



UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA  
Faculdade de Medicina Veterinária

GASTROPEXIA PROFILÁTICA ASSISTIDA POR LAPAROSCOPIA

ANDREIA FILIPA LOPES

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

Doutor José Manuel Chéu Limão Oliveira

Doutora Esmeralda Sofia da Costa Delgado

Doutora Sandra de Oliveira Tavares de Sousa Jesus

Dr. Carlo Giovanni Vaudano

ORIENTADOR

Dr. Carlo Giovanni

Vaudano

CO-ORIENTADORA

Doutora Esmeralda Sofia

da Costa Delgado

2012  
LISBOA

---





UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA  
Faculdade de Medicina Veterinária

GASTROPEXIA PROFILÁTICA ASSISTIDA POR LAPAROSCOPIA

ANDREIA FILIPA LOPES

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

Doutor José Manuel Chéu Limão Oliveira

Doutora Esmeralda Sofia da Costa Delgado

Doutora Sandra de Oliveira Tavares de Sousa Jesus

Dr. Carlo Giovanni Vaudano

ORIENTADOR

Dr. Carlo Giovanni

Vaudano

CO-ORIENTADORA

Doutora Esmeralda Sofia

da Costa Delgado

2012  
LISBOA

---

## DEDICATÓRIA

Aos meus pais Ana e Gaspar, pelo amor incondicional  
e pela certeza de um apoio interminável.



## **AGRADECIMENTOS**

Findo esta caminhada, queria deixar uma palavra de agradecimento a todos aqueles que de alguma forma contribuíram para o ultrapassar desta meta:

À professora Doutora Esmeralda Delgado por aceitar ser minha co-orientadora, pela sua disponibilidade e simpatia, pelos seus conselhos, competência, dedicação e ajuda prestada na elaboração deste trabalho.

Ao Dr. Carlo Vaudano por ter aceite o meu pedido de estágio, por todos os conhecimentos que me transmitiu no decorrer do estágio, pela partilha da sua experiência prática, pelo seu profissionalismo, orientação, compreensão e boa disposição.

A toda a equipa do Hospital Veterinário de Oeiras, que tão bem me recebeu e acolheu. Obrigada pelo vosso apoio e ajuda, pelos ensinamentos e conselhos a todos os níveis, pelo convívio, pelo carinho e simpatia e, pelos bons momentos que me proporcionaram.

Ao Presidente da Junta de Freguesia de Vale de Gouvinhas, Rui Sá, pela ajuda prestada na tradução do resumo deste trabalho.

A todos os colegas e amigos, especialmente à Carla, à Sharon, à Vânia e à Margarida. Obrigada pelo vosso apoio, pela vossa presença nos bons e maus momentos, pelas peripécias que vivemos, pela cumplicidade, pelas belíssimas tardes e noites que passamos a fazer trabalhos (das quais eu já sinto saudades...) mas acima de tudo obrigada pela vossa amizade.

Ao Daniel, pela total confiança e compreensão e, pelo seu apoio, dedicação e alento ao longo destes anos. Obrigada por todo o carinho, afeto, respeito e sobretudo por esta amizade.

Aos meus pais Ana e Gaspar, por acreditarem sempre nas minhas capacidades e exigirem sempre mais e melhor, pelo apoio e amor inigualável, por todo o esforço para que nada me faltasse. Por me terem feito quem sou hoje. Sem eles nada disto teria sido possível e a eles eu espero encher de orgulho e nunca desiludir.

Ao meu irmão David, pelo seu carinho, ajuda e incentivo e pela certeza do seu incondicional apoio e amizade.

À minha família e a todos aqueles que de algum modo contribuíram para a minha formação pessoal e profissional.

A todos...

O meu sincero obrigado!



## **GASTROPEXIA PROFILÁTICA ASSISTIDA POR LAPAROSCOPIA**

### **RESUMO**

A gastropexia profilática é considerada o único método fiável para a prevenção da síndrome dilatação-volvo gástrica. Perante o desenvolvimento crescente de técnicas cirúrgicas minimamente invasivas, a gastropexia assistida por laparoscopia e a gastropexia laparoscópica total são atualmente uma possibilidade em Medicina Veterinária.

Os objetivos deste trabalho foram aplicar a técnica cirúrgica de gastropexia profilática assistida por laparoscopia em canídeos potencialmente predispostos para esta patologia e avaliar o seu grau de complexidade, a sua duração, a dimensão do local de fixação e as possíveis complicações intra-operatórias.

Este ensaio foi conduzido em 6 animais, com idades compreendidas entre os 4 e 16 anos e com um peso médio de 27.9 Kg. A técnica foi praticada com o paciente em decúbito dorsal, envolvendo a realização de um acesso cirúrgico subumbilical para inserção da ótica, e doutro acesso a nível do abdómen direito. A fixação gástrica foi promovida no exterior da cavidade abdominal, através de duas suturas simples contínuas.

Os resultados obtidos revelaram que 5 dos procedimentos cirúrgicos foram concluídos com sucesso (n=5). Numa cirurgia a técnica de gastropexia assistida por laparoscopia não foi finalizada devido à presença de uma hepatomegália exuberante (n=1). A duração média do procedimento foi de  $40.42 \pm 3.936$  minutos, e o comprimento médio interno da gastropexia foi de  $3.38 \pm 0.286$  cm. Observaram-se três complicações em três pacientes. Estas consistiram na perfuração acidental da mucosa gástrica (n=1), no desenvolvimento de uma ligeira hemorragia durante a sutura extra-corporal (n=1) e, noutro caso, perante a impossibilidade de visualizar o antro pilórico, foi necessário recorrer à criação de um acesso abdominal adicional (n=1).

Este estudo contribui para a divulgação, junto da comunidade médico-veterinária, das técnicas cirúrgicas minimamente invasivas, nomeadamente a sua aplicação na realização de gastropexias profiláticas. A opção por este tipo de técnicas na prevenção da torção gástrica prende-se com o facto de estas serem fiáveis, rápidas de executar, e apresentarem uma recuperação mais rápida e menos dolorosa dos pacientes.

**Palavras-chave:** dilatação-volvo gástrica, gastropexia, laparoscopia, gastropexia assistida por laparoscopia.



## PROPHYLACTIC LAPAROSCOPIC ASSISTED GASTROPEXY

### ABSTRACT

The prophylactic gastropexy is considered the only reliable method for preventing the gastric dilatation-volvulus syndrome. Given the increasing development of minimally invasive surgical techniques, the laparoscopic assisted gastropexy and total laparoscopic gastropexy is now a possibility in Veterinary Medicine.

The objectives of this work were to apply the surgical technique of prophylactic laparoscopic assisted gastropexy in dogs potentially predisposed to this disease and to evaluate their degree of complexity, its duration, the size of the mounting location and possible intraoperative complications.

This trial was conducted in 6 animals, aged between 4 and 16 years with a mean weight of 27.9 Kg. The technique was performed with the patient in dorsal recumbency, consisting of a subumbilical access for insertion of optics, and another access at the right abdomen. The gastropexy was carried out outside the abdominal cavity through two simple continuous sutures.

The results revealed that five of the surgical procedures were successfully completed (n = 5). A surgical technique of laparoscopic assisted gastropexy was not completed due to the presence of severe hepatomegaly (n = 1). The average duration of the procedure was  $40.42 \pm 3.936$  minutes, and the average length of the internal gastropexy was  $3.38 \pm 0.286$  cm. Three complications were observed in three patients. These consisted of accidental perforation of the gastric mucosa (n = 1), the development of a minor bleeding during the suture outside the body (n = 1) and in another case, because it was impossible to view the pyloric antrum, it was necessary to create an additional abdominal access (n = 1).

This study contributes to promote, within the veterinary medical community, the minimally invasive surgical techniques, including their application in prophylactic gastropexias. The choice of such techniques in the prevention of gastric torsion is related to the fact that they are reliable, quick to perform and present a quicker recovery and are less painful for patients.

**Key words:** gastric dilatation-volvulus, gastropexy, laparoscopic, laparoscopic assisted gastropexy.



## INDICE GERAL

DEDICATÓRIA .....	i
AGRADECIMENTOS.....	ii
RESUMO.....	iii
ABSTRACT.....	iv
INDICE GERAL .....	v
INDICE DE FIGURAS.....	ix
INDICE DE GRÁFICOS.....	ix
INDICE DE TABELAS.....	ix
LISTA DE ABREVIATURAS .....	x
PARTE I.....	1
1. DESCRIÇÃO DAS ACTIVIDADES DE ESTÁGIO.....	1
2. INTRODUÇÃO AO TEMA DA DISSERTAÇÃO.....	3
3. REVISÃO ANATÓMICA E HISTOLÓGICA DO ESTÔMAGO CANINO.....	4
3.1. Posição anatómica e constituintes .....	4
3.2. Vascularização gástrica .....	5
3.3. Constituição histológica da parede gástrica .....	6
3.4. Funções do estômago e dos seus constituintes.....	6
4. SÍNDROME DILATAÇÃO-VOLVO GÁSTRICA (DVG).....	7
4.1. Definição.....	7
4.2. Causas .....	7
4.3. Fatores de risco.....	8
4.4. Incidência e taxa de mortalidade .....	8
4.5. Fisipatologia .....	9
4.6. Diagnóstico – Apresentação clínica .....	9
4.6.1. Quadro clínico .....	10
4.6.2. Exames laboratoriais .....	10
4.6.3. Exame radiográfico.....	10
4.7. Maneio médico .....	10
4.7.1. Fluidoterapia.....	11
4.7.2. Descompressão gástrica .....	11
4.7.3. Tratamento adjuvante.....	12
4.8. Tratamento cirúrgico .....	12
4.8.1. Anestesia.....	12
4.8.2. Descompressão e reposicionamento gástrico.....	12
4.8.3. Avaliação da viabilidade gástrica e esplénica .....	13
4.8.4. Gastropexia .....	13
4.9. Cuidados pós-operatórios após DVG.....	17
4.10. Complicações e Prognóstico.....	17

4.11.	Profilaxia .....	18
4.11.1.	Profilaxia médica .....	18
4.11.2.	Profilaxia cirúrgica – Gastropexia profilática .....	18
4.11.3.	Indicações para a gastropexia profilática .....	19
4.11.4.	Fatores que influenciam a tomada de decisão .....	19
4.11.5.	Técnicas para realizar a gastropexia profilática .....	20
5.	TÉCNICAS MINIMAMENTE INVASIVAS – LAPAROSCOPIA .....	21
5.1.	Introdução à técnica laparoscópica .....	21
5.2.	Indicações em Medicina Veterinária .....	21
5.3.	Contraindicações .....	22
5.4.	Vantagens e desvantagens.....	22
5.5.	Aprendizagem e treino da técnica laparoscópica .....	23
5.6.	Material e equipamentos.....	23
5.6.1.	Laparoscópio/Telescópio .....	24
5.6.2.	Sistema de vídeo .....	25
5.6.3.	Sistema de insuflação.....	25
5.6.4.	Fonte de luz e cabo de luz.....	26
5.6.5.	Conjunto trocarte – cânula.....	26
5.6.6.	Outros Instrumentos laparoscópicos.....	27
5.7.	Princípios Gerais da laparoscopia.....	28
5.7.1.	Preparação do paciente.....	28
5.7.2.	Anestesia e monitorização .....	28
5.7.3.	Decúbito do paciente .....	29
5.7.4.	Insuflação – Criação do pneumoperitoneu.....	29
5.7.5.	Acesso para colocação dos trocartes .....	31
5.8.	Técnicas laparoscópicas avançadas.....	33
5.8.1.	Manipulação e retração de tecidos .....	33
5.8.2.	Dissecção.....	33
5.8.3.	Remoção de tecidos .....	33
5.8.4.	Hemostase – Técnicas para garantir a hemostase .....	34
5.8.5.	Hemostase – Controlo de hemorragias.....	35
5.8.6.	Realização de suturas intracorporais .....	35
5.9.	Problemas comuns durante o procedimento laparoscópico .....	36
5.10.	Inspeção final do abdómen e encerramento.....	36
5.11.	Complicações da cirurgia laparoscópica e necessidade de conversão.....	37
5.11.1.	Complicações no estabelecimento/manutenção do pneumoperitoneu .....	37
5.11.2.	Possíveis complicações intra-operatórias .....	38
5.11.3.	Possíveis complicações pós-operatórias .....	38
5.12.	Conversão da laparoscopia para a laparotomia .....	39
6.	A LAPAROSCOPIA NA PREVENÇÃO DA DILATAÇÃO-VOLVO GÁSTRICA .....	40
6.1.	Recurso a técnicas laparoscópicas para realização da gastropexia profilática .....	40

6.2.	Gastropexia assistida por laparoscopia (GAL) .....	41
6.2.1.	Procedimento cirúrgico .....	41
6.2.2.	Vantagens e desvantagens .....	42
6.2.3.	Potenciais complicações intra-operatórias .....	43
6.2.4.	Cuidados pós-cirúrgicos e monitorização clínica.....	43
6.2.5.	Potencias complicações pós-operatórias.....	43
6.3.	Gastropexia laparoscópica total – GLT .....	44
6.3.1.	Procedimento cirúrgico .....	44
6.3.2.	Dificuldades na execução da gastropexia laparoscópica total .....	46
6.4.	Comparação entre as duas técnicas – GAL versus GLT.....	47
6.5.	Avaliação do local de fixação.....	48
6.6.	Avaliação da força de adesão entre a parede gástrica e a parede abdominal .....	48
6.7.	Possíveis alterações na função gástrica após gastropexia .....	49
7.	RECURSO À CIRURGIA ENDOSCÓPICA NA REALIZAÇÃO DA GASTROPEXIA PROFILÁTICA .....	50
7.1.	Gastropexia assistida por endoscopia .....	50
7.1.1.	Procedimento cirúrgico .....	50
7.1.2.	Condições necessárias.....	51
7.1.3.	Vantagens face a outros métodos de fixação gástrica .....	51
7.1.4.	Proximidade com a gastropexia assistida por laparoscopia .....	52
7.1.5.	Aplicação deste método na prática clínica .....	52
	PARTE II – ENSAIO EXPERIMENTAL: GASTROPEXIA ASSISTIDA POR LAPAROSCOPIA .....	53
1.	INTRODUÇÃO.....	53
2.	OBJETIVOS .....	53
3.	MATERIAIS E MÉTODOS .....	53
3.1.	Amostra em estudo.....	53
3.2.	Critérios de inclusão no estudo.....	54
3.3.	Preparação do paciente.....	54
3.4.	Material utilizado.....	54
3.5.	Protocolo cirúrgico .....	56
3.5.1.	Anestesia.....	56
3.5.2.	Posicionamento do paciente e preparação do campo cirúrgico .....	56
3.5.3.	Procedimento cirúrgico .....	57
3.6.	Variáveis analisadas .....	60
3.6.1.	Duração total da cirurgia.....	60
3.6.2.	Duração das diferentes etapas cirúrgicas .....	60
3.6.3.	Volume total de CO <sub>2</sub> consumido .....	60
3.6.4.	Pressão intra-abdominal média .....	61
3.6.5.	Comprimento do local de fixação (medido interna e externamente).....	61
3.6.6.	Complicações ocorridas.....	61

3.7.	Análise estatística.....	61
4.	RESULTADOS .....	61
4.1.	Amostra em estudo.....	61
4.2.	Protocolo cirúrgico.....	62
4.2.1.	Anestesia.....	62
4.2.2.	Procedimento cirúrgico .....	62
4.3.	Duração total da cirurgia.....	62
4.4.	Duração das diferentes etapas cirúrgicas .....	63
4.5.	Volume total de CO <sub>2</sub> consumido .....	64
4.6.	Pressão intra-abdominal média .....	64
4.7.	Comprimento do local de fixação (medido interna e externamente).....	65
4.8.	Complicações ocorridas.....	65
5.	DISCUSSÃO .....	66
5.1.	Amostra .....	66
5.2.	Seleção do material cirúrgico e laparoscópico .....	66
5.3.	Posicionamento do paciente e realização de acessos abdominais .....	67
5.4.	Ventilação assistida .....	67
5.5.	Duração total da cirurgia.....	67
5.6.	Duração das diferentes etapas da gastropexia assistida por laparoscopia .....	68
5.7.	Realização da sutura de fixação e restabelecimento do pneumoperitoneu .....	68
5.8.	Volume total de CO <sub>2</sub> consumido .....	69
5.9.	Pressão intra-abdominal média .....	69
5.10.	Comprimento do local de fixação (medido interna e externamente) .....	70
5.11.	Complicações intra-operatórias.....	70
5.12.	Necessidade de conversão .....	71
5.13.	Limitações do estudo experimental .....	71
6.	CASO CLÍNICO – REALIZAÇÃO DE UMA OVARIOHISTERECTOMIA (OVH) E DE UMA GASTROPEXIA LAPAROSCÓPICAS.....	72
6.1.	Identificação do paciente .....	72
6.2.	Preparação do paciente.....	72
6.3.	Anestesia.....	72
6.4.	Protocolo cirúrgico .....	72
6.5.	Resultados da cirurgia .....	74
6.6.	Período pós-operatório .....	74
6.7.	Seguimento do paciente .....	75
6.8.	Discussão do caso clínico.....	75
7.	CONCLUSÃO.....	77
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	78

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Órgãos do sistema digestivo canino.....	4
Figura 2: Anatomia gástrica .....	5
Figura 3: Rotação gástrica.....	7
Figura 4: Gastropexia incisional.....	16
Figura 5: Laparoscópio convencional (A) e Laparoscópio do tipo Hopkins (B).....	24
Figura 6: Unidade trocar-te-cânula laparoscópica.....	27
Figura 7: Posição de Trendelenburg.....	29
Figura 8: Inserção da agulha de Varess.....	31
Figura 9: Local de apreensão e posterior extração gástrica.....	41
Figura 10: Fixação gástrica. A – Dissecção da incisão seromuscular; B – sutura contínua entre a camada seromuscular gástrica e o músculo transverso.....	42
Figura 11: Extremidade (A) e punho de controlo (B) do dispositivo Endostitch®.....	45
Figura 12: Posição do paciente na técnica de gastropexia assistida por endoscopia.....	50
Figura 13: Aspeto da parede abdominal durante a fixação gástrica.....	52
Figura 14: Equipamentos laparoscópicos utilizados.....	55
Figura 15: Mesa cirúrgica com material esterilizado.....	55
Figura 16: Posicionamento do paciente e da equipa cirúrgica (A) e preparação do campo cirúrgico (B).....	56
Figura 17: Inserção da cânula subumbilical (A) e colocação do laparoscópio no seu interior (B).....	57
Figura 18: Realização do segundo acesso abdominal.....	57
Figura 19: Localização e apreensão do antro pilórico pela pinça laparoscópica.....	58
Figura 20: Aproximação do antro pilórico à parede abdominal direita (A) e posterior extensão da incisão na qual se encontra a cânula (B).....	58
Figura 21: Suturas de fixação (A) e incisão seromuscular gástrica (B).....	59
Figura 22: Sutura contínua entre a camada seromuscular gástrica e o músculo transverso do abdómen (A e B), encerramento das restantes camadas da parede abdominal (C).....	59
Figura 23: Aspeto final da gastropexia.....	60
Figura 24: Decúbito do paciente e desinfeção da superfície corporal.....	73
Figura 25: Aspeto final das três incisões efectuadas.....	74

## INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Duração dos diferentes passos de cada cirurgia.....	63
Gráfico 2: Volume total de CO <sub>2</sub> consumido durante as cirurgias.....	64
Gráfico 3: Valor médio da pressão intra-abdominal durante as cirurgias.....	64
Gráfico 4: Comprimento do local da gastropexia medido interna e externamente.....	65

## INDICE DE TABELAS

Tabela 1: Raça, peso e idade dos animais intervenientes no estudo experimental.....	54
Tabela 2: Duração total das cirurgias.....	62

## LISTA DE ABREVIATURAS

cm – centímetro

CID – coagulação intravascular disseminada

CO<sub>2</sub> – dióxido de carbono

DG – dilatação gástrica

DVG – dilatação-volvo gástrica

ECG – eletrocardiograma

G – Gauge

GAL – gastropexia assistida por laparoscopia

GLT – gastropexia laparoscópica total

HCl – ácido Clorídrico

L – litro

L/min – litro por minuto

min – minutos

mg/Kg – miligrama por quilograma

ml/L – mililitro por litro

mm Hg – milímetro de mercúrio

mmol/L – milimole por litro

ml/Kg/hr – mililitro por quilograma por hora

OVH – ovariectomia

PCO<sub>2</sub> – Pressão parcial de dióxido de carbono no sangue arterial

PEG – gastrostomia endoscópica percutânea

PO<sub>2</sub> – Pressão parcial de oxigénio no sangue arterial

pH – potencial de hidrogénio iónico

Kg – quilograma

TRC – tempo de repleção capilar

% – percentagem

## **PARTE I**

### **1. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DE ESTÁGIO**

O meu estágio curricular foi realizado no Hospital Veterinário de Oeiras, localizado no concelho de Oeiras, com a duração de cinco meses, compreendidos entre setembro de 2011 e janeiro de 2012, com uma carga horária de 40 horas semanais.

Este estágio foi realizado sob orientação do Dr. Carlo Vaudano e co-orientação da Professora Doutora Esmeralda Delgado.

No decorrer deste período de aprendizagem acompanhei diversas áreas clínicas, desde a Medicina Interna e a Imagiologia, passando pela Cirurgia e pelo Internamento dos animais.

No que se refere à Medicina Interna compareci em consultas gerais e de especialidade, nomeadamente de Oftalmologia, Dermatologia, Ortopedia e de Animais Exóticos.

A casuística encontrada foi referente principalmente a cães e a gatos. Os principais motivos da consulta foram os seguintes:

- Realização de vacinações (pude comprovar uma solicitação crescente da vacina contra a leishmaniose canina) e desparasitações;
- Problemas do sistema gastrointestinal;
- Afeções do trato urinário (um grande número de felinos com problemas no trato urinário inferior);
- Problemas dermatológicos (principalmente dermatite à picada da pulga e situações alérgicas);
- Diversas doenças oncológicas e;
- Doenças do sistema músculo-esquelético (sobretudo fraturas e cães apresentando displasia coxo-femoral).

No decorrer das consultas foi-me permitido assistir e auxiliar na realização da anamnese, do exame do estado geral e de provas complementares de diagnóstico.

A aptidão para contactar com o público foi também uma das capacidades que desenvolvi no decorrer do estágio.

Na área da Imagiologia acompanhei e cooperei na execução de diversas radiografias e ecografias abdominais, quer em pacientes internados quer em animais consultados.

A casuística da área da Cirurgia incidiu principalmente na realização de ovariohisterectomias (OVH) e castrações, extirpação de tumores e na cirurgia ortopédica (muito praticada a artroplastia com ressecção da cabeça do fémur). No entanto, foi possível presenciar outros procedimentos, nomeadamente a mastectomia devido à presença de tumores mamários, ovariohisterectomia de urgência devido a piómetra, enterotomia para remoção de fecalomas,

uretostomia, esplenectomia, remoção de cálculos vesicais, endoscopia para remoção de corpos estranhos e variadas cirurgias oftálmicas.

No âmbito desta área, acompanhei a consulta pré-cirúrgica e contribuí na preparação dos pacientes (administrar a pré-medicação, efetuar a tricotomia da área de interesse, desinfetar o campo cirúrgico e intubar o animal). De acordo com o procedimento cirúrgico, colaborei na assistência ao cirurgião principal, monitorizei a anestesia ou realizei as funções de circulante. Também auxiliei no acompanhamento pós-operatório dos animais.

No Internamento efetuei a contenção e a monitorização dos pacientes, avaliando a temperatura corporal, o tempo de repleção capilar, a coloração das mucosas, a frequência cardíaca e respiratória, e a qualidade do pulso. Foi-me permitido realizar vários procedimentos, nomeadamente a prestação de cuidados básicos de higiene e de alimentação aos animais, a preparação e administração de medicações por via oral, subcutânea, intramuscular e endovenosa, a colocação de cateteres intravenosos e mudanças do sistema de soro. Cooperei na algáliação de animais, na execução de enemas, na colheita de sangue, na realização de pensos e na remoção de pontos.

O hospital, no qual decorreu o estágio, encontra-se dotado com o equipamento laparoscópico básico, e a equipa cirúrgica está apta para realizar cirurgias recorrendo à laparoscopia. Desde logo, foi-me dada a possibilidade de assistir aos eventuais procedimentos laparoscópicos praticados. Perante a oportunidade de poder acompanhar de perto a utilização destas recentes tecnologias, optei pela área da cirurgia, mais propriamente pela aplicação de técnicas cirúrgicas minimamente invasivas em pequenos animais, como tema para a minha dissertação de mestrado integrado em Medicina Veterinária.

Esta dissertação encontra-se organizada em duas partes. A primeira aborda uma revisão bibliográfica sobre a síndrome dilatação-vólvo gástrica e a utilização de meios cirúrgicos minimamente invasivos para prevenção desta patologia. A segunda parte descreve em detalhe a técnica de gastropexia assistida por laparoscopia, realizada numa amostra de 6 animais, bem como os resultados obtidos e a posterior discussão dos mesmos.

## 2. INTRODUÇÃO AO TEMA DA DISSERTAÇÃO

A síndrome dilatação-volvo gástrica (DVG) é caracterizada pela súbita dilatação e pela rotação do estômago em torno do seu eixo longo (Paris et al., 2011). É descrita como uma doença aguda e frequentemente fatal. Apesar de afetar, principalmente, cães de raça grande ou gigante e com tórax profundo, a sua etiologia permanece indeterminada (Belandria, Pavletic, Boulay, Penninck & Schwarz, 2009). Na prática clínica é uma situação que requer uma intervenção urgente cuja precocidade no tratamento médico e cirúrgico é essencial (Paris et al., 2011).

O único método reconhecido e aceite, universalmente, para prevenir a DVG, é a realização da gastropexia profilática em cães altamente predispostos para o desenvolvimento desta patologia (Urbanová, Crha, Rauser & Necas, 2011; Runge, Mayhew & Rawlings, 2009).

As técnicas tradicionais de gastropexia podem ser aplicadas e, efetivamente, garantem uma fixação gástrica. No entanto, tendo em consideração os associados riscos e complicações, os donos geralmente recusam os métodos invasivos na realização de um procedimento com carácter profilático (Urbanová et al., 2011).

A crescente aplicabilidade em medicina veterinária de meios cirúrgicos minimamente invasivos permitiu o desenvolvimento de técnicas de fixação gástricas laparoscópicas. (Ragni & Moore, 2008). Estas, dependendo da situação, podem ser recomendadas de forma independente, ou combinadas com outros procedimentos (Urbanová et al., 2011).

A grande aceitação destas técnicas cirúrgicas relaciona-se com a crescente intenção de reduzir a dor e a morbilidade associadas aos métodos cirúrgicos invasivos (Mayhew & Brown, 2009).

A gastropexia profilática, recorrendo a técnicas cirúrgicas pouco invasivas, pode ser completamente efetuada no interior da cavidade abdominal – gastropexia laparoscópica total ou, para facilitar a abordagem cirúrgica, recorrer à laparoscopia apenas durante uma parte do procedimento – gastropexia assistida por laparoscopia (Ragni & Moore, 2008).

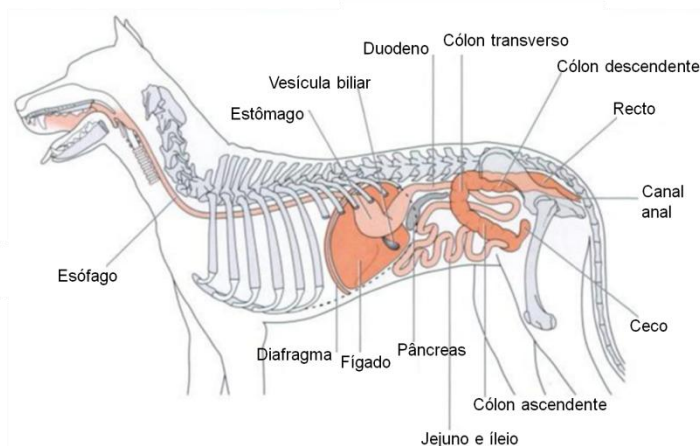
A gastropexia laparoscópica e a gastropexia assistida por laparoscopia ou por endoscopia são métodos que, associando os benefícios da cirurgia minimamente invasiva, garantem a criação de uma adesão entre o estômago e a parede abdominal, com consequente prevenção da torção gástrica (Runge et al., 2009).

### 3. REVISÃO ANATÔMICA E HISTOLÓGICA DO ESTÔMAGO CANINO

#### 3.1. Posição anatômica e constituintes

O estômago é um órgão em forma de saco, localizado no abdômen cranial esquerdo (Aspinall & O'reilly, 2005). Embora a sua posição e relações dependam do grau de repleção, geralmente encontra-se alinhado entre a 9ª e a 12ª costelas do lado esquerdo. É um órgão com grande capacidade de armazenamento, variando entre 0.5 a 6 litros, dependendo da raça. Quando distendido, desloca-se caudoventralmente, podendo, em certos casos, atingir um nível subumbilical. Perante tal situação, o fígado é desviado para a direita e o diafragma cranialmente, reduzindo a dimensão da cavidade torácica (Dyce, Sack & Wensing, 2004a). O estômago localiza-se transversalmente, entre o esfíncter esofágico inferior e o piloro. É subdividido em quatro regiões, anatômica e funcionalmente distintas: cárdia, fundo, corpo e antro pilórico. O cárdia, o fundo e o corpo estão localizados à esquerda da linha média, e o antro pilórico assume uma posição transversal e à direita da linha média (DeNovo, 2003).

**Figura 1:** Órgãos do sistema digestivo canino (adaptado de Aspinall & O'Reilly, 2005).



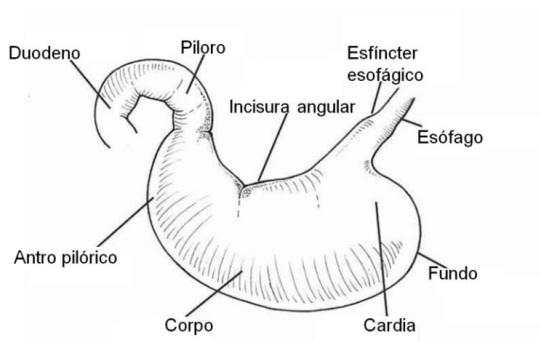
O cárdia é uma estreita banda circular, com cerca de 1.5-3 cm de largura, que resulta da convergência de músculos do esôfago e do estômago. O fundo é uma porção volumosa, arredondada, e a parte mais dorsal do órgão. O corpo assume uma posição intermédia, estendendo-se a partir do cárdia e do fundo até ao antro. O antro, de forma tubular, inicia-se na incisura angular até uma parte estreita e distal, correspondente ao piloro (DeNovo, 2003). Este órgão apresenta duas faces: a parietal e a visceral. A face parietal é ampla e fortemente convexa. Está relacionada com o fígado, a parte esquerda do diafragma, e a parede abdominal esquerda e ventral. A face visceral é menos extensa e consideravelmente achatada, e relaciona-se com o intestino, pâncreas e rim esquerdo (Dyce Sack & Wensing, 2004b).

Esta víscera abdominal também é caracterizada por duas curvaturas. A curvatura maior apresenta-se principalmente à esquerda, na direção do baço. Esta curvatura é convexa e

confere fixação ao omento maior, do qual uma parte (ligamento gastroesplénico) liga o baço ao estômago. A curvatura menor é côncava e une-se ao fígado através do omento menor. Esta é marcada por uma brusca mudança na direção, conhecida como incisura angular (Dyce et al., 2004a).

