

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

CONTUSÃO PULMONAR EM CÃES E GATOS

Marcelo Marchetti Trojan

**PORTO ALEGRE
2017/2**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CONTUSÃO PULMONAR EM CÃES E GATOS

Autor: Marcelo Marchetti Trojan

Trabalho apresentado à Faculdade de Veterinária
como requisito parcial para a obtenção da
graduação em Medicina Veterinária.

Orientador: Prof. Dr. Emerson Antonio Contesini

PORTO ALEGRE

2017/2

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus, pela dádiva da vida e por me proteger, guiar e iluminar meu caminho.

À minha família, por ser minha base e me dar todo o apoio necessário para fortalecer-me e dedicar-me com afinco ao curso de Medicina Veterinária e a este trabalho. Em especial à minha mãe Magda, minha guerreira e meu maior exemplo de vida, e à minha avó Navilia (*in memoria*), pela dedicação, carinho e amor à minha criação. Ao meu pai Agenor, meu irmão Michel, minha dinda Marla, meu avô Itacir, minha afilhada Maria Joana e minha cunhada Carol. Vocês todos são essenciais na minha vida, eu amo vocês. À Médica Veterinária Dra. Luciana Queiroga Branquinho pela participação direta neste trabalho e por todas as oportunidades e confiança que me foram passadas.

Aos Médicos Veterinários Eduardo Santos, Brunna Barni e Simone Bianchi, por me guiarem tão simbolicamente na área de cirurgia de pequenos animais, pelo auxílio nas cirurgias e pelos trabalhos realizados.

Ao meu orientador Professor Emerson Antonio Contesini, pelas palavras de apoio e pela ajuda na realização deste trabalho.

Ao pessoal do bloco de ensino da UFRGS, pelos momentos de descontração, risadas e aprendizado.

Às clínicas Águia Veterinária, Pet Support e Clínica do Forte e à Médica Veterinária Simone Scherer pela oportunidade de estágio durante o curso e toda forma de aprendizado que me propuseram.

Aos meus amigos especiais, os quais considero como verdadeiros irmãos, Gibran Chiminazzo, Renan Flach e Valquiria Feijó Martins por estarem sempre presentes e se tornarem importantes para o meu crescimento como aluno e principalmente como ser humano.

Aos amigos que a faculdade me trouxe Bárbara Correa, Luis Alan Zambrano, Manoela Sinhorelli, Mauricio Canabarro e Mauricio Moresco.

A todos meus amigos, colegas e professores que de alguma forma ajudaram-me neste trabalho e no decorrer do curso.

RESUMO

O trauma torácico é uma afecção comum em cães e gatos e apresenta alto índice de morbidade e mortalidade em consequência de lesões no parênquima pulmonar, no espaço pleural, nos grandes vasos, na cavidade torácica, no diafragma ou no miocárdio. Traumas que possam causar lesões pulmonares são mais comuns em cães e gatos jovens, machos inteiros e de vida livre. A maioria dos cães com traumatismo apresenta lesão mínima à moderada, enquanto que a maior parte dos gatos tem lesão grave. O reconhecimento e o tratamento imediato à condição crítica em que se encontra o paciente politraumatizado objetiva assegurar sustentação de vida. Abordar as condutas mais precisas, desde a chegada do animal à clínica até o pós-operatório, visando sobrevivência e melhor qualidade de vida do paciente, é o principal objetivo desta revisão.

Palavras-chaves: Trauma torácico, Contusão pulmonar, Abordagem

ABSTRACT

Chest trauma is a common condition in dogs and cats and presents a high morbidity and mortality rate due to lesions without pulmonary parenchyma, pleural space, large vessels, thoracic cavity, diaphragm or myocardium. Trauma that can cause lung injury is more common in young, full-bodied, free-living dogs and cats. Most dogs with trauma have minimal to moderate injury, while most cats have severe injury. The recognition and immediate treatment of the critical condition in which the polytraumatized patient is to ensure life sustaining. The main objective of this review is to approach the most precise procedures, from the arrival of the animal in the clinic to the postoperative period, aiming at survival and better quality of life of the patient.

Keywords: Thoracic trauma, Pulmonary contusion, Approach

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 ANATOMIA E FISIOLOGIA RESPIRATÓRIA	7
3 CARACTERIZAÇÃO DA CONTUSÃO PULMONAR	10
4 EPIDEMIOLOGIA	11
5 ETIOLOGIA E FISIOPATOLOGIA DA CONTUSÃO PULMONAR	12
6 SINAIS CLÍNICOS	15
7 DIAGNÓSTICO	16
7.1 ANAMNESE	16
7.2 EXAME FÍSICO	16
7.3 EXAME RADIOGRÁFICO	17
7.4 EXAME ULTRASSONOGRÁFICO TFAST	18
7.5 TORACOCENTESE	19
7.6 EXAMES COMPLEMENTARES	19
8 ABORDAGEM INICIAL AO TRAUMA	21
9 ABORDAGEM DIRECIONADA À CONTUSÃO PULMONAR	23
10 ANALGESIA EM PACIENTES COM CONTUSÃO PULMONAR	25
11 ANESTESIA EM PACIENTES COM CONTUSÃO PULMONAR	26
11.1 VENTILAÇÃO MECÂNICA NO PACIENTE CRÍTICO	27
12 TRATAMENTO	29
12.1 TRATAMENTO CLÍNICO	29
12.2 TRATAMENTO CIRÚRGICO	29
13 PROGNÓSTICO	31
14 CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
REFERÊNCIAS	33

1 INTRODUÇÃO

Contusão pulmonar é uma enfermidade definida como hemorragia alveolar e destruição do parênquima pulmonar após um trauma torácico, que causa lesão de compressão-descompressão na parede torácica (HOLLOWAYCHUK, 2006; POZGAIN, 2017).

As lesões mais comuns associadas ao trauma torácico, decorrente de acidente com veículo-motor, são fraturas pélvicas, pneumotórax, contusão pulmonar, abrasões e feridas de degradação (INTARAPANICH, 2016). Os sinais clínicos geralmente observados após a contusão pulmonar são taquipneia, mucosas pálidas ou cianóticas, hipoxemia, dispneia, ortopneia, estertores pulmonares à ausculta, espuma rosada ou sangue expelido pelas narinas ou pelo tubo endotraqueal após intubação (RAISER *et al.*, 2015).

O diagnóstico é baseado na apresentação clínica do paciente, exame físico, exame de imagem e toracocentese (JOHNSON, 2014).

Os cuidados de animais com contusões pulmonares são principalmente de suporte e incluem oxigenoterapia, gerenciamento de dor e de choque e lesões concomitantes. O monitoramento desses pacientes é essencial para garantir que, se ocorrer desenvolvimento dos sinais clínicos, os pacientes possam ser tratados adequadamente (HOLLOWAYCHUK, 2006).

O tratamento pode ser conservador ou cirúrgico, dependendo do caso de contusão pulmonar (RAISER *et al.*, 2015).

O presente trabalho busca apresentar anatomia e fisiologia respiratória, fisiopatologia, sinais clínicos, diagnóstico, prognóstico, abordagens imediatas e tratamento clínico e cirúrgico de contusões pulmonares de origem traumática, sejam por queda, atropelamento, mordeduras, arma branca ou arma de fogo. Esta revisão tem como objetivo descrever e reforçar abordagens e condutas apropriadas de diagnóstico, de protocolos anestésicos, de tratamento clínico e cirúrgico e de pós-operatório em casos de contusão pulmonar de origem traumática visando melhorar o prognóstico dos pacientes acometidos.

