

CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

ANA CAROLINA DE FREITAS MONTEIRO
KÊNIA POLINE DE OLIVEIRA

**TORACOTOMIA EM CÃES E GATOS:
REVISÃO DE LITERATURA**

RECIFE/2023

ANA CAROLINA DE FREITAS MONTEIRO
KÊNIA POLINE DE OLIVEIRA

**TORACOTOMIA EM CÃES E GATOS:
REVISÃO DE LITERATURA**

Monografia apresentada ao Centro
Universitário Brasileiro – UNIBRA, como
requisito parcial para obtenção do título de
Bacharel em Medicina Veterinária.

Professora orientadora: Dr^a Amanda
Camilo Silva

RECIFE/2023

Ficha catalográfica elaborada pela
bibliotecária: Dayane Apolinário, CRB4- 2338/ O.

M772t Monteiro, Ana Carolina de Freitas.
Toracotomia em cães e gatos: revisão de literatura/ Ana Carolina de
Freitas Monteiro; Kênia Poline de Oliveira. - Recife: O Autor, 2023.
24 p.

Orientador(a): Dra. Amanda Camilo Silva.

Trabalho de Conclusão de curso (Graduação) - Centro Universitário
Brasileiro – UNIBRA. Bacharelado em Medicina Veterinária, 2023.

Inclui Referências.

1. Anestesia torácica. 2. Cavidade torácica. 3. Esternotomia
mediana. I. Oliveira, Kênia Poline de. II. Centro Universitário Brasileiro -
UNIBRA. III. Título.

CDU: 619

AGRADECIMENTOS (ANA CAROLINA)

Acima de tudo agradeço à Deus por ter realizado meu sonho de infância, por ter me dado forças quando me faltou, por ter aberto portas quando não se tinha e por nunca ter tirado a esperança do meu coração nessa trajetória acadêmica. Ao universo, destino e todas as escolhas e caminhos que me trouxeram até aqui.

À mim mesma pela garra e determinação de ir atrás dos meus objetivos e sonhos. Por ser tão forte, positiva e criativa. Por nunca ter parado quando o medo e as dificuldades chegaram. É admirável a coragem que carrego no coração! Agradeço à Ana Carolina de 8 anos que sonhou em um dia ser Médica Veterinária, se hoje estou aqui é por sua capacidade de acreditar.

À minha mãe Maria Cleide, que durante todos esses anos renunciou aos próprios sonhos em prol do meu. Esta monografia é a prova de que os esforços dela pela minha educação não foram em vão e valeram a pena. Obrigada por ser o melhor ombro que eu poderia pedir como apoio, o melhor abraço que eu poderia pedir como lar e a melhor conselheira que eu poderia desejar. Agradeço pelos incentivos, pelos conselhos e por ser a melhor amiga que eu poderia ter, essa conquista é mais dela do que minha.

Ao meu pai Antônio Monteiro, que durante esses anos sempre me aconselhou durante a jornada acadêmica, por ter me dado tudo que seu coração permitiu, pelo seu amor e carinho.

Às minhas tias Kátia e Isabel, que durante todos os anos da minha vida serviram como uma forte rede de apoio. Agradeço pelos cuidados maternos e ensinamentos. Saber que posso contar com o apoio de vocês é uma das melhores coisas da vida.

Ao meu amigo Breno Lopes que sempre me ajudou a carregar a intensidade das minhas emoções. Pelos anos de amizade, apoio, diversões, risadas e muitas histórias.

À todas as minhas amigas que durante a graduação, me deram forças, e estiveram sempre ao meu lado nos momentos de diversão e momentos de tristezas.

À Vitório, minha primeira inspiração e exemplo dentro da cirurgia. Onde

através da sua paciência, de seus ensinamentos e desafios, resultou o meu crescimento profissional.

O meu agradecimento ao professor Adriano Machado pelo voto de confiança, proporcionando uma grande experiência dentro da Cirurgia Veterinária, sendo meu supervisor e orientador de estágio. Junto a ele agradeço à Dra. Jéssica Raposo e toda a equipe do CORE, agradeço o compartilhamento de seus grandes conhecimentos. Os últimos meses serviram de virada de chave na minha vida profissional.

À todas as pessoas que passaram pela minha vida e que de alguma forma contribuíram para o meu amadurecimento e para formação de quem eu sou hoje, seja pessoal ou profissionalmente.

Aos meus professores, por todos os ensinamentos passados ao longo da minha vida.

À professora Amanda Camilo por ter sido minha orientadora e ter desempenhado tal função com dedicação e muita paciência.

À instituição de ensino UNIBRA, que foi essencial no meu processo de formação profissional, pela dedicação, e por tudo o que aprendi ao longo dos anos do curso.

AGRADECIMENTOS (KÊNIA POLINE)

Primeiramente agradeço a Deus por ter me permitido chegar até aqui, por toda coragem e força. Nem todos os dias foram fáceis, porém, certos de que ele estava em todos eles, me capacitando.

Aos meus pais, Taciana Cabral e Nilson Oliveira, pelo amor incondicional e por depositar tanta confiança em mim. Por abraçarem meus sonhos e me mostrarem que sou capaz de conseguir tudo aquilo que almejo.

Às minhas queridas avós, Maria de Lourdes e Marleide, por terem sido mães para mim e terem me cuidado com tanto amor e dedicação. Tudo o que tenho e sou devo às duas.

Ao meu parceiro de vida, Walmir Silva, por ter sido tão paciente nessa minha caminhada na universidade. Por escutar meus desabaços, enxugar minhas lágrimas e acreditar no meu potencial até mais do que eu mesma.

A minha irmã, Kauane Cabral, por ser meu incentivo de querer ser melhor todos os dias e por ser minha fã número um. Você é a razão de todas as minhas conquistas.

A minha sobrinha, Maria Eloá, por ser luz na minha vida e mostrar que há sempre um bom motivo para sorrir e ser feliz.

A meu cãozinho, Lucky (*in memoriam*), que foi meu maior estímulo pelo amor à medicina veterinária. Ele me ensinou que amar vai além de palavras, é sobre ser! Hoje já não se encontra presente fisicamente, mas estará pra sempre em meu coração.

Aos meus familiares em geral por todo apoio e por se orgulhar da mulher que me tornei.

A minha orientadora, Amanda Camilo, pelo auxílio no desenvolvimento deste trabalho e por ser uma profissional excepcional.

À instituição de ensino UNIBRA, que foi essencial no meu processo de formação profissional e por tudo o que aprendi ao longo do curso.

E por fim, aos amigos e a todos aqueles que participaram direta ou indiretamente desta conquista.

“Suba o primeiro degrau com fé. Não é necessário que você veja toda a escada. Apenas dê o primeiro passo”.

(Martin Luther King)

TORACOTOMIA EM CÃES E GATOS: REVISÃO DE LITERATURA

Ana Carolina de Freitas Monteiro

Kênia Poline de Oliveira

Amanda Camilo Silva¹

RESUMO: A toracotomia é uma incisão cirúrgica que dá acesso à cavidade torácica e é escolhida tanto para diagnósticos, quanto para tratamentos de várias afecções. O presente trabalho tem como objetivo emergir de forma detalhada uma revisão de literatura das técnicas utilizadas na toracotomia de cães e gatos, relatando todo o processo que remete, desde o pré-operatório até o pós-operatório. Os procedimentos que envolvem essa cavidade podem ser desde os mais simples, como introduzir um dreno torácico, até os mais complexos, como esternotomia. Existem quatro técnicas dentro da medicina veterinária: toracotomia intercostal, toracotomia por esternotomia mediana, toracotomia transesternal e toracotomia com ressecção de costela. Sendo a técnica intercostal a mais utilizada dentro da rotina de clínicas e hospitais veterinários por necessitar de menor habilidade técnica quanto à ortopedia e por permitir acessos a várias estruturas torácicas.

