar. A descompressão do abomaso foi necessária em doze bovinos para o prosseguimento da cirurgia. Nos dois vitelos e em três vacas não foi possível efectuar a quarta sutura da abomasopexia, por falta de espaço, no caso dos animais adultos pelo tamanho do úbere que dificultava o movimento do porta-agulhas.

Dos animais submetidos a cirurgia, apenas os animais com alterações das análises séricas e/ou sinais clínicos receberam antibiótico. O internamento durou em média três dias; nos casos superiores a dois dias o prolongamento ficou a dever-se ou a tratamento de doenças concomitantes (3/18) ou ausência de transporte (5/18).

Esta técnica cirúrgica já havia sido descrita anteriormente em vacas secas (Babkine & Desrochers, 2005), mas Mulon *et al.* (2006), provaram a sua viabilidade na prática clínica. As principais diferenças residem no cuidado extra ao introduzir o trocarte-cânula, já que o abomaso distendido torna-se um órgão fácil de atingir e no facto de as vacas em lactação terem maior tendência para edema ventral, veias de calibre acrescido e úbere aumentado. Estes 3 factores podem obrigar a uma alteração nos locais de acesso cirúrgico, adiar ou impedir a cirurgia.

Esta técnica é menos invasiva do que o método de Janowitz e de Christiansen, porque não ocorre perfuração da mucosa abomasal. Na totalidade dos dezoito animais não houve qualquer sinal de peritonite no seguimento pós-operatório. Um dos animais tratados por este procedimento padecia de DAD.

A necessidade de dois cirurgiões, o sistema de vídeo que torna o equipamento usado mais dispendioso, a necessidade de treino apropriado para praticar o procedimento e a pouca aplicabilidade no campo são as principais desvantagens desta técnica.

### **Abomasopéxia Ventral (Babkine, Desrochers, Bouré & Hélie, 2006)**

Os objectivos deste estudo incluíram a descrição de uma técnica cirúrgica simples e segura para o animal, assim como a determinação de aderências no local da abomasopéxia três meses após a cirurgia, por nova observação laparoscópica. O objectivo era também descrever uma técnica que pudesse ser efectuada enquanto método profiláctico. Foram utilizadas dez vacas no período seco.

Administração IM de penicilina G (22.000 UI/kg) e de xilazina HCl IV (0,1 mg/kg) antes da cirurgia. Preparação cirúrgica do processo xifoide até 10 cm caudal à cicatriz umbilical e 20 cm para cada lado do abdómen. Anestesia local SC dos 3 acessos: posição I – ao nível do umbigo, 1 cm para a esquerda, para o laparoscópio; posição II – 3 cm caudal e 7 cm à direita do processo xifóide, para pinça de preensão; posição III – 5 cm para a direita e 3 cm cranial ao umbigo, para o porta-agulhas. Anestesia em bloco de uma linha de 12 cm centrada entre o processo xifóide e a cicatriz umbilical, 3 a 5 cm à direita da linha branca.

O procedimento é semelhante ao descrito anteriormente (Mulon *et al.*, 2006), porém, neste caso os bovinos não padeciam de DA, não sendo necessária a descompressão abomasal.

Neste estudo, os dez animais foram sujeitos a nova laparoscopia três meses depois da primeira, para visualização e avaliação das aderências presentes no local da abomasopéxia: nos dez bovinos observaram-se aderências aparentemente fibrinosas. Em três indivíduos a aderência era completa e contínua, numa vaca ocorreu a mesma situação em três pontos, mas o quarto tinha cicatrizado separadamente e nas restantes seis vacas as aderências eram descontínuas, com os pontos separados. Em cinco animais, as aderências pareciam estar sob tensão, enquanto numa das vacas, mesmo com cicatrização descontínua, parecia ser consistente.

Foram encontradas dificuldades na cirurgia de três animais: (1) numa vaca obesa a parede abdominal mais espessa, o excesso de tecido adiposo retroperitoneal na linha branca e hemorragia no local da punção dificultou a visualização e a entrada e saída da agulha, que nestes casos deveria ser ligeiramente maior (1/2, 40 mm); (2) outro animal possuía aderências na superfície cranial do retículo com o omento, alterando a posição anatómica do abomaso e dificultando a sua identificação e, por último, (3) o porta-agulhas partiu durante o procedimento e, nesse mesmo animal, um vaso sanguíneo subcutâneo foi puncionado, levando à formação de um hematoma subcutâneo. Estas dificuldades, apesar de terem aumentado o tempo de cirurgia, não foram impeditivas da sua conclusão com sucesso.

## Casos Clínicos

Dos 191 animais que deram entrada no Hospital Universitário durante os meses em que decorreu o estágio e que acompanhei para a realização deste trabalho, 65 (34%) entraram com sintomas/sinais de DA. A casuística destes animais divide-se em:

- Grupo I: 17 animais com DAD, submetidos a omentopexia de acordo com o Método de Dirksen (1961);
- Grupo II: 5 casos suspeitos de DAE, que não se confirmaram durante o internamento dos animais;
- Grupo III: 4 animais com DAE que foram submetidos a cirurgia convencional;
- Grupo IV: 2 animais com DAE, que se consideraram não aptos para cirurgia e foram eutanasiados;
- Grupo V: 37 vacas com DAE, submetidas a correcção cirúrgica pelo método de Janowitz.

Por não estar incluso no tema deste trabalho a resolução do DAD, não me vou alongar sobre o grupo I. No grupo II, cinco animais foram trazidos ao hospital para avaliação da possível presença de um DAE, situação que não se veio a confirmar durante o internamento, que teve um período mínimo de seis dias. Durante este tempo, os animais foram clinicamente investigados pelo menos duas vezes por dia e receberam tratamento para outros sinais/doenças, caso existissem. Nestes animais é possível que tenha ocorrido resolução do DAE no transporte para o hospital ou, por outro lado, que tivessem sido incorrectamente diagnosticados com DAE, tratando-se de outro problema.

No grupo III, apesar de apresentarem DAE, a aproximação cirúrgica laparoscópica foi considerada desvantajosa: um dos animais apresentava abscessos sob a sínfise púbica e o deslocamento era flutuante e em posição ventrolateral; outra vaca apresentava úlceras abomasais perfurantes simultaneamente ao DAE; outro animal apresentava sinais clínicos vagos, distensão abdominal, percussão hepática alterada e desidratação, pelo que também se optou pela exploração abdominal e, por último, um bovino que para além do DAE, tinha também dilatação e torsão do ceco, pelo que se optou pela realização de cirurgia aberta e solução conjunta dos dois problemas.

No grupo IV, incluem-se os bovinos que pelo seu estado clínico e prognóstico reservado não foram submetidos a cirurgia. Um dos bovinos, de aproximadamente oito anos de idade, padecia de broncopneumonia, mastite grave num dos quartos e hipocalcémia, para além do DAE, pelo que o dono decidiu não realizar a cirurgia. O outro animal encontrava-se em estado agónico quando deu entrada na clínica e optou-se pela eutanásia imediata.

No grupo V, os animais deram entrada no hospital e a suspeita de DAE foi confirmada inicialmente pelo exame clínico e posteriormente pela realização de cirurgia laparoscópica. Ainda assim, em quatro destes animais a auscultação do “ping” não se verificou numa primeira abordagem, mas sim nos dias de internamento consequentes. Visto ser um hospital escolar, os animais eram transportados da exploração para serem observados, facto este que pode explicar a ausência de sinais clínicos em alguns deles. Segundo Radostitis *et al.* (2007), é possível a ausência de “ping” após o transporte dos animais, que reaparece geralmente 24-48 horas depois.

A cirurgia dos animais do grupo V decorreu segundo o método de Janowitz, com a utilização das modificações sugeridas por Seeger e Doll (2007). A cirurgia repetiu-se em todos os casos sem ocorrências inesperadas e alguns pormenores considerados relevantes estão descritos na discussão.

### **Exame clínico**

De todos os animais com diagnóstico de DAE, apenas foi possível analisar as fichas clínicas detalhadas de 29 e as análises sanguíneas de 40, dos quais se referem os aspectos mais importantes nos parágrafos seguintes.