2 ANATOMIA E FISIOLOGIA RESPIRATÓRIA

O esqueleto da cavidade torácica é composto pelas costelas, pelo esterno e pela coluna vertebral. O esterno é composto de oito ossos, chamados esternébras, e forma a base do tórax. O manúbrio corresponde à primeira esternébra e apêndice xifoide à última; os arcos costais, compostos por 13 pares de costelas, formam as paredes laterais do tórax, sendo que as quatro últimas costelas não se articulam com o esterno. O espaço entre as costelas, denominado espaço intercostal (EIC), é de duas a três vezes mais largo que as costelas adjacentes. O suprimento sanguíneo do tórax é fornecido pelas artérias intercostais, que percorrem caudais à costela adjacente, acompanhadas pela veia e nervo intercostais (MACPHAIL, 2014).

O diafragma, principal músculo inspiratório, é uma lâmina musculotendínea em forma de cúpula, que separa o abdômen e o tórax e é inervada pelo nervo frênico (KLEIN, 2014). A ventilação depende principalmente do diafragma no repouso; contudo, quando há necessidade de aumento da capacidade ventilatória entram em ação outros músculos respiratórios (DYCE *et al.*, 2010b).

A musculatura torácica, além de apresentar função estrutural, é importante na respiração. Os músculos mais profundos da parede torácica são os músculos intercostais, que estão divididos em externo e interno, sendo importantes primariamente na inspiração e expiração, respectivamente (MACPHAIL, 2014).

Os músculos respiratórios, ao se contraírem, expandem o tórax, estendendo o pulmão e criando a pressão alveolar subatmosférica, fazendo com que o ar entre no sistema respiratório, resultando na inspiração. A expiração ocorre quando a energia elástica que está armazenada no tórax e no pulmão estendido faz com que eles diminuam de volume, acarretando em aumento da pressão alveolar e levando o ar para fora do sistema respiratório. Aproximadamente 45 mL/kg de ar permanecem nos pulmões ao final da expiração normal, volume conhecido como capacidade residual funcional (CRF). A pressão da cavidade pleural (Ppl) que circunda o pulmão no final da expiração é de aproximadamente 5 cmH₂O abaixo da pressão atmosférica (-5 cmH₂O) (KLEIN, 2014).

A cavidade torácica é revestida internamente pela pleura, que se divide em visceral, que recobre os pulmões, e parietal, que recobre as demais estruturas, delimitando, assim, a cavidade torácica. A pleura parietal ainda se divide em porções

costal, diafragmática e mediastinal (MONNET, 2003). A cavidade pleural, em animais saudáveis, é um espaço virtual, onde está disperso em toda a superfície pleural uma pequena quantidade de líquido seroso que facilita o movimento leve do pulmão contra a parede torácica e de um lobo pulmonar contra o outro (DYCE *et al.*, 2010a). É esse líquido que, durante os movimentos respiratórios, permite um deslizamento de baixo coeficiente de fricção entre as superfícies pleurais, e compreende um volume médio de 2,4 mL num cão de 10 kg (MONNET, 2003). Quando há acúmulo de ar ou fluido entre as pleuras parietal e visceral, ocorre o impedimento da expansão pulmonar normal (JOHNSON, 2014).

Os pulmões direito e esquerdo estão invaginados no saco pleural correspondente e são livres; porém, nas raízes, estão ligados ao mediastino. Normalmente, os pulmões se mantêm expandidos pela pressão do ar no interior da árvore respiratória e, por serem elásticos, retraem e colapsam a partir do momento em que o ar entra nas cavidades pleurais, seja por trauma, cirurgia ou dissecação (DYCE *et al.*, 2010a).

Em cães e gatos, os pulmões apresentam fissuras profundas que formam lobos distintos, permitindo que esses mudem de formato em resposta a alterações na anatomia da cavidade torácica. Devido a essas fissuras, os lobos individuais podem ser isolados e removidos sem comprometer a integridade dos lobos adjacentes. O pulmão esquerdo se divide em lobo cranial, com uma porção cranial e uma caudal, e um lobo caudal. O pulmão direito é maior do que o esquerdo, sendo dividido em lobos cranial, médio, caudal e acessório. (MACPHAIL, 2014).

A solubilidade do oxigênio (O_2) em água, ou no plasma, é muito baixa. Por ser pouco solúvel, a maioria dos animais necessita que o oxigênio seja carregado para que possa chegar em quantidades suficientes aos tecidos. Assim, se faz necessária a presença da hemoglobina para promover a distribuição adequada de oxigênio para os tecidos. O dióxido de carbono (CO_2) é produzido no tecido e transportado no sangue tanto em solução no plasma quanto em combinação química com a hemoglobina (KLEIN, 2014).

Alterações nas pressões arteriais de dióxido de carbono ($PaCO_2$) e de oxigênio (PaO_2) e no potencial de hidrogênio (pH) produzem mudanças significativas na ventilação. Os únicos receptores que monitoram os níveis de oxigênio no sangue são os quimiorreceptores periféricos. Entretanto, respondem às mudanças no CO_2 e à

concentração de íons de hidrogênio também. Incluem-se os corpos aórticos e carotídeos, e sua remoção elimina a resposta respiratória à hipóxia (KLEIN, 2014).

3 CARACTERIZAÇÃO DA CONTUSÃO PULMONAR

Entende-se por contusão pulmonar a lesão que se origina de um mecanismo de compressão-descompressão em virtude da elasticidade da parede costal e das forças de inércia que absorvem o impacto (RAISER *et al.*, 2015).

A classificação do trauma torácico é dada em função da abertura ou não da cavidade pleural, podendo ser definida como contusa ou penetrante. O traumatismo contuso apresenta um maior desafio diagnóstico tendo em vista que a inspeção externa pode revelar a falsa ausência de moléstia, e dessa forma é essencial realizar radiografia torácica para acompanhar qualquer tipo de trauma torácico (DYSON, 2000). Por outro lado, o trauma penetrante do tórax geralmente é inconfundível e é observado em várias ocasiões associado a outras lesões e cuja gravidade aumenta consideravelmente, assim como a mortalidade (CUBA & BEZERRA, 2005).

4 EPIDEMIOLOGIA

Raiser *et al.* (2015) constataram, por estudos de revisão de dados de Hospitais Veterinários dos Estados Unidos da América (EUA), que dentre as causas de óbito de cães e gatos, uma das principais é a lesão torácica decorrente de trauma. Acidente por automóvel tem uma prevalência que varia de 32 a 64%. Contusão pulmonar (58%), pneumotórax (47%), hemotórax, desestabilização da parede costal e hérnia diafragmática são consideradas as formas mais comuns de lesões associadas a traumatismo torácico.

Sendo comum em cães e gatos, o trauma torácico é uma afecção que apresenta um alto índice de morbidade e de mortalidade em decorrência de lesões no parênquima pulmonar, no espaço pleural, nos grandes vasos, na cavidade torácica, no diafragma ou no miocárdio. Estas alterações raramente surgem isoladas, verificando-se uma associação entre elas. A contusão pulmonar resulta em hemorragia e ocorre em 50% dos animais politraumatizados (ETTINGER & FELDMAN, 2005).

A contusão pulmonar consiste em grave lesão parenquimatosa decorrente de traumatismo contundente que ocorre em aproximadamente 50% dos traumas torácicos e, frequentemente, está associada ao pneumotórax, ao hemotórax e à fratura costal. O traumatismo contundente causa lesão no trato respiratório numa prevalência de 49% dos casos em cães e 63,5% dos gatos (RAISER *et al.*, 2015).

5 ETIOLOGIA E FISIOPATOLOGIA DA CONTUSÃO PULMONAR

A resposta do organismo ao trauma depende de vários fatores, tais como a extensão da hemorragia, da lesão dos tecidos orgânicos, da dor e do estresse do animal. Em situações em que o trauma é mais brando, ocorrem apenas dor, medo e estresse, que desencadeiam um conjunto de mecanismos que visam somente compensar a lesão consequente e garantir a homeostase. Por outro lado, quando o processo traumático é mais grave, inicia-se uma sequência de alterações fisiológicas, imunológicas e metabólicas que predis põem à má função dos órgãos, às infecções e às coagulopatias, culminando num processo inflamatório autodestrutivo (MUIR, 2006).