Palavras-chave: Anestesia torácica. Cavidade torácica. Esternotomia mediana

¹Profª Drª Amanda Camilo Silva. Doutora em Ciência Veterinária pela UFRPE. Professora do curso de Medicina Veterinária – UNIBRA. E-mail: amanda.camilo@grupounibra.com

THORACOTOMY IN DOGS AND CATS: LITERATURE REVIEW

Ana Carolina de Freitas Monteiro
Kênia Poline de Oliveira
Amanda Camilo Silva¹

ABSTRACT: When examining the thoracotomy data, it appears to be a surgical incision that gives access to the thoracic cavity and is chosen both for diagnosis and for the treatment of various conditions. The present work aims to provide a detailed literature review of the techniques used in the thoracotomy of dogs and cats, reporting the entire process, from the preoperative to the postoperative period. Procedures involving this cavity can range from the simplest, such as inserting a chest drain, to the most complex, such as sternotomy. There are four techniques within veterinary medicine: intercostal thoracotomy, median sternotomy thoracotomy, transsternal thoracotomy, and rib resection thoracotomy. The intercostal technique is the most used in the routine of veterinary clinics and hospitals because it requires less technical skill in terms of orthopedics and because it allows access to various thoracic structures.

Keywords: Thoracic anesthesia. Thoracic Cavity. median sternotomy.

¹ Teacher Dra^a Amanda Camilo Silva. PhD in Veterinary Science from UFRPE. teacher of Veterinary Medicine course – UNIBRA. E-mail: amanda.camilo@grupounibra.com

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Ilustração do esqueleto torácico de um gato, evidenciando as costelas.	17
Figura 2 - Ilustração esquemática da anatomia topográfica dos órgãos e estruturas do tórax aberto de um cão.....	17
Figura 3- Ilustração da realização do bloqueio de nervo intercostal	20
Figura 4 - Afastadores de Finochietto.....	22
Figura 5 - Serra oscilatória.....	22
Figura 6 - Pinças hemostáticas atraumáticas Santisky	23
Figura 7 - Imagem ilustrativa dos músculos submetidos a incisão na toracotomia realizada em quarto espaço intercostal esquerdo.....	25
Figura 8 - Inserção do dreno antes do fechamento da cavidade.....	26
Figura 9 - Aproximação das costelas através de suturas para correta realização da toracorrafia.....	27
Figura 10 - Posicionamento do paciente e abordagem para realização da esternotomia mediana em cão.....	30
Figura 11- Abertura do esterno através da serra oscilatória.....	30
Figura 12 - A aproximação das esternébras com fio de aço inoxidável. O fio é passado por entre as esternébras e torcido em 8.....	31
Figura 13 – Toracotomia transesternal com o animal em decúbito dorsal.....	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Espaços Intercostais Recomendados para Toracotomia

24

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. METODOLOGIA	15
3. REVISÃO DE LITERATURA- TORACOTOMIA EM CÃES E GATOS	16
3.1 ANATOMIA E FISIOLOGIA DO TÓRAX	16
3.2 CONSIDERAÇÕES PRÉ-OPERATÓRIAS	18
3.3 ANESTESIA	19
3.3.1 Analgesia	19
3.3.2 Suporte e monitoramento no transoperatório	20
3.4 INSTRUMENTAIS NAS CIRURGIAS TORÁCICAS	21
3.5 TORACOTOMIA	23
3.5.1 Toracotomia intercostal	23
3.5.2 Toracotomia com ressecção de costela	27
3.5.3 Esternotomia mediana	28
3.5.4 Toracotomia Transesternal	31
3.6 CONSIDERAÇÕES PÓS-OPERATÓRIAS	32
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
REFERÊNCIAS	35

1. INTRODUÇÃO

A palavra “toracotomia” é derivada do grego onde o prefixo toraco, significa tórax e o sufixo tomia, significa abertura. O pioneiro da cirurgia experimental em animais vivos foi Erasístrato (304-258 a.C.), seguido por Galeno (129-199 d.C.), que praticava a vivisseção (VAENA et al., 2013). Enquanto os primeiros registros da cirurgia torácica datam no início do século XX; pois antes disso uma intervenção cirúrgica ainda era uma atividade bastante insegurança e com alto risco de morte. Com o avanço da medicina veterinária, a domesticação e a valorização dos animais de companhia, a cirurgia torácica entrou para realidade dos médicos veterinários (HUBER, 2015).

A toracotomia é um procedimento cirúrgico que pode ser dos mais simples como inserir um dreno torácico, até dos mais complexos com a necessidade da abertura total para exposição dos órgãos. Sendo importante para o diagnóstico e/ou tratamento de várias afecções, desta forma diversas doenças que envolvem tórax podem necessitar da realização de toracotomia para estabilização do paciente, como diante de casos de perfurações, neoplasias, rupturas diafragmáticas, efusão pleural, pneumotórax entre outras patologias (HUBER, 2015; SANTOS et al., 2013).

O tórax poderá ser acessado através de algumas técnicas, sendo elas: toracotomia intercostal, que dará uma boa visibilidade e acesso para a maioria dos órgãos torácicos. A esternotomia mediana que é considerada uma cirurgia de grande porte e fornece um acesso para ambos os lados do tórax. Toracotomia intercostal com ressecção de costelas para casos de tumores que abrangem a parede torácica, e a toracotomia trans esternal (JOHNSTON; TOBIAS, 2017).

Grande parte das intervenções cirúrgicas torácicas são feitas decorrentes de traumas. O trauma torácico acomete com bastante frequência os pequenos animais, e podem ser causados por brigas de animais, acidentes de trânsito, quedas e objetos perfurantes. As lesões da cavidade torácica por objetos perfurantes são situações emergenciais onde o médico veterinário tem como objetivo a estabilização cardiorrespiratória do paciente (RAMPAZZO et al., 2013).

O presente trabalho tem objetivo emergir de forma detalhada uma revisão de literatura das abordagens utilizadas na realização das toracotomias em cães e gatos, especificando as particularidades de cada uma, de maneira que ressalte as

indicações, cuidados pré, trans e pós-operatórios, técnica cirúrgica, e possíveis complicações, juntamente com a importância de uma boa interação com a equipe anestésica à fim de obter sucesso em todas as etapas do procedimento.

2. METODOLOGIA

Para a composição da presente revisão foi realizado um levantamento bibliográfico entre os meses de março e maio de 2023 nas bases de dados do Scielo e Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), e a busca de dados no Google acadêmico, de artigos científicos, utilizando como descritores isolados ou em combinação: Cirurgia torácica em pequenos animais, cavidade torácica, toracotomia e esternotomia mediana, sendo realizada de forma complementar às pesquisas a utilização de livros acadêmicos.

