



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Faculdade de Medicina Veterinária
Câmpus de Araçatuba

Larissa da Silva Bomfim

ABORDAGEM TERAPÊUTICA DO PNEUMOTÓRAX EM CÃES: REVISÃO SISTEMÁTICA

**Araçatuba – São Paulo
2017**

Larissa da Silva Bomfim

ABORDAGEM TERAPÊUTICA DO PNEUMOTÓRAX EM CÃES: REVISÃO SISTEMÁTICA

Trabalho Científico, como parte do Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado à Faculdade de Medicina Veterinária, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, câmpus de Araçatuba, para obtenção do grau de Médico Veterinário.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Flávia de Rezende Eugênio

**Araçatuba – São Paulo
2017**

ENCAMINHAMENTO

Encaminhamos o presente Trabalho Científico para que a Comissão de Estágios Curriculares tome as providências cabíveis.

Larissa da Silva Bomfim

Prof.^a Dr.^a Flávia de Rezende Eugênio
Orientadora

Araçatuba – São Paulo
Junho / 2017

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, peças-chaves em minha formação, pela confiança e apoio. Aos familiares, amigos e conhecidos que tornaram essa caminhada possível, e a minha orientadora Flávia Eugênio, por todas as excelentes aulas ministradas e ajuda nessa etapa final da graduação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, a N. S Aparecida e as missas do Padre Orlando, pela força e perseverança, fazendo-me crer que sonhos são possíveis de realizar e que a fé acima de tudo nos torna capaz de enfrentar as adversidades com força e empenho.

Agradeço ao meu pai Antonio por ser o espelho em minha vida de uma pessoa honesta e batalhadora, que sempre com muita paciência direcionava a mim conselhos apoiando-me nos momentos mais difíceis. A minha mãe Aparecida, espelho de mulher forte, que nunca mediu esforços para me ver feliz e tornar meus sonhos possíveis. A minha irmã Natália, pela qual tenho verdadeira admiração, por todo carinho e cuidados dedicados a mim durante toda minha vida. Ao meu namorado Fernando Franco Polizel, por todo apoio, conversas, atenção dedicados a mim nessa etapa tão importante em minha formação.

Agradeço aos velhos amigos e aos novos amigos adquiridos no decorrer desses cinco anos, em especial, Jaqueline, Natália, Bianca, Gabriela, Samantha e Letícia, sem vocês os meus dias teriam sido mais difíceis, mas trouxeram-me alegria, paz e muita diversão.

Agradeço aos professores, funcionários, e membros em geral da faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba - FMVA por tornarem possível a aquisição de novos conhecimentos.

Agradeço aos animais que foram instrumento do meu aprendizado, por toda pureza e amor que me fazem agradecer pela escolha dessa profissão. E aos meus cães Bob Henrique e Tigresa.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Número de trabalhos selecionados em relação a cada tipo de tratamento	7
Tabela 2. Classificação dos trabalhos utilizando-se as escala de Jadad et al. (1996) e de Cook et al. (1995)	8

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABP- Sangue autólogo

VATS- Cirurgia vídeo- torácica assistida

SUMÁRIO

RESUMO	1
SUMMARY	2
1. INTRODUÇÃO	3
2. MATERIAIS E MÉTODOS	6
3. RESULTADOS	7
4. DISCUSSÃO	10
5. CONCLUSÃO	Erro! Indicador não definido.
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	16

ABORDAGEM TERAPÊUTICA DO PNEUMOTÓRAX EM CÃES: REVISÃO SISTEMÁTICA

Larissa da Silva Bomfim

RESUMO

O pneumotórax pode ser definido como um acúmulo de ar ou gás no espaço pleural. O objetivo desse trabalho foi avaliar as principais formas de abordagem terapêutica no pneumotórax na espécie canina e analisar se as mesmas possuem ou não confiabilidade comprovada pela literatura. Foi realizada uma revisão sistemática de literatura utilizando-se nove artigos retirados dos bancos de dados PubMed e Google acadêmico. A principal estratégia de busca utilizada na pesquisa foi a seguinte: “pneumothorax treatment” AND (dogs). Os trabalhos foram classificados de acordo com as escalas de Jadad et al. (1996) e de Cook et al. (1995). Concluiu-se que causas traumáticas resolvem-se com o tratamento médico, já as espontâneas, necessitam de uma abordagem terapêutica cirúrgica. Os tratamentos analisados foram: toracocentese, cirurgia vídeo-assistida em associação com a lobectomia parcial ou total, pleurodese com sangue autólogo, toracotomia associada à pleurodese, toracocentese associada à toracotomia e lobectomia e toracoscopia xifoide transdiafragmática associada à colocação de dreno torácico. Isso posto, de uma maneira geral, os autores consideraram as diferentes condutas como terapeuticamente efetivas. No entanto, a maioria desses artigos apresentou grupo amostral pequeno, não possuindo, assim, uma qualidade e confiabilidade satisfatórias, o que demonstra a necessidade de realização de novos estudos.

PALAVRAS-CHAVE: Pneumotórax. Tratamento. Cães.