Todos os animais referidos eram bovinos, fêmeas e de aptidão leiteira. Os animais referenciados tinham uma média de idades de  $5 \pm 1,9$ , a mais jovem com dois anos e a mais velha com dez anos. O número de lactações de cada animal não foi contabilizado. Quando questionados sobre há quanto tempo os animais estariam doentes, os donos deram respostas que variaram entre os zero e os catorze dias, com uma média de cinco dias. Os animais com um período mais prolongado apresentavam também outras doenças, incluindo endometrite, cetose, enterite, broncopneumonia e patologia podal. Deste modo, os sinais prodrómicos poderiam advir de um DAE subclínico ou das outras situações concomitantes descritas. A média de dias entre o parto e o diagnóstico de DAE foi de 21,4, com valores num intervalo entre 2 e 170 dias. Esta última vaca já tinha sido operada na lactação anterior também com DAE.

A percussão hepática, como seria de esperar em situações de DAE, foi normal na quase totalidade dos bovinos, com alterações em apenas dois (2/29): num deles era audível um som timpânico e no outro o som encontrava-se com menor intensidade. A parede abdominal apresentava uma tensão ligeira em 10 bovinos e encontrava-se normal em 19. A tensão da parede abdominal era sempre avaliada no flanco direito, através de sucussão abdominal.

Durante a palpação rectal, a repleção ruminal foi avaliada, com os seguinte resultados: em cinco animais estava com uma repleção considerada reduzida, em catorze considerada moderada e em nove considerada boa; houve ainda um bovino com o rúmen dilatado (para

além do DAE, tinha enterite hemorrágica). Foram auscultadas contrações ruminais em 16 vacas, com intensidade e frequência variável de uma vez por minuto e fraca a três vezes por minuto e forte; nos restantes 13 animais, foram audíveis apenas borborigmos ou ausência de sons.

Para além do DAE, foram detectadas alterações da glândula mamária numa percentagem elevada (24/29) de pacientes, em graus variados. A avaliação do úbere foi realizada recorrendo ao Teste Californiano de Mastites (TCM) e à avaliação macroscópica do leite, assim como do úbere por palpação. Também foram verificados numerosos casos de endometrite (10/29) e patologia podal (8/29), seguindo-se os problemas pulmonares (3/29), como broncopneumonia e enfisema pulmonar, e enterite (2/29).

A temperatura dos animais variou entre 37,5 a 39,9, com uma média de 38,8. As temperaturas mais altas verificaram-se geralmente em animais com patologias concomitantes.

A consistência de fezes foi avaliada visualmente de acordo com uma escala de seis graus: aquosa, fluida, fina, normal, espessa e moldada. A consistência foi considerada normal em dezasseis bovinos, fina em oito, fluida em quatro e espessa em três.

A medição dos corpos cetónicos na urina é sempre aconselhável em caso de suspeita de DA. Ao contrário do que seria previsível (Radostitis *et al.*, 2007; Fectali & Guard, 2010), apenas oito em 22 animais apresentaram cetonúria. A ausência de 7 resultados reporta-se a bovinos que eram transportados à clínica apenas para a realização da cirurgia e que, durante o curto espaço de tempo em que lá permaneceram, não emitiram urina (mesmo com estimulação). A ausência de cetonúria num elevado número de bovinos, situação relativamente inesperada, pode dever-se a dois factores: (1) alguns animais já teriam recebido tratamento preventivo na exploração, (2) as tiras de testagem apenas medirem o ácido acetoacético, excluindo o ácido beta-hidroxibutírico.

### **Resultados Laboratoriais**

As alterações do hemograma em bovinos com DAE são habitualmente ligeiras a nulas, salvo quando existem doenças concomitantes (Radostitis *et al.*, 2007). As alterações mais frequentes são: hipoclorémia, hipocaliémia e alcalose metabólica (Radostitis *et al.*, 2007; Fubini & Divers, 2008; Fectali & Guard, 2010).

Segundo Radostitis *et al.* (2007), os animais com DAE apresentam hemoconcentração moderada demonstrada pelo aumento do hematócrito. Nos dados laboratoriais dos animais em estudo (Anexo I), o hematócrito médio foi de 0,34 L/L, com valores superiores ao limite normal (0,28-0,36 L/L) em seis animais e com valores inferiores em apenas três animais. Os restantes incluíram-se dentro do intervalo de referência. A ureia sérica excedeu o limite normal em onze animais (27,5%) e a bilirrubina total foi normal somente em dez animais

(25%), estando nos restantes aumentada, o que seria de esperar visto o apetite estar comumente reduzido nos animais com DAE.

O pH sérico varia num intervalo muito curto (7,35-7,45), como seria de esperar neste parâmetro, uma das vacas apresentou uma ligeira alcalémia (7,55) e outra acidémia (7,225), estando os restantes animais dentro do intervalo normal. Esta última, enquadra-se no quadro típico de DAE associado a cetose grave, em que existe acidémia, deficit de base e ligeira diminuição do valor de bicarbonato. A vaca referida apresentava cetonúria para além destes sinais, confirmando o quadro. O excesso de base evidenciou alcalose metabólica em 29 animais (72,5%), acidose metabólica em três (7,5%) e valores normais em oito (20%). O ião bicarbonato estava normal em 40% dos animais e elevado em 60%. Também este resultado é compatível com os valores típicos de DAE (25-35 mEq/L), segundo Fubini & Divers (2008).

Verificou-se a ocorrência de hipocalcémia (normal: 1,1-1,3 mmol/L, cálcio ionizado) em 33 dos animais (33/40), mostrando a importância deste factor de risco para a ocorrência de DAE. Com a diminuição dos valores de cálcio sérico ocorre também uma diminuição da motilidade abomasal (Radostitis *et al.*, 2007). Os valores de potássio obtidos foram normais (normal: 4-5 mmol/L) em três animais e inferiores ao normal em 37 bovinos. Existem várias causas de hipocaliémia, nomeadamente, diminuição da ingestão de alimento, aumento da excreção renal, estase abomasal, obstrução intestinal e enterite e administração repetida de corticosteróides com acção mineralocorticoide. A hipocaliémia e a alcalose metabólica acontecem em conjunto com frequência (Radostitis *et al.*, 2007).

A hipoclorémia pode explicar-se também pela estase abomasal. O cloro é produzido pela mucosa abomasal e absorvido no intestino delgado, mas fica sequestrado no abomaso devido à falha no esvaziamento abomasal que ocorre no DA. Para além do cloro, também o potássio e o hidrogénio ficam encurralados e não atingem o duodeno onde seriam absorvidos. Verificou-se hipoclorémia em dez animais (10/38), os restantes tinham os valores dentro dos intervalos fisiológicos. Apesar do DAE poder ter algum efeito na velocidade do esvaziamento abomasal, estes efeitos são mais graves em casos de DAD ou VA. Ainda assim houve dois animais com o cloro bastante baixo, com valores de 64 e 68 mmol/L, valores considerados de mau prognóstico em DAD (normal: 90-105 mmol/L).

## Discussão

O DA é uma doença amplamente estudada na área da Buiatria, especialmente no que concerne à sua resolução. Prova disso, são as inúmeras técnicas cirúrgicas ou não cirúrgicas que até hoje foram descritas e que continuam a surgir. A ideia de que é possível escolher apenas uma técnica mais adequada em todos os casos de DAE é pouco realista (Bartlett *et al.*, 1995) e cada caso deve ser avaliado individualmente.

As taxas de sucesso da laparotomia paramediana obtidas por vários autores oscilaram entre 82,5% e 97%, da laparotomia paralombar esquerda variaram entre 80 e 100% e da laparotomia paralombar direita entre 86% e 98,5%; na técnica transcutânea a taxa de sucesso encontrou-se entre 89,2 e 93% na técnica cega e entre 58 e 88% na R&T (Seeger, 2004). Os estudos ao serem feitos por autores diferentes, em condições variáveis e com objectivos muitas vezes distintos podem resultar em dados incongruentes. Referir ainda que estudos randomizados em grande escala, em explorações pecuárias comerciais acarretam sempre algumas limitações, já que os custos envolvidos podem ser enormes e a opinião do produtor é soberana (Sternier, Grymer, Bartlett & Miekstyn, 2008).

A ideia da aplicação da técnica de R&T apenas em animais de valor económico reduzido foi posta de parte em alguns estudos (Kelton *et al.*, 1988; Bartlett *et al.*, 1995; Sternier *et al.*, 2008). Existem estudos de várias complicações decorrentes das técnicas fechadas, mas não existem estimativas da sua ocorrência (Bartlett *et al.*, 1995). Por outro lado, a gravidade das complicações que podem surgir e a ausência de avaliação da cavidade abdominal, reduzem a aplicação desta técnica em animais de elevado valor ou quando existem suspeitas de problemas para além do DAE.