Para a seleção do conteúdo, realizou-se três etapas. A primeira, foi determinada pela pesquisa do elemento utilizado na revisão, onde foi possível encontrar 25 artigos científicos que abordam os temas de toracotomia, cirurgia veterinária e anestesia veterinária. A segunda, compreendeu a leitura dos títulos e resumos desses artigos, propondo-se a escolha dos que mais fossem relevantes e fundamentado, totalizando 17 artigos que foram incluídos no presente trabalho, descartando os que fugiam do tema abordado. Após essa apuração, buscaram-se os textos que estavam acessíveis na íntegra sendo assim, incluídos na revisão.

Os artigos selecionados e incluídos na pesquisa compreenderam ensaios clínicos, artigos originais e revisões bibliográficas. Como pré-requisitos foi verificada a procedência e indexação das revistas, elementos referentes aos principais aspectos abordados no tema entre os anos de 2012 e 2023. Na leitura, avaliação e seleção, os artigos que mais cumpriram com os critérios, foram incluídos na revisão.

3. REVISÃO DE LITERATURA – TORACOTOMIA EM CÃES E GATOS

3.1 ANATOMIA E FISIOLOGIA DO TÓRAX

Nos cães e gatos encontramos treze pares de costelas delineando a parede torácica, junto com as vértebras torácicas e o esterno. Os primeiros pares de costelas são de difícil percepção devido a sobreposição do membro torácico, contam com doze espaços intercostais e conseqüentemente treze pares de costelas (CAMARGO; CASTRO, 2019).

Nos cães e gatos encontramos uma cavidade torácica lateralmente estreita, onde sua maior dimensão é dorsoventral. A base do tórax dá-se pelo esterno, composto por oito ossos não pareados. O esqueleto torácico é formado pela coluna vertebral, costelas e esterno (FOSSUM, 2014).

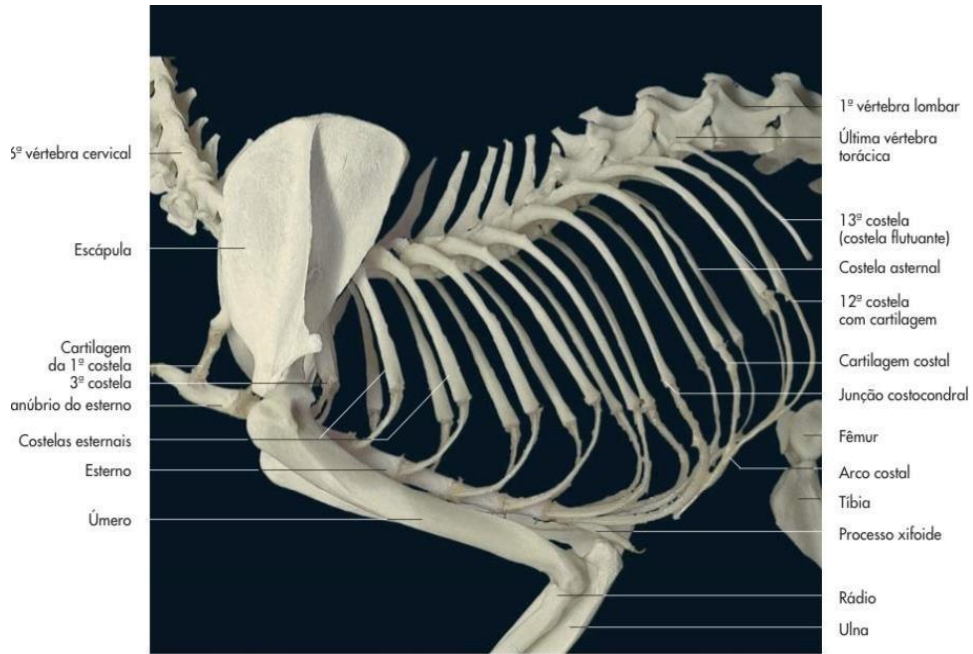
O responsável pelo auxílio da delimitação da parede torácica é o membro torácico, através do ângulo e sua margem caudal do olécrano da ulna e da margem caudal da escápula (CAMARGO; CASTRO, 2019).

Chama-se de manúbrio e xifoide a primeira e a última esternébras. O arco costal bilateral é formado pela décima, décima primeira e décima segunda costela, que por sua vez, não se articulam com o esterno (Figura 1). Geralmente o espaço intercostal é duas vezes mais largo que as costelas adjacentes (FOSSUM, 2014).

A estrutura responsável por delimitar e dividir a cavidade torácica da cavidade abdominal, é o músculo diafragma. Vários órgãos e estruturas nobres poderão ser atravessados por esse músculo, tais como: aorta, esôfago, veia cava caudal, dois troncos simpáticos e os nervos esplâncnicos. O diafragma forma um arco cranialmente dividindo assim, as duas cavidades. O tórax pode ser dividido em duas cavidades pleurais, entre essas duas, está o mediastino. (KONIG; LIEBICH, 2016).

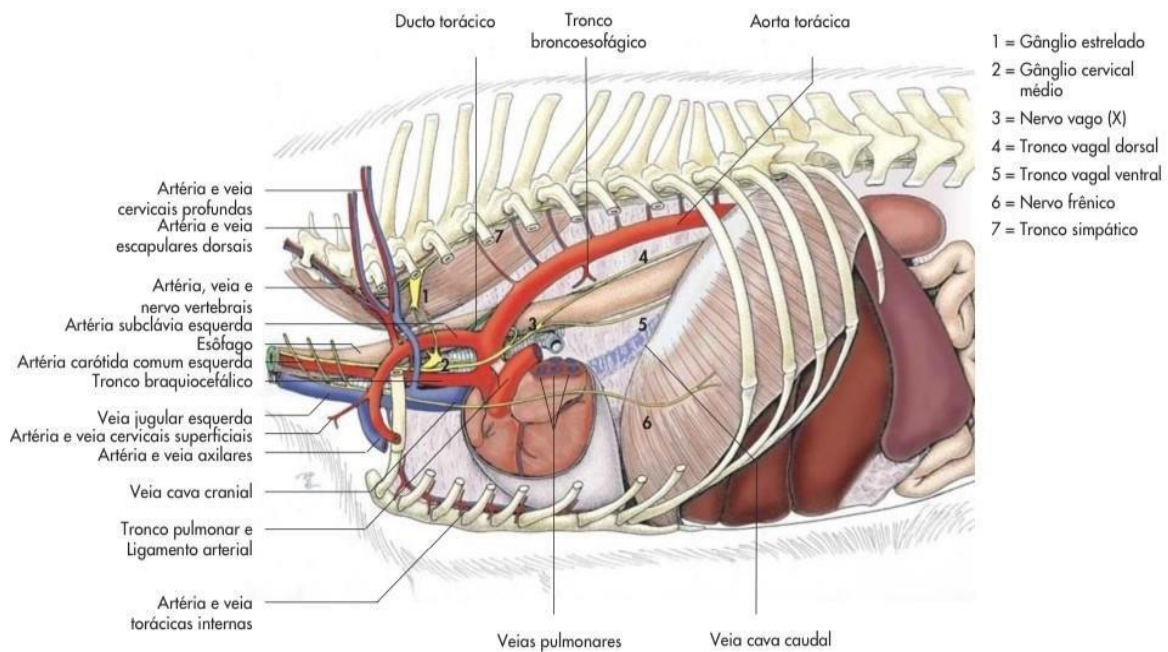
As artérias intercostais são responsáveis por fornecer o suprimento sanguíneo da parede torácica, onde se localiza caudalmente à costela adjacente, junto com o nervo e a veia satélite (FOSSUM, 2014).