O omento maior é extremamente extenso, dobrado sobre si mesmo e, visto ventralmente, cobre toda a massa intestinal. Deste modo apenas partes do fígado, do baço e da bexiga são visíveis aquando de uma laparotomia. Em contra-partida, o omento menor é consideravelmente menos desenvolvido (Dyce et al., 2004a).

**Figura 2:** Anatomia gástrica (adaptado de Simpson, 2005).



### 3.2. Vascularização gástrica

O suprimento sanguíneo faz-se à custa de ramificações da artéria celíaca, nomeadamente através das artérias gástricas, gastroepilóicas e artérias gástricas curtas (Ghoshal, 1986).

A artéria gástrica esquerda passa ao longo da curvatura menor do estômago, emitindo ramos para a superfície visceral e parietal, suprindo o fundo e o omento menor. A artéria gástrica direita envia ramificações para o píloro, antro pilórico e omento menor. No omento menor ocorre a anastomose das artérias gástricas direita e esquerda (Ghoshal, 1986).

A artéria gastroepilóica direita percorre a grande curvatura até atingir o omento maior. Durante o seu percurso emite ramos gástricos curtos para a superfície parietal e visceral e ramos epilóicos para a camada visceral do omento maior. A artéria gastroepilóica esquerda, resultante da anastomose entre a artéria esplénica e a gástrica esquerda, envia vasos epilóicos para o omento maior e anastomosa-se com a artéria gastroepilóica direita, próximo à curvatura maior, ao nível do antro pilórico (Ghoshal, 1986).

As veias têm disposição semelhante as artérias, e o retorno venoso realiza-se através das veias gastroesplénica e gastroduodenal para a veia porta hepática (DeNovo, 2003).

Há uma profusão, particularmente na submucosa, de vasos linfáticos que atingem diversos linfonodos gástricos, responsáveis pela drenagem de territórios específicos (Dyce et al., 2004b). Por fim, o fluxo linfático gástrico atinge a cisterna do quilo (DeNovo, 2003).

A inervação autonómica extrínseca consiste em fibras simpáticas do plexo celíaco e fibras parassimpáticas do nervo vago. O plexo mioentérico intrínseco inerva a submucosa e a muscular e controla as funções de secreção da camada mucosa (DeNovo, 2003).

### **3.3. Constituição histológica da parede gástrica**

A parede gástrica é constituída por três camadas principais: mucosa, muscular e serosa.

Da mucosa gástrica faz parte, uma lâmina própria e um epitélio colunar simples de revestimento. As células epiteliais superficiais secretam muco e bicarbonato, que protegem os tecidos adjacentes dos efeitos adversos do ácido luminal e da pepsina proteolítica. Na lâmina própria são encontradas glândulas, constituídas por células epiteliais colunares, funcionalmente diferentes nas diversas porções do estômago (DeNovo, 2003). Na mucosa do cárdia estas são tubulares simples ou ramificadas (glândulas do cárdia), cuja maioria de células secreta muco e lisozima. No fundo e corpo, são encontradas glândulas tubulares ramificadas (glândulas fúndicas), constituídas por diversos tipos de células epiteliais, nomeadamente células tronco, mucosas, parietais, zimogénicas e enteroendocrinas. As células parietais secretam ácido clorídrico, as zimogénicas pepsinogénio (convertido em pepsina no lúmen gástrico), e as células enteroendócrinas serotonina. Ao nível do piloro as glândulas libertam muco, lisozima e gastrina (Junqueira & Carneiro, 2004).

Entre a mucosa e a submucosa existe uma camada de músculo liso – a muscular da mucosa (Junqueira & Carneiro, 2004). É esta fina camada que permite moldar a mucosa em pregas, conferindo-lhe o relevo superficial característico. Estas pregas desaparecem quando o estômago está totalmente distendido (Dyce et al., 2004b).

A muscular é composta por fibras musculares lisas, orientadas de forma longitudinal, circular e oblíqua consoante a camada é exterior, média e interior, respetivamente (Simpson, 2005).

A serosa é a camada mais externa e reveste todo o órgão, exceto ao longo das curvaturas, onde se reflete e continua pelos omentos (Dyce et al., 2004b).

### **3.4. Funções do estômago e dos seus constituintes**

O estômago tem como funções controlar o tamanho e a taxa de passagem dos alimentos para o intestino delgado (Simpson, 2005). Recorrendo à atividade muscular, transforma o bolo alimentar numa massa mais viscosa (quimo), e através da secreção de ácido clorídrico (HCl) adiciona um fluido ácido aos alimentos. Continua a digestão de carboidratos, previamente iniciada na boca, e promove a digestão inicial de proteínas, por meio da enzima pepsina. Também é responsável pela produção de uma lipase gástrica que, juntamente com a lipase lingual, possibilitam a digestão de triglicéridos (Junqueira & Carneiro, 2004).

A função do esfíncter esofágico inferior e do cárdia é permitir a entrada de ingesta no estômago e evitar o refluxo de conteúdos gástricos para o esófago. O fundo, durante o enchimento gástrico, dilata, possibilitando o armazenamento sem aumentar a pressão intragástrica. O corpo segrega ácido clorídrico, pepsina e lipase, importantes para a fase inicial da digestão. Já a função do antro pilórico é triturar a massa alimentar em partículas mais pequenas, enquanto o piloro limita o tamanho dos alimentos que atingem o duodeno e impede o refluxo de conteúdos duodenais (DeNovo, 2003).

## 4. SÍNDROME DILATAÇÃO-VOLVO GÁSTRICA (DVG)

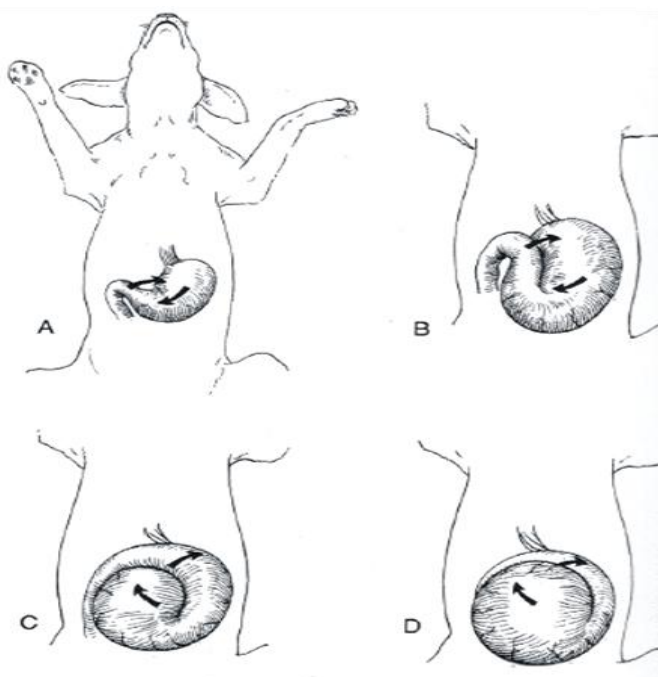
### 4.1. Definição

A acumulação anormal de gás no estômago é definida como dilatação gástrica (DG). Esta pode ser acompanhada por uma rotação, sobre o seu eixo mesentérico, tomando assim a designação de dilatação-volvo gástrica (DVG) (Bhatia, Tank, Karle, Vedpathak & Dhimi, 2010). É considerada uma situação de emergência, que requer tratamento médico e cirúrgico imediato e cuidados pós-operatórios intensivos (Brockman, 2007).

### 4.2. Causas

A DG e a DVG são reconhecidas há décadas por afetarem a população canina. No entanto, a sua patogénese continua desconhecida. Uma obstrução, mecânica ou funcional, ao fluxo gástrico está na origem do acréscimo de tamanho. Contudo, a causa inicial para essa obstrução continua por desvendar (Fossum, 2009). Além disso, ainda não é claro se o estômago inicialmente dilata ou se ocorre primeiro a sua rotação (Monnet, 2003).

A torção, em geral, ocorre no sentido horário (visto pela perspectiva do cirurgião), podendo variar de 90° a 360°, mas o mais frequente corresponde entre 220 a 240°. Resumidamente, o piloro e o duodeno migram ventralmente e para a esquerda da linha média, ficando deslocados entre o esófago e o estômago. Em contra-partida, o baço movimenta-se para o lado ventral direito do abdómen (Galvão, Costa, Ondani & D'Alkimin, 2010).



**Figura 3:** Rotação gástrica A: Deslocamento ventrocranial do piloro B: Piloro e antro deslocam-se ventral e cranialmente em relação ao corpo C: Piloro e antro movimentam-se dorsalmente e para a esquerda e o corpo e o fundo ventralmente e para a direita; D: piloro e antro movem-se dorsalmente no lado esquerdo (adaptado de Monnet, 2003)

### **4.3. Fatores de risco**

A causa exata para o desenvolvimento da DVG continua desconhecida. No entanto, é possível listar alguns fatores de risco. Estes incluem cães de raça pura, grandes ou gigantes (especialmente aqueles com tórax profundo), animais cujos parentes próximos tenham tido episódios de DVG (Evans & Adams, 2010), animais mais velhos, com má condição corporal e com temperamento agressivo (Runge et al., 2009).

Também são postos em consideração fatores dietéticos, tais como a ingestão de grandes quantidades de alimento, realização numa só refeição diária, alimentação muito rápida e a prática de exercício após a refeição. A alimentação baseada exclusivamente num só alimento, ou constituída por partículas de pequenas dimensões, também parecem influenciar o desenvolvimento desta síndrome (Runge et al., 2009); (Evans & Adams, 2010).

### **4.4. Incidência e taxa de mortalidade**

Diversos estudos têm sido realizados no sentido de desvendar quais as raças mais predispostas para o desenvolvimento desta patologia, bem como a sua taxa de mortalidade.

As raças apontadas por Glickman, Pérez, Schellenberg e Lantz (1994) com maior risco de desenvolver DVG foram o Dogue Alemão, o Braco de Weimar, o São Bernardo, o Gordon Setter, o Setter Irlandês e o Caniche Standard. Num outro ensaio, Brockman, Washabau e Drobatz (1995) concluíram ser o Pastor alemão, o Grande Dinamarquês, cães grandes de raças mistas e o Caniche Standard os que apresentam maior incidência desta síndrome.

Glickman, Glickman, Schellenberg, Raghavan e Lee (2000) afirmaram que a probabilidade de desenvolver DVG, considerando as raças grandes e gigantes foi de 24 e 21.6%, respetivamente. A raça Dogue Alemão foi a considerada em maior risco, com uma probabilidade de desenvolver esta síndrome de 42.4%.

Recentemente, Evans & Adams (2010) identificaram 16 raças com maior predisposição para esta patologia, destacando-se o Bloodhound, Grand Blue de Gascogne, Braco Alemão de pelo longo, Mastim Napolitano, Otterhound, Setter Irlandês, Basset Hound e o Chow Chow.

Segundo Glickman et al. (1994), a taxa de mortalidade atingiu 28.6% dos cães com DG e 33.6% dos animais com DVG. Mais recentemente, o valor observado para esta taxa foi de 30% e 7% para raças grandes e gigantes, respetivamente (Glickman et al., 2000).

Evans & Adams (2010) apontaram esta doença como a responsável pela morte de 2.5% dos animais, referindo que a sua prevalência na população canina é de 0.7%. A idade média ao diagnóstico foi 5 anos (variando entre 5 meses e 15 anos), sendo igualmente encontrado tanto em machos como em fêmeas.

#### **4.5. Fisipatologia**

A rápida distensão gástrica e o aumento da pressão intra-abdominal comprimem a veia cava caudal e a veia porta, conseqüentemente ocorre uma diminuição do retorno venoso para o coração com diminuição do débito cardíaco (Bhathia et al., 2010).

A compressão da veia porta conduz a edema, congestão visceral e reduz o volume vascular no sistema gastrointestinal, comprometendo a microcirculação e a entrega de oxigênio. Em condições de isquemia, o pâncreas produz um fator depressor do miocárdio, que juntamente com a produção de radicais livres de oxigênio, provocam isquemia do miocárdio, redução da contractilidade cardíaca e indução de arritmias (Monnet, 2003).

O estômago dilatado comprime cranialmente o diafragma, impedindo os seus movimentos normais. O volume tidal diminui e a frequência e o esforço respiratório aumentam. O esforço compensatório é incapaz de manter a adequada oxigenação e eliminação do dióxido de carbono, e conseqüentemente a  $PCO_2$  (pressão parcial de dióxido de carbono no sangue arterial) aumenta e a  $PO_2$  (pressão parcial de oxigênio no sangue arterial) diminui (Bhathia et al., 2010).

O aumento da pressão intragástrica provoca o colapso dos capilares da parede do estômago. A mucosa fica isquêmica e necrótica e com o evoluir do quadro clínico, a perfusão da muscular e da serosa também ficam comprometidas. A redução do débito cardíaco também contribui para o desenvolvimento de isquemia gástrica (Monnet, 2003). O aumento de pressão no lúmen reduz a atividade mioelétrica, acarretando um acréscimo na acumulação de gás e fluidos, dificultando a recuperação (Bhathia et al., 2010).

Durante o processo de rotação, pode haver envolvimento do baço. Este sofre congestão venosa e ocorre esplenomegália (Donohoe, 2007). Como conseqüência do compromisso da vasculatura esplênica, pode desenvolver-se enfarte e necrose (Bhathia et al., 2010).

Quando a lesão dos tecidos permite que as bactérias atinjam a circulação sanguínea, surge um quadro característico de choque séptico (Galvão et al., 2010).

Devido ao metabolismo anaeróbico, a produção de ácido láctico aumenta, e a deficiente perfusão dos tecidos periféricos conduz a hipóxia grave e morte celular. Finalmente, ocorre falência de múltiplos órgãos e a morte do paciente (Monnet, 2003).

#### **4.6. Diagnóstico – Apresentação clínica**

O diagnóstico de DVG é feito tendo em conta a história clínica, os sinais clínicos e o exame físico (Monnet, 2003).

Os animais mostram-se inquietos ou em decúbito e deprimidos, com vômito improdutivo, náuseas, hipersalivação e uma marcada distensão abdominal (Bhatia et al., 2010). A percussão abdominal revela graus variáveis de timpanismo e evidente manifestação de dor (Galvão et al. 2010).

#### **4.6.1. Quadro clínico**

O paciente desenvolve diferentes graus de choque, que devem ser reconhecidos durante a sua avaliação. Inicialmente, os sinais clínicos são compatíveis com choque hipovolémico, pois muito do volume sanguíneo está restrito na veia cava caudal e na veia porta. Em seguida, apresentam taquicardia e taquipneia, diminuição do tempo de repleção capilar (TRC), mucosas pálidas e extremidades frias. Com a progressão, desenvolvem choque séptico com taquicárdia, taquipneia, pulso femoral fraco, membranas mucosas pálidas, febre e diminuição do TRC. Por fim, o paciente entra em estado de descompensação, com hipotensão, grave bradicardia, hipotermia e membranas mucosas brancas (Monnet, 2003).

#### **4.6.2. Exames laboratoriais**

É comum encontrar hemoconcentração (Bright, 2007). A acidose metabólica e a hipocalémia são achados frequentes podendo, contudo, surgir alcalose metabólica. A acidose ou alcalose respiratória refletem hipoventilação ou hiperventilação, respetivamente. As alterações nos perfis de coagulação apontam para coagulação intravascular disseminada (CID) (Simpson, 2005).

A concentração plasmática de lactato tem sido correlacionada com a presença de necrose gástrica, tendo um valor no prognóstico (Papp, Drobotz & Hughes, 1999). Um estudo recente (Green, Tonozzi, Kirby & Rudloff, 2011) revela que a concentração de lactato acima de 6.0 mmol/L não está relacionada com a presença de necrose gástrica, mas a queda do seu valor inicial para 50%, nas primeiras doze horas, é sugestiva de um bom prognóstico.

#### **4.6.3. Exame radiográfico**

A avaliação radiográfica apenas é realizada após estabilização inicial do paciente, e permite a distinção entre dilatação e dilatação-volvo gástrica (Simpson, 2005).

Num paciente com torção gástrica o piloro encontra-se localizado dorsalmente e à esquerda da linha média, já o fundo situa-se ventralmente e à direita da linha média. O estômago apresenta-se bastante dilatado, podendo ser evidenciado o sinal de compartimentalização (devido à torção sobre si mesmo). Também se poderá observar uma esplenomegália devido à congestão venosa ou a uma possível torção do baço (Konde, Green & Pugh, 2003).

Quando apenas ocorre dilatação gástrica, a radiografia revela um estômago dilatado com gás (Monnet, 2003).

#### **4.7. Maneio médico**

O tratamento médico estabiliza o paciente, tornando-o apto para a cirurgia, a qual deve ser iniciada dentro de 2 a 3 horas (Monnet, 2003). Este tratamento inicial inclui a administração de fluidos e a descompressão do estômago (Bjorling, 2008).

#### **4.7.1. Fluidoterapia**

O combate à hipovolemia, para prevenir ou tratar o choque, é o principal objetivo durante o tratamento de emergência. São colocados dois catéteres de grande calibre nas veias craniais (jugular ou cefálica) do paciente e a fluidoterapia deve iniciar-se a uma taxa de 90 ml/Kg/hr, com uma solução eletrolítica equilibrada (Brockman, 2007).

Os fluidos coloides, cujo tempo de permanência no espaço intravascular é superior comparativamente aos cristaloides, são eleitos para restaurar o volume intravascular. Uma solução salina hipertônica pode ser usada para “ressuscitação” imediata, mas é importante determinar as concentrações plasmáticas iniciais de sódio e potássio (Dugdale, 2010).

A fluidoterapia é monitorizada de forma agressiva, através da medição da pressão arterial, da frequência cardíaca, do hematócrito e da produção de urina. É comum a hipocalcemia surgir após o início do tratamento, sendo benéfico veicular cloreto de potássio (Simpson, 2005).

Para otimizar a perfusão dos tecidos e a entrega de oxigênio, a composição e o tipo de fluidos são adaptados às necessidades de cada paciente (Brockman, 2007).

#### **4.7.2. Descompressão gástrica**

Idealmente o estômago é descomprimido através da entubação orogástrica, No entanto, quando a mesma não é exequível, pode recorrer-se à punção gástrica pela via percutânea (Fossum, 2009).

Antes da entubação, o tubo deve ser medido desde a ponta do nariz até ao apêndice xifóide. Uma vez atingindo o estômago, é removido o ar do seu interior, e procede-se a uma lavagem com água morna (Fossum, 2009). A lavagem é repetida duas ou três vezes. Quando não é possível recolher qualquer líquido suspeita-se de perfuração gástrica (Monnet, 2003). Se por outro lado, for visível sangue no líquido recolhido, pode estar-se perante necrose gástrica, e a intervenção cirúrgica tem que ser realizada rapidamente. Quando o estômago é descomprimido, mas rapidamente volta a dilatar, o tubo estomacal é exteriorizado através da realização de uma faringostomia (Fossum, 2009). Se tal não é praticável, pode recorrer-se a uma gastrostomia temporária, permitindo a descompressão gástrica por longos períodos de tempo (Monnet, 2003).

A via percutânea apenas é considerada quando é impossível realizar a entubação orogástrica. Classicamente é efetuada, com auxílio de agulhas de 14G ou 16G, optando-se pelo local no qual à percussão é ouvido um som timpânico. Esta deve ser efetuada cuidadosamente, para evitar a laceração do baço (MacPhail, 2009). Após este procedimento, o tubo orogástrico é novamente colocado, garantindo a completa descompressão e posterior lavagem gástrica (Monnet, 2003).

### **4.7.3. Tratamento adjuvante**

É indicado veicular antibióticos de largo espectro (cefazolina, ampicilina com enrofloxacina) e, se o animal se encontrar dispneico, deve ser-lhe fornecido oxigénio (Fossum, 2009).

O controlo das arritmias passa, em grande parte, pela correção dos desequilíbrios ácido-base, eletrolíticos e hemostáticos. Contudo, por vezes é vantajoso administrar lidocaína e, em casos persistentes, procainamida (Simpson, 2005). Se a fluidoterapia não for suficiente, recorre-se a agentes inotropos positivos (dopamina ou dobutamina) para melhorar a contractibilidade e o débito cardíacos. Para prevenir os efeitos das endotoxinas na função cardíaca, pode administrar-se flunixinina meglumina (Monnet, 2003).

## **4.8. Tratamento cirúrgico**

Os objetivos do tratamento cirúrgico são corrigir o deslocamento gástrico, avaliar a viabilidade do estômago e a condição do baço e, por fim, promover a realização de uma gastropexia (Bjorling, 2008).

### **4.8.1. Anestesia**

Existem numerosos protocolos anestésicos para cães com DVG. Se o animal se encontra estável e sem arritmias, pode administrar-se oximorfona e diazepam endovenosamente, juntamente com etomidato, ou tiobarbitúricos ou propofol para indução anestésica. Mas se o mesmo se mostra deprimido, a indução é feita recorrendo apenas a oximorfona, diazepam e ocasionalmente etomidato. O etomidato é uma boa escolha pois mantém o débito cardíaco e não é arritmogénico (Fossum, 2009). Outra opção consiste na administração de lidocaína, antes da administração de um agente anestésico fixo. Deste modo, a dose do agente de indução é reduzida e ainda é providenciado um efeito antiarritmogénico (Dugdale, 2010).

A manutenção é feita com isoflurano e oxigénio (Brockman, 2007). O isoflurano é o agente de eleição pois é pouco arritmogénico (Fossum, 2009). O óxido nítrico, sendo um composto que provoca distensão gasosa gástrica, deve ser evitado, pelo menos até estar garantida a permanente descompressão do estômago (Dugdale, 2010).

### **4.8.2. Descompressão e reposicionamento gástrico**

Para aceder à cavidade abdominal é realizada uma incisão desde o apêndice xifóide até à cicatriz umbilical. A primeira coisa com que normalmente o cirurgião se depara é com um estômago dilatado e coberto pelo omento. Este tem que ser descomprimido e retomar à sua posição anatómica (Spreng, 2010). A descompressão é feita com uma agulha de grande calibre, adaptada a um aparelho de sucção. Se a agulha ficar obstruída, procede-se a uma lavagem gástrica através do tubo orogástrico. Quando tal não é praticável, pode recorrer-se a uma pequena gastrotomia e remover o conteúdo gástrico, embora esta opção deva, sempre que possível, ser evitada (Fossum, 2009).

A etapa seguinte consiste no reposicionamento gástrico. O cirurgião posiciona-se no lado direito do paciente e com a sua mão esquerda, direciona o fundo dorsalmente, e com a mão direita, empurra o piloro ventralmente e para a direita do abdómen (Bjorling, 2008).

#### **4.8.3. Avaliação da viabilidade gástrica e esplénica**

A viabilidade gástrica tem de ser avaliada e as áreas desvitalizadas removidas através de uma gastrectomia parcial (Bhatia et al., 2010). A inspeção visual e a palpação da parede gástrica permitem decidir se certas porções do estômago devem ser eliminadas (Spreng, 2010). A coloração da serosa (cinza/verde) e a espessura da parede (fina, frágil e com permeabilidade) apontam para a presença de porções desvitalizadas (Bhatia et al., 2010).

A junção entre o fundo, o corpo e a grande curvatura são os locais mais comuns para ocorrer necrose gástrica. Ocasionalmente, surge no cárdia e no esófago abdominal, no entanto a exérese destes locais é tecnicamente difícil e exigente (Brockman, 2008).

Deve confirmar-se que o ligamento gastroesplénico não está torcido e palpar o esófago intrabdómen, para nos assegurarmos de que o estômago foi corretamente destorcido (Fossum, 2009).

É importante averiguar se o baço está posicionado no quadrante abdominal esquerdo. Quando são visíveis áreas de necrose ou enfarte esplénico, deve realizar-se uma esplenectomia parcial ou total (Fossum, 2009). Segundo Spreng (2010), verificam-se mais complicações pós-operatórias, quando se executa uma esplenectomia parcial, do que quando se efetua a remoção total do baço. Quando é visível uma torção ao nível do seu pedículo, opta-se sempre por uma esplenectomia total (Brockman, 2008). No entanto, na maioria dos pacientes com DVG, o baço permanece viável (Spreng, 2010).

#### **4.8.4. Gastropexia**

O objetivo da gastropexia é gerar uma adesão permanente entre o antro pilórico e a parede abdominal, prevenindo uma subsequente rotação gástrica (Bathia et al., 2010).

Quando a gastropexia é efetuada, a taxa de recorrência de DVG varia entre 3-5%. No entanto, quando a mesma não é efetuada, a recorrência pode atingir 55-85% dos casos (Rivier, Furneaux & Viguier, 2011). Mesmo quando o tratamento médico é suficiente, e o estômago retoma à sua posição, esta etapa é sempre recomendada (Galvão et al. 2010).

Qualquer gastropexia deve ser fácil de executar, produzir uma forte adesão entre o antro e a parede abdominal, não alterar a função gástrica e apresentar o mínimo de complicações intra e pós-operatórias (Rivier et al. 2011). Os músculos da parede gástrica têm que estar em contacto com os músculos abdominais durante um período de tempo suficiente para garantir o desenvolvimento de uma fixação permanente (Smeak, 2006).

A primeira gastropexia foi realizada por Funkquist, em 1979, quando esta descreveu as mudanças acarretadas pela síndrome DVG. O método consistia na fixação do fundo gástrico

à parede abdominal esquerda. Esta técnica difere das atuais, nas quais a fixação ocorre entre o antro pilórico e a parede abdominal direita. Diversos métodos foram surgindo (gastropexia com tubo, incisional, “belt-loop”, circuncostal), cada um com as suas vantagens e desvantagens, mas todos com o objetivo de evitar uma recidiva da DVG (O’Brien, 2010). Embora a força e extensão das adesões criadas pelos diferentes métodos sejam diferentes, todas previnem o movimento do estômago (Fossum, 2009).

Atualmente, as técnicas de gastropexia mais utilizadas são a incisional, a “belt-loop” e a circuncostal (Belandria et al., 2009).

#### **4.8.4.1. Gastropexia com tubo**

Esta técnica é rápida e simples de executar. Permite a decompressão gástrica pós-operatória e a administração de medicamentos em pacientes debilitados (Fossum, 2007).

As desvantagens incluem um tratamento pós-operatório mais intenso (Watson & Tobias, 2006), aumento da morbidade e períodos de hospitalização mais longos (Bathia et al., 2010). Quando não é corretamente realizada pode ocasionar peritonite (Fossum, 2007).

A taxa de recorrência de DVG, após realização deste método, varia entre 5 e 11% (Rawlings, Mahaffey, Bement & Canalis, 2002) e a força da sua adesão é relativamente menor à gerada pela gastropexia circuncostal (Watson & Tobias, 2006).

Os custos e riscos associados a esta técnica devem ser cuidadosamente avaliados, no que respeita à sua aplicação como uma medida puramente profilática (O’Brien, 2010).

##### **4.8.4.1.1. Técnica cirúrgica**

O procedimento é iniciado com uma incisão na parede abdominal direita (caudal à última costela e 4-10 cm lateral à linha média), a partir da qual um catéter de Foley atinge a cavidade abdominal. Posteriormente é selecionada uma região hipovascularizada na camada seromuscular do antro pilórico, na qual se realiza uma sutura em bolsa de tabaco. Sobre a sutura é efetuada outra incisão, possibilitando a entrada do cateter no lúmen gástrico. O balão do catéter de Foley é insuflado, e a sutura em seu redor é ajustada. De seguida, são pré-colocadas três suturas entre o antro e a parede abdominal, e aplicando tração sobre o catéter, o estômago é deslocado para a parede abdominal, permitindo o ajuste dos pontos pré-colocados. Por fim é realizada uma sutura em sandália romana para fixar o tubo à pele. O cateter permanece na cavidade durante 7 a 10 dias (Fossum, 2007).

#### **4.8.4.2. Gastropexia circuncostal**

Este método providencia uma forte adesão da parede gástrica à parede abdominal e, por isso, a taxa de recidiva de DVG é reduzida (Rawlings et al., 2002).

Realizada por cirurgiões experientes, é considerada relativamente simples e rápida de concluir. Uma vez que não atinge o lúmen gástrico, a extravasão de conteúdos para a cavidade abdominal é prevenida (Eggertsdóttir et al, 2001).

As principais complicações, embora pouco frequentes, incluem: a perfuração iatrogénica da mucosa gástrica, o eventual aparecimento de pneumotórax e fraturas de costelas. Estes problemas, no entanto, são facilmente reconhecidos e tratados (Rawlings et al., 2002). Tecnicamente é um método mais desafiante e apresenta um aumento no tempo cirúrgico (Watson & Tobias 2006).

#### **4.8.4.2.1. Técnica cirúrgica**

A gastropexia circuncostal inicia-se com a criação de um “flap”, em forma de dobradiça, na camada seromuscular do antro pilórico, não incidindo a mucosa. Através de dissecação, o flap é elevado. De seguida, é feita uma incisão sobre a 11ª ou 12ª costela, ao nível da união costondral e, com auxílio de uma pinça hemostática, é formado um túnel sob a mesma. O flap seromuscular passa craniodorsalmente sob o túnel e, por fim, é suturado com a sua margem gástrica original ou com um segundo “flap” gástrico (Fossum, 2007).

Uma modificação desta técnica consiste na secção da porção cartilaginosa da 10ª ou 11ª costelas e, de seguida, a porção longa da costela penetra num túnel seromuscular criado no antro pilórico. Deste modo, o procedimento é simplificado, mais rápido de realizar, e possível de executar apenas por um cirurgião (Rawlings et al., 2002).

#### **4.8.4.3. Gastropexia “belt-loop”**

##### **4.8.4.3.1. Técnica cirúrgica**

Esta técnica consiste na criação e elevação de um “flap” seromuscular, ao nível do antro pilórico. De seguida, são efetuadas duas incisões transversais, na parede abdominal ventrolateral direita, incidindo o peritoneu e os músculos abdominais. Através destas incisões, distanciadas entre si por 2.5 a 4 cm, e com auxílio de uma pinça, é criado um túnel sobre os músculos da parede corporal. O flap seromuscular penetra ao longo do túnel em sentido cranio-caudal e, posteriormente, é suturado com um padrão simples contínuo às suas margens gástricas originais (Fossum, 2007).

#### **4.8.4.4. Gastropexia incisional**

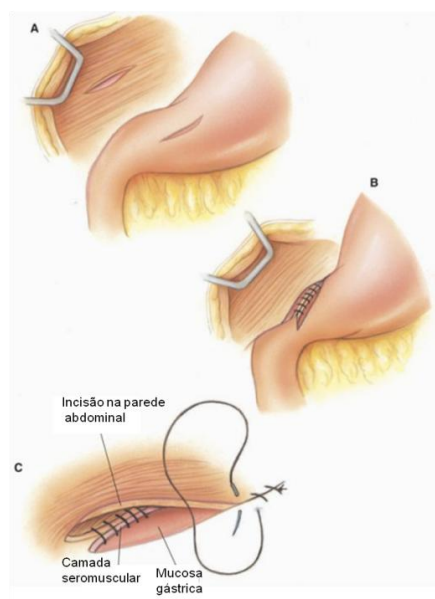
A gastropexia incisional é mais simples de efetuar comparativamente à circuncostal, e evita as complicações associadas com a gastropexia com tubo (Fossum, 2009). Tal como a técnica “belt-loop”, não atinge o lúmen gástrico logo o risco de peritonite é minimizado. Em contrapartida, não permitem a realização da descompressão gástrica.

Estes métodos garantem o desenvolvimento de adesões estáveis e permanentes, e a taxa de recorrência de DVG após a sua realização, é considerada baixa (Fossum, 2007).

