



UNIVERSIDADE DE LISBOA

Faculdade de Medicina Veterinária

URGÊNCIAS: ABORDAGEM MÉDICO-CIRÚRGICA DE LESÕES  
PROVOCADAS POR ARMAS DE FOGO EM CÃES

LÍLIA FILIPA NUNES E SILVA

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

Doutora Maria Manuela Grave Rodeia Espada Niza

Doutor José Manuel Chéu Limão Oliveira

Dr. Luís Miguel Amaral Cruz

ORIENTADOR

Dr. Luís Miguel Amaral Cruz

CO-ORIENTADOR

Doutor José Paulo Pacheco Sales Luís

2015

LISBOA





UNIVERSIDADE DE LISBOA

Faculdade de Medicina Veterinária

URGÊNCIAS: ABORDAGEM MÉDICO-CIRÚRGICA DE LESÕES  
PROVOCADAS POR ARMAS DE FOGO EM CÃES

LÍLIA FILIPA NUNES E SILVA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

Doutora Maria Manuela Grave Rodeia Espada Niza

Doutor José Manuel Chéu Limão Oliveira

Dr. Luís Miguel Amaral Cruz

ORIENTADOR

Dr. Luís Miguel Amaral Cruz

CO-ORIENTADOR

Doutor José Paulo Pacheco Sales Luís

2015

LISBOA

## **Agradecimentos**

Quero agradecer aos meus pais, pois sem o seu apoio e amor não teria chegado tão longe. Pela educação que me inculcaram, pelo incentivo a ir mais longe e por acreditarem em mim. Aos meus avós, pelo amor incondicional e por me seguirem em todas as etapas da vida.

Ao João Viana, que me acompanha desde 2007 e que me conhece melhor do que eu me conheço a mim própria. A todo o suporte, amor, carinho, preocupação e compreensão dados ao longo deste percurso. Por sempre acreditar em mim.

Ao meu “Fred”, por me mostrar o quanto amo gatos e por me acalmar nos momentos mais difíceis.

Às pessoas fantásticas que conheci nestes 6 anos, em especial à Susana Silva, Filipa Lopes e Filipa Paulos que me acompanharam desde do início, por todo o companheirismo, apoio, paciência e por me mostrarem o que é a amizade. À Catarina Mateus, pela sua boa disposição que me fez imensa falta nestes dois últimos anos. Só por vos conhecer, este curso valeu a pena.

Ao Dr. Rafael Lourenço, por me introduzir à ortopedia, por partilhar o seu conhecimento e experiência. Por ser um exemplo de quem trabalha com paixão e dedicação à cirurgia.

Ao professor Sales, por ter aceite ser meu co-orientador, pela sua simpatia, paciência e disponibilidade.

À Dra. Ana Maldonado, por ter aceite a minha candidatura de estágio no Hospital Veterinário das Laranjeiras. Ao Dr. Luís Cruz, por me aceitar como sua orientanda e por estes seis meses de aprendizagem. A toda a equipa do HVL, que apesar de estar num período de mudança conseguiu proporcionar um excelente estágio. Ao Dr. Francisco Silva, Dra. Catarina Silva, Dra. Mónica Silvério, Dra. Débora Pereira e enfermeira Juliana Pereira, por todo o conhecimento, boa disposição e amizade partilhada nestes 6 meses. À Dra. Carmen Rodrigues, Dra. Mariana Figueiredo, Dra. Joana Brás, Dra. Rita Rodrigues, Dra. Mariana Magalhães e Dra. Ivana Coimbra, por tudo o que me ensinaram no tempo em que o nosso percurso se cruzou. Aos auxiliares por toda a ajuda e boa disposição. Aos meus colegas, Sofia Reis, Elisabete Gomes, Carina Marta, Ana Coelho, Carolina Rocha, Margarida Courinha, Gonçalo Soeiro, Nuno Siqueira e Tiago Freitas, por tornarem estes seis meses inesquecíveis e por todos os momentos de partilha e amizade.

Por último, um agradecimento especial ao “Kiko”, por me ensinar a nunca desistir.

# **Urgências: Abordagem médico-cirúrgica de lesões provocadas por armas de fogo em cães**

## **Resumo**

As lesões provocadas por projéteis representam uma pequena parte dos casos de traumatismo, cerca de 2.1%. Este tipo de lesões podem ter origem criminosa, e como tal devem-se conhecer os aspectos legais quando se lida com as provas. É de ter em consideração que armas curtas são mais prevalentes nas áreas metropolitanas, enquanto carabinas e espingardas são mais comuns nas áreas rurais. Além disso, normalmente acontecem em alturas com menor supervisão por parte dos proprietários.

A balística é um tema difícil, mas os médicos veterinários devem ter algumas noções desta, de forma a poderem determinar o tipo de lesões presentes e a abordagem mais correcta. A gravidade das lesões depende das características do projétil, da energia cinética absorvida no impacto e dos tecidos atingidos. As balas lesionam os tecidos por laceração e esmagamento, ondas de choque e cavitação. Além disso, a destruição é influenciada pela deformação ao impacto, sendo maior quando toda a energia cinética do projétil é absorvida.

A abordagem inicial das lesões por projéteis é a mesma de qualquer paciente traumatizado, começando pela triagem que determina a sua prioridade médica, estado clínico e prognóstico. Quando a situação o exige deve-se colocar em prática o ABCDE das urgências, sendo que a presença de choque hipovolémico é comum devido à hemorragia. Quando esta é grave e aguda, os pacientes requerem fluidoterapia agressiva, hemoterapia e, por vezes, cirurgia para a controlar. Nos pacientes em estado grave, a paragem cardiorespiratória é algo que pode ocorrer, sendo uma situação mais dificilmente reversível em medicina veterinária e que deve justificar uma resposta precoce e efetiva. Após a estabilização do paciente, procede-se a uma abordagem direcionada a cada órgão atingido, tendo em conta as particularidades deste tipo de lesões.

Foram acompanhados e descritos dois casos de cães com lesões por projéteis, que ocorreram na mesma altura e propriedade. Ambos deram entrada no Hospital Veterinário das Laranjeiras num estado clínico grave, um apresentando um tiro no tórax e o outro um tiro no abdómen, tendo este último um prognóstico muito reservado devido a hemorragia e perfuração intestinal. Em ambos os casos se procedeu à estabilização dos pacientes, avaliação das lesões e cirurgia. No paciente com a lesão torácica, após colocação do tubo de toracostomia e estabilização, avançou-se para a exploração cirúrgica torácica e controlo da hemorragia, com sucesso. No paciente com lesão abdominal, após tentativa de estabilização, avançou-se para laparotomia exploratória, mas este não resistiu aos ferimentos.

**Palavras-chave:** lesões por arma de fogo, lesão penetrante, urgências, traumatismo, balística, cão baleado

# Emergency and critical care: medical and surgical management of gunshot wounds in dogs

## Abstract

Gunshot injuries represent a small subset of traumatic injuries in veterinary patients, comprising up to 2.1% of trauma cases. Since this kind of injuries could be criminal, so the legal aspects should be known when dealing with the evidences. The handguns are more prevalent in cities, and the rifles and shotguns are more common in rural areas. Moreover, normally this happens when there are less supervision by the owner.

Ballistics are a difficult theme, but veterinary surgeons should have some knowledge about this, in order to identify the injuries and choose the best management option possible. The severity of the wounds depends on the projectile characteristics, kinetic energy transferred during the impact and the affected tissues. Furthermore, the destruction is affected by the deformation during the impact, which turns out bigger when all the projectile kinetic energy is absorbed.

Initial management of gunshot wounds is similar to any traumatized patient, and it should start with the triage, that determines the medical priority, the clinical condition and the prognostic. If necessary the ABCDE should be done as hypovolemic shock is an usual occurrence derivated from the presence of hemorrhage. When the hemorrhage is acute and severe, the patients require aggressive fluid therapy, hemotherapy, and, sometimes, surgery to control it. Patients with a severe condition can have a cardiorespiratory arrest, which is more difficult to reverse in veterinary medicine. Thus, the response to this condition must be prompt and effective. After the patient stabilization, management of each organ injured should be done regarding the particularities of gunshot lesions.

Two gunshot cases in dogs were followed, and are reported in this thesis. Both happened at the same time and in the same area. They arrived at HVL in serious condition, one with a gunshot in the thorax and the other with a gunshot in the abdomen. The latter had a reserved prognosis duo to hemorrhage and intestinal perforation. Both were stabilized, had their lesions evaluated and had surgery. The patient with thoracic lesion, after the placement of a thoracostomy tube to drain the blood, had exploratory surgery to control the hemorrhage, with success. The patient with the abdominal lesion, after stabilization was attempted had exploratory laparomy. Unfortunately, she ended up succumbing to the injuries

**Keywords:** gunshot wounds, penetrating injuries, emergency and critical care, trauma, ballistics, dog

# Índice geral

Agradecimentos	v
Resumo	vi
Abstract	vii
Índice geral	viii
Índice de figuras	x
Índice de tabelas	x
Índice de abreviaturas e símbolos	xi
Introdução	1
<b>Parte I - Atividades desenvolvidas durante o estágio</b>	<b>2</b>
1. Organização do estágio	3
2. Consultas	3
3. Internamento e cuidados intensivos	4
4. Cirurgia e anestesia	4
5. Meios complementares de diagnóstico	5
6. Urgências	5
<b>Parte II - Lesões provocadas por armas de fogo</b>	<b>6</b>
1. Etiologia	7
2. Diferentes tipo de armas e suas características	7
2.1. Espingardas	7
2.2. Armas de ar comprimido	8
3. Características do projétil	8
4. Balística e capacidade destrutiva	9
4.1. Balística interna e externa	9
4.2. Balística terminal	10
5. Investigação forense	12
6. Fisiopatologia do traumatismo	14
7. Triagem	15
7.1. Sistemas de triagem	15
7.2. Triagem inicial do paciente	17
8. Diagnóstico	17
9. Abordagem inicial do paciente	18
9.1. ABCDE	19
9.1.1. A - Vias aéreas (airway)	19
9.1.2. B - Respiração (breathing)	19
9.1.3. C - Circulação (circulation)	20
9.1.4. D - Neurológico (dysfunction / disability)	20
9.1.5. E - Examinação (exposure / examination)	20
9.2 FAST	20

9.2.1. AFAST	21
9.2.2. TFAST	22
9.3. Reanimação cardiorespiratória	23
9.3.1. Preparação e prevenção	23
9.3.2. Suporte básico de vida	23
9.3.3. Suporte avançado de vida	24
9.3.4. Cuidados após a paragem cardíaca	25
9.4. Abordagem ao paciente em choque hipovolémico	25
9.5. Abordagem ao paciente com hemorragia aguda	28
10. Considerações gerais sobre analgesia, anestesia e cirurgia em urgências	30
10.1. Analgesia e anestesia	30
10.1.1. Contenção química	31
10.1.2. Pré-medicação	31
10.1.3. Indução anestésica	31
10.1.4. Manutenção	32
10.1.5. Hipotensão intracirúrgica	32
10.1.6. Recuperação	32
10.2. Cirurgia	33
11. Abordagem sistemática ao paciente com lesões por projéteis	34
11.1. Infecção	35
11.2. Pele e músculo	35
11.3. Cavidade torácica	37
11.4. Cavidade abdominal	39
11.5. Cabeça, cervical e coluna vertebral	41
11.5.1. Cérebro e coluna vertebral	41
11.5.2. Olho	43
11.5.3. Maxila e mandíbula	44
11.5.4. Cervical	44
11.6. Extremidades	45
<b>Parte III - Casos clínicos</b>	<b>48</b>
1. Contextualização	49
2. Caso clínico I - “Max”	49
2.1. História	49
2.2. Exame físico, avaliação, estabilização e monitorização	50
2.3. Exploração cirúrgica	52
2.4. Monitorização pós-cirúrgica e alta hospitalar	54
3. Caso clínico II - “Hope”	55
3.1. História	55
3.2. Exame físico, avaliação, estabilização e monitorização	55
3.3. Exploração cirúrgica	57
3.4. Monitorização pós-cirúrgica	58

4. Discussão	63
5. Conclusão	70
Bibliografia	71
<b>Anexos</b>	<b>76</b>
Anexo I - Sistema de pontuação ATT	77
Anexo II - Técnica de crossmatching	78
Anexo III - Fármacos e respectivas doses para sedação, pré-medicação e anestesia	79
Anexo IV - Hemogramas realizados ao “Max”	82

## **Índice de figuras**

Figura 1 - Projéteis de baixa e alta velocidade e respectivas cavitações	10
Figura 2 - Cavidade temporária e permanente	11
Figura 3 - Descrição dos 4 pontos do exame AFAST	21
Figura 4 - Descrição dos 5 pontos do exame TFAST	22
Figura 5 - Técnicas de compressão torácica em cães com diferentes anatomias	24
Figura 6 - Radiografia torácica ao “Max” relevando hemotórax	50
Figura 7 - Toracotomia exploratória no “Max” com colocação do afastador Finochietto	53
Figura 8 - Toracotomia exploratória com visualização de perfuração no diafragma	54
Figura 9 - Radiografia torácica da “Hope” sem alterações	57
Figura 10 - Laparotomia exploratória com visualização de perfuração no duodeno	59
Figura 11 - Perfuração do duodeno no lado antimesentérico	59
Figura 12 - Sutura de uma das perfurações intestinais	60
Figura 13 - Perfuração do cólon	60
Figura 14 - Duas perfurações no mesentério	61
Figura 15 - Perfuração do bordo do pâncreas	61
Figura 16 - Colocação do dreno abdominal	62
Figura 17 - Representação do trajeto da bala no “Max”	64
Figura 18 - Representação do trajeto da bala na “Hope”	64

## **Índice de tabelas**

Tabela 1 - Lesões por projéteis de alto e baixo risco	35
Tabela 2 - Primeiro hemograma realizado ao “Max”	51
Tabela 3 - Primeiro hemograma realizado à “Hope”	56

## Índice de abreviaturas e símbolos

% - percentagem

> - maior

< - menor

° - grau

°C - graus celsius

® - marca registada

ABCDE - via aérea, respiração, circulação, neurológico, exposição

AFAST - FAST abdominal

AFS - pontuação de líquido abdominal

APPLE - Avaliação Fisiológica e Laboratorial do Paciente Agudo

ATT - Triagem de Trauma Animal

BID - duas vezes por dia

bpm - batimentos por minuto

CAB - circulação, vias aéreas, respiração

cm - centímetro

CO<sub>2</sub> - dióxido de carbono

CRI - taxa de infusão constante

DEA - antígenos eritrocitários caninos

dl - decilitro

ECG - eletrocardiograma

EDTA - ácido etilenodiamino tetra-acético

FAST - *Focused Assessment with Sonography for Trauma, Triage and Tracking*

FC - frequência cardíaca

FR - frequência respiratória

g - grama

G - gauge

h - hora

Ht - hematócrito

HVL - Hospital Veterinário das Laranjeiras

IM - intramuscular

IC - índice de choque

IV- intravenoso

kg - quilograma

L - litro

m - metro

mg - miligrama

min - minuto

ml - mililitro  
mmHg - milímetros de mercúrio  
NaCl - cloreto de sódio  
O<sub>2</sub> - oxigênio  
PaO<sub>2</sub> - pressão arterial de oxigênio  
PCR - paragem cardiorespiratória  
RECOVER - *Reassessment Campaign on Veterinary Resuscitation*  
RCR - reanimação cardiorespiratória  
s - segundos  
SC - subcutâneo  
SID - uma vez ao dia  
SIRS- síndrome de resposta inflamatória sistêmica  
SNC - sistema nervoso central  
SpO<sub>2</sub> - saturação de oxigênio periférico  
TC - tomografia computadorizada  
TFAST - FAST torácico  
TID - três vezes ao dia  
TTA- avanço da tuberosidade tibial  
TRC - tempo de repleção capilar  
ug - micrograma  
uL - microlitro  
VTL - Lista de Triagem Veterinária

## Introdução

A maioria dos médicos veterinários tem um conhecimento muito limitado sobre balística e de como tratar lesões provocadas por projéteis (Pavletic, 2010). Com esta tese pretende-se abordar os conceitos deste surpreendente e complexo tema, sem se procurar ser muito exaustivo na parte da balística e características das armas, e com um maior enfoque na parte clínica. Assim, será compilada de forma prática a bibliografia disponível sobre este assunto, que em medicina veterinária não é muito abundante.

As lesões provocadas por projéteis representam uma pequena parte dos casos de traumatismo, cerca de 2.1%, mas são potencialmente fatais (Olsen, Streeter & DeCook, 2014). Este tipo de lesões podem estar associados a atividade criminosa, acidental, defesa pessoal ou maldade, e como tal existem aspetos legais que devem ser conhecidos quando se lida com provas recolhidas nestes casos (Pavletic & Trout, 2006).

Os médicos veterinários, em especial os cirurgiões, devem ter algumas noções de balística, pois compreendendo os fatores que afetam o voo do projétil e o seu efeito nos tecidos, é mais fácil avaliar com precisão o tipo de lesões presentes (Volgas, Stannard & Alonso, 2005). Apesar disso, a balística é um tema difícil, uma vez que o comportamento dos projéteis pode ser imprevisível (Santucci & Chang, 2004).

A escolha deste tema advém do interesse que a autora tem em urgências e em cirurgia, e pelo facto dos casos clínicos apresentados culminarem na urgência cirúrgica que mais a marcou durante o seu estágio curricular. A apresentação hospitalar de pacientes com lesões provocadas por projéteis, com a gravidade destes casos clínicos, é pouco comum. Porém, a sua resolução exige rapidez e conhecimentos específicos, e como tal as equipas clínicas devem estar preparadas para lidar com estes casos de uma forma célere.

Esta dissertação encontra-se dividida em três partes, a primeira é uma breve descrição das atividades desenvolvidas ao longo do estágio, passando pelo internamento, consultas, cirurgia e anestesia, imagiologia e urgências. A segunda parte consiste na revisão bibliográfica sobre o tema proposto, começando pela balística, passando pela receção e estabilização dos pacientes, terminando com o tratamento médico-cirúrgico das lesões e o acompanhamento. A terceira parte incide em dois casos clínicos de pacientes apresentados ao hospital com lesões provocadas por arma de fogo, com uma descrição da sua história clínica e de todas as ações realizadas desde a sua entrada até ao desfecho dos casos, na discussão e conclusão.

# Parte I

## Atividades desenvolvidas durante o estágio

---

## 1. Organização do estágio

O estágio curricular foi realizado no Hospital Veterinário das Laranjeiras (HVL), sob a orientação do Dr. Luís Cruz. Teve início no dia 18 de agosto de 2014 e terminou no dia 18 de fevereiro de 2015, perfazendo 1028 horas no total, com uma carga horária de 40 horas semanais. Os turnos foram organizados de forma rotativa, de forma a que todos os estagiários tivessem contacto com a realidade clínica e com os diferentes procedimentos efetuados. Assim, no horário da manhã, das 9 às 17 horas, era dado um maior enfoque na cirurgia; no horário da tarde, das 13 às 21 horas, assistia-se a mais consultas; e no horário noturno, das 21 às 9 horas, durante os fins de semana e nos feriados, das 9 às 21 horas, intervinha-se mais no internamento e nas urgências.

O HVL é um hospital de referência, localizado na área da grande Lisboa, e como tal tem uma grande e variada casuística, constituída maioritariamente pelas espécies canina e felina. Encontra-se aberto ao público 24 horas por dia, sete dias por semana. Fora do horário das 9 às 20 horas durante a semana e das 10 às 17 horas aos sábados e feriados, cumpre regime de urgência, estando sempre, pelo menos, um médico veterinário de serviço permanente residente.

Os estagiários têm a oportunidade de realizar diversas tarefas e de participar em muitos procedimentos, sendo que a responsabilidade que lhes é atribuída é crescente ao longo do estágio. São fomentados o raciocínio clínico, o trabalho em equipa, a capacidade de tomar iniciativa e a pro-atividade.

## 2. Consultas

A estagiária teve a oportunidade de assistir a diversas consultas de profilaxia, de primeira opinião, de acompanhamento e de referência. Nas consultas de profilaxia esteve em contacto com os diversos programas de vacinação e desparasitação, sempre adaptados às necessidades de cada caso. Em relação às consultas de primeira opinião, os estímulos iatrotrópicos mais frequentes foram as alterações gastrointestinais, problemas dermatológicos e de locomoção. No HVL, as consultas de acompanhamento de pacientes crónicos e os *check-ups* geriátricos são recomendados e incentivados, onde se realiza um exame físico e análises sanguíneas, com o objetivo de adaptar a medicação e de adicionar cuidados extra, de forma a prolongar a qualidade de vida. Sendo um hospital de referência, muitos pacientes são referenciados por colegas de forma a realizarem exames de diagnóstico e tratamentos específicos, assim como consultas de segunda opinião e internamento dos doentes durante os períodos de urgência.

De uma forma geral, a estagiária pôde realizar o exame físico, ajudar na preparação de medicação, na sua administração e na contenção dos pacientes, participando ativamente nos casos clínicos e no seu seguimento ao longo das decisões médicas realizadas.

### **3. Internamento e cuidados intensivos**

Os estagiários têm um papel muito ativo no internamento, são responsáveis pela administração de toda a medicação, pela realização das monitorizações periódicas, pelos pequenos procedimentos (mudança de pensos, por exemplo), pelas alimentações e por levar os pacientes a passear, observando sempre o seu estado anímico e comunicando ao médico responsável qualquer alteração. A estagiária teve a oportunidade de colher amostras de sangue, realizar acessos venosos, efetuar a desinfecção de feridas, realizar pensos, cuidar do tubo de esofagostomia, preparar a fluidoterapia e transfusões sanguíneas, entre outros.

Sempre que necessário, foram prestados cuidados intensivos, com a colocação do paciente num local de vigilância permanente, com um monitor de ECG, com fluidoterapia adequada e, quando a situação assim o exigia, com ventilador mecânico. Outros pacientes, apesar de não serem considerados em estado crítico, também necessitaram de cuidados permanentes devido à terapêutica instituída. Por exemplo, devido a um tubo de traqueostomia, onde é necessário aplicar aerossóis e limpezas frequentes, e na hemodiálise e diálise peritoneal, onde a monitorização durante o procedimento é essencial e o estagiário participa e apoia o médico veterinário na sua realização.

### **4. Cirurgia e anestesia**

O HVL tem uma grande casuística cirúrgica e, como tal, a estagiária teve a oportunidade de assistir a uma grande variedade de procedimentos cirúrgicos, realizados pelo Dr. Luís Cruz. Na cirurgia de tecidos moles, foram observadas ovariohisterectomias, cesariana, orquiectomias, mastectomias, laparotomias exploratórias, enterotomias, enterectomia, cistotomia, gastrotomia, redução de hérnia diafragmática e abdominal, ressecção lateral do conduto auditivo externo, correção da paralisia da laringe, correção do síndrome do braquicéfalo, lobectomia pulmonar e nodulectomias. Na oftalmologia, foi observada uma enucleação. Em ortopedia, foram presenciadas reduções de fraturas, amputação de membro, TTA e aprofundamento da tróclea com sutura de embricamento.

A estagiária desempenhou funções de preparação da sala de cirurgia, tendo em consideração o animal em questão e o tipo de cirurgia a realizar, preparação pré-cirúrgica do paciente (colocação de cateter, análises sanguíneas pré-cirúrgicas, tricotomia, desinfecção da zona cirúrgica e administração da medicação pré-cirúrgica), indução anestésica, intubação e monitorização da anestesia (manutenção da anestesia e monitorização dos sinais vitais). A estagiária teve a oportunidade de realizar, na totalidade da cirurgia, orquiectomias em gatos e em cães e uma ovariohistectomia numa cadela. Além disso, foi ajudante de cirurgião em diversos procedimentos, onde teve a possibilidade de realizar parte da cirurgia, como por exemplo, aplicar ligaduras e suturas.

## **5. Meios complementares de diagnóstico**

O HVL dispõe de um conjunto variável de meios de diagnóstico, como análises sanguíneas (hemograma e painel bioquímico), provas de coagulação, esfregaços sanguíneos, citologias, estudo da urina (densitometria, análise de sedimento e tiras de urina), radiografia, ecografia, eletrocardiograma, medição da pressão arterial e endoscopia. Os estagiários têm um papel ativo na sua realização e interpretação.

As ecografias abdominais e ecocardiografias são realizadas diariamente, e a estagiária teve a oportunidade de começar a praticar, de modo a conhecer a anatomia e a ecogenicidade dos diferentes órgãos. Em relação à endoscopia, tanto é um método de diagnóstico, e como tal foram observadas rinoscopias, laringoscopias, otoscopias, gastroscopias, cistoscopias e vaginoscopias, como é um meio de tratamento, por exemplo na remoção de corpos estranhos do estômago ou na dilatação da estenose esofágica.

## **6. Urgências**

O HVL recebe urgências com uma elevada frequência, e toda a equipa está preparada para colocar o ABCDE em prática com a devida celeridade. Todos os estagiários são incentivados a participar e a aprender como reagir em urgências.

Algumas das urgências mais comuns foram pacientes com dispneia, frequentemente devido a derrame pleural, vômito e diarreia profusos, ferimentos resultantes de mordidas de outros cães e distócias. Outros menos frequentes foram o golpe de calor, atropelamento e ferimentos por bala.

Em pacientes com risco iminente de paragem cardiorespiratória, o estagiário prepara o tubo endotraqueal de tamanho adequado, o abre bocas, o ambu, a indicação das doses de urgência e as doses preparadas em seringas, de forma a garantir uma resposta adequada pela equipa. Os fármacos de urgência que, normalmente, são preparados na dose máxima, são a adrenalina (0.02 mg/kg), a atropina (0.02-0.04 mg/kg) e o diazepam (0.5 mg/kg, dose anticonvulsiva).

# Parte II

## Lesões provocadas por armas de fogo

---

## **1. Etiologia**

O número de lesões por tiros parece variar com a localização do hospital. Assim, hospitais veterinários localizados em grandes cidades ou em áreas rurais veem com maior frequência este tipo de lesões. O tipo de arma utilizada também varia, de tal forma que armas curtas (pistola, revólver) são mais prevalentes nas áreas metropolitanas, enquanto carabinas e espingardas são mais comuns nas áreas rurais (Pavletic & Trout, 2006).

De uma forma geral, este tipo de lesões é mais comum em animais jovens, do sexo masculino e de raças de trabalho (por exemplo, cães de caça e polícia). Além disso, acontecem com maior frequência durante o crepúsculo e no inverno, o que reflete as alturas com menor supervisão por parte dos proprietários, e um tipo de luminosidade que pode induzir a uma maior inclinação para utilizar uma arma em defesa da propriedade, do gado ou dos residentes. Algumas das atitudes de risco por parte dos cães são a sua tendência para explorar, a defesa de território e o confinamento limitado nos espaços rurais. Na maioria dos casos testemunhados, as lesões foram provocadas pelos donos ou vizinhos, durante a caça ou por entrarem em propriedades privadas (Olsen et al., 2014).

## **2. Diferentes tipo de armas e suas características**

Existe uma grande variedade de armas disponíveis no mercado, desde armas curtas (revólveres e pistolas), carabinas, espingardas e armas de ar comprimido (Pavletic & Trout, 2006; Merck, 2013). Irá dar-se especial atenção a estas duas últimas, devido às suas características e à elevada frequência com que aparecem lesões provocadas por estas armas em medicina veterinária (Pavletic, 2010).

### **2.1. Espingardas**

As espingardas, por desenho e função, diferem das armas curtas e das carabinas. O seu cano é liso, e disparam um grande número de pequenas esferas (chumbo ou aço), que formam um padrão dependendo da distância e do tamanho do cano (Pavletic, 2010). Tecnicamente são armas de média velocidade, mas provocam grandes lesões nos tecidos moles, nervos, vasos, ossos e articulações, resultando numa mortalidade duas vezes maior do que com as outras armas (Bartlett, 2003). A gravidade e a letalidade das lesões provocadas por este tipo de arma estão dependentes do número de esferas que entram no organismo, dos órgãos atingidos e da quantidade de tecidos destruídos (Merck, 2013).

Tipicamente, o padrão de tiro expande-se desde a saída do cano numa configuração cônica, e o alcance efetivo da maioria das espingardas é de 27 a 37 metros. A menos de 18 metros, o padrão é muito denso e destrutivo e a mais de 37 metros a dispersão do tiro e a perda de velocidade limitam a sua eficácia (Pavletic, 2010).

A utilização de espingardas contra cães não é incomum. A variedade de tamanho dos chumbos e a sua capacidade de lesão, em relação à distância da arma, são fatores que o médico veterinário deve considerar quando confrontado com este tipo de lesões (Pavletic, 2010).

É possível classificar as lesões de espingarda em três tipos, com base no padrão de distribuição, na profundidade de penetração e no alcance. As lesões de tipo I refletem uma grande distância entre o animal e o atirador, são ferimentos que se localizam no tecido subcutâneo e na fáscia profunda e são, tipicamente, achados radiográficos em cães de caça. As lesões de tipo II são produzidas a um alcance próximo, perfuram estruturas por baixo da fáscia profunda. As de tipo III são infligidas a curta distância (menos de 2.7 metros), produzem uma extensa destruição de tecidos, com um pequeno halo de perfurações provocadas pelos chumbos. Assim, a curto alcance, as espingardas são uma das armas disponíveis mais destrutivas (Pavletic, 2010).

## **2.2. Armas de ar comprimido**

As armas de pressão de ar dependem de ar comprimido para dar velocidade ao projétil, são armas com baixa massa e baixa velocidade, utilizadas para praticar tiro ao alvo e caça pequena. Os calibres mais comuns são o 0.177, 0.2 e 0.22 (Pavletic & Trout, 2006). Devido ao seu leve peso, o tiro perde velocidade rapidamente e torna-se praticamente inofensivo a 90 metros. Apesar do seu peso modesto, velocidade e pobre aerodinâmica, são capazes de causar lesões sérias e fatais a curta distância (Pavletic, 2010; Merck, 2013). Não é incomum encontrar este tipo de bala em radiografias, alojadas na hipoderme e no músculo/fáscia adjacente (Pavletic, 2010).

## **3. Características do projétil**

Os projéteis com o mesmo calibre podem variar de acordo com o seu peso, velocidade, desenho, forma, composição e, conseqüentemente, com a sua capacidade de provocar lesões. Assim, o desenho e a composição do projétil vão influenciar a sua perda de velocidade e capacidade de provocar ferimentos no momento do impacto (Pavletic, 2010).