Figura 1– Ilustração do esqueleto torácico de um gato, evidenciando as costelas.



Fonte: Konig;Liebich, 2016.

Figura 2– Ilustração esquemática da anatomia topográfica dos órgãos e estruturas do tórax aberto de um cão.



Fonte: Konig;Liebich, 2016

O ramo dorsal do nervo torácico quando dividido e distalmente corre pelas

fibras do músculo intercostal interno, dá origem a um nervo intercostal típico. Na maioria das vezes, apenas a pleura cobre mediamente os nervos e vasos intercostais, em boa parte dos espaços intercostais (FOSSUM, 2014).

Vários órgãos e estruturas nobres poderão ser encontradas, tais como: esôfago, traqueia, veia cava cranial, veias jugulares, nervo vago, ramo craniais do arco aórtico (tronco bicarotídeo, artérias subclávias direita e esquerda) e linfonodos. (KONIG; LIEBICH, 2016).

Os músculos intercostais são profundos na parede torácica, importantes na respiração, e carregam também a função estrutural. Os músculos intercostais internos vão da borda cranial à borda caudal de uma costela, atuando, a princípio, na expiração, juntamente com os músculos transverso torácico, serrátil dorsal, caudal, iliocostal, transverso abdominal, oblíquo abdominal externo, oblíquo abdominal interno, e reto abdominal que também são músculos. Enquanto o serrátil dorsal cranial, diafragma, elevadores da costela e escaleno são os músculos responsáveis pela inspiração (FOSSUM, 2014).

Na drenagem do tórax existem quatro linfo centros. O torácico ventral possui nas proximidades do esterno vários linfonodos, juntamente ao segundo espaço intercostal; o torácico dorsal, na maioria das vezes é representado em cães por apenas um único linfonodo próximo ao sexto espaço intercostal na parte dorsal; o linfo centro bronquial com vários linfonodos nos hilos pulmonares, mais especificamente na face medial e o mediastino, na base do coração juntamente com os vasos (CAMARGO; CASTRO, 2019).

3.2 CONSIDERAÇÕES PRÉ-OPERATÓRIAS

Grande parte dos pacientes que necessitam de uma intervenção cirúrgica por toracotomia são acometidos por traumas, como consequência dessas lesões, a respiração desses animais é comprometida e precisa ser estabilizada de forma emergencial. Como triagem desses pacientes, a auscultação deve ser feita para determinar o grau de comprometimento. Toracocentese, drenos e oxigênio no pré-operatório é de extrema importância em muitos casos para estabilização do animal. Bem como a realização da gasometria arterial como objetivo de identificar possíveis insuficiências respiratórias. Exames de imagem, exames laboratoriais, exame físico

são rotineiros e extremamente necessários. Jejum líquido e sólido também são sempre recomendados, de quatro a oito horas, onde pacientes pediátricos não devem ser submetidos ao jejum por mais de quatro horas (FOSSUM, 2014).

3.3 ANESTESIA

A avaliação pré-anestésica do paciente que será submetido a uma toracotomia é indispensável, incluindo exame físico com atenção aos padrões respiratórios. Exames pré-cirúrgicos também são de grande importância: exames laboratoriais, radiografia torácica, eletrocardiograma e ecocardiograma. Pacientes com doença respiratória devem ser abordados com extrema cautela, estabilizando-os antes que sejam submetidos a qualquer anestesia e até que a intubação seja realizada e a ventilação possa ser assistida. Uma opção para essa estabilização é a toracocentese, que propõe alívio e melhora da mecânica ventilatória. Outra alternativa é a oxigenação do paciente e realizar o equilíbrio hidroeletrólítico do mesmo (FOSSUM, 2014).

O anestésico mais utilizado para obter uma boa qualidade de indução e intubação orotraqueal é o propofol. A dose do propofol para indução da anestesia depende do uso ou não de medicação pré-anestésica, assim como do uso de outros agentes coadjuvantes. A anestesia inalatória é utilizada na medicina veterinária há um longo tempo, sendo o seu objetivo a manutenção anestésica, onde haverá o suprimindo dos reflexos do sistema nervoso autônomo durante o todo o procedimento cirúrgico. O fármaco mais utilizado é o isoflurano, por não afetar o sistema hepático e renal devido a sua mínima metabolização. Das vantagens da anestesia inalatória destacam-se a facilidade de alteração do plano anestésico, a rápida recuperação pós-cirúrgica e sua absorção pulmonar (SILVA, et al., 2018; CABALA; CLARK, 2016).

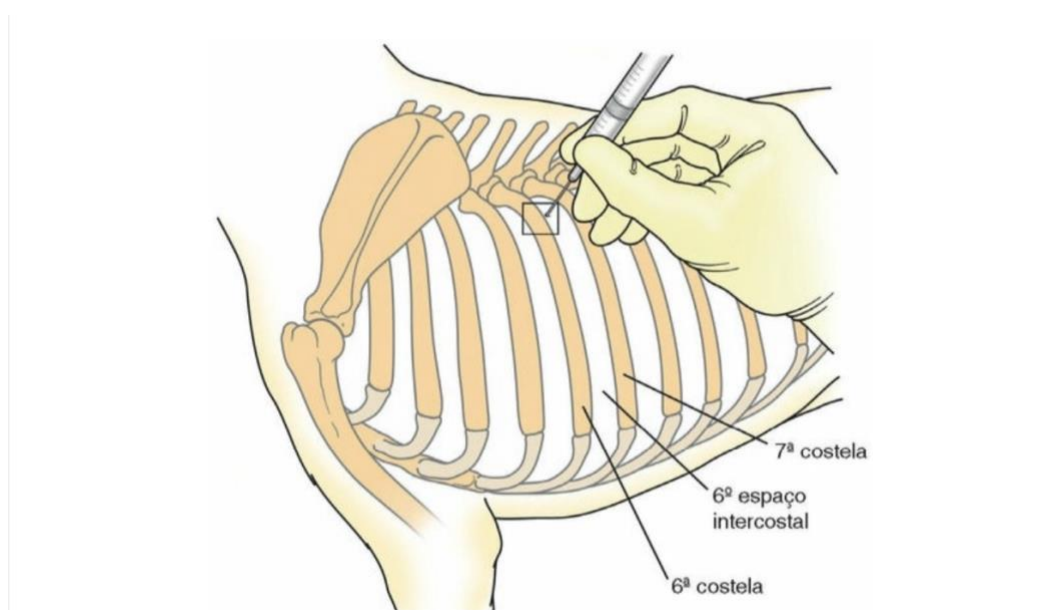
3.3.1 Analgesia

Um dos fatos também a serem levados em conta na hora da escolha do protocolo anestésico é a anestesia local. Visto que os fármacos inalatórios promovem inconsciência, porém, eles não conseguem bloquear e inibir as respostas de sensibilização central. Por isso, é de grande importância o uso de bloqueios, e de analgésicos opioides no controle da dor pós-operatória. Os anestésicos locais atuam bloqueando de forma reversível a propagação dos impulsos elétricos nos nervos,

resultando em bloqueio motor e sensorial (ABIMUSSI et al., 2017)

Uma das anestésias loco regionais mais eficientes na toracotomia, é o bloqueio dos nervos intercostais (Figura 6). O bloqueio poderá ser realizado antes da incisão cirúrgica ou intraoperatório antes da incisão da camada muscular. (FOSSUM, 2014).