#### 4.8.4.4.1. Técnica cirúrgica

Uma incisão, com aproximadamente 5 cm de comprimento, é efetuada na camada seromuscular da superfície parietal do antro pilórico. Esta incisão deve posicionar-se paralelamente ao eixo longitudinal do estômago, a uma distância equidistante da pequena e da grande curvatura. Uma segunda incisão, adjacente à anterior, é feita na parede abdominal direita, numa posição caudal à última costela e 6-8 cm à direita da linha média (Watson & Tobias, 2006). Por fim, as margens das duas incisões são suturadas, utilizando um padrão simples contínuo (Spreng, 2010). É importante garantir que a camada muscular gástrica fica diretamente em contacto com o músculo da parede abdominal (Fossum, 2007). Uma modificação nesta técnica consiste na fixação do antro pilórico sobre a incisão na linha branca. Este método pode conduzir a uma perfuração gástrica quando efetuada uma celiotomia posterior, ao nível da linha média. Por essa razão apenas é praticada em pacientes instáveis, nos quais o tempo cirúrgico tem que ser minimizado (Spreng, 2010).

**Figura 4:** Gastropexia incisional (adaptada de Fossum, 2007)



#### 4.8.4.5. Outras técnicas de fixação

Outra técnica segura para prevenir a recidiva de DGV, é a gastrocolopexia. Neste método, a grande curvatura do estômago é fixada, por meio de uma sutura contínua, ao cólon transversal. É simples de realizar, o lúmen gástrico não é atingido, a posição fisiológica do estômago é mantida e não necessita de um assistente cirúrgico (Eggertsdóttir et al, 2001). Um estudo desenvolvido por Eggertsdóttir, Langeland, Fuglem, Mohn e Stigen (2008), cujo objetivo foi avaliar a taxa de recorrência da DVG, após a realização da gastropexia circuncostal ou da gastrocolopexia, concluiu que ambas as técnicas se mostraram eficazes.

A fixação gástrica também pode recorrer a dispositivos de grampeamento. Resumidamente, o procedimento envolve a criação de dois túneis. Um efetuado a nível do estômago, entre as camadas seromuscular e submucosa, e um outro na parede abdominal, entre o músculo transverso e oblíquo interno do abdómen. Posteriormente, o dispositivo posicionado sobre os dois túneis é acionado, permitindo a criação de uma anastomose entre o estômago e a parede abdominal direita.

No decorrer de uma investigação, Belandria et al. (2009) concluíram que a gastropexia recorrendo à aplicação deste instrumento garante uma adesão entre a parede gástrica e a parede abdominal suficiente para prevenir a recorrência de DVG.

#### **4.8.4.6. Gastropexia profilática por mini-laparotomia**

Esta técnica não pode ser efetuada durante o tratamento de emergência, sendo concebida como um método profilático.

O animal é posicionado em decúbito lateral esquerdo e a primeira etapa consiste em realizar uma incisão cutânea vertical, com 6 cm de comprimento, posicionada caudal e ventralmente à 13ª costela. De seguida, através de dissecação, atinge-se o interior da cavidade abdominal. Uma vez penetrado no abdómen, o estômago é visualizado e com uma pinça intestinal Backcock, é apreendido e retraído para o campo cirúrgico. Posteriormente, procede-se a uma incisão na camada seromuscular gástrica, cujas margens são suturadas aos músculos abdominais, através de um padrão simples contínuo (Fossum, 2007).

#### **4.9. Cuidados pós-operatórios após DVG**

Nas primeiras vinte e quatro horas a fluidoterapia é mantida, e a administração de analgésicos reduz o desconforto e facilita a recuperação (Brockman, 2008).

O paciente deve ser monitorizado para a presença de arritmias cardíacas, CID, sepsis ou outras complicações sistémicas (MacPhail, 2009).

A água é oferecida no segundo dia após a cirurgia, devendo a alimentação sólida ser iniciada no final desse dia. Os animais nos quais se optou por uma gastrectomia parcial, demoram mais tempo a recuperar a motilidade gástrica, sendo benéfico administrar metaclopramida ou pequenas doses de eritromicina (Brockman, 2008).

#### **4.10. Complicações e Prognóstico**

As complicações pós-operatórias mais comuns incluem hipotensão, arritmias cardíacas, desenvolvimento de pneumonia por aspiração e CID. A necrose e subsequente perfuração gástrica podem surgir até 5 dias após a cirurgia, principalmente quando é praticado uma gastrectomia. Quando esta situação se verifica o prognóstico é reservado (Brockman, 2008).

Durante um episódio agudo de DVG, são considerados fatores que aumentam o risco de morte do paciente. Segundo Beck et al. (2006), estes fatores incluem a examinação do doente decorridas mais de 6 horas desde os primeiros sintomas, o desenvolvimento de hipotensão, peritonite, sepsis e CID. Nesta investigação, a gastrectomia não foi considerada um fator de risco, talvez porque foi realizada com um dispositivo de grampeamento responsável por um melhor prognóstico. No entanto, esteve fortemente associada com complicações pós-operatórias, como sepsis, peritonite, arritmias e CID. A esplenectomia, considerada isoladamente, também não influenciou o risco de morte, ocorrendo no entanto um risco aumentado de desenvolvimento de arritmias. Conforme revelado noutra estudo (Brouman, Schertel, Allen, Birchard & DeHoff, 1996), quando é praticada uma gastrectomia parcial, uma esplenectomia ou ambas, a taxa de mortalidade aumenta. Quando o tratamento médico e cirúrgico é instituído atempadamente, o prognóstico é favorável. Uma intensiva monitorização perioperatória permite uma deteção precoce e um tratamento adequado de possíveis complicações catastróficas (Beck et al., 2006).

#### **4.11. Profilaxia**

##### **4.11.1. Profilaxia médica**

Algumas recomendações para prevenir a dilatação gástrica incluem o repouso dos animais antes e após a alimentação, avaliar a condição do animal 2-4 horas após a refeição, dividir a dose diária da ração por 2-3 tomas e selecionar o tamanho mais adequado dos grânulos alimentares. Inúmeros estudos são realizados para pesquisar os fatores que influenciam a origem e o desenvolvimento da DVG. No entanto, apenas a gastropexia poderá prevenir a torção gástrica comprovadamente (Urbanová et al., 2011).

##### **4.11.2. Profilaxia cirúrgica – Gastropexia profilática**

Como referido anteriormente, para evitar a recorrência de DVG deve sempre realizar-se uma gastropexia durante a cirurgia de emergência (Rivier et al. 2011).

Tendo em conta as altas taxas de mortalidade associadas a esta síndrome, a gastropexia pode ser praticada de forma profilática em cães altamente predispostos para o seu desenvolvimento (Runge et al., 2009). Acredita-se que esta prática possa prevenir um primeiro episódio de DVG e também impedir a recorrência, em animais que foram apenas sujeitos a um tratamento médico durante uma situação aguda (Rivier et al. 2011).

A ausência de recomendações não cirúrgicas e preventivas desta doença, e a existência de raças de cães com risco elevado conduzem à crescente solicitação, por parte dos donos, de uma gastropexia profilática (Ward, Patronek & Glickman, 2003).

Num estudo realizado por Ward et al., (2003), estimou-se que a taxa de mortalidade resultante da DVG, sem realização de gastropexia profilática, variava entre 1.0% e 9.2% para o Rottweiler e para o Grande Dinamarquês, respetivamente. Contudo, após a

gastropexia profilática, esta taxa é reduzida 2.2 vezes para o Rottweiler e 29.6 vezes para o Grande Dinamarquês. Este estudo revelou também que, em termos de custo-benefício, a profilaxia cirúrgica só é rentável se o risco de vida por DVG for superior a 33.9%, correspondendo apenas ao Dogue Alemão. No entanto, em todas as raças analisadas, a taxa de mortalidade por DVG diminuiu drasticamente.

O prognóstico dos animais sujeitos a uma gastropexia preventiva é excelente. Nunca foi descrito nenhum caso de DVG após aplicação deste meio de profilaxia. No entanto, a gastropexia não previne a dilatação, apenas evita a torção do estômago (Robbins, 2009). Por essa razão, os donos devem ter em conta as recomendações para prevenir a distensão gástrica. O tratamento perante um quadro de dilatação num paciente no qual já foi efetuado uma fixação gástrica baseia-se apenas na administração de fluidos e na entubação gástrica, não necessitando, em geral, de tratamento cirúrgico (Rawlings, 2011a).

#### **4.11.3. Indicações para a gastropexia profilática**

A cirurgia profilática é fortemente indicada em cães de tórax profundo e/ou estreito, em animais que têm uma história de volvo esplênico ou de dilatação gástrica, ou que têm parentes diretos que já desenvolveram DVG (Rivier et al. 2011).

É bastante prudente pensar-se na realização deste meio de profilaxia em animais de trabalho, tais como cães de segurança e militares, cães de assistência médica, farejadores de drogas e ainda em animais expostos a situações competitivas (Rawlings, 2011a).

Um ensaio realizado a 927 cães de trabalho militar revelou que 9.1% destes desenvolvem DVG, sendo removidos do serviço (Moore, Burkman, Carter & Peterson, 2001). Considerando que a maioria dos cães de serviço militar incluem raças conhecidas pela sua suscetibilidade para DVG e sendo a sua ocupação/treino bastante “stressante”, a gastropexia profilática pode impedir a perda de um animal valioso e treinado (Rawlings et al., 2002). A única desvantagem passa pela restrição de treinos intensos nas subseqüentes 3 semanas, para garantir o forte desenvolvimento da adesão (Rawlings, 2011a).

Se um cão de raça predisposta para esta entidade clínica, por alguma razão tem de ser submetido a uma laparotomia, o dono deve ser aconselhado sobre a possibilidade de realizar, simultaneamente, uma fixação gástrica profilática no seu animal (Urbanová et al., 2011).

#### **4.11.4. Fatores que influenciam a tomada de decisão**

Perante a decisão de realizar uma gastropexia profilática, o veterinário é confrontado com algumas questões. Apesar de alguns autores referirem que a técnica é segura e que previne o desenvolvimento da DVG, outros afirmam que a eficácia na prevenção de um primeiro episódio de torção gástrica ainda não foi comprovada (Ward et al., 2003). Por outro lado, são levantadas questões éticas aquando da realização de um procedimento cirúrgico que

pode mascarar a expressão de uma doença com uma componente genética (neste caso a DVG), em cães destinados à exposição e à reprodução (Ward et al., 2003).

A decisão dos proprietários está dependente de fatores subjetivos, tais como a ligação afetiva ao seu animal e a intuição de prevenir a morbidade e a mortalidade associadas à doença em questão. Cabe ao médico veterinário transmitir informação objetiva (qual o risco do seu cão vir a desenvolver a doença, o custo do tratamento de um episódio agudo e o custo da profilaxia), para que a decisão seja facilitada (Ward et al., 2003).

Um proprietário que já vivenciou a perda de um animal por DVG, para evitar que o mesmo suceda noutro animal com predisposição similar para a patologia, opta pela cirurgia profilática (Rawlings, 2011a).

O dono é confrontado com os custos envolvidos e, tendo em conta a raça do animal, com a probabilidade deste vir a desenvolver e morrer por DVG. Contudo, o fator mais determinante nesta tomada de decisão é a consequente diminuição na taxa de mortalidade. Independentemente da raça, outros fatores como a idade e a história familiar do animal também são considerados, influenciando largamente a decisão final (Ward et al., 2003).

#### **4.11.5. Técnicas para realizar a gastropexia profilática**

Os métodos de fixação gástrica efetuados durante a cirurgia de emergência (incisional, “belt loop” e circuncostal) podem, evidentemente, ser aplicados como técnicas profiláticas (Rivier et al. 2011). Contudo, estes requerem uma laparotomia e, conseqüentemente, um acrescido risco de morbidade e mortalidade (Rawlings et al., 2001).

A não ser que exista outra indicação para uma laparotomia, os donos geralmente recusam os métodos invasivos na realização da cirurgia preventiva (Urbanová et al., 2011).

Os recentes avanços da Medicina Veterinária seguem na direção da aplicação de procedimentos minimamente invasivos e do recurso à cirurgia laparoscópica (Runge et al., 2009). A introdução, na prática clínica de pequenos animais, de técnicas cirúrgicas pouco invasivas, permite realizar a gastropexia profilática recorrendo à laparoscopia, de forma independente ou em combinação com outros procedimentos (Urbanová et al., 2011). A maioria das técnicas cirúrgicas descritas por laparotomia, pode ser efetuada através da cirurgia laparoscópica ou laparoscópica-assistida (Rivier et al. 2011).

A gastropexia laparoscópica e a gastropexia assistida por laparoscopia e por endoscopia são métodos que promovem a fixação gástrica e que têm revelado sucesso (Runge et al., 2009). Hoje em dia são recomendados por alguns autores na prevenção da síndrome DVG por oposição às técnicas cirúrgicas que envolvem laparotomia (Urbanová et al., 2011).

## **5. TÉCNICAS MINIMAMENTE INVASIVAS – LAPAROSCOPIA**

### **5.1. Introdução à técnica laparoscópica**

A laparoscopia consiste numa técnica cirúrgica minimamente invasiva que, com o auxílio de um endoscópio transabdominal, permite observar órgãos no interior da cavidade abdominal e pélvica. O cirurgião pode inspecionar as vísceras e a superfície peritoneal e ainda realizar procedimentos cirúrgicos (Bouré, 2005).

Pela primeira vez em 1901 Kelling, citado por Bouré (2005), examinou a cavidade abdominal de um cão com um citoscópio inserido através de uma pequena incisão cutânea. No entanto, só em 1910 é que Jacobeus, citado por Bouré (2005), realizou a primeira laparoscopia exploratória em humanos. Desde então, a aplicabilidade da cirurgia laparoscópica cresceu significativamente.

A aceitação generalizada da laparoscopia deve-se aos avanços tecnológicos em equipamentos e aos impressionantes resultados obtidos com este método (Richter, 2001). A tendência de crescimento continua em cirurgia veterinária. No entanto, o desenvolvimento de procedimentos tem sido mais lento e o número de animais tratados desta forma permanece pequeno. A falta de experiência, o custo e a disponibilidade do equipamento são os fatores mais limitantes para realização deste tipo de cirurgias (Moore, 2010).

Ao longo dos últimos vinte anos, a cirurgia minimamente invasiva tem apresentado um grande progresso quer no diagnóstico quer no tratamento de doenças (Dupré, 2010).

### **5.2. Indicações em Medicina Veterinária**

A indicação mais frequente para a realização da cirurgia laparoscópica é a inspeção e a biópsia de órgãos e massas abdominais. O diagnóstico laparoscópico habitualmente é praticado para recolher biópsias de órgãos (Monnet & Twedt, 2003), pois acredita-se que a qualidade das biópsias obtidas por este meio seja superior às obtidas por métodos tradicionais. Em oncologia, permite o diagnóstico e o estadiamento e possibilita a visualização de lesões metastáticas e/ou o envolvimento de órgãos (Dupré, 2010).

A laparoscopia oferece vantagens face à cirurgia convencional no que se refere a cirurgias eletivas, entre elas a criptorquidectomia, a ovariohisterectomia (OVH) e a ovariectomia (Dupré, 2008). Os procedimentos laparoscópicos possíveis de realizar incluem, entre outros, a gastrostomia e enterotomia para colocação de um tubo de alimentação e extração de corpos estranhos, cistoscopia para remoção de pólipos e/ou cálculos, adrenalectomia, colecistectomia e excisão de insulinosas (Rawlings, 2011b).

Algumas indicações para a cirurgia assistida por laparoscopia abrangem a gastropexia, a cistotomia e as biópsias intestinais. Recorrendo a este tipo de intervenção, a abordagem cirúrgica é simplificada, pois uma parte do procedimento é exercida com recurso à laparoscopia, e a restante é efetuada no exterior da cavidade abdominal (Dupré, 2008).

### **5.3. Contraindicações**

Contraindicações absolutas incluem a presença de hérnias diafragmáticas, peritonite séptica generalizada e situações nas quais a cirurgia convencional é claramente mais indicada. As contra-indicações relativas dizem respeito a pacientes muito debilitados, pacientes com pequeno tamanho corporal ou obesos (Twedt & Monnet, 2005).

A existência de ascite, aderências, coagulopatias e/ou ansas intestinais exageradamente distendidas podem eventualmente ser um obstáculo na execução desta técnica minimamente invasiva (Dupré, 2010). O líquido ascítico geralmente é removido antes ou durante o procedimento, não influenciando o sucesso da operação (Twedt & Monnet, 2005).

As coagulopatias devem, sempre que possível, ser diagnosticadas e tratadas antes da cirurgia. No entanto, quando tal não é possível e é necessário a realização de uma biópsia hepática, é preferível optar pela laparoscopia ao invés da laparotomia (Rawlings, 2011b).

Em alguns casos, a laparoscopia é feita para avaliar a cavidade abdominal e, se realmente for necessário, o procedimento é convertido para cirurgia aberta (Twedt & Monnet, 2005).

É importante realçar que a maior contra-indicação à realização de técnicas laparoscópicas é a falta de equipamento especializado e/ou inexperiência por parte do operador (Rawlings, 2011b).

### **5.4. Vantagens e desvantagens**

São muitos os benefícios apresentados pelas técnicas minimamente invasivas.

Tendo em conta que durante a cirurgia laparoscópica apenas são necessárias pequenas incisões, é claramente evidente uma diminuição do trauma dos tecidos (Moore, 2010).

Acredita-se que a laparoscopia seja responsável por um decréscimo na dor pós-operatória, na taxa de infeção e conseqüentemente no tempo de internamento (Dupré, 2010). A morbidade é menor e a recuperação é mais rápida, apresentando poucas complicações pós-operatórias (Yanmaz, Okumus & Dogan, 2007; Gower & Mayhew, 2008).

Graças ao processo de amplificação da imagem é possível identificar e visualizar pequenas lesões, que recorrendo a outro exame imagiológico seria impossível (Bennett, 2009).

Outra vantagem consiste na possibilidade de avaliar os demais órgãos e realizar biópsias em achados patológicos durante um determinado procedimento (Urbanová et al., 2011).

Ao contrário da laparotomia, pode ser efetuada frequentemente e, podendo ser executada rapidamente, é o método de eleição em disfunções hepáticas (Yanmaz et al. 2007).

As principais desvantagens incluem o aumento do tempo cirúrgico, o custo elevado do equipamento, a necessidade de treino especializado por parte do cirurgião e, por vezes, a necessidade de um assistente (Gower & Mayhew, 2008; McClaran & Buote, 2009).

A perda da sensibilidade táctil e a capacidade de operar, usufruindo apenas de uma imagem bidimensional do campo cirúrgico, são também consideradas limitações durante a execução desta técnica (Ritcher, 2001).

### **5.5. Aprendizagem e treino da técnica laparoscópica**

A aprendizagem e a experiência ditam o sucesso da cirurgia laparoscópica, por isso são necessárias semanas de formação específica (Dupré, 2008).

A compreensão da técnica laparoscópica é considerada um desafio. A percepção de profundidade e a orientação espacial são, inicialmente, difíceis de interpretar. A sensação tátil da cirurgia aberta é alterada e é apreendida uma nova sensação dos tecidos através do manuseamento de instrumentos. A proficiência de trabalhar num campo bidimensional, com as duas mãos em coordenação e garantir a realização de técnicas laparoscópicas é a habilidade mais importante a desenvolver (Shettko & Hendrickson, 2008).

A taxa de complicações é maior durante a fase inicial da experiência do cirurgião. Por essa razão, é importante proporcionar métodos de aprendizagem e treino dos novos procedimentos cirúrgicos (Shettko & Hendrickson, 2008). As novas tecnologias requerem uma considerável preparação técnica, por parte de toda a equipa cirúrgica, a qual deve adquirir um conjunto de novas aptidões tácteis e visuais (Malm et al. 2004).

A assimilação de conhecimentos é obtida recorrendo à instrução didática e ao treino em simuladores. A instrução básica sobre os princípios e teorias da laparoscopia, é feita em sala de aula, *online*, ou através de CD ROM. Rever casos cirúrgicos, gravados em vídeo, é um excelente método para ganhar confiança com os instrumentos e com as técnicas empregues (Shettko & Hendrickson, 2008). Uma variedade de novos cursos e a disponibilização de DVDs permite aos profissionais obter informações valiosas e adquirir experiência em técnicas laparoscópicas básicas e avançadas (Webb, 2008).

### **5.6. Material e equipamentos**

O equipamento usado na técnica laparoscópica inclui um sistema ótico, um sistema de insuflação e instrumentos cirúrgicos adaptados. O sistema ótico, do qual fazem parte o laparoscópio e a fonte e cabo de luz, permite obter uma imagem em tempo real do interior da cavidade abdominal. O sistema de insuflação é usado para a criação do pneumoperitoneu, melhorando a observação dos órgãos internos (Bouré, 2005).

A maioria do material imprescindível à cirurgia laparoscópica encontra-se organizado numa torre de endoscopia. Esta é composta por um monitor, uma câmara, uma fonte de luz com um cabo de luz, um insuflador mecânico e um dispositivo de gravação (Mayhew, 2009).

A visualização, através de um monitor, de uma imagem final só é possível na presença combinada de três equipamentos: o telescópio, a câmara e a fonte de luz (Webb, 2008).

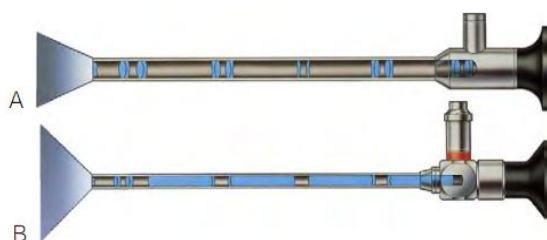
A unidade trocarte-cânula e os instrumentos endoscópicos podem ser reutilizáveis ou descartáveis. A maioria do material reutilizável é de aço inoxidável e pode ser adequadamente limpo e esterilizado (Rawlings, 2011b). Em medicina veterinária, por razões económicas, o uso de equipamentos reutilizáveis é mais comum (Lue & Lue, 2009).

### 5.6.1. Laparoscópio/Telescópio

O laparoscópio consiste num tubo metálico, composto internamente por lentes que transmitem a imagem, rodeadas por fibras óticas que transportam a luz até à extremidade do telescópio, permitindo a iluminação das estruturas (Moore, 2010).

No laparoscópio moderno do tipo Hopkins as lentes são substituídas por bastões de vidro, separados por pequenas lentes de ar negativas (Lue & Lue, 2009). Este sistema, comparativamente aos telescópios convencionais, permite uma maior transmissão de luz e produz um campo de visão superior (Chamness, 2008).

**Figura 5:** Laparoscópio convencional (A) e Laparoscópio do tipo Hopkins (B) (adaptado de Chamness, 2011)



As características mais importantes na seleção de um laparoscópio são o seu diâmetro, o comprimento e o ângulo de visão. O diâmetro pode variar de 1.2 mm até 10 mm e quanto maior for, mais quantidade de luz é conduzida e maior é o campo de visão. Em geral, um diâmetro de 5 mm permite a realização da maioria dos procedimentos laparoscópicos em pequenos animais. O comprimento deste instrumento em parte é pré-determinado pela escolha do seu diâmetro, podendo oscilar entre 10 e 35 cm.

O ângulo de visão, tipicamente varia entre 0° e 45°. O telescópio de 0° é simples de utilizar, porque a imagem visualizada é precisamente aquela que se encontra na sua frente (Lue & Lue, 2009). A ótica angulada, permite aceder a cantos e áreas relativamente inacessíveis e, através da sua rotação, o campo de visão é bastante alargado. No entanto, a sua utilização eficaz requer mais prática e experiência (Ritcher, 2001).

Um telescópio com 5 mm de diâmetro e com ângulo de visão de 30° apresenta uma grande versatilidade na execução de procedimentos cirúrgicos em pequenos animais.

O laparoscópio operacional é aquele que contém um canal de trabalho, permitindo a simultânea passagem de instrumentos. É adequado em procedimentos simples, como diagnóstico ou recolha de biópsias (Lue & Lue, 2009). A sua desvantagem consiste na perda de percepção de profundidade, devido à impossibilidade de triangulação (Rawlings, 2011b).

### **5.6.2. Sistema de vídeo**

Tipicamente o laparoscópio em conjunto com uma câmara, permitem captar e transmitir a imagem para um monitor, mas muitos procedimentos (técnicas básicas de diagnóstico e biópsia) podem ser praticados recorrendo apenas à ocular (Lue & Lue, 2009). No entanto, com a aplicação de um sistema de vídeo, toda a equipa visualiza em simultâneo a imagem, a fadiga do operador é reduzida, pois este trabalha numa posição vertical, o ensino é facilitado e ainda possibilita a gravação e documentação da cirurgia (Ritcher, 2001).

O sistema básico de vídeo inclui uma câmara, uma unidade de controlo de câmara (CCU) ou processador e um monitor. A câmara é constituída por lentes objetivas e por um ou 3 sensores. Os sensores denominados CCDs (charged coupled device), são chips que detetam a imagem e a convertem num sinal elétrico (Chamness, 2008).

A câmara com 3 chips tem um chip para cada cor primária (vermelha, verde e azul) (Ritcher, 2001). Esta providencia uma melhor qualidade da imagem, porque apresenta mais linhas de resolução que o sistema com um só chip. Contudo, o seu custo também é superior (Lue & Lue, 2009). As câmaras de um só chip são mais acessíveis em termos económicos, e por isso mais comuns na prática veterinária (Chamness, 2008).

A câmara controla o processador (por exemplo na aquisição de imagens e no balanço dos brancos) e através da função “zoom”, altera a imagem no monitor (Moore, 2010).

Após captura, a imagem é transmitida do sensor da câmara para a unidade de controlo (processador), na qual é processada para surgir no monitor e/ou ser transferido para dispositivos de gravação ou impressão (Chamness, 2008).

O monitor reflete a imagem endoscópica final. Esta é aumentada 5 a 15 vezes, resultando na reprodução clara e nítida do campo de visão (Richter, 2001). Este ecrã está conectado ao processador e por vezes a dispositivos de gravação (Chamness, 2008). Em certos procedimentos é vantajoso ter 2 monitores, por exemplo na ovariectomia (Moore, 2010).

### **5.6.3. Sistema de insuflação**

É o sistema de insuflação que garante a criação do pneumoperitoneu (Bouré, 2005).

O insuflador consiste numa bomba controlada eletronicamente, que estabelece e mantém a pressão intra-abdominal num valor predeterminado (Lue & Lue, 2009). Além disso, este sistema controla a taxa do fluxo de gás e a quantidade total de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) insuflada (Bouré, 2005). Regulando o fluxo de gás e o valor da pressão, o pneumoperitoneu é mantido num valor adequado, não comprometendo o retorno venoso e a respiração do paciente. Este dispositivo, através de uma mangueira de alta pressão, também é responsável por controlar o gás armazenado no cilindro (Chamness, 2008).

O gás atinge o paciente através de um tubo estéril, conectado entre o insuflador e a agulha de Varess ou a cânula. A agulha de Varess é aplicada antes da introdução de qualquer trocarte, para promover a insuflação inicial do paciente (Chamness, 2008).

#### **5.6.4. Fonte de luz e cabo de luz**

A laparoscopia exige a iluminação da cavidade abdominal com recurso a luzes de alta intensidade. As fontes de luz mais comuns são constituídas por lâmpada de halogéneo ou xénon e quanto maior for a sua potência, maior será a sua intensidade (Lue & Lue, 2009).

Os sistemas tradicionais utilizavam o halogéneo, mas os sistemas mais modernos optam por lâmpadas de xénon (Moore, 2010) O halogéneo é a escolha mais económica, contudo o xénon gera uma imagem de melhor qualidade (Chamness, 2008). Idealmente uma fonte de xénon de 300 W seria a ideal, no entanto uma luz de halogéneo de 150 W pode ser adequada, especialmente em cavidades abdominais pequenas (Webb, 2008).

O brilho da imagem depende da capacidade refletora da superfície examinada e da proximidade do endoscópio ao objeto. Perante tecidos escuros, como o fígado e o sangue que absorvem muita luz, a intensidade luminosa deve ser aumentada (Twedt & Monnet, 2005). Em contra-partida, quando o tecido iluminado é altamente refletor, a intensidade da luz deve ser reduzida (Lue & Lue 2009).

O tamanho da cavidade abdominal, o tipo de endoscópio utilizado, a qualidade da câmara e a condição e o comprimento do cabo de luz são fatores que influenciam a quantidade de luz necessária, para um dado procedimento (Chamness, 2008).

Os sistemas modernos contêm uma indicação do tempo de vida útil da lâmpada, permitindo determinar o momento ideal para a sua substituição (Lue & Lue, 2009).

O cabo de luz, composto por fibras óticas dispostas de forma aleatória, permite ligar a fonte de luz ao laparoscópio (Moore, 2010). Cabos danificados ou de má qualidade influenciam negativamente a quantidade da luz disponível. As fibras óticas podem quebrar, reduzindo significativamente a sua capacidade de transmissão. Uma forma de determinar o número de fibras danificadas consiste em acoplar o cabo e emitir a luz para uma parede. Fibras individuais quebradas surgem como pontos negros, enquanto que estragos maiores aparecem como áreas pretas coalescentes (Lue & Lue, 2009).

#### **5.6.5. Conjunto trocar-te – cânula**

A unidade trocar-te-cânula é utilizada para penetrar a parede corporal e permitir a entrada do laparoscópio e de instrumentos cirúrgicos na cavidade abdominal (Bouré, 2005).

A cânula é um tubo de metal ou de plástico rígido, com uma válvula de sentido único, que possibilita a passagem dos instrumentos, mas previne a saída involuntária de gás. A maioria tem um adaptador lateral “Luer Lock”, garantindo a simultânea insuflação, enquanto o laparoscópio ou outros equipamentos estão no seu interior (Ritcher, 2001).

Na entrada da cânula existe uma anilha de borracha, que providencia uma correta adaptação do laparoscópio ou dos diversos objetos empregues (Chamness, 2008).

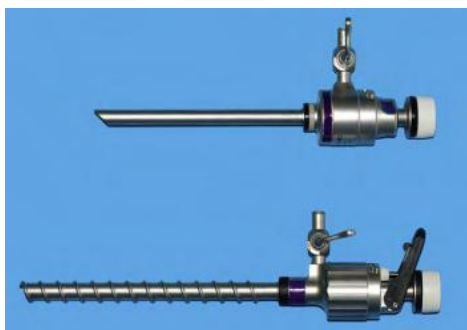
O trocar-te típico consiste num estilete pontiagudo, permitindo a incisão dos músculos abdominais e do peritонеu, sendo provido de um mecanismo de segurança que evita a

lesão de órgãos (Yanmaz et al., 2007). No entanto, quando a sua ponta é romba, é aplicado principalmente na técnica de Hasson para promover a insuflação (Rawlings, 2011b).

Após o acesso à cavidade, o trocarte é removido e a cânula permanece no local, transversa à parede abdominal (Twedt & Monnet, 2005).

O diâmetro da cânula deve ser 0.5 a 1 mm superior ao diâmetro do endoscópio ou dos instrumentos colocados no seu interior. O seu eixo pode ser de rosca ou liso. O eixo liso é simples de inserir, no entanto é menos seguro, podendo inadvertidamente sair da sua posição. O eixo de rosca é “aparafusado” à parede corporal, e por isso apresenta mais segurança (Ritcher, 2001).