A taxa de sucesso da laparoscopia para correcção do DAE segundo o método de Janowitz, isto é, de casos onde o abomaso é reposicionado de forma positiva é de cerca de 97%, em estudos controlados clínicos e também na prática do dia-a-dia (Janowitz, 1998; Seeger, 2004; Seeger & Doll, 2007). Geralmente, o insucesso na conclusão desta cirurgia, se incluirmos as alterações acima sugeridas, resulta da presença de aderências. Ao contrário das técnicas fechadas, na resolução laparoscópica a quantidade de gás no abomaso e o enchimento ruminal não são impeditivos da realização da cirurgia (Seeger *et al.*, 2006). A técnica de Janowitz (1998) pode também ser usada em vacas com DAE intermitente, com a alteração sugerida pelo próprio e referida por Seeger e Doll (2007).

As taxas de recidiva da técnica supracitada situam-se entre 3 e 4,4% (Janowitz, 2006; van Leeuwen, 2006, citados por Seeger & Doll, 2007). As recidivas precoces estão geralmente associadas à remoção antecipada da sutura ou à não utilização da gaze ou de outro elemento estabilizador (Seeger & Doll, 2007).



Em 1000 animais tratados, cerca de 53% abandonaram o hospital imediatamente a seguir à cirurgia ou até três dias após. Nos restantes a sua estadia foi prolongada devido a outras patologias ou complicações cirúrgicas, nas quais se incluem 29 animais com alterações inflamatórias no local da incisão e 15 com sinais de peritonite, nomeadamente alteração da temperatura, parede abdominal tensa e má condição geral. Dos animais internados por um período mais prolongado, cinco foram abatidos com confirmação anatomopatológica de peritonite difusa (a partir do local da abomasopéxia). As fatalidades ocorreram em animais que apresentavam outros problemas e em que a laparoscopia constituiu uma irritação adicional e um aumento da contaminação (Seeger & Doll, 2007).

Por ocorrer uma melhoria significativamente superior na ingestão de alimento, verificada logo após as primeiras 24 horas, presume-se que a cirurgia laparoscópica seja menos dolorosa do que a laparotomia (Seeger *et al.*, 2006). A comparação entre a omentopéxia paralombar direita e a resolução laparoscópica revelou um período de convalescência mais curto na segunda, em que a ingestão de forragem e de concentrado, assim como a produção de leite, 5 dias após a cirurgia eram significativamente mais altas. A avaliação às 6 semanas demonstrou produções superiores no grupo experimental, mas aos 6 meses esta diferença tinha sido esvanecida (Seeger, 2004). O mesmo se verifica em relação ao cortisol sérico, que tem um pico inferior e uma redução aos valores normais mais rápida do que quando realizada a cirurgia convencional (Seeger *et al.*, 2006). A taxa de esvaziamento abomasal após a cirurgia de correcção do DA é significativamente mais rápida quando se utiliza o método laparoscópico (Janowitz, 1998) em comparação com a cirurgia aberta, o que pode ser traduzido por um regresso à produção normal mais precoce (Wittek, Locher, Alkaassem & Constable, 2009).

A duração da cirurgia laparoscópica em dois passos, compreendida entre a primeira incisão cutânea e o final, foi 11,7 minutos mais curta que a omentopéxia paralombar direita (método de Dirksen), isto é, respectivamente, médias de 28 e 39,7 minutos (Seeger, 2004).

Embora a utilização de tranquilizantes e a experiência dos operadores permita reduzir o número de pessoas necessárias para a colocação do bovino em decúbito dorsal de uma forma segura, em situações em que não há mesa cirúrgica, a disponibilidade de ajudantes terá que ser sempre abordada. Estas mesas são especialmente desenhadas para o decúbito dorsal de grandes animais, estando disponíveis comercialmente como atrelado, podendo ser transportadas para as explorações.

A posição recumbente dorsal está associada com alterações fisiológicas a nível cardiopulmonar (Klein & Fischer, 1988; Wagner, Muir & Grospitch, 1990). Sugere-se que pacientes com gestação avançada, endotoxémia, choque, insuficiência respiratória, dilatação

ruminal grave ou problemas músculo-esqueléticos que possam ser agravados com o derrube ou contenção cirúrgica, não sejam submetidos a procedimentos em decúbito dorsal (Trent, 2004; Babkine *et al.*, 2006).

Vários autores que descreveram procedimentos que exigiam este posicionamento não referenciaram efeitos deletérios, nem a necessidade de administração activa de oxigénio (Janowitz, 1998; Babkine *et al.*, 2006; Seeger *et al.*, 2006; Newman, Harvey & Roy, 2008). Não obstante, o tempo passado em decúbito dorsal deve ser encurtado e a sedação evitada quando utilizados dispositivos de contenção como mesas cirúrgicas mecânicas. Seeger e Doll (2007) referiram sinais de insuficiência cardiocirculatória após a cirurgia, em dois animais devida a hipocalcémia não detectada na preparação pré-cirúrgica e num outro por embolismo pulmonar (em 1000), diagnosticado na necrópsia.

De salientar ainda que a realização do método de Janowitz em vacas com uma gestação superior a seis meses decorreu sem problemas em 74 animais, mas cuidados especiais foram praticados no que diz respeito à movimentação gentil da mesa de cirurgia e foi administrada pré-cirúrgicamente um medicamento tocolítico (Seeger & Doll, 2007).

Também em relação ao decúbito dorsal, os operadores da cirurgia devem ter em consideração que a vasculatura ventral, proeminente e facilmente identificada quando o animal está em estação, torna-se menos perceptível quando o animal está em posição recumbente (Newman *et al.*, 2005). Nas laparoscopias observadas pela autora, a perfuração de grandes vasos foi sempre evitada e apenas foram verificadas hemorragias menores, sem necessidade de aspiração. Por vezes, a imagem ficava ligeiramente turva, sendo a limpeza da extremidade do endoscópio com algodão o suficiente para a observação se voltar a processar normalmente.

Por outro lado, o decúbito dorsal pode também apresentar vantagens na recuperação do animal, especialmente nos casos de metrite. Numa avaliação económica entre a piloro-omentopexia paralombar direita e o R&T houve uma diferença de cerca de 100 dólares (americanos), vantajosa para a segunda técnica, em animais sem sinais de metrite ou metrite moderada. Nos casos de metrite grave, esta diferença monetária foi superior. A explicação dos autores para este facto (Bartlett *et al.*, 1995) baseava-se em dois pontos: (1) o rolamento do animal auxiliava na limpeza do conteúdo uterino e (2) o animal poderia estar demasiado debilitado pelo processo infeccioso para se submeter a uma cirurgia invasiva. Quando os animais eram posicionados para o segundo passo da cirurgia, a observação de corrimento uterino foi frequente.

A autora deste trabalho não encontrou resultados quanto à aplicação da abomasopexia ventral laparoscópica na prática clínica. Especialmente no que diz respeito à técnica descrita por Babkine *et al.* (2006) e Mulon *et al.* (2006), o equipamento mais caro (transmissão televisiva)

e a necessidade de dois cirurgiões pode impossibilitar a sua utilização quotidiana. No entanto, o facto de não haver penetração do lúmen abomasal constitui uma vantagem que deve ser considerada, especialmente em ambiente hospitalar. A estabilidade da sutura por se efectuar com quatro pontos distintos, podendo a aderência atingir 10 cm, o menor risco de recidiva e o animal ficar na mesma posição durante a totalidade do tempo cirúrgico, são também vantagens a ter em atenção. A recuperação dos animais é rápida, pode ser feita em bovinos de todas as idades e com risco reduzido de peritonite, já que não há qualquer vazamento de conteúdo abomasal.

A técnica de Newman *et al.* (2005), também realizada num único passo e com o animal em decúbito dorsal, apresenta a vantagem de pode ser utilizada em condições de campo, já que o material necessário é facilmente transportável e apenas um cirurgião é necessário. As maiores desvantagens envolvem a necessidade de derrube do bovino e a ausência de pneumoperitoneu quando se inicia a cirurgia pode levar à penetração acidental da bursa omental. As modificações da técnica de Janowitz relacionam-se de certa forma com esta técnica, mas no caso, o pneumoperitoneu é realizado ainda com o animal em estação e continuam a haver 4 portas de entrada.

Uma vantagem das técnicas que utilizam somente o acesso ventral (Newman *et al.*, 2005; Mulon *et al.*, 2006; Babkine *et al.*, 2006) é a aparência, aspecto que é muito valorizado por proprietários de animais de exposição (Mulon *et al.*, 2006).