Figura 3 – Ilustração da realização do bloqueio de nervo intercostal



Fonte: Fossum, 2014.

Entre várias combinações de analgésicos, pensando no trans e pós-operatório e a também diminuição na quantidade de anestésico inalatório, a associação de lidocaína-cetamina e fentanil ou morfina é uma boa opção de infusão contínua (CRUZ, 2019).

3.3.2 Suporte e monitoramento no transoperatório

O monitoramento transoperatório é essencial nos procedimentos cirúrgicos, com destaque para as cirurgias torácicas, dado que podem advir modificações pulmonares e nas trocas gasosas. Sendo indispensável a constante aferição pressão arterial, identificando variações bruscas decorrentes de hemorragias; a eletrocardiografia, observando arritmias causadas pelas alterações respiratórias e volêmicas; capnografia; oximetria e temperatura (CRUZ, 2019).

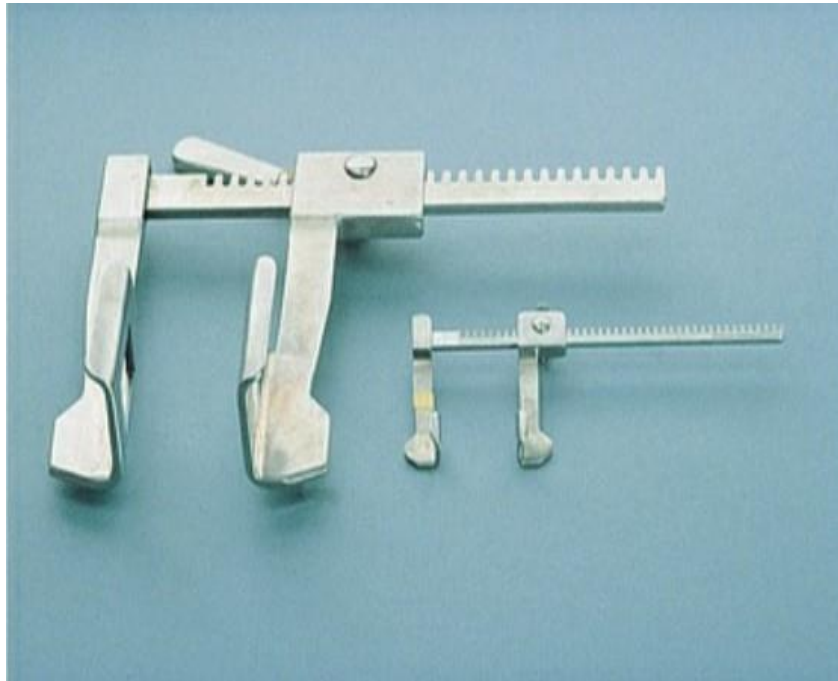
Com o intuito de reverter alguns quadros como o colapso dos alvéolos, hipoventilação e hipoxemia, faz-se necessário o uso da ventilação mecânica assistida pelo médico anestesista (RAMOS, 2018). A ventilação mecânica é utilizada na medicina veterinária em pacientes internados ou durante a anestesia. Este método de ventilação é um suporte mecânico no transoperatório, e o seu objetivo será promover oxigenação e ventilação adequadas ao paciente, mesmo que de maneira artificial, mas minimizando as possibilidades de complicações e sem lesar a microestrutura pulmonar. Ela garante a diminuição do consumo de oxigênio, a manutenção das trocas gasosas e, também corrige a acidose respiratória (FANTONI et al., 2016).

A fim de assegurar o reestabelecimento da pressão negativa torácica e facilitar o retorno venoso, Johnston e Tobias (2017) asseguram a importância do uso do dreno torácico, ele deverá ser fixado para a retirada do ar residual e como uma possível função de administrar anestésico local no período pós-operatório.

3.4 INSTRUMENTAIS NAS CIRURGIAS TORÁCICAS

Alguns instrumentais são fundamentais para realização de uma boa cirurgia. Como o afastador de Finochietto, ele é um afastador torácico padrão e se classifica como auto estático (Figura 3). É útil que se tenham pelo menos dois tamanhos de afastadores para animais de portes diferentes. No caso das cirurgias feitas no esterno, necessitará da serra oscilatória (Figura 4), ela tem como objetivo abrir o esterno, ou no caso das ressecções de costela, serrar o osso facilitando a sua retirada. Com o objetivo de não lacerar os vasos, as pinças hemostáticas usadas nessa técnica são a traumáticas, a Satinsky (Figura 5) (FOSSUM, 2014).

Figura 4 - Afastadores de Finochietto.



Fonte: Fossum, 2014.

Figura 5 – Serra oscilatória.



Fonte: Fossum, 2014.

Figura 6 – Pinças hemostáticas atraumáticas Santisky



Fonte: Fossum, 2014

3.5 TORACOTOMIA

A toracotomia remete à incisão da parede torácica, de modo que poderá ser realizada entre as costelas (toracotomia intercostal ou lateral) ou através, da osteotomia do esterno (esternotomia mediana), existindo ainda a toracotomia com ressecção de costela, e a transesternal. Sua abordagem dependerá da necessidade da exposição e do processo patológico subjacente (FOSSUM, 2014).

A abordagem torácica é indicada para diversos procedimentos desde os mais simples como a colocação de um dreno torácico, aos mais complexos como: remoção de corpos estranhos esofágicos, megaesôfago, persistência do ducto arterioso, traumatismos na traqueia, colapso do anel traqueal, neoplasias pulmonares, lesões do coração e grandes vasos, entre outras alterações onde cada órgão/estrutura intratorácica poderá ser acessada em determinados espaços intercostais (FLORES, 2023).

3.5.1 Toracotomia intercostal

A toracotomia intercostal é uma das técnicas mais utilizadas para acessar o

tórax em animais de companhia, considerando a boa dimensão dorso ventral torácica. As vantagens da intercostal são fácil realização e precisão na abordagem do órgão-alvo. A desvantagem é o acesso limitado, principalmente às estruturas contralaterais. Quando o cirurgião escolhe essa técnica, ele poderá ter uma boa visibilidade e acesso dentro de um hemisfério da cavidade torácica e às estruturas mediastinais. (BOJRAB et al., 2014).

A toracotomia intercostal poderá dar acesso à cada estrutura/órgão-alvo em cada espaço intercostal específico (TABELA 1). Por exemplo: as estruturas cardíacas irão ser acessadas aproximadamente pelo quarto ou quinto espaço intercostal ; os lobos pulmonares craniais pelo quarto ou quinto espaço, os lobos pulmonares caudais aproximadamente entre quinto ou sexto (FOSSUM, 2014; BOJRAB et al., 2014).