**Figura 6:** Unidade trocarte-cânula laparoscópica. Cânula com eixo liso (cima); cânula com eixo do tipo parafuso (baixo) (adaptado de Rawlings, 2011b)



#### 5.6.6. Outros Instrumentos laparoscópicos

Os instrumentos laparoscópicos tendem a ser semelhantes aos empregues em cirurgia tradicional, com exceção do seu formato, o qual deve ser mais longo e estreito para permitir a sua passagem através da cânula (Ritcher, 2001). De facto, esta diferença de comprimento é responsável pela perda do feedback táctil da cirurgia minimamente invasiva (Lue & Lue, 2009). Estes instrumentos incluem, entre outros, sondas metálicas rombas, cauterizadores, pinças de prensão e pinças de biópsia, aplicadores de clips vasculares, agrafadores, instrumentos de sutura e retratores (Ritcher, 2001).

A seleção dos equipamentos necessários para uma dado procedimento baseia-se nas suas características, nomeadamente o seu comprimento e diâmetro, a capacidade do seu eixo e da sua extremidade rodarem, a possibilidade de aplicar energia (monopolar ou bipolar), a presença de um mecanismo de alavanca, que permite ao instrumento ficar fixo ao tecido, e ainda o facto deste ser descartável ou reutilizável (Lue & Lue, 2009).

O manuseamento destas ferramentas depende da configuração dos seus punhos. Estes podem ser do tipo pistola, garantindo uma melhor estabilidade nas mãos, ou do tipo reto que permite uma fácil rotação sobre o seu eixo. Este último é principalmente encontrado em porta-agulhas, contudo a escolha depende da preferência do cirurgião (Lue & Lue, 2009).

## **5.7. Princípios Gerais da laparoscopia**

### **5.7.1. Preparação do paciente**

O paciente deve fazer jejum de 12 horas antes da cirurgia, e a bexiga deve ser adequadamente esvaziada (Monnet & Twedt, 2003). Quando o estômago ou a bexiga se encontram distendidos, além da respetiva inspeção do abdómen cranial e caudal ser dificultada, o risco de uma punção traumática aumenta (Twedt & Monnet, 2005).

Tal como na cirurgia tradicional, é solicitado um hemograma, um perfil bioquímico e eletrolítico e uma urianálise. Contudo, dependendo do sistema afetado e do procedimento a efetuar, podem ser requeridos exames complementares adicionais (Weil, 2009).

Sendo a laparoscopia considerada uma técnica cirúrgica, as condições gerais de assépsia devem ser garantidas e respeitadas (Bennett, 2009).

### **5.7.2. Anestesia e monitorização**

A maioria dos procedimentos laparoscópicos, em pequenos animais, é realizada sobre anestesia geral com ventilação por pressão positiva (Rawlings, 2011b).

Em pacientes muito debilitados pode optar-se pela sedação com anestesia local, providenciando condições satisfatórias e uma menor depressão cardiopulmonar. Se a duração do processo for alargada e se for necessário realizar ventilação mecânica, é aconselhada a conversão para anestesia geral (Weil, 2009). Salvo raras exceções, o protocolo anestésico é semelhante ao usado para a laparotomia (Rawlings, 2011b).

Tendo em conta que muitas das complicações da laparoscopia estão relacionadas com a anestesia geral, é essencial garantir uma adequada monitorização do paciente (Weil, 2009).

O pneumoperitoneu, induzido pelo CO<sub>2</sub>, exerce quer efeitos mecânicos, relacionados com o aumento da pressão intraperitoneal, quer efeitos químicos devido à possível absorção deste gás (Srivastava & Niranjana, 2010). O súbito aumento da pressão intrabdominal é responsável por um comprometimento da ventilação e do retorno venoso (Rawlings, 2011b).

A distensão da cavidade abdominal exerce pressão cranial no diafragma, conseqüentemente a capacidade expansiva pulmonar e o volume corrente diminuem, a PaCO<sub>2</sub> aumenta e a PaO<sub>2</sub> diminui. Estas condições são exacerbadas quando o paciente se encontra em posição de Trendelenburg (Rawlings, 2011b). Se o gás usado for o CO<sub>2</sub>, este pode ser absorvido pela superfície peritoneal e, independentemente do estado respiratório do paciente, colaborar para o acréscimo da PCO<sub>2</sub> (Weil, 2009). Quando a respiração espontânea fica comprometida, deve iniciar-se ventilação assistida (Twedt & Monnet, 2005).

A redução do retorno venoso resulta na diminuição do débito cardíaco e no aumento da pressão arterial abdominal e da resistência vascular pulmonar e sistémica (Rawlings, 2011b). O controlo da pressão é feito recorrendo a métodos invasivos ou não invasivos. Além da avaliação deste parâmetro, a oximetria, a capnometria e o ECG (eletrocardiograma) possibilitam uma rigorosa monitorização do paciente (Weil, 2009).

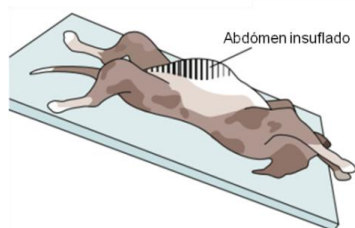
### 5.7.3. Decúbito do paciente

A chave para obter uma adequada exposição das estruturas abdominais passa pelo aproveitamento da gravidade (Dupré, 2010).

A posição de um paciente em decúbito dorsal e com a cabeça inclinada num nível inferior ao restante corpo é conhecida por posição de Trendelenburg. Esta é empregue para facilitar a exposição dos órgãos pélvicos (Dupré, 2010). Quando o objetivo é melhorar a observação do abdómen cranial, opta-se por uma posição contrária à anterior, ou seja com a cabeça situada a um nível superior ao restante corpo (posição anti-Trendelenburg) (Weil, 2009).

Colocando o paciente inclinado cerca de 45° quer para a direita, quer para a esquerda, a examinação da fossa-paralômbar é facilitada. Em alguns casos, por exemplo na cirurgia dos ovários, das glândulas adrenais ou rins, pode recorrer-se a um decúbito lateral completo. A combinação da posição inclinada com a posição de Trendelenburg ou a inversa, resulta numa melhor visualização de determinadas áreas intra-abdominais (Dupré, 2010).

**Figura 7:** Posição de Trendelenburg (adaptado de Rawlings, 2011b)



### 5.7.4. Insuflação – Criação do pneumoperitoneu

Para uma correta visualização das estruturas e uma colocação segura dos trocartes, a parede abdominal deve ser adequadamente afastada das vísceras. Deste modo é fundamental a criação de um pneumoperitoneu (Ritcher, 2001).

O procedimento mais comum para promover a insuflação inicial requer a utilização de uma agulha de Varess (técnica cega). Alternativamente, pode optar-se pela técnica de Hasson, ou pela técnica modificada de Hasson (Monnet, Lhermette & Sobel, 2008). A vantagem da técnica cega deve-se ao facto desta poder ser realizada quer ao nível dos flancos, quer na linha média. Já o método de Hasson exige a colocação do trocarte na linha branca (Rawlings, 2011b) mas em contra-partida é mais seguro, pois minimiza o risco de lesões de órgãos internos pela agulha de Varess (Monnet et al., 2008).

A distensão abdominal é iniciada a uma taxa de 1 L/min (ou 2 L/min em animais grandes), até atingir 10-14 mm/Hg (Monnet, et al., 2008). Em geral, o pneumoperitoneu é considerado adequado se a palpação abdominal traduzir um efeito de “trampolim” (Yanmaz et al., 2007). Após a colocação dos trocartes, a pressão é reduzida para 5-6 mm Hg, suficiente para manter o espaço operacional (Monnet et al., 2008).

#### **5.7.4.1. Seleção do gás para insuflação**

Vários gases podem ser utilizados para promover a insuflação abdominal, entre eles o CO<sub>2</sub>, o óxido nítrico ou o ar ambiente (Ritcher, 2001). O CO<sub>2</sub> é o gás de eleição no estabelecimento do pneumoperitoneu, porque é um gás incolor, inodoro, não inflamável, não permitindo a combustão. É rapidamente absorvido e excretado e tem maior solubilidade no sangue, comparativamente com outros gases. Como é rapidamente absorvido, o risco de embolismo gasoso é diminuído (Quandt, 1999; Lee, Kim, Kwak, Lee & Kwon, 2011). A desvantagem deste gás consiste na possível irritação da superfície peritoneal. O óxido nítrico apresenta uma taxa média de absorção enquanto que o ar ambiente é absorvido muito lentamente (Ritcher, 2001). A insuflação com ar ambiente aumenta o risco de embolismo gasoso e de combustão (Weil, 2009).

#### **5.7.4.2. Técnica cega – Técnica da agulha de Varess**

O local de inserção da agulha de Varess pode corresponder ao futuro local de colocação dos trocartes (Rawlings, 2011b). A única desvantagem deve-se à prévia remoção da agulha antes da colocação do trocar, impossibilitando se necessário, a insuflação durante esse período (Webb, 2008). Esta pode também ser inserida abaixo do apêndice xifóide, na região umbilical ou no hipocôndrio esquerdo (Usón, Sánchez, Pascual & Climent, 2010).

A agulha é posicionada sobre uma pequena incisão no local selecionado (Rawlings, 2011b). Quando se exerce pressão na sua extremidade, a haste protetora retrai-se e permite a sua passagem através da parede. Uma vez no interior da cavidade, o mecanismo de proteção é ativado, evitando a lesão traumática de órgãos (Usón et al., 2010).

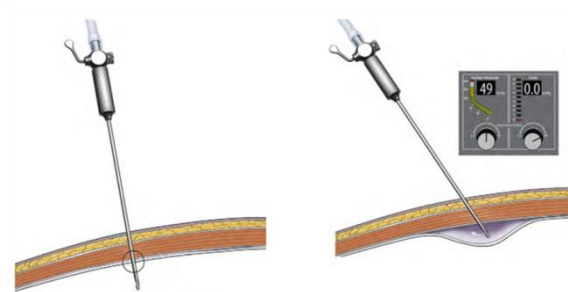
Uma estratégia para avaliar a correta introdução deste instrumento de insuflação consiste em conectar uma seringa, contendo uma solução salina, à sua extremidade. A pressão negativa no interior da cavidade peritoneal faz com que o conteúdo da seringa flua facilmente sem resistência, confirmando a íntegra introdução. A não aspiração de conteúdos intestinais, urina ou sangue também indicam uma correta inserção (Yanmaz et al., 2007).

Alguns problemas que podem surgir durante a criação do pneumoperitoneu consistem na punção e instilação de gás no tecido subcutâneo, no ligamento falciforme ou no omento e na perfuração de órgãos. A insuflação do tecido subcutâneo conduz a enfisema, o qual dificulta a colocação da agulha e pode impedir a progressão da técnica. Quando o omento ou o ligamento falciforme são insuflados a visão é obscurecida e, em geral, é necessário desinsuflar a cavidade e recolocar a agulha (Monnet, et al., 2008). Já a punção de massas, órgãos ou vasos, pode acarretar um embolismo fatal (Twedt & Monnet, 2005).

Recentemente foi realizado um estudo (Doerner, Fiorbianco & Dupré, 2012) cujo objectivo foi avaliar o grau de perfuração de vísceras, tendo em conta o local de colocação da agulha de Varess. Deste modo, 15 cadáveres caninos foram submetidos a insuflação abdominal, recorrendo à inserção da agulha entre o 8º e o 10º espaços intercostais do lado direito e

esquerdo. Após análise dos resultados, pode concluir-se que a inserção da agulha ao nível do 9º espaço intercostal direito foi o local em que ocorreu um menor número de perfurações de órgãos acidentais.

**Figura 8:** Inserção da agulha de Varess. Esquerda – Colocação correta; Direita – Agulha retida entre o peritoneu e as camadas musculares (adaptado de Rawlings, 2011b)



#### 5.7.4.3. Técnica aberta – Técnica de Hasson

A obtenção do pneumoperitoneu pela técnica aberta inicia-se com uma pequena incisão cutânea e posterior dissecção da parede abdominal. Sobre visualização direta, a unidade trocarte-cânula penetra numa reduzida incisão através do peritoneu (Usón et al., 2010).

Quando a cânula não fica completamente ajustada, a saída de CO<sub>2</sub> é inevitável. Perante tal situação, é efetuada uma sutura em bolsa, ou alternativamente, é adaptado um *olive* à cânula e realiza-se a posterior sutura deste com os músculos e o peritoneu (Rawlings, 2011b).

A diferença entre a técnica de Hasson e a técnica modificada reside apenas no facto da primeira utilizar uma cânula à qual é adaptado um *olive*, enquanto que a modificada, para evitar a fuga de gás, recorre a uma sutura em bolsa ao redor da cânula (Bennet, 2009).

A principal desvantagem da técnica aberta prende-se com a necessidade de realizar uma incisão cutânea alargada, aumentando a possível fuga de CO<sub>2</sub> e, conseqüentemente, o risco de enfisema subcutâneo é maior (Monnet et al., 2008). É um método que consome mais tempo, não sendo praticado em procedimentos simples (Twedt & Monnet, 2005).

#### 5.7.5. Acesso para colocação dos trocartes

O planeamento na colocação dos trocartes é essencial, devendo respeitar o tamanho do animal e o procedimento a realizar. Os acessos são efetuados a uma distância suficiente da estrutura alvo, permitindo a introdução dos instrumentos com um ângulo adequado.

A entrada na cavidade abdominal é conseguida mediante dois acessos comuns: o lateral direito e o ventral. O acesso lateral direito é usado na avaliação do fígado, vesícula biliar, pâncreas, duodeno, rim e adrenal direita (Monnet et al., 2008).

A abordagem ventral oferece boa visualização do fígado, vesícula biliar, pâncreas, estômago, intestino, sistema reprodutivo, bexiga e baço (Monnet et al., 2008). É realizado

em variadas situações, tais como na esterilização ou durante uma exploração extensa da cavidade abdominal (Moore, 2007). A desvantagem deste acesso é a presença do ligamento falciforme, que dificulta a visualização do abdómen anterior, especialmente em animais obesos.

O acesso lateral esquerdo é adequado na avaliação do rim e glândula adrenal esquerda apresentando, contudo, um risco acrescido de punção do baço (Monnet et al., 2008).

A inserção dos trocartes deve ser efetuada com uma distensão abdominal marcada pois deste modo a parede abdominal fica mais tensa e facilita a penetração. No entanto, logo após a correta colocação, a pressão é reduzida para um nível adequado, evitando o comprometimento da ventilação e do retorno venoso (Rawlings, 2011b).

#### **5.7.5.1. Colocação do primeiro trocar**

A inserção do primeiro trocar inicia-se com uma pequena incisão cutânea e posterior disseção do tecido subcutâneo até atingir a camada muscular. Neste ponto, o trocar em posição perpendicular, é introduzido através da parede abdominal. Quando se exerce pressão na extremidade do mesmo, o seu sistema de proteção retrai, permitindo que a parte cortante atravesse a parede. No entanto, logo após a penetração, o mecanismo de proteção é ativado para prevenir a lesão de órgãos internos (Usón et al., 2010).

No momento de exercer pressão no trocar, o dedo indicador deve demarcar um ponto, a cerca de 3 cm da sua extremidade, evitando a entrada excessiva na cavidade peritoneal.

O trocar é depois removido do interior da cânula, e esta é completamente incorporada na parede abdominal através de movimentos de rotação (Ritcher, 2001).

De seguida, o laparoscópio é conectado com o cabo de luz, e a câmara, caso seja utilizada, é adaptada à ocular e procede-se a uma examinação superficial do abdómen e do local de inserção da agulha de Varess (Yanmaz et al. 2007). Se o local estabelecido para o trocar não corresponder ao ocupado pela agulha, esta deve permanecer na parede abdominal durante a colocação dos trocateres e só depois é removida (Webb, 2008).

#### **5.7.5.2. Colocação de trocateres adicionais**

A realização de portais de acesso adicionais depende do procedimento (Monnet, et al., 2008). A palpação da área selecionada e a transiluminação de vasos abdominais deve preceder a inserção do trocar, a qual é visualizada pelo laparoscópio (Rawlings, 2011b).

O planeamento do posicionamento dos trocateres tem em conta a regra da triangulação, ou seja, a posição assumida pelas cânulas é baseada num formato triangular. Os instrumentos ocupam as posições laterais e o laparoscópio é colocado na cânula central, garantindo uma correta visualização durante o procedimento (Bennet, 2009).

Para evitar a saída despropositada da cânula do seu local na parede corporal, o movimento dos instrumentos e do laparoscópio deve ser feito com precaução (Webb, 2008).

## **5.8. Técnicas laparoscópicas avançadas**

A laparoscopia exploratória e certos procedimentos laparoscópicos simples, como a recolha de biópsias, são realizados recorrendo a técnicas cirúrgicas básicas. Outros, no entanto, requerem a execução de técnicas laparoscópicas mais avançadas, nomeadamente a aplicação de suturas intracorporais, a dissecação e manipulação de tecidos ou o uso de equipamentos eletrocirúrgicos. Para garantir a sua correta realização laparoscópica, um assistente é responsável por guiar o laparoscópio, enquanto o cirurgião, através da manipulação de diferentes instrumentos, exerce as diferentes funções (Bouré, 2005).

### **5.8.1. Manipulação e retração de tecidos**

Por vezes o espaço cirúrgico não é visível e acessível de forma imediata. Para melhorar a visualização e permitir um bom acesso, é necessário a retração dos tecidos circundantes e/ou órgãos. A simples inclinação e rotação do animal pode garantir uma observação adequada das estruturas e, quando tal não é suficiente, são utilizados instrumentos especializados, como retratores laparoscópicos e clamps intestinais (Bouré, 2005).

Para o cirurgião iniciante é complicado manipular corretamente as estruturas, mas o treino em cadáveres possibilita o desenvolvimento desta competência (Bouré, 2005).

Usualmente, um assistente é responsável por manter a adequada retração dos tecidos, permitindo ao cirurgião efetuar o procedimento com uma boa visualização (Bouré, 2005).

### **5.8.2. Dissecação**

Tal como na cirurgia convencional, a dissecação realizada em cirurgia laparoscópica segue as mesmas regras. Alguns dos instrumentos laparoscópicos utilizados incluem pinças, entre elas a pinça de Babcock, tesouras, nomeadamente a tesoura Metzenbaum e instrumentos atraumáticos como sondas de palpação, pinças de Kelly ou dissectores de Cherry. A ampliação da imagem possibilita uma dissecação precisa e complexa (Bouré, 2005).

Durante este delicado processo, uma das mãos do cirurgião é responsável por pinçar e elevar o tecido, enquanto a outra manuseia o instrumento de dissecação (Bouré, 2005).

### **5.8.3. Remoção de tecidos**

O tamanho dos tecidos que têm que ser removidos por vezes ultrapassa o tamanho dos portais de entrada, nos quais estão acopladas as cânulas. Consequentemente, é necessário efetuar incisões abdominais com as dimensões adequadas, podendo estas resultar de uma extensão da prévia incisão (Bouré, 2005).

Quando é necessário retirar tecidos neoplásticos ou infetados são utilizados “sacos de recuperação”. Comercialmente estão disponíveis em diversas formas e tamanhos, e são simples de manusear. Para minimizar o custo e no caso de amostras pequenas, estes sacos podem ser feitos através dos dedos de uma luva estéril (Mayhew, 2009). O saco é

introduzido no abdómen através da cânula e, de seguida, sobre observação laparoscópica, a amostra é colocada no interior do mesmo. A cânula é removida, a incisão é alargada e o saco é exteriorizado (Bouré, 2005).

#### **5.8.4. Hemostase – Técnicas para garantir a hemostase**

Um dos objetivos importantes da laparoscopia é permitir a realização de todo o procedimento cirúrgico, num ambiente fechado, atraumático, mantendo a homeostasia (Huhn, 2004).

As técnicas de hemostase e os métodos de coagulação devem ser seguros e causar o mínimo de danos colaterais nos tecidos envolventes (Shettko & Hendrickson, 2008).

A eletrocirurgia devido ao seu baixo custo e versatilidade é amplamente usada para garantir a hemostase. Os métodos mais vulgarmente utilizados, que utilizam energia para promover a coagulação, são a energia monopolar e bipolar. No eletrocautério monopolar a corrente elétrica flui da caixa geradora até ao elétrodo activo, passando pela superfície corporal do paciente para atingir o elétrodo passivo e, por fim, regressa à caixa geradora (Huhn, 2011). Este sistema é o mais aplicado, pois apresenta baixo custo e é fácil de utilizar (Shettko & Hendrickson, 2008). No entanto, devido aos efeitos colaterais nos tecidos circundantes, a sua utilização tem sido desencorajada (Goethem, Rosenveldt & Kirpensteijn, 2003).

Nos sistemas bipolares, o elétrodo ativo e o passivo estão contidos no mesmo instrumento (Huhn, 2011). O tecido a ser coagulado é colocada entre os dois elétrodos (extremidades de uma pinça) e a corrente é aplicada. A corrente apenas é conduzida sobre o tecido apreendido (Shettko & Hendrickson, 2008) permitindo obter o mesmo efeito, usando uma menor quantidade de energia e com menos riscos para o paciente (Huhn, 2011). Além disso, com a utilização deste método a incidência de hemorragias pericirúrgicas diminui e, quando estas surgem, a coagulação é facilitada (Goethem et al., 2003).

Segundo Diamantis et al. (2006), o Ligasure<sup>®</sup> (Covidien, Mansfield MA, EUA) e o ultra-som são, comparativamente ao eletrocautério monopolar e bipolar, os métodos de coagulação mais seguros e eficientes.

O Ligasure<sup>®</sup> (Covidien, Mansfield MA, EUA), através de uma combinação otimizada de pressão e energia, permite a destruição do colagénio e da elastina da parede dos vasos, garantindo a sua selagem. Durante a aplicação do bisturi ultrassónico, a vibração e a pressão exercida pela sua lâmina, provocam a desnaturação de proteínas e o colapso de vasos sanguíneos, com consequente formação de um coágulo que assegura uma selagem adequada (Kim et al. 2008).

### **5.8.5. Hemostase – Controlo de hemorragias**

No decorrer da cirurgia laparoscópica, a antecipação e o controlo intraoperatório de hemorragias são fundamentais. Uma pequena quantidade de sangue danifica a imagem pois, além de absorver muita luz, contamina as lentes do laparoscópio (Bouré, 2005).

Tal como na cirurgia aberta, existem diversas técnicas que são usadas para controlar uma hemorragia (Bouré, 2005). A área tem que ser limpa e os vasos danificados são identificados e reparados. É importante remover todo o sangue livre no abdómen através de aparelhos de sucção e, posteriormente, é selecionada a melhor abordagem para reparar o vaso (Rawlings, 2011b). Hemorragias ligeiras são corrigidas recorrendo à aplicação de pressão com uma sonda de palpação ou um dissecador de Cherry (Bouré, 2005). Agentes hemostáticos como esponjas de gelatina ou celulose regenerada oxidada podem passar através das cânulas e permitir a absorção de pequenas quantidades de sangue (Mayhew, 2009). As hemorragias maiores são controladas através da ligação de vasos, aplicação de clips hemostáticos ou utilização de dispositivos de selagem de vasos, nomeadamente o electrocautério (Rawlings, 2011b).

### **5.8.6. Realização de suturas intracorporais**

A técnica mais desafiante em laparoscopia, consiste na realização de suturas intracorporais (Bouré, 2005). A perda de percepção de profundidade e do sentido táctil tornam a sua execução uma tarefa difícil e demorada (Patarras, Smith, Landman & Moore, 2001).

A capacidade de efetuar suturas no interior do abdómen tem a vantagem de reduzir a invasão do procedimento cirúrgico. Além disso, permite corrigir problemas sem necessidade de conversão para cirurgia aberta (Freeman, Rawlings & Stoloff, 2011). A possibilidade de realizar nós inteiramente dentro da cavidade corporal facilita a ligadura de estruturas e a realização de suturas contínuas ou interrompidas (Shettko & Hendrickson, 2008). Alguns procedimentos nos quais esta capacidade é uma mais valia incluem a gastropexia laparoscópica, a reparação de hérnias diafragmáticas e abdominais e o encerramento da bexiga (Freeman et. al, 2011). Dada a complexidade da sutura intracorporal, em certas situações pode ser vantajoso optar por nós extracorporais. Estes são fáceis de executar e são aplicados principalmente na ligação de pedículos e aproximação de tecidos (Shettko & Hendrickson, 2008). Contudo, não são indicados quando é necessário o encerramento de grandes defeitos (Bouré, 2005).

As suturas intracorporais são realizadas com agulhas e material de sutura convencional ou alternativamente recorrendo a aparelhos especializados, como por exemplo o Endostitch<sup>®</sup> (Covidien, Mansfield MA, EUA). O recurso a este método alternativo, além de facilitar o procedimento, vem acompanhado com uma estação de treino, que permite ao cirurgião adquirir experiência antes da sua utilização intraoperatoriamente (Huhn, 2004).

Este dispositivo produz uma variedade de nós e suturas interrompidas ou contínuas (Huhn, 2004). Um estudo comparou a precisão do posicionamento da sutura, a força e a velocidade de colocação dos nós utilizando métodos de sutura tradicionais e o dispositivo Endostitch<sup>®</sup>. Os resultados revelaram que tanto a precisão da sutura como a força dos nós foi comparável entre os métodos. Já a velocidade de colocação dos nós foi 2 vezes superior recorrendo à aplicação do dispositivo automático (Pattaras et al. 2001).

### **5.9. Problemas comuns durante o procedimento laparoscópico**

Durante a cirurgia laparoscópica podem surgir diversos problemas, sendo importante desenvolver estratégias que permitam a sua resolução de forma adequada. Os problemas mais comuns estão relacionados com a imagem e com o espaço (Rawlings, 2011b).

Quando o laparoscópio é introduzido na cavidade abdominal, quente e húmida, as lentes ficam turvas devido a condensação do vapor. Este problema é evitado se o laparoscópio for previamente aquecido, com uma solução de lavagem quente. Outra solução consiste em deslocar a ótica pela parede abdominal (não pelos órgãos), com o intuito de remover a humidade. A imagem laparoscópica também pode surgir obscurecida por gordura ou sangue. Ao entrar na cavidade, o ligamento falciforme deve ser evitado para prevenir a introdução de gordura na lente. Pequenas hemorragias, que surgem na inserção dos trocartes, conduzem à entrada de sangue para o interior da cânula e, conseqüentemente, contaminam as lentes do laparoscópio (Rawlings, 2011b).

Quando o omento se encontra aderente à extremidade do telescópio impede a correta visualização. Por vezes, simples movimentos são suficientes para permitir a sua remoção e quando necessário, são utilizados instrumentos adicionais (Yanmaz et al., 2007).

Um inadequado campo operacional é o segundo problema mais comum. A insuficiente distensão do peritoneu pode dever-se ou a uma obstrução ao fluxo de gás ou a uma perda de gás através de uma fuga. Se a pressão abdominal é alta e o fluxo é baixo, a suspeita recai para uma obstrução, nomeadamente uma obstrução no tubo de insuflação, a válvula Luer Lock pode estar fechada, ou a agulha de Varess ou os trocartes podem não estar corretamente colocados. Em contra-partida se a pressão é baixa e o fluxo é alto, deve existir uma fuga de gás. A fuga pode estar sobre a incisão da cânula ou a válvula de uma cânula pode estar aberta, permitindo a saída de CO<sub>2</sub> (Rawlings, 2011b).

### **5.10. Inspeção final do abdómen e encerramento**

Após conclusão do procedimento laparoscópico, o abdómen é sistematicamente examinado para pesquisa de sinais de hemorragia (Webb, 2008). Na ausência de problemas, os instrumentos e o telescópio são removidos e o pneumoperitoneu é evacuado através da abertura da válvula da cânula (Twedt & Monnet, 2005). As cânulas são removidas e é útil

causar uma ligeira pressão sobre a parede abdominal, para eliminar todo o gás residual. Por fim, as incisões são suturadas de forma rotineira (Monnet et al., 2008).

A analgesia, durante e após a cirurgia, pode ser suplementada com injeções locais de lidocaína ou bupivacaína no local de inserção do trocartes (Rawlings, 2011b).

Um estudo desenvolvido por Kim et al. (2012) revelou que a “pulverização” da cavidade peritoneal com bupivacaína é responsável pela redução da dor pós-operatória, admitindo que este procedimento possa ser considerado parte integrante no manejo da dor.

### **5.11. Complicações da cirurgia laparoscópica e necessidade de conversão**

Antes da realização da cirurgia minimamente invasiva, deve estar-se ciente dos problemas que surgem com mais frequência (Dupre, 2008). No entanto, a antecipação de possíveis complicações apenas é possível num pequeno número de pacientes (McClaran & Buote, 2009). De acordo com Tweet e Monnet (2005), a taxa de complicações, decorrentes da cirurgia laparoscópica apresenta um valor de 2%.

#### **5.11.1. Complicações no estabelecimento/manutenção do pneumoperitoneu**

As principais complicações relacionadas com a anestesia envolvem pacientes que são incapazes de tolerar, de forma adequada, o pneumoperitoneu. A hipercápnia e hipóxia, geralmente são encontradas em animais com história de doença cardíaca ou pulmonar (McClaran & Buote, 2009).

O aumento da frequência cardíaca, da pressão arterial e a diminuição do pH e da PaO<sub>2</sub> são alguns dos efeitos cardiovasculares resultantes da insuflação com o CO<sub>2</sub>. Estas alterações são consideradas aceitáveis num paciente saudável e bem ventilado (McClaran & Buote, 2009). No entanto, níveis excessivos podem conduzir a narcose, arritmias, acidose e depressão do miocárdio (Weil, 2009). As complicações mais graves incluem o desenvolvimento de embolismo gasoso e a morte (McClaran & Buote, 2009).

O embolismo ocorre através da injeção directa de CO<sub>2</sub> no sistema venoso, pela agulha de Varess. Pacientes com embolismo apresentam-se hipotensos, cianóticos e bradicárdicos. O tratamento de emergência passa por desinsuflar rapidamente o abdómen, colocar o animal a oxigénio, em decúbito lateral esquerdo e posição de Trendelenburg e realizar um acesso intravenoso, na circulação central, para permitir a aspiração do ar (McClaran & Buote, 2009). Uma alternativa segura à insuflação abdominal, consiste na aplicação de um elevador laparoscópico sobre a parede abdominal. Deste modo, as alterações hemodinâmicas, associadas ao pneumoperitoneu são minimizadas. No entanto, este método resulta numa inferior exposição das estruturas e um maior nível de dor abdominal, comparativamente à laparoscopia tradicional (Fransson & Ragle, 2011).

### **5.11.2. Possíveis complicações intra-operatórias**

As complicações intra-operatórias mais comuns, surgem durante a colocação da agulha de Varess e dos trocartes. O estabelecimento do pneumoperitôneo pela técnica cega pode conduzir a pequenas hemorragias. Contudo, situações mais graves, como a ruptura de vasos, contusões na bexiga, perfurações no trato gastrointestinal e laceração do baço também podem ocorrer. Quando lesões a nível intestinal ou na vascularização, não são reconhecidas durante a colocação dos trocartes pode desenvolver-se hemoabdômen, peritonite ou abscessos (McClaran & Buote, 2009).

Outras complicações incluem o trauma de vísceras durante a sua manipulação e hemorragias internas após realização de biópsias. A utilização do eletrocautério pode desencadear lesões térmicas, embora a sua taxa de ocorrência seja bastante reduzida.

A taxa de complicações intra-operatórias varia entre 2% até 35%, sendo a maioria descrita como pequenas hemorragias (McClaran & Buote, 2009).

### **5.11.3. Possíveis complicações pós-operatórias**

Em geral, as complicações pós-operatórias são raras, sendo principalmente representadas por deiscência das suturas (Dupré, 2008). Outros problemas, associadas aos locais de colocação dos trocartes, incluem infecção, enfisema subcutâneo, seroma e desenvolvimento de hérnias e metástases. É importante garantir que os órgãos e a gordura se encontram adequadamente dentro do abdômen após a remoção das cânulas e encerramento das incisões (McClaran & Buote, 2009).