A técnica de Christiansen é realizada também num único passo, desta feita com o animal em estação. A não necessidade de derrube do animal, a utilização de apenas dois acessos, aliada ao menor tempo da cirurgia quando efectuada por operadores experientes e à possibilidade de exploração, ainda que limitada, da cavidade abdominal são vantagens importantes na escolha deste método cirúrgico. Os aspectos desvantajosos incluem a mandatória deslocação do abomaso, a cavidade abdominal ventral não poder ser inspeccionada, a necessidade de um instrumento específico, o *speaker* (Christiansen, 2004), e a colocação de um trocarte de maior calibre (12 mm) numa área mais propensa à dor, os espaços intercostais.

Por vezes, encontram-se dificuldades para atingir a área paramediana direita com o *speaker* e nestes casos sugere-se que, em vez de forçar a passagem, se efectue a fixação do abomaso na área paramediana esquerda (van Leewen, Mensink & de Bont, 2009). O enfisema subcutâneo é uma possível complicação cirúrgica quando as incisões são suturadas e existe ar presente no abdómen que ao escapar, se espalha pelos tecidos envolventes. Por se tratar de uma situação dolorosa, o uso de anti-inflamatórios não esteroides é aconselhável (van Leewen *et al.*, 2009). Em caso de reduzida dilatação do abomaso para a colocação do *toggle*, pode-se tentar a sua insuflação com uma cânula e com a bomba de ar, um assistente pode tentar alterar a posição

das vísceras através da parede abdominal ou pode passar-se o procedimento para uma abordagem ventral (van Leewen *et al.*, 2009).

Nos métodos em que o *toggle* é introduzido quando os animais estão em estação (Janowitz e Christiansen), a localização do ponto de inserção do trocarte de colocação do *toggle* pode mover-se ligeiramente consoante a dilatação do abomaso. Isto é, após visualização laparoscópica da cavidade abdominal, tem-se uma perspectiva adequada ao caso e em determinados animais, a colocação do toggle um pouco mais ventral ou mais dorsal facilitará o procedimento.

Na inserção do primeiro conjunto trocarte-cânula, sem controlo laparoscópico, a perfuração acidental das vísceras é uma possibilidade. Se for utilizado um trocarte de reduzido diâmetro, como o indicado de 5 mm, a penetração do rúmen não é perigosa para o animal e a oclusão do orifício ocorre de forma espontânea. O mau posicionamento é identificado pelo odor libertado. A coloração da superfície abomasal e o odor libertado quando se introduz o trocarte, permitem ter uma ideia de há quanto tempo decorre o processo patológico.

Seeger *et al.* (2006) sugerem que assistir em 10-15 laparoscopias serão suficientes para aprender o procedimento. van Leewen *et al.*, 2009, consideram que o procedimento de Christiansen tem uma curva de aprendizagem ligeiramente superior ao método de Janowitz. A abomasopéxia ventral não perfurante é, das técnicas apresentadas, a mais exigente em nível de dificuldade (Mulon *et al.*, 2006). Do ponto de vista da autora, as dificuldades iniciais no manuseamento dos instrumentos laparoscópicos resultam da necessidade de treino para aprender as noções de espaço e a realizar movimentos.

Para a criação de uma aderência segura no local da péxia aconselha-se a manutenção da sutura por quatro semanas (Janowitz, 1998; Seeger *et al.*, 2006). Se o prolongamento deste tempo pode levar à fistulação do abomaso e maior risco de peritonite (por derrame do fluido abomasal ou por entrada de agentes patogénicos através do exterior), a remoção precoce pode resultar na recidiva do deslocamento. A realização da sutura deve fazer-se com especial cuidado e, posteriormente, o proprietário deve estar atento à manutenção da gaze e observar que esta não seja removida pelo animal, ou pelos seus pares, antes do tempo adequado. A ocorrência de edema nos locais das incisões é considerado normal, se o aumento não for exagerado (até 8 cm aproximadamente, sem dor ou aumento da temperatura, é considerado normal, Seeger *et al.*, 2006) e a colocação da gaze no passo final da abomasopéxia deve ter isso em perspectiva, para que não ocorra necrose por compressão dos tecidos: colocada de uma forma firme, mas não demasiado apertada. Na cirurgia sugerida por Babkine *et al.* (2006) e Mulon *et al.* (2006) não existe este problema, já que os pontos da abomasopéxia são subcutâneos e não supõem remoção.

Apesar de não ser compulsiva a administração de antibióticos após a laparoscopia, aconselha-se uma vigilância atenta dos locais de incisão e da temperatura rectal do bovino para que se faça um tratamento precoce em caso de necessidade (Seeger *et al.*, 2006; Newman *et al.*, 2008).

No caso das cirurgias mini-invasivas existe uma diminuição do risco de infecção incisional (Mulon, *et al.*, 2006), o que é especialmente importante quando se trabalha em condições de campo e com pacientes que vivem em ambientes com elevada contaminação. Tanto as técnicas que exigem apenas o decúbito dorsal como a técnica de Christiansen apresentam a vantagem de ser apenas necessário preparar um campo cirúrgico e a mais fácil manutenção da assepsia dos instrumentos cirúrgicos (Newman *et al.*, 2005).

Teoricamente, as técnicas laparoscópicas podem ser utilizadas na resolução do DAD, mas pelo diagnóstico diferencial entre DAD e VA ser relativamente incerto, é usual optar-se pela cirurgia convencional. Ainda assim, Mulon *et al.* (2006) efectuou a cirurgia num animal com DAD, sem dificuldades acrescidas.

Se houver suspeita de peritonite ou de aderências sugere-se a realização da cirurgia pelo método aberto. Apesar de ser possível a destruição de aderências pelo método laparoscópico e de efectuar lavagens peritoneais, com a cirurgia aberta existe uma maior visibilidade e a possibilidade de sentir os órgãos e diagnosticar impactações ou ter uma melhor percepção do tipo de úlcera que está presente. Para além de que quanto mais elaborada for a cirurgia, maior será a necessidade de equipamento e maior o tempo cirúrgico.

Os custos do equipamento laparoscópico e da mesa hidráulica são impedimentos consideráveis à sua utilização. No entanto, a última, apesar de facilitar bastante o procedimento não é imprescindível (Janowitz, 1998).

A manutenção do material laparoscópico deve ser realizada sob os conselhos do fabricante. No caso do material comercializado por Dr. Fritz GmbH®, o equipamento até 40 cm pode ser autoclavado e os de tamanho superior são limpos recorrendo a uma solução de desinfeção disponibilizada também pela empresa (M. Mayer, comunicação pessoal, 14 Julho 2011).

O efeito do maneio no desenvolvimento de DA é também verificado na diferença de prevalência entre determinadas explorações. Considera-se o rúmen preenchido uma barreira física importante ao movimento do abomaso, reduzindo o DAE. Deste modo, a administração de fluidos orais a vacas no pós-parto pode contribuir para a diminuição do número de casos de DAE. A correcção profiláctica pode ser uma hipótese interessante em explorações com elevadas taxas de DA. A realização da cirurgia em novilhas quando atingem a idade de cruzamento podia limitar as complicações da cirurgia realizada no pós-parto, em vacas já por si mais debilitadas (Newman *et al.*, 2005).

A taxa de sobrevivência nos 60 dias após a cirurgia tem vários factores associados, nomeadamente, a presença de mastite concomitante, história prévia de DAE, risco pré-cirúrgico e capacidades técnicas do operador da cirurgia (Sternner *et al.*, 2008). Numa outra perspectiva, a expectativa dos proprietários é também dependente do método cirúrgico usado (Ruegg & Carpenter, 1989), isto é, não é apenas o preço do procedimento que é importante, mas a sua margem de segurança e experiência prévia.

As principais desvantagens descritas da laparotomia incluem a duração da cirurgia, a recorrência do DA, peritonite difusa ou local, infecção no local de incisão, deiscência da sutura, fistula abomasal, custo e perda do leite causada pela administração de medicamentos com intervalo de segurança (Trent, 2004; Lhermette & Sobel, 2008). Algumas destas situações são partilhadas com a laparoscopia, outras foram melhoradas com o desenvolvimento desta técnica. É importante salientar que a laparoscopia não é a resposta para todas as necessidades cirúrgicas ou diagnósticas, mas após uma avaliação crítica do paciente e das alternativas possíveis, dever ser aplicada em casos estratégicos com benefício para os pacientes e para os produtores (Traub-Dargatz, 1992).