As balas normalmente têm um núcleo de chumbo, que pode ser combinado com outros metais dependendo da dureza final pretendida (Bartlett, 2003). Podem ter um revestimento (cobre ou aço), parcial ou completo (Pavletic & Trout, 2006). Os projéteis totalmente revestidos (militares) têm uma penetração maior no alvo do que os não revestidos, que achatam ou ficam com forma de cogumelo durante o impacto, o que aumenta a resistência durante a penetração e a passagem nos tecidos (Pavletic, 2010). As balas utilizadas na caça normalmente não são revestidas ou são-no parcialmente, ou seja, normalmente deformam ou fragmentam durante o impacto, o que leva a uma absorção maior da energia cinética resultando numa maior lesão dos tecidos. Um projétil de caça pode originar ferimentos 40 vezes maiores do que uma bala com revestimento completo, com a mesma massa e velocidade (Pavletic & Trout, 2006).

#### **4. Balística e capacidade destrutiva**

A balística é a ciência que estuda o movimento de um projétil, durante o seu trajeto no cano da arma (balística interna), o seu trajeto no ar (balística externa) e o seu trajeto no alvo (balística terminal) (Pavletic, 2010).

Na literatura médica, existem várias teorias que têm sido utilizadas para explicar a capacidade dos projéteis provocarem lesões. Nenhuma delas tem em consideração todos os fatores que influenciam a capacidade destrutiva de uma bala. A teoria da energia cinética é a mais popular e é considerada a mais correta na descrição do potencial letal dos projéteis. É determinada pela seguinte fórmula (Pavletic, 2010):

$$\text{Energia cinética} = \frac{\text{Massa} \times \text{Velocidade}^2}{2}$$

A velocidade de um projétil e a sua massa são inseparáveis, ou seja, uma maior massa resulta num aumento linear da energia cinética, enquanto uma mudança na velocidade afeta a energia exponencialmente (Bartlett, 2003). Assim, um calibre menor, com menor massa e uma alta velocidade, pode ter uma maior energia cinética em comparação com um projétil mais lento de maior massa (Pavletic & Trout, 2006).

Os projéteis podem ser classificados de acordo com a sua velocidade, em velocidade baixa (menos que 300 m/s), velocidade média (entre 300 e 600 m/s) e velocidade alta (mais que 600 m/s) (Pavletic & Trout, 2006).

A gravidade das lesões nos tecidos varia de acordo com as características do projétil, da energia cinética absorvida no impacto e dos tecidos atingidos. Estas variáveis devem ser consideradas quando se avaliam as lesões do paciente e se determina o tratamento mais adequado (Pavletic & Trout, 2006).

##### **4.1. Balística interna e externa**

As armas modernas estão otimizadas nas características do voo e na precisão com que atingem o alvo (Pavletic & Trout, 2006), pois os canos têm estrias helicoidais que mantêm os projéteis numa rotação em torno do seu eixo longitudinal estabilizando o voo. Apesar disto, podem ficar instáveis e desviar do seu eixo longitudinal, resultando num desvio da sua rota ou numa rotação da bala antes do impacto no corpo. Este fenómeno provoca um aumento do contacto da bala com os tecidos durante a sua passagem, o que leva a um traumatismo maior dos tecidos e à fragmentação do projétil. Do ponto de vista ofensivo, o projétil ideal tem uma boa forma balística (agulha), densidade alta, alta velocidade e capacidade de penetração com expansão controlada (Pavletic, 2010).

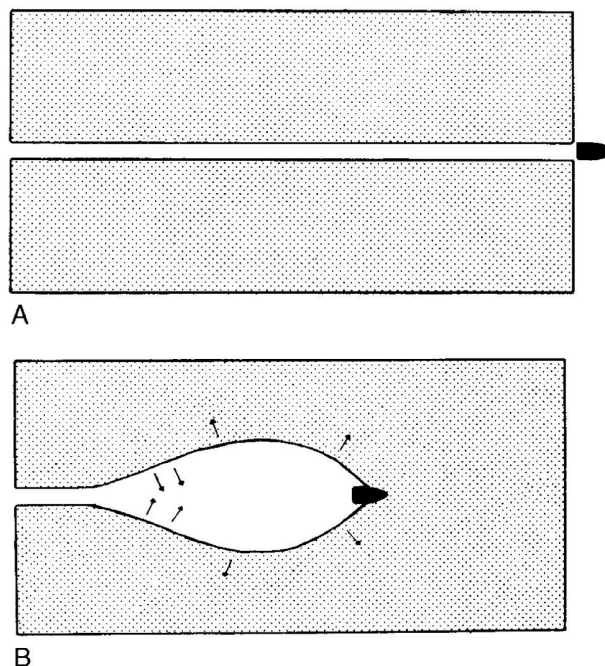
A maioria das armas de mão é de baixa a média velocidade, enquanto a maioria das carabinas é de média a alta velocidade (Pavletic & Trout, 2006), ou seja, quanto maior for o cano da arma, mais tempo a bala terá para acelerar. Assim, para balas iguais, a arma com o cano mais curto produz projéteis com menor velocidade (Bartlett, 2003).

## 4.2. Balística terminal

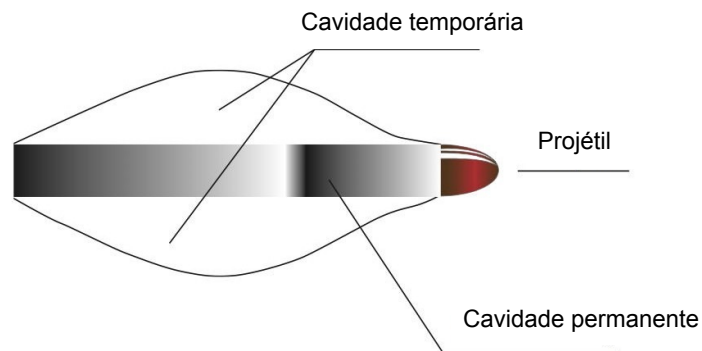
A gravidade de uma lesão provocada por um projétil é, normalmente, considerada unicamente em relação às estruturas afetadas no percurso da bala. Apesar desta premissa ser verdade para os projéteis de baixa velocidade, não tem em conta a importância de lesões associadas com alguns projéteis de alta velocidade (Pavletic, 2010).

As balas danificam os tecidos de três formas, por laceração e esmagamento dos tecidos, pelas ondas de choque e pela cavitação. Tanto os projéteis de baixa velocidade como os de alta criam trajetos permanentes à medida que passam pelos tecidos. O traumatismo provocado por projéteis de baixa velocidade está principalmente associado a esmagamento e laceração dos tecidos na cavidade permanente, enquanto os projéteis de alta velocidade podem expandir energia considerável aos tecidos adjacentes na forma de ondas de choque e cavitação (figura 1) (Pavletic, 2010). A cavitação é uma expansão rápida e transitória dos tecidos adjacentes ao percurso da bala, proporcional à energia transferida pelo projétil, que pode chegar a 40 vezes o tamanho da bala (figura 2) (Bartlett, 2003). As ondas de choque libertadas durante a passagem do projétil comprimem e distendem os tecidos laterais e à frente da bala. Este evento transitório também cria vácuo, o que leva à entrada de contaminantes na ferida, principalmente pelo ponto de saída (Pavletic & Trout, 2006). Estes fenómenos podem aumentar a magnitude da destruição dos tecidos, especialmente o compromisso da circulação que ocorre secundariamente à rutura vascular e trombose, ossos fraturados, rutura de intestino e contusão de coração e pulmões (Pavletic, 2010).

**Figura 1 - (A) Projétil de baixa velocidade, sem cavitação (expansão dos tecidos adjacentes ao percurso da bala) e com pontos de entrada/saída pequenos. (B) À medida que a velocidade aumenta, a cavitação também aumenta, com maior destruição dos tecidos. Fonte: Pavletic, 2010.**



**Figura 2 - Demonstração da cavitação (expansão rápida e transitória dos tecidos adjacentes ao percurso da bala, proporcional à energia transferida pelo projétil), e da consequente formação da cavidade temporária, além da permanente. Fonte: Bruner, Gustafson e Visintainer, 2011.**



As lesões penetrantes têm um ponto de entrada sem ponto de saída da bala, enquanto lesões perfurantes têm um ponto de entrada e um de saída, sem retenção do projétil numa estrutura ou região específica. Os projéteis que saem do corpo tornam mais difícil a determinação da arma envolvida, enquanto os que ficam retidos no paciente são provavelmente projéteis de velocidade baixa (Pavletic, 2010). As características das lesões podem proporcionar uma estimativa razoável do tipo de arma utilizada, principalmente quando não existem testemunhas (Olsen et al., 2014).

O ponto de entrada normalmente é mais pequeno do que o de saída, devido à rotação, distorção ou fragmentação da bala à medida que esta passa pelo corpo. No entanto, isto nem sempre acontece. Por exemplo, num tiro a curta distância os gases libertados acentuam o ponto de entrada. A magnitude da cavidade temporária é proporcional à energia transmitida pelo projétil durante a sua passagem, com a sua energia a diminuir exponencialmente com a distância percorrida. Um projétil que gaste a maioria da sua energia no centro do alvo pode sair sem haver a diferença esperada no ponto de saída (Pavletic, 2010). O ponto de entrada da bala pode ser de oval a circular, rodeado por uma zona de pele avermelhada e danificada, enquanto os pontos de saída podem ser estrelados, em fenda, circulares, ou completamente irregulares (Bartlett, 2003).

As propriedades balísticas do projétil e a sua capacidade de deformação ao impacto, influenciam a destruição dos tecidos. Esta é maior quando toda a energia cinética do projétil é absorvida, em comparação com um projétil que passa pela região do corpo e sai praticamente intacto (Pavletic & Trout, 2006). A energia limitada transferida por uma bala de alta velocidade pode produzir um dano mínimo, enquanto uma eficiente transferência de energia por uma bala de baixa velocidade pode infligir ferimentos graves (Bartlett, 2003).

A perda de energia pela bala e a rutura dos tecidos no trajeto não é uniforme, devido à variação das propriedades dos tecidos e ao comportamento do projétil à medida que passa de uma estrutura para outra. Nos tecidos menos densos e mais elásticos, como a pele e o pulmão, é esperado que sofram poucos danos, enquanto órgãos com uma

densidade semelhante à da água e menos elásticos (cérebro, fígado e baço), órgãos cavitários com líquido (coração, bexiga e trato gastrointestinal) e tecidos densos (osso) podem ser violentamente raturados durante a expansão da cavidade temporária e da transferência de energia cinética, quando são excedidos os limites elásticos dos tecidos. Apesar dos capilares rasgarem facilmente, as artérias maiores são muito resistentes à lesão (exceto se atingidas diretamente). Da mesma forma, os grandes troncos nervosos, apesar de suscetíveis a neuropraxia, raramente apresentam uma rutura total (Bartlett, 2003; Pavletic & Trout, 2006). Em relação ao osso, o projétil pode perfurá-lo ou penetrá-lo dependendo da velocidade, composição, ângulo de impacto e tipo de osso, sendo que o padrão das fraturas depende dos dois últimos. Os ossos esponjosos são menos densos e absorvem mais energia, originando menos fragmentação, enquanto os ossos corticais tendem a fraturar e a fragmentar mais. Além da lesão direta do osso, a cavidade temporária impulsiona os fragmentos resultando em lesões adicionais (Merck, 2013).

## **5. Investigação forense**

Nos últimos anos, a investigação forense em medicina veterinária tem-se tornado mais importante, e a necessidade dos médicos veterinários se tornarem mais ativos nesta área tem sido grandemente reconhecida. Muitos fatores têm contribuído para isso e, na clínica de animais de companhia, os mais importantes são a procura crescente pelos proprietários de compensações envolvendo a morte ou lesão dos seus animais, e a preocupação por parte do público em geral com o bem-estar animal (Cooper & Cooper, 2008).

Ao contrário do que se passa com os humanos, normalmente as lesões por projéteis em cães não são reportadas às autoridades. Os cães são baleados por uma variedade de razões, e em alguns casos podem resultar numa ação legal. As provas devem ser corretamente recolhidas e manuseadas pelo médico veterinário (Pavletic & Trout, 2006), pois a polícia, os advogados, o proprietário e outras partes envolvidas podem solicitar documentação sobre as lesões (Plunkett, 2013). Nos animais falecidos, é aconselhada uma necrópsia completa por um médico veterinário patologista, na qual o conteúdo gástrico deve ser examinado, pois ocasionalmente os alimentos consumidos podem ligar o agressor à vítima (Pavletic & Trout, 2006).

Na maioria dos casos, a investigação envolve a visita e avaliação da cena do crime, questionários, colheita e identificação de provas, exame clínico dos animais vivos, exame post-mortem, armazenamento correto das provas para análise laboratorial, investigação laboratorial e realização de relatórios (Cooper & Cooper, 2008).

A presença de balas ou fragmentos metálicos no corpo de um animal, não significa necessariamente que estas sejam a causa de morte. Uma vez que podem resultar de um incidente não fatal prévio, podem estar no trato gastrointestinal devido ao consumo de presas abatidas por projéteis, ou adquiridas post-mortem na tentativa de esconder a causa de morte. Estes cenários podem ser excluídos por um médico veterinário patologista experiente através de necrópsia, radiografias, histologia ou outros testes (Cooper & Cooper, 2008).

Ao analisar a vítima, algumas informações sobre a arma e a agressão podem ser recolhidas, de forma a ajudar a investigação forense. O alcance do tiro é definido pela distância do cano até ao alvo, e pode ser de contacto, contacto próximo, a curta distância ou distante. As lesões de contacto são definidas por uma zona de fuligem ou de pele cauterizada, e os gases libertados aquando do tiro entram no corpo, propulsionam a pele contra o cano e marcam-no na pele. Nos de contacto próximo, o cano é mantido a alguma distância da pele, mas perto o suficiente para evitar as marcas de pólvora e a zona de fuligem é mais larga e cobre a pele cauterizada e escurecida. Nos tiros de curta distância, a arma é disparada de mais longe, mas perto o suficiente para depositar resíduos e marcas de pólvora na pele. Os distantes são tipicamente caracterizados por apenas terem a marca de perfuração da bala. É de ter em consideração que, nas armas curtas, as lesões podem parecer de tiros distantes devido à aparente ausência de fuligem e pólvora, uma vez que a têm em pequenas quantidades (Merck, 2013).

O calibre da bala que provocou o ponto de entrada não pode ser determinado pelo tamanho da lesão, pois em adição ao diâmetro da bala, o tamanho da ferida é afetado pela elasticidade da pele e pela localização da penetração. Todas as lesões por projétil devem ser fotografadas antes e depois da tricotomia, incluindo 15 cm à volta dos pontos de entrada e saída, com o objetivo de revelar as características da lesões e o aspeto da pele (Merck, 2013). Uma régua métrica deve ser incluída para referência, e as fotografias devem ser rotuladas, datadas, numeradas e rubricadas (Pavletic & Trout, 2006).

Os resíduos do disparo são o resultado da descarga de gases ou partículas, libertados pelo cano ou pelas suas aberturas. Estes podem depositar-se à volta das lesões e nas mãos do atirador e, por isso, estas zonas devem ser esfregadas ou raspadas de forma a colher estes resíduos (Merck, 2013).

Os canos que possuem estrias helicoidais provocam marcas únicas nas balas características de cada arma. Estas marcas são feitas no projétil à medida que este atravessa o cano e permitem comparações balísticas, para identificar a arma utilizada. As balas e os fragmentos devem ser localizados, recolhidos e guardados (Merck, 2013), depois de serem radiografados na sua localização (Plunkett, 2013). A sua manipulação deve ser cuidadosa, evitando o contacto com instrumentos metálicos, de forma a evitar marcas adicionais na superfície (Merck, 2013). Os projéteis são lavados com água e álcool e devem secar antes de serem colocados num recipiente de armazenamento. Em seguida, são envolvidos em papel e inseridos num frasco ou recipiente que possa ser selado com fita-cola. O recipiente é rotulado com a área do organismo de onde foi retirada a bala, a data e hora da recolha, o número do caso, o nome do proprietário, do paciente e dos indivíduos presentes aquando a recolha (Pavletic & Trout, 2006).

Além dos projéteis, podem-se encontrar invólucros na cena do crime ou mesmo no organismo. Estes contêm provas forenses importantes, incluindo potenciais impressões digitais, e devem ser colhidas cuidadosamente e empacotadas. Além disso, normalmente no invólucro existem marcas únicas criadas pela arma (Merck, 2013).

A direção do projétil no organismo é importante para interpretar os achados na cena do crime, determinar a localização e posição do atirador, e aceitar ou refutar testemunhas ou declarações suspeitas (Merck, 2013).

Todas as provas balísticas e lesões devem ser fotografadas e registadas em documentação escrita e com diagramas, bem como o registo das informações. A localização das lesões deve ser descrita utilizando referências de localização e marcos físicos próximos, assim como a aparência da lesões e das características envolventes, e a trajetória pelo organismo utilizando ângulos estimados de planos de referência físicos. Além disso, todas as provas balísticas recuperadas devem ser descritas e localizadas (Merck, 2013).

É importante manter os projéteis e outras provas numa área segura de forma a prevenir adulterações ou acesso por outros indivíduos, e nunca devem ser cedidos aos proprietários e sim aos oficiais de lei qualificados para tal (Pavletic & Trout, 2006).

## **6. Fisiopatologia do traumatismo**

O traumatismo origina lesão nos tecidos, dor, hemorragia e hipovolémia, o que diminui o débito cardíaco ou ativa o sistema nervoso simpático por estimulação aferente. Consequentemente, há libertação de epinefrina e norepinefrina, que aumentam a frequência cardíaca, a contractilidade cardíaca, a ventilação e a vasoconstrição. O traumatismo e a estimulação simpática ativam o eixo hipotálamo-pituitária-adrenal, resultando na libertação de hormonas que promovem a produção de energia, vasoconstrição e retenção renal de água. Estas ações têm o objetivo de aumentar o volume intravascular e o débito cardíaco. Os mediadores locais são produzidos em resposta à rutura endotelial no tecido lesado e isquémico. Além disso, o fator XII, a cinina, a plasmina e o complemento são ativados, iniciando a cascata de coagulação e inflamação. O metabolismo do ácido araquidónico resulta na produção de leucotrienos e prostaglandinas, que são potentes mediadores de tónus vascular, inflamação e coagulação. A ativação dos mediadores locais durante o traumatismo tem o objetivo de restaurar a integridade vascular e de promover a cicatrização das lesões. A produção local de citocinas (fator de necrose tumoral e interleuquinas -1, -6 e -8) pela ativação dos neutrófilos, e a produção de radicais de oxigénio após a reperfusão, podem culminar numa síndrome de resposta inflamatória sistémica (SIRS), contrariar a vasoconstrição, originar vasodilatação e aumentar a permeabilidade capilar (Rudloff & Kirby, 2008).

Assim, de uma forma geral, o traumatismo estimula o eixo hipotálamo-pituitário-adrenal, o sistema imunitário e o sistema metabólico, de forma a restaurar a homeostase. Estes mecanismos compensatórios podem ser chamados de “resposta de stress” e são modulados pela extensão das lesões dos tecidos, perda de volume de sangue, dor, medo, choque, hipóxia, hipotensão e hipotermia. As respostas metabólicas ao traumatismo ocorrem dentro das primeiras horas após a lesão e são caracterizadas por hipovolémia, diminuição do fluxo sanguíneo e por reações iniciais compensatórias

fisiológicas de choque e traumatismo. Uma fase catabólica é iniciada após a reperfusão dos tecidos hipóxicos, durando dias a semanas, e é caracterizada por uma resposta hiperdinâmica, retenção de líquidos e edema, catabolismo e hipermetabolismo. Uma fase anabólica é caracterizada por diurese, regresso à dinâmica cardiovascular normal, restauração da proteína e gordura corporal, podendo esta etapa final durar semanas (Rudloff & Kirby, 2008).

A resposta inicial ao traumatismo tem o objetivo de preservar a água corporal e diminuir a perda de sangue. A inflamação local e sistêmica nos tecidos lesados e a hipóxia podem levar a SIRS, que é caracterizada por perda de integridade dos capilares, perda de proteína para o espaço extravascular e venoconstrição pós-capilar, com aumento da pressão hidrostática nos capilares. O edema dos tecidos, em conjunto com a hipovolémia intravascular, alteram a entrega de oxigênio aos tecidos (Rudloff & Kirby, 2008).

Uma avaliação cuidadosa é requerida para determinar a resposta inicial ao traumatismo, e criar um plano de fluidoterapia específico para cada paciente. É de ter em atenção que, à medida que a situação do paciente muda, o tipo e o volume de fluidos podem precisar de ajustes (Rudloff & Kirby, 2008).

## **7. Triagem**

A palavra *triagem* deriva do francês *trier*, e refere-se à avaliação dos pacientes com o objetivo de determinar qual a urgência do tratamento e de priorizar os casos (Rozanski & Rush, 2007), quando os recursos são insuficientes para que todos sejam tratados de imediato. Tem origem militar, e demonstrou que uma avaliação precoce e uma rápida atuação reduzem as taxas de mortalidade (Reineke, 2015).

Em medicina veterinária, a triagem também é utilizada para classificar os pacientes de acordo com a sua prioridade médica, ou seja, os mais graves são tratados primeiro. Uma triagem rápida e precisa é essencial para o sucesso de um serviço de urgências. Assim, uma avaliação inicial e breve do paciente deve ser realizada de forma a identificar os que necessitam de intervenções imediatas. Se, simultaneamente, surgirem múltiplos pacientes com situações urgentes, a equipa médica deve determinar quanto tempo podem esperar com segurança (Reineke, 2015).

### **7.1. Sistemas de triagem**

Os sistemas de triagem foram desenvolvidos em medicina humana, de forma a aumentar a acuidade da triagem, devido à lotação dos serviços de urgência e aos longos tempos de espera. Estes sistemas fornecem *guidelines* claras de como avaliar as necessidades clínicas do paciente e a prioridade do tratamento médico. Tipicamente, categorizam os pacientes em 5 níveis, como por exemplo, 1, reanimação (vermelho); 2, emergente (laranja); 3, urgente (amarelo); 4, menos urgente (azul); e 5, não urgente (verde). Cada nível está associado ao tempo requerido para ser avaliado por um médico, e baseia-se em sinais vitais ou em algoritmos (Reineke, 2015).

O primeiro sistema de triagem veterinário foi o *Animal Trauma Triage* (ATT), a sua pontuação cumulativa foi concebida para proporcionar uma estratificação dos pacientes veterinários traumatizados e identificar os que necessitam de tratamento médico ou cirúrgico imediato. Neste sistema, o exame físico é feito em seis categorias (perfusão, cardíaco, respiratório, olho/músculo/tegumento, osso e neurológico) e são pontuadas numa escala de 0 (lesão leve ou ausente) a 3 (lesão grave) (anexo 1). Os pacientes com elevadas pontuações devem receber tratamento prioritário e têm menor probabilidade de sobreviver, em comparação com animais com pontuações mais baixas (Reineke, 2015). Cada ponto acrescentado na pontuação do ATT corresponde a uma diminuição de 2.3 vezes a probabilidade de sobreviver (Olsen et al., 2014) e uma pontuação superior ou igual a 5 tem uma sensibilidade de 83% e uma especificidade de 91% de previsão de não sobreviver. Um paciente com uma pontuação elevada de ATT pode vir a precisar de mais tempo de hospitalização, intervenções cirúrgicas e, conseqüentemente, um maior custo de tratamento estimado, o que é importante para a comunicação com o proprietário na avaliação inicial (Hall, Holowaychuk, Sharp & Reineke, 2014).

Num estudo realizado por Olsen et al. (2014), este sistema foi avaliado em pacientes com lesões por projéteis, e determinou-se que não há associação significativa entre o tipo de arma e a duração de internamento, custo, pontuação ATT e resultado final. Apesar disto, maiores pontuações de ATT foram encontradas em animais que necessitaram de transfusão sanguínea, e há uma relação significativa entre a pontuação e a sobrevivência, em que por cada ponto aumentado a probabilidade de um animal morrer aumenta 1.6. Noutro estudo realizado por Baker, Havas, Miller, Lacy e Schlanser (2013), que incidiu em 29 cães militares com lesões por projéteis, determinou-se que não havia correlação entre o ATT e o regresso ao ativo. Os autores atribuem este facto à grande variedade de localizações das lesões e ao tamanho da amostra. Apesar de não ser estatisticamente significativo, notou-se uma tendência de ATT maiores terem menores tempos de retorno ao ativo, devido ao facto das lesões de tecidos moles terem maiores ATT que as fraturas, que demoram mais tempo a resolver.

Além deste sistema, foi desenvolvida uma *Veterinary Triage List* (VTL) baseada num sistema humano de classificação de 5 pontos, desenvolvido e avaliado para ser utilizado na categorização dos pacientes. Os pacientes são categorizados num código de cor juntamente com o tempo de espera, sendo o vermelho, imediato; o laranja, 15 minutos; o amarelo, 30 a 60 minutos; e o verde, 120 minutos. Os pacientes com choque grave e descompensado, hemorragia ativa, dispnéia grave ou com convulsões devem ser classificados com vermelho e intervencionados de imediato (Reineke, 2015).

Mais recentemente, um sistema de pontuação de fácil utilização, chamado *Acute Patient Physiologic and Laboratory Evaluation* (APPLE), foi validado para cães admitidos em unidades de cuidados intensivos (Hall et al., 2014). Para calcular esta pontuação é necessário determinar a concentração de creatinina no soro, a concentração de albumina e bilirubina, a concentração do lactato sanguíneo, a contagem de leucócitos, a saturação

de oxigênio, a pontuação da atividade mental, a taxa respiratória e a pontuação do fluido cavitário (0, sem fluidos cavitários identificados; 1, fluido livre abdominal ou torácico ou pericárdico; 2, dois ou mais fluidos cavitários identificados) (Hayes et al., 2010).

## **7.2. Triagem inicial do paciente**

A triagem inicial pode ocorrer pelo telefone ou quando o paciente chega ao hospital, sendo que a triagem por telefone pode não ser muito segura, e o que está aconselhado é que, se o proprietário achar que se trata de uma urgência, deve trazer o seu animal de imediato (Rozanski & Rush, 2007).

Na chegada ao serviço de urgências, realiza-se uma avaliação inicial e breve do paciente, demorando entre 2 a 3 minutos (Rozanski & Rush, 2007). Deve ser recolhida a história médica junto com o proprietário, incluindo os sinais, o estímulo iatrotópico, a duração e as condições médicas concomitantes (Pachtinger, 2013).

Na zona de triagem realiza-se uma rápida inspeção visual do paciente e um exame físico focalizado (sistema respiratório, cardiovascular, neurológico e urinário). Se algum destes quatro sistemas apresentar alterações, o paciente entra rapidamente na área de tratamento para uma avaliação mais aprofundada. Neste momento, deve ser obtida uma permissão verbal ou assinada pelo proprietário, autorizando o tratamento médico e cirúrgico, exames de diagnóstico e respetiva estimativa de custos (Reineke, 2015).

## **8. Diagnóstico**

Em muitos casos, o proprietário desconhece que o seu animal foi baleado, pois a maioria das lesões acontece quando este sai para o espaço público com ou sem permissão para vagar sem supervisão. Quando é testemunhado visualmente ou auditivamente, o proprietário, uma testemunha ou a polícia podem confirmar que o cão foi baleado e identificar o tipo de arma utilizada (Pavletic, 2010; Plunkett, 2013).

No decurso do exame físico, pode haver ou não hemorragia nos pontos de entrada e/ou saída, o estado mental pode ser alerta, comatoso ou pode já se encontrar-se morto (Plunkett, 2013). Além destas apresentações, também é comum encontrar pneumotórax, pneumomediastino, tamponamento cardíaco, dispneia, claudicação, fraturas, peritonite, hemoabdómen e hemotórax (Merck, 2013).

Sem uma história precisa, as lesões por projéteis podem ser confundidas com mordeduras, lesões puntiformes, lacerações ou atropelamento, a não ser que fiquem retidos fragmentos metálicos nos tecidos (Pavletic & Trout, 2006; Merck, 2013). Além disso, lesões em lados opostos do paciente ou com aparente alinhamento visual devem aumentar o grau de suspeita. Um conjunto de radiografias deve ser realizado, tanto da região do corpo envolvida, como da zona cranial e caudal aos pontos de saída e entrada (Pavletic & Trout, 2006), de forma a avaliar as lesões nos tecidos moles e nos ossos, a localização do projétil (caso tenha permanecido dentro do corpo) e o tipo de projétil

(Plunkett, 2013). Se, no exame radiográfico, for encontrado um projétil retido sem um ponto de entrada identificável, indica que a lesão ocorreu no passado (Pavletic & Trout, 2006).

Quando se sabe que as lesões foram provocadas por um projétil, o paciente é examinado rigorosamente até serem encontrados os pontos de entrada e saída. As lesões pequenas podem passar despercebidas, especialmente em cães de pelo longo. Deve-se realizar a tricotomia e examinar as lesões para determinar o tratamento definitivo (Pavletic & Trout, 2006).

Quando existem restrições econômicas, devem ser realizadas no mínimo algumas análises básicas, como o hematócrito, as proteínas totais, a ureia e a glicose e determinar o tipo de arma e a distância do disparo. Na primeira abordagem, deve-se realizar um hemograma, painel bioquímico, urianálise, radiografia e/ou ecografia abdominal e torácica. Na segunda avaliação, podem-se realizar radiografias ao esqueleto apendicular, determinar os gases sanguíneos e o painel de coagulação (Byers, 2014).

Além da existência de lesões por projéteis, é importante determinar se existe hemorragia, uma consequência frequente deste tipo de lesões. Enquanto a hemorragia externa é diagnosticável visualmente, o mesmo não ocorre com a hemorragia interna. Esta é suspeita quando há evidência de hemotórax, hemoabdômen, ou diminuição das proteínas totais, com ou sem anemia. A presença de hemorragia, tecido traumatizado e hematócrito e proteínas totais diminuídas são indicadores de hipovolémia atribuídas a perda de sangue. Uma concentração inicial de proteínas totais menor que 6.5 g/dl no paciente traumatizado, com ou sem anemia, sugere hemorragia. A contração esplênica, após a liberação de catecolaminas devido ao choque e à dor, pode libertar para a circulação os eritrócitos sequestrados no baço do cão e mascarar os sinais laboratoriais de hemorragia. Além disso, concentrações aumentadas de lactato indicam inadequada perfusão dos tecidos (Rudloff & Kirby, 2008).