THERAPEUTIC APPROACH TO PNEUMOTHORAX IN DOGS: SYSTEMATIC REVIEW

Larissa da Silva Bomfim

SUMMARY

Pneumothorax can be defined as an accumulation of air or gas in the pleural space. The objective of this study was to evaluate the main forms of therapeutic approach in the pneumothorax in the canine species and to analyze whether or not they have proven reliability in the literature. A systematic literature review was conducted using nine articles retrieved from the PubMed and Google academic databases. The main search strategy used was the following: "pneumothorax treatment" AND (dogs). The work was classified according to the scales of Jadad et al. (1996) and Cook et al. (1995). It was concluded that traumatic causes are solved with medical treatment, while spontaneous ones need a surgical therapeutic approach. The treatments analyzed were: thoracentesis, video-assisted surgery in association with aortic or total lobectomy, autologous blood pleurodesis, thoracotomy associated with pleurodesis, thoracotomy associated with thoracotomy and lobectomy, and transdiaphragmatic xiphoid thoracoscopy associated with thoracic drainage. That said, in general, the authors considered the different behaviors as therapeutically effective. However, most of these articles presented a small sample group, thus not having a satisfactory quality and reliability, which demonstrates the need for new studies.

Palavras-chave: Pneumothorax. Treatment. Dog.

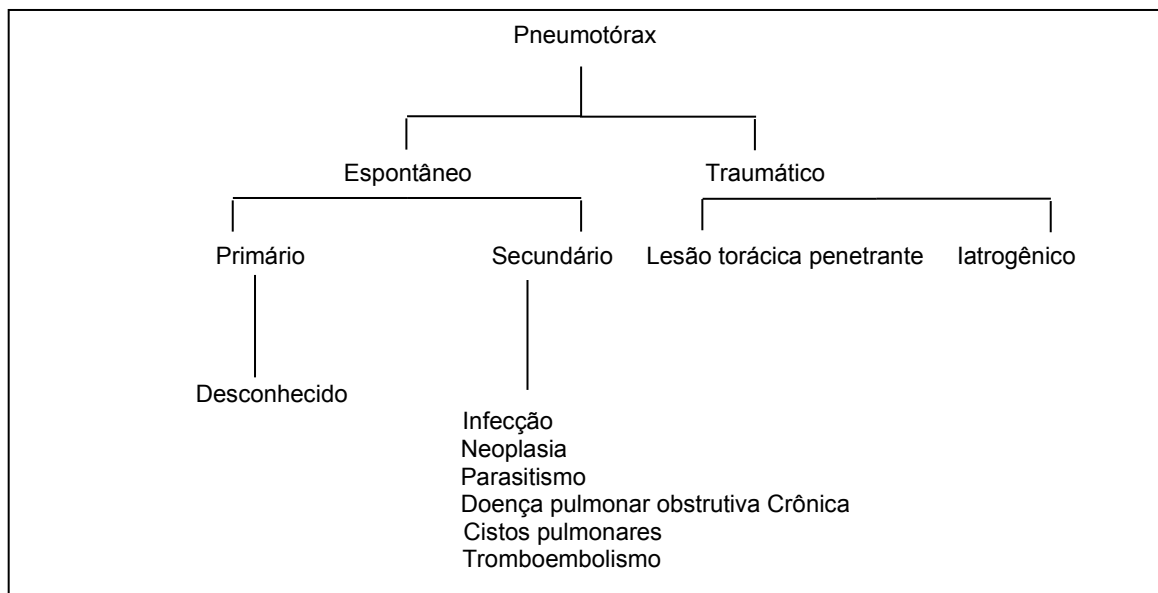
1. INTRODUÇÃO

O pneumotórax pode ser definido como um acúmulo de ar ou gás no espaço pleural. Ocorre um aumento da pressão intratorácica, colapso do parênquima pulmonar ipsilateral, ocasionando grave anormalidade na relação ventilação-perfusão (FOSSUM, 2014). Em decorrência da entrada de ar no espaço pleural, ocorre diminuição da pressão negativa, o pulmão apresenta capacidade elástica permitindo que se recolha, levando a atelectasia, ou seja, o seu colapso (MARITATO et al., 2009).

Segundo Monnet (2007) não é claro se o mediastino de cães e gatos é completo ou incompleto, há uma possibilidade de estar apenas rompido quando o derrame pleural está presente.

A classificação do pneumotórax pode ser realizada de acordo com sua fisiopatologia, em aberto ou fechado (ARON; ROBERTS, 1998), ou em traumático e espontâneo referente à sua etiologia (ELLISON, 2009). Sua classificação está descrita no quadro 1.

Quadro 1: Classificação do pneumotórax.



Fonte: Adaptado de Ellison (2009)

No pneumotórax aberto, há presença de traumas penetrantes no tórax em decorrência da comunicação com o ambiente externo. Ocorre um acúmulo progressivo de ar no espaço pleural, a pressão intrapleural torna-se positiva e há influxo de ar entre as pleuras, no momento da inspiração. Os ferimentos torácicos grandes e abertos permitem a entrada significativa de ar no espaço pleural, colabando os pulmões e reduzindo acentuadamente a ventilação (FOSSUM, 2014). Já o pneumotórax fechado decorre de um trauma contuso e o acúmulo de ar ocorre devido ao extravasamento a partir do parênquima pulmonar, da árvore brônquica, da traqueia ou do esôfago lesionados (ORTON, 2004). Subdivide-se em simples, no qual há acúmulo de ar não-progressivo na cavidade pleural, decorrente de pequenas lacerações no parênquima e cápsula pulmonares (ARON & ROBERTS, 1998). E de tensão ou hipertensivo em que um retalho de tecido atua como válvula de direção única, de forma que há um influxo contínuo de ar para dentro da cavidade pleural durante a inspiração, que não retorna para o pulmão na expiração (FOSSUM, 2014).