O traumatismo costal pode ser contundente, que decorre de atropelamento por veículos motores, coices, pancadas ou quedas de alturas variáveis (p. ex. “gato paraquedista”); ou penetrante, que é causado por objetos pérfuro-cortantes, como lâminas, setas, projéteis de arma de fogo. Mordeduras, principalmente de cão maior em menor ou em gato, causam lesões pérfuro-contusas com afundamento costal, ou dilacerantes. A maioria dos traumas torácicos é de urgência ou emergência em face da frequente desestabilização cardiorrespiratória (RAISER *et al.*, 2015).

Gatos que caem de andares mais baixos (< 7º andar) tendem a apresentar lesões mais severas do que os que caem de uma altura maior. Teoricamente, pensa-se que nas quedas de elevada altitude, os gatos têm tempo de adaptar um mecanismo relaxante de proteção, tornando-se mais flexíveis, evitando assim a absorção de grande quantidade energética decorrente do impacto (BELLOWS, 2006). O gato apresenta duas lesões em quedas: a primeira, quando a sua superfície externa entra em contato com o solo, criando lesões como fraturas; e a segunda, quando os pulmões batem bruscamente na parede torácica, originando lacerações pulmonares, pneumotórax, hemorragia e contusões (FÉLIX, 2008).

A compressão lateral do tórax é o mecanismo de lesão cardiorrespiratória mais frequente em cães, seja por quedas, ou por atropelamentos (REISS *et al.*, 2002).

A ruptura de alvéolos e pequenos vasos causada pelo impacto resultam em atelectasia, edema, hemorragia intersticial, intra-alveolar e pleural. A consequência é insuficiência respiratória progressiva com hipoxemia e hipercapnia. A lesão é mais grave quando o impacto ocorre na fase inspiratória ou o animal antecipa a agressão e,

por consequência, contrai o abdômen e fecha a glote (mecanismo reflexo de autopreservação), mantendo o ar preso na árvore respiratória (RAISER *et al.*, 2015).

A síndrome da angústia respiratória aguda (SARA) tem como uma das causas primárias a contusão pulmonar e se inicia com inflamação localizada ou sistêmica seguida de vasculite, aumento na permeabilidade capilar com formação de edema rico em proteínas. Posteriormente, o pulmão desenvolve as fases exsudativa, proliferativa e fibrótica da síndrome (RAISER *et al.*, 2015).

O acúmulo de ar ou gás no espaço pleural é denominado pneumotórax, e pode ser classificado como aberto, no qual existe livre comunicação entre o espaço pleural e o ambiente externo, ou fechado, onde o ar se acumula devido a vazamento do parênquima pulmonar, árvore brônquica ou esôfago. O pneumotórax traumático é o tipo mais comum em cães e ocorre mais frequentemente como resultado de um trauma contuso (p. ex., acidentes veiculares ou chutes), que causa dano ao parênquima pulmonar e resulta em pneumotórax fechado (JOHNSON, 2014).

Feridas penetrantes no tórax podem resultar em perfuração ou laceração do parênquima pulmonar com graus de intensidade diferentes. (RAISER *et al.*, 2015). “Feridas sugadoras de tórax” são lesões penetrantes que permitirem um influxo de ar para dentro do espaço pleural durante a inspiração devido a grandes defeitos na parede torácica, podendo causar colapso pulmonar e notável diminuição da ventilação. Os defeitos fazem com que ocorra um rápido equilíbrio entre as pressões atmosférica e intrapleural interferindo na função mecânica normal dos espaços torácicos, que, normalmente, fornecem o gradiente de pressão necessário para a troca de ar (JOHNSON, 2014).

A contusão pulmonar ocorre devido ao súbito aumento da pressão intra-alveolar, quando há compressão repentina no tórax; sangramentos intrabronquiais, que podem levar o paciente ao óbito por “afogamento” e não por choque hipovolêmico; forças concussivas e perfuro-cortantes diretas no parênquima pulmonar. 4 mL/kg de sangue infundido experimentalmente dentro da traqueia de um cão, por cerca de 30 a 60 minutos, rapidamente reduz a PaO₂ para níveis abaixo de 60, sem alterar significativamente a PaCO₂ ou a resistência das vias aéreas (RABELO & CROWE, 2005).

A perda da pressão negativa do espaço pleural promove colapso pulmonar devido ao recolhimento elástico inerente ao pulmão. Isso pode levar a uma relação

ventilação/perfusão (V/Q) anormal, levando à hipoxemia arterial, que por sua vez pode resultar em uma disfunção miocárdica. Com o colapso dos pulmões, o volume corrente fica reduzido, promovendo taquipneia em uma tentativa de aumentar a ventilação pulmonar (MARITATO *et al.*, 2009).

Quando o tórax é forçado a se comprimir contra a glote fechada, pode haver o rompimento do pulmão ou da árvore brônquica. Em outras situações, o parênquima pulmonar pode rasgar-se como resultado de forças de separação sobre o pulmão. O trauma pulmonar ocasionalmente resulta na formação de vesículas subpleurais, que são bolhas pulmonares que ocorrem quando o ar escapa do pulmão, como por uma ruptura alveolar, e se acumula entre a pleura visceral e o parênquima pulmonar (SMITH & BYERS, 2009; JOHNSON, 2014).

Fatores neurais (Sistema Nervoso Autônomo), endócrinos e humorais em associação com a frequência e o ritmo cardíaco, pré-carga e pós-carga, contratilidade e relaxamento determinam a função cardíaca, o consumo de O₂ e o desempenho do coração. Após o trauma ocorre redução do débito cardíaco, que é influenciado pela resistência vascular, retorno venoso e contratilidade do miocárdio. Retorno venoso inadequado e baixa perfusão tecidual ocasionam hipóxia celular, com acúmulo de lactato e outros elementos do catabolismo proteico e lipídico, determinando acidose, que pode evoluir para morte celular se não forem adotadas medidas compensatórias (RAISER *et al.*, 2015).

A hipóxia local no parênquima pulmonar induz à vasoconstrição dos vasos pulmonares desviando o fluxo sanguíneo para áreas ventiladas. Vasoconstrição combinada com colapso de vasos sanguíneos devido à atelectasia, eventualmente levam a uma hipertensão pulmonar e aumento do débito do lado direito do coração (MARITATO *et al.*, 2009).

6 SINAIS CLÍNICOS

Taquipneia, dispneia, ortopneia e aumento do murmúrio broncovesicular à auscultação são os sinais clínicos mais frequentes em cães e gatos com contusão pulmonar. A tosse, a hemoptise, a cianose e a presença de estertores bolhosos aquando à auscultação pulmonar sugerem um processo mais severo (JACKSON & DROBATZ, 2004; BEAL, 2008; PAIXÃO, 2009).

O trauma torácico acarreta dispneia com sinal clínico de respiração com a boca-aberta, cianose e pulmões com áreas sem atividade à auscultação. Qualquer destes sinais deve ser um alerta para a possibilidade de injúria intratorácica (QUANDT, 2006).

Os gatos apresentam, na maioria das vezes, esforço respiratório mínimo visível em função de traumas, apresentando dispneia ou respiração de boca aberta quando estão gravemente comprometidos. A cianose é um sinal de hipoxemia grave e indica que o aumento do esforço respiratório não consegue compensar o grau de disfunção respiratória (NELSON & COUTO, 2015).

7 DIAGNÓSTICO

Animais politraumatizados devem necessariamente passar por uma avaliação de todos os sistemas, independentemente da etiologia do trauma, já que, frequentemente, trata-se de um problema multissistêmico (NUNES, 2009).

O diagnóstico é realizado com base na apresentação clínica do paciente (histórico e sinais clínicos), exame físico e confirmado por exames de imagem e toracocentese (JOHNSON, 2014).

O paciente que sofreu trauma e apresenta dificuldade respiratória grave pode descompensar em testes diagnósticos, como o exame radiográfico, se estiver instável. Dessa maneira, deve-se realizar a toracocentese de imediato, mesmo sem a radiografia (RABELO & CROWE, 2005).