Em medicina humana, é comum a utilização de TC neste tipo de lesões, uma vez que este exame identifica lesões internas e o trajeto da bala com uma sensibilidade e especificidade superiores a 90%. Ademais, fornece indicações sobre a necessidade de ser realizada uma exploração cirúrgica (Butt, Zacharias & Velmahos, 2009).

## **9. Abordagem inicial do paciente**

O tratamento inicial das lesões por projéteis é o mesmo de qualquer paciente traumatizado. Assim, deve-se começar por avaliar e abordar as alterações na via aérea, respiração e sistema circulatório, e após a sua estabilização procede-se a uma abordagem mais precisa e dirigida às lesões específicas que possam ter ocorrido (Volgas, Stannard & Alonso, 2005).

Antes do paciente chegar ao hospital, se possível, este deve ser avisado da sua chegada para que a equipa esteja pronta a atuar, bem como da gravidade das lesões e de informações sobre o acontecimento. Alguns conselhos podem ser dados aos proprietários durante o transporte até ao hospital, como fazer pressão nas zonas de hemorragia e

manter o paciente imobilizado (Draper & Rull, 2014). No estudo realizado por Baker et al. (2013) com 29 cães em missão militar lesionados por projéteis, onde os cuidados veterinários se encontravam a grande distância da zona de ação, com tempos de evacuação variados, mas que chegaram a demorar 24 horas, os cuidados primários foram realizados pela equipa médica humana. Algumas destas ações foram: controlar hemorragias de membros e tórax com ligaduras compressivas e compressas (apenas um cão necessitou de transfusão posterior), descompressão de pneumotórax de tensão recorrendo a agulhas, oxigenoterapia e controlo da hipotermia com cobertores térmicos. Nenhum dos sobreviventes recebeu fluidoterapia IV (apenas um recebeu por via subcutânea), o que pode sugerir que, na fase pré-hospitalar, a mesma não é um fator de sobrevivência.

A maioria dos animais com lesões por projéteis é apresentada aos serviços de urgência dos hospitais veterinários, onde o tratamento de suporte é ditado pelo estado do paciente e a gravidade das lesões. Um exame físico completo é realizado de forma a avaliar o paciente, incluindo os sinais vitais, e são instituídas medidas de urgência necessárias no paciente instável (Pavletic & Trout, 2006).

A examinação de lesões agudas em animais que se apresentam inconscientes, em choque, com hemorragia aguda ou *stress* respiratório, deve ser feita simultaneamente com o tratamento imediato e agressivo, o que pode significar a sobrevivência do paciente (Ford & Mazzaferro, 2012).

## **9.1. ABCDE**

### **9.1.1. A - Vias aéreas (*airway*)**

Deve-se começar por determinar se a via aérea se encontra permeável, puxando a língua e removendo qualquer detrito que se encontre a obstruir, com auxílio de sucção e laringoscópio. Além disso, é importante verificar se existe alguma fratura a nível facial ou mandibular. Se necessário, deve-se intubar e, caso não seja possível desobstruir a via aérea superior, deve recorrer-se a uma traqueostomia de emergência (Ford & Mazzaferro, 2012; Draper & Rull, 2014).

### **9.1.2. B - Respiração (*breathing*)**

É fundamental determinar se o paciente está a respirar. Caso não esteja, deve-se intubar de imediato e realizar ventilação artificial (numa frequência de 10 ventilações por minuto) com suplementação de oxigénio e, se estiver a respirar, realizar oxigenoterapia com recurso a máscara. Avaliar a respiração (pulmões, parede torácica e diafragma), observar o movimento do tórax, auscultar e percutir, de forma a determinar a existência de enfisema subcutâneo, costelas fraturadas, pneumotórax de tensão, hemotórax, entre outras (Ford & Mazzaferro, 2012; Draper & Rull, 2014).

### **9.1.3. C - Circulação (*circulation*)**

A avaliação do sistema circulatório foca-se nos parâmetros de perfusão (cor das mucosas, TRC, frequência cardíaca, qualidade do pulso, temperatura das extremidades e estado mental), recorrendo à visualização, palpação e auscultação. Esta última fornece informação sobre a frequência, ritmo e sons cardíacos, devendo ser feita ao mesmo tempo que se avalia o pulso. Avaliar os sinais indicativos de baixo débito cardíaco, como taquicardia, mucosas pálidas, TRC aumentado, pulso fraco, extremidades frias e débito urinário diminuído, pois pode ser indicativo de hipovolémia devido a perda de sangue externa ou interna (Davis, n. d.). Assim, deve-se avaliar a presença de hemorragia e a existência de lesões externas, estabelecendo as suas características e circunstâncias. A perda de sangue é a principal causa de morte após um evento traumático, e como tal deve ser rapidamente avaliada e controlada (hemostase, acesso venoso, fluidoterapia, e se necessário, transfusão e cirurgia) (Davis, n. d.; Draper & Rull, 2014).

### **9.1.4. D - Neurológico (*dysfunction / disability*)**

Uma avaliação neurológica rápida deve ser realizada de forma a estabelecer o nível de consciência, as pupilas (tamanho, simetria e reação), a sensibilidade profunda e superficial e o nível de lesão medular. É de ter em atenção que a consciência pode estar afetada por oxigenação, ventilação, perfusão, fármacos e hipoglicémia (Davis, n. d.).

Os pacientes devem ser re-avaliados frequentemente, pois a deterioração pode ocorrer rapidamente. Sinais como assimetria pupilar ou dilatação, ausência de reflexo pupilar à luz, hemiplegia ou fraqueza sugerem edema difuso, o que requer manitol IV e ventilação (Draper & Rull, 2014).

### **9.1.5. E - Examinação (*exposure / examination*)**

Examinar todo o corpo do paciente, de forma a determinar se existem problemas adicionais. Sempre que necessário, realizar a tricotomia de forma a avaliar melhor (Davis, n. d.; Draper & Rull, 2014).

## **9.2 FAST**

O protocolo *Focused Assessment with Sonography for Trauma* (FAST) tem sido utilizado para avaliar pacientes com traumatismos penetrantes, para detetar lesões nos órgãos retroperitoneais e nos órgãos ocos e a existência de líquido livre nas cavidades (Boysen & Lisciandro, 2013). Este exame fornece um meio para avaliar e monitorizar pacientes críticos, e uma das suas grandes vantagens é a rapidez com que pode ser realizado, com uma duração de três a seis minutos. Ademais, é realizável, com competência, por médicos veterinários sem especialidade ou com pouca experiência em imagiologia, e pode ser feito ao mesmo tempo que outras intervenções (Lisciandro, 2011; Boysen & Lisciandro, 2013).

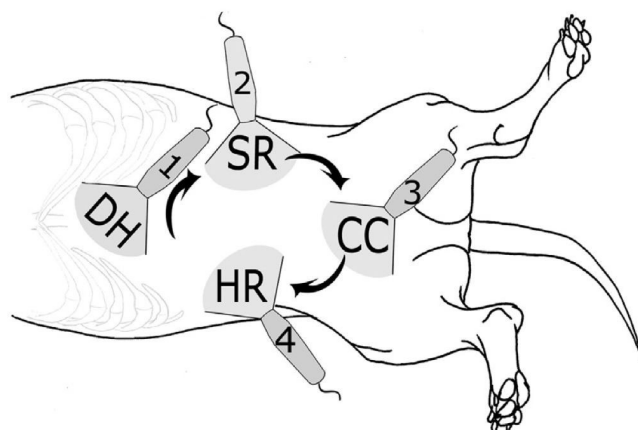
Quando este exame é realizado no contexto correto, pode detetar precocemente lesões que ponham a vida do paciente em risco. Pode ainda originar alterações nas intervenções e nas terapias futuras, especialmente quando existem hemorragias que podem não ser diagnosticadas no exame físico, sinais vitais e testes laboratoriais (Lisciandro, 2011).

### 9.2.1. AFAST

O exame FAST, realizado a nível abdominal (AFAST), consiste na avaliação de quatro projeções no sentido dos ponteiros do relógio, com o paciente em decúbito lateral direito. A primeira é a diafragmatico-hepática (DH), com colocação da sonda por baixo do apêndice xifoide; a segunda é a espleno-renal (SR), no flanco esquerdo; a terceira é a cisto-cólica (CC), na linha média por cima da bexiga; e a quarta é a hepato-renal (HR), no flanco direito (figura 3). Em cada um destes sítios, a sonda deve ser deslocada alguns centímetros em várias direções e inclinada num ângulo de 45° até se encontrarem os órgãos alvo (Lisciandro, 2011; Boysen & Lisciandro, 2013).

Recentemente, foi desenvolvido o *Abdominal Fluid Score* (AFS), que consiste num sistema de avaliação de presença de líquido livre abdominal em cada uma das projeções. Quando é positivo atribui-se 1 ponto e a sua ausência recebe 0, sendo que, AFS de 1 ou 2 são consideradas pontuações baixas, e AFS de 3 ou 4 são consideradas altas. Este sistema está relacionado com o grau de anemia e com o grau de lesão intra-abdominal (por exemplo, hemorragia), constituindo uma ferramenta de avaliação do grau de hemorragia com monitorização da sua evolução (Lisciandro, 2011).

**Figura 3 - Descrição dos 4 pontos avaliados no AFAST, começando pela projeção diafragmatico-hepática (DH), seguida pela espleno-renal (SR), a cisto-cólica (CC) e a hepato-renal (HR). Fonte: Lisciandro, 2011**

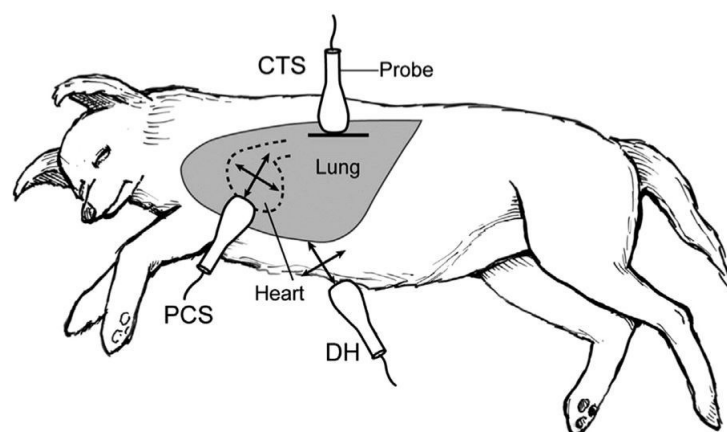


O AFAST pode ser realizado em traumatismos penetrantes, mas se for feito na altura da triagem é menos confiável do que o exame físico, radiografia abdominal e exploração local das lesões, no que respeita à previsão de lesões intra-abdominais e à necessidade de uma laparotomia exploratória de urgência. O exame radiográfico continua a ser uma parte integrante da avaliação das lesões penetrantes. Neste tipo de pacientes, o AFAST deve ser considerado apenas como um exame auxiliar (Lisciandro, 2011), uma vez que omite grandes porções do abdómen e não exclui lesões localizadas (Boysen & Lisciandro, 2013).

### 9.2.2. TFAST

A avaliação torácica pelo FAST (TFAST) é feita em decúbito lateral direito ou em decúbito externo, através de 5 projeções. A primeira e segunda localizam-se no 7º ou 8º espaço intercostal direito e esquerdo, dorsal ao apêndice xifoide (CTS); a terceira e quarta avaliam o pericárdio do lado direito e esquerdo (PCS); e a quinta é a diafragmatico-hepática (DH) (figura 4). No CTS é possível avaliar dois sinais que identificam a presença ou não de pneumotórax. O sinal de deslizamento, que indica aposição normal do pulmão com a parede torácica (existe movimento durante a expiração e inspiração), ou seja, exclui pneumotórax; e as linhas B, que são umas linhas hiperecogénicas e que não desaparecem, estendem-se desde a interface pulmonar-pleural até ao fim do campo e oscilam com a inspiração e expiração, ou seja, excluem o pneumotórax. Com o PCS e o DH determina-se se existe derrame pleural ou pericárdico (Boysen & Lisciandro, 2013).

**Figura 4 - Descrição dos 5 pontos avaliados no TFAST, começando-se pela zona de colocação do dreno torácico bilateral (CTS), e seguido pela zona do pericárdio bilateral (PCS) e pela diafragmatico-hepática (DH). Fonte: Lisciandro, 2011**



Em relação a lesões penetrantes, há uma especificidade e sensibilidade altas, especialmente em pacientes com frequência respiratória mais baixa. Para que este exame seja realizado com competência, os clínicos necessitam de mais experiência em comparação com o AFAST (Lisciandro, 2011).

### **9.3. Reanimação cardiorespiratória**

A paragem cardiorespiratória (PCR) é uma situação letal quando consegue ser revertida, em que apenas 6% dos pacientes veterinários sobrevivem até à alta hospitalar (Hofmeister, Brainard, Egger & Kang, 2009). As medidas preventivas e o reconhecimento dos pacientes com risco iminente de PCR pode levar à sua redução, e a preparação da equipa e equipamentos de reanimação vão otimizar uma resposta precoce e efetiva à CPA (Boller & Fletcher, 2012).

Recentemente, o *Reassessment Campaign on Veterinary Resuscitation* (RECOVER) publicou *guidelines* que fornecem uma base clara para o treino e a prática de reanimação cardiorespiratória (RCR), e cuidados continuados. Estas proporcionam instruções clínicas sobre a preparação, a prevenção, o suporte básico e o suporte avançado de vida, a monitorização e os cuidados após paragem cardíaca (Boller & Fletcher, 2012).

#### **9.3.1. Preparação e prevenção**

Uma vez que a iniciação rápida da RCR em pacientes com PCR é uma questão fundamental, o treino da equipa é essencial, devendo ser didático, prático e repetido a cada seis meses. Além disso, é importante ter um carro de *crash* numa zona central, regularmente abastecido e auditado; e ajudas cognitivas, como por exemplo quadros com algoritmos, fármacos e respetivas doses. O diagnóstico de CPA deve ser realizado com uma avaliação padronizada do ABC, em qualquer paciente com apresentação clínica aguda ou descompensado, não devendo demorar mais do que 15 segundos. Se houver dúvidas de que o paciente está em PCR, a RCR deve ser iniciada sem demoras (McMichael, Herring, Fletcher & Boller, 2012).

#### **9.3.2. Suporte básico de vida**

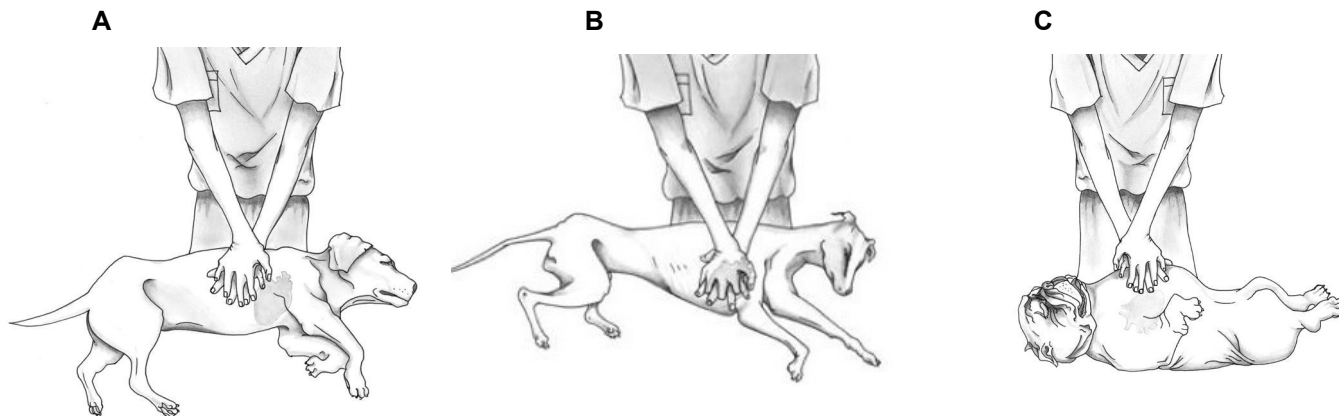
Uma vez reconhecida a PCR, o suporte básico de vida (intervenção mais importante) deve ser rapidamente iniciado, seguindo a mnemónica CAB (circulação, vias aéreas e respiração). A circulação deve ser abordada em primeiro lugar, com compressões torácicas, uma vez que a ventilação será ineficiente na ausência de fluxo sanguíneo (Hopper, Epstein, Fletcher & Boller, 2012).

Para realizar as compressões torácicas, o paciente deve ser colocado em decúbito lateral, fazer entre 100 a 120 compressões por minuto, dependendo da espécie e do tamanho, no primeiro terço ou primeira metade do tórax, com recuperação deste entre compressões. Os atrasos devem ser minimizados, e as compressões devem ser realizadas sem interrupções durante ciclos de 2 minutos, uma vez que a perfusão coronária atinge o seu máximo 60 segundos após o início das compressões. De forma a minimizar as pausas, todos os procedimentos que requerem interrupções, como a análise do ECG e a troca do membro da equipa que está a realizar as compressões, devem ser realizados no fim de cada ciclo de 2 minutos (Hopper et al., 2012).

Em relação à postura quando se realizam as compressões, os cotovelos devem estar bloqueados e as mãos entrelaçadas e dobrar pela zona da cintura. Se a mesa for muito alta, utilizar um banco, subir para a mesa ou colocar o paciente no chão. Em cães com tórax redondo de tamanho médio a grande, colocar as mãos sobre a maior parte da parede torácica lateral. Em cães com tórax em forma de quilha ou cães pequenos, colocar sobre o coração, e em cães com tórax plano (por exemplo, *bulldog*) colocar em decúbito dorsal e as mãos no externo (figura 5) (Hopper et al., 2012).

Em relação à ventilação, no paciente intubado (ideal), fazer 10 ventilações por minuto, simultaneamente com as compressões, com um tempo inspiratório de 1 segundo, e aproximadamente 10ml/kg de volume tidal; quando não se consegue intubar, fazer respiração boca a focinho. Esta passa por fechar a boca do paciente firmemente, colocar a boca nas duas narinas, fazer duas respirações rápidas com 1 segundo de tempo inspiratório, e a cada 30 compressões fazer as 2 respirações e retomar de imediato as compressões (Hopper et al., 2012).

**Figura 5 - Técnicas de compressão torácica em cães com diferentes anatomias. (A) Para a maioria dos cães realizam-se compressões na porção mais larga do tórax, em decúbito direito ou esquerdo. (B) Em cães com peito profundo, as compressões são feitas com as mãos diretamente por cima do coração, em decúbito direito ou esquerdo. (C) Em cães com o tórax plano, deve-se realizar compressões externas diretamente sobre o coração, em decúbito dorsal. Fonte: Fletcher et al., 2012**



### 9.3.3. Suporte avançado de vida

Após o suporte básico de vida, deve ser iniciado o suporte avanço de vida, que inclui monitorização, terapia com fármacos e desfibrilhação elétrica (Rozanski et al., 2012).

A monitorização é feita com o eletrocardiograma, aplicado o mais cedo possível durante a RCR, de forma a determinar o ritmo na pausa das compressões. Além deste, também se deve utilizar o tidal final de CO<sub>2</sub>, uma vez que este é proporcional ao fluxo sanguíneo pulmonar e pode ser usado para determinar a eficácia das compressões torácicas. Quando este valor se encontra baixo (por exemplo, <10-15 mm Hg), sugere uma baixa possibilidade de retorno à circulação espontânea, enquanto aumentos rápidos indicam a sua possível recuperação (Rozanski et al., 2012).

Os fármacos que podem ser utilizados são os vasopressores (por exemplo adrenalina a 0.02 mg/kg IV), pois aumentam a resistência vascular periférica, com conseqüente aumento da pressão arterial central e aumento da perfusão coronária e cerebral, podendo ser repetida em cada ciclo de RCR; os vagolíticos (atropina a 0.04 mg/kg IV) podem ser considerados durante a RCR, especialmente com assistoles ou quando existe atividade elétrica com ausência de pulso, associados a tónus vagal aumentado; e fluidoterapia intravenosa, em pacientes com hipovolémia (Rozanski et al., 2012).

Quando existe fibrilhação ventricular deve-se utilizar a desfibrilhação elétrica, manter as compressões enquanto esta carrega, dar um choque e fazer compressões durante 2 minutos. Quando não há acesso a este aparelho, fazer um forte golpe com a mão diretamente sobre o coração, mas este método tem uma eficácia mínima (Rozanski et al., 2012).

#### **9.3.4. Cuidados após a paragem cardíaca**

Apenas uma pequena parte dos pacientes que resistem à CPA, sobrevive até à alta hospitalar. Assim sendo, os cuidados que se devem ter após a paragem cardíaca têm um papel importante e o potencial de salvar vidas. De uma forma geral, o resultado final é determinado pela situação do paciente, o evento que levou à CPA, as lesões isquémicas conseqüentes da CPA e os processos que ocorreram durante e após reperfusão. As alterações que ocorrem durante esta fase são conseqüência de lesão cerebral anóxica, disfunção do miocárdio após a isquémia, resposta sistémica à isquémia e reperfusão, e a persistência da doença primária (Smarick, Haskins, Boller & Fletcher, 2012).

Nesta fase, deve-se ter em atenção a otimização respiratória, com ventilação, mantendo uma PaCO<sub>2</sub> normal (35 a 45 mmHg) e, se houver hipoventilação persistente, utilizar a ventilação mecânica; e com oxigenação, de forma a manter normoxémia (PaO<sub>2</sub> 80 a 100 mm Hg, SpO<sub>2</sub> 94% a 98%) e, se houver hipoxémia persistente não responsiva ao oxigénio, ligar o ventilador mecânico. Também se deve procurar a otimização hemodinâmica, mantendo a tensão normal ou uma ligeira hipertensão (pressão arterial média de 80 a 120 mmHg e sistólica de 100 a 200 mmHg), tratando a hipovolémia com fluidoterapia IV, a vasodilatação com vasopressores e a baixa contratibilidade cardíaca com ionotrópos positivos. Deve-se também realizar terapia neuroprotetora, com tratamento das convulsões, prevenção da hipertermia ou febre, hipotermia terapêutica e reaquecimento lento se comatoso, e manitol (0.5-1 g/kg IV lento durante 20 minutos) se houver sinais de aumento da pressão intracraniana (Smarick et al., 2012).

#### **9.4. Abordagem ao paciente em choque hipovolémico**

O choque é uma situação clínica que surge quando a necessidade de oxigénio excede o seu fornecimento, resultando numa produção de energia celular inadequada. Normalmente, ocorre após uma diminuição de entrega de oxigénio aos tecidos, devido a uma má perfusão (Plunkett, 2013).

Existem vários tipos de choque, mas os pacientes com lesões provocadas por projéteis usualmente apresentam choque hipovolêmico, devido à hemorragia que estes ferimentos podem provocar. Este tipo de choque ocorre quando existe um volume insuficiente de sangue em circulação, devido a perdas acentuadas por desidratação (por exemplo, vômito e diarreia), hemorragia (interna ou externa) e perda de líquido para as cavidades (por exemplo, ascite) (Plunkett, 2013).

Os sinais clínicos variam consoante a fase do choque. Na fase hiperdinâmica ou compensada, onde o débito cardíaco está aumentado devido à libertação de catecolaminas (Byers, 2014b), é comum encontrar a frequência respiratória aumentada ou normal, a mucosa oral pálida, TRC diminuído (<1 segundo), pulso rápido e denso, estado mental normal e pressão sanguínea normal a aumentada (Plunkett, 2013). Na fase hipodinâmica ou descompensada, na qual o sangue é distribuído preferencialmente ao coração e ao cérebro, ocorre acidose láctica com hipóxia dos tecidos (Byers, 2014b), é normal encontrar hipotermia, pulso periférico filiforme, pressão sanguínea normal a diminuída, mucosa oral pálida, TRC aumentado, taquicardia, estado mental deprimido e oligúria (Plunkett, 2013). Na fase terminal ou irreversível, em que o cérebro e o coração não suportam a vasoconstrição mediada pelo sistema nervoso simpático e ocorre vasoconstrição em todos os órgãos, levando a colapso circulatório (Byers, 2014b), é comum encontrar estupor ou coma, hipotermia, bradicardia, pulso periférico fraco ou ausente, mucosas pálidas ou cianóticas, TRC prolongado ou ausente, hipotensão grave e oligúria ou anúria (Plunkett, 2013).

A capacidade de reconhecer e caracterizar os pacientes em choque continua a ser um desafio para muitos médicos veterinários. Os sinais vitais, como a frequência cardíaca, a frequência respiratória e a pressão sanguínea, quando avaliados isoladamente, muitas vezes carecem de sensibilidade e especificidade, e os sistemas de pontuação são muitas vezes difíceis de pôr em prática no cenário de emergência. O índice de choque (IC) é uma ferramenta que pode ser utilizada nos serviços de urgência e é calculado dividindo a frequência cardíaca pela pressão sanguínea. Fisiologicamente, o organismo mantém uma frequência cardíaca e uma pressão sanguínea sistólica normal em resposta à hemorragia aguda, até haver uma perda de 15 a 30% de volume de sangue. Portanto, num estado inicial de choque compensado, podem haver pequenas alterações na frequência cardíaca e na pressão sanguínea sistólica, mas que se mantêm dentro dos valores de referência. Ao utilizar este rácio, o IC pode encontrar pequenas alterações que detetam hipovolemia precocemente. A aplicação deste índice não está muito desenvolvida em medicina veterinária. Num estudo recente procurou-se determinar o intervalo de referência, comparando os valores de cães saudáveis com cães que apresentavam com hemorragia conhecida, e concluíram que o SI era significativamente maior no grupo dos cães com hemorragia, onde 92% dos cães hemorrágicos tinham um IC superior a 0.91. Um valor limite de 0.9 tem alta sensibilidade mas baixa especificidade, e se o IC for maior que 0.9 é indicativo de hemorragia, mas devido à baixa especificidade não permite a utilização deste índice sozinho, mas sim integrado na avaliação clínica (Peterson, Hardy & Hall, 2013).

Em relação ao tratamento, a primeira prioridade é restabelecer rapidamente o volume de circulação e a perfusão dos tecidos pela administração de fluidos IV (Plunkett, 2013). Para o conseguir, é necessário identificar a hemorragia e tentar controlá-la durante a estabilização, fazendo hemostase por compressão das lesões, e se houver hemorragia intra-abdominal deve-se tentar controlá-la por compressão externa (Rudloff & Kirby, 2008). Além disso, é importante manter a via aérea e a respiração (intubar e administrar oxigênio se houver hipoventilação) e monitorizar os sinais vitais (Byers, 2014b).

De seguida, identificar e tratar a hipovolémia com fluidoterapia IV, até se atingir a perfusão desejada. Administrar cristaloides isotónicos, como o Lactato de Ringer®, na dose de 80 a 90 ml/kg na primeira hora, em bólus de  $\frac{1}{4}$  da dose, reavaliando o paciente a cada 15 minutos. Se houver hipovolémia hipoproteinémica e hipotensão, administrar coloides sintéticos, como o Hetastarch®, Pentastarch®, ou Dextran 70®, uma vez que retêm o fluido no espaço intravascular mais eficazmente que os cristaloides e aumentam o volume intravascular. Inicialmente, podem ser administrados em bólus de 5 a 10 ml/kg, reavaliando após cada bólus, não sendo recomendável exceder os 20ml/kg (Plunkett, 2013; Byers, 2014b). Se houver uma perda de sangue extensa deve ser administrado sangue total ou concentrado de eritrócitos (Byers, 2014b).

Após reposição da perfusão, a fluidoterapia passa a ser realizada com uma infusão contínua de uma solução cristalóide isotónica e um coloide sintético (20ml/kg/h IV durante as primeiras 24 horas), com o objetivo de cobrir as necessidades metabólicas de cicatrização dos tecidos, reposição das perdas, manter a pressão osmótica coloide intravascular, e limitar as perdas de fluido. De uma forma geral, os cristaloides são administrados em taxas de manutenção e de reposição das perdas. É de ter em consideração que uma fluidoterapia agressiva ou numa taxa excessiva pode resultar em consequências clínicas relevantes para o paciente, incluindo um rápido aumento da pressão hidrostática, deslocamento de coágulos frágeis, diluição de fatores de coagulação e de transporte de oxigênio, diminuição da viscosidade do sangue, e aumento da mortalidade (Rudloff & Kirby, 2008).

Uma analgesia multimodal deve ser aplicada, uma vez que a dor estimula o sistema nervoso simpático, magnificando o choque (Rudloff & Kirby, 2008). Deve-se considerar um opioide agonista puro, como fentanilo (2–6  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{h}$ ) ou morfina (0.12–0.36  $\text{mg}/\text{kg}/\text{h}$ ), com lidocaína (25–50  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ ) ou quetamina (2–5  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ ). Uma outra opção pode ser a metadona (0.25–0.75  $\text{mg}/\text{kg}$  IV/IM/SC q4 h) (Byers, 2014b).

Se houver uma baixa contratilidade cardíaca, pode-se iniciar uma terapia com inotrópicos positivos, como a dopamina (5–10  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$  IV CRI) ou a dobutamina (2–20  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$  IV CRI). Em pacientes com sinais clínicos de vasodilatação e hipotensão não responsiva à fluidoterapia, deve iniciar-se a terapia com vasopressores como a dopamina (10–20  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$  IV CRI), a norepinefrina (0.05–1  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$  IV CRI) ou a vasopressina (0.01–0.04 U/kg/min IV CRI) (Byers, 2014b).