A forma traumática é mais comum em cães. Ocorre, geralmente, por um trauma contuso, que leva a um dano pulmonar e pneumotórax fechado. Pode ser resultante de forças de separação sobre o pulmão em que o parênquima pulmonar pode rasgar-se ou quando a glote encontra-se fechada e o tórax é forçado a se comprimir (FOSSUM, 2014). Segundo Ellison (2009) 47% dos animais que sofreram trauma torácico manifestam a referida doença.

A forma iatrogênica pode ocorrer de forma acidental secundária a um trauma, em decorrência de lesões causadas por toracocentese ou por deiscência da sutura de toracotomia. Outras causas incluem: fenestração de disco intervertebral torácico, manipulação da parede torácica, hérnia diafragmática, excessiva inflação do *cuff* de um tubo endotraqueal ou ventilação mecânica assistida (MARITATO et al., 2009).

O termo pneumotórax espontâneo é definido como um pneumotórax fechado, o escape do ar é originário do próprio parênquima e ocorre na ausência de trauma. O pneumotórax espontâneo primário denota a ausência de evidência clínica de doença pulmonar pré-existente, geralmente, ocorre em decorrência do rompimento de bolhas subpleurais pela alta pressão intratorácica negativa. O pneumotórax espontâneo secundário decorre da presença de anormalidade estrutural ou funcional do pulmão, é resultante de uma doença pulmonar (ELLISON, 2009). É importante a diferenciação entre pneumotórax traumático e espontâneo, pois o primeiro

geralmente responde ao tratamento médico, enquanto o segundo necessita de cirurgia (FOSSUM, 2014).

O pneumotórax resultante de um trauma pode causar dispneia aguda. Os animais apresentam um padrão respiratório restritivo. O paciente pode estar cianótico devido a hipoxemia, os ruídos cardíacos e pulmonares podem estar abafados na região dorsal. Em caso de trauma algumas evidências podem estar presentes, como: fratura de costela, de membro, miocardite traumática ou contusões pulmonares. Se a hipoventilação causar hipoxemia, os animais podem estar cianóticos, e os ruídos cardíacos e pulmonares frequentemente estão abafados na região dorsal (FOSSUM, 2014).

O „*flail chest*“ pode ocorrer quando uma ou mais costelas são fraturadas ou deslocadas, a parede torácica move-se para dentro durante a inspiração e para fora durante a expiração, sendo a causa mais comum devido a um trauma automobilístico ou ferida por mordedura. A consequência do pneumotórax depende do grau do colapso e da função pulmonar antes da ocorrência da doença. Em cães saudáveis um colapso de 50% pode ser bem tolerado, enquanto que em pacientes com doença pulmonar e ventilação comprometida um pequeno pneumotórax pode acarretar em mudanças na função (ELLISON, 2009).

O diagnóstico do pneumotórax é baseado na anamnese, sinais clínicos, bem como na avaliação radiográfica, exames laboratoriais e toracocentese. Os animais mais predispostos são os cães jovens, machos, pois são mais atingidos por carros ou sofrem outros traumas. As radiografias torácicas devem ser proteladas até a realização da toracocentese em animais dispneicos (FOSSUM, 2014).

O volume de ar no espaço pleural e a posição do paciente em relação ao feixe de raios X interferem nas alterações radiográficas que serão observadas no paciente com pneumotórax. Os achados radiográficos incluem: retração da superfície pleural do pulmão, que se afasta da superfície pleural da parede torácica, formando espaço radioluscente entre pulmão e parede torácica; limites pulmonares não se estendem por toda a parede torácica; maior radiopacidade pulmonar; e aparência de deslocamento dorsal do coração na projeção lateral (THRALL, 2010).

A toracocentese é considerada um teste diagnóstico de escolha, bem como medida terapêutica antes de outros testes diagnósticos em pacientes com significativa dispneia (RAMSEY, 2000). Podem ocorrer alterações na gasometria

sanguínea, no entanto anormalidades laboratoriais específicas não são comuns em cães com pneumotórax. O diagnóstico diferencial se aplica para qualquer anormalidade que cause dificuldade respiratória, como: hérnia diafragmática, efusão pleural ou edema pulmonar (FOSSUM, 2014).

A literatura apresenta diversas formas de tratamentos para o pneumotórax em cães que serão abordadas na discussão dessa presente revisão de literatura. Desse modo, é fundamental avaliar, baseando-se em uma pesquisa literária, as opiniões predominantes a respeito de cada tratamento para se obter um correto parecer sobre o assunto e para que se possa direcionar melhor o clínico na seleção do melhor método a ser empregado de acordo com cada paciente. O objetivo desse trabalho foi avaliar as principais formas de abordagem terapêutica no pneumotórax na espécie canina e avaliar se os mesmos possuem ou não confiabilidade comprovada pela literatura.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizada uma revisão sistemática de literatura. O objetivo do presente estudo foi avaliar as principais formas de abordagem terapêutica do pneumotórax na espécie canina. A pesquisa sistemática foi realizada de fevereiro a maio de 2017, os artigos utilizados para a realização deste trabalho foram obtidos através dos bancos de dados PubMed e Google Acadêmico, sendo o primeiro acessado através do portal periódicos Capes. A estratégia de busca utilizada na pesquisa foi, inicialmente, a seguinte: “pneumothorax treatment” AND (dogs). Desse modo, foram selecionados dez artigos. O primeiro filtro empregado foi a seleção de trabalhos que, dentro da doença e da espécie estudada, abordavam apenas alguma forma tratamento específica para cães, reduzindo o número total de artigos selecionados para três artigos. A nova estratégia de busca foi “pneumothorax” AND (dogs) OR (canine) AND X, onde X pode ser substituído em cada busca por uma palavra referente a um termo similar, tendo sido elas: „pleurodesis”, „thoracic evacuation”, „thorascopy” e „surgical correction”. Através de uma nova pesquisa no google acadêmico foram utilizados termos gerais: „pneumotórax em cães ou caninos” e dois relatos de caso foram incluídos, totalizando assim nove artigos.