Tabela 1- Espaços intercostais recomendados para toracotomia

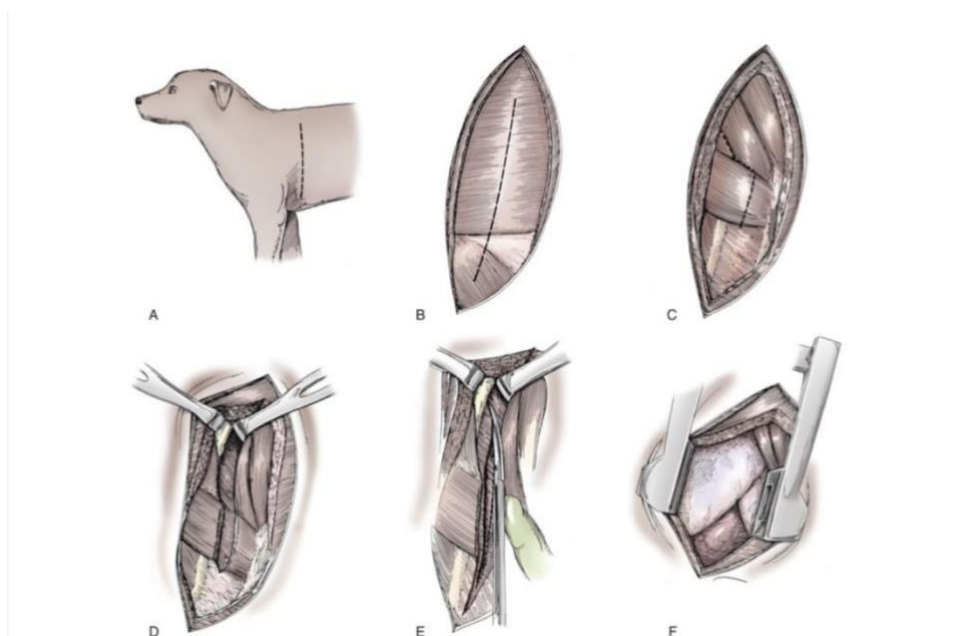
	ESQUERDO	DIREITO
Coração	4,5	4,5
DAAP	4(5)	
PAAD	4	
Valva pulmonar	4	
Pulmões	4-6	4-6
Lobo cranial	4,5	4,5
Lobo médio		5
Lobo caudal Esôfago	5(6)	5(6)
Cranial	3,4	
Caudal	7,9	7,9
Veia cava cranial	(4)	4
Veia cava caudal	(6-7)	6-7

Fonte: Fossum, 2014.

A tricotomia ampla é essencial visando um possível aumento da incisão ou um novo acesso intercostal. O animal será posicionado em decúbito lateral e após os cuidados da antisepsia e assepsia, o cirurgião poderá dar início ao procedimento cirúrgico. Através da palpação das costelas o espaço intercostal desejado é selecionado, e com a lâmina de bisturi são incididas a pele, o subcutâneo e o músculo cutâneo do tronco. O corte será aprofundado com tesoura de modo que o músculo grande dorsal seja seccionado, e novamente se faz a

contagem das costelas para determinar o espaço intercostal correto. Dependendo do acesso, possivelmente o músculo escaleno (Figura 7) ou oblíquo externo do abdome serão incididos. Para melhor visualização dos músculos intercostais, o músculo serrátil é separado. Os músculos intercostais externos e internos não deverão ser incisados no aspecto caudal de cada costela, evitando uma possível laceração dos vasos intercostais (BOJRAB et al., 2014).

Figura 7 Imagem ilustrativa dos músculos submetidos a incisão na toracotomia realizada em quarto espaço intercostal esquerdo.



Fonte: Johnston e Tobias, 2017.

Após a iminência de entrada no tórax, o cirurgião deverá informar ao anestesista, visto que, quando o ar entra na cavidade, os pulmões começam a entrar em colapso. Com auxílio de uma tesoura romba fina, a pleura deve ser puncionada e a incisão deverá ser alongada dorsalmente ao tubérculo da costela e ventralmente ao arco costocostal de modo que as estruturas de interesse sejam bem visibilizadas. Compressas umedecidas deverão ser acrescentadas nas bordas de cada costela e para ter uma boa visibilidade dentro do tórax, usar um afastador de Finochietto para

separar as costelas (BOJRAB, et al., 2014).

Logo após o término do procedimento um dreno torácico deve ser inserido antes do fechamento total da cavidade, com o objetivo de reestabelecer a pressão negativa, drenagem e como forma de inserir anestésicos locais (Figura 8). Para diminuir a dor no pós-operatório, um bloqueio dos nervos intercostais adjacentes com bupivacaína é indicado antes de realizar a toracorráfia (BOJRAB et al., 2014).

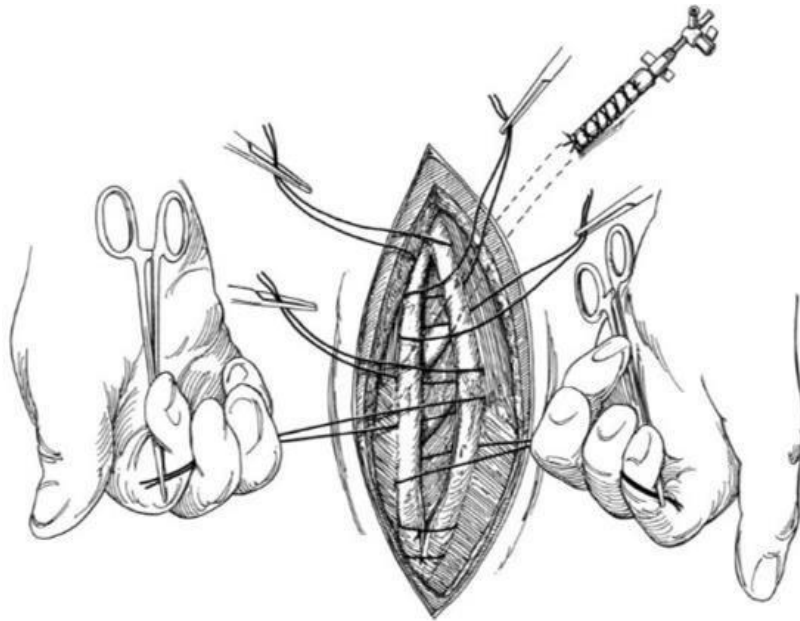
A toracorráfia é feita através de múltiplas suturas ao redor das costelas adjacentes. O auxiliar deverá aproximar as costelas através das suturas que foram suspensas com a pinça hemostática enquanto o cirurgião finaliza as suturas (Figura 9). A refiação dos músculos serrátil ventral e oblíquo abdominal externo será realizada por padrão de sutura contínua simples, em seguida a refiação dos músculos latíssimo do dorso, músculo cutâneo do tronco, subcutâneo e pele (BOJRAB et al., 2014).

Figura 8 - Inserção do dreno antes do fechamento da cavidade torácica.



Fonte: Bojrab et al., 2014.

Figura 9 - Aproximação das costelas através de suturas para correta realização da toracorráfia.



Fonte: Johnston e Tobias, 2017.

3.5.2 Toracotomia com ressecção de costela

Pode-se dizer que atualmente no Brasil a toracotomia por ressecção de costela é um procedimento pouco realizado em pequenos animais. A escolha desse procedimento é uma opção para tumores extensos (COPAT et al., 2014). Segundo Johnston e Tobias (2017) a escolha da técnica de ressecção é utilizada exclusivamente para obter um amplo acesso da cavidade torácica juntamente com a excisão do tumor que esteja comprometendo a parede torácica.