## 9.5. Abordagem ao paciente com hemorragia aguda

Os pacientes, que apresentam perdas acentuadas de sangue em poucas horas, requerem fluidoterapia agressiva e hemoterapia, podendo mesmo ser necessária uma intervenção cirúrgica para controlo da hemorragia (Rozanski & Laforcade, 2004). Assim, no paciente traumatizado, quando o hematócrito diminui de forma aguda para menos de 25% (hemoglobina <8 g/dl), normalmente é necessário realizar uma transfusão sanguínea. Idealmente, deve-se fazer a tipificação do sangue e o *crossmatching* (anexo 2), de forma a diminuir o risco das reações transfusionais, mas durante uma hemorragia grave pode não haver tempo para colocar em prática esta ação. Quando não é possível tipificar o sangue, o que está determinado é a administração de sangue DEA 1.1 negativo, uma vez que este tipo envolve uma menor resposta antigénica no cão não tipificado, que requer múltiplas transfusões (Rudloff & Kirby, 2008). Assim, cães DEA 1.1 negativo ou não tipificados devem receber sangue DEA 1.1 negativo, enquanto os DEA 1.1 positivo poderão receber qualquer tipo de sangue da mesma espécie (Ferreira, 2015). É de ter em consideração que cães DEA 1.1 negativo não reagem ao sangue DEA 1.1 positivo na primeira transfusão de sangue, devido à sua falta de anticorpos naturais contra este alelo. Mas, na segunda transfusão podem desenvolver uma reação hemolítica grave (Davidow, 2013).

O acesso aos recursos necessários para realizar uma transfusão são cruciais num serviço de urgências, podendo fazer a diferença na sobrevivência do paciente (Rozanski & Laforcade, 2004). No caso de hemorragias traumáticas agudas, os componentes mais utilizados são o sangue inteiro, o concentrado de eritrócitos e o plasma fresco congelado. O sangue inteiro tem um prazo de validade de 35 dias a 2-6°C; está indicado em casos de hemorragia grave com hipovolémia (perda superior a 30% do volume de sangue); tem como ações restabelecer a capacidade de transporte de O<sub>2</sub> e o volume de sangue, e aumentar os fatores de coagulação e plaquetas circulantes; e deve ser administrado a uma taxa de 0.25ml/kg/h nos primeiros 20 minutos, e depois a 5-10ml/kg/h se normovolémia ou até 22ml/kg/h se hipovolémia. O concentrado de eritrócitos tem um prazo de validade de 42 dias a 2-6°C; está indicado em pacientes normovolémicos com anemia, ou seja, em hemorragias agudas e crónicas com perdas menores do que 30% do volume de sangue, anemias hemolíticas e anemias não regenerativas. A sua ação é de restabelecer a capacidade de transporte de O<sub>2</sub> e a sua taxa de infusão é igual à do sangue inteiro. O plasma fresco congelado tem uma validade de 1 ano a -20°C. Está indicado em coagulopatias moderadas a graves, por défice de fatores de coagulação termolábeis. Fornece tanto estas fatores como os termoestáveis, imunidade passiva e albumina; é administrada numa dose de 10ml/kg, BID, a uma taxa de 5-10ml/kg/h. Em relação à dose de sangue inteiro e concentrado de eritrócitos, esta é determinada pela seguinte fórmula (Ferreira, 2015):

$$\text{Volume (ml)} = \text{Peso (kg)} \times 88 \times \frac{(\text{Ht desejado} - \text{Ht do paciente})}{\text{Ht dador}}$$

Contudo, em pacientes com hemorragias graves e agudas, pode ser difícil prever a quantidade de sangue que será necessário administrar para os estabilizar adequadamente. Em situações não urgentes, as transfusões são realizadas durante 4 horas, mas neste caso a aplicação de taxas mais rápidas pode ser necessária (Rozanski & Laforcade, 2004).

A autotransfusão, que consiste na colheita e subsequente infusão do próprio sangue do paciente, pode ser uma opção viável em certas circunstâncias, por exemplo quando não existe sangue disponível em tempo útil. É realizada por colheita do sangue perdido na cavidade torácica ou abdominal, para um saco estéril de administração de fluidos ou para um conjunto próprio, com anticoagulante ou não. Os conjuntos próprios para autotransfusões permitem uma filtração do sangue, com remoção de coágulos e detritos. Esta técnica tem a grande vantagem de não provocar respostas antigénicas, mas está contraindicada quando o sangue se encontra contaminado (por urina, fezes, bÍlis ou bactÉrias) e quando existem neoplasias difusas (Rozanski & Laforcade, 2004).

Em alternativa, pode-se optar por hemoglobina bovina purificada (Oxyglobin®), que pode ser utilizada como um substituto de sangue ou uma solução colidial que transporta oxigénio. Foi aprovada para o tratamento da anemia no cão, com uma dose de 10-30ml/kg, e tem uma validade longa e sem precauções especiais de armazenamento, tornando-se num produto útil para se ter em *stock* num serviço de urgÉncia (Rozanski & Laforcade, 2004).

Após a transfusão, o hematócrito pode apresentar um valor mais baixo do que antes desta, devido à diluico do volume circulante com cristaloides e coloides, e à hemorragia contÍnua. Há uma melhoria dos sinais clÍnicos, apesar da diminuição deste parâmetro (Rozanski & Laforcade, 2004).

Alguns pacientes com lesões por projéteis podem vir a necessitar de uma transfusão maciça, que é definida como uma transfusão, com sangue inteiro ou hemoderivados, do volume total de sangue (90ml/kg) em 24 horas ou menos, ou transfusões de metade do volume sangúneo em 3 horas (Rozanski & Laforcade, 2004). Dada a gravidade das lesões que causam a perda quase total do sangue, é esperado que os pacientes que recebem transfusões maciças tenham várias complicações e uma alta taxa de mortalidade (Jutkowitz, Rozanski, Moreau & Rush, 2002). Algumas das complicações que este tipo de transfusão pode originar são distúrbios eletrolÍticos, trombocitopénia, coagulopatía por diluico (Rozanski & Laforcade, 2004) e reações transfusionais (Jutkowitz et al., 2002; Holowaychuk, Leader & Monteith, 2014). Em medicina humana, é normal adiar a administração de grandes volumes de fluidos até haver controlo cirúrgico da hemorragia, pois uma intervenção cirúrgica precoce pode originar uma maior taxa de sobrevivÉncia. Para além disso, num paciente com lesões graves, a fluidoterapia tem como objetivo a obtenção de uma pressão sistólica mÍnima, até se corrigir a fonte de hemorragia, uma vez que a restauração da pressão sangúnea normal pode aumentar a hemorragia (Rozanski & Laforcade, 2004).

Em medicina humana, para controlo de hemorragias traumáticas extensas, é utilizado o fator VIIa recombinante. Este produz hemostase pela sua capacidade de originar um coágulo de fibrina firme e forte, através do aumento de produção de trombina. Este coágulo é

mais resistente à ação local das enzimas fibrinolíticas ativadas pela lesão dos tecidos. Tem como efeito secundário a possibilidade de ocorrer tromboembolismo (Dutta & Verma, 2014).

Recentemente, tem sido descrita no cão a existência de coagulopatia traumática aguda em casos muito graves que, juntamente com a hemorragia ativa das lesões, tem um impacto negativo na sobrevivência (Holowaychuk et al., 2014). A etiologia destas coagulopatias é provavelmente multifatorial (Abelson, O'Toole, Jonhston, Respass & Laforcade, 2013), e algumas das causas que parecem contribuir para o seu desenvolvimento são o choque, o grau de lesão dos tecidos e a hipoperfusão. O mecanismo pelo qual o choque induz coagulopatia não é claro, mas a hipoperfusão parece conduzir a um estado anticoagulante e hiperfibrinolítico, pela ativação da proteína C. A presença de coagulopatia traumática aguda é um fator de risco para a presença de hemorragias cavitárias, e é indicativa da necessidade de se realizarem transfusões sanguíneas após traumatismos graves (Holowaychuk et al., 2014). Quando é identificada alguma coagulopatia, deve-se proceder à transfusão de plasma. Estas podem ser diagnosticadas pela realização de testes de coagulação, apesar de ser comum, no paciente crítico, haver parâmetros de coagulação normais e continuar a haver hemorragia (Rozanski & Laforcade, 2004).

## **10. Considerações gerais sobre analgesia, anestesia e cirurgia em urgências**

Qualquer hospital veterinário pode vir a ser confrontado com pacientes atingidos por projéteis, os quais podem ter variadas apresentações clínicas, desde lesões simples a estados críticos. Alguns destes pacientes irão necessitar de cirurgia numa questão de minutos a horas e, como tal, o hospital deve estar sempre preparado para lidar com estas situações de forma a garantir um resultado final com êxito. A preparação inclui tanto um hospital devidamente equipado, como uma equipa com conhecimentos e capacidades para lidar com estes casos (Devey, 2013).

É de ter em consideração que o paciente gravemente ferido tem alterações na sua fisiologia e diminuição das reservas, o que vai afetar a farmacocinética e farmacodinâmia dos anestésicos e analgésicos. Assim sendo, a sua estabilização antes da administração destes fármacos é o ideal, uma vez que a anestesia num paciente instável tem maior risco de determinar complicações (Quandt, 2013).

### **10.1. Analgesia e anestesia**

Os pacientes traumatizados muitas vezes beneficiam de analgesia e contenção química para facilitar a sua manipulação e estabilização. Se possível, antes da anestesia, a desidratação, a hipovolémia, e os défices de eletrólitos, de fluidos e de equilíbrio ácido-base devem ser corrigidos, bem como realização de exames de diagnóstico. As doses dos fármacos mencionados encontram-se no anexo 3 (Quandt, 2013).

### **10.1.1. Contenção química**

A contenção química está indicada em alguns destes pacientes, que não podem ser examinados ou manipulados de forma segura devido à dor, ao medo ou mau temperamento. Normalmente, utiliza-se uma combinação de um agente dissociativo, um alfa-2 agonista, um opioide e, eventualmente, um tranquilizante. Estes agentes podem ser misturados na mesma seringa, o que facilita a administração. Se se optar por uma benzodiazepina, o midazolam é a primeira opção, pois é compatível com outros agentes e tem uma melhor absorção intramuscular do que o diazepam (Quandt, 2013).

### **10.1.2. Pré-medicação**

A pré-medicação pode não ser necessária, exceto se o paciente se encontrar muito agitado ou apresentar dores intensas. Tem a vantagem de o acalmar, diminuir a quantidade de um agente de indução anestésica e, se incluir analgésicos, pode diminuir a quantidade de anestesia volátil e fornece analgesia após a cirurgia (Quandt, 2013).

Alguns dos agentes mais utilizados são os opioides combinados com um tranquilizante (por exemplo o midazolam), pois podem ser administrados IM e fornecem analgesia e sedação (Quandt, 2013). Os opioides são uma boa opção nos pacientes em estado crítico, uma vez que têm um efeito mínimo no débito cardíaco, na pressão sanguínea sistêmica e na oxigenação. O uso de acepromazina deve ser evitado nestes pacientes, devido ao seu efeito hipotensivo. O agente dissociativo mais utilizado em medicina veterinária é a quetamina, que pode ser facilmente incluída no protocolo como um analgésico IM ou IV, tendo em consideração que origina taquicardia, aumenta a pressão sanguínea e tem algumas propriedades de depressão respiratória. Como agente único não determina relaxamento muscular, e por isso deve ser combinada com uma benzodiazepina ou um alfa-2 agonista (Haskins, 2012; Quandt, 2013). Os alfa-2 agonistas, por exemplo a dexmedetomidina, podem ser combinados com os anteriores de forma segura, e são utilizados para sedação, analgesia e relaxamento muscular, por via IV ou IM. Podem ter alguns efeitos secundários, como vômito, vasoconstrição periférica e hipertensão (Quandt, 2013).

### **10.1.3. Indução anestésica**

Normalmente, os pacientes em estado crítico encontram-se deprimidos e letárgicos, sendo necessária menor quantidade de fármacos para a indução anestésica, e se não estiverem estáveis apenas se utilizam metade das doses padrão. Os anestésicos devem ser administrados IV lentamente, utilizando a quantidade mínima que permita a intubação, um procedimento essencial para evitar a aspiração de conteúdo gástrico, uma vez que em urgências os pacientes não se encontram em jejum (Quandt, 2013).

Uma rápida indução é conseguida com agentes de rápida ação (cerca de 30 segundos), como o tiopental e o propofol, e de curta duração (5 a 15 minutos). De forma a reduzir as suas doses, uma vez que podem provocar arritmias, hipotensão e apneia, podem ser combinados com benzodiazepinas (diazepam ou midazolam). Um novo agente de indução, a alfaxalona, pode ser útil neste tipo de pacientes, uma vez que é rapidamente metabolizada e

eliminada do organismo e, apesar de poder provocar hipoventilação e apneia (dose dependente) tem uma grande margem de segurança (Jiménez, Mathis, Mora, Brodbelt & Alibhai, 2012; Quandt, 2013). A utilização de múltiplos agentes (por exemplo, morfina, diazepam, quetamina, lidocaína, propofol) originam uma indução mais lenta, mas fornecem uma analgesia superior e são menos negativos em termos cardiovasculares (Quandt, 2013).

#### **10.1.4. Manutenção**

Após a intubação, a anestesia pode ser mantida com um agente inalatório, como o isoflurano ou o sevoflurano. Estes agentes são os mais utilizados, mas originam depressão do miocárdio, hipotensão e depressão respiratória (dose dependente). Têm uma ação e tempo de recuperação rápidos, o que permite uma rápida mudança na sua concentração (Haskins, 2012; Quandt, 2013). Alternativamente, podem ser utilizados outros agentes em CRI, se o paciente não tolerar os efeitos hipotensivos, como a morfina ou fentanilo, lidocaína e quetamina (Quandt, 2013).

Durante a anestesia, é importante haver uma monitorização constante, de forma a evitar um aprofundamento anestésico excessivo e a preservar a função cardiovascular. Assim, devem ser avaliados o ECG (frequência e ritmo cardíaco), a pressão arterial média, a perfusão (TRC, cor das mucosas, frequência cardíaca e pulso), a oximetria de pulso (oxigenação do sangue), a gasimetria sanguínea (oxigenação, ventilação, saturação de hemoglobina, alterações eletrolíticas e estado ácido-base) e capnografia (ventilação). Além disso, a profundidade da anestesia deve ser avaliada, com a posição do olho, o tamanho da pupila, a resposta a estímulos, a frequência cardíaca, a pressão sanguínea e a frequência respiratória (Quandt, 2013).

#### **10.1.5. Hipotensão intracirúrgica**

Muitos dos anestésicos têm efeitos hipotensivos, o que nestes pacientes deve ser contrariado ao máximo, pois estes podem apresentar perda de volume sanguíneo. Quando se identifica a existência de hipotensão, a primeira ação deve ser diminuir a profundidade anestésica ou a concentração de inalação, e de seguida administrar bólus IV de um cristalóide isotónico (3-10ml/kg), repetindo sempre que necessário (Davis et al., 2013). Se não responder, considerar a administração IV lenta de um colóide sintético (5-10ml/kg), e medir a pressão sanguínea a cada 3-5 min. Se a resposta aos bólus de cristalóides e/ou colóides for inadequada, outras ações serão necessárias (vasopressor ou outra técnica anestésica) (Chappell, Jacob, Hofmann-Kiefer, Conzen & Rehm, 2008; Davis et al., 2013).

#### **10.1.6. Recuperação**

Nos pacientes em estado crítico, a monitorização, os cuidados de suporte e a analgesia são imperativos durante o período de recuperação. Além disso, devem ser mantidos quentes e secos, num ambiente calmo. A analgesia é essencial, pois muitos destes pacientes não exibem resposta de dor clássica devido ao seu estado debilitado (Quandt, 2013).

## 10.2. Cirurgia

Alguns pacientes, especialmente os gravemente feridos, podem vir a necessitar de cirurgia, tanto para a sua estabilização (por exemplo pelo controlo de hemorragia) e reanimação (pela massagem cardíaca), como para o tratamento definitivo. A equipa deve estar preparada para realizar alguns procedimentos cirúrgicos de urgência, como traqueostomia, toracotomia e laparotomia (para controlo de hemorragias graves, ressecção intestinal ou gástrica e reparação da bexiga, por exemplo). Além disso, também devem saber como desbridar, drenar e suturar as lesões, e ter um bom conhecimento de anatomia, uma vez que os procedimentos podem-se revelar complicados e desafiantes. Também é essencial que a sala de cirurgia esteja bem organizada e preparada para estes casos (Devey, 2013).

O tempo cirúrgico em pacientes críticos deve ser reduzido ao máximo, de forma a minimizar os riscos da anestesia, sendo recomendado que o cirurgião já esteja preparado antes da sua indução. Quando é necessária uma cirurgia de urgência para evitar a morte iminente, não deve haver a existência de qualquer tipo de atraso, e a primeira abordagem com o ABCDE deve ser rapidamente efetuada. No paciente perto de ter uma paragem cardiorespiratória ou que já teve uma, o procedimento cirúrgico, normalmente, é feito com pouca preocupação com a assepsia, sendo apesar disso recomendável uma cirurgia limpa. Quando a morte não é iminente, deve ser feita uma reanimação apropriada e uma estabilização do paciente antes da indução anestésica. Se o paciente não responder à fluidoterapia e aos cuidados de suporte, é de ter em mente que a cirurgia pode ser uma parte integrante da reanimação e da estabilização (Devey, 2013).

Em urgências, a tricotomia deve ser extensa na preparação do paciente, uma vez que a pele pode ser necessária para enxertos ou para a colocação de drenos fora do campo cirúrgico. As dimensões variam com a cirurgia, mas devem ser mais 15 cm do que o campo necessário para o procedimento. Na cirurgia abdominal, o tórax também deve ser incluído, uma vez que o acesso pelo tórax caudal pode ser necessário quando se realiza cirurgia no abdómen cranial (Devey, 2013).

Uma hemostase cuidadosa é muito importante em pacientes críticos, pois a presença de coagulopatias não é incomum e estas podem levar a perdas consideráveis de sangue. É essencial para uma identificação clara das lesões e para um controlo definitivo da hemorragia, podendo ser feita com agentes tópicos (cola de fibrina, por exemplo), pressão direta, ligaduras, eletrocirurgia (bipolar ou monopolar), *clips* vasculares, agentes hemostáticos ou remoção do tecido hemorrágico (Herold, Devey, Kirby & Rudloff, 2008; Devey, 2013).

Após a cirurgia, o paciente necessita de uma boa monitorização, e de realizar fluidoterapia, analgesia e antibioterapia. Além disso, se necessário, deve ser efetuada oxigenoterapia e suporte com ventilador mecânico (Devey, 2013). Assim, os pacientes devem ficar hospitalizados pelo menos 3 a 5 dias para monitorização, observação, mudança de pensos, antibioterapia injetável e controlo da dor (Macintire, 2012).

## 11. Abordagem sistemática ao paciente com lesões por projéteis

Num estudo realizado por Olsen et al. (2014) a 37 cães com lesões por projéteis, determinou-se a frequência com que cada zona corporal foi atingida, com um resultado de 32.4% nos membros, 21.6% no tórax, 16.7% na cabeça e no pescoço, 13.5% no abdómen e 19% das lesões envolveram mais do que uma localização. Além disso, a taxa de sobrevivência foi de 86.5%, e não se encontrou uma associação significativa entre a localização da lesão e a alta hospitalar. Em cães militares atingidos por armas de alta potência e velocidade e com cuidados veterinários distantes, a sua taxa de sobrevivência foi de 38%. Cerca de 39% apresentaram lesões em múltiplas localizações e o tórax foi o mais atingido, com uma frequência de 50% (Baker et al., 2013). Num estudo retrospectivo sobre traumatismos penetrantes em 16 pacientes, apenas 4 apresentavam lesões por projéteis. Destes, 25% apresentavam lesões no abdómen e 75% no tórax e abdómen, sendo que o paciente que apenas apresentava lesão abdominal não sobreviveu e morreu no pós-operatório, enquanto os restantes obtiveram bons resultados (Risselada, Rooster, Taeymans & van Bree, 2008).

É de ter em consideração que a remoção da bala não é imediatamente necessária, a não ser que esteja localizada numa articulação, numa estrutura vital ou a provocar alterações mecânicas (Pavletic, 2010; Byers, 2014a). Além do mais, os projéteis podem migrar e entrar no sistema circulatório, originando consequências graves (Pavletic, 2010), e se forem de chumbo podem, embora raramente, provocar toxicidade (Pavletic & Trout, 2006; Plunkett, 2013). Se o projétil se encontrar numa posição de fácil acesso, pode ser removido, mas é de evitar realizar uma exploração para apenas encontrar a bala, de forma a reduzir a destruição dos tecidos e as infeções. Ocasionalmente, a recuperação do projétil pode ser obrigatória por questões legais (Pavletic, 2010).

Uma visão simplista das lesões por projéteis, baseada apenas na velocidade ou na transferência de energia da bala, pode levar a erros na abordagem terapêutica. Para avaliar corretamente o paciente, o cirurgião deve utilizar o conceito de lesões de baixo ou alto risco, juntamente com todos os dados disponíveis, como a fragmentação da bala, o seu percurso, a contaminação do ambiente, entre outros, de forma a determinar se, na abordagem à lesão, será necessário realizar um procedimento cirúrgico. Este método dá igual importância a todos os mecanismos que provocam a lesão, não se concentrando em apenas um único fator. A tabela 1 pode ajudar o cirurgião a decidir se determinada lesão por projétil é de baixo ou alto risco (Volgas et al., 2005).

Algumas das indicações para cirurgia são a presença de grandes lesões nos tecidos, rutura de vasos sanguíneos, défices neurológicos progressivos, contaminação óbvia, lesão articular, gastrointestinal ou de tendões, síndrome de compartimentação, fraturas instáveis e fragmentos de bala no espaço discal (Bartlett, 2003).

**Tabela 1 - Conjunto de características que podem ajudar o cirurgião a decidir se uma determinada lesão provocada por projéteis é de baixo ou de alto risco, de forma a optar pela abordagem mais adequada para o caso em questão. Fonte: Volgas et al., 2005**

	<b>Baixo risco</b>	<b>Alto risco</b>
<b>Localização</b>	Cidade	Zona rural
<b>Tempo para o tratamento</b>	Menos de 1 hora	Mais de 6 horas
<b>Arma utilizada</b>	Arma curta	Carabina, espingarda
<b>Trajeto do projétil</b>	Direito, com o ponto de entrada e saída ao mesmo nível	Ponto de entrada e saída em níveis diferentes ou ausência de ponto de saída
<b>Tamanho do ponto de saída</b>	Pequeno	Grande
<b>Órgãos atingidos</b>	Pele e músculo	Órgãos, coluna, SNC, lesão vascular
<b>Ossos atingidos</b>	Intacto, ligeira fragmentação	Grande fragmentação
<b>Fragmentação da bala</b>	Ligeira	Grande
<b>Número de projéteis</b>	Um	Vários

### **11.1. Infecção**

Todas as lesões por projéteis estão contaminadas, pois estes provocam a entrada de detritos e bactérias no organismo. A pressão negativa, que se gera durante a formação da cavidade temporária em projéteis de alta velocidade, provoca um fenómeno de sucção de contaminantes para dentro da lesão. Além disso, o risco de infecção é maior no caso das balas de alta velocidade, pois provocam uma maior destruição dos tecidos e comprometem a circulação regional. Normalmente, a incidência de infecção associada a projéteis de baixa velocidade é menor, e limita-se à pele, músculo e fáscia (Pavletic, 2010).

De forma a evitar o desenvolvimento de infeções graves, devem ser realizadas culturas das lesões, e imediatamente a seguir deve ser iniciada a terapêutica com antibióticos de largo espectro (Byers, 2014a). É de ter em consideração que, se houver rutura de órgãos do trato gastrointestinal, é necessário adicionar metronidazol (10-15mg/kg IV TID) ao tratamento, devido à sua ação contra microrganismos anaeróbios (Macintire, 2012).

### **11.2. Pele e músculo**

A abordagem inicial das lesões pode afetar o resultado a longo prazo, pois alguns problemas secundários como a cicatrização e a morbilidade do paciente podem estar relacionados com um tratamento inicial incorreto. É de ter em consideração que, geralmente, a cicatrização é mais rápida quando existe um bom suprimento de sangue e não há tensão nem mobilidade. O aparecimento de sépsis secundária aos ferimentos ocorre na presença de um

mau desbridamento do tecido necrótico, irrigação insuficiente e escolha inadequada de antibióticos (Devey, 2013).

Na abordagem inicial é recomendável a utilização de luvas, e deve-se proceder de imediato à proteção da ferida de forma a evitar a dessecação e a contaminação. A lesão deve ser limpa e irrigada, e o tecido não viável deve ser desbridado o mais rápido possível. A maioria dos ferimentos requer a utilização de anestesia geral, mas os que são superficiais podem ser abordados com sedação e anestesia local (Devey, 2013). As lesões podem ser lavadas com uma solução isotônica estéril, ou com povidona iodada (diluição de 1:9), ou com clorexidina (diluição de 1:40) sobre pressão, com uma seringa de 35ml e com uma agulha de 18G (Pavletic & Trout, 2006; Garzotto, 2015). A povidona iodada pode ser mais irritante para os tecidos, tóxica para células essenciais à cicatrização e inativada por detritos orgânicos, não é a solução de lavagem ideal (Garzotto, 2015).

O tratamento cirúrgico das feridas tem como objetivo explorar e remover qualquer corpo estranho, controlar a hemorragia e extrair o tecido necrótico. A viabilidade do tecido é avaliada pelo fluxo sanguíneo, através das margens: se sangram, se são rosadas e quentes. As técnicas de desbridamento variam dependendo do tecido, e a sua manipulação deve ser gentil, de forma a evitar lesões vasculares, lesão dos tecidos, má cicatrização e aumento da probabilidade de infecção. Deve-se começar por fazer a dissecação da pele não viável, até se encontrarem bordos com fluxo sanguíneo, com uma lâmina de bisturi, tendo em conta que um desbridamento por etapas pode ser necessário quando a pele presente é limitada. O músculo deve ser desbridado, quando se encontra não vascularizado ou quando não contrai em resposta à incisão. A gordura livre não é viável e deve ser removida, tal como fragmentos de osso sem perióstio ou sem ligação ao músculo. A tesoura de Mayo é utilizada para fazer dissecação de tecidos mais grosseiros, enquanto a tesoura de Metzenbaum é utilizada em tecidos mais delicados (Devey, 2013).

A colocação de drenos nas lesões tem várias indicações, como a eliminação de espaço morto, a eliminação de fluido acumulado e a prevenção de acumulação de ar e fluido nas feridas. De forma a evitar complicações, é necessário ter algum cuidado com o encerramento inapropriado das lesões. Por exemplo, não se deve encerrar lesões perfurantes não desbridadas, que não possam ser desbridadas e irrigadas adequadamente, com mais de 6 horas, infetadas ou sujeitas a uma grande tensão (Devey, 2013).

Para promover a cicatrização, é importante proteger a ferida de contaminações externas até haver tecido de granulação, pela realização de pensos (Devey, 2013). Uma boa prática de realização de pensos é essencial para manutenção e proteção da lesão, que, idealmente, deve ser toda coberta. O penso é composto por três camadas: a primária, que se encontra em contacto com a lesão e pode ser aderente ou não aderente; a secundária, que é composta por material almofadado e absorvente; e a terceira, que protege e segura as anteriores (Garzotto, 2015).

O açúcar e o mel podem ser utilizados para tratar feridas. Algumas das suas vantagens são a sua disponibilidade e o baixo preço, além de que podem ser aplicados em feridas desbridadas e no tratamento de infeções, ao mesmo tempo que mantêm a lesão húmida de forma a não

aderir ao material do penso. A sua principal desvantagem é a necessidade de mudar os pensos 2 a 3 vezes por dia. O açúcar tem um efeito bactericida devido à sua ação osmótica e também atrai macrófagos à ferida, o que acelera a libertação do tecido desvitalizado, devendo ser aplicado até à formação do tecido de granulação. O mel medicinal tem várias propriedades curativas, incluído diminuição do edema, aceleração da libertação de tecido necrótico, fornecimento de uma fonte rica de energia celular e promoção de tecido de granulação saudável. Assim, estas substâncias são benéficas devido às suas propriedades antibacterianas, à sua alta osmolaridade, acidez e conteúdo em peróxido de hidrogénio (Garzotto, 2015).

Normalmente os projéteis de baixa velocidade provocam lesões limitadas nos tecidos moles, que devem ser abordadas pela realização da tricotomia à volta da zona de entrada e saída da bala, seguida pela lavagem e limpeza cirúrgica. Se possível, fazer um penso, cuja mudança está condicionada pela quantidade e tipo de exsudados que a ferida liberta, não sendo recomendado o seu encerramento, pois permite a drenagem à medida que vai cicatrizando. Em relação aos projéteis de alta velocidade, se não existir uma lesão vascular significativa e os tecidos traumatizados forem limitados, a lesão é gerida como as de baixa velocidade (Pavletic & Trout, 2006).

As lesões de tipo I das espingardas requerem cuidados mínimos, enquanto as de tipo II e tipo III exigem uma maior atenção. Nestas lesões, pode ser necessário realizar o desbridamento da pele e do músculo devido ao traumatismo. Após a cirurgia é recomendado utilizar compressas esterilizadas para proteger a ferida. Os pensos devem ser substituídos regularmente e a inspeção da lesão deve ser frequente, uma vez que a lesão muscular pode ser mais grave do que a avaliação inicial. De uma forma geral, são necessários vários desbridamentos até se formar um tecido de granulação saudável e se poder aferir sobre o encerramento da lesão (Pavletic & Trout, 2006).

### **11.3. Cavidade torácica**

O exame radiográfico é essencial para avaliar as lesões torácicas provocadas por projéteis (Pavletic & Trout, 2006), sendo estas tratadas de forma conservativa na maioria dos casos (Culp & Silverstein, 2015). O pneumotórax e o hemotórax são apresentações comuns associadas a este tipo de ferimentos (Pavletic & Trout, 2006; Plunkett, 2013; Olsen et al., 2014), mas também podem surgir lacerações do coração ou de grandes vasos, que normalmente resultam em morte súbita. Podem ainda ocorrer contusões pulmonares e fratura de costelas (Plunkett, 2013). Quando o tratamento médico falha, estas lesões podem justificar uma intervenção cirúrgica, cuja necessidade é baseada na gravidade da penetração cavitária e na presença de estruturas vitais perfuradas (Olsen et al., 2014).

O pneumotórax traumático pode ser fechado ou aberto, mas em casos de lesões penetrantes normalmente é aberto, havendo uma comunicação livre entre o espaço pleural e o ambiente externo. Também pode surgir o pneumotórax de tensão, quando um *flap* de tecido funciona como uma válvula de apenas um sentido, havendo um influxo contínuo de ar para dentro da cavidade pleural na inspiração, que não retorna durante a expiração (Fossum,

2013). Quando este surge pode levar rapidamente à morte, e por isso está indicada a descompressão urgente com agulha de forma (Baker et al., 2013).