Os critérios de inclusão foram trabalhos em inglês e português, que possuíam disponibilidade integral, que continham informações relevantes para esta pesquisa de acordo com a leitura de cada resumo.

O ano da publicação dos artigos ou o tipo de estudo não foram utilizados como critérios de exclusão. Os trabalhos foram classificados de acordo com as escalas de Jadad et al. (1996) e de Cook et al. (1995), avaliando-se a confiabilidade e qualidade dos mesmos. As informações obtidas dos artigos pesquisados foram avaliadas, tabuladas e comparadas proporcionando a conclusão do trabalho.

3. RESULTADOS

No total foram selecionados nove artigos, e para melhor compreensão do tema em geral foram utilizados outros quatro artigos, e seis capítulos de livro, com o objetivo de compor a introdução e discussão do tema.

Por meio da análise dos artigos, permitiu-se observar que os estudos diferem-se quanto ao ano de publicação, tipo de estudo, amostra e tratamento utilizado (tabela1).

Tabela 1. Número de trabalhos selecionados em relação a cada tipo de tratamento

Tratamento utilizado	Número de trabalhos
Toracocentese	2
Cirurgia torácica vídeo-assistida + Lobectomia parcial ou total	2
Pleurodese com sangue autólogo	1
Toracotomia + Pleurodese	1
Toracocentese + Toracotomia + Lobectomia	2
Toracosopia paraxifóide transdiafragmática + Dreno torácico	1

A tabela 1 demonstra o número de trabalhos selecionados em relação a cada tipo de tratamento. Ao analisá-la é possível concluir que 66,6% dos artigos encontrados referem-se ao tratamento utilizando: toracocentese, cirurgia torácica

vídeo-assistida + lobectomia parcial ou total e toracocentese + toracotomia + lobectomia. A toracocentese corresponde a dois artigos encontrados o que equivale a 22,2% dos trabalhos utilizados, sendo que ambos são relatos de caso. Da mesma forma o uso da cirurgia torácica vídeo- assistida + lobectomia parcial ou total corresponde a 22,2% dos artigos encontrados, sendo um mais recente e o outro de 14 anos atrás. A toracocentese associada à toracotomia e lobectomia também equivale a 22,2% dos artigos encontrados, sendo esses, relatos de caso de dez anos e 35 anos atrás, mostrando que essa abordagem terapêutica vem sendo utilizada no exercício da medicina veterinária no decorrer dos anos.

Os outros 44,4% distribuem-se igualmente entre pleurodese com sangue autólogo, pleurodese e toracosopia paratifoide transdiafragmática. A toracotomia associada a pleurodese corresponde a 11,1% da pesquisa realizada na literatura, sendo citado que para esse método foi utilizado abrasão mecânica com gaze, esclerose química com cloridrato de tetraciclina, talco em pó (1 g de amianto livre), fotocoagulação com laser e eletrocoagulação com feixe de argônio. Embora, a pleurodese realizada com o uso de sangue autólogo também corresponde a 11,1% dos artigos, é um estudo de série de casos retrospectivos 11 anos mais recente quando comparado ao último citado. Por fim, a toracosopia xifoide transdiafragmática + dreno torácico contempla os 11,1% trabalhos restantes analisados. Sendo esses, encontrados em menor quantidade na literatura quando comparados ao demais citados, aplicando os critérios de seleção e exclusão utilizados na presente revisão sistemática (tabela 2).

Tabela 2. Classificação dos trabalhos utilizando-se as escala de Jadad et al. (1996) e de Cook et al. (1995).

Abordagem terapêutica	Autores	Ano de Publicação	Escala Jadad	Escala Cook	Tipo de estudo
Toracocentese	Silva et al.	2009	-	VI	Relato de caso
	Sivieiro et al.	2013	-	VI	Relato de caso
Cirurgia vídeo-assistida + lobectomia parcial ou total	Case et al.	2015	-	-	Série de casos retrospectivos
	Brissot et al.	2003	-	-	Estudo clínico prospectivo
Pleurodese com sangue autólogo	Oppenheimer et al.	2014	-	-	Série de casos retrospectivos

Toracotomia + Pleurodese	Bresticker et al.	1993	4	II	Ensaio clínico randomizado
Toracocentese + toracotomia + lobectomia	Stogdale et al.	1982	-	VI	Relato de caso
	Boscan et al.	2007	-	VI	Relato de caso
Toracosopia xifóide transdiafragmática + Dreno torácico	Pigatto et al.	2008	-	VII	Experimentação animal

A Tabela 2 contém o ano de publicação dos artigos selecionados, sendo que a média do ano de publicação dos trabalhos é de 14 anos atrás, sendo o mais recente publicado há dois anos e o mais antigo publicado há 35 anos. Dessa forma é possível abordar um grande período de tempo e acompanhar os resultados da terapêutica para o pneumotórax no decorrer dos anos.