Em medicina humana estão actualmente a ser estudadas técnicas cirúrgicas através dos orifícios naturais (NOTES) e as 3 justificações principais são a estética, a diminuição do desconforto e o uso da evolução tecnológica e dos conhecimentos médicos na redução do trauma, mantendo ainda assim uma cirurgia efectiva (Swain, 2008). É igualmente premente na actuação dos Médicos Veterinários a redução da dor e a melhoria do bem-estar dos animais. Se com a alteração de um procedimento usual, o sofrimento causado é inferior e a qualidade é mantida, o sentido humanista deverá também ser um factor a ter em conta na escolha do método cirúrgico.

## Conclusão

A laparoscopia em ruminantes, apesar de não ser um tema de estudo recente, não tem a distribuição e a utilização na prática clínica que as suas vantagens poderiam fazer pressupor. O custo do equipamento, aliado à falta de locais de formação e à maior facilidade com que outros métodos são praticados, acaba por ter um efeito negativo no desenvolvimento desta área.

A maior ou menor dificuldade com que se aprende a utilizar esta técnica depende da experiência prévia e do tipo de procedimento pretendido. Num cirurgião experiente e comparando a cirurgia laparoscópica com a convencional, a primeira tem geralmente uma duração mais curta. Quanto mais complexo for um procedimento e maior a quantidade de instrumentos a manipular, mais longa será a curva de aprendizagem.

A abomasopexia laparoscópica é, em clínica de ruminantes, a técnica mini-invasiva com mais seguidores, apesar de haver outras com grande margem de evolução, como as biópsias guiadas por laparoscopia. Para além da cavidade abdominal, a endoscopia pode ainda ser empregada em outras áreas na clínica de ruminantes, sendo a teloscopia e a artroscopia exemplos disso.

Com a realização deste trabalho conclui-se que as vantagens para o animal e para o produtor deveriam funcionar como estímulo para o aumento da utilização da laparoscopia. Espera-se que com um maior número de médicos veterinários a usarem a técnica, surjam novos estudos e diferentes aplicações, que ajudem a amortecer o investimento do equipamento e a difundir a laparoscopia.

## Bibliografia

- Anderson, D. E. (2004). Laparoscopy. In S. L. Fubini, & N. G. Ducharme, *Farm Animal Surgery* (pp. 82-90). St Louis, Missouri: Saunders Elsevier.
- Anderson, D. E. (2009). Chapter 12 - Pathophysiology of displacement of the abomasum in cattle. In D. E. Anderson & D. M. Rings, *Current Veterinary Therapy. Food Animal Practice*. (pp. 35-9). St Louis, Missouri: Saunders Elsevier.
- Anderson, D. E., Gaughan, E. M. & St.-Jean, G. (1993). Normal laparoscopic anatomy of the bovine abdomen. *American Journal of Veterinary Research* , 54 (7), 1170-6.
- Anderson, D. E., Gaughan, E. M., Baird, A. N., Lin, H. C. & Pugh, D. G. (1996). Laparoscopic surgical approach and anatomy of the abdomen in llamas. *Journal of the American Veterinary Medical Association* , 208 (1), 111-6.
- Aubry, P. (2005). Routine Surgical Procedures in dairy cattle under field conditions: abomasal surgery, dehorning, and tail docking. *Veterinary clinics of North America. Food Animal Practice.*, 21 (1), 55-72.
- Babkine, M. & Desrochers, A. (2005). Laparoscopic Surgery in Adult Cattle. *Veterinary clinics of North America. Food Animal Practice.*, 21, 251-79.
- Babkine, M., Desrochers, A., Bouré, L. & Hélie, P. (2006). Ventral laparoscopic abomasopexie on adult cows. *The Canadian Veterinary Journal*, 47, 343-8.
- Baril, G. & Vallet, J. C. (1990). Time of ovulation in dairy goats induced to superovulate with porcine follicle stimulating hormone during and out of the breeding season. *Theriogenology*, 34 (2), 303-311.
- Baril, G., Casamitjana, P., Perrin, J. & Vallet, J. C. (1989). Embryo production, freezing and transfer in Angora, Apline and Saanen goats. *Reproduction in domestic animals*, 24 (3), 101-15.
- Bartlett, P. C., Kopcha, M., Coe, P. H., Ames, N. K., Ruegg, P. L. & Erskine, R. F. (1995). Economic comparison of the pyloro-omentopexy vs the roll-and-toggle procedure for treatment of left displacement of the abomasum in dairy cattle. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 206 (8), 1156-62.
- Begg, H. (1950). Diseases of the stomach of the adult ruminant. *Veterinary Record*, 62 (51), 797-808.
- Berchtold, J. & Prechtel, J. (2007). Vorkommen von Labmagenverlagerung bei Rindern der Rasse Deutsches Fleckvieh und Deutsche Holsteins in einem Praxisgebiet in Oberbayern. *Proceedings Tagung der Deutschen Buiatrischen Gesellschaft, Fulda*. (p. 62). Gießen: Verlag DVG GmbH .
- Berci, G. & Cuschieri, A. (1986). Historical notes. In G. Berci, & A. Cuschieri (Eds.), *Practical Laparoscopy* (pp. 1-2). London: Bailliere Tindall.
- Bernheim, B. (1911). Organoscopy: cystoscopy of the abdominal cavity. *Annals of Surgery* , 53 (6), 764-7.
- Bleul, U., Hollenstein, K. & Kähn, W. (2005). Laparoscopic ovariectomy in standing cows. *Animal reproduction science*, 90, 193-200.



- Bouré, L. (2005). General Principles of Laparoscopy. *Veterinary clinics of North America. Food Animal Practice.*, 21, 227-49.
- Bouré, L., Kerr, C., Pearce, S., John Runciman, R., Lansdowne, J. & Caswell, J. (2005). Comparison of two laparoscopic suture patterns for repair of experimentally ruptured urinary bladders in normal neonatal calves. *Veterinary Journal*, 34 (1), 47-54.
- Bouré, L., Marcoux, M. & Laverty, S. (1997). Laparoscopic abdominal anatomy of foals positioned in dorsal recumbency. *Veterinary Surgery*, 26 (1), 1-6.
- Bozzini, P. & Lichtleiter, R. (1806). Eine erfingung zur Anschauung innerer Teile und Krankheiten nebst der Abbildung. *Journ Pract Arzn Wund*, 24, 107-24.
- Braun, U., Wild, K. & Guscetti, F. (1997). Ultrasonographic examination of the abomasum of 50 cows. *Veterinary Record*, 140, 93-8.
- Bravo, P. W. & Sumar, J. (1991). Evaluation of intra-abdominal vasectomy in llamas and alpacas. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 199 (9), 1164-6.
- Bretz, C. (2004). Chapter 18 - Diagnostic Imaging: Endoscopy. In M. Sirois, *Principles and Practice of Veterinary Technology* (pp. 381-5). St Louis, Missouri: Elsevier Mosby.
- Cable, C. S., Rebhun, W. C., Fubini, S. L., Erb, H. N. & Ducharme, N. G. (1998). Concurrent abomasal displacement and perforating ulceration in cattle: 21 cases (1985-1996). *Journal of the American Veterinary Association*, 212 (9), 1442-5.
- Cameron, A. W., Battye, K. M. & Trounson, A. O. (1988). Time of ovulation in goats (*Capra hircus*) induced to superovulate with PMSG. *Journal of reproduction and fertility*, 83 (2), 747-52.
- Camp, J. C., Wildt, D. E., Howard, P. K., Stuart, L. D. & Chakraborty, P. K. (1983). Ovarian activity during normal and abnormal length estrous cycles in the goat. *Biology of Reproduction*, 28 (3), 673-81.
- Carougeau, M. & Prestat. (1898). Torsion de la caillete chez un veau. *J. Med. Vet.* , 2, 340-2.
- Carter, M. L., Dierschke, D. J. & Hauser, E. R. (1981). Effect of repeated laparoscopic surgery on the bovine estrous cycle. *Theriogenology*, 16, 399-405.
- Chamness, C. J. (2005). Chapter 1 - Introduction to Veterinary Endoscopy and Endoscopic Instrumentation. In T. C. McCarthy, *Veterinary Endoscopy for the Small Animal Practitioner* (pp. 1-20). St Louis, Missouri: Elsevier Saunders.
- Chen, M. D., Teigen, G. A., Reynolds, H. T., Johnson, P. R. & Fowler, J. M. (1998). Laparoscopy vs laparostomy: an evaluation of adhesion formation after pelvic and paraaortic lymphadenectomy in a porcine model. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 178 (3), 499-503.
- Chiesa, O. A., Bredow, J., Smith, M., Heller, D., Condon, R. & Thomas, M. H. (2006). Bovine kidney tissue/biological fluid correlation for penicillin. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*, 29, 299-306.
- Chiesa, O., Bredow, J., Li, H. & Smith, M. (2009). Isobaric (gasless) laparoscopic liver and kidney biopsy in standing steers. *Canadian Journal of Veterinary Research*, 73 (1), 42-8.