A abordagem médica do pneumotórax consiste na toracocentese ou colocação de um tubo de toracostomia, repouso e analgesia. A remoção do ar é necessária para evitar a dispneia enquanto a lesão pulmonar resolve, o que acontece normalmente em 3 a 5 dias. Em relação ao hemotórax, além da toracocentese ou tubo de toracostomia, deve haver uma reposição do volume intravascular (na ausência de neoplasia, a autotransfusão está indicada). O ponto de entrada e saída devem ser cobertos com um penso oclusivo (Fossum, 2013).

A toracocentese pode ser utilizada para propósitos de diagnóstico ou tratamento (Pavletic & Trout, 2006). É de ter em consideração que o mediastino nos cães é fino e permeável a fluidos. Assim, a aspiração de um lado do tórax normalmente também drena o hemitórax contralateral (Fossum, 2013). A toracocentese é feita entre o 7º e o 9º espaço intercostal, evitando o bordo caudal da costela devido à localização dos nervos e vasos. Utiliza-se um cateter ou uma borboleta de tamanho ideal para o paciente em questão (Sumner & Rozanski, 2013), acupulada a uma torneira de 3 vias com um extensor e uma seringa (Fossum, 2013). Raramente ocorrem complicações como hemorragia, punção cardíaca e pneumotórax iatrogénico. Em pacientes que precisam de 3 a 4 toracocenteses sendo retirados grandes volumes de fluido durante um período de 24 horas, a colocação de tubo de toracostomia deve ser considerada. Tal como na toracocentese, é necessário ter cuidados de assepsia, preparar a zona e utilizar material estéril. Para a colocação do tubo deve-se fazer uma pequena incisão (menos de 1 cm) na pele e no músculo do 10º espaço intercostal, introduzir o tubo, aspirar para confirmar se está patente (Sumner & Rozanski, 2013), ligar o tubo a uma seringa ou um recipiente de sucção contínua (Fossum, 2013), suturar o tubo ao paciente e protegê-lo (Sumner & Rozanski, 2013). O risco de complicações com o dreno aumenta com o tempo, e como tal deve ficar o menor tempo possível e ser bem protegido para que não se desloque (Tattersall & Welsh, 2006).

A abordagem cirúrgica raramente é necessária nos casos de pneumotórax traumático, mas está indicada no hemotórax traumático quando se suspeita de rutura vascular (Fossum, 2013). De uma forma geral, a toracotomia exploratória é aconselhada nos casos mais graves; quando existe hemotórax persistente, o estado do paciente continua a piorar (Pavletic & Trout, 2006; Plunkett, 2013), o esófago foi perfurado, o coração foi atingido ou existe uma grande laceração traqueobrônquica (Pavletic, 2010). A toracotomia pode ser realizada com uma esternotomia média, quando não se consegue identificar a localização da lesão e o cirurgião pretende examinar todo o tórax, pois expõe ambos os hemitórax. É a abordagem utilizada quando se pretende realizar lobectomia bilateral parcial, manipulação da veia cava caudal ou artéria pulmonar ou ter acesso a ambos os lados do pericárdio. De forma a reduzir a dor pós-cirúrgica e dificuldades na cicatrização, 2 ou 3 esternebras devem ser deixadas intactas cranial ou caudalmente à incisão (MacPhail, 2013). Também pode ser realizada com uma toracotomia intercostal, quando a lesão é identificada ou se pretende fazer uma lobectomia pulmonar. A toracotomia intercostal esquerda no 4º, 5º ou 6º espaço intercostal é adequada para lobectomia de lobo esquerdo, além disso o 4º espaço também dá acesso

à artéria pulmonar. No hemitórax direito, para além do acesso ao lado direito do coração (aurícula, átrio e ventrículo), também permite o acesso à veia cava cranial e caudal, lobos pulmonares direitos e veia ázigos (MacPhail, 2013). Alguns dos procedimentos cirúrgicos mais comuns nas lesões torácicas por projéteis são a lobectomia pulmonar parcial, a ligadura ou anastomose de vasos rupturados e a pericardiotomia (Risselada et al., 2008).

Quando a cavidade torácica se encontra aberta, os pacientes necessitam de ventilação com pressão positiva intermitente. No pneumotórax deve-se fazer uma ventilação com pressão positiva com baixos volumes tidais, baixa pressão e uma maior frequência, enquanto nos derrames pleurais deve-se optar por um volume tidal baixo, mas com uma maior pressão para se conseguir uma ventilação adequada (MacPhail, 2013). É de ter em mente que, quando a bala passa do tórax para o abdómen, normalmente é necessária uma laparotomia exploratória, mas se a bala passar do abdómen para o tórax nem sempre é necessária uma toracotomia (Pavletic, 2010).

Em relação ao derrame pleural, o hemotórax não é a única apresentação possível em casos de lesões por projéteis. Foi reportado um caso em que o ponto de entrada foi encontrado no tórax lateral direito, e no exame radiográfico foi detectado um derrame pleural bilateral moderado e uma bala no tecido subcutâneo do hipocôndrio. Foi realizada a toracocentese e a análise do fluido recolhido, tendo revelado inflamação e pigmento biliar, compatível com uma pleurite biliar. É uma apresentação rara, que pode colocar a vida em risco e que requer diagnóstico precoce e intervenção imediata. Durante a cirurgia exploratória, observou-se um trajeto fistuloso entre a cavidade pleural, o diafragma, o fígado e a vesícula biliar, e realizou-se a reconstrução anatómica (Bartolini, Didier, Iudica, Torti & Bertazzolo, 2015).

Uma examinação por endoscopia do esófago deve ser considerada, quando se suspeita que o trajeto do projétil possa ter atingido esta estrutura. Durante o exame, deve-se ter cuidado na insuflação num esófago perfurado, devido ao risco de criar pneumotórax de tensão ou pneumomediastino (Pavletic & Trout, 2006).

A maioria dos pacientes com lesões cardíacas penetrantes morre em poucos minutos, devido a hemorragia e perda de função cardíaca. Um *bypass* cardiopulmonar de urgência é uma intervenção potencial, que vai substituir temporariamente a função cardíaca e pulmonar. Esta técnica permite manter a estabilidade hemodinâmica e o fluxo sanguíneo a órgãos vitais, o que é essencial durante a intervenção cirúrgica para correção das lesões cardíacas. Em medicina veterinária, existem alguns constrangimentos na aplicação desta técnica, pois é necessário ter equipamento específico, uma equipa capaz de aplicar o *bypass* em minutos, uma casuística que justifique este investimento e que o paciente chegue vivo ao hospital (Zhang et al., 2007).

#### **11.4. Cavidade abdominal**

Quando existem lesões penetrantes ou perfurantes na cavidade abdominal, está indicada a realização de uma laparotomia exploratória após a reanimação do paciente (Pavletic & Trout, 2006; Pavletic, 2010; Byers, 2014a), devido à alta incidência de lesões intestinais (muitas vezes múltiplas) e peritonite (Pavletic, 2010; Plunkett, 2013). É de ter em

consideração que o tamanho do ponto de entrada, a presença ou ausência de ponto de saída, o trajeto do projétil e a presença ou ausência de hemoabdómen não são indicações precisas da gravidade das lesões internas (Byers, 2014a).

O cirurgião deve trabalhar em conjunto com o anestesista e com a equipa de urgência, de forma a determinar o melhor plano para cada paciente. Além disso, durante a exploração cirúrgica deve-se estar preparado para lidar com várias lesões nos tecidos moles, com a contaminação abdominal e com a presença de peritonite. Os órgãos que apresentam uma viabilidade questionável dos seus tecidos requerem uma abordagem que inclui a ressecção e a anastomose (Pavletic & Trout, 2006). Alguns dos procedimentos mais frequentes são a enterotomia, a enterectomia, a cistotomia e a ligadura de vasos raturados (Risselada et al., 2008). De uma forma geral, durante o procedimento deve-se identificar os órgãos lesados, mas atrasar a sua reparação até se realizar uma completa e sistemática exploração de todo o abdómen. Além disso, as lesões devem ser abordadas numa sequência lógica, como por exemplo, começar por corrigir hemorragias arteriais com hemostase, depois reparar ou ligar as hemorragias venosas, e por último desbridar, reparar ou realizar a ressecção dos tecidos lesionados (Macintire, 2012). A frequência de peritonite devido a rutura de órgãos é muito elevada, e como tal a abordagem de aguardar e reavaliar pode não ser a mais indicada, pois esta situação deve ser gerida rapidamente (Pavletic & Trout, 2006). O aparecimento de peritonite séptica em lesões abdominais por projéteis acontece em cerca de 40% dos casos devido à contaminação direta ou devido ao vazamento do conteúdo de órgãos intra-abdominais (Culp & Silverstein, 2015). A abordagem de uma peritonite grave requer lavagem abundante e uma drenagem eficiente (Pavletic & Trout, 2006).

Antes de encerrar o abdómen, a cavidade abdominal deve ser lavada com fluidos isotónicos aquecidos, numa quantidade que depende do grau de contaminação. São recomendados 200 a 300ml/kg, e a lavagem deve ser realizada até o fluido vir limpo num abdómen contaminado ou infetado (Devey, 2013). Após a lavagem, remover a maior quantidade de fluido possível com sucção, pois o fluido inibe a função dos neutrófilos e pode diminuir a resposta à infeção (Macintire, 2012).

Em casos de peritonite, a drenagem peritoneal está indicada se a fonte de contaminação não está totalmente controlada, se é provável o aparecimento de infeção anaeróbia, se está planeada uma segunda laparotomia, e ou se já existir peritonite. A drenagem peritoneal aberta tem várias desvantagens incluindo perda de proteína, alterações eletrolíticas, perda de fluidos, infeção ascendente e risco de evisceração. A drenagem fechada com sucção é mais eficiente em muitas situações com diminuição da morbidade, sendo o dreno colocado, após a irrigação, no abdómen cranial e encerrando-se a cavidade (Devey, 2013). A monitorização da quantidade de material produzido deve ser realizada a cada 2-6 horas (Culp & Silverstein, 2015). O dreno deve permanecer até o fluido produzido se encontrar nos limites fisiológicos (1-2ml/kg por dia) e a citologia não mostrar sinais de infeção ou inflamação ativos (Devey, 2013).

A presença de hemorragia intra-abdominal pode ser abordada de uma forma cirúrgica ou médica. O tratamento cirúrgico consiste numa rápida laparotomia com controlo da hemorragia, após reanimação do paciente com fluidoterapia. As vantagens são a avaliação das lesões de cada órgão, a inspeção da vasculatura mesentérica e intestinal, e um rápido controle da hemorragia pode evitar as complicações das transfusões maciças. As desvantagens incluem o *stress* adicional para o organismo, que a anestesia geral e o procedimento cirúrgico podem provocar. Adicionalmente, o impacto financeiro de uma cirurgia pode ser grande, apesar de poder reduzir o tempo de internamento e o número de transfusões necessárias. A abordagem médica inclui a compressão abdominal externa (exceto se houver compromisso respiratório), e suporte intravascular com transfusões de sangue e cristaloides e/ou coloides. A preferência pela abordagem varia entre as instituições, as equipas de urgências e o estado do paciente (Rozanski & Laforcade, 2004).

Em medicina humana é usual que parte das lesões abdominais por projéteis sejam abordadas de forma mais conservadora. Os pacientes que se apresentam estáveis hemodinamicamente, sem dores abdominais difusas e com um exame clínico fidedigno, não são abordados cirurgicamente. É realizada uma monitorização apertada de pelo menos 12 a 24 horas, e durante o tempo de observação são feitos vários exames abdominais (por exemplo radiografias e TC), de forma a reavaliar o estado do paciente. Os que se apresentam instáveis hemodinamicamente, com dor abdominal difusa, com lesões associadas na cabeça ou medula espinhal ou com intoxicação grave, são sujeitos a laparotomia exploratória de imediato (Butt et al., 2009).

## **11.5. Cabeça, cervical e coluna vertebral**

### **11.5.1. Cérebro e coluna vertebral**

A lesão do tecido nervoso pode ser dividida em primária e secundária. A lesão primária ocorre imediatamente após o traumatismo, sendo o resultado direto do impacto traumático e envolvendo rutura física das estruturas intracranianas, medula espinhal, vértebras e estruturas de suporte. A lesão secundária é referida como uma lesão retardada, embora usualmente comece minutos após o trauma e possa durar dias a semanas. Ocorre devido ao traumatismo que desencadeia uma série de eventos bioquímicos (alterações intracranianas e sistémicas), e estes podem provocar a morte de células neuronais. A maioria das terapias para o traumatismo cerebral tem o objetivo de minimizar os efeitos da lesão secundária. Em relação à lesão aguda da coluna vertebral, uma vez que a instabilidade contribui para a exacerbação da lesão primária, o seu tratamento pode incluir cirurgia para estabilizá-la e terapia para minimizar os efeitos da lesão secundária (DiFazio & Fletcher, 2013; Fletcher & Syring, 2015).

O exame neurológico inicial deve ocorrer antes da administração de analgésicos, de forma a permitir uma correta avaliação do sistema neurológico. Este deve incluir uma avaliação do estado mental, dos reflexos dos nervos cranianos, do movimento, da presença de função

motora voluntária, caso esta esteja ausente da presença de percepção de dor superficial, caso esta esteja ausente da presença de dor profunda, dos reflexos espinhais, do reflexo panicular, do tónus anal e do reflexo perineal. Além disso, deve-se fazer palpação gentil da coluna vertebral quando existe a possibilidade de apresentar lesão, de forma a localizar a região afetada, com a presença de instabilidade, desconforto ou crepitação. Quando se suspeita de fratura vertebral em pacientes sem mobilidade, estes devem ter o mínimo movimento possível até ao tratamento definitivo da fratura. Outros exames úteis e que permitem avaliar a extensão das lesões e as opções de tratamento são a radiografia, a TC e a mielografia (DiFazio & Fletcher, 2013).

Em relação ao tratamento médico, este passa pela oxigenoterapia e fluidoterapia, com cristaloides isotónicos, coloides ou produtos sanguíneos. É de ter em consideração que, nos traumatismos cerebrais, a capacidade de proteger o cérebro do edema pode estar diminuída, e assim são aconselhados fluidos isotónicos com pouca quantidade de água livre (por exemplo NaCl 0.9%). A analgesia é essencial, sendo os opioides uma boa opção devido à sua segurança. Na presença de hipertensão intracraniana deve ser considerada a administração de manitol, mas na ausência de desidratação, insuficiência renal, insuficiência cardíaca congestiva, edema do pulmão e hemorragia intracraniana. As lesões penetrantes são um fator de risco para o aparecimento de convulsões após o traumatismo, e pode-se optar por uma terapêutica preventiva e pela utilização de benzodiazepinas, como primeiro tratamento anti-convulsivo (DiFazio & Fletcher, 2013; Fletcher & Syring, 2015).

Além do tratamento farmacológico, nas lesões cerebrais, de forma a diminuir o volume sanguíneo e para diminuir a pressão intracraniana, pode-se elevar a cabeça entre 15 a 30° (DiFazio & Fletcher, 2013). A exploração de lesões cerebrais por projéteis é comumente realizada em pacientes humanos, pois a remoção do tecido necrótico é essencial para reduzir o risco de infeção. Nos cães, a cirurgia cerebral é raramente feita (Pavletic & Trout, 2006), devido à falta de registos de abordagens com sucesso (Pavletic, 2010) e às altas taxas de mortalidade (Plunkett, 2013). Na maioria dos pacientes, que se apresentam com uma lesão cerebral grave, normalmente é feita a eutanásia. Mas a exploração do cérebro pode não ser necessária e, em muitos pacientes com défices neurológicos mínimos, os cuidados de suporte e os antibióticos de largo espectro podem ser suficientes (Pavletic & Trout, 2006).

Em relação às lesões na coluna vertebral, a cirurgia está muitas vezes indicada em pacientes com défices moderados a graves, deterioração neurológica e instabilidade. O procedimento cirúrgico não deve ser adiado indefinidamente, pois o seu atraso pode piorar o prognóstico. Os objetivos da abordagem cirúrgica são a descompressão, redução e fixação da coluna. Existem muitas técnicas cirúrgicas dependendo da localização e do tipo de fratura, e da preferência do cirurgião. A contusão da medula espinhal consiste numa hemorragia parenquimatosa, que ocorre secundariamente a fratura de vértebras e lesões penetrantes, devendo-se tratar a causa primária. As hemorragias extra-axiais podem acontecer e provocar compressão direta da medula, devendo-se realizar uma técnica cirúrgica descompressiva (DiFazio & Fletcher, 2013).

### 11.5.2. Olho

Os projéteis de baixa velocidade podem provocar lesões oculares (Pavletic & Trout, 2006; Plunkett, 2013). É importante estabelecer se a bala penetrou ou perfurou o olho, uma vez que se pode alojar numa posição intraocular ou extraocular. O projétil deve ser localizado, sendo que pode estar oculto pela inflamação ou hemorragia (Sansom & Labruyère, 2012). Pelo que se deve optar pela radiografia ou ecografia, onde as balas de metal são facilmente identificadas (Sansom & Labruyère, 2012; Plunkett, 2013). Apesar disso, a determinação da sua localização exata poder ser problemática devido à sobreposição pela complexa anatomia do crânio e, quando existem dúvidas, pode-se realizar uma TC (Sansom & Labruyère, 2012).

Os sinais oculares de uma lesão que atravessou a córnea são edema da córnea, hifema e hipotonia, os quais podem limitar o exame oftalmológico. As lesões na córnea podem encerrar devido ao edema, o que torna um edema focal desta estrutura a única indicação da presença de um projétil ocular. A pupila deve ser dilatada de forma a realizar-se um exame cuidadoso do cristalino, uma vez que a sua rutura nem sempre é óbvia devido à presença de exsudados inflamatórios. Além disso, pode ocorrer rutura da parede ocular, resultando no colapso do olho com herniação do vítreo ou da úvea pelo defeito (Sansom & Labruyère, 2012). O tratamento médico passa pelo controlo da dor, pela prevenção de infeções secundárias e pelo uso precoce de anti-inflamatórios, que podem resultar num olho confortável mas comprometido visualmente (Sansom & Labruyère, 2012).

A intervenção cirúrgica imediata pode estar indicada quando existe uma grande lesão e perda de conteúdo ocular. É importante identificar a extensão das lesões e os tecidos envolvidos, de forma a que a reconstrução do globo possa ser bem planeada e alcançada. A correção primária dos tecidos deve ser feita de imediato, mas é possível atrasar a remoção do corpo estranho na presença de outras lesões mais urgentes ou quando a visualização de estruturas intraoculares não é possível, devido à hemorragia e à inflamação. A extração cirúrgica do projétil intraocular depende da sua natureza, toxicidade e posição. Alguns corpos estranhos são tolerados pelo organismo por serem inertes, como é o caso do chumbo, não precisando de ser removidos, pois a dissecção cirúrgica pode causar mais lesões. Pelo contrário, alguns metais como o ferro e o cobre podem originar uma inflamação grave e toxicidade, pelo que devem ser removidos (Sansom & Labruyère, 2012). Está indicada a enucleação quando o olho se encontra destruído grave e irreversivelmente (Pavletic & Trout, 2006; Sansom & Labruyère, 2012).

A lesão ocular causada por um projétil resulta frequentemente em cegueira irreversível, devido à formação de cataratas, ao descolamento de retina ou à rutura do globo (Sansom & Labruyère, 2012).

### **11.5.3. Maxila e mandíbula**

Quando um projétil atinge o maxilar, como num caso publicado em que um tiro de espingarda entrou pelo palato duro e destruiu o lado direito da maxila, pode ser necessário realizar uma maxilectomia, de forma a remover a região traumatizada e a reconstruir o tecido restante. Neste caso, a grande perda de osso maxilar, a presença de pequenos fragmentos de osso e a instabilidade das vias nasais excluíram as técnicas reconstrutivas. O plano terapêutico incluiu a maxilectomia total, a colocação de tubo de gastrotomia para suporte nutricional e o tratamento farmacológico da inflamação, do controlo da dor e de infeções secundárias. O proprietário foi informado da desfiguração que o procedimento cirúrgico iria originar e das potenciais complicações, incluindo a infeção, o compromisso da mucosa nasal, a incapacidade de se alimentar sozinho e a degradação da qualidade de vida. A alternativa seria a eutanásia. Optou-se pela cirurgia, que teve um ótimo resultado e sem complicações. Aos 11 dias de pós-cirúrgico o paciente já se alimentava sozinho tendo o tubo sido retirado e aos 23 dias, pois o estoma nasal encontrava-se cicatrizado. É importante atingir uma qualidade de vida normal e que o proprietário fique satisfeito com o resultado final, para garantir uma resolução a longo prazo (Currao & Franks, 2011).

Em certas situações, pode-se optar pela reconstrução, como é exemplo um caso publicado de um cão que sofreu uma lesão traumática na mandíbula e maxila direitas devido a duas balas de uma arma de mão. A mandíbula sofreu uma grave fragmentação e contaminação, procedendo-se à remoção dos fragmentos da bala, do osso e dos dentes, resultando num defeito desde o 3º pré-molar ao 2º molar (cerca de 5 cm no corpo da mandíbula). As várias lesões foram lavadas, desbridadas e encerradas após remoção dos fragmentos. Apesar disso, o paciente voltou a apresentar-se ao hospital 9 semanas depois, pois a mandíbula ficou com um desvio lateral direito. Isso resultou de uma má oclusão, na qual o canino mandibular esquerdo traumatizou a mucosa do palato duro e o canino maxilar direito provocou traumatismo na gengiva do canino mandibular direito. As opções de tratamento foram discutidas com o proprietário, tendo este preferido a reconstrução mandibular à extração dos dentes. A reconstrução consistiu na estabilização da mandíbula direita, com uma placa maxilofacial posicionada ao longo da margem alveolar e uma placa mandibular bloqueada colocada na mandíbula ventrolateral. No defeito foi inserida uma matriz absorvível de colagénio, hidroxiapatita, fosfato tricálcico e proteínas morfogénicas do tecido ósseo recombinantes humanas – 2 (citocinas com capacidade de induzir a formação de novo osso e cartilagem). Após 4 semanas foi observado um calo exuberante no defeito e, 7 meses depois, o calo já tinha sofrido remodelação, resultando numa aparência, numa oclusão e numa função normal da mandíbula (Lewis, Boudrieau, Reiter, Seeherman & Gilley, 2008).

### **11.5.4. Cervical**

A área cervical tem uma grande concentração de estruturas vitais, incluindo a medula espinhal, o esófago, a laringe, a traqueia e os grandes vasos sanguíneos. Uma hemorragia extensa é indicativa de cirurgia exploratória (Pavletic & Trout, 2006), podendo ser necessário fazer a ligadura da jugular ou de outro grande vaso (Plunkett, 2013). A realização de

uma endoscopia é aconselhada para excluir a perfuração do esôfago e da traqueia. De particular preocupação é o compromisso do trato respiratório, podendo ser necessária uma traqueostomia de urgência em caso de dificuldades respiratórias secundárias a traumatismo oral e a lesão da laringe ou da traqueia cervical. As lesões abertas da traqueia podem ser utilizadas para inserção de tubo endotraqueal ou de traqueostomia em urgências. As perfurações da traqueia podem resultar em enfisema subcutâneo e pneumomediastino, devendo estar resolvidos alguns dias após o encerramento dos defeitos (Pavletic & Trout, 2006).

## **11.6. Extremidades**

As lesões por projéteis nas extremidades raramente são fatais, sendo que o seu tratamento depende da gravidade das lesões nos tecidos moles, da necessidade de estabilização do traumatismo ortopédico e da extensão da contaminação (Olsen et al., 2014). Nestas lesões, a utilização de exames radiográficos pode ser inestimável, pois permite determinar a presença de fratura e o seu padrão, a localização do projétil ou dos seus fragmentos e o percurso da bala (Bartlett, 2003).

A maioria dos projéteis é capaz de fraturar o osso dependendo da sua massa e velocidade, da quantidade de músculo que existe em redor do osso e da área de impacto. Os projéteis de baixa velocidade e baixa massa (armas de ar comprimido) perdem grande parte da sua energia cinética ao penetrar a pele, o músculo ou o tecido conjuntivo. As armas curtas, espingardas e carabinas podem fragmentar o osso cortical, mas o osso esponjoso é menos suscetível. Os projéteis mais poderosos são capazes de fragmentar o osso, projetando-os para os tecidos moles adjacentes e aumentando a sua destruição (Pavletic & Trout, 2006). Isso ocorre principalmente quando o projétil atinge diretamente o osso cortical, o que origina uma grande desaceleração da bala e a sua fragmentação. Além disso, a posição do membro no impacto direto ou tangencial influencia a natureza da fratura (Pavletic, 2010).

O tratamento inicial passa por controlar a hemorragia, estabilizar a fratura e proteger as feridas (Byers, 2014a). Geralmente, as lesões por projéteis nas extremidades não apresentam uma perda de sangue que justifique a aplicação de torniquete. Assim, normalmente, a realização de pressão com ligaduras e compressas é suficiente. Em comparação com o que acontece em medicina humana, as extremidades dos cães têm pouca massa muscular, sendo que esta diferença anatômica resulta em menor hemorragia e resistência à compressão pelos vasos sanguíneos atingidos (Baker et al., 2013). As fraturas expostas devem ser imediatamente protegidas com ligaduras estéreis, não devendo ser removidas até o paciente estar pronto para o procedimento cirúrgico. O desbridamento e a estabilização devem ocorrer o mais cedo possível, assim que o paciente estiver estável a nível cardiovascular e na ausência de insuficiência renal ou hepática (Pavletic, 2010; Byers, 2014a).

O tratamento cirúrgico varia de acordo com o tipo de fratura, a arma utilizada e a extensão de tecido mole lesionado (Byers, 2014a), ou seja, a estabilização da fratura depende das suas características (Pavletic & Trout, 2006). Na maioria dos casos, qualquer fratura pode ser tratada da mesma forma que uma fratura idêntica causada por outro mecanismo (Volgas

el al., 2005), com os protocolos adequados a cada zona lesionada (Bartlett, 2003). A abordagem das fraturas de baixa velocidade e energia é geralmente ditada pelas lesões ósseas, uma vez que são semelhantes a fraturas fechadas. Nestas, opta-se pela estabilização cirúrgica (Bartlett, 2003), com uma reconstrução anatómica através de fixação interna estável ou por uma abordagem de osteossíntese biológica (Piermattei, Flo & DeCamp, 2006). Apesar disso, uma fragmentação marcada no sítio da fratura implica a possibilidade de existirem fragmentos de osso desvitalizados. Esse fenómeno juntamente com as lesões extensas nos tecidos moles e o facto das balas não serem estéreis, leva a que grande parte das fraturas sejam abordadas como abertas (Volgas el al., 2005). Nas fraturas provocadas por projéteis de alta velocidade e espingardas, os tecidos moles assumem um papel crítico, pois a perda de vascularização extensa do osso atrasa a cicatrização. Os protocolos para fraturas abertas incluem um desbridamento adequado com remoção de fragmentos ósseos desvitalizados e contaminados, uma redução da fratura e uma antibioterapia intravenosa (Bartlett, 2003). A fixação deve ser capaz de fornecer estabilidade prolongada e, devido à fragmentação, de agir como um dispositivo de ligação e suporte. Assim, pode-se optar por placas, cavilhas intramedulares ou fixadores externos (Piermattei et al., 2006). A preservação da circulação nos tecidos locais e nos segmentos ósseos é crítica para um resultado positivo (Pavletic & Trout, 2006) e, por isso, a manipulação dos fragmentos ósseos deve ser minimizada, para evitar rutura de suprimento sanguíneo ao perióstio e aos tecidos moles envolventes (Devey, 2013). Assim, não se deve tentar reduzir os fragmentos e sim enfatizar o alinhamento axial e rotacional, mantendo o comprimento máximo possível (Piermattei et al., 2006). A realização da amputação do membro atingido pode ser necessária, especialmente em pacientes com lesões extensas nas extremidades (Pavletic & Trout, 2006). Uma bala que passe por uma articulação pode lesar osso, cartilagem, ligamentos e meniscos, o que pode não ser imediatamente evidente (Bartlett, 2003). A artroscopia é uma técnica que deve ser considerada para diagnóstico e tratamento de corpos estranhos intra-articulares (Pavletic & Trout, 2006; Barry, Lafuente & Martinez, 2008), em casos sem complicações. Esta técnica permite uma melhor inspeção do espaço articular, do corpo estranho e das lesões estruturais, quando comparada com a radiografia e a ecografia (Barry et al., 2008). Permite, ainda, a remoção dos fragmentos metálicos, de cartilagem e de osso (Pavletic & Trout, 2006). A remoção do corpo estranho intra-articular está indicada de forma a reduzir a lesão articular deformante, com perda da anatomia normal, o que leva a artrite degenerativa grave pós-traumática. A contaminação pelos fragmentos da bala pode resultar em sépsis, numa rápida condrólise e numa destruição da articulação (Bartlett, 2003). Além disso, o chumbo pode provocar toxicidade (Barry et al., 2008), pois é lentamente dissolvido pelo líquido sinovial e absorvido ao longo do tempo (Pavletic & Trout, 2006). Quando isto ocorre, o tratamento inicial deve ser realizado com quelantes e, caso este falhe, é necessário remover o projétil (Bartlett, 2003). As balas de baixa energia podem passar pela articulação e alojar-se nos tecidos moles. Quando não estão associadas a fraturas instáveis ou a fragmentos dentro da articulação, podem ser abordadas apenas com antibioterapia. Normalmente, os projéteis com maior energia transportam corpos estranhos para dentro da articulação e, nestes casos, o

cirurgião deve lidar com a lesão cirurgicamente (Volgas et al., 2005). Todos os corpos estranhos e fragmentos soltos de osso e de cartilagem devem ser removidos e a membrana sinovial deve ser encerrada (Bartlett, 2003).

As características únicas dos ossos longos, e a sua relação íntima com os músculos e estruturas neurovasculares envolventes, originam diferentes padrões de lesões. Assim, é importante compreender a balística e a fisiopatologia de lesões por projéteis. Apesar disso, o cirurgião não deve simplesmente abordar o paciente tendo em conta a arma utilizada e a característica da lesão diretamente provocada pelo projétil. Desta forma, toda a extremidade deve ser avaliada e radiografada, antes de se determinar o plano de tratamento mais adequado (Bartlett, 2003).