Outra informação contida na tabela 2 é a respeito da classificação dos artigos selecionados de acordo com a escala de Jadad et al. (1996). Essa escala atribui uma nota ao trabalho avaliado baseado na presença ou não de requisitos que atribuiriam maior confiabilidade ao artigo, como um randomizado ou duplo-cego. Na classificação proposta por Jadad et al. (1996), as notas aplicadas variam de 0 a 6, sendo 0 equivalente a uma baixa qualidade do estudo e 6 a uma alta qualidade e confiabilidade.

Dos artigos analisados, apenas Bresticker et al. (1993) apresentavam nota 4, sendo que um ponto foi subtraído pois os referidos autores não descreviam a ocorrência de perdas e exclusões. Haja vista, a grande porcentagem de trabalhos com classificação ruim, pode-se perceber que a maioria dos artigos encontrados na literatura sobre a abordagem terapêutica do pneumotórax em cães não possui uma qualidade e confiabilidade satisfatórias. No entanto nenhum outro artigo com melhor classificação fora encontrado, demonstrando a necessidade de realização de novos estudos que avaliem métodos terapêuticos para o pneumotórax, e que atribuam maior importância e preocupação quanto à qualidade dos mesmos.

Na classificação de Cook et al. (1995), é proposta uma pirâmide onde os tipos de estudo são hierarquizados e distribuídos de acordo com o seu grau de confiança em uma escala numérica que vai de zero a VII, sendo os valores mais próximos de zero os que possuem maior grau de confiabilidade do trabalho e,

consequentemente, a sua qualidade metodológica. Os tipos de estudo encontrados nos artigos selecionados que podem ser classificados de acordo com essa escala são ensaio clínico randomizado, relatos de caso e experimentação animal, sendo os valores atribuídos a eles, respectivamente II, VI e VII.

Outra informação observada na Tabela 2 é o tipo de estudo utilizado em cada trabalho. De um total de nove artigos, quatro (44,4%), caracterizaram-se por estudos do tipo relato de casos. Um artigo (11,1%) foi classificado como série de casos aleatorizados. O mesmo número de artigo (um) foi classificado como experimentação animal (11,1%). Dois trabalhos (22,2%) foram relacionados a estudos retrospectivos e um (11,1%) como estudo prospectivo. Em relação aos graus baseados na utilização da escala de Cook, 44,4% dos artigos selecionados apresentaram grau VI, 11,1% grau VII e o mesmo valor (11,1%) grau II.

Os trabalhos com estudo prospectivo e retrospectivo não foram classificados baseados na escala de Cook et al. (1995) porque não se encaixavam em nenhum tipo de estudo presente na pirâmide estabelecida por esses autores.

4. DISCUSSÃO

Sivieiro et al. (2013) utilizaram a toracocentese como método diagnóstico e terapêutico em um caso de pneumotórax traumático. Os achados corroboram aos encontrados na literatura (ARON; ROBERTS, 1998; SLATTER et al. 2007 e (TILLEY; SMITH, 2008). Os autores citam a realização de oxigenioterapia e analgesia (morfina 0,5 mg/kg, por via subcutânea) para estabilizar o paciente, realizando após o acompanhamento radiográfico. Nesse caso, foi realizada a drenagem de 60 mL de ar do lado direito e 45 mL do lado esquerdo, após 48 horas não foram mais observadas alterações radiográficas compatíveis com pneumotórax. Os autores consideram a realização desse tratamento eficaz, haja vista que houve remissão das lesões 72 horas após o início do tratamento.

Silva et al. (2009) também utilizaram a toracocentese como abordagem terapêutica em um caso de pneumotórax traumático. Essa foi realizada no oitavo espaço intercostal direito e esquerdo utilizando-se agulha de escalpe e uma válvula de três vias acopladas a uma seringa de 20 mL, onde foram drenados,

respectivamente, 80 e 100 mL de ar. E a analgesia foi realizada com tramadol (2 mg/Kg). O exame radiográfico do tórax foi realizado somente antes do procedimento terapêutico, diferentemente do acompanhamento radiográfico realizado por Siveiro et al. (2013). Os autores consideraram efetivo o tratamento, tendo em vista que, sete dias, o paciente apresentava todos os parâmetros clínicos normais.

Embora a toracocentese com drenagem do tórax em ambos os antímeros tenha sido realizada tanto por Siveiro et al. (2013) quanto por Silva et al. (2009), Fossum (2014) afirma que pode ser realizada em apenas um antímero, pois a aspiração em um lado do tórax drenará também o hemitoráx lateral, visto que o mediastino de cães é fino e permeável a fluidos. É importante ressaltar que ambos os artigos abordavam o tratamento utilizando a toracocentese para o pneumotórax com etiologia traumática. Segundo Fossum (2014), esse tipo de pneumotórax geralmente responde ao tratamento clínico e apresenta recorrência incomum, resultados que também foram encontrados nos artigos analisados.

Os resultados encontrados são compatíveis com os observados na literatura, no entanto os estudos tratam-se de relatos de caso com reduzido número amostral e baixo grau de qualidade segundo a escala de Cook et al. (1995), o que traz a necessidade de estudos com maior critério de qualidade.