7.1 ANAMNESE

Em pacientes com trauma torácico, o tutor pode relatar que o animal sofreu um trauma, com ou sem sinais evidentes, ou que o animal retornou para casa com dificuldade respiratória (MARITATO *et al.*, 2009).

Nos casos de traumatismo contuso na parede torácica sem a ocorrência de lesões externas convém verificar com o tutor se o acidente foi testemunhado. A informação de que o cão ou gato antecipou o choque pode oferecer subsídio para suspeitar de lesão pulmonar e diferenciar de hérnia diafragmática, pois ocorre lesão pulmonar quando as pressões abdominal e torácica são equalizadas por fechamento da glote e contração abdominal (RAISER, 1999).

7.2 EXAME FÍSICO

Deve-se examinar o animal e investigar feridas penetrantes e áreas de enfisema subcutâneo. Em algumas situações, pode haver ou não evidências externas de trauma torácico (MACPHAIL, 2014).

A palpação da parede torácica pode revelar costelas fraturadas, rupturas de músculos intercostais ou enfisema subcutâneo (ORTON, 2003).

Sangue e coágulos podem estar presentes ao se realizar o exame orofaríngeo da via aérea e, caso não haja evidências de hemorragia nasal ou oral, tem-se a possibilidade de hemorragia intrapulmonar. Durante a auscultação pulmonar, pode haver sons crepitantes ou áreas sem ausculta (RABELO & CROWE, 2005).

7.3 EXAME RADIOGRÁFICO

No que diz respeito ao exame radiográfico, embora seja extremamente útil para o diagnóstico definitivo da lesão, deve ser realizado somente se não houver comprometimento da estabilidade do animal. Se tal for feito, o decúbito dorsoventral deve ser excluído em pacientes dispneicos ou hemodinamicamente instáveis (BEAL, 2008; PAIXÃO, 2009). Se o animal estiver com dispneia, deve-se instituir inicialmente o suporte ventilatório, pois este animal submetido à radiografia pode desenvolver parada cardiorrespiratória (RABELO & CROWE, 2005).

As radiografias torácicas devem ser cuidadosamente avaliadas para identificar sinais de contusão pulmonar, pneumotórax, derrame pleural e hérnia diafragmática. Deve-se avaliar a radiografia de animais dispneicos com muita atenção para diferenciar danos intraparenquimatosos de pneumotórax (MACPHAIL, 2014).

A radiografia imediata frequentemente não revela lesões pulmonares. Geralmente após seis horas surgem às primeiras alterações nas imagens radiográficas, que evoluem nas 24 horas a 36 horas seguintes, caracterizando-se principalmente pelo aumento da radiopacidade alveolar. A resolução inicia-se em dois a três dias se não houver complicações, como pneumonia ou atelectasias (RABELO & CROWE, 2005).

Pode não haver evidências de lesões pulmonares nas primeiras 4 a 6 horas dependendo da gravidade. A lesão pode ser restrita a um lobo pulmonar, a um pulmão ou a ambos os pulmões. Pode haver aumento localizado ou difuso de radiodensidade no parênquima pulmonar, com áreas pontilhadas, mais radiopacas, sendo estas caracterizadas por atelectasia, ou áreas mais amplas, caracterizadas por hematomas. A presença de infiltrado intersticial ou alveolar caracteriza a radiografia da contusão pulmonar (RAISER *et al.*, 2015).

7.4 EXAME ULTRASSONOGRÁFICO “TFAST”

O protocolo FAST (*Focused Assessment with Sonography for Trauma*) começou a ganhar espaço nos quadros torácicos em casos como pneumotórax, efusões pleurais, contusões pulmonares e outras enfermidades (BOYSEN & LISCIANDRO, 2013). A utilização do prefixo “A” é usada para denominar a avaliação ultrassonográfica abdominal focada no trauma (AFast) e o “T” para avaliação ultrassonográfica torácica focada no trauma (TFAST) (LISCIANDRO *et al.*, 2008).

O exame, além de ser livre de radiação, portátil, não invasivo, ainda é passível de ser realizado juntamente com outros procedimentos, como suplementação de O₂, colocação de cateter intravenoso e amostragem sanguínea. Os protocolos FAST ainda apresentam maior sensibilidade (Se) e uma especificidade (Sp) semelhante com a tomografia computadorizada (TC), o que ainda é considerado o método diagnóstico padrão ouro para traumas torácicos (LISCIANDRO, 2011).

A TFAST consiste na avaliação ultrassonográfica de cinco pontos específicos no tórax. O primeiro localiza-se na janela dorsocaudal (JDC), onde o examinador posiciona o transdutor entre o sétimo e nono EIC, e tem como objetivo detectar condições como o pneumotórax, contusões pulmonares, fraturas de ossos da costela ou lesões dos músculos intercostais. O segundo encontra-se na janela pericárdica (JP), que está localizada ao lado do coração e procura lesões em nível de músculo cardíaco e efusões pericárdicas. O terceiro localiza-se na região hepato-diafragmática (JHD), acessada pelo abdômen através da janela acústica formada pelo fígado e vesícula biliar para a pleura e pericárdio e tem como objetivo principal identificar casos que tenham fluído pleural e efusão pericárdica (LISCIANDRO *et al.*, 2008; LISCIANDRO, 2011; BOYSEN & LISCIANDRO, 2013).

A avaliação das janelas JDC e JP é realizada bilateralmente, ou seja, em cada lado do arco costal do animal. O exame deve começar pela JDC, passar pela JP e terminar na JHD, em ambos os lados, e o animal deve estar posicionado em decúbito lateral direito ou em decúbito esternal (LISCIANDRO *et al.*, 2008; LISCIANDRO, 2011; BOYSEN & LISCIANDRO, 2013).

Durante a avaliação na JDC, pacientes traumatizados com concomitantes linhas-B, que são definidas como linhas hiperecoicas em forma de “cauda de foguete”, geralmente apresentam contusão pulmonar. O “sinal de degrau”, que são desvios ou

irregularidades na continuidade da linha PP (pequena linha hiperecoica que “conecta” uma sombra à outra) também pode representar um achado comum em pacientes com contusão pulmonar (LISCIANDRO *et al.*, 2008; LISCIANDRO, 2011; BOYSEN & LISCIANDRO, 2013).

7.5 TORACOCENTESE

Juntamente com as informações obtidas na anamnese, que pode incluir o trauma como fator etiológico, e os sinais clínicos, a toracocentese é um procedimento diagnóstico de descompressão emergencial (RAISER *et al.*, 2015).

A toracocentese é efetuada com escalpe de pequeno calibre, número 19 a 23, conectado a uma torneira de três vias e seringa (JOHNSON, 2014). Deve ser realizada com o paciente em decúbito lateral ou esternal, sendo que o paciente pode ficar em estação ou sentado durante o procedimento para minimizar o estresse (SMITH & BYERS, 2009).

A punção é efetuada com a agulha penetrando em ângulo de aproximadamente 45° em relação ao eixo vertical, no 6°, 7° ou 8° EIC acima da linha média do tórax (RAISER *et al.*, 2015). Ao introduzir, deve-se direcionar o bisel da agulha virado para dentro contra a caixa torácica para prevenir danos à superfície pulmonar (JOHNSON, 2014).

Quando diagnosticado pneumotórax ou hemotórax, a aspiração deve ser continuada se o paciente não apresentar melhoras. Extravasamento de ar contínuo pode ocorrer caso haja laceração ou trauma sobre a superfície pulmonar quando a agulha for movida acidentalmente no espaço pleural (RABELO & CROWE, 2005).

7.6 EXAMES COMPLEMENTARES

Em situações de atropelamento, os exames complementares são sempre úteis e fundamentais na abordagem diagnóstica ao animal crítico. A primeira linha de abordagem diagnóstica passa pela realização de um hemograma e perfil bioquímico incluindo glicose, proteínas totais, ureia e creatinina, urinálise e painel de coagulação (CROWE, 2006; MAZZAFERRO & FORD, 2012). Nos casos de dispneia grave, é importante recorrer à análise de gases sanguíneos (JACKSON & DROBATZ, 2004).