Uma tricotomia ampla deverá ser feita no paciente. O animal deve ser posicionado em decúbito lateral. Após incidir a pele, o subcutâneo e as camadas musculares devem ser divulsionados. A costela que será removida dos tecidos moles é isolada, realizam-se ligaduras na artéria intercostal na extensão mais dorsal e ventral da mesma, para então remover a costela utilizando cortadores de osso. Se a musculatura intercostal também estiver sido removida, o fechamento será complicado, visto que a vedação completa depende da rafia dos músculos superficiais e subcutâneo. As suturas pericostais podem ser realizadas passando o fio através da costela cranial e caudal ao defeito. A rafia dos músculos, subcutâneo e pele é feita como de costume. Assim como as outras técnicas de toracotomia, antes de fechar por completo um dreno torácico deve ser introduzido. (JOHNSTON; TOBIAS, 2017)

3.5.3 Esternotomia mediana

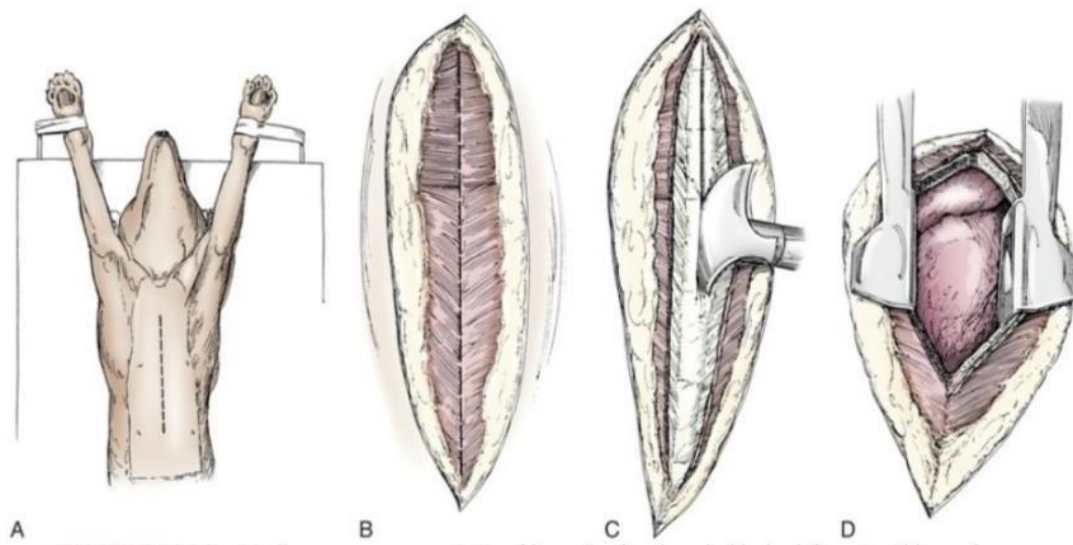
Segundo Bojrab et al. (2014), a esternotomia mediana é indicada em procedimentos que necessitem da exploração da cavidade torácica. Visto que fornece acesso amplo aos dois hemitórax. Um aspecto importante que Bojrab enfatiza é que o manúbrio e xifoide deverão permanecer intactos, conseguindo isto, o fechamento da esternotomia alcançará uma estabilidade e com isso, diminuirá as possíveis complicações pós-operatórias.

Há uma certa resistência dos cirurgiões veterinários na escolha desta técnica por ponderar que as complicações e dores são excessivas. O comprometimento cardiopulmonar e possíveis complicações não são diferentes da intercostal. Com isto, é considerada uma técnica padrão-ouro para uma boa visualização para exploração torácica (BOJRAB et al., 2014).

De acordo com Johnston e Tobias (2017), para a realização dessa abordagem, o animal deverá ser posicionado em decúbito dorsal e a incisão na pele realizada na linha média ventral sobre o esterno e o tecido subcutâneo é incisado e o músculo peitoral será seccionado (Figura 10). Para facilitar a redução do sangramento que é encontrado através dos ramos perfurantes das veias e artérias torácicas internas, o eletro cautério é indicado.

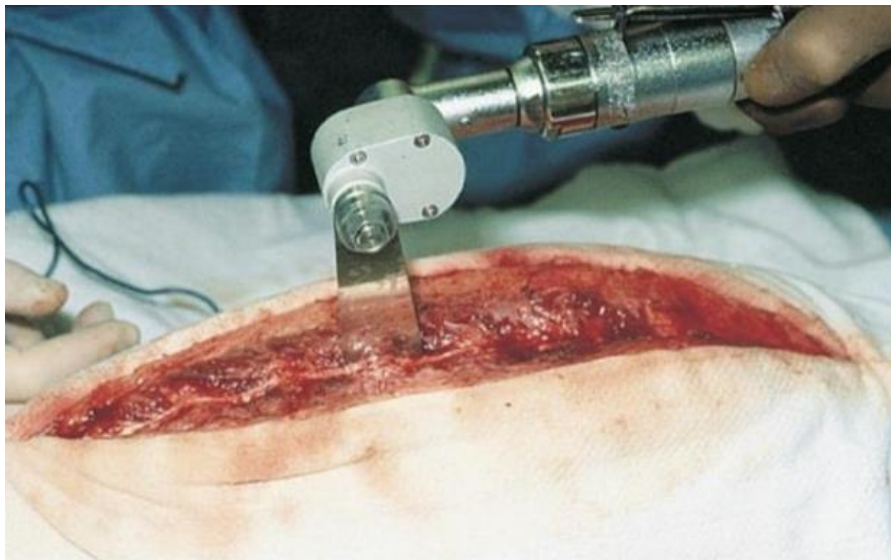
O próximo passo dessa abordagem será demarcar na crista óssea a área que será incisada com auxílio de um bisturi, logo após a região das esternébras será aberta com a ajuda da serra recíproca e o tamanho da abertura irá depender do que se quer expor ao realizar a técnica (Figura 11). Dependendo do objetivo, a esternotomia poderá acontecer pela extremidade cranial ou caudal. Um afastador de Gelpi é inserido na cartilagem esternal para retraindo o esterno, isso facilitará a extensão da incisão. A esternotomia será concluída através do posicionamento do martelo ortopédico e osteótomo na linha paralela ao eixo longitudinal do esterno. (JOHNSTON; TOBIAS, 2017).

Figura 10 - Posicionamento do paciente e abordagem para realização da esternotomia mediana em cão.



Fonte: Johnston e Tobias, 2017.

Figura 11- Abertura do esterno através da serra oscilatória.



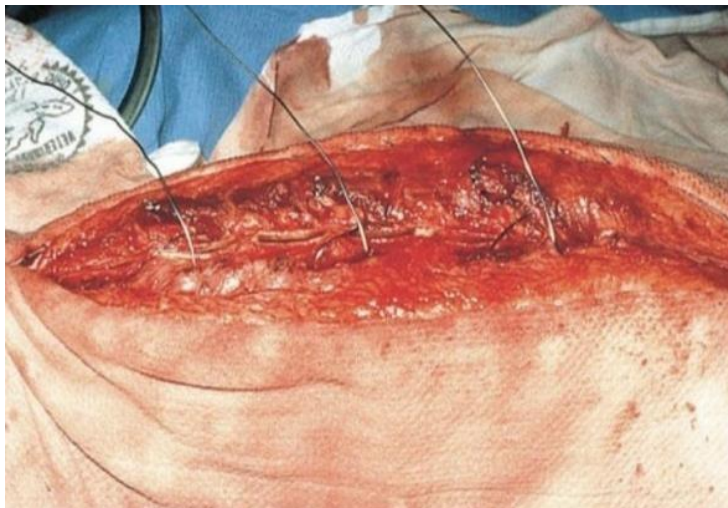
Fonte: FOSSUM, 2014.