Case et al. (2015) avaliaram os achados operatórios e o desfecho clínico de 12 cães com pneumotórax espontâneo submetidos a cirurgia torácica vídeo-assistida (VATS). Houve a necessidade de realização de esternotomia mediana em sete (58%) dos cães devido a incapacidade de localizar o vazamento, no entanto essa foi realizada em apenas seis (50%) dos animais, pois o proprietário de um dos cães não autorizou a realização do procedimento. E resultados cirúrgicos satisfatórios ocorreram em cinco (83%) desses pacientes. A realização da VATS sem necessidade de realização de esternotomia mediana obteve resultados cirúrgicos satisfatórios em três (50%) dos cães. O sucesso do tratamento era determinado se, dentro de um mês, não fosse observado persistência ou recorrência do pneumotórax. Os autores concluíram que a toracoscopia exploratória foi associada a uma alta taxa de conversão para a esternotomia mediada, devido a incapacidade de localização da lesão, sendo isso associado a pneumotórax recorrentes ou persistentes se a conversão não for realizada. E atribuiu essa taxa de falha

aparentemente elevada em cães tratados exclusivamente por VATS a outros fatores, como por exemplo, falha no grampo utilizado para lobectomia.

Brissot et al. (2003) também utilizaram a toracoscopia em associação à lobectomia parcial para o tratamento de três cães com pneumotórax espontâneo devido a enfisema bolhoso. Foi realizada a toracoscopia para identificação da lesão, após, foi utilizado um endoscópio grampeador para excisão, e foi mantido um dreno torácico por dois dias após a cirurgia para a aspiração do ar. Todos os cães tiveram recuperação total sem recorrência por 18 a 29 meses após a cirúrgica. A toracoscopia foi indicada após um período de 11 dias da utilização sem êxito de dreno torácico para o cão um, seis dias de utilização sem sucesso para o cão dois e dez dias para o cão três. O uso repetido de toracocentese seguido por dreno torácico para o pneumotórax espontâneo tem um mau prognóstico, motivo pelo qual o tratamento cirúrgico é recomendado.

Brissot et al. (2003) e Case et al. (2015) concordam entre si quando sugerem que toracoscopia pode ser utilizada como meio diagnóstico e terapêutico para o pneumotórax espontâneo, mas, tanto a esternotomia mediana quanto a toracotomia intercostal, também são relatadas como abordagens cirúrgicas para o pneumotórax espontâneo. Esses autores também reconhecem que a toracoscopia possui várias vantagens em relação a toracotomia, como redução da dor pós operatória, da lesão aos tecidos e da morbidade, bem como uma recuperação mais rápida e infecção pós operatória reduzida. O acompanhamento pós-operatório, relatado por Case et al. (2015), foi de um mês, já o realizado por Brissot et al. (2003) abrangeu um período de 18 a 24 meses, o que permite um melhor parâmetro de avaliação do prognóstico. O tempo cirúrgico relato por Case et al. (2015) foi de cento e quarenta minutos, já Brissot et al. (2003) não forneceram essa informação. A eficácia cirúrgica encontrada por Brissot et al. (2003) aparenta ser mais efetiva, quando comparada a de Case et al. (2015), no entanto o número amostral dos dois grupos de autores é baixo.

A utilização de toracoscopia paraxifóide transdiafragmática para manejo do pneumotórax produzido experimentalmente em cães foi abordada por Pigatto et al. (2008). Foram utilizados 11 cães que foram submetidos à produção de pneumotórax grave a partir da aplicação de 10 mL/kg-1 de ar em cada hemitórax. O tratamento foi realizado pela aplicação de dreno torácico por meio de um trocarte inserido no lado

direito (seis animais) ou esquerdo (cinco animais) do apêndice xifóide por meio do diafragma. A toracoscopia permitiu apropriado exame da cavidade torácica e aplicação do dreno com efetiva drenagem, sem a ocorrência de complicações trans e pós-operatórias, condição confirmada pela toracoscopia intercostal aos 15 dias de pós-operatório. Os autores concluíram que a toracoscopia paraxifóide transdiafragmática é um método que permitiu ampla exploração da cavidade torácica em pacientes com pneumotórax, e para o tratamento dessa doença por meio da aplicação do dreno. Na presença de pneumotórax bilateral, indica-se o acesso paraxifóide direito para aplicação do dreno, devido à angulação do ápice do coração para a esquerda da linha média.

Segundo Pigatto et al. (2007), a técnica de colocação proposta de dreno torácico é menos traumática, quando comparada a técnica tradicional de colocação de dreno pela musculatura intercostal citado por Fossum (2014). Ocorrem menores perdas de sangue, formação de fibrose, incidência de infecções e incidência de dor pós-operatória. É indicado o tratamento com dreno de tórax quando há colapso pulmonar superior a 25% classificando o pneumotórax em moderado a grave.

É possível correlacionar a abordagem terapêutica relata por Brissot et al. (2003); Pigatto et al. (2007) e Case et al. (2015), mesmo com diferentes etiologias do pneumotórax, todos atribuem importância a toracoscopia como ferramenta diagnóstica, bem como menor invasão que as toracotomias. No entanto os três artigos tratam-se de estudos com reduzido número amostral e baixo grau de qualidade segundo a escala de Jadad et al. (1996), o que traz a necessidade de estudos com maior critério de qualidade.