Com a realização de hemogasometria arterial, pode-se analisar hipoxemia e acidose respiratória, como resultado da hipoventilação, ou alcalose respiratória, resultante de hiperventilação (MACPHAIL, 2014).

8 ABORDAGEM INICIAL AO TRAUMA

Inicialmente, deve-se reconhecer e tratar rapidamente a condição crítica em que se encontra o paciente politraumatizado com o objetivo de assegurar sustentação de vida (RAISER *et al.*, 2015).

Após o trauma, como no acidente automobilístico, por exemplo, o animal pode apresentar-se inconsciente, dispneico, em choque, com hemorragias internas e externas, podendo vir a óbito. Nestas situações, a primeira abordagem é crucial, realizando o suporte básico de vida ou “ABC”, em que são tomadas medidas de ressuscitação de emergência (MAZZAFERRO & FORD, 2012).

Estas medidas estão divididas em três categorias a seguir descritas:

A – (Airway) Vias aéreas: avalia-se o grau de obstrução das vias aéreas do animal crítico. Caso não esteja obstruído, deve-se intubar com o auxílio de um laringoscópio de modo a não causar traumatismo e certificar-se de que a técnica foi bem sucedida;

B – (Breathing) Respiração: avaliar de forma ágil a função respiratória, onde se verifica se o animal crítico respira, auscultando-o em ambos os lados do tórax. Deve-se verificar o ritmo e padrão respiratório. Ter atenção para avaliar se existem sons respiratórios normais, estridores ou sibilos e se o animal apresenta posição ortopneica. Observar o movimento da caixa torácica durante a inspiração e expiração, avaliando as costelas e palpando o pescoço para avaliar se a traqueia se encontra deslocada;

C – (Circulation) Circulação: verifica-se a função cardíaca pela auscultação do ritmo, se é auscultável ou se se encontra abafado por uma efusão pleural ou pneumotórax. Avalia-se também o estado do pulso e a sincronia com cada batimento cardíaco. Esta avaliação é complementada com um eletrocardiograma e pela medição da pressão arterial. Se existirem hemorragias, hipovolemia ou sinais de choque, iniciar a ressuscitação com fluidoterapia (MAZZAFERRO & FORD, 2012; PLUNKETT, 2012).

Segundo Raiser *et al.* (2015), após estabilizar o paciente e obter sucesso na concretização do suporte básico de vida, é necessário passar à segunda fase, procedendo a uma avaliação mais detalhada das lesões de risco e suas complicações. Este procedimento de avaliação utiliza a sigla mnemônica “A CRASH PLAN”:

A – (Airway) Vias aéreas: continuar a avaliação por observação e palpação, verificando se há obstrução das vias aéreas superiores;

C – (Cardiovascular) Circulação: sequência da avaliação cardiovascular, verificando coloração das mucosas, tempo de perfusão capilar, frequência e qualidade de pulso, pressão arterial;

R – (Respiration) Respiração: continuação da avaliação respiratória, observando frequência e esforço respiratório, auscultação bilateral. Se houver pneumotórax ou efusão pleural, deve-se drenar assim que possível;

A – (Abdomen) Abdômen: avaliação abdominal, incluindo a palpação, percussão e auscultação do abdômen, procurando por sinais de dor, borborigmos ou ausência dos mesmos, feridas penetrantes ou laceradas;

S – (Spine) Coluna vertebral: verificar possíveis assimetrias, avaliando presença de dor superficial e profunda e outros reflexos (p. ex. tono anal);

H – (Head) Cabeça: examinam-se olhos, orelhas, cavidade nasal, região da boca e cavidade oral, incluindo os dentes, a língua e o palato. São também avaliados todos os nervos cranianos, nível de consciência;

P – (Pelvis) Pelve: inspeção de tecidos moles para pesquisa de feridas e hemorragias, à região perineal e à região genitourinária;

L – (Legs) Membros: avaliação dos membros torácicos e pélvicos. A avaliação é realizada para verificar presença de dor, edema, laceração, deformidade e mobilidade dos membros e na cauda;

A – (Arteries) Artérias: avaliação minuciosa por palpação do pulso e verificação do pulso sanguíneo nas artérias periféricas, braquial e femoral, podendo também ser usadas outras artérias periféricas;

N – (Nerves) Nervos: avaliação da sensação dolorosa de nervos periféricos e presença de flacidez muscular.

Para complementar esta avaliação, pode-se associar testes diagnósticos de imagem (radiografia, ultrassom, tomografia, ressonância magnética) juntamente com coleta de sangue para análise de hemograma, perfil bioquímico, hemogasometria e nível de lactato (RAISER *et al.*, 2015).

9 ABORDAGEM DIRECIONADA À CONTUSÃO PULMONAR

A abordagem ao paciente crítico com contusão pulmonar baseia-se na oxigenioterapia, fluidoterapia e analgesia adequada à situação, sendo butorfanol, buprenorfina ou morfina os fármacos mais utilizados como analgésicos (JACKSON & DROBATZ, 2004; SERRANO & BOAG, 2015).

Os antibióticos são indicados em pacientes com fraturas abertas ou feridas. Pode-se utilizar ampicilina-sulbactam (22 mg/kg por via intravenosa [IV], a cada 8 horas), amoxicilina-ácido clavulânico (13,75 mg/kg por via oral [PO], a cada 8-12 horas), cefazolina (22 mg/kg IV, a cada 8 horas), cefalexina (30 mg/kg PO, a cada 8 horas) (HOLOWAYCHUK, 2006). Se não houver fratura aberta, nem feridas, seu uso é recomendado somente se houver desenvolvimento de broncopneumonia por consequência do trauma. A exceção é quando for utilizado como profilático em pacientes que serão submetidos à ventilação mecânica (RAISER *et al.*, 2015).

A saturação de O₂ deve ser superior a 90% e, se a dispneia for grave, deve-se imediatamente realizar intubação orotraqueal e ventilar o paciente (JACKSON & DROBATZ, 2004).

Aos pacientes com hipotensão devido à contusão pulmonar, recomenda-se aplicação de fluidos, por via IV, na qual a reposição deve ser baseada pelos níveis de hematócrito e hemoglobina e proteínas do plasma, principalmente a albumina (RAISER *et al.*, 2015).

Cristaloides podem difundir-se mais facilmente pelo espaço intersticial e, se o sistema linfático não for eficiente em regular o volume produzido, piorar possíveis casos de edema pulmonar e hemorragia quando ocorrido o trauma pulmonar. Nessa situação, onde pode haver aumento da permeabilidade microvascular, considera-se benéfico o uso de coloides, devido ao seu tamanho molecular e pelo menor volume requerido em relação aos cristaloides (RABELO & CROWE, 2005).

Transfusão de sangue associada à solução de Ringer Lactato é indicada quando o hematócrito estiver < 25% e proteínas do plasma < 2,5-3,0 mg/dL. Se apenas as proteínas do plasma estiverem baixas, opta-se por Ringer Lactato associado ao plasma ou expansores comerciais, dando preferência pelos de alto peso molecular, como derivados da amilopectina (RAISER *et al.*, 2015).

É essencial a monitoração de frequência e ritmo cardíacos, frequência respiratória, coloração de mucosas, tempo de reperfusão capilar, pressões arterial e venosa central e débito urinário. Na contusão pulmonar, pode haver edema pulmonar; porém, este é de origem inflamatória e, com isso, não se recomenda o uso de diuréticos. Nesse caso, o uso de anti-inflamatórios não-esteroidais (AINE's) seletivos para ciclo-oxigenase II (COX-2) pode ser mais eficiente. O uso de anti-inflamatórios esteroidais está contraindicado, pois podem causar imunodepressão, resultando em complicações, como retenção de líquido e predisposição a infecções (RAISER *et al.*, 2015).