- Christiansen, K. (2004). Laparoskopisch kontrollierte Operation des nach links verlagerten Labmagens (Janowitz Operation) ohne Ablegen des Patienten. *Tierärztliche Praxis Großtiere*, 2, 118-21.
- Constable, P. D., Miller, G. Y., Hoffsis, G. F. & Hull, B. L. (1992). Risk factors for abomasal volvulus and left abomasal displacement in cattle. *American Journal for Veterinary Research*, 53 (7), 1184-92.
- Curet, M. J., Vogt, D. A., Schob, O., Qualls, C., Izquierdo, L. A. & Zuccker, K. A. (1996). Effects of CO<sub>2</sub> pneumoperitoneum in pregnant ewes. *Journal of Surgical Research*, 63 (1), 339-44.
- Dalton, J. F. & Hill, F. W. (1972). A procedure for the examination of the liver and pancreas in dogs. *Journal of Small Animal Practice*, 13, 527-30.
- Dawson, L. J., Aalseth, E. P., Rice, L. E. & Adams, G. (1992). Influence of fiber form in a complex mixed ration on incidence of left displaced abomasum in postpartum dairy cows. *Journal of the American Veterinary Medicine Association*, 200 (12), 1989-92.
- Detilleux, J. C., Gröhn, Y. T., Eicker, S. W. & Quaas, R. L. (1997). Effects of Left Displaced Abomasum on Test Day Milk Yields of Holstein Cows. *Journal of Dairy Science*, 80, 121-6.
- Dirksen, G. (1961). Die Erweiterung, Verlagerung und Drehung des Labmagens beim Rind. *Zentralblatt für Veterinärmedizin*, 8, 934-1015.
- Dirksen, G. (1967). Gegenwärtiger Stand der Diagnostik, Therapie und Prophylaxe der Dislocatio abomasi sinistra beim Rind. *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift*, 74, 625-33.
- Divers, T. J. (2004). Perioperative antimicrobials and analgesics. In S. L. Fubini, & N. G. Ducharme, *Farm Animal Surgery* (pp. 49-51). St Louis, Missouri: Elsevier Saunders.
- Doll, K., Sickinger, M. & Seeger, T. (2009). New aspects in the pathogenesis of abomasal displacement. *Veterinary Journal*, 181 (2), 90-6.
- Dukelow, W. R., Jarosz, S. J., Jewett, D. A. & Harrison, R. M. (1971). Laparoscopic examination of the ovaries in goats and primates. *The Journal of the American Association for Laboratory Animal Science*, 21, 594-7.
- Edmonson, M. A. (2008). Local and Regional Anesthesia in Cattle. *Veterinary clinics of North America. Food Animal Practice*, 24, 211-26.
- Erb, H. N. & Grohn, Y. T. (1988). Epidemiology of metabolic disorders in the periparturient dairy cow. *Journal of the Dairy Science*, 70, 158-66.
- Fectali, G. & Guard, C. (2010). Desplazamiento y Vólvulo Abomasales. In B. P. Smith, *Medicina Interna de Grandes Animales* (4<sup>a</sup> ed., pp. 857-858). Elsevier.
- Fischer, T. A. (2002a). Chapter 3 - Basic laparoscopic techniques and training. In A. T. Fischer, *Equine Diagnostic & Surgical Laparoscopy* (pp. 29-35). Philadelphia, Pennsylvania: WB Saunders.
- Fischer, T. A. (2002b). Chapter 13 - Laparoscopic biopsy techniques. In T. A. Fischer, *Equine Diagnostic & Surgical Laparoscopy* (pp. 143-7). Philadelphia, Pennsylvania: WB Saunders.

- Fischer, T. A. (1991). Standing laparoscopy surgery. *Veterinary clinics of North America. Equine Practice.*, 7 (3), 641-7.
- Ford, E. J. (1950). A case of displacement of the bovine abomasum . *Veterinary Record* , 62, 763-4.
- Franz, S. & Gentile, A. B. (2006). Comparison of two ruminoscopy techniques in calves. *Veterinary Journal*, 172 (2), 308-14.
- Franz, S., Dadak, A. M., Schöffmann, G., Coppens, P., Khol, J. L., Baumgartner, W. & Dupres, G. (2008). Laparoscopic-assisted implantation of a urinary catheter in male sheep. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 232 (12), 1857-62.
- Freitas, A. A. (2008). Sistema de alimentação UNIFEED: Rações completas. *Notícias Limousine*, 17, 33-36.
- Fubini, S. L. & Trent, A. M. (2004). Chapter 4.1 - Preoperative Preparation . In S. L. Fubini, & N. G. Ducharmes (Eds.), *Farm Animal Surgery* (pp. 45-49). St Louis, Missouri: Elsevier Saunders.
- Fubini, S. & Divers, T. J. (2008). Diseases of the Abomasum. In T. J. Divers, & S. F. Peek, *Rebhun's Diseases of Dairy Cattle* (pp. 156-166). St Louis, Missouri: Elsevier Saunders.
- Galuppo, L. D., Snyder, J. R. & Pascoe, J. R. (1995). Laparoscopic anatomy of the equine abdomen. *American Journal of Veterinary Research*, 56 (4), 518-31.
- Geishauser, I., Leslie, K. & Duffield, T. (2000). Prevention and prediction of displaced abomasum in dairy cows. *Bovine Practitioner*, 34 (1), 51-5.
- Gualuppo, L. D., Snyder, J. R., Pascoe, J. R., Stover, S. M. & Morgan, R. (1996). Laparoscopic anatomy of the abdomen of the dorsally recumbent horse. *American Journal of Veterinary Research*, 57 (6), 923-31.
- Habel, R. (1986). Capítulo 29 - Sistema Digestivo do Ruminante. In R. Getty, *Sisson/Grossman Anatomia dos Animais Domésticos* (Vol. 1, pp. 828-47). Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.A.
- Hamad, M. A., Mentges, B. & Buess, G. (2003). Laparoscopic sutured anastomosis of the bowel. *Surgical Endoscopy*, 17 (11), 1840-4.
- Heinze, H., Klug, E. & von Lepel, J. (1972). Optical demonstration of internal genitalia for diagnostics and therapy in equines. *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift*, 79 (3), 49-51.
- Hill, D. (1994). Complications of the laparoscopic approach. *Baillière's Clinics and Obstetrics Gynaecology*, 8 (4), 865-879.
- Hull, B. L. (1972). Closed suturing technique for correction of left abomasal displacement. *Iowa State University Veterinary*, 3, 142-4.
- Ivany, J. M. & Muir, W. W. (2004). Chapter 6 - Farm Animal Anesthesia. In S. L. Fubini, & N. G. Ducharme, *Farm Animal Surgery* (pp. 97-111). St Louis, Missouri: Elsevier Saunders.
- Jackson, P. G. & Cockcroft, P. T. (2002). *Clinical Examination of Farm Animals*. Oxford: Blackwell Science.