# Parte III

## Casos clínicos

---

## **1. Contextualização**

Durante o período de 6 meses de estágio no HVL, foi possível acompanhar dois casos de cães com lesões por projéteis. Ambos os casos aconteceram na mesma altura e localização, sendo que os proprietários dos pacientes pertenciam ao mesmo agregado familiar. Foram referenciados para o HVL pelo Centro Veterinário de Alverca, devido à gravidade das lesões.

Nos dois casos, procedeu-se à estabilização dos pacientes, à avaliação das lesões e à cirurgia corretiva realizada pelo orientador desta dissertação.

A relativa raridade deste tipo de lesões e da sua desafiante abordagem, tanto médica como cirúrgica, justificam a relevância da escolha de apresentação destes casos clínicos.

## **2. Caso clínico I - “Max”**

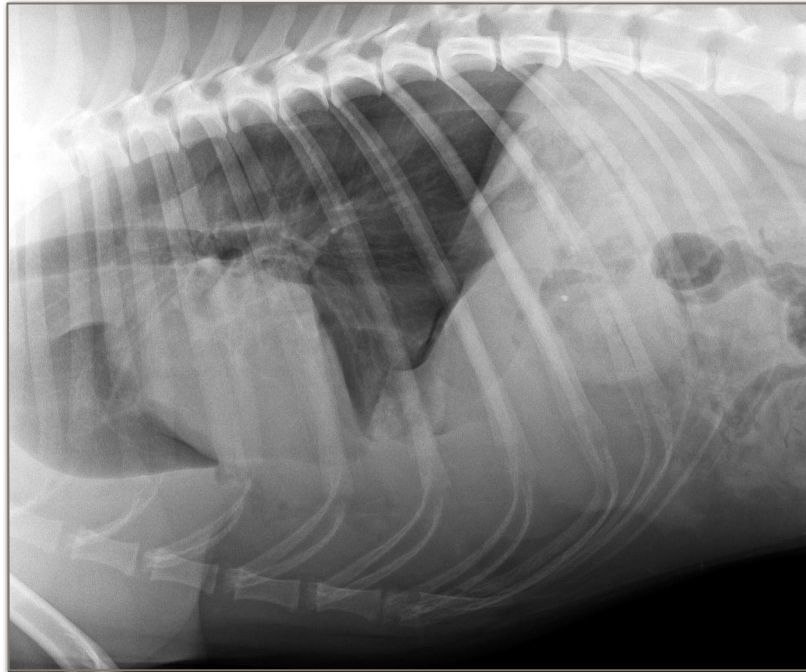
### **2.1. História**

O “Max” era um canídeo de raça Pastor Belga, do sexo masculino, com 2 anos de idade e com 26 kg de peso vivo, tendo sido sempre saudável e com a profilaxia em dia. No dia 16 de novembro de 2014, o paciente foi encontrado pelo proprietário com uma atitude pouco vivaz e com lesões circulares bilaterais hemorrágicas no tórax, suspeitas de terem sido provocadas por uma arma de fogo. Foi de imediato levado ao Centro Veterinário de Alverca, onde a equipa clínica optou por realizar uma radiografia torácica, para avaliar melhor as lesões.

Na incidência latero-lateral esquerda (figura 6) foi possível observar a presença de derrame pleural moderado a grave, presumivelmente resultante de hemorragia. Os pulmões encontravam-se retraídos dorsal e cranialmente, devido à presença de líquido radiodenso no espaço pleural entre o pulmão, a parede torácica ventral e o diafragma e entre os lobos pulmonares, sendo visíveis as fissuras interlobulares. Ademais, o pulmão apresentava uma opacidade aumentada secundária à compressão e as suas margens continuavam bem delimitadas, o que é indicativo de derrame agudo ou não-reativo. O coração encontrava-se afastado do esterno, com perda de silhueta cardíaca no ápex e apresentava uma dimensão reduzida, possivelmente devido a hipovolémia. Além disso, não existiam alterações evidentes da parede torácica e estavam ausentes projéteis ou fragmentos de metal (Morgan & Wolvekamp, 2004; Frame & King, 2008).

Devido a estes achados radiográficos e à gravidade das lesões, o centro decidiu que não tinha meios para lidar com este caso e referenciou-o para o HVL, onde se apresentou em regime de urgência pelas 18h30 do dia 16.

**Figura 6 - Radiografia torácica realizada ao “Max”, na incidência latero-lateral esquerda. É possível observar a presença de derrame pleural moderado a grave, provocando retração dorsal e cranial dos pulmões, com aumento da sua opacidade. Perda de silhueta cardíaca no ápex e diminuição da dimensão cardíaca. Fonte: original.**



## **2.2. Exame físico, avaliação, estabilização e monitorização**

O “Max” apresentou-se com mucosas muito pálidas, TRC superior a 2 segundos, hipotensão, amplitude de movimentos respiratórios diminuída, taquipneia, hipotermia, mas com um estado mental reativo. Tendo em conta estes achados e a história clínica, o paciente encontrava-se em choque hipovolémico descompensado.

A equipa clínica pôs em prática o ABCDE, no qual a via aérea se encontrava desimpedida e o paciente estava consciente e a respirar por si. Assim, não se intubou, mas realizou-se oxigenoterapia com máscara devido à dispneia. Criaram-se dois acessos venosos periféricos com a colocação de um cateter de 20G em ambas as veias cefálicas, para repor os fluidos e realizar administrações. Num dos acessos realizou-se fluidoterapia com um cristalóide isotónico (Soroplasma®), na taxa de infusão de 10ml/kg/h. Como a pressão periférica não estava a responder aos cristalóides, optou-se pela administração em bólus de um colóide sintético (Tetraspan®) até perfazer o total de 25 ml/kg. Colheu-se sangue para realizar um hemograma, administrou-se analgesia com metadona (Semfortan®) numa dose de 0.1mg/kg IV, e antibioterapia com cefazolina (Labesfal®) numa dose de 25mg/kg IV. Enquanto se realizava esta abordagem inicial, procedeu-se à tricotomia bilateral do tórax, para avaliar as lesões exteriores. Foi observada uma lesão circular, com cerca de 0.5 cm de diâmetro, na parede costal direita ao nível do 12º espaço intercostal, e uma lesão irregular, do mesmo tamanho, na parede costal esquerda, ao

nível do 8º espaço intercostal, correspondendo respetivamente ao ponto de entrada e de saída do projétil. Ambas as lesões mostravam alguma hemorragia, mas ligeira. Foram lavadas e desinfetadas com clorexidina, e aplicou-se uma bandagem compressiva. O hemograma realizado à entrada (tabela 2) revelou anemia hemorrágica aguda, com um hematócrito de 23%. Este dado, juntamente com o facto de o paciente continuar a perder sangue, levou à decisão de se tipificar o sangue. Obteve-se o resultado de DEA 1.1 positivo e realizou-se uma transfusão sanguínea de urgência, com uma unidade (200ml a 300ml) de concentrado de eritrócitos. Por esta razão, não se calculou a taxa de transfusão, tendo esta sido realizada na abertura máxima do sistema de soro, nem a dose necessária para corrigir o hematócrito.

**Tabela 2 - Primeiro hemograma realizado ao “Max”, que confirma a perda de sangue. Apresentava anemia, com diminuição da hemoglobina e do hematócrito, e trombocitopenia.**

<b>Descrição</b>	<b>Valor</b>	<b>Valores de referência</b>
Eritrócitos	<b>3.36</b>	5.5 - 8.5
Hemoglobina (g/dl)	<b>6.8</b>	12 - 18
Hematócrito (%)	<b>23.12</b>	37 - 55
V.G.M. (fL)	69	60 - 77
H.G.M. (pg)	20.1	19.5 - 24.5
C.H.G.M. (g/dl)	<b>29.2</b>	32 - 36
Leucócitos (uL)	8890	6000 - 17000
Neutrófilos (uL)	6210	3000 - 12000
Eosinófilos (uL)	<b>1030</b>	0 - 800
Basófilos (uL)	130	0 - 400
Linfócitos (uL)	1230	1000 - 4800
Monócitos (uL)	290	200 - 1500
Plaquetas	<b>130</b>	200 - 500

Após a estabilização hemodinâmica e com a subida da pressão sanguínea periférica, realizou-se uma sedação com diazepam (Labesfal®) numa dose de 0.3 mg/kg IV, e butorfanol (Butomidor®) numa dose de 0.2mg/kg IV, para a colocação de um dreno torácico na parede lateral esquerda (por volta das 20h30). Conseguiram-se drenar 640ml de sangue da cavidade torácica, o que confirmou a presença de hemotórax. Este sangue foi drenado para um sistema estéril e guardado refrigerado, caso viesse a ser necessário realizar uma autotransfusão. Após a drenagem, a dispneia melhorou consideravelmente e a frequência respiratória normalizou e, como tal, manteve-se o paciente monitorizado até ao dia seguinte, para decidir se seria necessária uma exploração cirúrgica. Além disso, passou a realizar-se a fluidoterapia numa taxa de 3ml/kg/h.

O “Max” manteve-se estável até às 00h30 do dia 17 de novembro, quando se reparou que a ligadura compressiva mostrava sinais de hemorragia e voltou-se a drenar 100ml de sangue da cavidade torácica. Repetiu-se o hemograma, que apresentou valores mais elevados que o primeiro, com um hematócrito de 30%, com exceção da trombocitopenia, que se encontrava menor (anexo 4). Durante o resto da noite, manteve-se sem alterações, tendo-se repetido o hemograma às 6 horas, com resultados menores que o hemograma de entrada (hematócrito de 22%), e administrou-se cefazolina e metadona.

### **2.3. Exploração cirúrgica**

O estado clínico do “Max” manteve-se estável durante a manhã do dia 17, não tendo sido necessário realizar mais drenagens torácicas. Apesar disso, optou-se pela realização de uma exploração cirúrgica, para controlar a hemorragia definitivamente e para avaliar a extensão da lesão provocada pelo projétil.

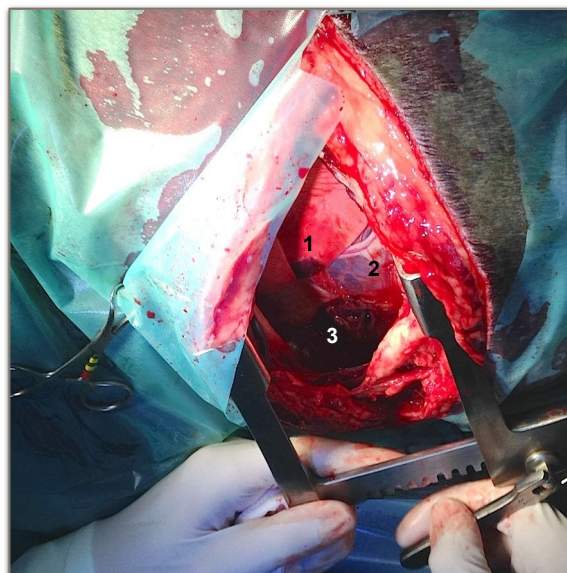
A pré-medicação foi feita às 13h00, de forma a fornecer analgesia com metadona na mesma dose e via, anti-inflamatório com meloxicam (Metacam®) 0.2mg/kg SC, e sedação com diazepam e butorfanol nas doses referidas. Preparou-se a zona cirúrgica, com uma tricotomia mais extensa do tórax e do abdómen cranial e desinfeção com povidona iodada. De seguida, transferiu-se o paciente para a sala de cirurgia e realizou-se a indução anestésica com propofol (Vetofol®), numa dose de 4mg/kg IV. Durante todo o período que o paciente permaneceu sob anestesia, foi realizado o controlo da pressão sanguínea periférica, frequência cardíaca e respiratória, ritmo cardíaco, SpO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> e temperatura. Após a administração de propofol, foi realizada a intubação, a manutenção da anestesia com isoflurano a 1.5% e fluidoterapia numa taxa de 10ml/kg/h.

O paciente foi posicionado em decúbito lateral direito e o procedimento cirúrgico teve início às 14h00. Realizou-se uma toracotomia intercostal esquerda a nível do 7º espaço intercostal. Iniciou-se a incisão da pele, fáscia e gordura, que se encontravam bastante hemorrágicos, e foi-se procedendo à hemostase com o bisturi bipolar. A incisão dos músculos intercostais foi feita com recurso a tesoura de Metzenbaum. Quando se teve acesso à cavidade torácica, o anestesista iniciou uma ventilação assistida com pressão positiva intermitente, para contrariar o colapso do pulmão e a descida da saturação de oxigénio para os 80%, tendo o devido cuidado de não insuflar o pulmão durante as incisões e as ligaduras. Foi colocado um afastador Finochietto (figura 7), para facilitar a visualização das estruturas torácicas e foi possível notar alguma hemorragia dentro da cavidade, sendo esta removida por sucção. Iniciou-se a exploração cirúrgica, onde se observou que o bordo distal do lobo caudal esquerdo se encontrava com hematoma e com uma perfuração na serosa. Constatou-se que o pulmão direito não apresentava qualquer lesão e que a parede costal direita tinha uma perfuração cranial ao diafragma. Também se constatou que a cúpula do diafragma do lado esquerdo apresentava uma perfuração bastante hemorrágica (figura 8), tendo esta sido suturada com fio de sutura multifilamentoso reabsorvível 2-0.

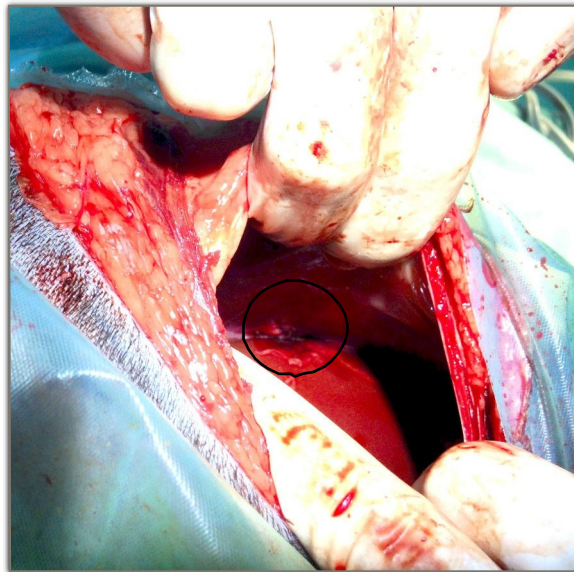
Devido a este achado, foi necessário realizar uma exploração cirúrgica do abdômen, com uma incisão paracostal adjacente à última costela. Foi então observada perfuração do fígado no lobo lateral esquerdo e direito, hematoma no tecido hepático peri-vesicular e outra perfuração junto da inserção do diafragma à parede costal do lado direito, realizando-se a sutura desta última com fio de sutura multifilamentoso reabsorvível 2-0. Os orifícios de bala no fígado apresentavam-se com hematomas estáveis e sem necessidade de intervenção. No fim da exploração, verificaram-se todas as suturas e ligaduras e encerrou-se a cavidade com uma sutura contínua da pleura parietal, parede muscular, tecido subcutâneo e pele (sutura intradérmica). Durante o encerramento, foi pedida ao anestesista uma inspiração profunda durante a realização dos dois últimos pontos. Após o encerramento destes, restabeleceu-se o vazio pleural através da sucção pelo dreno torácico. Na incisão paracostal, foi feita uma sutura da parede muscular e peritoneu, tecido subcutâneo e sutura intradérmica. Todas estas suturas foram realizadas com fio multifilamentoso reabsorvível 2-0. O procedimento cirúrgico terminou pelas 17h00 do dia 17, perfazendo um total de cerca de 3h00.

Durante a cirurgia, optou-se pela administração de uma unidade de concentrado de eritrócitos, devido ao baixo hematócrito pré-cirúrgico e à perda de sangue durante o procedimento. Apesar disso, os sinais vitais mantiveram-se estáveis durante o tempo anestésico.

**Figura 7 - Toracotomia intercostal esquerda, com colocação do afastador Finochietto após o acesso à cavidade torácica. É possível visualizar (1) o bordo distal do lobo caudal esquerdo com hematoma, (2) o diafragma e (3) a presença de hemotórax. Fonte: original.**



**Figura 8 - Após a realização da torotomia intercostal esquerda, foi possível realizar a exploração da cavidade. Identificou-se uma perfuração com sangramento ativo, com cerca de 0.5 cm de diâmetro no lado esquerdo da cúpula do diafragma (círculo). Fonte: original.**



#### **2.4. Monitorização pós-cirúrgica e alta hospitalar**

O “Max” recuperou bem da cirurgia, tendo apresentado bons sinais vitais com exceção do aumento da frequência respiratória, possivelmente devido à dor e, como tal, foi administrada uma dose de metadona às 18h00. De forma a haver um maior controlo da dor, foi acrescentado tramadol (Basi®) numa dose de 2 mg/kg BID IM, com início às 21 horas e até à alta hospitalar.

Em relação à restante medicação efetuada, ainda se administrou metadona BID no dia 18, tendo sido descontinuada devido ao conforto do paciente. Continuou-se com a cefazolina BID e o meloxicam SID nas mesmas doses e vias descritas anteriormente, até à alta hospitalar.

Durante a recuperação do paciente, foi mantida uma monitorização da quantidade de sangue drenada do tórax. Assim, no pós-cirúrgico foram drenados 7 ml, no dia 18 foram drenados 6.5 ml, no dia 19 drenaram-se 41 ml, no dia 20 drenaram-se 7 ml e no dia 21 não se conseguiu drenar nenhuma quantidade de sangue, procedendo-se à remoção do dreno torácico.

Após a cirurgia, repetiu-se o hemograma, o qual mostrou melhorias em todos os parâmetros (hematócrito de 26%) em comparação com o último. No dia 18, o hemograma voltou a melhorar, apresentando um hematócrito de 32%. Tal como o hemograma do dia 19, onde os valores do eritograma se encontravam praticamente no limite mínimo, embora tivesse uma ligeira neutrófilia e a trombocitopenia persistisse.

A recuperação do “Max” foi exemplar e sem percalços, tendo-se apresentado sempre confortável e com apetite. E, como tal, após a remoção do dreno torácico, no dia 21 de novembro teve alta hospitalar.

Até aos 12 dias que sucederam a cirurgia, realizou-se antibioterapia com amoxicilina e ácido clavulânico na dose de 15 mg/kg BID PO e controlo da inflamação e dor com meloxicam na dose de 0.1 mg/kg SID PO. Além disso, foi recomendada a restrição de exercício e a reavaliação da sutura aos 15 dias.

### **3. Caso clínico II - “Hope”**

#### **3.1. História**

A “Hope” era um canídeo da raça Dogue Alemão, do sexo feminino, com 3 anos de idade, com 36 kg de peso vivo e com história de diarreia, leishmaniose e enterectomia devido a invaginação intestinal na junção ileo-cecal, mas apresentando-se saudável na altura. No dia 16 de novembro de 2014, enquanto o “Max” estava no Centro Veterinário de Alverca foi encontrada, por outro membro da família e numa zona diferente da propriedade, muito prostrada e com hemorragia exuberante. Devido às suas condições e pelo facto do “Max” estar a ser referenciado para o HVL, a “Hope” foi levada diretamente para este hospital, tendo chegado às 18h30.

#### **3.2. Exame físico, avaliação, estabilização e monitorização**

A “Hope” apresentou-se com mucosas brancas, TRC superior a 3 segundos, hipotermia (35°C), mais prostada que o “Max” mas consciente e a reagir lentamente aos estímulos, pupilas dilatadas, taquicardia, frequência respiratória normal, pressão sanguínea periférica normal no início, possivelmente compensada pela taquicardia, apresentando depois hipotensão e abdómen distendido. Tendo em conta estes achados e a história clínica, o paciente encontrava-se em choque hipovolémico descompensado grave.

A equipa clínica pôs em prática o ABCDE, no qual a via aérea se encontrava desimpedida, o paciente estava a respirar por si e sem esforço e, como tal, não se intubou, mas realizou-se oxigenoterapia. Criaram-se três acessos venosos periféricos com a colocação de um cateter de 20G em ambas as veias cefálicas e na veia safena direita, para repor os fluidos e realizar administrações. Em dois dos acessos realizou-se fluidoterapia com um cristalóide isotónico (Soroplasma®) na taxa de infusão máxima permitida pelas bombas infusoras (999ml/h). Como a hipotensão não estava a responder aos cristalóides, optou-se por administrar bólus de um coloide sintético (Tetraspan®) até perfazer o total de 28 ml/kg. Colheu-se sangue para realizar um hemograma, administrou-se analgesia com metadona (Semfortan®) numa dose de 0.1mg/kg IV e antibioterapia com cefazolina numa dose de 25mg/kg IV. Além disso, tentou-se subir a temperatura com mantas e botijas de água quente. Enquanto se realizava esta abordagem inicial, procedeu-se à tricotomia bilateral do tórax caudal e abdómen, para avaliar as lesões exteriores. Foi observada uma lesão circular, com cerca de 0.5 cm, no flanco direito, e uma lesão circular, do mesmo tamanho, na parede

costal esquerda caudalmente, sendo que neste caso não se conseguiu determinar qual o ponto de entrada e de saída do projétil. Ambas as lesões estavam hemorrágicas mas não excessivamente, as quais foram limpas e desinfetadas com clorexidina.

O hemograma realizado à entrada (tabela 3) revelou um eritrograma normal, um leucograma com leucopénia (neutropénia e linfopénia) e uma ligeira trombocitopénia.

**Tabela 3 - Primeiro hemograma realizado à “Hope”. Apresentava leucopénia (neutropénia e linfopénia), e trombocitopénia.**

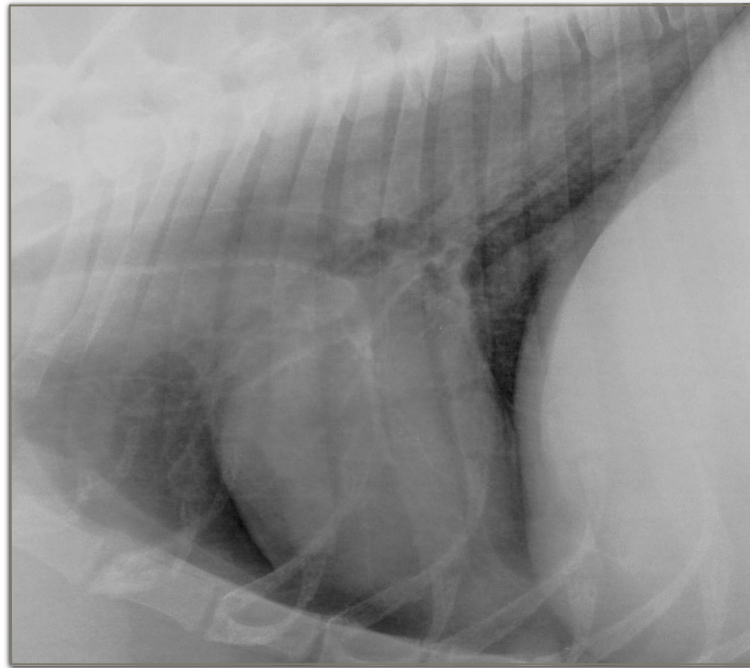
Descrição	Valor	Valores de referência
Eritrócitos	6.83	5.5 - 8.5
Hemoglobina (g/dl)	13.7	12 - 18
Hematócrito (%)	45.38	37 - 55
V.G.M. (fL)	66	60 - 77
H.G.M. (pg)	20.1	19.5 - 24.5
C.H.G.M. (g/dL)	<b>30.2</b>	32 - 36
Leucócitos (uL)	<b>2250</b>	6000 - 17000
Neutrófilos (uL)	<b>1370</b>	3000 - 12000
Eosinófilos (uL)	140	0 - 800
Basófilos (uL)	30	0 - 400
Linfócitos (uL)	<b>560</b>	1000 - 4800
Monócitos (uL)	200	200 - 1500
Plaquetas	<b>177</b>	200 - 500

Para determinar o plano de ação, e como a paciente estava relativamente estável, optou-se pela realização de uma radiografia torácica e de uma ecografia abdominal. A radiografia torácica (figura 9) não revelou efusões pleurais, nem mais alterações dignas de registo. No entanto, o rápido exame ecográfico mostrou líquido livre peritoneal, sinais compatíveis com peritonite (mesentério reativo) e ausência de rutura da bexiga. Realizou-se uma aspiração ecoguiada do líquido livre e este revelou-se hemorrágico.

Devido à perda sangue para a cavidade abdominal e, apesar do eritrograma estar normal, decidiu-se tipificar o sangue, com o resultado de DEA 1.1 positivo. De seguida, realizou-se uma transfusão sanguínea com uma unidade (200ml a 300ml) de concentrado de eritrócitos. Sendo um procedimento de urgência, não se calculou a taxa de transfusão e foi realizada na abertura máxima do sistema de soro.

Estes achados imagiológicos e sinais clínicos são sugestivos de rutura de algum órgão e/ou vaso abdominal e, como tal, optou-se por realizar uma laparotomia exploratória de urgência.

**Figura 9 - Radiografia torácica realizada à “Hope”, na incidência latero-lateral esquerda. Não apresentava alterações dignas de registo. Fonte: original.**



### **3.3. Exploração cirúrgica**

Assim que a “Hope” ficou mais normotensa, foi preparada para cirurgia, apesar de nunca chegar a apresentar uma pressão sanguínea periférica acima do valor mínimo, encontrando-se o TRC sempre aumentado e as mucosas pálidas. A sedação foi feita às 21h30 com diazepam na dose de 0.3mg/kg IV e butorfanol na dose de 0.2mg/kg IV. Preparou-se a zona cirúrgica com uma tricotomia mais exaustiva do tórax caudal e do abdómen e desinfeção com povidona iodada. De seguida, transferiu-se a paciente para a sala de cirurgia e realizou-se a indução anestésica com quetamina na dose de 5mg/kg IV e diazepam na dose de 0.25mg/kg IV. Durante todo o período em que a paciente permaneceu sobre anestesia, foi realizado o controlo da pressão sanguínea periférica, frequência cardíaca e respiratória, ritmo cardíaco, SpO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> e temperatura. Após a indução anestésica, foi realizada a intubação, a manutenção da anestesia com isoflurano a 0.5% e manteve-se a fluidoterapia em duas vias na taxa máxima da bomba infusora.

A paciente foi posicionada em decúbito dorsal e o procedimento cirúrgico teve início às 22h00. Começou-se pela colocação de um dreno abdominal e, de seguida, por drenar parte do sangue que se encontrava na cavidade abdominal (cerca de 1L) para um sistema estéril, caso este estivesse em condições de ser utilizado para autotransfusão. De seguida, iniciou-se a laparotomia exploratória com uma incisão desde o apêndice xifoide ao púbis (cerca de 25 cm) ao longo da linha média. Utilizou-se um bisturi para a pele e fâscias superficiais e uma tesoura para o músculo, tendo sido encontradas algumas aderências resultantes da cirurgia abdominal anterior. Uma vez que o abdómen estava distendido, quando se entrou dentro da cavidade abdominal, saiu uma grande quantidade de fluido sanguinolento (sangue

próprio da paciente diluído com os fluidos de reposição) , apresentando-se contaminado com fezes, o que levou à rejeição do sangue colhido anteriormente. Colocou-se um afastador Balfour na margem cranial da incisão, realizou-se a sucção e iniciou-se a exploração da cavidade. Foi possível identificar múltiplas perfurações circulares, muitas delas com os bordos enegrecidos, no mesentério, intestino delgado (duodeno), intestino grosso (cólon descendente) e pâncreas (figuras 10, 11, 13, 14 e 15). As perfurações intestinais originaram a contaminação fecal do peritoneu e as perfurações dos vasos mesentéricos deram origem a hemorragia grave. Não se encontraram lesões noutros órgãos, nem perfuração do diafragma. Sempre que possível, procedeu-se ao desbridamento das margens das lesões e ao seu encerramento com pontos simples isolados ou com suturas simples contínuas (figura 12), utilizando-se fio monofilamentoso reabsorvível 3-0. Além disso, realizaram-se ligaduras dos vasos raturados e cauterização com o bisturi bipolar. Após estas ações, realizou-se a lavagem da cavidade abdominal com vários litros de soro NaCl 0.9% estéril e aquecido e a sua sucção, até vir praticamente limpo. Antes de encerrar a cavidade, colocou-se um dreno abdominal (figura 16) do tipo Jackson-Pratt. Por fim, encerrou-se a linha média com uma sutura simples contínua do peritoneu, da fáscia abdominal, da parede muscular e do tecido subcutâneo. Na pele, optou-se por pontos simples isolados, com a utilização de um fio monofilamentoso reabsorvível 2-0. A laparotomia exploratória terminou às 00h30 do dia 17 de novembro, tendo tido uma duração de 2h30.

Durante o procedimento cirúrgico, e devido à grande perda de sangue (cerca de 2.5L de sangue diluído com os fluidos de reposição), optou-se pela transfusão de duas unidades de concentrado de eritrócitos. Apesar disso e da agressiva fluidoterapia, a “Hope” manteve-se hipotensa durante todo o procedimento e a frequência cardíaca começou a diminuir.

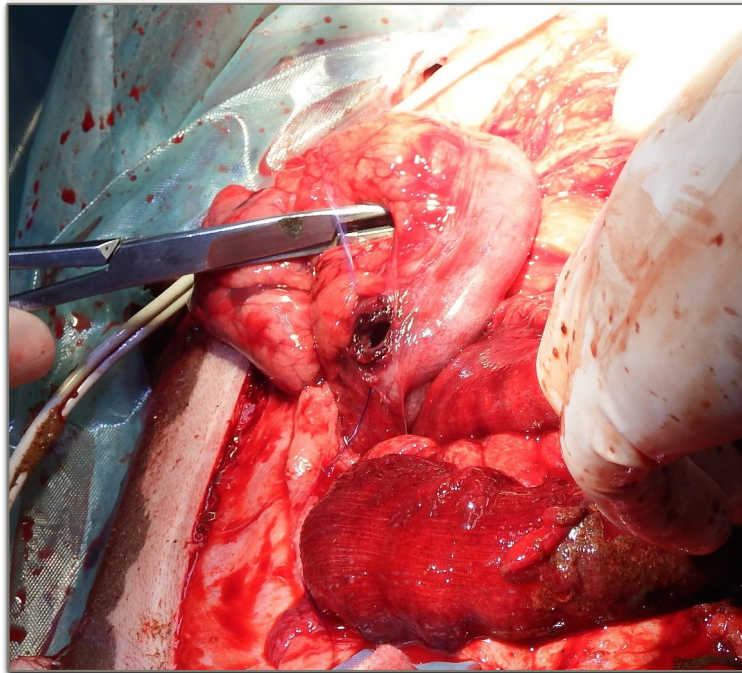
Quando se descobriu que havia contaminação fecal da cavidade abdominal, decidiu-se por uma antibioterapia de largo espectro, com a administração de ceftriaxona (Kemodin®) na dose de 25mg/kg IV e metronidazol na dose de 10mg/kg IV, pelas 23h00.