10 ANALGESIA EM PACIENTES COM CONTUSÃO PULMONAR

O controle da dor em animais com trauma torácico deve começar no início da abordagem ao trauma e é essencial ter em conta as repercussões anatômicas e fisiopatológicas das lesões causadas pelo trauma, a resposta neurohumoral caracterizada pela liberação de vários mediadores da inflamação e envolvimento do eixo neuroendócrino, bem como da resposta ao estresse traumático e cirúrgico (TORRES, 2007).

Um animal que sofreu trauma de tórax pode limitar suas movimentações respiratórias, se estiver com dor, levando a um quadro de hipoventilação. Os opioides são seguros e eficazes para tratamento da dor nesses pacientes e, sendo utilizados isoladamente e em doses adequadas, não causam hipotensão clinicamente significativa. As opções de opioides mais utilizadas são:

- Fentanil: 1-2 $\mu\text{g}/\text{kg}$ Bolus IV, seguido de 2-5 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{hora}$ IV em taxa de infusão contínua para cães e gatos;

- Hidromorfina: 0,05-0,1 mg/kg via IV ou intramuscular (IM) a cada 4 horas para cães e 0,02-0,05 mg/kg via IV ou IM a cada 4 horas para gatos;

- Morfina: 0,5-2,0 mg/kg via IM ou subcutânea (SC) 4 horas para cães;

- Buprenorfina: 0,01-0,015 mg/kg via IM ou IV a cada 8 horas para cães e gatos.

Se mesmo assim a dor não for controlada pela administração de opioides, anestésicos locais podem ser necessários e aplicados no limite caudal de cada costela, acima e abaixo e caudal e cranial de cada local de fratura. Pode-se utilizar lidocaína 1-2% na dose total de 2-4 mg/kg somente em cães ou bupivacaína 0,25-0,5% na dose total de 1-2 mg/kg para cães e gatos (HOLOWAYCHUK, 2006).

11 ANESTESIA EM PACIENTES COM CONTUSÃO PULMONAR

Todo o tipo de trauma ou comprometimento existente em pacientes com politraumatismo resulta em alterações fisiológicas que afetam o comportamento farmacocinético e farmacodinâmico de medicamentos anestésicos (POSNER, 2007).

A liberação de endorfinas endógenas, peptídeos e aminoácidos puros visam reduzir a dor e o estresse após o trauma, podendo, assim, produzir sedação e analgesia leves, reduzindo a exigência anestésica (PERKOWSKI, 2000).

Animal politraumatizado, quando se trata dos mecanismos do trauma, é considerado um paciente de “estômago cheio”, ou seja, independentemente se houve ingestão de alimentos ou não na ocasião do trauma, há um grande risco de regurgitação e conseqüente aspiração do conteúdo gástrico (SLULLITE *et al.*, 1999). Se isso ocorrer, como o ácido gástrico tem um pH < 2,5, conseqüentemente haverá aumento nos índices de morbidade e mortalidade por pneumonias, decorrente do retardo do esvaziamento gástrico que pode ocorrer posteriormente ao trauma (SHAHAR *et al.*, 1997).

A meta principal em animais com esforço respiratório por um longo período de tempo consiste em uma indução ágil e eficaz, independentemente da técnica utilizada, para evitar o óbito desses pacientes por falha ventilatória secundária por exaustão (HANSON, 2005).

Anticolinérgicos, como a atropina, geralmente não são utilizados como medicação pré-anestésica em pacientes críticos, pois promovem efeito simpático, resultando em taquicardia e consumo de oxigênio pelo miocárdio. O uso de fenotiazínicos (p. ex., acepromazina) é contraindicado em pacientes instáveis hemodinamicamente devido ao efeito bloqueador- α_1 , que resulta em vasodilatação periférica agravando a hipotensão e a hipotermia. Por outro lado, quando o paciente está estável, mas dispneico por obstrução de vias aéreas, seu uso pode ser considerado, porque gera efeito tranquilizante, conforto respiratório e qualifica a ventilação (RABELO & CROWE, 2005).

Diazepam, midazolam e zolazepam são benzodiazepínicos que promovem considerável estabilidade cardiovascular e não alteram pressão intracraniana e intraocular, exceto o zolazepam associado à tiletamina. Recomendado a pacientes hemodinamicamente instáveis, traz benefícios se administrados em doses reduzidas e ainda podem ser associados a opioides (RABELO & CROWE, 2005).

Agonistas- α_2 , como a xilazina e a dexmedetomidina, são contraindicados no paciente crítico, devido aos efeitos depressores no sistema cardiovascular, mesmo em baixa dose. A cetamina é recomendada em pacientes dispneicos com obstrução das vias aéreas quando se deseja manter a ventilação espontânea; contudo, deve ser administrada com cautela, ou seja, em dose reduzida, no paciente crítico, pois pode causar efeito depressor cardiovascular dose-dependente (RABELO & CROWE, 2005).

11.1 VENTILAÇÃO MECÂNICA NO PACIENTE CRÍTICO

O paciente com trauma torácico, apresentando alterações respiratórias, apresenta um período crítico de recuperação. A avaliação contínua das trocas gasosas é imprescindível e a assistência ventilatória é essencial até o momento em que o paciente demonstra capacidade de manutenção da atividade respiratória (LONTRA, 1997).

A pressão expiratória final positiva (PEEP) é a pressão nas vias aéreas acima do nível atmosférico na fase final da expiração, podendo ser produzida por ventilação mecânica ou espontânea. O funcionamento da PEEP, apesar de não ser totalmente conhecido, funciona por contrariar a tendência dos alvéolos a colapsar quando há edema pulmonar, baixo volume pulmonar ou perda de surfactante. O objetivo é melhorar a oxigenação do sangue capilar pulmonar em zonas onde a perfusão é ruim (RABELO & CROWE, 2005).

A ventilação mecânica é indicada quando a adequada troca de gases respiratórios não pode mais ser mantida e há risco significativo de morte do paciente. Dessa forma, recomenda-se em casos de hipoventilação grave ($\text{PaCO}_2 > 60\text{mmHg}$); hipoxemia grave ($\text{PaO}_2 < 60\text{ mmHg}$), apesar da oxigenioterapia; esforço respiratório excessivo; choque circulatório severo (HOPPER, 2013).

Objetiva-se com a ventilação mecânica estabilizar o paciente alcançando PaO_2 entre 80 e 100 mmHg, fração inspirada de oxigênio (FiO_2) de 21%, PaCO_2 entre 35 e 45 mmHg e saturação de oxigênio (SpO_2) acima de 98%. Em pacientes com hipoxemia, deve-se selecionar uma FiO_2 de pelo menos 60 a 100%, não excedendo 12 horas e ir aumentando a PEEP em passos de 2 a 4 cmH_2O . A frequência ventilatória deve ser ajustada a um pH entre 7,3 a 7,45, não ultrapassando 35 respirações por minuto. O controle do pH arterial é feito através da ventilação. A frequência respiratória deve ser aumentada caso o pH esteja abaixo de 7,3. O volume tidal, ou volume corrente, deve ser

aumentado se o pH for menor que 7,15 e diminuído se for maior que 7,45 (RABELO & CROWE, 2005).

A indução anestésica deve ser realizada com pelo menos um fármaco de ação rápida, por via IV, que permita a intubação de forma ágil (p. ex., fentanil ou midazolam). Todos os animais devem ser pré-oxigenados antes da indução. A manutenção da anestesia geralmente é alcançada por combinações de drogas injetáveis, uma vez que a anestesia inalatória não é uma opção quando se ventila pacientes em um ventilador de UTI. Propofol e pentobarbital fornecem um plano de anestesia adequado em taxas de infusão contínua, sendo os mais utilizados em protocolos de pacientes mecanicamente ventilados. A monitoração contínua de parâmetros cardiovasculares, respiratórios, temperatura corporal, fluidos administrados e perdidos deve ser realizada e é essencial quando um animal é submetido à ventilação mecânica. Além disso, oximetria de pulso, eletrocardiograma (ECG), pressão de CO₂ ao final da expiração (PTCO₂), pressão arterial (PA), hemogasometria, quando possível, também devem ser avaliados (HOPPER, 2013).