- Janowitz, H. (1998). Laparoskopische Reposition und Fixation des nach links verlagerten Labmagens beim Rind. *Tierärztliche Praxis*, 26 (G), 308-13.
- Jansen, F. W., Kapiteyn, K., Trimbos-Kemper, T., Hermans, J. & Trimbos, J. B. (1997). Complications of laparoscopy: a prospective multicentre observational study. *British Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 104, 595-600.
- Jubb, T. F., Malmo, J., Davis, G. M. & Vawser, A. S. (1991). Left-side displacement of the abomasum in dairy cows at pasture. *Australian Veterinary Journal*, 68, 140-2.
- Kassem, M. M., El-Gendy, S. A., Abdel-Wahed, R. E. & El-Kammar, M. (2011). Laparoscopic anatomy of caprine abdomen and laparoscopic liver biopsy. *Research in Veterinary Science*, 90, 9-15.
- Kelton, D. F. & Fubini, S. L. (1989). Pyloric obstruction after toggle-pin fixation of left displaced abomasum in a cow. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 194 (5), 677-8.
- Kelton, D. F., Garcia, J., Guard, C. L., Dinsmore, R. P., Powers, P. M., Smith, M. C., Stehman, S., Ralston, N. & White, M. E. (1988). Bar suture (toggle pin) vs open surgical abomasopexy for treatment of left displaced abomasum in dairy cattle. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 193 (5), 557-9.
- King, M. R., A, H. D., Southwood, L. L., Trumble, T. N. & Jonhson, L. W. (1998). Laparoscopic ovariectomy in two standing llamas. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 213 (4), 523-5.
- King, M. R., Hendrickson, D. A., Southwood, L. L., Trumble, T. N. & Jonhson, L. W. (1998). Laparoscopic ovariectomy in two standing llamas. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 213 (4), 523-5.
- Klein, C., Franz, S. L., Bago, Z. & Baumgartner, W. (2002). A new technique of laparoscopic biopsy sampling of the small intestine in calves and sheep. *Wien Tierärztliche Monatsschrift*, 89, 291-301.
- Klein, L. & Fischer, N. (1988). Cardiopulmonary effects of restraint in dorsal recumbency on awake cattle. *American Journal of Veterinary Research*, 49 (9), 1605-8.
- Klohn, A. (2002). Chapter 1 - History of Laparoscopy in Animals and Humans. In A. T. Fischer, *Equine Diagnostic and Surgical Laparoscopy* (pp. 3-6). Philadelphia, Pennsylvania: WB Saunders.
- Lagerlöf, N. (1929). Investigations of the topography of the abdominal organs in cattle, and some clinical observations and remarks in connection with the subject. *Scandinavisk Veterinartidsskrift*, 19, 253-365.
- Lambert, R. D., Bernard, C., Rioux, J. E., Béland, R., D'amours, D. & Montreuil, A. (1983). Endoscopy in cattle by the paralumbar route: technique for ovarian examination and follicular aspiration. *Theriogenology*, 20 (2), 149-61.
- Leber, A., Franz, S., Klein, C. & Baumgartner, W. (2004). Laparoskopie in der Fossa paralumbalis beim kleinen Wiederkäuer. *Tierärztliche Praxis*, 32 (G), 23-31.
- Lester, G. D. & Bolton, J. R. (1994). Effect of dietary composition on abomasal and duodenal myoelectrical activity. *Research in Veterinary Science*, 57, 270-6.

- Lettow, E. (1972). Laparoscopic examination in liver diseases in dogs. *Veterinary Medical Review*, 2, 159-167.
- Lhermette, P. & Sobel, D. (2008). An introduction to endoscopy and endosurgery. In P. Lhermette, & D. Sobel, *BSAVA Manual of Canine and Feline Endoscopy and Endosurgery* (pp. 1-10). Cheltenham: British Small Animal Veterinary Association.
- Markusfeld, O. (1987). Periparturient traits in seven high producing dairy herds. Incidence rates, association with parity, and interrelationship among traits. *Journal of Dairy Science*, 70, 158-66.
- Maxwell, D. & Kraemer, D. (1980). Laparoscopy in cattle. In R. M. Harrison, & D. E. Wildt, *Animal Laparoscopy* (pp. 133-57). Baltimore: Williams & Wilkins.
- Mohamed, T. & Oikawa, S. (2008). Efficacy and safety of ultrasound cutaneous biopsy of the right kidney in cattle. *Journal of Veterinary Medical Science*, 70, 175-9.
- Mueller, K., Merrall, M. & Sargison, N. D. (1999). Left abomasal displacement and ulceration with perforation of abdominal musculature in two calves. *Veterinary Journal*, 157, 95-97.
- Mulon, P., Babkine, M. & Desrochers, A. (2006). Ventral laparoscopic abomasopexy in 18 cattle with displaced abomasum. *Veterinary Surgery*, 35, 347-55.
- Mulville, P. & Curran, N. (1994). Left abomasal displacement in cattle: treatment with right paramedian abomasopexy, toggle pin fixation and blind suturing. *Irish Veterinary Journal*, 47 (3), 111-3.
- Nagy, A. G. & Patterson, E. J. (2001). Laparoscopic Surgery: Historical Perspectives. In K. A. Zucker (Ed.), *Surgical Laparoscopy* (2nd ed., pp. 3-12). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Naoui, M., Kokue, E., Takahashi, Y. & Kido, Y. (1985). Laparoscopic-assisted serial biopsy of the bovine kidney. *American Journal of Veterinary Research*, 46 (3), 699-702.
- Neuhaus, S. J. & Watson, D. I. (2004). Pneumoperitoneum and peritoneal surface changes: a review. *Surgical endoscopy*, 18 (9), 1316-22.
- Newman, K. D. (2009). Chapter 83 - Laparoscopy in Large Animal Surgery. In D. E. Anderson, & M. D. Rings, *Current Veterinary Therapy. Food Animal Practice*. (pp. 406-13). St Louis, Missouri: Elsevier Saunders .
- Newman, K. D., Anderson, D. E. & Silveira, F. (2005). One-step laparoscopic abomasopexy for correction of left-sided displacement of the abomasum in dairy cows. *Journal of the American Veterinary Association* , 227 (7), 1142-7.
- Newman, K. D., Harvey, D. & Roy, J. (2008). Minimally invasive field abomasopexie techniques for correction and fixation of left displacement of the abomasum in dairy cows. *Veterinary clinics of North America. Food Animal Practice*, 24, 359-82.
- Niehaus, A. (2009). Chapter 13 - Displaced Abomasum in Cattle. In D. E. Anderson, & D. M. Rings, *Current Veterinary Therapy. Food Animal Practice* (pp. 40-3). St Louis, Missouri: Elsevier Saunders.
- Niehaus, A. J. (2008). Surgery of the Abomasum. *Veterinary clinics of North America. Food Animal Practice*, 24, 349-58.

- Nord, G. (1987). Technique of laparoscopy. In M. Sivak (Ed.), *Gastroenterologic endoscopy* (pp. 994-1029). Philadelphia: WB Saunders.
- Nord, H. J. (1992). Complications of laparoscopy. *Endoscopy*, 24 (8), 693-700.
- Poike, A. & Füll, M. (2000). Zur Epidemiologie der Labmagenverlagerung (dislocatio abomasi) in Mitteldeutschland. In M. Füll (Ed.), *Ätiologie, Pathogenese, Diagnostik, Prognose, Therapie und Prophylaxe der Dislocatio abomasi. Proceedings International Workshop* (pp. 29-39). Leipzig: Leipziger Universitätsverlag.
- Prescott, R. (1980). Optical principles of laparoscopy. In R. Harrison & D. Wildt, *Animal Laparoscopy* (pp. 15-29). Baltimore: Williams & Wilkins.
- Radostitis, O. M., Gay, C. C., Hinchcliff, K. W. & Constable, P. D. (2007). Chapter 6 - Diseases of the alimentary tract - II. In O. M. Radostitis, C. C. Gay, K. W. Hinchcliff & P. D. Constable, *Veterinary Medicine* (10th ed., pp. 354-62). Philadelphia: Elsevier Saunders.
- Reichenbach, H. D., Wiebke, N. H., Modl, J., Zhu, J. & Brem, G. (1994). Laparoscopy through the vaginal fornix of cows for the repeated aspiration of follicular oocytes. *Veterinary Record*, 135, 353-6.
- Ritar, A. J. & Ball, P. D. (1993). The effect of freeze-thawing of goat and sheep semen at a high density of spermatozoa on cell viability and fertility after insemination. *Animal Reproduction Science*, 31 (3), 249-62.
- Rodgers, D. H., Baird, A. N., Lin, H. C. & Pugh, D. G. (1998). Ventral abdominal approach for laparoscopic ovariectomy in llamas. *Veterinary Surgery*, 27 (4), 331-6.
- Rohrbach, B. W., Cannedy, A. L., Freeman, B. S. & Slenning, B. D. (1999). Risk factors for abomasal displacement in dairy cows. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 214 (11), 1660-3.
- Ruegg, P. L. & Carpenter, T. E. (1989). Decision-tree analysis of treatment alternatives for left displaced abomasum. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 195 (4), 464-7.
- Seeger, T. (2004). *Kontrollierte klinische Studie über die laparoskopische Behandlung von Kühen mit linksseitiger Labmagenverlagerung (Methode nach Janowitz) im Vergleich zur Reposition mit Omentopexie nach Laparotomie von rechts (Methode nach Dirksen)*. Doktorgrades Dissertation, Justus-Liebig-Universität, Klinik für Wiederkäuer und Schweine (Innere Medizin und Chirurgie), Giessen.
- Seeger, T., Kümper, H., Failing, K. & Doll, K. (2006). Comparison of laparoscopic-guided abomasopexy versus omentopexy via right flank laparotomy for the treatment of left displacement in dairy cows. *American Journal of Veterinary Research*, 67 (3), 472-478.
- Seeger, T. & Doll, K. (2007). Modifikationen der endoskopischen Abomasopexie beim Rind (Methode nach Janowitz). *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift*, 114 (5), 195-202.
- Semm, K. (1977). *Atlas of gynecologic laparoscopy and hysteroscopy*. Philadelphia: WB Saunders.
- Semm, K. (1996). *Operative Gynecologic Endoscopy*. New York: Springer-Verlag.