### **3.4. Monitorização pós-cirúrgica**

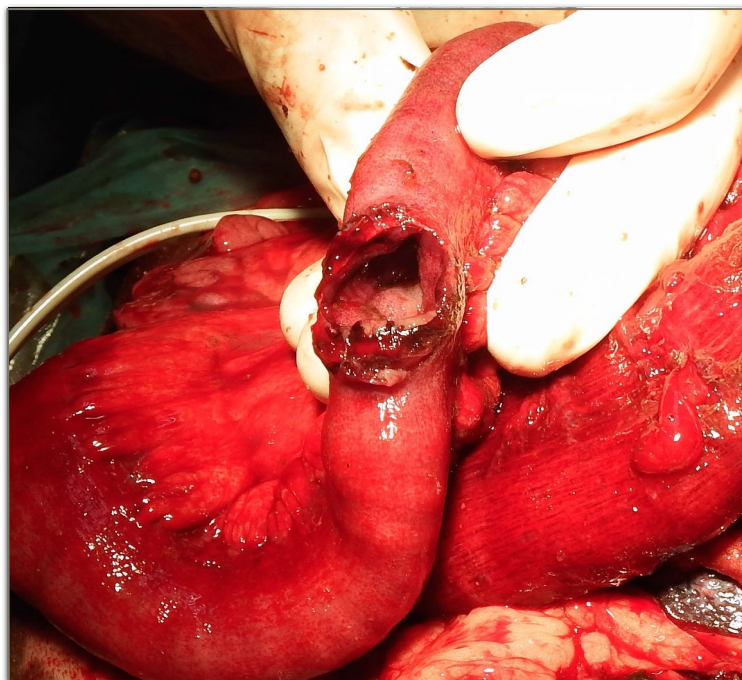
Após a cirurgia, a “Hope” permaneceu monitorizada de perto devido à sua instabilidade clínica, pois mantinha-se hipotensa. Para tentar estabilizá-la realizou-se uma última transfusão de concentrado de eritrócitos por volta da 1h00, mantendo-se a fluidoterapia a 10ml/kg/h numa das vias. Por volta da mesma hora, começou também a apresentar bradicardia e, devido a isso, juntamente com a hipotensão não responsiva aos fluidos, optou-se pela administração de dopamina numa dose de 10 µg/kg/min CRI IV, para efeito vasopressor. Além disso, como a analgesia pré-cirúrgica já tinha sido realizada há algum tempo, às 2h00 administrou-se tramadol numa dose de 2mg/kg SC.

Por volta das 3h00, a “Hope” entrou em paragem cardiorespiratória e a equipa clínica iniciou a reanimação com compressões torácicas, intubação, ventilação assistida e administração de adrenalina numa dose de 0.02 mg/kg IV, e atropina na dose de 0.04 mg/kg IV. Apesar de todos os esforços, a paciente não voltou a mostrar sinais vitais e acabou por se declarar o óbito por volta das 3h30, do dia 17 de novembro.

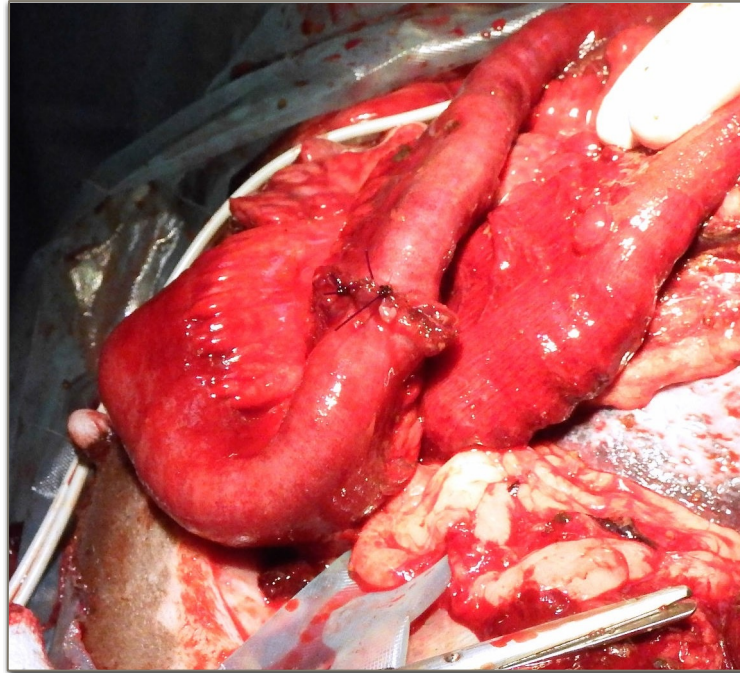
**Figura 10 - Laparotomia exploratória realizada à “Hope”. É possível visualizar uma perfuração no duodeno, no seu lado mesentérico, com os bordos enegrecidos.**  
Fonte: original.



**Figura 11 - Laparotomia exploratória realizada à “Hope”. É possível visualizar uma perfuração no duodeno, no seu lado antimesentérico, com os bordos enegrecidos.**  
Fonte: original.



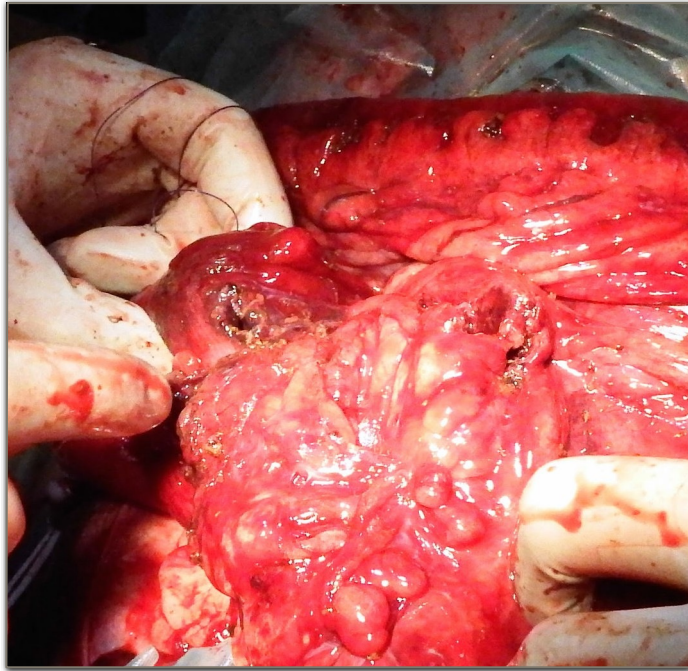
**Figura 12 - Sutura com pontos simples isolados da perfuração representada na figura 11. Fonte: original.**



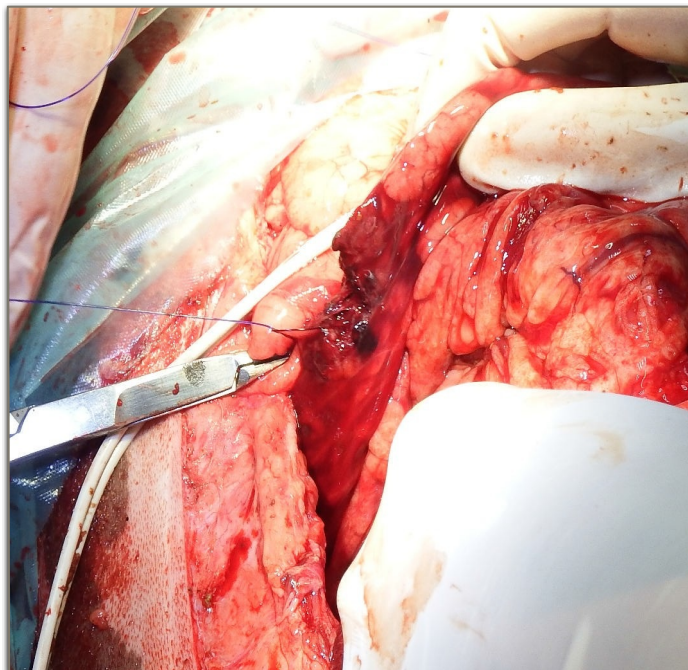
**Figura 13 - Laparotomia exploratória realizada à "Hope". Nesta figura é possível visualizar uma perfuração do cólon. Fonte: original.**



**Figura 14 - Laparotomia exploratória realizada à “Hope”. Nesta imagem estão representadas duas perfurações do mesentério, ambas com os bordos enegrecidos. Fonte: original.**



**Figura 15 - Laparotomia exploratória realizada à “Hope”. É possível visualizar uma perfuração no bordo do pâncreas, e o início da sua sutura. Fonte: original.**



**Figura 16 - Após a laparotomia exploratória foi colocado um dreno abdominal, e encerrou-se a cavidade. Fonte: original.**



#### 4. Discussão

Na presente dissertação, estão relatados dois casos clínicos de cães feridos por armas de fogo, que se apresentaram no serviço de urgência no HVL durante o período (de seis meses) em que decorreu o estágio curricular da autora. Como este tipo de traumatismo tem uma baixa frequência, a recolha de mais casos e a realização de um estudo estatísticos são muito limitados. Por outro lado, como estas situações são raras estes casos são uma casuística exemplar e relevante por si só.

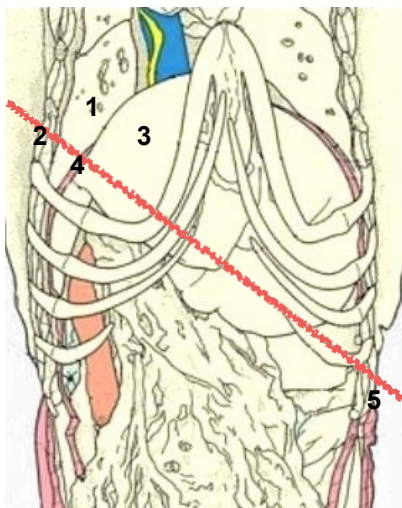
Foi possível, através da revisão bibliográfica, determinar que existe uma abundante quantidade de estudos e casos descritos em medicina humana. Porém, em medicina veterinária a bibliografia específica de lesões provocadas por projéteis é escassa, tanto a nível de revisões, como de estudos e de descrição de casos clínicos. Esses fatores tornam esta dissertação mais relevante e desafiante, principalmente pela descrição de dois casos clínicos com lesões em zonas distintas e com abordagens e prognósticos diferentes. Possivelmente, a baixa frequência está associada ao facto de casos sem complicações, provocados por armas de ar comprimido ou tiros de espingarda à distância, nunca chegarem aos centros veterinários, bem como os casos muito graves em que os animais são encontrados já mortos. Em ambas as situações, estes casos não entram nas estatísticas, o que torna este fenómeno menos frequente do que realmente acontece.

Em relação à balística destes casos, não se encontrou no ambiente nenhum dos projéteis, nem qualquer vestígio deles, o que torna difícil determinar com exatidão o tipo de arma utilizada. No entanto, é possível dizer que o projétil teve energia cinética suficiente para entrar e sair do corpo, e que as lesões nos tecidos estavam confinadas aos órgãos que perfuraram, sem um traumatismo extensivo dos tecidos periféricos. Além disso, como o projétil não atingiu osso, não se fragmentou e não se deformou, sendo o ponto de entrada e de saída semelhantes, apresentando forma circular e 0.5 cm de diâmetro. Mas, uma vez que a pele distende à medida que o projétil passa pela derme, não é possível determinar com exatidão o tamanho da bala através do tamanho do ponto de entrada/saída. Tendo em conta as características das lesões, é possível dizer que são mais típicas de uma arma curta ou de uma carabina de baixa velocidade, do que de uma arma de alta velocidade, e pode-se excluir com certeza a utilização de uma espingarda. Também se deve ter em consideração que existem no mercado armas de ar comprimido suficientemente potentes para criarem este tipo de lesões (M. Pavletic, comunicação pessoal, março 2, 2015). Este acontecimento teve lugar numa zona rural, nos arredores de Alverca, e como tal a bibliografia existente sugere a utilização de uma espingarda ou carabina. E, apesar de ter ocorrido no outono e durante a tarde (ao contrário do sugerido pelos estudos), aconteceu numa altura de menor supervisão, uma vez que os proprietários se tinham ausentado.

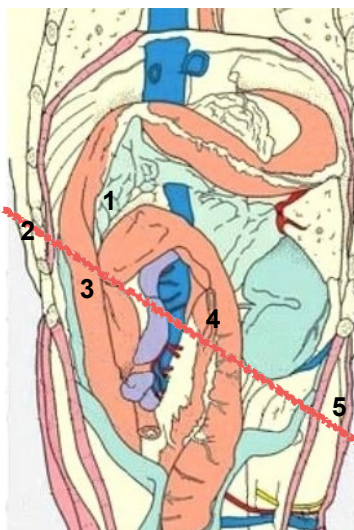
No caso clínico 1, o projétil entrou pelo 12º espaço intercostal direito e realizou um trajeto caudo-cranial oblíquo transversal saindo pelo 8º espaço intercostal esquerdo, perfurando o diafragma costal direito, o fígado, a cúpula do lado esquerdo do diafragma e o lobo caudal esquerdo do pulmão. No caso clínico 2, não foi possível distinguir o ponto de entrada do de saída e, como tal, o trajeto pode ter sido caudo-cranial ou cranio-caudal oblíquo transversal, com entrada ou saída a nível do flanco médio direito e a nível do tórax

caudal esquerdo (11 a 12º espaço intercostal tendo em conta as lesões), perfurando o cólon descendente, o mesentério, o duodeno e o pâncreas. Abaixo estão representados em duas dimensões os percursos realizados pelos projéteis no organismo (figura 17 e 18), devendo-se ter em conta que as variações anatómicas individuais não estão representadas.

**Figura 17 - Representação do trajeto da bala no caso clínico 1. O projétil entrou pelo 12º espaço intercostal direito (5) e realizou um trajeto caudo-cranial oblíquo transverso saindo pelo 8º espaço intercostal esquerdo (2), perfurando o diafragma costal direito, o fígado (3), a cúpula do lado esquerdo do diafragma (4) e o lobo caudal esquerdo do pulmão (1). Fonte: adaptado de Done, Goody, Evans & Stickland, 2009.**



**Figura 18 - Representação do trajeto da bala no caso clínico 2. Não foi possível distinguir o ponto de entrada do de saída, o trajeto pode ter sido caudo-cranial ou cranio-caudal oblíquo transverso, com entrada ou saída a nível do flanco médio direito (5) e a nível do tórax caudal esquerdo (2), perfurando o cólon descendente (4), o mesentério, o duodeno (3) e o pâncreas (1). Fonte: adaptado de Done et al., 2009.**



Não foi realizada uma investigação forense, não existiam muitas provas para recolher e a equipa clínica concentrou-se em tentar salvar ambos os pacientes. Por isso, as lesões de entrada e saída não foram fotografadas, nem analisadas exaustivamente, até porque não é algo que os clínicos estejam habituados a considerar quando estão a lidar com situações críticas. Foi apresentada queixa na GNR pelos proprietários, mas, como foi apresentada contra desconhecidos, o caso não foi investigado.

O HVL foi avisado pelo Centro Veterinário de Alverca que o caso clínico 1 estava a caminho e qual era a sua situação e, deste modo, a equipa residente começou a preparar-se para a sua chegada, e o cirurgião de chamada foi contactado, uma vez que se esperava realizar uma toracotomia exploratória de urgência. Mas, além do caso clínico 1, também chegou o caso clínico 2, que pela avaliação inicial (triagem) se determinou que se encontrava em estado crítico, com um pior prognóstico que o caso clínico 1 e, como tal, foi-lhe dada prioridade. Nestes casos, a equipa não utilizou nenhuma escala de triagem, e assim não existe uma avaliação objetiva do seu estado inicial, mas foram recolhidos os seus sinais vitais e, com base nestes, determinou-se subjetivamente qual deles apresentava uma situação mais urgente. A utilização da ATT poderia ter sido útil, pois fornece informação sobre o prognóstico, o que pode ser importante para o proprietário decidir se pode cobrir os custos do tratamento, tendo em conta o risco de não sobrevivência.

Em relação ao diagnóstico, apesar de não ter havido testemunhas do que aconteceu, as características das lesões eram fortemente sugestivas de terem sido provocadas por uma arma de fogo. Como tal, os exames de diagnóstico realizados tiveram o objetivo de avaliar os pacientes e de determinar que estruturas tinham sido atingidas. Desta forma, optou-se pela realização de radiografias torácicas e ecográfica abdominal, que se revelaram essenciais para o plano de ação, mostrando no caso clínico 1 a presença de derrame pleural e, no caso clínico 2, sinais de peritonite e líquido livre abdominal, sendo mais tarde confirmados como hemotórax e hemoabdómen, respetivamente. No caso clínico 2 foi realizada uma rápida ecografia abdominal que, apesar de não ter sido feita com a mesma estrutura da AFAST, foi bastante semelhante, mas não se realizou o AFS, que poderia ter sido útil para uma melhor avaliação da gravidade da hemorragia abdominal.

Além dos exames de imagem, realizaram-se hemogramas, uma vez que ambos tinham suspeita de hemorragia interna. No caso clínico 1, o hemograma de entrada revelou anemia normocítica e normocrómica, com um hematócrito e uma hemoglobina baixos, e trombocitopenia, o que é compatível, tendo em conta a suspeita de hemorragia, com anemia hemorrágica aguda com consumo de plaquetas na coagulação. Nos hemogramas seguintes, foi possível notar uma melhoria no eritrograma após as transfusões e a cirurgia. A trombocitopenia persistiu devido ao seu consumo, enquanto o leucograma, principalmente nos dois últimos, apresentava leucocitose com neutrofilia, que podem estar associadas com infeção (projétil contaminado), inflamação (traumatismo dos tecidos) e anemia hemorrágica. No caso clínico 2, o hemograma inicial mostrou um eritrograma normal, leucopenia com neutropenia e linfopenia, e trombocitopenia (consumo aumentado devido à hemorragia). Como a paciente apresentava sinais de peritonite, a leucopenia estaria associada ao

consumo aumentado de leucócitos (devido à infecção aguda), principalmente dos neutrófilos (neutropénia devido a bacteremia/septicemia), mas também dos linfócitos (a linfopénia também pode estar associada ao *stress*). Não se realizaram painéis bioquímicos, os quais teriam permitido uma avaliação dos diferentes sistemas e da função metabólica, principalmente as proteínas totais, que teriam sido úteis para identificar hemorragia. Uma concentração inicial de proteínas totais menor do que 6.5 g/dl no paciente traumatizado, com ou sem anemia, sugere hemorragia (Rudloff & Kirby, 2008). Numa hemorragia aguda, tanto o hematócrito, como o número de eritrócitos e as proteínas totais podem apresentar-se normais no início, pois perdem-se para o exterior eritrócitos, plasma e proteínas plasmáticas. Além disso, a contração esplénica, após libertação de catecolaminas devido ao choque e à dor, pode libertar para a circulação os eritrócitos sequestrados no baço e mascarar os sinais laboratoriais de hemorragia (Rudloff & Kirby, 2008). Posteriormente, o organismo tenta repor a volémia, e este aumento do volume plasmático origina uma diminuição das proteínas e do hematócrito. O facto do eritrograma inicial do caso clínico 2 se encontrar normal, pode ser devido a estes fenómenos, e apesar da premissa que ambos os pacientes foram baleados na mesma altura, o caso clínico 1 apresentou mais cedo os sinais de hemorragia no eritrograma, possivelmente devido a alguma variação individual ou porque estava a conseguir aumentar a volémia de forma mais eficaz do que o caso clínico 2. Também se poderia ter analisado a concentração de lactato, pois quando esta se encontra aumentada indica inadequada perfusão dos tecidos (Rudloff & Kirby, 2008).

Na abordagem inicial, colocou-se em prática o ABCDE, onde se determinou que a via aérea se encontrava permeável e que ambos os pacientes estavam a respirar e, por isso, optou-se pela oxigenoterapia com recurso a máscara. A respiração no caso clínico 2 era normal, mas no caso clínico 1 apresentava movimentos diminuídos do tórax e sinais de derrame pleural. Em seguida, os parâmetros de perfusão (cor das mucosas, TRC, frequência cardíaca, qualidade do pulso, temperatura das extremidades e estado mental) foram avaliados, revelando sinais de baixo débito cardíaco, possivelmente devido a perda de sangue e, por isso, realizou-se hemostase, acessos venosos, fluidoterapia e, mais tarde, transfusão e cirurgia em ambos os pacientes. O estado mental no caso clínico 1 encontrava-se normal, enquanto no caso clínico 2 foi encontrada prostração e midríase, mas sem mais alterações neurológicas. Por último, todo o corpo dos pacientes foi avaliado e realizou-se tricotomia de forma a encontrar as lesões de entrada e saída.

Ambos os pacientes chegaram em choque hipovolémico ao HVL, provocado por um volume insuficiente de sangue em circulação devido a hemorragia. Tendo em conta os sinais vitais, pode-se dizer que o caso clínico 1 apresentava choque em fase hipodinâmica ou descompensada, tal como o caso clínico 2, apesar de que neste já era bastante grave. Neste tipo de pacientes, a prioridade é restabelecer rapidamente o volume de circulação e a perfusão dos tecidos, não se devendo realizar testes de diagnóstico de imediato, como radiografias, pois estes pacientes podem descompensar muito rapidamente e entrar em PCR. No HVL iniciou-se de imediato a fluidoterapia com cristaloides isotónicos, numa taxa inferior à recomendada na bibliografia. O que significa que ambos receberam menos fluidos do que o descrito e, como continuavam hipotensos, possivelmente pela fluidoterapia

insuficiente, optou-se pela administração em bólus de um colóide sintético em dose excessiva. Isso não é recomendado, uma vez que estes diluem o sangue, o que pode originar alterações na capacidade de coagulação do sangue. Além disso, no caso clínico 2 administraram-se durante 5 horas cerca de 10L de cristalóides isotônicos, o que poderá ter sido excessivo. Uma fluidoterapia agressiva pode ter consequências clínicas, como um rápido aumento da pressão hidrostática, deslocação de coágulos, diluição de fatores de coagulação e de transporte de oxigênio, diminuição da viscosidade do sangue e aumento da mortalidade (Rudloff & Kirby, 2008). Além da fluidoterapia, também se deve fazer hemostase por compressão das lesões, o que foi feito no caso clínico 1, mas não no caso clínico 2, estando descrito tentar controlar ou diminuir as hemorragias intra-abdominais por compressão externa (Rudloff & Kirby, 2008). Em termos de analgesia, optou-se pela metadona, mas foi administrada em dose inferior à recomendada (Byers, 2014b). No caso clínico 2 administrou-se dopamina, na dose recomendada, após a cirurgia, de forma a aumentar a contractilidade cardíaca e a provocar vasoconstrição.

Além da fluidoterapia, ambos precisaram de hemoterapia, pois, no paciente traumatizado, quando o hematócrito diminui de forma aguda para menos de 25% (hemoglobina <8 g/dl), normalmente, é necessário realizar uma transfusão sanguínea (Rudloff & Kirby, 2008). O que foi verdade para o hemograma do caso clínico 1, e apesar do caso clínico 2 não apresentar estes valores, o seu estado clínico assim o exigia. Quando se tem tempo, deve-se tipificar o sangue, o que foi feito, tendo-se administrado uma unidade de DEA 1.1 positivo no caso clínico 1 e, no caso clínico 2, quatro unidades de concentrado de eritrócitos, sem controlo da taxa de infusão. No caso de hemorragias traumáticas agudas, os componentes mais utilizados são o sangue inteiro, o concentrado de eritrócitos e o plasma fresco congelado. O sangue inteiro está indicado em casos de hemorragia grave com perda superior a 30% do volume de sangue, enquanto o concentrado de eritrócitos está indicado em hemorragias agudas com uma perda menor que 30% do volume de sangue. Quando se opta pelo concentrado de eritrócitos, também se deve administrar plasma fresco congelado, de forma a fornecer fatores de coagulação (Ferreira, 2015). Assim, no caso clínico 2, poderia ter-se administrado sangue inteiro, uma vez que também iria aumentar a volémia e fornecer plaquetas e, no caso clínico 1, além do concentrado de eritrócitos também se poderia ter administrado plasma fresco congelado, de forma a aumentar as plaquetas (manteve-se com trombocitopenia até à alta), apesar de ter apresentado bons sinais vitais após a cirurgia. Tendo em conta o sangue perdido no caso clínico 2, este precisaria provavelmente de uma transfusão maciça, apesar de só ter recebido cerca de 1L devido a restrições económicas e de *stock*. De qualquer maneira, este processo está associado a várias complicações e a uma alta taxa de mortalidade (Jutkowitz et al., 2002).

Para realizar a sedação e como pré-medicação, utilizou-se diazepam e butorfanol, que são fármacos satisfatórios e relativamente seguros em pacientes críticos (Ramsey, 2014). Antes de realizar a anestesia, tentou-se estabilizar os pacientes e, no caso clínico 1, utilizou-se a quantidade mínima de propofol que permitiu realizar a intubação. Enquanto no caso clínico 2 se administrou quetamina e diazepam por serem menos depressores cardiovasculares. Para a manutenção optou-se pelo isoflurano, mantendo-se a vaporização mínima possível e

evitando um aprofundamento anestésico excessivo, de forma a tentar reduzir os seus efeitos de depressão do miocárdio, hipotensão e depressão respiratória (dose dependente) (Quandt, 2013). Após a cirurgia, tal como recomendado, foi realizado suporte cardíaco contínuo (no caso clínico 2), monitorização, cuidados de suporte e analgesia durante o período de recuperação. A realização de cirurgia permitiu o tratamento definitivo das lesões do caso clínico 1, enquanto no caso clínico 2 seria essencial para controlar a grave hemorragia, a estabilização e a correção das lesões. O cirurgião tentou reduzir ao máximo o tempo cirúrgico, uma vez que estava numa situação crítica, preocupando-se em encerrar rapidamente as lesões intestinais, de forma a evitar mais saída de fezes para a cavidade abdominal, e em suturar os vasos lesados. No caso clínico 2, dada a gravidade da hemorragia, e por não ter respondido à fluidoterapia, poderia ter sido útil adiar a administração de grandes volumes de fluidos até haver controlo cirúrgico da hemorragia, pois uma intervenção cirúrgica precoce pode originar uma maior taxa de sobrevivência (Rozanski & Laforcade, 2004). Apesar disso, a realização de uma cirurgia num paciente muito instável, para que tenha maior possibilidade de sucesso, deve ser realizada por equipas especializadas em urgências e com acesso a todo o material que possa vir a ser necessário. Daí que, muitas vezes se opte por tentar a reanimação pela fluidoterapia e hemoterapia primeiro e, quando se determina que estas não serão suficientes, então avança-se para a abordagem cirúrgica. Outra alternativa seria a utilização de fator VIIa recombinante, que tem a capacidade de provocar uma forte coagulação, controlando a hemorragia e permitindo a realização da cirurgia.

As lesões torácicas provocadas por projéteis são normalmente tratadas de forma conservativa (Culp & Silverstein, 2015). No caso clínico 1, a gravidade do hemotórax levou à decisão de se realizar a cirurgia. Apesar disso, como nenhum vaso principal foi lesado, podia-se ter recolhido o sangue acumulado pelo tubo de toracostomia de forma estéril e realizar autotransfusões até as lesões cicatrizarem. De uma forma geral, a toracotomia exploratória é aconselhada nos casos mais graves, quando existe hemotórax persistente e o estado do paciente continua a piorar (Pavletic & Trout, 2006; Plunkett, 2013).

Para controlo da infeção, optou-se pela administração de cefazolina, uma cefalosporina de primeira geração com ação preferencial sobre bactérias Gram-positivas. A literatura recomenda a utilização de uma antibioterapia de largo espectro e a realização de cultura e TSA, uma vez que todas as lesões por projéteis estão contaminadas, e a cefazolina pode ser insuficiente nestes casos. Apesar disso, o caso clínico 1 recuperou bem, apresentando leucocitose na alta, mas sem sinais clínicos de infeção. No caso clínico 2, quando se confirmou a contaminação abdominal com fezes, alterou-se para uma antibioterapia de largo espectro com ceftriaxona, uma cefalosporina de terceira geração com ação contra Gram-positivos e negativos, juntamente com metronidazol, devido à sua ação contra microrganismos anaeróbios.

No caso clínico 2 ocorreu uma PCR, notando-se uma paragem do ritmo cardíaco no ECG e ausência de movimentos respiratórios, e rapidamente a equipa iniciou a RCR. A inexistência de um carro de *crash*, que pode otimizar os procedimentos, neste caso não foi importante, pois era um evento que se esperava e, como tal, todo o equipamento necessário encontrava-se perto da paciente. Seguiu-se a mnemónica CAB, com a iniciação das compressões

torácicas, como a paciente estava a respirar espontaneamente após a cirurgia já não se encontrava intubada, e então voltou-se a intubar, mas com dificuldade (poder-se-ia ter ponderado realizar respiração boca a focinho) e iniciou-se a ventilação. Além disso, administrou-se adrenalina de forma a aumentar a pressão arterial central e a perfusão coronária e cerebral, sendo esta a dose correta, mas apenas foi administrada uma vez, quando está recomendado repetir após cada ciclo. Também se administrou atropina de forma a aumentar a frequência cardíaca. A paciente não resistiu à PCR, acabando por não recuperar do choque hipovolémico, da coagulopatia por diluição e do choque séptico.

## 5. Conclusão

Nesta dissertação, com a compilação da bibliografia existente e com o estudo de dois casos clínicos de cães com lesões provocadas por armas de fogo, cumpriu-se o objetivo de dar a conhecer esta apresentação pouco frequente, de modo a facilitar a recolha e preservação de provas, o seu diagnóstico (com possível identificação do tipo de arma utilizada), a sua abordagem em urgências, o seu tratamento médico-cirúrgico e prognóstico. Além disso, a realização desta tese e o desenvolvimento deste tema permitiram que a autora completasse algumas lacunas na sua formação académica sobre urgências e cuidados críticos, uma área de maior importância para qualquer médico veterinário que se dedique à medicina e à cirurgia de animais de companhia.