12 TRATAMENTO

O tratamento pode ser conservador ou cirúrgico dependendo do caso de contusão pulmonar. No trauma pulmonar por objeto penetrante, pode ocorrer cicatrização das lesões menores em torno de 3 a 4 dias apenas com repouso, analgesia e drenagem de pneumotórax ou efusão pleural, quando presentes. A intervenção cirúrgica é indicada na presença de tórax instável, fratura de costelas, pneumotórax, contusão pulmonar evidenciada por exame de imagem ou quaisquer combinações. A lobectomia, parcial ou total, é realizada quando há lesões maiores, como enfisema pulmonar, seroma subpleural, coágulos ou colapsos parciais (RAISER *et al.*, 2015).

12.1 TRATAMENTO CLÍNICO

A terapia é baseada no suporte de oxigenação e ventilação com a prevenção de lesões adicionais até ocorrer cicatrização espontânea (SUTYAK, 2007).

É preferível que todos os pacientes sejam suplementados com oxigênio durante os procedimentos. Podem-se utilizar máscaras ou fluxo direto de oxigênio; porém, animais comprometidos ou apneicos requerem intubação (SMITH & BYERS, 2009).

O fluxo de oxigênio por máscara deve ser de 5 a 10 L/min. Mas se o animal o tolerar uma sonda nasofaríngea, deve-se oferecer um fluxo de 1 a 2 L/min (HOLOWAYCHUK, 2006).

Após o trauma, se houver pneumotórax aberto, deve-se torná-lo fechado tamponando o ferimento temporariamente com gaze ou compressa umedecida, sobrepor bandagem torácica não restritiva e realizar toracocentese para drenagem do ar. No pneumotórax fechado, da mesma forma que no pneumotórax aberto, deve-se drenar o ar por toracocentese. Caso sejam feitas duas ou mais toracocenteses em um intervalo de 24 horas, recorre-se à adaptação de um tubo de toracostomia, ou dreno torácico (RAISER *et al.*, 2015).

12.2 TRATAMENTO CIRÚRGICO

A cirurgia pode ser indicada para reparar feridas no tórax ou outras lesões secundárias ao trauma (MARITATO *et al.*, 2009). Também se indica quando há

sangramento ativo, o qual há grandes quantidades de sangue sendo aspiradas pelas vias aéreas, ou se o paciente não puder ser estabilizado com ventilação mecânica, através da pressão positiva contínua e está encaminhando-se para o óbito (RABELO & CROWE, 2005).

Previamente à indução anestésica em animais com desestabilização na fisiologia torácica, recomenda-se ventilação com oxigênio puro, por meio de máscara, para combater a hipoxemia. Além disso, pode-se manter o animal sob toracocentese até o momento da toracotomia, evitando, assim, pneumotórax de tensão durante a ventilação assistida (RAISER, 1999).

Após a tricotomia e antissepsia em uma área grande para a cirurgia, a abordagem utilizada para realização de toracotomia, podendo ser através de uma incisão entre as costelas ou pela esternotomia, depende da exposição necessária e do processo nosológico subjacente. A toracotomia lateral, estendendo-se desde o corpo vertebral até próximo ao esterno, com acesso no quarto, quinto ou sexto espaço intercostal é a mais indicada para realização de lobectomia, pois apresenta uma exposição adequada dos pulmões. A retirada de um lobo pulmonar é chamada de lobectomia e pode ser parcial, para remoção de uma lesão focal, ou total, quando o lobo não é mais viável ou funcional (MACPHAIL, 2014).

Após a reparação do parênquima pulmonar, deve-se sempre comprovar a hemostasia e realizar o teste de aerostasia, que consiste em irrigar a cavidade torácica com solução salina isotônica morna até obter imersão do coto. Em seguida, o anestesista ventila o paciente e se houver formação de bolhas deve-se refazer a ligadura. Posteriormente, aspira-se o líquido e fecha-se a cavidade. A manutenção de dreno torácico deve ser avaliada (RAISER *et al.*, 2015).

Os materiais de sutura podem ser tanto absorvíveis quanto não absorvíveis para lobectomia simples. Contudo, não devem ser utilizados fios de sutura não absorvíveis, multifilamentares e trançados em casos de infecção (MACPHAIL, 2014).

A toracoscopia pode ser utilizada como ferramenta diagnóstica e também é considerada uma alternativa terapêutica (MARITATO *et al.*, 2009). A colocação de dreno torácico com auxílio da toracoscopia é considerada segura, eficaz e praticamente não apresenta complicações. Devido a isso, a toracoscopia contribui com uma orientação espacial da cavidade torácica mais precisa, facilitando no procedimento (PIGATTO *et al.*, 2008).

13 PROGNÓSTICO

Animais que sofreram trauma pulmonar contuso leve podem recuperar-se em 36 a 48 horas somente com repouso, fármacos analgésicos e acompanhamento com monitoração por oximetria. Se houver pneumotórax associado, além da toracocentese ou drenagem torácica, a monitoração pode ser necessária por até 72 horas. Quando o trauma for de grau moderado e houver queda na PaO₂, recomenda-se repouso, analgesia e oxigenação. Em casos graves, o prognóstico torna-se reservado e deve-se avaliar possibilidade de eutanásia caso o paciente não apresente resposta à terapia instituída inicialmente (RAISER *et al.*, 2015).

Animais que não apresentam comprometimento do sistema respiratório após 48 horas do trauma torácico tem melhor prognóstico e provavelmente não sofreram contusão pulmonar grave. Porém, os pacientes que manifestam dificuldades respiratórias, necessitam de ventilação mecânica ou são hemodinamicamente instáveis exibem um prognóstico mais reservado (HOLLOWAYCHUK, 2006).

14 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os traumatismos em pequenos animais são resultantes da estreita convivência com o homem, sujeitos a agressões físicas, quedas, mordidas de outro animal, acidente automobilístico, ferimento por arma de fogo entre outras. Embora as etiologias do trauma sejam várias, o atropelamento por veículos automóveis é tido como a mais frequente. O trauma torácico é uma das emergências mais complexas em medicina veterinária e a contusão pulmonar ocorre em aproximadamente 50% dos traumas torácicos.

Independentemente da etiologia do trauma, é fundamental que os médicos veterinários reconheçam que este se trata frequentemente de um problema multissistêmico (politrauma), sendo necessária a avaliação de todos os sistemas do animal. É importante que desde o início do atendimento o animal receba terapias de suporte que variam de acordo com cada problema e com o avanço dos exames realizados.

REFERÊNCIAS

BEAL, M. W. Emergency Approach to Thoracic Trauma. **Paper presented at the 07th european veterinary emergency and critical care society**, Gothenburg, Sweden, 2008.

BELLOWS, J. High-rise syndrome. Disponível em <<https://www.damninteresting.com/high-rise-syndrome/>>, 2006. Acesso em 26 dez, 2017.

BOYSEN, S. R.; LISCIANDRO, G. R. The Use of Ultrasound for Dogs and Cats in the Emergency Room AFAST and TFAST. **Veterinary Clinic of North America Small Animal**, v.43, n.4, p. 773- 797, 2013.

CROWE, D.T.T. Assessment and management of the severely polytraumatized small animal patient. **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, 16(4), 264-275, 2006.

CUBA, R.M.B.F.; BEZERRA, J.A.F. Traumatismo Torácico: Estudo Retrospectivo de 168 Casos. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgia**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 2, 2005. p. 57-59.

DYCE, K.M. *et al.* **Tratado de anatomia veterinária: Aparelho respiratório**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010a. Cap. 4, p. 158-165.

DYCE, K.M. *et al.* **Tratado de anatomia veterinária: O tórax do cão e do gato**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010b. Cap. 13, p. 420-426.