- Shah, J. (2002). Endoscopy through the ages. *BJU International*, 89, 645-52.
- Shaver, R. D. (1997). Nutritional risk factors in the etiology of left displacement in dairy cows; a review. *Journal of Dairy Science*, 80, 2449-53.
- Spaner, S. J. & Warnock, G. L. (1997). A brief history of endoscopy, laparoscopy, and laparoscopic surgery. *Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques*, 7 (6), 369-73.
- St Jean, G. D., Hull, B. L., Hoffsis, G. F. & Rings, M. D. (1987). Comparison of the different surgical techniques for correction of abomasal problems. *The Compendium on continuing education for the practicing veterinarian*, 9 (11), 377-82.
- Stengärde, L. U. & Pehrson, B. G. (2002). Effects of management, feeding, and treatment on clinical and biochemical variables in cattle with displaced abomasum. *American Journal of Veterinary Research*, 63 (1), 137-42.
- Sterner, K. E. & Grymer, J. (1982). Closed suturing technique using a bar-suture for correction of left displaced abomasum/ a review of 200 cases. *Bovine Practice*, 17, 80-4.
- Sterner, K. E., Grymer, J., Bartlett, P. C. & Miekstyn, M. J. (2008). Factors influencing the survival of dairy cows after correction of left displaced abomasum. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 232 (10), 1521-9.
- Svendsen, P. E. (1969). *Etiology and pathogenesis of abomasal displacement in cattle*. Master Thesis, Cornell University, Ithaca.
- Swain, P. (2002). Nephrectomy and Natural Orifice Translumenal Endosurgery (NOTES): Transvaginal, Transgastric, Transrectal, and transvesical approaches. *Journal of Endourology*, 22, 811-817.
- Tibary, A. (2007). Chapter 124 - Surgery of the reproductive tract in Lamoids. In R. S. Youngquist, & W. R. Threlfall, *Current Therapy in Large Animal Theriogenology* (pp. 905-18). St Louis, Missouri: Elsevier Saunders.
- Tithof, P. K. & Rebhun, W. C. (1986). Complications of blind-stitch abomasopexy: 20 cases (1980-1985). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 189 (11), 1489-91.
- Tittel, A., Treutner, K. H., Titkova, S., Ottinger, A. & Schumpelick, V. (2001). New adhesion formation after laparoscopic and conventional adhesiolysis: a comparative study in the rabbit. *Surgical Endoscopy*, 15 (1), 44-6.
- Traub-Dargatz, J. L. (1992). Laparoscopy, endoscopy, and surgical biopsy in large animals. In N. V. Anderson (Ed.), *Veterinary Gastroenterology* (2nd ed., pp. 61-78). Malvern, Pennsylvania: Lea & Febiger.
- Trent, A. M. (2004). Surgery of the Abomasum. In S. L. Fubini, & N. G. Ducharme, *Farm Animal Surgery* (pp. 196-219). St Louis, Missouri: Elsevier Saunders.
- Tung, P. H. & Smith, C. D. (1999). Laparoscopic insufflation with room air causes exaggerated interleukin-6 response. *Surgical Endoscopy*, 13 (5), 473-5.

- Twedt, D. C. & Monnet, E. (2005). Laparoscopy: Technique and Clinical Experience. In T. McCarthy, *Veterinary Endoscopy for the Small Animal Practitioner* (pp. 357-385). St Louis, Missouri: Elsevier Saunders.
- Valentine, B. A. (2005). Chapter 3 - Endoscopic Biopsy Handling and Histopathology. In C. M. Timothy, *Veterinary Endoscopy for the Small Animal Practitioner* (pp. 31-47). St Louis, Missouri: Elsevier Saunders.
- van Leewen, E., Mensink, M. G. & de Bont, M. F. (2009). Laparoscopic Reposition and Fixation of the Left Displaced Abomasum in Dairy Cattle Practice - Ten years of experience under field conditions in the Netherlands. *Cattle Practice*, 17, 123-7.
- Wagner, A. E., Muir, W. W. & Grospitch, B. J. (1990). Cardiopulmonary effects of position in conscious cattle. *American Journal of Veterinary Research*, 51 (1), 7-10.
- Weaver, A. D., Jean, G. S. & Steiner, A. (2005). *Bovine surgery and lameness* (2nd ed.). Oxford: Blackwell Publishing.
- Wildt, D. E., Kinney, G. M. & Seager, S. W. (1977). Laparoscopy for direct observation of internal organs of the domestic cat and dog. *American Journal of Veterinary Research*, 38 (9), 1429-32.
- Wilson, A. D. & Ferguson, J. G. (1984). Use of a flexible fiberoptic laparoscope as a diagnostic aid in cattle. *The Canadian Veterinary Journal*, 25 (6), 229-34.
- Witherspoon, D. M. & Talbot, R. B. (1970). Ovulation site in the mare. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 157 (11), 1452-9.
- Wittek, T., Constable, P. D. & Morin, D. E. (2005). Ultrasonographic assessment of change in abomasal position during the last three months of gestation and first three months of lactation of Holstein Friesian cows. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 227 (9), 1469-75.
- Wittek, T., Füll, M. & Constable, P. (2004). Prevalence of endotoxemia in healthy postparturient dairy cows and cows with abomasal volvulus or left displaced abomasum. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 18 (4), 574-80.
- Wittek, T., Locher, L. F., Alkaassem, A. & Constable, P. D. (2009). Effect of surgical correction of left displaced abomasum by means of omentopexy via right flank laparotomy or two-step laparoscopy-guided abomasopexy on postoperative abomasal emptying rate in lactating dairy cows. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 234 (5), 652-7.
- Wittek, T., Sen, I. & Constable, P. D. (2007). Changes in abdominal dimensions during late gestation and early lactation in Holstein-Friesian heifers and cows and their relationship to left displaced abomasum. *Veterinary Record*, 161, 155-61.
- Wittek, T., Tischer, K., Gieseler, T., Füll, M. & Constable, P. (2008). Effect of preoperative administration of erythromycin or flunixin meglumine on postoperative abomasal emptying rate in dairy cows undergoing surgical correction of left displacement of the abomasum. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 232 (3), 418-23.
- Wittek, T., Tischer, K., Körner, I., Sattler, T. & Constable, P. F. (2008). Effect of preoperative erythromycin or dexamethasone/vitamin C on postoperative abomasal emptying rate in dairy cows undergoing surgical correction of abomasal volvulus. *Veterinary Surgery*, 37 (6), 537-44.



- Woodie, J. B. (2004). Chapter 4.5 - Approaches to the Bovine Abdomen. In S. L. Fubini, & N. G. Ducharm (Eds.), *Farm Animal Surgery* (pp. 75-82). St Louis, Missouri: Elsevier Saunders.
- Yanmaz, L. E., Okumus, Z. & Dogan, E. (2007). Laparoscopic Surgery in Veterinary Medicine. *Veterinary Research, 1*, 23-39.
- Yarbrough, T. B., Snyder, J. R. & Harmon, F. A. (1995). Laparoscopic anatomy of the llama abdomen. *Veterinary Surgery, 24*, 244.
- Zadnik, T. (2003). Review of anterior displacement of the abomasum in cattle in Slovenia. *Veterinary Record, 153* (1), 24-5.
- Zhang, J. T., Wang, W. B., Liu, Y. F., Sun, Y. G., Shao, J. T. & Shi, J. (2009). Laparoscopic splenectomy in goats. *Veterinary Surgery, 38* (3), 406-10.