Diversas teorias tentam explicar o desenvolvimento de metástases nos portais de entrada laparoscópicos. Todas acreditam numa possível contaminação desses locais por células tumorais (Neuhaus, et al., 1998). Essa contaminação pode ocorrer por implantação direta durante a recolha de amostras, através da esfoliação de células durante a manipulação do tumor e ainda por dispersão através do CO<sub>2</sub> insuflado ou por disseminação hematogénea (McClaran & Buote, 2009). Alguns estudos referem que a insuflação com CO<sub>2</sub> aumenta o risco da implantação tumoral (Duerr, Twedt & Monnet, 2008).

Duerr et al (2008) concluíram que o CO<sub>2</sub> insuflado é responsável, pelo menos durante uma fase transitória, pela acidose do líquido peritoneal, acreditando que esta alteração possa influenciar a implantação tumoral durante a cirurgia laparoscópica.

O desenvolvimento de peritonite, anemia, hipotensão e aderências, são outras situações que fazem parte da lista das possíveis complicações pós-operatórias (McClaran & Buote, 2009).

Um ensaio desenvolvido por Buote, Kovak-McClaren e Schold (2011), em animais sujeitos a laparoscopia para realização de biópsias, indicou que 35% dos animais apresentaram algum tipo de complicação pós-operatória, sendo a hipotensão o problema mais comum.

## **5.12. Conversão da laparoscopia para a laparotomia**

A transição da laparoscopia para a laparotomia pode ser definida como uma conversão eletiva (na ausência de complicações), ou uma conversão emergente (desenvolvimento de complicações que apenas são corrigidas recorrendo à cirurgia aberta) (Buote, et. al., 2011).

A conversão eletiva corresponde a casos em que determinados fatores impedem a segura e eficaz conclusão do procedimento laparoscópico. Estes incluem a existência de aderências, má exposição, problemas técnicos, problemas com a insuflação ou inexperiência do cirurgião. A conversão emergente requer uma imediata laparotomia e inclui situações de hemorragias incontroláveis, rutura de vísceras ou complicações anestésicas graves.

Belizon, Sardinha e Sher (2006) observaram que a conversão, realizada nos primeiros 30 minutos cirúrgicos apresenta melhores resultados clínicos, comparativamente à que ocorre mais tardiamente. Tendo isso em conta, é importante reconhecer quando as limitações técnicas são excedidas e optar pela cirurgia aberta (McClaran & Buote, 2009).

O estudo desenvolvido por Buote et al. (2011), referido anteriormente, indicou que a taxa total de conversões foi de 21%, da qual 65% dos casos foram consideradas transições eletivas e 35% emergentes.

Sem o conhecimento de fatores que contribuem para a conversão, o planeamento cirúrgico é limitado e é difícil aconselhar os donos sobre a técnica recomendada (Buote et al., 2011).

Tendo em conta os fatores de risco que estão associados com a transição para cirurgia aberta em medicina humana, Buote et. al (2011) concluíram que em pequenos animais a presença de nódulos hepáticos solitários, o diagnóstico de neoplasia e a diminuição de proteínas totais pré-operatórias, estão associadas a um aumento da taxa de conversão. A necessidade de conversão aumentou cerca de 7 vezes quando o animal apresentava um tumor solitário hepático e 4 vezes quando o diagnóstico subsequente era de neoplasia.

No entanto, noutro estudo realizado por Jimenez-Pelaez, Bouvy e Dupre (2008), no qual foram realizadas 7 adrenalectomias laparoscópicas devido à presença de carcinoma, não houve a necessidade de recorrer à laparotomia em nenhum animal. Isto reflete que o sucesso do tratamento da neoplasia por laparoscopia depende de vários fatores, nomeadamente do órgão envolvido, do tamanho da massa e da sua localização no órgão (Buote, et. al., 2011).

## **6. A LAPAROSCOPIA NA PREVENÇÃO DA DILATAÇÃO-VOLVO GÁSTRICA**

### **6.1. Recurso a técnicas laparoscópicas para realização da gastropexia profilática**

A tendência da cirurgia laparoscópica é desenvolver técnicas fáceis de realizar, eficientes, rápidas e que reduzam a taxa de morbidade pós-operatória (Mathon et al., 2009). Com o intuito de reduzir a dor e a morbidade associada aos procedimentos invasivos, o interesse por técnicas minimamente invasivas para realização da gastropexia profilática tem vindo a crescer (Mayhew & Brown, 2009).

A divulgação destas aplicações conduz ao crescente aumento do número de donos, que solicitam a realização destas técnicas cirúrgicas para prevenir o desenvolvimento da síndrome de DVG no seu animal de estimação (Rawlings et al., 2002).

As maiorias das vantagens da gastropexia recorrendo a métodos pouco invasivos são similares às observadas no decorrer da cirurgia laparoscópica geral (O'Brien, 2010). Em comparação com a técnica aberta, é responsável por uma menor morbidade (Mathon, et al., 2009). Vários estudos comprovam que a dor pós-cirúrgica após determinados procedimentos laparoscópicos é reduzida. Contudo, até à presente data, ainda não foram realizados ensaios que comprovem esta afirmação no que se refere à gastropexia. Acredita-se, no entanto, que também seja responsável por um menor nível de dor no período pós-operatório (Dujowich, Keller & Reimer, 2010). Outros benefícios passam pela possibilidade de abreviar o tempo de anestesia, facilitar a recuperação e reduzir as doses de analgésicos no período subsequente à cirurgia (Robbins, 2009; Rawlings, 2003).

Apesar das inúmeras vantagens da gastropexia realizada por laparoscopia, é importante referir que, tal como a maioria dos procedimentos laparoscópicos, exige treino apropriado e equipamento especializado (O'Brien, 2010).

Os métodos para promover a fixação gástrica recorrendo a meios minimamente invasivos incluem a gastropexia laparoscópica total e a gastropexia assistida por laparoscopia ou por endoscopia (Mathon et al., 2009). Na gastropexia assistida, apenas uma parte do procedimento é realizado recorrendo à laparoscopia ou à endoscopia, sendo o restante praticado no exterior da cavidade abdominal. A técnica laparoscópica total é praticada completamente dentro da cavidade corporal, recorrendo ao emprego de suturas intracorporais (Ragni & Moore, 2008). De entre as diferentes formas, pouco invasivas, de garantir a adesão gástrica, é a gastropexia assistida por laparoscopia que é realizada mais vulgarmente (Freeman, 2009). Por essa razão, este método será descrito com maior detalhe.

## 6.2. Gastropexia assistida por laparoscopia (GAL)

Embora a idade adequada para a realização da gastropexia preventiva seja entre os 6 e 8 meses, esta técnica pode ser recomendada, em cães de raças predispostas, em qualquer idade (Urbanová et al., 2011).

Usufruindo dos mesmos portais de acesso, a GAL pode ser combinada com outros procedimentos laparoscópicos, nomeadamente a biópsia de órgãos (fígado, rim, pâncreas e intestino). Recorrendo a trocartes adicionais é também possível realizar simultaneamente uma ovariectomia laparoscópica (Ragni & Moore, 2008).

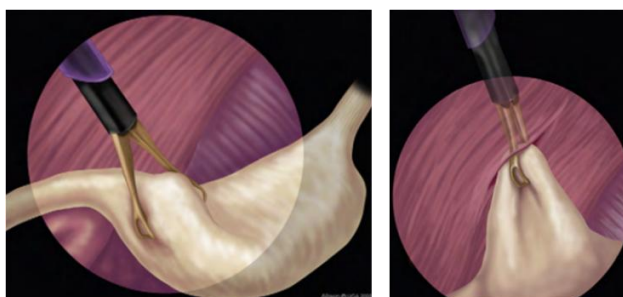
### 6.2.1. Procedimento cirúrgico

Após anestesia e preparação do paciente, este é posicionado em decúbito dorsal e a cavidade abdominal é insuflada com CO<sub>2</sub> (Runge et al., 2009).

A primeira cânula, onde é inserido o laparoscópio, é colocada na linha média, deslocada 2-3 cm caudalmente ao umbigo. O segundo acesso à cavidade abdominal é realizado a uma distância de 3-5 cm caudal à última costela, ao nível do seu terço distal. Esta localização possibilita a entrada do trocarte, lateralmente à margem direita do músculo reto abdominal.

Uma pinça Duval ou Babcock de 10 mm é inserida na segunda cânula, permitindo a manipulação de órgãos craniais e a preensão do antro pilórico. A seleção do local no qual a pinça irá prender o estômago deve situar-se uma distância de 5-7 cm cranialmente a partir do piloro, entre a grande e a pequena curvaturas. Após preensão gástrica, a pinça e o antro são direcionadas no sentido da parede abdominal, a cânula é removida e a incisão é alargada 6 cm paralelamente à última costela (Rawlings, 2011a). A evacuação do pneumoperitoneu facilita a extração gástrica (Ragni & Moore, 2008).

**Figura 9:** Local de preensão e posterior extração gástrica (adaptado de Rawlings, 2011a)

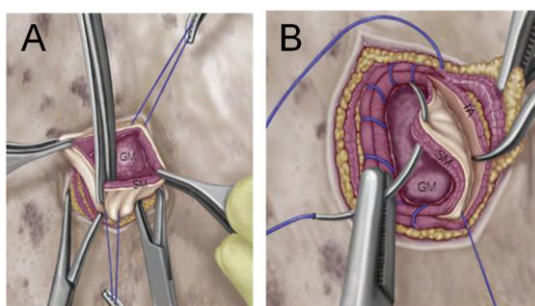


Para evitar a entrada do estômago na cavidade, são realizadas duas suturas de fixação, distanciadas 4-5 cm uma da outra. A posição destas define a extensão da gastropexia (Runge et al., 2009). Uma incisão, com 4 cm de comprimento, é efetuada sobre a camada serosa e muscular do antro pilórico. É importante proceder à dissecação a partir da mucosa, garantindo que o lúmen gástrico não é atingido (Rawlings, 2011a). Para reduzir a dor pós-operatória, esta incisão deve tomar a orientação das fibras musculares (Runge et al., 2009).

Para garantir a fixação entre o estômago e a parede abdominal são efetuadas duas suturas simples contínuas, com material absorvível monofilamentoso de tamanho 2-0 ou 0, entre as margens da camada seromuscular gástrica e o músculo transverso do abdómen. De seguida, as suturas de fixação são removidas e os músculos oblíquos são encerrados com um padrão interrompido ou contínuo. As restantes camadas são suturadas rotineiramente, de acordo com a preferência do cirurgião (Runge et al., 2009).

O pneumoperitoneu é novamente estabilizado para inspecionar o local da gastropexia, e garantir uma correta posição e orientação. Por fim, a cânula subumbilical é removida, o pneumoperitoneu evacuado e a incisão encerrada (Rawlings, 2011a).

**Figura 10:** Fixação gástrica. A – Dissecção da incisão seromuscular; B – sutura contínua entre a camada seromuscular gástrica e o músculo transverso (adaptado de Rawlings, 2011a)



### 6.2.2. Vantagens e desvantagens

A GAL pode ser executada rápida e facilmente por um cirurgião experiente, causando o mínimo de stress nos animais. Tal como qualquer técnica laparoscópica, requer equipamento e experiência, mas o facto da sutura ser efetuada no exterior da cavidade abdominal, simplifica bastante o procedimento (Rivier et al., 2011). Com prática é possível a sua completa realização em apenas 30 minutos (Ragni & Moore, 2008).

A incisão na parede abdominal, além de dolorosa pode conduzir ao desenvolvimento de seroma e à formação de fístulas (Mayhew & Brown, 2009). No entanto, esta incisão é comparativamente menor à praticada durante a cirurgia convencional (Robbins, 2009).

A presença de uma abundante fibroplasia e a aplicação de uma elevada tensão para provocar a rutura do local de fixação, permitem concluir que a adesão desenvolvida é bastante resistente. O correto posicionamento e esvaziamento gástricos e a ausência de sinais clínicos sugerem que a função gástrica permanece normal (Rawlings et al., 2001).

Esta técnica pode, eventualmente, ser aplicada em animais que surgem com um quadro clínico de DVG. Os pacientes nos quais a entubação permite o esvaziamento gástrico, não apresentem sinais de hemorragias gástricas e hemodinamicamente se encontram estáveis, são considerados candidatos à técnica laparoscópica. Contudo, quando se suspeita de lesões graves na parede do estômago e o baço apresenta alterações irreversíveis, esta técnica deve ser convertido para a cirurgia aberta (Rawlings et al., 2002).

### **6.2.3. Potenciais complicações intra-operatórias**

A complicação mais comum consiste na penetração do lúmen gástrico, ou seja, na perfuração da mucosa. Esta ocorre durante a incisão da camada seromuscular gástrica, ou durante a realização da sutura. Quando este problema surge, a mucosa deve ser adequadamente suturada, com um padrão simples contínuo, com material absorvível monofilamentoso de tamanho 3-0 ou 4-0 (Rawlings, 2011a).

O antro pilórico pode estar coberto por omento ou por ansas intestinais e, nestes casos, a resolução passa por mover estas estruturas caudalmente e para a esquerda, com auxílio de uma pinça. Para prevenir hemorragias durante a extensão da incisão, os vasos devem ser evitados e, se necessário, recorrer ao eletrocautério (Rawlings, 2011a).

Com o equipamento adequado, experiência e garantia de uma boa anestesia, o risco de complicações associadas à técnica descrita é considerado mínimo (Urbanová, et al., 2011).

### **6.2.4. Cuidados pós-cirúrgicos e monitorização clínica**

Após recuperação da anestesia é fornecida água, mas a alimentação só deve ser oferecida na manhã seguinte (Rawlings, 2011a). O animal tem alta do hospital no dia seguinte à cirurgia. No entanto, é recomendada uma atividade limitada nos primeiros 10-14 dias (Freeman, 2009). As suturas são inspecionadas diariamente, podendo aplicar-se gelo sobre as mesmas, e são removidas entre o 7º e 10º dias após a cirurgia (Robbins, 2009).

Para avaliar o local de fixação gástrico e pesquisar outras alterações, deve realizar-se uma ecografia abdominal decorridos 6-12 meses (Rawlings, 2011a). Na eventual necessidade de efetuar outro procedimento cirúrgico, é vantajoso proceder a uma laparoscopia exploratória, e avaliar o local e a condição da gastropexia (Urbanová et al., 2011).

### **6.2.5. Potenciais complicações pós-operatórias**

A principal complicação observada por Rivier et. al (2011), foi o desenvolvimento de seroma no local da incisão. Esta complicação, geralmente auto-limitante, desenvolve-se nos primeiros 3-5 dias. É explicada pela criação de um espaço morto, entre a mucosa e submucosa gástrica e os músculos oblíquos. O tratamento passa pela aplicação de compressas quentes, que estimulam o fluxo linfático e sanguíneo e permitam evacuar o seroma (Rivier et al., 2011).

Após a realização deste método de fixação gástrica a 17 animais, Urbanová et al. (2011), deparou-se com uma dobra de pele no local da gastropexia em 9 pacientes, e um animal desenvolveu seroma. Contudo, não observou outras complicações tais como deiscência, infeção ou hemorragia nos locais de sutura.

Nos animais nos quais este procedimento foi realizado não surgiu nenhum caso de DVG durante o período de monitorização de aproximadamente  $5.2 \pm 1.4$  anos (Rivier et al., 2011). Deste modo, é possível concluir que esta técnica é eficaz na prevenção da torção gástrica.

### **6.3. Gastropexia laparoscópica total – GLT**

Apesar da técnica de gastropexia assistida já ser praticada correntemente na prática veterinária, o mesmo não sucede com a gastropexia laparoscópica total (O'Brien, 2010).

A realização completa do procedimento no interior da cavidade abdominal requer a aplicação de suturas intracorporais, podendo estas ser realizadas manualmente ou com o recurso a dispositivos de sutura automáticos (Mayhew & Brown, 2009).

#### **6.3.1. Procedimento cirúrgico**

Após preparação do paciente e estabilização do pneumoperitoneu, é realizada uma porta de entrada, ao nível da linha média, numa posição subumbilical, na qual será colocado o laparoscópio. Sob observação do telescópio, são efetuados dois acessos, ambos na linha média. O segundo é posicionado 3-4 cm caudalmente ao apêndice xifóide, e o terceiro assume uma posição intermédia entre os dois primeiros, diretamente medial ao futuro local da gastropexia. Após correta colocação dos trocartes e respetivas cânulas, o laparoscópio assume a posição central e o antro pilórico é observado (Mayhew & Brown, 2009).

Uma agulha, acoplada com fio de sutura, penetra na parede abdominal, próximo ao local estimado para a fixação gástrica (2-3 cm caudal à última costela e 5-8 cm lateral à linha média). Um porta-agulhas laparoscópico apreende a agulha, e permite a sua penetração sobre o antro pilórico, conduzindo-a posteriormente até à parede corporal, onde atinge novamente o exterior. Esta sutura permite a ancoragem do antro pilórico junto à parede.

Com auxílio de uma tesoura Metzenbaum laparoscópica, é efetuada uma incisão no músculo transverso do abdómen. Uma segunda incisão, com a mesma orientação e dimensões que a anterior, é executada na camada seromuscular gástrica. Com o objetivo de facilitar a sutura, estas incisões de aproximadamente 5 cm são efetuadas paralelamente à linha média. Os componentes laterais e mediais de cada incisão são suturados de acordo com o técnica selecionada para o efeito (Mayhew & Brown, 2009).

Concluída a fixação gástrica, a sutura de ancoragem é removida, os instrumentos e o laparoscópio são retirados nos seus locais de acesso, o pneumoperitoneu é evacuado e os portais de entrada são suturados (Mayhew & Brown, 2009).

##### **6.3.1.1. Fixação recorrendo à sutura intracorporal manual**

Para completar o procedimento, são necessários porta-agulhas laparoscópicos e material de sutura tradicional. Uma agulha, associada a um fio de sutura, penetra na cavidade abdominal, próximo ao futuro local de fixação. Já no interior do abdómen é efetuado um primeiro nó quadrado e, para reduzir a tensão e facilitar a colocação dos nós, o pneumoperitoneu é temporariamente evacuado. O lado lateral das incisões é o primeiro a ser suturado, através de uma sutura contínua, finalizada também com um nó quadrado.

Uma vez as margens laterais suturadas, é introduzida uma segunda agulha e o lado medial das incisões é unido de igual modo (Mayhew & Brown, 2009).

#### 6.3.1.2. Fixação recorrendo ao dispositivo Endostitch®

O dispositivo automático de sutura Endostitch® (Covidien, Mansfield MA, EUA) foi concebido para reduzir a complexidade e o tempo cirúrgico associado à sutura intracorporal manual (Mayhew & Brown, 2009).

Este instrumento apresenta um eixo de diâmetro de 10 mm e comprimento variável (entre 20 a 35 cm). Uma das extremidades é constituída por duas mandíbulas, que permitem o movimento alternado da agulha, sendo o seu punho responsável por esse controlo (Huhn, 2004). A montagem do dispositivo exige a colocação de uma agulha, com dupla ponta e acoplada a um fio de sutura, na sua extremidade. Geralmente procede-se ao corte deste fio com uma extensão adequado ao procedimento a efetuar (Freeman et al., 2011).

Para realização da gastropexia, Mayhew e Brown (2009) sugerem um comprimento de 30 cm, justificando que um tamanho superior dificulta a criação dos nós, e um comprimento inferior pode ser insuficiente para a completa fixação gástrica.

O dispositivo de sutura é inserido na cânula mais cranial e, tal como na técnica anterior, o pneumoperitoneu é evacuado para permitir a redução da tensão e garantir a correta aproximação dos tecidos. O aspeto lateral das incisões é o primeiro a ser suturado, através de um padrão simples contínuo (Mayhew & Brown, 2009). Através do punho de controlo, a agulha é alternadamente deslocada de uma mandíbula para a outra e sobre os tecidos, permitindo a realização de suturas (Freeman et al., 2011). Por fim, é inserido um novo dispositivo para promover a união das margens mediais (Mayhew & Brown, 2009).

**Figura 11:** Extremidade (A) e punho de controlo (B) do dispositivo Endostitch® (adaptado de Huhn, 2004)



#### 6.3.1.3. Fixação recorrendo a dispositivos de grampeamento

O procedimento é em tudo semelhante aos anteriores até ao momento de realização das incisões. Com auxílio de uma tesoura de Metzenbaum e de uma pinça de Kelly laparoscópicas é efetuado, através de dissecação, um túnel na submucosa gástrica. Um túnel de igual tamanho é criado na parede abdominal direita, caudal à última costela, entre o músculo transverso do abdómen e o músculo oblíquo (Runge et al., 2009).

O dispositivo de grampeamento é posicionado sobre os túneis, permitindo a criação de uma anastomose entre a parede gástrica e abdominal. Por fim, as remanescentes falhas da anastomose são encerradas com suturas intracorporais interrompidas (Runge et al., 2009). Segundo Margallo, Güemes & Gargallo (2007), esta técnica foi adequadamente realizada a três animais, não se tendo observado problemas intra-operatórios nem complicações pós-operatórias. A fluoroscopia revelou um esvaziamento gástrico normal e, no exame *post-mortem*, foi evidenciada uma forte adesão entre o estômago e a parede abdominal.

### **6.3.2. Dificuldades na execução da gastropexia laparoscópica total**

A correta realização de suturas intracorporais manuais exige experiência e treino. A principal dificuldade é o desenvolvimento de uma coordenação adequada entre as mãos do operador e a visão no monitor. O correto posicionamento dos trocarteres permite a criação de ângulos adequados durante a entrada dos instrumentos, influenciando significativamente o acesso aos tecidos a serem suturados (Mayhew & Brown, 2009).

Uma das finalidades do dispositivo Endostitch<sup>®</sup> é diminuir o tempo cirúrgico, no entanto Mayhew e Brown (2009) não constataram esta redução de tempo comparativamente à sutura manual. Por vezes, é difícil manipular e orientar adequadamente a extremidade do dispositivo com a linha de sutura. Contudo, acredita-se que a maioria destas dificuldades estão relacionadas com a inexperiência e com treino são facilmente ultrapassadas.

Os métodos de sutura automática são uma alternativa à sutura manual. No entanto, em 14% dos casos foram observadas perfurações na mucosa gástrica, com a consequente possibilidade de contaminação e formação de abscessos. Além disso, o seu custo elevado também dificulta a sua utilização na prática veterinária (Runge et al., 2009).

A referida necessidade de diminuir o pneumoperitôneo reduz o espaço e a visibilidade. Este problema é ainda mais evidente durante a criação do túnel na parede abdominal, para posterior aplicação do dispositivo de grampeamento. Nesta situação, é imperioso reduzir significativamente o pneumoperitôneo, para prevenir o desenvolvimento de enfisema subcutâneo (Margallo et al., 2007).

Para evitar a sutura laparoscópica, Mathon et al. (2009) descreveram uma técnica de gastropexia laparoscópica, na qual a realização de quatro suturas extracorporais permitiram a fixação da parede gástrica à parede corporal. Durante o procedimento, uma agulha com o material de sutura penetrava a parede abdominal, incidia sobre a camada seromuscular gástrica, era novamente exteriorizada e posteriormente era realizado um nó.

Tendo em conta a necessária remoção, cauterização ou incisão na serosa gástrica para permitir o desenvolvimento de aderências entre o estômago e a parede abdominal (Rawlings et al., 2001), durante o procedimento foi aplicado eletrocoagulação, garantindo o contacto entre a serosa gástrica e a superfície peritoneal. O autor justificou que a cauterização é mais rápida que a dissecação da serosa, e evita as hemorragias associadas com a incisão.

#### **6.4. Comparação entre as duas técnicas – GAL versus GLT**

A GLT provoca um menor trauma tecidual, conseqüentemente é responsável por uma diminuição no nível dor, na taxa de morbidade e nos cuidados pós-operatórios, além de facilitar a taxa de recuperação (O'Brien, 2010). No entanto, é tecnicamente mais exigente e requer equipamento especializado (Runge et al., 2009).

Em contra-partida, a GAL necessita de menos equipamento especializado, é um método rápido e simples de realizar, e permite a criação de uma forte e duradoura adesão (Mayhew & Brown, 2009).

A gastropexia assistida é um procedimento menos invasivo do que a cirurgia aberta, no entanto é a gastropexia laparoscópica total a responsável por menores lesões traumáticas (O'Brien, 2010).

Um estudo conduzido por Mayhew & Brown (2009) comparou o tempo cirúrgico e a atividade pós-operatória entre a gastropexia assistida por laparoscopia e a gastropexia laparoscópica total. Os resultados revelaram que a duração do procedimento assistido foi de 28 minutos enquanto que a técnica laparoscópica total demorou 48 e 56 minutos recorrendo, respetivamente, ao uso de suturas intracorporais manuais ou ao dispositivo Endostitch<sup>®</sup>.

Ou seja, a GAL apresenta uma clara vantagem na diminuição do tempo cirúrgico. Apesar de provado, em medicina humana, que a experiência em técnicas laparoscópicas totais seja responsável pela redução da duração do procedimento (Breux, Kennedy & Richardson, 2007), o mesmo não foi testado ainda em medicina veterinária. No entanto, acredita-se que, com a prática, esta diferença de tempo entre as duas técnicas não seja tão acentuada.

Através de monitores da atividade, foi possível medir a atividade dos animais 7 dias antes e após o procedimento cirúrgico. Estes dispositivos permitem a gravação da intensidade, frequência e duração dos movimentos. Os resultados sugeriram que o nível de atividade pós-cirúrgico, num cão sujeito à GAL, sofre uma diminuição de 44%, enquanto que através da GLT esta redução é de apenas 11-19%. Os cães submetidos à GLT, são significativamente mais ativos no pós-operatório e apresentam uma diminuição no tempo necessário para retomarem o seu nível de atividade normal. Estas diferenças são explicadas pelo menor nível de trauma dos tecidos durante a técnica laparoscópica total (Mayhew & Brown, 2009).

A GAL é o método mais vulgarmente realizado, e sobre o qual mais estudos existem. No entanto, a GLT também pode ser efectuada segura e eficazmente na prática veterinária. Esta técnica apesar de apresentar um aumento do tempo cirúrgico e um custo acrescido, resulta num maior nível de actividade no período pós-cirúrgico, comparativamente à GAL (Mayhew & Brown, 2009).

### **6.5. Avaliação do local de fixação**

Dada a maior taxa de aplicabilidade da técnica de gastropexia assistida, diversos estudos avaliam o local de fixação do estômago recorrendo a meios ultra sônicos como a ecografia, à recolha de biópsias e sua posterior avaliação histológica.

Ecograficamente, é visível um contacto entre a parede gástrica e a parede abdominal direita e, no local de adesão, a distinção entre a serosa gástrica e a abdominal não é nítida. A parede gástrica surge mais espessada e hipocogénica no ponto da gastropexia, não sendo evidentes quaisquer movimentos entre o estômago e a parede abdominal ao nível da adesão. Em termos histológicos, deteta-se a presença de tecido de conexão maduro e maiores quantidades de colagénio na região da fixação, ou seja uma abundante fibroplasia que se estende da submucosa gástrica até à parede abdominal (Rawlings et al., 2001; Rawlings et al., 2002; Rivier et al., 2011).

### **6.6. Avaliação da força de adesão entre a parede gástrica e a parede abdominal**

A força da adesão, desenvolvida entre o antro pilórico e a parede abdominal, é avaliada recorrendo a testes mecânicos. Estes testes são realizados durante a necrópsia dos animais, nos quais foi efetuada algum tipo de gastropexia. O local de fixação é removido, contendo porções quer da parede abdominal quer do estômago. O fundamento do teste consiste em sujeitar este local a tensões sucessivamente maiores até permitir a sua quebra. No final, é elaborado um gráfico que correlaciona o deslocamento do tecido com a tensão aplicada (Rawlings et al., 2001).

Vários estudos têm sido desenvolvidos com o intuito de comparar a gastropexia laparoscópica com técnicas convencionais. Hardie et al. (1996) avaliaram a resistência e as características histológicas da adesão resultante de uma técnica laparoscópica total e de uma tradicional (incisional). Os resultados revelaram que a força da união e a quantidade de tecido fibroso conectivo no local da fixação foram similares em ambos os métodos.

Wilson et al. (1996), compararam do mesmo modo o método laparoscópico com o convencional “belt-loop”, concluindo igualmente que, quer em termos histológicos quer em termos de força das adesões, não houve diferenças significativas entre os grupos.

Mais recentemente, Rawlings et al. (2001) também concluíram que as características da fixação derivadas da gastropexia assistida por laparoscopia foram idênticas às descritas por estudos anteriores, nos quais foram empregues técnicas tradicionais.

Sumariamente, os testes mecânicos sugerem que a robustez da adesão gerada por técnicas laparoscópicas, é similar ou mesmo superior à resultante com técnicas convencionais de gastropexia. No entanto, a força necessária para prevenir a torção gástrica ainda é desconhecida, e a resistência da adesão à rutura ainda não foi correlacionada com eficácia clínica (Rawlings et al., 2001).

### **6.7. Possíveis alterações na função gástrica após gastropexia**

Ainda existe pouca informação no que respeita às subseqüentes alterações na função gástrica, após realização da gastropexia laparoscópica. No entanto, a inflamação dos tecidos, as alterações na velocidade de esvaziamento e nos mecanismos de absorção são possíveis conseqüências, que deverão ser controladas.

O grau de inflamação dos tecidos pode ser estimado pela mensuração da concentração da proteína c-reativa (CRP). A CRP é um marcador sensível e precoce da inflamação aguda, quando lesões teciduais, sépsis ou complicações pós-operatórias precisam de ser avaliadas (Mathon et al., 2009).

Em conseqüência da nova posição gástrica e da criação de uma adesão, os mecanismos que controlam o fluxo gástrico podem ficar alterados. Tendo em conta que após a ingestão de alimentos o estômago apresenta um elevado tamanho, o qual decresce ao longo do tempo, é possível avaliar a taxa de esvaziamento, através da sucessiva medição do tamanho gástrico na imagem radiográfica (Mathon et al., 2009).

A mudança conformacional da região antro-pilórica pode induzir um atraso subclínico no fluxo gástrico e/ou um refluxo duodenogástrico. Conseqüentemente, surgem lesões na mucosa, as quais se refletem em alteração da permeabilidade gástrica. A análise da taxa de absorção da sacarose, antes e após a gastropexia, permite avaliar o grau de alteração da permeabilidade e, naturalmente, o nível de trauma da mucosa gástrica (Mathon et al., 2009). Mathon et al. (2009), após realização da técnica de gastropexia descrita anteriormente, avaliaram com maior detalhe os seus efeitos adversos, nomeadamente a presença de inflamação e alterações na taxa de esvaziamento do estômago e na permeabilidade gástrica.

A criteriosa análise dos resultados sugeriu que apesar da concentração pós-operatória da proteína CRP ter aumentado comparativamente ao seu valor pré-cirúrgico, o seu resultado nunca ultrapassou os valores de referência, ou seja, a concentração de CRP não atingiu valores indicativos de trauma cirúrgico (95 vezes superior ao seu valor normal). Deste modo, pode afirmar-se que o nível de inflamação decorrente da técnica laparoscopia é reduzido.

Relativamente à velocidade do fluxo gástrico, foi apenas registado um ligeiro atraso no esvaziamento, devendo-se esta diminuição a um alargamento do contorno gástrico (como o piloro é transportado e fixado à parede abdominal direita, o seu contorno surge aumentado) e não a uma gastroparésia iatrogénica. Em relação às alterações na permeabilidade, não foram observadas diferenças na taxa de absorção da sacarose antes e após a gastropexia, concluindo-se que a permeabilidade gástrica não foi afetada (Mathon et al., 2009).