Em um estudo de séries de casos retrospectivos realizado por Oppenheimer et al. (2014) foi relatado o uso de sangue autólogo (ABP) para o tratamento de pneumotórax persistente em oito cães. Para tanto, foi coletado cerca de 5 a 10 % do peso corporal de sangue não coagulado de forma asséptica da jugular e injetado na cavidade pleural de cães imediatamente após a realização da toracocentese ou da colocação do dreno torácico. O procedimento foi bem sucedido em sete animais, o pneumotórax foi imediatamente resolvido após um único tratamento em quatro cães, a pleurodese foi repetida uma vez em três cães e duas vezes em um caso. De um total de 13 procedimentos utilizando ABP realizados em oito cães, cinco (62,5%) foram bem sucedidos em um procedimento e a taxa de sucesso aumentou para

87,5% após procedimentos adicionais. Um curto tratamento antimicrobiano foi estabelecido. Foi realizada a eutanásia de um cão após adquirir uma pneumonia hospitalar. A resolução do pneumotórax foi avaliada objetivamente por uma toracocentese negativa e uma respiração estável. Os autores concluíram que o uso de ABP é um procedimento simples, barato e relativamente seguro que pode ser considerado em cães com pneumotórax persistente em que houve falha do manejo conservador ou cirúrgico, é mais eficiente em pacientes com pneumotórax traumático. As infecções foram documentadas em dois dos oito cães.

Na literatura humana, há relatos de injeção de substâncias irritantes no espaço pleural para induzir pleurodese que incluem: a tetraciclina, pó de talco e sangue autólogo. Ao se comparar estas substâncias, o sangue autólogo mostrou ter o menor tempo de cessação de vazamento de ar e menores complicações, segundo relatos de Cobanoglu et al. (2009). O uso de sangue autólogo representa uma alternativa menos invasiva e efetiva (OPPENHEIMER et al., 2014)

Bresticker et al. (1993) realizaram um estudo aleatorizado com 25 cães, no qual foi classificado a eficiência de diversos métodos da pleurodese, em comparação com a pleurodese mecânica padrão. Cada animal era submetido a uma toracotomia bilateral no quinto espaço intercostal e recebiam dois dos seguintes métodos de pleurodese: tetraciclina, talco, abrasão mecânica, ND: YAG laser de alumínio para fotocoagulação, feixe de argônio para eletrocoagulação da pleura parietal. A eficácia da pleurodese foi classificada em uma escala de 0 a 4, com 0 representando uma ausência completa de sínfise pleural e 4 a adesão de mais de um lobo tanto na parede torácica quanto no mediastino. Os métodos mecânicos foram superiores ao Nd: YAG Laser ou feixe de argônio para eletrocoagulação, esses não provaram eficácia na produção pleurodese. Os autores concluíram que o talco é o único método de sínfise pleural comparável à abrasão mecânica.

Tanto no estudo de Bresticker et al. (1993), quanto no de Oppenheimer et al. (2014), observou-se a eficácia da pleurodese para a resolução do pneumotórax, salvo algumas exceções. O ensaio clínico aleatorizado de Bresticker et al. (1993) embora seja um dos artigos selecionados mais antigos, foi o que melhor contemplou o critério de qualidade de Jadad et al. (1996) mostrando, assim, confiabilidade nos achados que o talco e a abrasão mecânica são métodos eficientes na abordagem terapêutica do pneumotórax.

A abordagem terapêutica utilizando toracotomia em associação à toracocentese e lobectomia, foi descrita por Stogdale et al. (1982). O relato de caso abordava o tratamento realizado em um cão que apresentava dispneia por dois meses, devido há um pneumotórax recorrente ocasionado por lesões císticas pulmonares. Inicialmente instituiu-se o tratamento conservador utilizando a aspiração do ar por toracocentese na qual foi drenado 1 L de ar do lado direito e 100 mL do lado esquerdo. Radiografias torácicas indicaram a presença de bolha no lobo pulmonar direito. Foi então realizada uma toracotomia exploratória no quinto espaço intercostal direito, confirmando assim o diagnóstico e em seguida a lobectomia com sucesso. O ar residual foi drenado e a pressão negativa reestabelecida. Nesse estudo a causa de bolha pulmonar foi associada a um trauma e ao fechamento transitório da glote ocasionando a ruptura das paredes alveolares.

Boscan et al. (2007) também utilizaram a toracocentese, associada à toracotomia e lobectomia. No entanto, foi relatada complicação após a drenagem torácica em um cão com pneumotórax crônico. No caso clínico, houve a melhora na oxigenação, mas a ventilação tornou-se prejudicada e houve aumento de PCO_2 , causando futuras complicações. O animal foi então submetido a uma toracotomia esternal, foram observados atelectasia pulmonar, pequenos nódulos multifocais e uma bolha cheia de ar no lobo direito, então realizou-se a lobectomia parcial. Houve complicações pós-operatórias que não conseguiram ser revertidas, então o tutor optou pela eutanásia em decorrência do prognóstico reservado e da recuperação prolongada. O resultado do exame histopatológico mostrou extensas atelectasias, enfisema com bolhas multifocais e abundante tecido fibroso.

O período de tempo entre o estudo de Stogdale et al. (1982) e Boscan et al. (2007) foi de 25 anos, e a mesma abordagem terapêutica foi estabelecida no atendimento de cães com pneumotórax em decorrência de bolha pulmonar, o que mostra a utilização desses métodos terapêuticos no decorrer da prática em medicina veterinária. No entanto, Boscan et al. (2007) obtiveram resultados na eficiência terapêutica diferentes dos de Stogdale et al. (1982) que relataram êxito nos procedimentos. Trata-se de dois relatos de caso que apresentam grau VI na escala de Cook et al. (1995), considerados como baixa qualidade mostrando dessa forma a necessidade de estudos que apresente melhor grau de classificação.