DYSON D. Chemical restraint and analgesia for diagnostic and emergency procedures. **Veterinary Clinics of North American: Small animal practice**. 30(4): 2000. p.885-897.

ETTINGER, S. J.; FELDMAN, E. C. Thoracic trauma. *In: Textbook of veterinary internal medicine*. Missouri, Elsevier, 2005. cap 4. p. 461-463.

FÉLIX, N. How i perform first aid in the trauma patient. **Paper presented at the 07th European veterinary emergency and critical care society**. Gothenburg, Sweden, 2008.

HANSON, G.R. Anesthetizing The Critical Patient. **The North American Veterinary Conference**, p. 8-12. Orlando, Flórida. Disponível em: <www.ivis.org/proceedings/anesthetizing.pdf>, 2005. Acesso em dez, 26, 2017.

HOLLOWAYCHUK, M. K. *et al.*; Pulmonary Contusion. **Compendium's Standards of Care: Emergency and Critical Care Medicine**. Department of Clinical Sciences, North Carolina State University, USA, v.8-10, 2006.

HOPPER, K. Basics of Mechanical Ventilation for Dogs and Cats. **Vet Clin Small Anim**. Department of Veterinary Surgical and Radiological Sciences, University of California, Davis, CA, USA; University of Minnesota Veterinary Medical Center, St Paul, MN, USA, Elsevier, 43, p.955-969, 2013.

INTARAPANICH, N. P. *et al.* Characterization and Comparison of Injuries Caused by Accidental and Non-accidental Blunt Force Trauma in Dogs and Cats. **Journal of Forensic Sciences**, North Grafton, MA, EUA, 2016.

JACKSON, C. B.; DROBATZ, K. J. Pulmonary Contusion. *In: L. G. King (Ed.), Textbook of respiratory disease in dogs and cats*. Oxford: Elsevier, 2004, p. 472-480.

JOHNSON, A. L. Cavidade Pleural e Diafragma. *In: FOSSUM, Theresa Welch. Cirurgia de pequenos animais*. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. Cap. 31, p. 991-1032.

KLEIN, Bradley G. Cunningham: tratado de fisiologia veterinária. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. 608 p.

LISCIANDRO, G. R. *et al.* Evaluation of a thoracic focused assessment with sonography for trauma (TFAST) protocol to detect pneumothorax and concurrent thoracic injury in 145 traumatized dogs, **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, v. 18, n. 3, p. 258–269, 2008.

LISCIANDRO, G. R. Abdominal and thoracic focused assessment with sonography for trauma, triage, and monitoring in small animals, **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**. San Antonio: v. 21, n. 2, p. 104 – 122, 2011.

LONTRA, O. B. *et al.* Anestesia em urgência: um desafio para o anestesista. **Pesquisas médicas**. Porto Alegre; 31(2), 1997. p 27-36.

MACPHAIL, C. M. Pulmões e Parede Torácica. *In*: FOSSUM, Theresa Welch. **Cirurgia de pequenos animais**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. Cap. 30, p. 958-990.

MARITATO, K. C. *et al.* Pneumothorax. **Compendium**, v. 31, n. 5, p. 232-342, May, 2009.

MAZZAFERRO, E.M.; FORD, R.B. Emergency Care. **Kirk & Bistner's Handbook of Veterinary Procedures and Emergency Treatment**. 9. ed. Saint Louis: Saunders, 2012, p. 1-294.

MONNET, E. Pleura and pleural space *In*: SLATTER, D. **Textbook of small animal surgery**. 3. ed. Philadelphia: Elsevier, 2003. Cap. 28, p. 387-404.

MUIR, W. Trauma: physiology, pathophysiology, and clinical implications. **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**. 16 (4), 2006, p. 253-263.

NELSON, R. W.; COUTO, C.G. Medicina Interna de Pequenos Animais. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015, cap. 26, p. 356-360.

NUNES, B. F. F. **Trauma Torácico: fisiopatologia e prevalência de lesões intratorácicas em canídeos e felídeos politraumatizados no Hospital Veterinário do Porto. Utilidade da troponina cardíaca I no diagnóstico de lesões intratorácicas..**

Dissertação de Mestrado – Universidade Técnica de Lisboa / Faculdade de Medicina Veterinária, Lisboa. Disponível em: <<https://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/1276>>, 2009. Acesso em dez, 26, 2017.

ORTON, E. C. Thoracic wall. *In*: SLATTER, D. **Textbook of small animal surgery**. 3. ed. Philadelphia: Elsevier, 2003. Cap. 27, p. 373-386.

PAIXÃO, N. Trauma torácico. **Paper presented at the VII congresso de medicina veterinária: emergências e cuidados intensivos**, Porto, 2009.

PERKOWSKI SZ, Anesthesia for the emergency small animal patient. **The Veterinary Clinics of North America – Small Animal Practice**. May, 2000. p 75-77.

PIGATTO, J. *et al.*; Produção de pneumotórax em cães e manejo por toracoscopia paraxifóide transdiafragmática. **Ciência rural**, Santa Maria, Nov, 2008, v. 38, n. 8, p. 2210-2217.

PLUNKETT, S. J. Cardiovascular emergencies. *In*: S.J. Plunkett & C. Mans (Eds.), **Emergency Procedures for the Small Animal Veterinarian**. 3. ed., St. Louis: Elsevier, 2012. p. 73-119.

POSNER, L. P. Sedation and Anesthesia Protocols for Canine Emergencies. *In*: NAVC Proceedings. **North American Veterinary Conference**. Disponível em: <<http://www.ivis.org/proceedings/navc/2007/SAE/028.asp?LA=1>>, 2007. Acesso em dez, 26, 2017.

POZGAIN, Z. *et al.* Pulmonary contusions after blunt chest trauma: clinical significance and evaluation of patient management. **European Journal of Trauma and Emergency Surgery**, Croatia, 2017.

QUANDT, J. Anesthesia and Sedation for Critical Care Patients University of Minnesota, **Veterinary Medical Center**, USA, Jan, 2006.

RABELO, R. C.; CROWE, D. T. Fundamentos de Terapia Intensiva Veterinária em Pequenos Animais. 1. ed. Rio de Janeiro: L.F. Livros, 2005.

RAISER, A. G. Pneumotórax traumático em cães e gatos. **Arquivo brasileiro de medicina veterinária e zootecnia**. Minas Gerais, 1999, v. 51, n.1, p. 57-66.

RAISER, A. G. *et al.* Trauma – Uma abordagem clínico-cirúrgica. Curitiba: MEDVEP, 2015, 152 p.

REISS, A. J. *et al.* Myocardial injury secondary to blunt thoracic trauma in dogs: incidence and pathophysiology. **Compendium**, 2002, 24(12), p. 934-941.

SERRANO, S.; BOAG, A.K. Pulmonary Contusions and Hemorrhage. In: D.C. Silverstein & K. Hopper, **Small Animal Critical Care Medicine**. 2. ed., St. Louis: W.B. Saunders, 2015, p. 138-144.

SHAHAR, R. *et al.* A technique for management of bite wounds of the thoracic wall in small dogs. **Veterinary Surgery**, 1997, v.26, n.1, p.45-50.

SLULLITEL, A. *et al.* Anesthesiologist's role in trauma management. **Medicina**, Ribeirão Preto, n. 32: jul/set, 1999, p. 251-261.

SMITH, S; BYERS, C. G. Spontaneous pneumothorax. **Standards of care**, v. 11, n. 3, p. 5-11, apr, 2009.

SUTYAK, J. P. *et al.* Pulmonary Contusions and Critical Care Management in Thoracic Trauma. **Thorac Surg Clin**, Elsevier, n. 17, p. 11-23, 2007.

TORRES, J. V. Anestesia en el paciente con trauma de tórax. **Anestesia em traumatologia y ortopedia**. Vol. 30. Supl. 1, p. S285-S293, abr-jun, 2007.