Mathon et al. (2009) concluíram portanto que a técnica descrita para promover a fixação gástrica, além de garantir uma boa adesão, não provocou efeitos adversos significativos.

## 7. RECURSO À CIRURGIA ENDOSCÓPICA NA REALIZAÇÃO DA GASTROPEXIA PROFILÁTICA

### 7.1. Gastropexia assistida por endoscopia

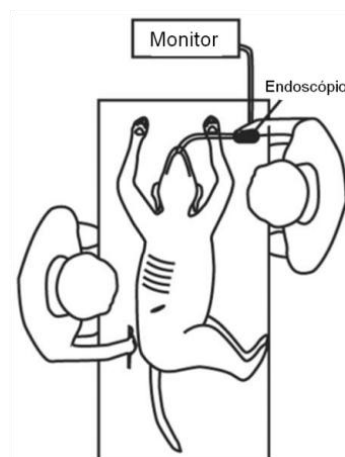
A gastropexia assistida por endoscopia surge como um método para promover a fixação gástrica, apresentando vantagens semelhantes às enumeradas recorrendo à laparoscopia. O procedimento cirúrgico é, efetivamente, bastante similar ao descrito para a técnica assistida por laparoscopia (Dujowich et al., 2010).

Com o objetivo de avaliar a combinação da cirurgia endoscópica com técnicas de gastropexia, como um potencial meio na prevenção da DVG, Dujowich e Reimer (2008) descreverem e realizaram este método cirúrgico em 12 animais.

#### 7.1.1. Procedimento cirúrgico

Após correta preparação do paciente, este é posicionado em decúbito oblíquo esquerdo. O endoscópio flexível atinge o estômago, o qual é insuflado com ar ambiente (a correta distensão é obtida quando as pregas gástricas são mínimas). Por vezes, para atingir uma adequada distensão, um assistente deve comprimir o esôfago cervical. Uma vez no interior do estômago, este é inspecionado para pesquisa de lesões (Dujowich et al., 2010).

**Figura 12:** Posição do paciente na técnica de gastropexia assistida por endoscopia (adaptado de Dujowich & Reimer, 2008)



O local para a gastropexia é selecionado, através de uma compressão externa da parede abdominal e simultânea localização do antro pilórico pelo endoscópio.

Uma agulha com fio de sutura, penetra ao longo da parede abdominal direita (numa posição caudal à 13ª costela), atinge o lúmen gástrico ao nível do antro pilórico, e regressa novamente ao exterior, onde é temporariamente fixada por uma pinça hemostática. Uma segunda sutura de fixação, a uma distância de 4-5 cm da inicial, é executada de igual modo. De seguida, entre as prévias suturas, é realizada uma incisão (paralela à última costela) ao longo da parede corporal, até atingir o interior da cavidade abdominal.

Uma vez visualizado o estômago, procede-se a uma incisão, com aproximadamente 3-4 cm de comprimento, sobre as camadas serosa e muscular do antro pilórico. Por fim, para promover a fixação gástrica, as margens da incisão seromuscular são suturadas com um padrão contínuo ao músculo transverso do abdômen (Dujowich et al., 2010).

Os músculos oblíquos são encerrados com um padrão contínuo ou interrompido e o tecido subcutâneo e a pele são suturados de forma rotineira. No final, as suturas de fixação são retiradas e o estômago é novamente inspecionado e desinsuflado (Dujowich et al., 2010).

### **7.1.2. Condições necessárias**

A ausência de alimentos a nível gástrico, o correto posicionamento do animal, a seleção adequada da agulha e uma insuflação gástrica são fatores importantes para garantir uma perfeita execução deste método cirúrgico. O jejum alimentar facilita uma nítida visualização do antro pilórico. A inserção percutânea da agulha pode inadvertidamente perfurar órgãos abdominais e, por isso, a posição corporal do paciente é fundamental para evitar estes acidentes. A flexão ou quebra da agulha aquando da realização da sutura de fixação, é prevenida recorrendo à seleção de uma agulha maior e mais resistente. (Dujowich & Reimer, 2008). Em geral, garantindo uma adequada insuflação gástrica, a maioria destas complicações é significativamente reduzida (Dujowich et al., 2010).

Uma possível limitação deste método é a inacessibilidade exterior do antro pilórico, devido à obstrução do local da incisão pelas últimas costelas (Dujowich & Reimer, 2008).

As dificuldades são acrescidas quando o cirurgião não tem experiência em endoscopia. Porém, acredita-se que após 4 ou 5 procedimentos, este ganha confiança e fica confortável para realizar este procedimento de forma eficiente (Dujowich et al., 2010).

### **7.1.3. Vantagens face a outros métodos de fixação gástrica**

A gastropexia assistida por endoscopia maximiza os benefícios das técnicas minimamente invasivas, permitindo reduzir o número e o tamanho das incisões. Teoricamente, é responsável por uma diminuição na duração da anestesia, no nível de dor pós-operatório, nos requerimentos analgésicos, na incidência de complicações nos locais de incisão, e na duração da hospitalização. Além destas vantagens, comparativamente à técnica laparoscópica, este método não requer equipamento tão especializado, sendo bastante comum encontrar um endoscópio flexível na prática clínica (Dujowich & Reimer, 2008).

A menor exigência em termos de equipamento, e a diminuição do tempo cirúrgico são fatores responsáveis pela redução do custo do procedimento (Dujowich & Reimer, 2008).

Com alguma experiência, este novo método de fixação gástrica pode ser realizado em 10-15 minutos, em comparação com outros procedimentos minimamente invasivos que requerem mais de 45 minutos para a sua conclusão (Dujowich & Reimer, 2008).

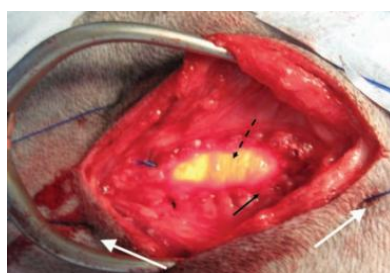
#### 7.1.4. Proximidade com a gastropexia assistida por laparoscopia

Tendo em conta a similaridade com a técnica assistida por laparoscopia, presume-se que este método resulte numa forte fixação entre a parede gástrica e a abdominal, assumindo-se que a força necessária para promover a quebra da adesão seja semelhante à reportada por Rawlings, et al. (2001) após realização da GAL (Dujowich et al., 2010).

Dujowich et al. (2010) efetuaram este procedimento a 24 animais e decorridos 1 e 6 meses, através da técnica laparoscópica de recolha e posterior análise de biópsias, avaliaram a integridade das adesões. O tempo cirúrgico para conclusão do procedimento, foi em média 22 minutos e o tamanho médio da gastropexia foi de 4.5 cm. No momento de apreciação das adesões, tanto a avaliação laparoscópica como os resultados histopatológicos revelaram uma íntegra e forte adesão, sem evidência de complicações.

Importa ainda referir que durante o período de monitorização pós-cirúrgico (em média foi 1.4 anos) nenhum animal sujeito a este método de fixação desenvolveu DVG.

**Figura 13:** Aspeto da parede abdominal durante a fixação gástrica. Suturas de fixação (setas brancas); Sutura entre a camada seromuscular e o músculo transverso (seta preta); Mucosa gástrica (seta preta tracejada) (adaptado de Dujowich et al., 2010).



#### 7.1.5. Aplicação deste método na prática clínica

No passado surgiu a ideia de que a gastrotomia endoscópica percutânea (PEG), cujo objetivo era providenciar um meio para alimentação entérica, poderia ser aplicada como um método para garantir a fixação gástrica, pois após a sua realização, diversos fatores conduziam ao desenvolvimento de uma adesão entre o estômago e a parede abdominal.

Tendo isso em conta, Waschak, Payne, Pope, Jones e Mann (1997) avaliaram as adesões desenvolvidas por esta técnica. No entanto, concluíram que a força resultante das mesmas, era significativamente inferior à obtida pela técnica tradicional incisional. Deste modo, a ideia da sua implementação, como forma de prevenir a DVG, não foi apoiada.

Em contra-partida, a gastropexia assistida por endoscopia realizada por cirurgiões treinados e experientes, mostra ser uma técnica fiável e rápida e uma alternativa minimamente invasiva aos métodos profiláticos de fixação gástrica (Dujowich et al., 2010).

Cabe ao médico veterinário divulgar estas novas estratégias de prevenção, mas seria importante que os donos de animais altamente predispostos para DVG, aceitassem este método como um meio preventivo da torção gástrica (Dujowich & Reimer, 2008).

## **PARTE II – ENSAIO EXPERIMENTAL: GASTROPEXIA ASSISTIDA POR LAPAROSCOPIA**

### **1. INTRODUÇÃO**

A DVG é considerada uma doença aguda, grave, de etiologia desconhecida e que exige tratamento imediato. A sua prevenção assume um papel importante, pois perante a impossibilidade de proceder a um tratamento de urgência, a maioria dos pacientes nos quais esta síndrome se desenvolve acaba por morrer (Rawlings, 2011a). O único método preventivo eficaz consiste na realização de uma gastropexia profilática. Esta pode ser efetuada através de métodos convencionais ou recorrendo a técnicas cirúrgicas minimalmente invasivas, nomeadamente a gastropexia assistida por laparoscopia (Ragni & Moore, 2008). Esta técnica eletiva permite fixar permanentemente o estômago à parede abdominal, prevenindo a ocorrência de torção gástrica (Robbins, 2009). No entanto, é deveras importante efetuar uma criteriosa análise das reais vantagens e desvantagens para o paciente, da facilidade de execução da técnica, das possíveis complicações intra e pós-operatórias e da existência de meios e competências suficientes para garantir a implementação correta destes novos métodos cirúrgicos.

### **2. OBJETIVOS**

Os objetivos deste trabalho foram aplicar a técnica cirúrgica de gastropexia profilática assistida por laparoscopia em canídeos e avaliar o seu grau de complexidade, a sua duração, a dimensão do local de fixação e as possíveis complicações intra-operatórias. Outro dos objetivos deste trabalho experimental foi contribuir para a divulgação da técnica de gastropexia assistida por laparoscopia praticada em canídeos eventualmente suscetíveis à síndrome de dilatação-vólvo gástrica. Para facilitar a compreensão desta técnica e o estudo estatístico, o procedimento cirúrgico foi dividido em 12 passos.

### **3. MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **3.1. Amostra em estudo**

Foram realizados 6 procedimentos laparoscópicos (gastropexia assistida por laparoscopia) em cães, cujas raças apresentam uma possível predisposição para a torção gástrica devido ao porte médio e ao seu tórax profundo. Os animais apresentavam pesos compreendidos entre os 20 e os 45 kg, e eram todos pertencentes ao sexo masculino (tabela 1).

**Tabela 1:** Raça, peso e idade dos animais intervenientes no estudo experimental.

<b>Animal (nº)</b>	<b>Raça</b>	<b>Peso (Kg)</b>	<b>Idade (anos)</b>
<b>1</b>	Boxer	26	8
<b>2</b>	Perdigueiro Português	22.4	12
<b>3</b>	Cão água Português	25	16
<b>4</b>	Bull Terrier	21	4
<b>5</b>	Boxer	28	9
<b>6</b>	Labrador	45	7

### **3.2. Critérios de inclusão no estudo**

Perante a impossibilidade das cirurgias serem efetuadas em animais saudáveis, visto a gastropexia assistida por laparoscopia ser um método pouco difundido e ainda não muito reconhecido por parte dos donos, este estudo experimental foi conduzido recorrendo a animais que, por motivos variados, foram sujeitos à prática da eutanásia.

As causas que levaram à prática da eutanásia relacionaram-se, maioritariamente, com motivos de saúde, tendo em conta que os animais já se encontram num estado de doença terminal.

### **3.3. Preparação do paciente**

Quando os pacientes deram entrada no hospital foram imediatamente internados e o procedimento laparoscópico foi, logo que possível, efetuado.

Os pacientes foram submetidos a uma pequena tricotomia na região da veia cefálica, com posterior colocação de um cateter intra-venoso de 20 Gauge.

Para assegurar uma correta preparação do campo cirúrgico, a área abdominal, compreendida desde o apêndice xifóide até à região púbica foi adequadamente tricotomizada.

### **3.4. Material utilizado**

Equipamento cirúrgico convencional:

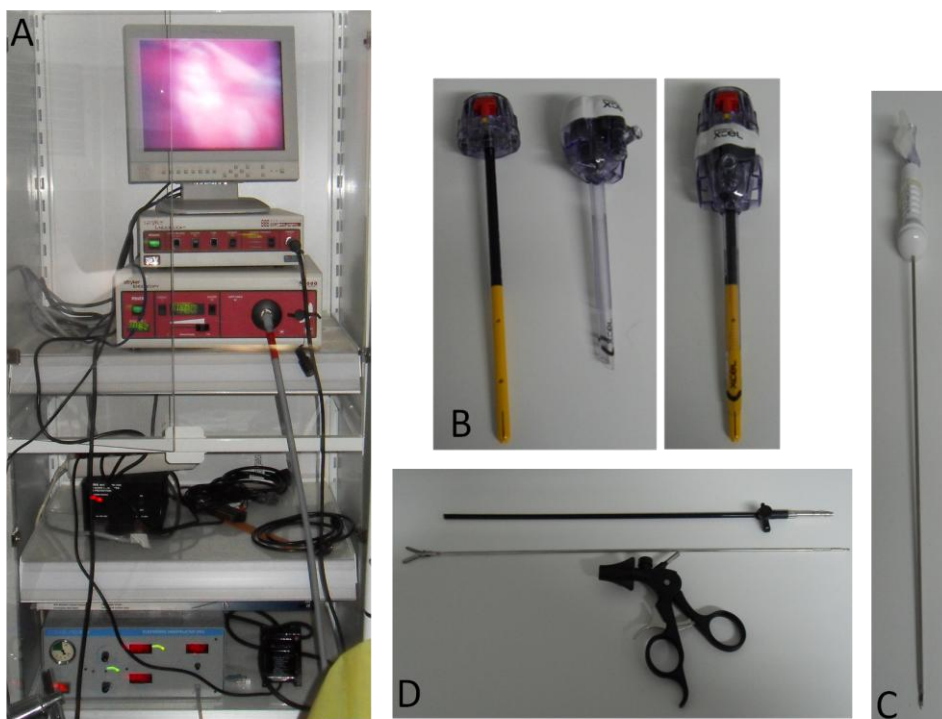
- Aparelho de anestesia volátil, tubo endotraqueal;
- Monitor de anestesia;
- Pinças de campo Backhaus;
- Pinças de dissecação de Adson Brown com ou sem dentes;
- Porta-agulhas de Mayo Hegar;
- Tesoura de Metzenbaum reta ou de Mayo reta;
- Cabo de bisturi e lâmina de bisturi nº 11;
- Fio de sutura absorvível monofilamentoso de gliconato.

Equipamento cirúrgico laparoscópico:

- Torre de laparoscopia composta por um monitor e unidade de controlo da câmara de vídeo, um insuflador automático de CO<sub>2</sub> e uma fonte luz com lâmpada de xénon;
- Câmara de vídeo e cabo de luz;
- Agulha de Varess e tubo de insuflação;
- Cilindro de armazenamento de CO<sub>2</sub>;
- Laparoscópio rígido (reto, 0º, 5 mm de diâmetro);
- Duas unidades trocar-te-cânula de 6 mm de diâmetro;
- Pinça laparoscópica de prensão e dissecação fenestrada.

**Figura 14:** Equipamentos laparoscópicos utilizados (fotos originais).

A – Torre de laparoscopia; B – Unidade trocar-te-cânula montada (à direita) e desmontada (à esquerda); C – Agulha de Varess; D – Pinça laparoscópica.



**Figura 15:** Mesa cirúrgica com material esterilizado (original).



### 3.5. Protocolo cirúrgico

#### 3.5.1. Anestesia

A indução anestésica foi efetuada com recurso a propofol na dose de 6,5 mg/Kg de peso vivo, por via endovenosa. Após comprovação da abolição do reflexo laríngeo, procedeu-se à intubação endotraqueal do animal.

A manutenção da anestesia foi assegurada por isoflurano e oxigénio, numa concentração suficiente para garantir um plano anestésico adequado ao procedimento.

Foi administrada fluidoterapia com lactato de Ringer na taxa de 10 ml/Kg/hora.

No decorrer do processo cirúrgico, sempre que necessário, os pacientes foram sujeitos a ventilação assistida.

#### 3.5.2. Posicionamento do paciente e preparação do campo cirúrgico

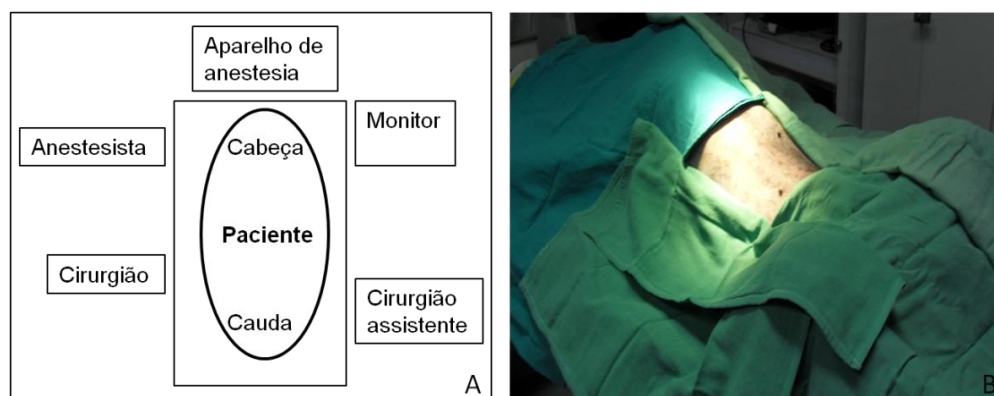
Com o objetivo de evitar a punção da bexiga, esta foi previamente esvaziada recorrendo a uma algaliação vesical.

O paciente foi posicionado em decúbito dorsal e para garantir a sua estabilidade, foram aplicadas tiras de velcro fixando os quatro membros do animal à mesa cirúrgica.

De seguida, procedeu-se a uma desinfeção da área abdominal, através de lavagens com uma solução de iodopovidona e com álcool etílico a 70%.

Prestes a iniciar o procedimento, o cirurgião assumiu uma posição à direita do paciente e o monitor foi colocado no lado esquerdo junto à cabeça do animal (figura 16).

**Figura 16:** Posicionamento do paciente e da equipa cirúrgica (A) e preparação do campo cirúrgico (B) (original).

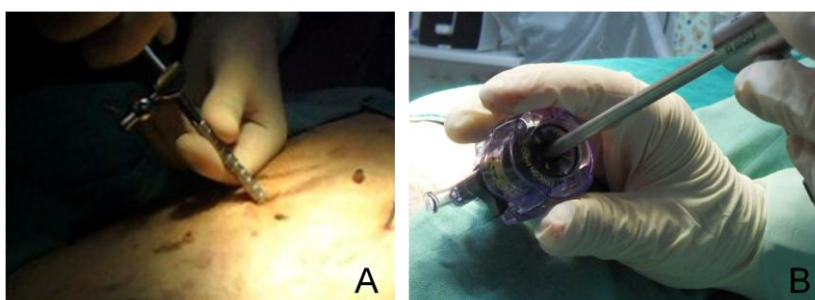


### 3.5.3. Procedimento cirúrgico

Para facilitar a compreensão da técnica cirúrgica, esta é seguidamente descrita em detalhe. Para efeitos deste trabalho, o procedimento cirúrgico foi dividido em 12 passos para possibilitar o estudo posterior da duração de cada passo e das complicações envolvidas.

- 1- Inserção da agulha de Varess na parede abdominal, numa posição inferior ao apêndice xifóide. O aparelho de insuflação de CO<sub>2</sub> é ligado e a insuflação abdominal é iniciada, até atingir uma pressão intra-abdominal estável de 10-12 mmHg.
- 2- Com auxílio da lâmina de bisturi, é efetuada uma pequena incisão a uma distância de 2-3 cm caudalmente ao umbigo. Através dessa incisão, é introduzida a primeira unidade trocarte-cânula (figura 17A) O tubo de insuflação é adaptado à válvula Luer Lock para manter o abdómen insuflado.
- 3- O laparoscópio, previamente conectado com o cabo de luz e com a câmara de vídeo, penetra nesta cânula subumbilical (figura 17B) e procede-se a uma inspeção da cavidade peritoneal.

**Figura 17:** Inserção da cânula subumbilical (A) e colocação do laparoscópio no seu interior (B) (original).



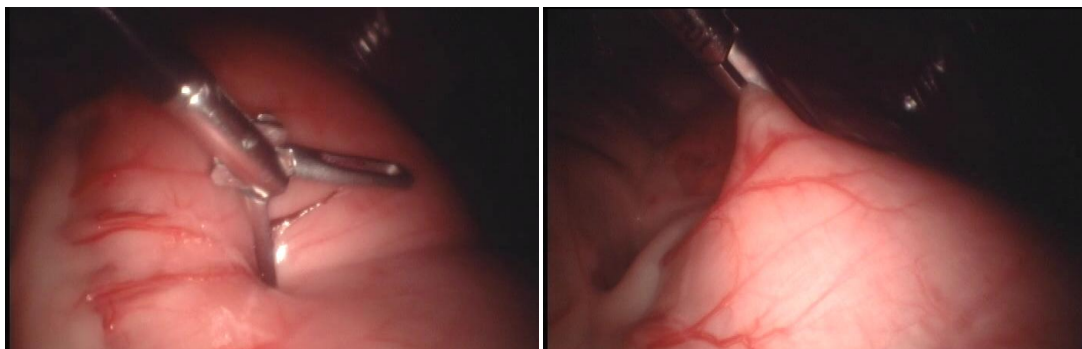
- 4- Sob observação da ótica laparoscópica, é realizado um segundo acesso no lado direito do abdómen, a uma distância aproximada de 2-3 cm caudalmente à última costela, ao nível do seu terço distal. Para execução deste acesso, é efetuada previamente uma incisão cutânea por onde o trocarte, através de movimentos de rotação, penetra através da parede abdominal (figura 18).

**Figura 18:** Realização do segundo acesso abdominal (original).



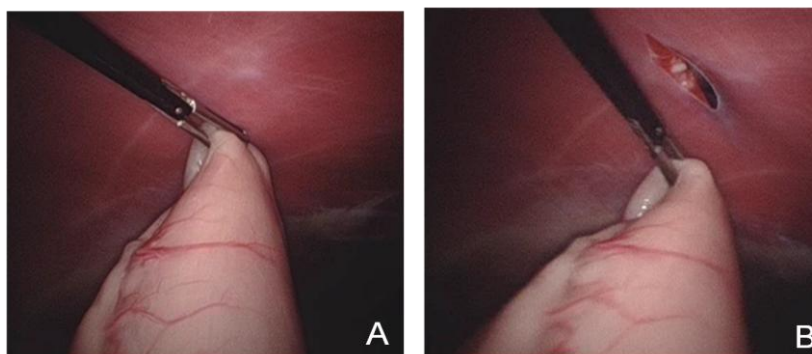
- 5- Uma pinça laparoscópica é introduzida na segunda cânula, com o objetivo de manipular órgãos abdominais e garantir a visualização e preensão do antro pilórico. O local gástrico selecionado pela pinça deve localizar-se a uma distância aproximada de 5-7 cm cranialmente a partir do piloro, entre a grande e a pequena curvaturas (figura 19).

**Figura 19:** Localização e preensão do antro pilórico pela pinça laparoscópica (original).



- 6- Quando adequadamente seguro, o estômago é direcionado no sentido na parede abdominal direita (figura 20A), e a incisão na qual se encontra a cânula é ampliada 4-5 cm paralelamente à última costela (figura 20B). Nesta etapa, o pneumoperitôneo é evacuado e o aparelho de insuflação é momentaneamente desligado.

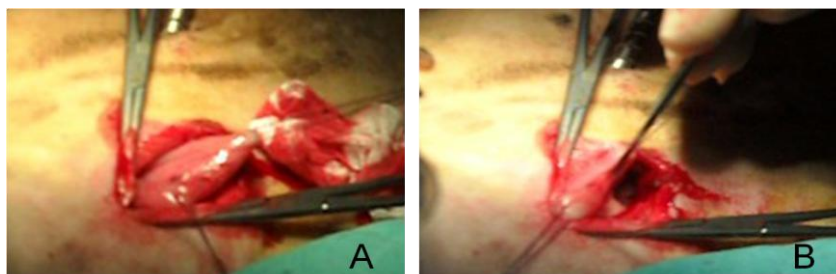
**Figura 20:** Aproximação do antro pilórico à parede abdominal direita (A) e posterior extensão da incisão na qual se encontra a cânula (B) (original).



- 7- O estômago é parcialmente exteriorizado e para evitar que volte a entrar completamente na cavidade abdominal, são efetuadas duas suturas de fixação, distanciadas uma da outra por 3-4 cm (figura 21A).

- 8- De seguida, entre as suturas de fixação prévias, é efetuada uma incisão na parede gástrica, com cerca de 3-4 cm de comprimento, abrangendo apenas as camadas serosa e muscular. A dissecção deve ser feita cuidadosamente para evitar a perfuração accidental da mucosa (figura 21B).

**Figura 21:** Suturas de fixação (A) e incisão seromuscular gástrica (B) (original).



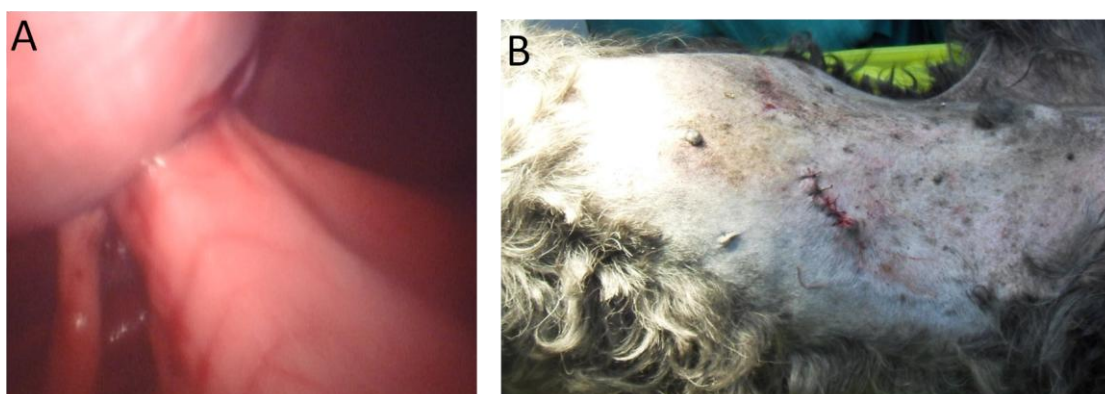
- 9- Para garantir uma adequada fixação entre o estômago e a parede abdominal, são realizadas duas suturas simples contínuas, entre as margens da incisão seromuscular gástrica e o músculo transverso do abdómen (figura 22A, 22B). O fio aplicado consiste num fio absorvível monofilamentoso de gliconato, de calibre 2-0.
- 10- Os músculos oblíquo interno e externo são encerrados com um padrão simples contínuo ou interrompido e o tecido subcutâneo e a pele são suturados de forma rotineira (figura 22C)

**Figura 22:** Sutura contínua entre a camada seromuscular gástrica e o músculo transverso do abdómen (A e B), encerramento das restantes camadas da parede abdominal (C) (original).



- 11- Uma vez completa a fixação, o pneumoperitoneu é novamente estabilizado e o local da gastropexia é inspecionado, avaliando a sua orientação e posição e garantindo a correta integridade da sutura (figura 23).
- 12- Por fim, o laparoscópio é removido, o pneumoperitoneu é evacuado e a incisão subumbilical é encerrada.

**Figura 23:** Aspeto final da gastropexia (A - Visualização laparoscópica; B - Visualização exterior) (original)



Após finalização do procedimento cirúrgico, os animais, tendo em conta o seu estado clínico, foram sujeitos à eutanásia através da administração, por via endovenosa, de pentobarbital sódico a 20%.

### **3.6. Variáveis analisadas**

Para cada procedimento cirúrgico laparoscópico realizado foram analisados diversos parâmetros, nomeadamente a duração total da cirurgia e dos diferentes passos cirúrgicos, o volume total de CO<sub>2</sub> consumido, a pressão intra-abdominal média, o comprimento do local de fixação e as complicações intra-operatórias ocorridas.

#### **3.6.1. Duração total da cirurgia**

A duração total da cirurgia diz respeito ao tempo (em minutos), compreendido desde a indução anestésica até à última etapa do procedimento cirúrgico (inclusivé), que corresponde ao encerramento da incisão subumbilical.

#### **3.6.2. Duração das diferentes etapas cirúrgicas**

A prévia divisão do procedimento cirúrgico em 12 passos permitiu avaliar individualmente a duração de cada etapa e, conseqüentemente, estimar qual a etapa do procedimento cirúrgico mais morosa e, em contra-partida, qual a mais rápida e simples de efetuar.

#### **3.6.3. Volume total de CO<sub>2</sub> consumido**

No final de cada cirurgia, através da observação direta no visor do insuflador mecânico, foi apontado o volume total de CO<sub>2</sub> consumido.

#### **3.6.4. Pressão intra-abdominal média**

Por observação do visor do aparelho de insuflação foi possível registar o valor da pressão intra-abdominal ao longo dos diferentes passos do procedimento cirúrgico. Posteriormente procedeu-se ao cálculo do valor da pressão intra-abdominal média para cada cirurgia.

#### **3.6.5. Comprimento do local de fixação (medido interna e externamente)**

A extensão do local de fixação foi avaliada através da medição interna e externa do comprimento da gastropexia.

O comprimento interno da gastropexia foi medido após a realização da sutura entre a camada seromuscular gástrica e o músculo transverso do abdómen, imediatamente antes de se proceder ao encerramento dos músculos oblíquos, do tecido subcutâneo e da pele.

O comprimento externo foi medido após o encerramento completo da parede abdominal, do tecido subcutâneo e da pele.

#### **3.6.6. Complicações ocorridas**

Ao longo dos procedimentos cirúrgicos, qualquer complicação ou dificuldade observada foi devidamente registada, dando também especial atenção ao passo correspondente e à estratégia utilizada para posterior resolução da mesma.

#### **3.7. Análise estatística**

Os dados recolhidos no decorrer das cirurgias, foram introduzidos e processados numa folha de cálculo do programa de software Microsoft Excel<sup>®</sup> 2007 da Windows.

Os resultados são apresentados com a média  $\pm$  desvio-padrão.

### **4. RESULTADOS**

#### **4.1. Amostra em estudo**

Os animais apresentavam uma idade média de  $9.33 \pm 4.179$  anos, e a média dos seus pesos rondava os  $27.9 \pm 8.744$  Kg.

Dos 6 animais sujeitos à técnica laparoscópica para execução da gastropexia, apenas no paciente nº6 foi impossível a sua completa realização. Este caso tratava-se de um animal com doença hepática grave, o qual exibia uma hepatomegália exuberante. Deste modo, tornou-se impraticável a correta visualização e apreensão do antro pilórico pela técnica minimamente invasiva. Tendo em conta este acontecimento, apenas os restantes 5 animais foram considerados e incluídos na análise estatística.

Nos remanescentes 5 casos clínicos foi exequível a conclusão da gastropexia assistida por laparoscopia com sucesso aparente.

## 4.2. Protocolo cirúrgico

### 4.2.1. Anestesia

O único problema surgiu no paciente nº1, o qual durante a criação do pneumoperitôneo começou a hipoventilar, procedendo-se de imediato à ventilação mecânica por pressão positiva. Após a correta colocação dos trocartes, a pressão intra-abdominal foi ligeiramente reduzida e o animal começou a respirar adequadamente.