5. CONCLUSÃO

Concluiu-se, com essa revisão sistemática, que a abordagem terapêutica do pneumotórax está relacionada principalmente com a etiologia. Sendo que causas traumáticas resolvem-se com o tratamento médico; já as espontâneas necessitam de uma abordagem terapêutica cirúrgica. Os tratamentos analisados foram: toracocentese, cirurgia vídeo-assistida em associação com a lobectomia parcial ou total, pleurodese com sangue autólogo, toracotomia associada à pleurodese, toracocentese associada à toracotomia e lobectomia e toracoscopia xifoide transdiafragmática associada à colocação de dreno torácico, sendo que, de uma maneira geral, os autores os consideraram todas as condutas terapeuticamente efetivas. No entanto, a maioria desses artigos apresentou grupo amostral pequeno e, portanto, com qualidade e confiabilidade passíveis de dúvidas, demonstrando a necessidade de realização de novos estudos.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARON, D. N.; ROBERTS, R. E. Pneumotórax. In: BOJRAB, M. J. **Mecanismos da Moléstia na Cirurgia dos Pequenos Animais**. São Paulo: Manole, 1998.

BOSCAN, P. et al. Adverse effect of complete thoracic evacuation during chronic pneumothorax in a dog. **Veterinary anaesthesia and analgesia**, v. 34, n. 2, p. 143-148, 2007.

BRESTICKER, M. A. et al. Optimal pleurodesis: a comparison study. **The Annals of thoracic surgery**, v. 55, n. 2, p. 364-367, 1993.

BRISSOT, H. N. et al. Thoracoscopic treatment of bullous emphysema in 3 dogs. **Veterinary Surgery**, v. 32, n. 6, p. 524-529, 2003.

CASE, J. B.; MAYHEW, P. D.; SINGH, A. Evaluation of Video-Assisted Thoracic Surgery for Treatment of Spontaneous Pneumothorax and Pulmonary Bullae in Dogs. **Veterinary Surgery**, v. 44, n.1, p. 31-38, 2015.

COBANOGLU, U. et al. Autologous blood pleurodesis: A good choice in patients with persistent air leak. **Annals of thoracic medicine**, v. 4, n. 4, p. 182, 2009.

COOK, D. J. et al. Clinical recommendations using levels of evidence for antithrombotic agents. **Chest**, v. 108, n. 4, p. 227-239, 1995.

SILVA, F. M. F.; SOUZA A. M.; RÊGO, E. W.. Pneumotórax em um canino-relato de caso. **IX Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão- JEPEX**, 2009.

ELLISOM, G. W. **Pneumothorax**: When the surgery is indicated. In: International Congress of the Italian Association of Companion Animal Veterinarians – Itália, 2009. Disponível em: <
http://www.ivis.org/proceedings/scivac/2009/Ellison3_en.pdf?LA=1>. Acesso em: 04 abr., 2017.

FOSSUM, T. W. Cirurgia do sistema respiratório inferior. In: FOSSUM, T. W. **Cirurgia de pequenos animais**. 4 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014, cap. 31, p.991-1032.

JADAD, A. R. et al. Assessing the quality of reports of randomized clinical trials: is blinding necessary? **Control Clin Trials**, v. 17, n.1, p. 1-12, 1996.

MARITATO, KC.; CÓLON, J.A.; KERGOSIEN D.H. Pneumotorax. **Compendium**, v. 31, n. 5, p. 232-342, maio, 2009.

MONNET, E. Pleura e Espaço Pleural. In: SLATTER, D. **Manual de Cirurgia de Pequenos Animais**. São Paulo: Manole, 2007.

OPPENHEIMER, N. et al. Retrospective evaluation of the use of autologous blood-patch treatment for persistent pneumothorax in 8 dogs (2009–2012). **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, v. 24, n. 2, p. 215-220, 2014.

ORTON, E. C. Pleura e Espaço Pleural. In: SLATTER, D. **Manual de Cirurgia de Pequenos Animais**. São Paulo: Manole, 2007.

PIGATTO, J. B.; VELOSO M. et al. Produção de pneumotórax em cães e manejo por toracoscopia paraxifóide transdiafragmática. **Ciência Rural**, v. 38, n. 8, p. 2210-2217, nov, 2008.

RAMSEY, C. C. Pneumothorax. In: TILLEY, L. P., SMITH, F. W. K. **The 5Minute Veterinary Consult**. 2 ed, 2000.

SIVIERO, A. et al. Contusão pulmonar e pneumotórax traumático em cão relato de caso. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.13, n.1, p. 47-48, 2013.

SLATTER, D. **Manual de Cirurgia de Pequenos Animais**. São Paulo: Manole, 2007.

STOGDALE, L. et al. Recurrent pneumothorax associated with a pulmonary emphysematous bulla in a dog: surgical correction and proposed pathogenesis. **The Canadian Veterinary Journal**, v. 23, n. 10, p. 281-287, 1982.

THRALL, D. E. **Diagnóstico de Radiologia Veterinária**. 5 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

TILLEY, P.L.; SMITH, F. Pneumotorax. In: TILLEY, P.L.; SMITH, F. **Consulta veterinária em 5 minutos – espécies canina e felina**. 3 ed. São Paulo: Manole, 2008, p. 1162-1163.