A bibliografia que existe sobre este tema em animais de companhia não é abundante, existindo poucos *case reports* publicados, o que está de acordo com a sua pouca frequência e baixa sobrevivência quando se trata de lesões mais graves.

A correta abordagem deste tipo de lesões é importante para aumentar as hipóteses de sobrevivência, o que exige conhecimentos da equipa clínica de como lidar com graves perdas de sangue e pacientes em choque hipovolémico descompensado. Além disso, será bastante útil realizar uma triagem com um sistema de pontuação, para que haja dados concretos sobre o prognóstico, e para que se possam fornecer aos proprietários todas as informações de que precisam para tomarem uma decisão ponderada com base na sua situação económica e no que é melhor para o seu animal.

É possível concluir que a fluidoterapia poderia ter sido realizada, no início, com uma taxa maior de cristalóides, e com uma redução da taxa dos colóides sintéticos administrados posteriormente para combater a hipovolémia. Além disso, num dos pacientes manteve-se uma taxa alta de fluidoterapia por um número excessivo de horas, e forneceram-se transfusões de concentrado de eritrócitos, quando se poderia ter optado por sangue total ou acrescentado plasma fresco congelado. Estas decisões levaram a uma diluição dos fatores de coagulação, resultando numa coagulopatia, com agravamento da hemorragia existente e diminuindo a probabilidade de sobrevivência da paciente, que acabou por falecer após a cirurgia. Esta mesma, possivelmente, teria beneficiado da realização de compressão abdominal para abrandar a hemorragia. Ademais, o procedimento cirúrgico para controlo da hemorragia poderia ter sido realizado antes da administração de grandes volumes de fluidos. A analgesia poderia ter sido reforçada na dose e frequência, tal como a antibioterapia, que deve ser de largo espectro em lesões provocadas por projéteis. Todas as restantes acções realizadas pela equipa do HVL foram de acordo com o que está recomendado na bibliografia existente. Na verdade, a “Hope” chegou em estado crítico e com perda de sangue aguda e grave e, como tal, o prognóstico já era reservado. Uma vez que este tipo de apresentação, independentemente da causa, é pouco frequente, é normal que as equipas clínicas apresentem algumas falhas na sua abordagem, principalmente porque é uma situação que exige decisões rápidas. Daí que seja importante reforçar a formação do corpo clínico em urgências, com o intuito de melhorar o *outcome* de situações complicadas.

## Bibliografia

- Abelson, A. L., O'Toole, T. E., Jonhston, A., Respass, M. & Laforcade, A. M. (2013). Hypoperfusion and acute severely traumatized canine patients. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 23 (4), 395-401.
- Baker, J. L., Havas, K. A., Miller, L. A., Lacy, W. A. & Schlanser, J. (2013). Gunshot wounds in military working dogs in Operation Enduring Freedom and Operation Iraqi Freedom: 29 cases (2003-2009). *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 23 (1), 47-52.
- Barry, S. L., Lafuente, M. P. & Martinez, S. A. (2008). Arthropathy caused by a lead bullet in a dog. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 232 (6), 886-888.
- Bartlett, C. S. (2003). Clinical update: Gunshot wound ballistics. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 408, 28-57.
- Bartolini, F., Didier, M., Iudica, B., Torti, E. & Bertazzolo, W. (2015). What is your diagnosis? Pleural effusion in a dog with a gunshot wound. *Veterinary Clinical Pathology*, 1-2.
- Boller, M. & Fletcher, D. J. (2012). RECOVER evidence and knowledge gap analysis on veterinary CPR. Part 1: Evidence analysis and consensus process: collaborative path toward small animal CPR guidelines. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 22 (S1), S4-S12.
- Boysen, S. R. & Lisciandro, G. R. (2013). The use of ultrasound for dogs and cats in the emergency room: AFAST and TFAST. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 43, 773-797.
- Bruner, D., Gustafson, C. G. & Visintainer, C. (2011). Ballistic injuries in the emergency department. *Emergency Medicine Practice*, 13 (12), 1-32.
- Butt, M. U., Zacharias, N. & Velmahos, G. C. (2009). Penetrating abdominal injuries: management controversies. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*, 17 (19), 1-7.
- Byers, C. G. (2014a). Missile injuries (gunshot wounds). Em M. McMichael (Ed.), *Handbook of canine and feline emergency protocols*. (2º edição). (pp. 208-218). Iowa: Wiley Blackwell.
- Byers, C. G. (2014b). Shock and sepsis. Em M. McMichael (Ed.), *Handbook of canine and feline emergency protocols*. (2º edição). (pp. 258-261). Iowa: Wiley Blackwell.
- Chappell, D., Jacob, M., Hofmann-Kiefer, K., Conzen, P. & Rehm, M. (2008). A rational approach to perioperative fluid management. *Anesthesiology*, 109 (4), 723-740.
- Cooper, J. E. & Cooper, M. E. (2008). Forensic veterinary medicine: a rapidly evolving discipline. *Forensic Science Medicine and Pathology*, 4, 75-82.
- Culp, W. T. N. & Silverstein, D. C. (2015). Thoracic and abdominal trauma. Em D. C. Silverstein & K. Hopper, *Small animal critical care medicine*. (2º edição). (pp. 728-733). Missouri: Elsevier Saunders.
- Currao, R. L. & Franks, J. N. (2011). Radical maxillectomy as a successful treatment for gunshot-induced maxillary and nasal cavity trauma in a dog. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology Journal*, 24, 463-467.
- Davidow, B. (2013). Transfusion medicine in small animals. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 43, 735-756.

- Davis, H. (n. d.) *Triage in the emergency room*. Acedido em Fev. 22, 2015, em [www.dcvam.org/11%20oct%20technotes1.pdf](http://www.dcvam.org/11%20oct%20technotes1.pdf)
- Davis, H., Jensen, T., Johnson, A., Knowles, P., Meyer, R., Rucinsky, R. & Shafford, H. (2013). 2013 AAHA/AAFP fluid therapy guidelines for dogs and cats. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 49 (3), 149-159.
- Devey, J. J. (2013). Surgical considerations in the emergent small animal patient. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 43, 899-914.
- DiFazio, J. & Fletcher, D. J. (2013). Updates in the management of the small animal patient with neurologic trauma. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 43, 915-940. DiFazio & Fletcher, 2013.
- Done, H. D., Goody, P. C., Evans, S. A. & Stickland, N. C. (2009). *Color atlas of veterinary anatomy: The dog & cat*. (2º edição). (pp. 6.76-6.80). China: Mosby Elsevier.
- Draper, R. & Rull, G. (2014). *Trauma assessment*. Acedido em Fev. 24, 2015, em [www.patient.co.uk/doctor/trauma-assessment](http://www.patient.co.uk/doctor/trauma-assessment).
- Dutta, T. K & Verma, S. P. (2014). *Rational use of recombinant factor VIII in clinical practice*. Indian Journal of Hematology & Blood Transfusion, 30 (2), 85-90.
- Ferreira, R. R. (2015). *Manual de hemoterapia*. (2º edição). Porto: Banco de Sangue Animal.
- Fletcher, D. J. & Boller, M. (2013). Updates in small animal cardiopulmonary resuscitation. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 43, 971-987.
- Fletcher, D. J., Boller, M., Brainard, B. M., Haskins, S. C., Hopper, K., McMichael, M. A., Rozanski, E. A., Rush, J. E. & Smarick, S. D. (2012). RECOVER evidence and knowledge gap analysis on veterinary CPR. Part 7: Clinical guidelines. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 22 (S1), S102-S131.
- Fletcher, D. J. & Syring, R. S. (2015). Traumatic brain injury. Em D. C. Silverstein & K. Hopper, *Small animal critical care medicine*. (2º edição). (pp. 723-727). Missouri: Elsevier Saunders.
- Ford, R. B. & Mazzaferro, E. M. (2012). *Kirk and Bistner's handbook of veterinary procedures and emergency treatment*. (9º edição). (pp. 2-4). Missouri: Elsevier Saunders.
- Fossum, T. W. (2013). Surgery of the lower respiratory system: Pleural cavity and diaphragm. Em T. W. Fossum, C. W. Dewey, C. V. Horn, A. L. Johnson, C. M. MacPhail, M. G. Radlinsky, K. S. Schulz & M. D. Willard, *Small animal surgery*. (4º edição). (pp. 991-1032). Missouri: Elsevier Mosby.
- Frame, M. & King, A. (2008). The pleural space. Em T. Schwarz & V. Johnson (Eds.), *BSAVA Manual of canine and feline thoracic imaging*. (pp. 321-339). Gloucester: British Small Animal Veterinary Association.
- Garzotto, C. K. (2015). Wound management. Em D. C. Silverstein & K. Hopper, *Small animal critical care medicine*. (2º edição). (pp. 734-742). Missouri: Elsevier Saunders.
- Hall, K. E., Holowaychuk, M. K., Sharp, C. R. & Reineke, E. (2014). Multicenter prospective evaluation of dogs with trauma. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 244 (3), 300-308.
- Haskins, S. C. (2012). Anesthesia and analgesia. Em D. K. Macintire, K. J. Drobatz, S. C. Haskins & W. D. Saxon, *Manual of small animal emergency and critical care medicine*. (2º edição) (pp. 41-62). Iowa: Wiley-Blackwell.

- Hayes, G., Mathews, G., Kruth, S., Boston, S., Nykamp, Z. & Dewey, C. (2010). The acute patient physiologic and laboratory evaluation (APPLE) score: A severity of illness stratification system for hospitalized dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 24, 1034-1047.
- Herold, L. V., Devey, J. J., Kirby, R. & Rudloff, E. (2008). Clinical evaluation and management of hemoperitoneum in dogs. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 18 (1), 40-53.
- Hofmeister, E. H., Brainard, B. M., Egger, C. M. & Kang, S. (2009). Prognostic indicators for dogs and cats with cardiopulmonary arrest treated by cardiopulmonary cerebral resuscitation at a university teaching hospital. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 235 (1), 50–57.
- Holowaychuk, M. K., Hanel, R. M., Wood, R. D., Rogers, L., O'Keefe, K. & Monteith, G. (2014). Prospective multicenter evaluation of coagulation abnormalities in dogs following severe acute trauma. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 24 (1), 93-104.
- Holowaychuk, M. K., Leader, J. L. & Monteith, G. (2014). Risk factors for transfusion-associated complications and non survival in dogs receiving packed red blood cell transfusions: 21 cases (2008-2011). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 244 (4), 431-437.
- Hopper, K., Epstein, S. E., Fletcher, D. J., Boller, M. & RECOVER Basic Life Support Domain Worksheet Authors. (2012). RECOVER evidence and knowledge gap analysis on veterinary CPR. Part 3: Basic life support. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 22 (S1), S26–S43.
- Jiménez, C. P., Mathis, A., Mora, S. S., Brodbelt, D. & Alibhai, H. (2012) Evaluation of the quality of the recovery after administration of propofol or alfaxalone for induction of anaesthesia in dogs anaesthetized for magnetic resonance imaging. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 39, 151-159.
- Jutkowitz, L. A., Rozanski, E. A., Moreau, J. A & Rush, J. E. (2002). Massive transfusion in dogs: 15 cases (1997-2001). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 220 (11), 1664-1669.
- Lewis, J. R., Boudrieau, R. J., Reiter, A. M., Seeherman, H. J. & Gilley, R. S. (2008). Mandibular reconstruction after gunshot trauma in a dog by use of recombinant human bone morphogenetic protein-2. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 233 (10), 1598-1604.
- Lisciandro, G. R. (2011). Abdominal and thoracic focused assessment with sonography for trauma, triage, and monitoring in small animals. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 21 (2), 104-122.
- Macintire, D. K. (2012). Gastrointestinal emergencies: management of specific conditions. Em D. K. Macintire, K. J. Drobatz, S. C. Haskins & W. D. Saxon, *Manual of small animal emergency and critical care medicine*. (2<sup>o</sup> edição) (pp. 231-268). Iowa: Wiley-Blackwell.
- MacPhail, C. M. (2013). Surgery of the lower respiratory system: Lungs and thoracic wall. Em T. W. Fossum, C. W. Dewey, C. V. Horn, A. L. Jonhson, C. M. MacPhail, M. G. Radlinsky, K. S. Schulz & M. D. Willard, *Small animal surgery*. (4<sup>o</sup> edição). (pp. 958-990 1032). Missouri: Elsevier Mosby.

- McMichael, M., Herring, J., Fletcher, D. J., Boller, M. & RECOVER Preparedness and Prevention Domain Worksheet Authors. (2012). RECOVER evidence and knowledge gap analysis on veterinary CPR. Part 2: Preparedness and prevention. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 22 (S1), S13–S25.
- Merck, M. D. (Ed.) (2013). *Veterinary forensics: Animal cruelty investigations*. (2º edição). (pp. 151-168). Iowa: Wiley-Blackwell.
- Morgan, J. P. & Wolvekamp, P. (2004). *Atlas of radiology of the traumatized dog and cat*. (2º edição). (pp. 52-63 e 492-522). Hannover: Schlütersche.
- Olsen, O. E., Streeter, E. M. & DeCook, R. R. (2014). Review of gunshot injuries in cats and dogs and utility of triage scoring system to predict short-term outcome: 37 cases (2003-2008). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 245 (8), 923-929.
- Pachtinger, G. (2013). Monitoring of the emergent small animal patient. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 43, 705-720.
- Pavletic, M. M. (2010). *Atlas of small animal wound management and reconstructive surgery*. (3º edição). (pp. 193-213). Iowa: Wiley-Blackwell.
- Pavletic, M. M. & Trout, N. J. (2006). Bullet, bite and burn wounds in dogs and cats. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 36, 873-882.
- Peterson, K. L., Hardy, B. T. & Hall, K. (2013). Assessment of shock index in healthy dogs and dogs in hemorrhagic shock. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 23 (5), 545–550.
- Piermattei, D., Flo, G. & DeCamp, C. (2006). *Brinker, Piermattei, and Flo's handbook of small animal orthopedics and fracture repair*. (4º edição). (pp. 152-156). Missouri: Saunders Elsevier.
- Plunkett, S. J. (2013). *Emergency procedures for the small animal veterinarian*. (3º edição). (pp. 167-170). Edinburgh: Elsevier Saunders.
- Quandt, J. (2013). Analgesia, anesthesia, and chemical restraint in the emergent small animal patient. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 43, 941-953.
- Ramsey, I. (Ed). (2014). *BSAVA small animal formulary*. (8º edição). Gloucester: British Small Animal Veterinary Association.
- Reineke, E. L. (2015). Evaluation and triage of the critically ill patient.. Em D. C. Silverstein & K. Hopper, *Small animal critical care medicine*. (2º edição). (pp. 1-5). Missouri: Elsevier Saunders.
- Risselada, M., Rooster, H., Taeymans, O. & van Bree, H. (2008). Penetrating injuries in dogs and cats: A study of 16 cases. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology Journal*, 21, 434-439.
- Rozanski, E. & Laforcade, A. M. (2004). Transfusion medicine in veterinary emergency and critical care medicine. *Clinical Techniques in Small Animal Practice*, 19 (2), 83-87.
- Rozanski, E. A. & Rush, J. E. (2007). *A color handbook of small animal emergency and critical care medicine*. (pp. 11). London: Manson Publishing.

- Rozanski, E. A., Rush, J. E., Buckley, G. J., Fletcher, D. J., Boller, M. & RECOVER Advanced Life Support Domain Worksheet Authors. (2012). RECOVER evidence and knowledge gap analysis on veterinary CPR. Part 4: Advanced life support. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 22 (S1), S44–S64.
- Rudloff, E. & Kirby, R. (2008). Fluid resuscitation and the trauma patient. *Veterinary Clinics Small Animal*, 38, 645-652.
- Sansom, J. & Labruyère, J. (2012). Penetrating ocular gunshot injury in a Labrador Retriever. *Veterinary Ophthalmology*, 15 (2), 115-122.
- Santucci, R. A. & Chang, Y. (2004). Ballistics for physicians: Myths about wound ballistics and gunshot injuries. *The Journal of Urology*, 171, 1408-1414.
- Smarick, S. D., Haskins, S. C., Boller, M. & Fletcher, D. J. & RECOVER Post-Cardiac Arrest Care Domain Worksheet Authors. (2012) RECOVER evidence and knowledge gap analysis on veterinary CPR. Part 6: Post-cardiac arrest care. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 22 (S1), S85–S101.
- Stillion, J. R. & Fletcher, D. J. (2012). Admission base excess as a predictor of transfusion requirement and mortality in dogs with blunt trauma: 52 cases (2007-2009). *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 22 (5), 588-594.
- Sumner, C. & Rozanski, E. (2013). Management of respiratory emergencies in small animals. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 43, 799-815.
- Volgas, D. A., Stannard, J. P. & Alonso, J. E. (2005). Current orthopedic treatment of ballistic injuries. *Injury, International Journal of the Care of the Injured*, 36, 380-386.
- Tattersall, J. A. & Welsh, E. (2006). Factors influencing the short-term outcome following thoracic surgery in 98 dogs. *Journal of Small Animal Practice*, 47, 715-720.
- Zhang, J., Wang, W., Chen, W., Zhu, H., Liu, J., Sun, G., Cui, Q., Liu, W. & Yi, D. (2007). Emergent cardiopulmonary bypass in canines with penetrating cardiac wounds caused by gunshot. *Emergency Medicine Journal*, 24, 764-768.

# Anexos

---

## Anexo I - Sistema de pontuação ATT

Grau	0	1	2	3
<b>Perfusão</b>	Mucosas rosa e húmidas; TRC de 2s; temperatura rectal $\geq 37,8^{\circ}\text{C}$ ; pulso femoral forte	Mucosas hiperémicas ou rosa claro; TRC 0-2s; temperatura rectal $\geq 37,8^{\circ}\text{C}$ ; pulso femoral razoável	Mucosas rosa muito claro e viscosas; TRC 2-3s; temperatura rectal $< 37,9^{\circ}\text{C}$ ; pulso femoral não detetado	Mucosas cizentas, azuis ou brancas; TRC $> 3s$ ; temperatura rectal $< 37,9^{\circ}\text{C}$ ; pulso femoral não detetado
<b>Cardíaco</b>	FC 60-140 bpm; ritmo normal	FC 140-180 bpm; ritmo normal ou contracções ventriculares prematuras ( $<20/\text{min}$ )	FC $> 180$ bpm; arritmia consistente	FC $< 60$ bpm; arritmia errática
<b>Respiratório</b>	Frequência regular sem estridor; sem respiração abdominal	FR levemente aumentada, com esforço, com ou sem componente abdominal; sons respiratórios superiores levemente aumentados	Esforço respiratório aumentado, com componente abdominal; sons respiratórios superiores moderadamente aumentados	Esforço respiratório marcado; com uma pequena ou não detectável passagem de ar
<b>Olho/músculo/tegumento</b>	Abrasão ou laceração; sem ou com espessamento parcial. Olho: sem reação à fluoresceína	Abrasão ou laceração; espessamento e sem envolvimento de tecidos profundos. Olho: laceração ou úlcera na córnea, sem perfuração	Abrasão ou laceração; espessamento; envolvimento do tecidos profundos; e artérias, nervos e músculo intactos. Olho: perfuração corneal e globo furado ou proptose	Penetração da cavidade torácica e abdominal. Abrasão ou laceração; espessamento e envolvimento dos tecidos profundos. Compromisso arterial, nervoso e muscular
<b>Esqueleto</b>	Suporte do peso em 3 ou 4 membros; sem fratura ou lassidão articular palpáveis	Fratura de extremidade fechada ou qualquer fratura mandibular ou de costelas; lassidão ou luxação articular; fratura da pélvis; fratura aberta ou fechada a baixo do carpo ou tarso	Múltiplas condições 1; fratura aberta de osso longo acima do carpo ou tarso, com osso cortical preservado	Fratura ou luxação de corpo de vértebra; múltiplas fraturas abertas de ossos longos acima do carpo ou tarso; fratura aberta de osso longo com compromisso do osso cortical
<b>Neurológico</b>	Central: consciente, alerta e interessado no ambiente. Periférico: reflexos espinhais normais, movimentos com propósito e nocicepção em todos os membros	Central: consciente, deprimido e pouco comunicativo. Periférico: reflexos espinhais anormais, movimentos com propósito e nocicepção em todos os membros	Central: inconsciente e responsivo a estímulos dolorosos. Periférico: ausência de movimentos com propósito, nocicepção intacta em 2 ou mais membros, ou ausente em apenas 1 membro	Central: sem resposta a todos os estímulos, convulsões. Periférico: nocicepção ausente em 2 ou mais membros

Adaptado de Hall et al., 2014.

## Anexo II - Técnica de *crossmatching*

1. Colher sangue do dador e do recetor, para tubo de EDTA e para tubo seco.
2. Centrifugar e separar o plasma e soro dos eritrócitos. Guardar o soro removido num tubo separado. Descartar o plasma proveniente do tubo de EDTA.
3. Lavar os eritrócitos do tubo de EDTA: colocar os eritrócitos num segundo tubo de 12 x 75 mm e encher 3/4 com NaCl. Centrifugar 1 minuto, decantar o NaCl, e repetir 3 vezes, removendo o sobrenadante na última vez.
4. Resuspender as células para fazer uma solução de 2 a 4% (0.2ml de sangue em 4.8 ml de NaCl origina uma solução de 4%).
5. Realizar as seguintes misturas:
  - *Major crossmatch*: 2 gotas do soro do paciente com 1 gota da suspensão de eritrócitos do dador
  - *Minor crossmatch*: 1 gota da suspensão de eritrócitos do paciente com 2 gotas do soro do dador
  - Controlo: 1 gota da suspensão de eritrócitos do paciente com 1 gota do soro do paciente
6. Incubar durante 15 a 30 minutos a 37°C.
7. Centrifugar por 15 segundos.
8. Interpretação dos resultados: na presença de hemólise ou hemaglutinação vistas macroscopicamente, ou aglutinação microscopicamente, o dador não tem uma boa compatibilidade com o paciente.

Fonte: Davidow, 2013.

## **Anexo III - Fármacos e respectivas doses para sedação, pré-medicação e anestesia**

### **1. Anticolinérgicos**

- Atropina, 0.04 mg/kg IM, 0.02 mg/kg IV
- Glicopirrolato, 0.01 mg/kg IM, IV
- Podem aumentar a viscosidade das secreções, bem como a FC, trabalho do miocárdio e consumo de oxigénio. O glicopirrolato não atravessa a barreira sanguínea cerebral ou a placenta

### **2. Opioides (mu-agonistas)**

- Morfina, 0.2 a 2 mg/kg IM, SC e 0.1 a 0.3 mg/kg/h CRI
- Hidromorfona, 0.1 a 0.2 mg/kg IV, IM, SC, e 0.025 a 0.05 mg/kg IV dose inicial e 0.01 a 0.04 mg/kg/h CRI
- Fentalino, 0.005 a 0.08 mg/kg IM, IV, SC, e 5 a 10 µg/kg de dose inicial e 0.7 a 1 µg/kg/min CRI
- É possível fazer uma reversão completa com naloxona (0.002 a 0.02 mg/kg IM, IV)
- Originam analgesia, depressão respiratória, bradicardia
- Têm um efeito mínimo na performance cardiovascular

### **3. Mu-agonistas parciais**

- Buprenorfina, 0.005 a 0.020 mg/kg IM, IV
- Difícil de reverter
- Boa para dor moderada

### **4. Kappa-agonista/mu-antagonista**

- Butorfanol, 0.1 a 0.8 mg/kg IM, IV, SC, e 0.1 a 0.2 mg/kg IV dose inicial e 0.1 to 0.2 mg/kg/h de manutenção CRI
- Tem efeitos cardiovasculares mínimos
- Não é bom para dor grave
- Pode ser utilizado para reverter parcialmente os mu-agonistas

### **5. Dissociativos**

- Quetamina, 4 a 11 mg/kg IV, IM, e 0.5 mg/kg IV dose inicial e 0.1 to 1.2 mg/kg/h de manutenção CRI
- Provocam salivação, aumento da frequência cardíaca, aumento da pressão intracraniana e intra-ocular
- Tem efeito analgésico

## 6. Benzodiazepinas

- Diazepam, 0.2 a 0.5 mg/kg IM, IV
- Midazolam, 0.07 a 0.4 mg/kg IM, IV, e 0.1 a 0.5 mg/kg/h CRI
- Pode diminuir as doses de outros fármacos
- Provoca sedação média e relaxamento muscular
- Pode ser usado para convulsões
- Não é analgésico

## 7. Antagonista

- Flumazenil, 0.08 a 0.2 mg/kg IV

## 8. Fenotiazinas

- Acepromazina, 0.01 a 0.2 mg/kg IM, IV
- Provoca vasodilatação
- Longa duração
- Sem efeito analgésico

## 9. Barbitúricos

- Tiopental, 4 a 20 mg/kg IV
- Provocam depressão respiratória e cardiovascular, uma rápida indução, uma diminuição da pressão intracranial e intra-ocular.
- O seu efeito pode ser potenciado pela presença de acidose e hipoproteinémia

## 10. Propofol

- Propofol, 2 a 8 mg/kg IV, e 0.1 a 0.4 mg/kg/min CRI
- Acção rápida com curta duração
- Provoca depressão respiratória, diminuição da pressão intracranial e intra-ocular, vasodilatação periferal e depressão do miocárdio

## 11. Etomidato

- Etomidato, 0.5 a 4 mg/kg IV
- Mantém a estabilidade cardiovascular
- Não é utilizado como agente único, normalmente é combinado com uma benzodiazepina
- Suprime a função adrenocortical

## 12. Alfa-2 agonista

- Dexmedetomidina, 3 a 40  $\mu\text{g}/\text{kg}$  IM, IV, e 1  $\mu\text{g}/\text{kg}$  IV de dose inicial, e 1 a 3  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{h}$  de manutenção CRI
- Provoca depressão cardiovascular, vômito, boa sedação e analgesia.
- Pode ser combinado com opióide ou dissociativo

## 13. Antagonista

- Atipamazole, 0.04 a 0.5 mg/kg IM, IV

## 14. Lidocaína

- Lidocaína, 1 a 2 mg/kg IV de dose inicial e 1 a 3 mg/kg/h CRI

## 15. Alfaxalona

- Alfaxalona, 2 a 5 mg/kg IV
- Pode necessitar de sedação para melhorar a recuperação

## 16. Inalantes

- Isoflurano, sevoflurano
- Originam uma depressão cardiovascular dose-dependente, vasodilatação periférica
- A profundidade anestésica é rapidamente ajustada
- Rápida recuperação

Fonte: Quandt, 2013

## Anexo IV - Hemogramas realizados ao "Max"

### Hemograma realizado às 00h30 do dia 17 de novembro de 2014

Descrição	Valor	Valor de referência
Eritrócitos (x 10	4.38	5.5-8.5
Hemoglobina (g/dl)	9.5	12-18
Hematócrito (%)	30.44	37-55
V.G.M (fL)	69	60-77
H.G.M. (pg)	21.7	19.5-24.5
C.H.G.M. (g/dL)	31.2	32-36
Leucócitos (uL)	17930	6000 -17000
Neutrófilos (uL)	15640	3000-12000
Eosinófilos (uL)	290	0-800
Basófilos (uL)	30	0-400
Linfócitos (uL)	1520	1000-4800
Monócitos (uL)	450	200 - 1500
Plaquetas (10	94	200-500

### Hemograma realizado às 06h do dia 17 de novembro de 2014

Descrição	Valor	Valor de referência
Eritrócitos (x 10	3.19	5.5-8.5
Hemoglobina (g/dl)	7.5	12-18
Hematócrito (%)	22.31	37-55
V.G.M (fL)	70	60-77
H.G.M. (pg)	23.4	19.5-24.5
C.H.G.M. (g/dL)	33.5	32-36
Leucócitos (uL)	14100	6000 -17000
Neutrófilos (uL)	12500	3000-12000
Eosinófilos (uL)	60	0-800
Basófilos (uL)	0	0-400
Linfócitos (uL)	660	1000-4800
Monócitos (uL)	880	200 - 1500
Plaquetas (10	23	200-500

**Hemograma realizado às 20h do dia 17 de novembro de 2014**

Descrição	Valor	Valor de referência
Eritrócitos (x 10	3.74	5.5-8.5
Hemoglobina (g/dl)	8.1	12-18
Hematócrito (%)	25.97	37-55
V.G.M (fL)	69	60-77
H.G.M. (pg)	21.7	19.5-24.5
C.H.G.M. (g/dL)	31.4	32-36
Leucócitos (uL)	13530	6000 -17000
Neutrófilos (uL)	11290	3000-12000
Eosinófilos (uL)	70	0-800
Basófilos (uL)	0	0-400
Linfócitos (uL)	1290	1000-4800
Monócitos (uL)	880	200 - 1500
Plaquetas (10	65	200-500

**Hemograma realizado às 09h do dia 18 de novembro de 2014**

Descrição	Valor	Valor de referência
Eritrócitos (x 10	4.92	5.5-8.5
Hemoglobina (g/dl)	10.4	12-18
Hematócrito (%)	32.35	37-55
V.G.M (fL)	66	60-77
H.G.M. (pg)	21.1	19.5-24.5
C.H.G.M. (g/dL)	32.0	32-36
Leucócitos (uL)	17220	6000 -17000
Neutrófilos (uL)	15610	3000-12000
Eosinófilos (uL)	50	0-800
Basófilos (uL)	0	0-400
Linfócitos (uL)	750	1000-4800
Monócitos (uL)	810	200 - 1500
Plaquetas (10	72	200-500

**Hemograma realizado às 11h do dia 19 de novembro de 2014**

Descrição	Valor	Valor de referência
Eritrócitos (x 10	3.19	5.5-8.5
Hemoglobina (g/dl)	7.5	12-18
Hematócrito (%)	22.31	37-55
V.G.M (fL)	70	60-77
H.G.M. (pg)	23.4	19.5-24.5
C.H.G.M. (g/dL)	33.5	32-36
Leucócitos (uL)	14100	6000 -17000
Neutrófilos (uL)	12500	3000-12000
Eosinófilos (uL)	60	0-800
Basófilos (uL)	0	0-400
Linfócitos (uL)	660	1000-4800
Monócitos (uL)	880	200 - 1500
Plaquetas (10	23	200-500