Nas restantes cirurgias não foram registadas quaisquer complicações relacionadas com a anestesia geral.

### 4.2.2. Procedimento cirúrgico

As cirurgias seguiram o procedimento cirúrgico pré-estabelecido. No entanto, no decorrer da laparoscopia nº4 foi necessário proceder à colocação de um trocar adicional, a uma distância aproximada de 2 cm caudalmente à cânula inserida no abdómen direito.

## 4.3. Duração total da cirurgia

O tempo total das cirurgias apresentou um valor médio de  $40.42 \pm 3.936$  minutos. A cirurgia que consumiu mais tempo foi a nº4 e em contra-partida, a que foi efetuada num menor espaço de tempo correspondeu à cirurgia nº5 (tabela 2).

**Tabela 2:** Duração total das cirurgias.

Cirurgias (nº)	Duração total (min)
C1	40.3
C2	39.1
C3	41.2
C4	46.2
C5	35.3

No decorrer dos procedimentos efetuados, surgiram determinadas situações responsáveis pelo acréscimo do tempo cirúrgico total. No ato cirúrgico nº1, após a apreensão gástrica pela pinça laparoscópica e quando se iniciava a ampliação da incisão cutânea, o estômago escapou da pinça, e foi necessário repetir a etapa de procurar e apreender o antro pilórico.

Na cirurgia nº2, aquando da realização da incisão seromuscular gástrica ocorreu, acidentalmente, a perfuração da mucosa. Perante este incidente foi obrigatório proceder ao encerramento da mesma, recorrendo a um fio absorvível monofilamentoso 3-0, através de um padrão simples contínuo.

Durante o procedimento laparoscópico nº4, dada a grande quantidade de omento, foi bastante difícil localizar o antro pilórico, sendo essencial efetuar um terceiro acesso. Este assumiu uma posição no abdómen direito, distanciada a 2 cm caudalmente à segunda cânula. O objetivo da inserção deste terceiro trocar foi a possibilidade de retraindo o omento

e as vísceras e, conseqüentemente, garantir uma visualização e apreensão correta do local para a gastropexia.

#### 4.4. Duração das diferentes etapas cirúrgicas

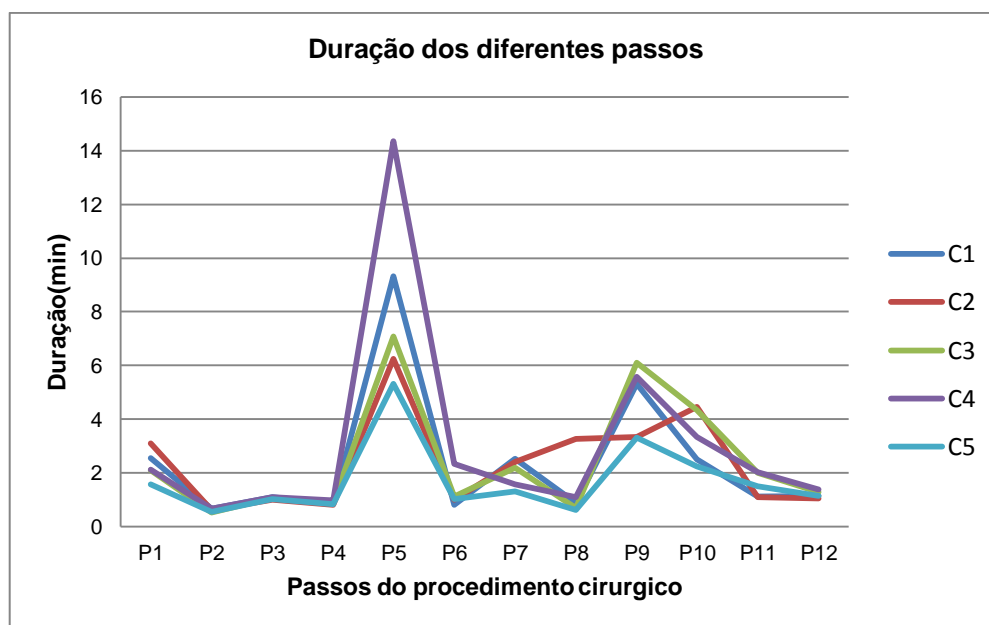
Através da análise do gráfico nº1 é possível comparar a duração dos doze passos destas 5 cirurgias laparoscópicas.

As etapas efetuadas mais rapidamente dizem respeito aos passos iniciais, nomeadamente o nº 2, 3 e 4. Estes correspondem à colocação das unidades trocar-te-cânula na parede corporal e à prévia inspeção da cavidade abdominal após a inserção do laparoscópio.

As fases que consumiram mais tempo foram as correspondentes ao nº 5, 9 e 10. A etapa nº5 refere-se à correta visualização e apreensão do antro pilórico e foi na cirurgia nº4 que este apresentou uma maior duração, correspondente a 14.34 minutos.

Os passos nº 9 e 10 são referentes à sutura da camada seromuscular gástrica com o músculo transversal do abdómen e ao encerramento das remanescentes camadas da parede abdominal, respetivamente. Estes passos apresentaram durações bastante semelhantes ao longo dos cinco procedimentos.

**Gráfico 1:** Duração dos diferentes passos de cada cirurgia.



#### 4.5. Volume total de CO<sub>2</sub> consumido

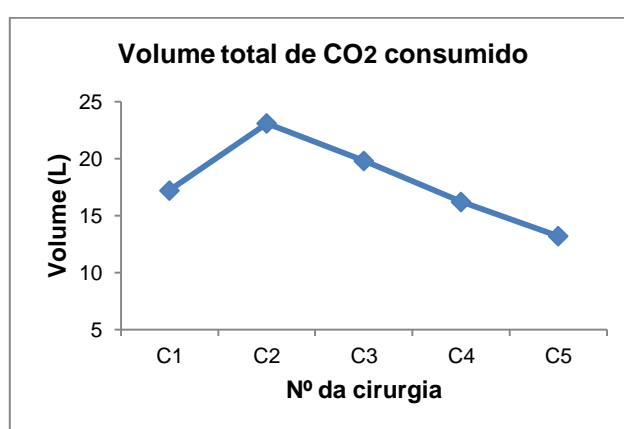
A média do volume total de CO<sub>2</sub> consumido nas 5 cirurgias foi de  $17.9 \pm 3.74$  litros.

Tendo em conta que a duração total das cirurgias n<sup>o</sup>3 e n<sup>o</sup>4 foi superior às restantes, era esperado que estas representassem um maior consumo de CO<sub>2</sub>. No entanto, isto não se verificou e na cirurgia n<sup>o</sup>4 o consumo de CO<sub>2</sub> foi até bastante reduzido (gráfico 2).

O procedimento n<sup>o</sup>2, o qual foi efetuado rapidamente, foi aquele no qual houve um maior consumo deste gás, com um volume total consumido de 23.1 litros.

Perante estas situações, pode afirmar-se que não existe uma relação evidente entre a duração do ato laparoscópico e o volume total dispendido de CO<sub>2</sub>.

**Gráfico 2:** Volume total de CO<sub>2</sub> consumido durante as cirurgias.

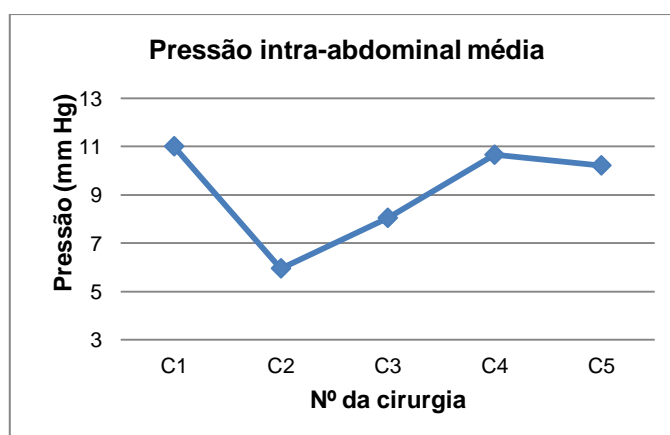


#### 4.6. Pressão intra-abdominal média

O valor médio deste parâmetro nas 5 cirurgias correspondeu a  $9.18 \pm 2.14$  mmHg.

Com exceção da cirurgia n<sup>o</sup>2, na qual o valor da pressão intra-abdominal rondou os 5.96 mm Hg, nas restantes operações este valor apenas apresentou ligeiras variações entre si (gráfico 3).

**Gráfico 3:** Valor médio da pressão intra-abdominal durante as cirurgias.



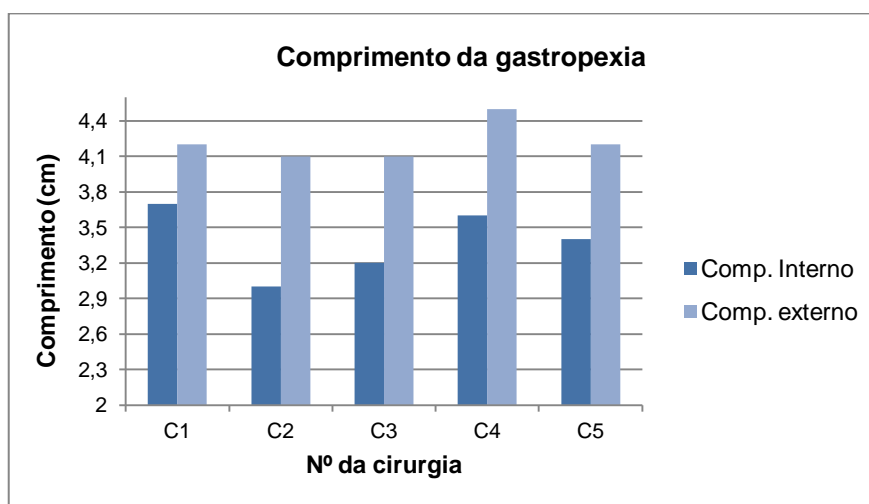
#### 4.7. Comprimento do local de fixação (medido interna e externamente)

A extensão interna do local de fixação variou entre 3 e 3.7 cm, com uma média de  $3.38 \pm 0.286$  cm. Como é possível visualizar no gráfico nº 4, não se verificaram grandes oscilações, no que se refere ao tamanho interno da fixação gástrica, entre os cinco procedimentos.

A dimensão média do comprimento exterior da sutura rondou os  $4.22 \pm 0.164$  cm e foi no caso clínico nº4 que se realizou uma sutura mais extensa. No decorrer deste caso foi necessário efetuar uma incisão cutânea mais alargada, conduzindo obviamente à criação de uma sutura final superior.

A análise do gráfico nº4 comprova que as dimensões das suturas exteriores são, em todos os casos, superiores às interiores.

**Gráfico 4:** Comprimento do local da gastropexia medido interna e externamente



#### 4.8. Complicações ocorridas

Foram registadas três complicações intra-operatórias em três pacientes (n=3). Na cirurgia nº2 ocorreu, acidentalmente, a perfuração da mucosa gástrica. Na laparoscopia nº3, durante a sutura da camada seromuscular gástrica com o músculo transversal do abdómen, surgiu uma ligeira hemorragia. A terceira complicação ocorreu no decorrer da cirurgia nº 4, na qual perante a impossibilidade de uma correta visualização gástrica, foi essencial a colocação de um terceiro trocarte.

Em nenhum dos procedimentos laparoscópicos efetuados e incluídos na análise estatística, houve necessidade de recorrer à conversão para cirurgia aberta (n=0). Importa referir que no decorrer da cirurgia nº6 perante a impossibilidade da sua conclusão por via laparoscópica, seria necessário converter o procedimento para cirurgia aberta. No entanto, o mesmo não foi realizado e este caso não foi sujeito a análise estatística.

Problemas menores relacionaram-se com o embaciamento da ótica devido à condensação do vapor. A remoção do laparoscópio para o exterior e a posterior limpeza da lente, com uma gaze, foram suficientes para controlar esta situação.

## **5. DISCUSSÃO**

### **5.1. Amostra**

Apesar de todos os animais incluídos na amostra terem sido sujeitos à eutanásia, foram garantidas e satisfeitas todas as condições anestésicas e cirúrgicas como se tratasse de um procedimento laparoscópico de rotina. Só assim foi possível avaliar corretamente todos os procedimentos no decorrer da cirurgia, e descrever quais os etapas mais complicadas e que exigem maior cuidado, quais as possíveis complicações e determinar quais os passos que podem ser alvo de alguma melhoria. No entanto, tendo em conta o reduzido número de casos (n=5) incluídos na amostra, não foi possível retirar conclusões significativas.

### **5.2. Seleção do material cirúrgico e laparoscópico**

A existência de material laparoscópico em perfeitas condições e a escolha adequada dos instrumentos a utilizar influenciam largamente o sucesso do procedimento cirúrgico (Moore, 2010).

No decorrer do estudo experimental, os equipamentos laparoscópicos básicos e imprescindíveis à prática laparoscópica estavam disponíveis e encontravam-se em ótimas condições de utilização.

Na maioria dos artigos consultados (Rawlings, 2011a; Rivier et al., 2011; Mayhew & Brown, 2009; Rawlings et al., 2002), o protocolo da gastropexia assistida por laparoscopia opta por uma pinça laparoscópica de preensão com diâmetro de 10 mm, justificando que o recurso a este instrumento facilita a preensão e extração gástrica.

As 5 cirurgias do ensaio experimental foram praticadas recorrendo a pinças com diâmetro de 5 mm, e o único problema ocorreu no caso nº1. Imediatamente após a preensão gástrica e já na etapa de alargamento da incisão cutânea, o estômago soltou-se e retomou a sua posição na cavidade abdominal. Foi necessário procurar e pinçar novamente o antro pilórico, o que conseqüentemente conduziu a um aumento do tempo cirúrgico. Este incidente foi facilmente ultrapassado, embora a eventual utilização de uma pinça de 10 mm pudesse ter evitado essa situação. Assim sendo, conclui-se que é possível realizar o procedimento de gastropexia assistida por laparoscopia recorrendo a uma pinça laparoscópica de 5 mm para preensão gástrica, embora não seja a pinça ideal.

Apesar da ocorrência deste episódio, o material mostrou ser adequado ao procedimento cirúrgico. As cânulas utilizadas (com um diâmetro aproximado de 6 mm) permitiram uma correta adaptação dos instrumentos no seu interior, o que evitou fugas indesejáveis de gás, com o conseqüente aumento no consumo de CO<sub>2</sub> e o possível desenvolvimento de enfisema subcutâneo.

### **5.3. Posicionamento do paciente e realização de acessos abdominais**

O decúbito dorsal é o mais indicado para realização desta prática laparoscópica (Rawlings, 2011a; Rivier et al., 2011; Mayhew & Brown, 2009; Rawlings et al., 2002). Para garantir a estabilidade do mesmo podem ser aplicados sacos de areia ou almofadas, o que no decorrer das 5 cirurgias não foi necessário. A mesa cirúrgica apresentava tiras de velcro que foram adequadamente aplicadas nos quatro membros do animal, permitindo assim manter a posição dorsal do paciente.

O acesso subumbilical para colocação da ótica permitiu uma correta inspeção da cavidade abdominal. O único inconveniente deste acesso deve-se à presença do ligamento falciforme, o qual por vezes dificulta a visualização, especialmente em animais obesos (Monnet et al., 2008).

A segunda cânula, posicionada cerca de 3 cm caudalmente à última costela e ao nível do seu terço distal, garante a penetração do trocarte lateralmente junto à margem direita do músculo reto do abdômen (Ragni & Moore, 2008). Consequentemente, a posterior sutura entre a camada seromuscular gástrica e o músculo transverso do abdômen é facilitada

### **5.4. Ventilação assistida**

O pneumoperitôneu eleva significativamente a pressão intra-abdominal do paciente, o que por vezes exige a realização de ventilação assistida por pressão positiva (Rawlings, 2011b). Esta pode ser efetuada manualmente ou recorrendo a um ventilador mecânico. O adequado é garantir 12 respirações por minuto, com um volume tidal de 15 ml/Kg. Contudo, o ideal seria ajustar a taxa de ventilação de acordo com a tensão arterial de dióxido de carbono (Rawlings, 2011b).

Perante uma hipoventilação do paciente nº1, no momento da insuflação abdominal, foi necessário proceder à ventilação mecânica durante esse período. No entanto, após a criação dos acessos abdominais, a pressão foi reduzida e o animal começou a ventilar espontaneamente de forma adequada.

### **5.5. Duração total da cirurgia**

A habilidade minuciosa que é necessária na cirurgia laparoscópica acarreta um acréscimo na duração do procedimento. Este aumento no tempo cirúrgico é considerado um inconveniente e pode, ocasionalmente, pôr em causa a prática das técnicas minimamente invasivas (Shettko & Hendrickson, 2008).

A facilidade da técnica de gastropexia assistida por laparoscopia, e a possibilidade de efetuar externamente a sutura simplificam bastante o procedimento, o que se traduz num tempo anestésico não muito prolongado (Ragni & Moore, 2008).

As cinco cirurgias efetuadas apresentaram uma duração média bastante próxima entre si. Os resultados deste ensaio experimental, no que respeita ao tempo cirúrgico (duração

média de 40.42 ± 3.936 minutos), foram ligeiramente superiores aos apresentados no estudo desenvolvido por Mayhew e Brown (2009), o qual refere que a duração média do procedimento laparoscópico foi de 28 minutos. Tendo em consideração as complicações verificadas neste ensaio, a duração não foi considerada excessivamente longa.

O desenvolvimento de determinadas complicações ou incidentes acarreta, naturalmente, um aumento do tempo cirúrgico. A chamada “curva de aprendizagem” reflete que a experiência e a prática com técnicas laparoscópicas reduzem a taxa de complicações, e conduzem a uma aplicação rápida e adequada de estratégias para resolução de problemas que, casualmente, podem surgir. Deste modo, o tempo total dispendido com o procedimento é reduzido, com vantagens evidentes para o paciente (Shettko & Hendrickson, 2008; Malm et al., 2004).

### **5.6. Duração das diferentes etapas da gastropexia assistida por laparoscopia**

Como em qualquer procedimento cirúrgico, existem fases mais simples e rápidas e outras mais críticas e bastante mais demoradas.

Avaliando detalhadamente as 5 cirurgias efetuadas, é indiscutível que o passo mais moroso diz respeito à capacidade de visualizar corretamente o antro pilórico, e à sua posterior apreensão. Para garantir o acesso ao estômago, mais propriamente ao antro, é necessário proceder à retração do omento e de vísceras através da utilização de pinças laparoscópicas (Rawlings, 2011a; Rivier et al., 2011; Urbanová et al., 2011; Ragni & Moore, 2008). Em geral, esta tarefa é por si só demorada e, por vezes, após a apreensão gástrica, o estômago pode soltar-se da pinça, sendo necessário repetir a manobra anterior, com o consequente aumento do tempo dispendido (tal como sucedeu na cirurgia nº1)

As etapas correspondentes à execução das suturas (quer da união entre a camada seromuscular gástrica com o musculo transversal do abdómen, quer o encerramento das remanescentes camadas da parede corporal) também consomem tempo abundante. As suturas devem ser feitas cuidadosamente, com o objetivo de evitar a possível deiscência das mesmas e consequentemente falhas na aderência desenvolvida (Urbanová et al., 2011).

### **5.7. Realização da sutura de fixação e restabelecimento do pneumoperitoneu**

De acordo com Ragni & Moore (2008), a gastropexia assistida por laparoscopia é considerada uma técnica minimamente invasiva, contudo a sutura efetuada externamente conduz a uma maior trauma dos tecidos. Em contra-partida, é evidente que a mesma simplifica bastante o procedimento e encurta o tempo cirúrgico (Ragni & Moore, 2008).

A realização adequada da sutura de fixação entre a parede gástrica e a parede abdominal, deve permitir o desenvolvimento de uma união forte e permanente. Esta sutura pode ser executada através de um padrão simples contínuo ou interrompido, embora o padrão contínuo seja o mais divulgado e o mais aceite (Rawlings, 2011a).

Nos 5 procedimentos cirúrgicos praticados, optou-se pela realização de duas suturas simples contínuas, entre cada uma das margens da incisão seromuscular gástrica e o músculo transverso do abdómen. A realização de duas suturas prende-se com o intuito de evitar o efeito de bolsa que pode surgir quando se opta apenas por uma sutura (Ragni & Moore, 2008).

O restabelecimento do pneumoperitoneu, após a fixação gástrica, é fundamental e deve sempre ser efetuado. Deste modo, é possível observar a gastropexia, previamente executada, e avaliar a sua posição e orientação. Além disso, possibilita a reinspeção da cavidade abdominal, garantindo que não há sinais de hemorragia ou de quaisquer problemas, antes da completa finalização do procedimento (Rawlings, 2011a; Mayhew & Brown, 2009; Runge et al., 2009; Ragni & Moore, 2008).

Neste estudo restabeleceu-se o pneumoperitoneu em todos os casos mas não foram detetadas quaisquer hemorragias nem deiscências de suturas.

### **5.8. Volume total de CO<sub>2</sub> consumido**

No período de tempo compreendido entre a extensão da incisão cutânea e a sutura da camada seromuscular gástrica com o músculo transverso do abdómen (passos nº6 até nº9), é vantajoso desligar momentaneamente o aparelho de insuflação (Runge et al., 2009; Ragni & Moore, 2008). A evacuação do pneumoperitoneu reduz a pressão, facilitando a deslocação do estômago até à parede abdominal. Além disso, é inútil manter o fluxo de CO<sub>2</sub> ligado, pois através da incisão ocorre inadvertidamente fuga do gás.

A explicação para que o consumo de CO<sub>2</sub> fosse superior precisamente na cirurgia nº2, a qual apresentou uma menor duração, deveu-se ao facto de não se desligar o insuflador durante o referido período de tempo, ocorrendo perdas para o exterior. Como consequência, o dispêndio total deste gás foi superior comparativamente às restantes cirurgias efetuadas. No decorrer do procedimento nº 4, o fluxo de CO<sub>2</sub> foi adequadamente suprimido logo após o passo nº6, conduzindo a uma poupança final deste gás.

### **5.9. Pressão intra-abdominal média**

Como referido anteriormente, na cirurgia nº2 não se desligou o aparelho de insuflação, ocorrendo uma constante evacuação de gás para o exterior. Como seria de esperar, durante esse período, o valor exibido pela pressão intra-abdominal foi bastante reduzido (rondando os 2-3 mm Hg).

Nas restantes cirurgias a máquina insufladora foi, por momentos, desligada e, no decorrer do referido período de tempo, os valores da pressão intra-abdominal não foram avaliados nem incluídos na média final. Tendo isto em conta, é possível compreender que o valor médio da pressão intraperitoneal da cirurgia nº2 fosse inferior aos valores médios exibidos pelas restantes cirurgias.

### **5.10. Comprimento do local de fixação (medido interna e externamente)**

Para permitir a extração parcial do antro pilórico, é recomendado que a incisão cutânea e da parede abdominal tenham um comprimento aproximado de 4-5 cm. No que se refere à incisão seromuscular gástrica, o aconselhado é que esta apresente uma extensão média de 3-4 cm (Rawlings, 2011a; Ragni & Moore, 2008).

Neste ensaio experimental os resultados obtidos, referentes às dimensões internas do local da gastropexia ( $3.38 \pm 0.286$  cm), foram bastante semelhantes aos revelados por Rawlings et al (2001), os quais apontam um comprimento interno do local de fixação de  $2.9 \pm 0.56$  cm.

### **5.11. Complicações intra-operatórias**

A complicação intra-operatória mais comum durante a execução desta técnica cirúrgica consiste na penetração do lúmen antral, durante a incisão da camada seromuscular gástrica, ou no decorrer da sutura da mesma (Rawlings, 2011a).

Este incidente apenas se verificou no caso nº2. Tendo em conta o estado crítico do paciente e a grande fragilidade apresentada pelos tecidos, ocorreu a perfuração da mucosa. No entanto, esta foi adequadamente encerrada, com um padrão simples contínuo com fio absorvível monofilamentoso 3-0. Após esta complicação, foi exequível a finalização do procedimento laparoscópico sem outros problemas.

É importante salientar que o pós-operatório dos pacientes, nos quais a mucosa tenha sido perfurada, deva ser cuidadosamente vigiado. Perante este incidente, o risco de extravasão de conteúdos gástricos é superior, com o inevitável desenvolvimento de peritonite (Urbanová et al., 2011; Fossum, 2007).

O desenvolvimento de hemorragias no decurso de um procedimento laparoscópico exige a aplicação adequada de estratégias para garantir o seu controlo (Rawlings, 2011b). Por vezes, hemorragias incontroláveis obrigam, forçosamente, à conversão para cirurgia aberta (Shettko & Hendrickson, 2008).

Durante o estudo experimental, não foram descritas hemorragias passíveis da elaboração de estratégias para o seu domínio. No caso nº 3 surgiu um ligeiro sangramento, quando o estômago se encontrava no exterior da cavidade abdominal e se procedia à sua fixação com a parede corporal. Este foi facilmente controlado recorrendo apenas à aplicação de pressão, com uma compressa de gaze, sobre os tecidos.

A prevenção das possíveis hemorragias, desenvolvidas no decorrer da fixação gástrica à parede corporal, passa por evitar a incisão de vasos sanguíneos ou em alternativa, recorrer ao eletrocautério durante a extensão do acesso abdominal direito (Rawlings, 2011a).

Outra provável complicação, embora menos crítica, diz respeito à cobertura do antro pilórico por omento, gordura ou por vísceras (Rawlings, 2011a). De facto, em todos os pacientes, nos quais esta técnica foi empregue, foi necessário proceder a uma retração e/ou manipulação do omento e da gordura para visualizar adequadamente o local para a

gastropexia. Perante a impossibilidade de retrain o omento, bastante desenvolvido no animal nº 4, decidiu introduzir-se um terceiro trocarte que possibilitou uma apropriada movimentação caudal e para a esquerda desta estrutura.

Complicações maiores, nomeadamente a punção do baço, a laceração do trato gastrointestinal ou a penetração da bexiga, não foram evidenciadas em nenhum caso deste estudo.

#### **5.12. Necessidade de conversão**

Por vezes, no decorrer de um procedimento laparoscópico, é necessário recorrer à conversão para cirurgia aberta. Em nenhum dos 5 casos clínicos analisados houve evidências da necessidade de transição para cirurgia convencional. As complicações encontradas foram adequadamente corrigidas por via laparoscópica.

Como referido anteriormente, o caso nº 6 não foi incluído na análise estatística, pois perante as situações previamente justificadas, foi impraticável a completa fixação gástrica. No entanto, caso esta situação surgisse num animal saudável, sujeito a este método cirúrgico, poderia ser essencial recorrer à conversão para a técnica aberta para finalizar a gastropexia.

#### **5.13. Limitações do estudo experimental**

Tendo em conta que, após o procedimento cirúrgico, foi imediatamente praticado a eutanásia dos animais, foi impossível avaliar o período pós-operatório dos mesmos. Deste modo, todas as conclusões referentes ao seguimento e monitorização do paciente, não foram alvo de análise e interpretação.

O nível de dor e de atividade no pós-operatório, as possíveis complicações pós-cirúrgicas, a resistência e o aspeto da aderência desenvolvida e a conseqüente diminuição da incidência da síndrome dilatação-volvo gástrica, são fatores importantes que devem ser investigados no decorrer de estudos experimentais. Só assim é possível avaliar a eficácia desta técnica cirúrgica na prevenção da torção do estômago. Durante este trabalho não foi possível retirar conclusões a esse respeito, contudo estudos anteriores revelaram que esta técnica conduz a uma adesão forte e permanente, com uma resistência comparável à desenvolvida com técnicas abertas (Ragni & Moore, 2008).

Neste ensaio foram avaliados outros parâmetros referentes ao procedimento cirúrgico, que também contribuem para salientar as vantagens da utilização desta técnica minimamente invasiva.

## **6. CASO CLÍNICO – REALIZAÇÃO DE UMA OVARIOHISTERECTOMIA (OVH) E DE UMA GASTROPEXIA LAPAROSCÓPICAS**

Ainda no decorrer do período de estágio, foi possível assistir à realização de uma ovariohisterectomia e simultânea gastropexia profilática, no mesmo paciente, recorrendo a técnicas laparoscópicas.

### **6.1. Identificação do paciente**

O paciente era um canídeo, do sexo feminino, de raça Pit Bull, com 3 anos de idade e com um peso vivo de 23,5 Kg. Aparentava ser um animal saudável, encontrando-se vacinada e desparasitada. No exame do estado geral não foram evidenciados quaisquer problemas.

O animal deu entrada no hospital no final da manhã, sendo a intervenção cirúrgica efetuada no período da tarde.

### **6.2. Preparação do paciente**

O animal, ao qual foi praticado um jejum alimentar de 12 horas, foi pré-medocado com acepromazina, na dose de 0.03 mg/kg, por via intramuscular.

Na sala de preparação para a cirurgia, foi colocado um cateter na veia cefálica, a partir do qual se administrou uma solução de Lactato de Ringer, na taxa de 10 ml/Kg/hora ao longo de todo o procedimento. De seguida, procedeu-se a uma tricotomia ampla do abdómen, desde o apêndice xifóide até ao púbis.

Antes de iniciar o procedimento cirúrgico, foi veiculado amoxicilina com ácido clavulânico na dose de 15 mg/Kg, por via subcutânea e meloxicam na dose de 0.2 mg/Kg, por via endovenosa.

### **6.3. Anestesia**

A indução anestésica foi feita com recurso a propofol na dose de 4 mg/Kg de peso vivo, por via intravenosa. O animal foi posteriormente entubado e a anestesia foi mantida através da inalação de isoflurano e oxigénio. Ao longo de toda a cirurgia, sempre que necessário foi garantida ventilação assistida por pressão positiva.

### **6.4. Protocolo cirúrgico**

Após indução anestésica, o animal foi guiado para a sala de cirurgia. Este foi posicionado em decúbito dorsal e toda a área abdominal foi adequadamente desinfetada, recorrendo a várias lavagens de uma solução iodada e álcool etílico a 70% (figura 24).

O paciente adotou a posição de Trendelenburg para permitir uma clara observação da região pélvica. No entanto, no decorrer da gastropexia, para facilitar a exposição dos órgãos abdominais cranias, o animal assumiu uma posição inversa à anterior (ou seja, a cabeça situava-se a um nível superior ao sacro).

**Figura 24:** Decúbito do paciente e desinfecção da superfície corporal (original).



O primeiro procedimento praticado foi a OVH e após a retirada do trato genital procedeu-se à execução da gastropexia profilática.

De uma forma resumida, o protocolo cirúrgico adotado foi o seguinte:

- 1- Após a correta estabilização do pneumoperitoneu, efetua-se um acesso subumbilical para inserção do laparoscópio. Sobre visão da ótica, foram realizados mais dois acessos paramediais, um posicionado à direita e outro à esquerda da linha média.
- 2- De seguida, introduz-se uma pinça laparoscópica de Babcock no trocater direito, para manipular os tecidos e órgãos, expondo adequadamente o campo cirúrgico. Na cânula esquerda também foi colocada uma pinça, para permitir levantar e tracionar o ligamento suspensor do ovário esquerdo.
- 3- Através da aplicação de energia elétrica bipolar, o ligamento suspensor do ovário e o pedículo ovárico esquerdo foram electrocoagulados e seccionados. Posteriormente, seguindo em direção ao corpo uterino, o mesométrio (ou ligamento largo do útero) foi também sujeito à eletrocoagulação e corte.
- 4- Procedeu-se de igual modo para o ovário direito.
- 5- Recorrendo novamente à energia elétrica, o corpo do útero, a uma distância de 2 cm do cervix, foi coagulado e seccionado, seguindo-se a posterior coagulação e corte das artérias uterinas.
- 6- Para possibilitar a remoção dos órgãos genitais, a incisão paramedial direita foi ampliada cerca de 2 cm.
- 7- Finalizada a OVH e beneficiando da prévia incisão direita procede-se à fixação gástrica.

O protocolo cirúrgico para a gastropexia assistida foi similar ao descrito anteriormente.

- 8- Após a sutura do estômago à parede abdominal, procedeu-se ao encerramento das incisões, recorrendo ao fio monofilamentoso absorvível de gliconato, utilizado previamente na fixação gástrica (figura 25).

**Figura 25:** Aspeto final das três incisões efectuadas (original).



### **6.5. Resultados da cirurgia**

Tanto a OVH como a gastropexia foram executadas com sucesso.

A duração total da cirurgia foi de uma 1 hora e 48 minutos, sendo o tempo dispendido com a gastropexia de aproximadamente 34 minutos.

O valor médio da pressão intra-abdominal correspondeu a 9.12 mmHg, e o volume total de CO<sub>2</sub> consumido rondou os 82 litros.

No decorrer da cirurgia, o animal apresentou 5 episódios de apneia (4 vezes durante a OVH e 1 vez durante a gastropexia), sendo necessário proceder à ventilação mecânica.

O protocolo cirúrgico pré-estabelecido foi cumprido, não sendo necessário proceder a modificações na técnica. Não foram verificadas quaisquer complicações intra-operatórias dignas de registo.

O comprimento interno da gastropexia foi de 3.1 cm e o tamanho da sutura, medido externamente, correspondeu a 3.8 cm.

### **6.6. Período pós-operatório**

No final do procedimento, o anestésico volátil foi descontinuado e após a comprovação da presença do reflexo laríngeo, o tubo de insuflação foi removido.

O paciente foi conduzido para a sala de internamento para recuperar adequadamente da anestesia.

O exame do estado geral revelou apenas um decréscimo da temperatura corporal, a qual foi normalizada através da colocação, no interior da boxe, de um saco de água quente.

Decorridos 18 minutos após a cirurgia, o animal acordou da anestesia, e aproximadamente 23 minutos mais tarde, o mesmo já se encontrava levantado e a movimentar-se.

No decorrer da recuperação da anestesia, apresentou um ligeiro episódio de vômito. Contudo, durante o período noturno não teve qualquer sinal de vômito nem diarreia. Na manhã do dia seguinte, foi oferecida comida e o paciente comeu naturalmente.

O animal teve alta hospital na tarde do dia seguinte (decorridas aproximadamente 24 horas após a entrada no hospital). Foi prescrito amoxicilina com ácido clavulânico na dose diária

de 25 mg/Kg, durante 8 dias e carprofeno na dose diária de 4 mg/Kg, por um período de 3 dias.

### **6.7. Seguimento do paciente**

O paciente foi reavaliado dois dias após a cirurgia. Este encontrava-se bem disposto, sem aparentes problemas, não tendo tido qualquer episódio de vômito ou diarreia. O exame do estômago geral não revelou alterações. As suturas apresentavam bom aspeto, sem sinais de infeção ou de outra complicação.

Decorridos dez dias voltou a ser avaliado, não tendo evidenciado quaisquer alterações dignas de registo segundo o proprietário. O estado clínico do paciente era normal e as suturas apresentavam uma boa evolução.

Com o objetivo de avaliar a aderência desenvolvida, entre a parede gástrica e a parede abdominal, foi aconselhada a realização de uma ecografia abdominal decorrido um período de 6-12 meses.

### **6.8. Discussão do caso clínico**

Este caso clínico retrata uma situação, em que a propósito da prática de uma cirurgia, eletiva realiza também uma gastropexia profilática. Perante a necessidade deste paciente ser sujeito à técnica laparoscópica para realização da OVH, o mesmo pode beneficiar com a simultânea execução da gastropexia assistida por laparoscopia.

A OVH laparoscópica pode ser efetuada de diferentes formas e, consoante a técnica, o posicionamento dos trocartes pode variar. Um método bastante empregue consiste na colocação dos três trocartes, ao nível da linha média. Esta técnica facilita a cicatrização e a recuperação, pois provoca um menor trauma muscular.

Neste caso clínico em particular, tendo em conta a realização simultânea da gastropexia, optou-se pela inserção de um trocar a nível subumbilical e dois paramediais. Estes acessos garantiram uma adequada visualização das estruturas e permitiram uma fácil manipulação dos instrumentos.

Para reduzir o trauma dos tecidos, a gastropexia foi realizada através da incisão direita previamente alargada. No entanto, perante a dimensão aumentada da mesma, houve fugas de gás e a visualização e posterior preensão do antro pilórico foi dificultada. A alternativa seria proceder à extensão da incisão esquerda, remover os órgãos através desse acesso e encerrar a incisão, sendo posteriormente praticada a gastropexia através do acesso paramedial direito.

Em determinadas situações é possível a remoção de estruturas internas (nomeadamente órgãos do trato genital), através da utilização de uma cânula de 11 mm. Neste procedimento laparoscópico, a eventual aplicação de um trocar de 11 mm num dos acessos

paramediais, poderia ser suficiente para garantir a retirada dos órgãos, sem a necessidade de extensão da incisão.

A única complicação que se verificou foi a ocorrência de um episódio de vômito no pós-operatório imediato. Esta situação pode ser explicada pela excessiva manipulação do estômago pela pinça de preensão e pelo reposicionamento gástrico (Rivier et al., 2011).

Apesar deste problema, o animal não evidenciou sinais adicionais típicos de transtornos no trato gastrointestinal. Deste modo, pode admitir-se que a gastropexia não provocou alterações ao nível da atividade mioelétrica e motora gástrica.

Uma clara e importante vantagem desta técnica minimamente invasiva, foi a rápida recuperação anestésica do paciente. Além disso, as reduzidas dimensões das incisões, minimizaram os cuidados pós-operatórios e permitiram uma fácil e rápida recuperação, sem evidência de complicações.

Tendo em conta que a gastropexia assistida por laparoscopia é uma técnica ainda não muito praticada em Portugal, é importante o acompanhamento do paciente para garantir a ausência de complicações pós-operatórias. A realização de uma ecografia abdominal decorridos 6-12 meses vai possibilitar a inspeção da aderência, desenvolvida entre o estômago e a parede abdominal direita, comprovando a impossibilidade da ocorrência de torção gástrica.

## 7. CONCLUSÃO

Um dos objetivos principais deste ensaio experimental foi contribuir para a divulgação da técnica de gastropexia profilática assistida por laparoscopia em canídeos. Esta técnica minimamente invasiva induz muito menos lesão aos tecidos comparativamente com a técnica convencional, tendo uma recuperação no pós-operatório muito mais rápida e menos dolorosa para o paciente.

Além disso, aplicando a técnica cirúrgica de gastropexia profilática assistida por laparoscopia em canídeos potencialmente predispostos para esta patologia, pretendeu-se também com este trabalho avaliar o grau de complexidade desta cirurgia, a sua duração, a dimensão do local de fixação e as possíveis complicações intra-operatórias.

Os resultados das 5 cirurgias efetuadas neste estudo sugerem que esta técnica laparoscópica é acessível do ponto de vista técnico, possível de realizar rápida e eficazmente por um cirurgião treinado e com uma taxa de complicações intra-operatórias reduzida.

Este ensaio possibilitou também a aprendizagem dos princípios básicos da laparoscopia e a familiarização com os equipamentos laparoscópicos utilizados em Medicina Veterinária.

A gastropexia profilática é considerada vantajosa na medida em que reduz a incidência da torção gástrica. No entanto, a sua taxa de aceitação por parte dos donos ainda não é muito elevada. A possibilidade da sua realização por via laparoscópica, com as subjacentes vantagens que daí advêm, pode conduzir a uma mudança de atitude.

A oportunidade de assistir a uma OVH e gastropexia laparoscópicas em simultâneo, permitiu-nos concluir que a combinação de cirurgias eletivas com a gastropexia profilática pode ser uma mais valia. Quando os pacientes com elevada predisposição para o desenvolvimento da torção gástrica são sujeitos a um procedimento laparoscópico de rotina (por exemplo uma ovariohisterectomia, uma castração ou realização de uma biopsia), o dono deve ser informado sobre a possibilidade de efetuar, em simultâneo, uma gastropexia com vantagens evidentes para o paciente.

As técnicas minimamente invasivas estão cada vez mais inseridas na prática cirúrgica veterinária. Qualquer procedimento cirúrgico passível de ser efetuado por via laparoscópica apresenta benefícios para os pacientes, nomeadamente um menor trauma para os tecidos e um menor tempo de recuperação no pós-operatório. Atualmente é deveras importante a divulgação destes novos métodos cirúrgicos, com vista a garantir uma crescente aceitação e solicitação dos mesmos por parte dos proprietários.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aspinall, V. & O'reilly, M. (2005). The Digestive System. In V. Aspinall & M. O'reilly, *Introduction to Veterinary Anatomy and Physiology* (pp.107-120). Reino Unido: Elsevier.
- Beck, J.J., Staatz, A.J., Pelsue, D. H., Kudnig, S.T., MacPhail, C.M., Seim III, H.B. & Monnet, E. (2006). Risk factors associated with short-term outcome and development of perioperative complications in dog undergoing surgery because of gastric dilatation-volvulus: 166 cases (1992-2003). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 229, (12), 1934-1936.
- Belandria, G.A., Pavletic, M.M., Boulay, J.P., Penninck, D.G. & Schwarz, L.A. (2009). Gastropexy with an automatic stapling instrument for the treatment of gastric dilatation and Volvulus in 20 dogs. *Canadian Veterinary Journal*, 50, 733-740.
- Belizon, A., Sardinha, C.T. & Sher, M. E. (2006). Converted laparoscopic colectomy. What are the consequences?. *Surgery endoscopy*, 20, 941-951.
- Bennet, A. (2009). Minimally Invasive Surgery – Laparoscopy and Thoracoscopy. In *Proceeding of the SEVC, Southern European Veterinary Conference: 2-4 Oct, Barcelona, Spain*.
- Bhatia, A.S., Tank, P.H., Karle, A.S., Vedpathak, H.S. & Dhami,M.A. (2010). Gastric dilatation and volvulus syndrome in dog. *Veterinary World*, 3, (12), 554-557.
- Bjorling, D. (2008). What's New in GDV Management?. In *Proceeding of the SEVC Southern European Veterinary Conference: 17-19 Oct., Barcelona, Spain*.
- Bouré, L. (2005). General Principles of Laparoscopy. *Veterinary clinics of North America: Food Animal Practice*, 21, 227-249.
- Breaux, J.A., Kennedy, C.I, & Richardson, W.S. (2007). Advanced laparoscopic skills decrease the learning curve for laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass. *Surgery Endoscopy*, 21, 985-988.
- Bright, R.M. (2007). Gastric Dilatation-Volvulus (GDV) Update. In *Proceeding of the NAVC North American Veterinary Conference: 13-27 Jan, Orlando, Florida*.
- Brockman, D.J., Washabau, R.J. & Drobatz, K.J. (1995). Canine gastric dilatation/volvulus syndrome in a veterinary critical care:295 cases (1986-1992). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 207, (4), 460-464.
- Brockman, D.J. (2007). A protocol for management of acute gastric dilatation-volvulus syndrome in the dog. In *Proceeding of the World Small Animal Veterinary Association: Sydney, Australia*.
- Brockman, D.J. (2008). Gastric Dilatation and Volvulus: Treatment and Postoperative care. In *Proceedings of the 33<sup>rd</sup> World Small Animal Veterinary Congress: Dublin, Ireland*.
- Brouman, J.D., Schertel, E. R., Allen, D.A., Birchard, S.J. & DeHoff, W.D. (1996). Factors associated with perioperative mortality in dogs with surgically managed gastric dilatation-volvulus: 137 cases (1988-1993). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 208, (11), 1855-1858.
- Buote, N.J., Kovak-McClaran, J.R. & Schold, J.D. (2011). Conversion from Diagnostic Laparoscopy to Laparotomy: Risk Factors and Occurrence. *Veterinary Surgery*, 40, 106-114.

- Chamness, C.J. (2008). Instrumentation. In P. Lhermette & D. Sobel (Eds.), *BSAVA manual of canine and feline Endoscopy and Endosurgery*. (pp.11-30). Reino Unido: BSAVA British Small Animal Veterinary Association.
- Chamness, C.J. (2011). Endoscopic Instrumentation and Documentation for Flexible and Rigid Endoscopy. In T.R. Tams & C.A. Rawlings, *Small animal Endoscopy*, (3<sup>rd</sup> edition, pp.3-26). Missouri: Elsevier Mosby.
- DeNovo, R.C (2003). Diseases of the Stomach. In T.R. Tams, *Handbook of Small Animal Gastroenterology*, (2<sup>nd</sup> ed., pp.159-194). E.U.A.: Elsevier Science.
- Diamantis, T., Kontos, M., Arvelakis, A., Syroukis, S., Koronarchis, D., Papalois, A., Agapitos, E., Bastounis, E. & Lazaris, A.c. (2006). Comparison of Monopolar Electrocoagulation, Bipolar Electrocoagulation, Ultracision, and Ligasure. *Surgery Today*, 36, 908-913.
- Doerner, J., Fiorbianco, V. & Dupré, G. (2012). Intercostal Insertion of Veress Needle for Canine Laparoscopic Procedures: A Cadaver Study. *Veterinary Surgery*. 41.
- Donohoe, C. (2007). Gastric Dilatation Volvulus – Anatomy and Physiology. In *Proceeding of the North American Veterinary Conference: 13-27 Jan., Orlando, Florida*.
- Duerr, F. M., Twedt, D.C. & Monnet, E. (2008). Changes in pH of peritoneal fluid associated with carbon dioxide insufflation during laparoscopic surgery in dogs. *American Journal of Veterinary Research*, 69, (2), 298-301.
- Dugdale, A. (2010). Gastric dilatation/Volvulus. In A. Dugdale, *Veterinary anaesthesia: principles to practice*, (pp. 244-246). Reino Unido: Wiley-blackwell.
- Dujowich, M. & Reimer, S.B. (2008). Evaluation of an endoscopically assisted gastropexy technique in dogs. *American Journal of Veterinary Research*, 69, (4), 537-541.
- Dujowich, M., Keller, M.E. & Reimer, S.B. (2010). Evaluation of short- and long-term complications after endoscopically assisted gastropexy in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 236, (2), 177-182.
- Dupré, G. (2008). Laparoscopy and Thoracoscopy: is it for the practitioner?. In *Proceedings of the 33<sup>rd</sup> World Small Animal Veterinary Congress: Dublin, Irlanda*.
- Dupré, G. (2010). Minimal Invasive Laparotomies: Indications and Techniques. In *Proceedings of the 35<sup>th</sup> World Small Animal Veterinary Congress: Geneva, Switzerland*.
- Dyce, K. M., Sack, W. O. & Wensing, C. J. (2004a). Abdomes dos Carnívoros. In K. M. Dyce, W.O. & C. J. Wensing, *Tratado de Anatomia Veterinária*, (Tradução da 3<sup>a</sup> edição Americana, pp. 407-424). Rio de Janeiro: Elsevier.
- Dyce, K. M., Sack, W. O. & Wensing, C. J. (2004b). Aparelho digestório. In K. M. Dyce, W.O. & C. J. Wensing, *Tratado de Anatomia Veterinária*, (Tradução da 3<sup>a</sup> edição Americana, pp. 99-145). Rio de Janeiro: Elsevier.
- Eggertsdóttir, A.V., Stigen, O., Lonaas, L., Langeland, M., Devor, M., Petersen, G.V. & Eriksen, T. (2001). Comparison of the Recurrence Rate of Gastric Dilatation With or Without Volvulus in Dogs After Circumcostal gastropexy Versus Gastrocolopexy. *Veterinary Surgery*, 30, (6), 546-551.

- Eggertsdóttir, A.V., Langeland, M., Fuglem, B., Mohn, A. & Stigen, O. (2008). Long-Term Outcome in Dogs After Circumcostal Gastropexy or Gastrocolopexy for Gastric Dilatation With or Without Volvulus. *Veterinary Surgery*, 37, (8), 809-810.
- Evans, K.M. & Adams, V.J. (2010). Mortality and morbidity due to gastric dilatation - volvulus syndrome in pedigree dogs in the UK. *Journal of Small Animal Practice*, 51, 376-381.
- Fossum, T.W. (2007). Surgery of the Digestive System. In T. W. Fossum, *Small Animal Surgery*. (3<sup>rd</sup> ed., pp. 339- 530). Mosby: Elsevier.
- Fossum, T. (2009). Gastric Dilatation Volvulus: what's new?. In *Proceedings of the 34<sup>th</sup> World Small Animal Veterinary Congress: São Paulo, Brazil*.
- Fransson, B.A. & Ragle, C.A. (2011). Lift laparoscopy in dogs and cats: 12 cases (2008-2009). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 239, (12), 1574-1579.
- Freeman, L.J. (2009). Gastrointestinal Laparoscopy in Small Animals. *Veterinary clinics of North America: Small Animal Practice*, 39, 903-924.
- Freeman, L., Rawlings, C.A. & Stoloff, D.R. (2011). Endoscopic Knot Tying and Suturing. In T. R. Tams & C. A. Rawlings, *Small animal Endoscopy*, (3<sup>rd</sup> edition, 379-392). Missouri: Elsevier Mosby.
- Funkquist, B. (1979). Gastric Torsion in the dog III. Fundic gastropexy as a relapse preventing procedure. *Journal Small Animal Practice*, 20, 103-109.
- Galvão, A., Costa, P., Ondani, A. & D'Alkimin, F. (2010). Síndrome dilatação-volvo gástrica – revisão literária. *Revista científica eletrônica de medicina Veterinária – ISSN*, 15.
- Ghoshal, N. G. (1986). Coração e Artérias. In R. Getty, *Sisson/Grossman: anatomia dos animais domésticos*, (quinta edição, pp.1497-1550). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Glickman, L.T., Glickman, N.W., Pérez, C. M., Schellenberg, D. B. & Lantz, G.C. (1994). Analyses of risk factors for gastric dilatation and dilatation-volvulus in dog. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 204, (9), 1465-1471.
- Glickman, L.T., Glickman, N.W., Schellenberg D. B., Raghavan, M. & Lee, T.L. (2000). Incidence of and breed-related risk factors for gastric dilatation-volvulus in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 216, (1), 40-45.
- Goethem, B.E.B.J., Rosenveldt, K.W. & Kirpensteijn, J. (2003). Monopolar versus Bipolar Electrocoagulation in Canine Laparoscopic Ovariectomy: A Nonrandomized, Prospective, Clinical Trial. *Veterinary Surgery*, 32, 464-470.
- Gower, S. & Mayhew, P. (2008). Canine Laparoscopic and laparoscopic-assisted ovariohysterectomy and Ovariectomy. *Compendium: Continuing Education for Veterinarians*, 30, (8), 430-440.
- Green, T.I., Tonozzi, C.C., Kirby, R. & Rudloff, E. (2011). Evaluation of initial plasma lactate values as a predictor of gastric necrosis and initial and subsequent plasma lactate values as a predictor of survival in dogs with gastric dilatation-volvulus: 84 dogs (2003-2007). *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 21, (1), 36-44.
- Hardie, R.J., Flanders, J.A., Schmidt, P., Credille, K.M., Pedrick, T.P. & Short, C.E. (1996). Biomechanical and histological evaluation of a laparoscopic stapled gastropexy technique in dogs. *Veterinary Surgery*, 25, (2), 127-133.

- Huhn, J.C. (2004, November 1). Intracorporeal suturing in minimally invasive surgery. *DVM: Best Practices*, 2-4.
- Huhn, J.C. (2011). Stapling and Energy Devices for Endoscopic Surgery. In T. R. Tams & C. A. Rawlings, *Small animal Endoscopy*, (3<sup>rd</sup> edition, 363-372). Missouri: Elsevier Mosby.
- Jimenez-Pelaez, M.J., Bouvy, B. M. & Dupre, G. P. (2008). Laparoscopic adrenalectomy for treatment of unilateral adrenocortical carcinomas: technique, complications, and results in 7 dogs. *Veterinary Surgery*, 37, 444-453
- Junqueira, L.C. & Carneiro, J. (2004). O Trato Digestivo, In L. C. Junqueira & J. Carneiro, *Histologia Básica*. (10<sup>a</sup> edição, pp.284-316). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Kim, F. J., Chammas, M. F., Gewerhr, E., Morihisa, M., Caldas, F., Hayacibara, E., Baptistussi, M., Meyer, F. & Martins, A. C. (2008). Temperature safety profile of laparoscopic devices: Harmonic ACE (ACE), Ligasure V (LV), and plasma trisector (PT). *Surgery Endoscopy*, 22, 1464-1469.
- Kim, Y.K., Lee, S. S., Suh, E. H., Lee, L., Lee, H. C., Lee, H. J. & Yeon, S. C. (2012). Sprayed intraperitoneal bupivacaine reduces early postoperative pain behavior and biochemical stress response after laparoscopic ovariohysterectomy in dogs. *The Veterinary Journal*, 191, (2), 188-192.
- Konde, Green & Pugh (2003). Radiology and Ultrasonography of the Digestive System. In T.R. Tams, *Handbook of Small Animal Gastroenterology*, (2<sup>nd</sup> ed., pp.159-194). E.U.A.: Elsevier Science
- Lee, K.C., Kim, J.Y., Kwak, H.J., Lee, H.D. & Kwon, I.W. (2011). The effect of heating insufflation gas on acid-base alterations and core temperature during laparoscopic major abdominal surgery. *Korean Journal Anesthesiology*, 61, (4), 275-280.
- Lue, S.J.V & Lue, A.P.V. (2009). Equipment and Instrumentation in Veterinary Endoscopy. *Veterinary clinics of North America: Small Animal Practice*, 39, 817-837.
- MacPhail, C.M. (2009). Gastric Dilatation Volvulus Syndrome. In *Proceedings of the European European Veterinary Conference: Amsterdam, Netherlands*.
- Malm, C., Savassi-Rocha, P.R., Gheller, V.A, Oliveira, H.P., Lamounier, A.R. & Foltynneck, V. (2004). Ovário-histerectomia: estudo experimental comparativo entre as abordagens laparoscópica e aberta na espécie canina. Intra-operatório-I. *Arq. Bras. Med. Vet.Zootec.*, 56, (4), 457-466.
- Margallo, F. M. S., Güemes, I. D. & Gargallo, J. U. (2007). Intracorporeal suture reinforcement during laparoscopic gastropexy in dogs. *The Veterinary Record*, 160, 806-807.
- Mathon, D. H., Dossin, O., Palieme, S., Cremoux, M., Rodriguez, H., Meynaud-Collard, P., Steiner, J. M., Suchodolski, J. S., Lefebvre, H. P. & Autefage, A. (2009). A Laparoscopic-Sutured Gastropexy Technique In Dogs: Mechanical and Functional Evaluation. *Veterinary Surgery*, 38, 967-974.
- Mayhew, P.D. (2009). Advanced Laparoscopic Procedures (Hepatobiliary, Endocrine) in Dogs and Cats. *Veterinary clinics of North America: Small Animal Practice*, 39, 925-939.
- Mayhew, P.D. & Brown, D.C. (2009). Prospective Evaluation of Two Intracorporeally Sutured Prophylactic Laparoscopic Gastropexy Techniques Compared with Laparoscopic-Assisted Gastropexy in Dogs. *Veterinary Surgery*, 38, 738-746.

- McClaran, J.K. & Buote, N.J. (2009). Complications and Need for Conversion to Laparoscopy in Small Animals. *Veterinary clinics of North America: Small Animal Practice*, 39, 941-951.
- Monnet, E. (2003). Gastric dilatation-volvulus syndrome in dogs. *Veterinary clinics of North America: Small Animal Practice*, 33, 987-1005.
- Monnet, E. & Twedt, D. C. (2003). Laparoscopy. . *Veterinary clinics of North America: Small Animal Practice*, 33, 1147-1163.
- Monnet, E., Lhermette, P. & Sobel, D. (2008). Rigid Endoscopy: Laparoscopy. In P. Lhermette & D. Sobel, *BSAVA manual of canine and feline Endoscopy and Endosurgery*. (pp.158-174). Reino Unido: British Small Animal Veterinary Association.
- Moore G.E., Burkman K.D., Carter M.N. & Peterson M.R. (2001). Causes of death or reasons for euthanasia in military working dogs: 927 cases. (1993–1996). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 219, (2), 209–214.
- Moore, A. H. (2007). Beginning Laparoscopy: Practical Techniques and Tips. In *Proceeding of the North American Veterinary Conference: 13-27 Jan., Orlando, Florida*.
- Moore, A., H. (2010). Minimally invasive soft tissue surgery dog as and cats: 1 Overview and laparoscopy. *In Practice*, 32, 426-431.
- Neuhaus, S.J., Watson, D.I., Ellis, T., Rowland, R., Rofe, A.M., Pike, G.K., Mathew, G. & Jamieson, G.G. (1998). Wound metastasis after laparoscopy with different insufflation gases. *Surgery*, 123, (5), 579-583.
- O'Brien, E. (2010). Laparoscopic Gastropexy as a Preventative: Measure for Gastric Dilation Volvulus in Canines. A paper submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Bachelor of Arts at Kalamazoo College.
- Papp, E., Drobatz, K. & Hugles, D. (1999). Plasma lactate concentration as a predictor of gastric necrosis and survival among dogs with gastric dilatation-volvulus: 102 cases (1995-1998). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 215, (1), 49–52.
- Paris, J.K, Yool, D.A., Reed, N., Ridyard, A.E., Chandler, M.L & Simpson, J.W. (2011). Chronic gastric instability and presumed incomplete volvulus in dogs. *Journal of Small Animal Practice*, 52, 651-655.
- Patarras, J. G., Smith, G. S., Landman, J. & Moore, R. G. (2001). Comparison and analysis of laparoscopic intracorporeal suturing devices: preliminary results. *Journal of Endourology*, 15, (2), 187-192.
- Quandt, J.E. (1999). Anesthetic Considerations for Laser, Laparoscopy, and Thoracoscopy Procedures. *Clinical Techniques in Small Animals Practice*, 14, (1), 50-55.
- Ragni, R.A. & Moore, A. H. (2008). Laparoscopy part 4: Laparoscopy of the gastrointestinal tract. *UK vet: The Journal for the Veterinary Surgeon in General Practice*, 13, (1), 16-21.
- Rawlings, C. A., Foutz, T.L., Mahaffey, M. B., Howerth, E. W., Bement, S. & Canalis, C. (2001). A rapid and strong laparoscopic-assisted gastropexy in dogs. *American Journal of Veterinary Research*, 62, (6), 871-875.
- Rawlings, C.A., Mahaffey, M.B., Bement, S. & Canalis, C. (2002). Prospective evaluation of laparoscopic-assisted gastropexy in dogs susceptible to gastric dilatation. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 221, (11), 1576-1581.

- Rawlings, C.A. (2003). Minimally invasive techniques create growth potential for surgical cases. *DVM*, 39-43.
- Rawlings, C. A. (2011a). Laparoscopic-assisted Gastropexy. In T.R. Tams & C.A. Rawlings, *Small animal Endoscopy*, (3<sup>rd</sup> edition, 431-435). Missouri: Elsevier Mosby.
- Rawlings, C.A. (2011b). Laparoscopic Surgery Introduction: Indications, Instrumentation, Techniques and Complications. In T.R. Tams & C. A. Rawlings, *Small animal Endoscopy*, (3<sup>rd</sup> edition, 397-431). Missouri: Elsevier Mosby.
- Richter, K. P. (2001). Laparoscopy in Dogs and Cats. *Veterinary clinics of North America: Small Animal Practice*, 31, (4), 707-727.
- Rivier, P., Furneaux, R. & Viguier, E. (2011). Combined laparoscopic ovariectomy and laparoscopic-assisted gastropexy in dogs susceptible to gastric dilatation-volvulus. *The Canadian Veterinary Journal*, 52, 62-66.
- Robbins, M.A. (2009, March 1). Surgery STAT: Prevent gastric dilatation Volvulus with laparoscopic assisted gastropexy. *DVM Newsmagazine*.
- Runge, J.J., Mayhew, P.M. & Rawlings, C.A. (2009). Laparoscopic-Assisted and Laparoscopic Prophylactic Gastropexy: Indications and Techniques. *Compendium: Continuing Education for Veterinarians*, 31, (2), 58-65.
- Shettko, D.L. & Hendrickson, D.A. (2008). Education and the Laparoscope: Uses of Laparoscopy in Teaching. *Journal of Equine Veterinary Science*, 28, (1), 51-53.
- Simpson, K. W. (2005). Diseases of the stomach. In E.J. Hall, J.W Simpson & D.A. Williams (eds.), *BSAVA manual of canine and Feline gastroenterology*, (2<sup>nd</sup> Ed. pp.151-175). Reino Unido: British Small Animal Veterinary Association.
- Smeak, D.D. (2006). How treat GDV's needing gastropexy. In *Proceedings of the North American Veterinary Conference: 7-11 Jan., Orlando, Florida*.
- Spreng, D. (2010). Intraoperative Decisions in the GDV dog. In *Proceedings of the 35<sup>th</sup> World Small Animal Veterinary Congress: Geneva, Switzerland*.
- Srivastana, A. & Niranjana, A. (2010). Secrets of safe laparoscopic surgery: Anaesthetic and surgical considerations. *Journal of Minimal Access Surgery*, 6, (4), 91-94.
- Tweet, D.C. & Monnet, E. (2005) Laparoscopy: technique and clinical experience. In T.C. McCarthy, *Veterinary endoscopy for the small animal practitioner*, (pp.357-386). Missouri: Elsevier.
- Urbanová, L., Crha, M., Rauser, P & Necas, A. (2011). Clinical results and complications of preventive laparoscopic assisted gastropexy in 17 dogs: preliminary study. *Journal of the University of Veterinary and Pharmaceutical Sciences in Brno, Czech Republic*, 80, (1), 93-99.
- Usón, J., Sánchez, F.M., Pascual, S. & Climent, S. (2010). *Formación en Cirugía Laparoscópica Paso a Paso*. (4<sup>a</sup> Edición). Cáceres.
- Yanmaz, L.E., Okumus, Z. & Dogan, E. (2007). Laparoscopic Surgery in Veterinary Medicine. *Veterinary Research*, 1, (1), 23-39.

- Ward, M.P., Patronek, G.J. & Glickman, L.T. (2003). Benefits of prophylactic gastropexy for dogs at risk of gastric dilatation – volvulus. *Preventive Veterinary Medicine*, 60, 319-329.
- Waschak, M.J., Payne, J.T., Pope, E.R., Jones, B.D. & Mann, C.C.W (1997). Evaluation of Percutaneous Gastrostomy as a Technique for Permanent Gastropexy. *Veterinary Surgery*, 26, 235-241.
- Watson, K. & Tobias, K.M, (2006). Key gastrointestinal surgeries: Incisional gastropexy. *Veterinary medicine*, 24, (9), 135-129.
- Webb, C.B. (2008). Feline Laparoscopy for Gastrointestinal Disease. *Topics in Companion Animal Medicine November*, 23, (4), 193-199.
- Weil, A. B. (2009) Anesthesia for endoscopy in Small animals. *Veterinary clinics of North America: Small Animal Practice*, 39, (5), 839-848.
- Wilson, E.R., Henderson, R.A, Montgomery, R.D., Kincaid, S.A., Wright, J.C. & Hanson, R.R. (1996). A Comparison of Laparoscopic and Belt-Loop Gastropexy in Dogs. *Veterinary Surgery*, 25, 221-227.