O fechamento esternal de forma correta é tão importante quanto a desenvoltura de uma esternotomia adequada. Deve-se evitar um deslocamento das bordas esternais ou uma substituição, colocando em uma distância adequada, os fios sem ferir o pedículo torácico (RESER; CALISKAN; TOLBOOM et al., 2015).

A instabilidade esternal excessiva no pós-operatório é evitada mantendo intactas duas esternébras em ambas as faces do esterno, ou seja, cranial e caudal. Para deslocar as esternébras lateralmente coloca-se compressas umedecidas sobre as bordas da incisão óssea e posiciona-se o afastador de Finochietto. Quando se tem o objetivo alcançado para o acesso deve ser inserido um dreno de toracostomia e circundada as esternébras com fio de aço monofilamentar (Figura 12) ou um fio resistente não absorvível sintético para a devida realização da aproximação da osteotomia (OLIVEIRA, 2012).

Com um fio monofilamentar absorvível as fâscias musculares devem ser suturadas e retirar por meio do dreno o ar residual. O subcutâneo é fechado com fio absorvível em padrão simples contínuo, e a pele suturada com o fio de náilon monofilamentar em padrão interrompido simples. O nó em “8” aparentemente mostra uma melhor resistência que os demais quanto à torção, embora outros padrões foram descritos para que o nó encerrasse com aço cirúrgico (OLIVEIRA, 2012)

Figura 12 - A aproximação das esternébras com fio de aço inoxidável.
O fio é passado por entre as esternébras e torcido em 8.



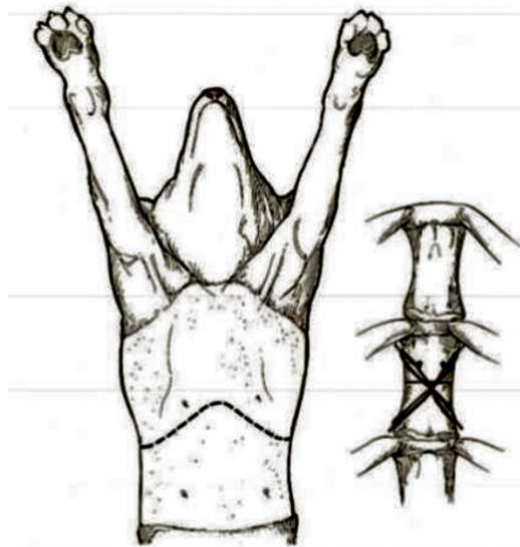
Fonte: Fossum, 2014.

3.5.4 Toracotomia Transesternal

De acordo com Johnston e Tobias (2017), a toracotomia transesternal bilateral, também conhecida por ter uma incisão em concha, é uma técnica que permite uma exposição bastante ampla de ambos os hemitórax. Em pequenos animais a técnica é pouco cogitada, devido a excelência da esternotomia mediana para acesso bilateral.

A incisão em concha foi revivida com a introdução do transplante de pulmão. Os segmentos cranial e caudal podem ser articulados quando conectadas duas incisões laterais de toracotomia (JOHNSTON; TOBIAS, 2017). Essa técnica cirúrgica é realizada com o animal em decúbito dorsal (Figura 13), e contém semelhanças com a toracotomia intercostal. Inclusive é possível encontrar semelhanças ainda no fechamento das técnicas transesternal e intercostal. A ligadura dos vasos internos dá-se pela artéria e veia torácica ligadas cranial e caudal ao local proposto à osteotomia. O esterno é separado por osteotomia transversal, e no fechamento é reestruturado e assentado com fios de cerclagem e pinos cruzados. Vale salientar que a toracotomia transversal não permite um fechamento estável e conta com uma alta morbidade pós-operatória. (JOHNSTON; TOBIAS, 2017).

Figura 13: Toracotomia transesternal com o animal em decúbito dorsal



Fonte: Orton e Monnet, 1995.

3.6 CONSIDERAÇÕES PÓS-OPERATÓRIAS

A analgesia no pós-cirúrgico nos pacientes submetidos à toracotomia é de extrema importância. O bloqueio dos nervos intercostais antes do animal ser extubado irá fornecer um bom controle de dor no pós-operatório imediato. Uma das observações que o paciente deverá receber é referente à respiração, ela deve ser monitorada a partir do momento que o animal começar a respirar por conta própria. Caso o médico veterinário observe que o paciente está apresentando hipoventilação, uma radiografia deve ser feita para descartar um pneumotórax (FOSSUM, 2014).

Nos cuidados pós-operatórios, realizar a drenagem intermitente atende aos cuidados. Um adaptador de três vias é inserido na extremidade do dreno e o conteúdo é aspirado. A princípio, a drenagem é feita de hora em hora e passa a ser a cada seis horas até que seja feita a retirada do dreno. Para a captação dos líquidos podem ser utilizados dispositivos coletores com pressão negativa, dessa forma, há uma diminuição na manipulação do animal, visto que a manipulação é mais elevada quando é drenado com a seringa. O uso do colar elisabetano poderá ser utilizado a fim de evitar acidentes. O dreno torácico deverá ser bem monitorado para que não haja uma administração inadequada e sua remoção deverá ser realizada quando a quantidade de líquidos drenados esteja equivalendo mais precisamente a 2-3ml/kg/dia (OLIVEIRA, 2012).

Como consequência da dor, os animais poderão apresentar uma ventilação inadequada. A temperatura também deverá ser monitorada, hipotermia é esperada, tapetes térmicos e compressas com água morna devem ser utilizadas para regulação (FOSSUM, 2014).

De acordo com Babos et al., (2013), a toracotomia é um procedimento ligado a dor pós-cirúrgica de moderada a grave, e comprometimento proeminente da função respiratória. Os analgésicos são essenciais no pós-operatório dos pacientes, porém, permanece entre os principais medicamentos para controle da dor, os opioides, devido a sua eficácia e alta segurança.

Na redução da dor pós-operatória, a cetamina, fentanil e lidocaína em infusão contínua juntamente com o uso de opióides como o tramadol e metadona, proporcionam um alívio e mantem analgesia prolongada, parâmetros

hemodinâmicos estáveis e diminuir o requerimento de opioides (BABOS et al., 2013).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A técnica intercostal é a mais comumente realizada entre as técnicas de cirurgias torácicas, por permitir adequado acesso às várias estruturas torácicas direcionadas a determinados espaços intercostais, e por demandar menor habilidade voltadas à ortopedia. Contudo, é imprescindível o conhecimento da anatomia e fisiologia torácica, bem como o bom planejamento cirúrgico e a interação com a equipe anestésica à fim de obter sucesso no procedimento que se dá entre o cumprimento de forma excelente de todas as etapas do pré, trans e pós-cirúrgico.

REFERÊNCIAS

ABIMUSSI, C. JX et al. Eficácia e efeitos hemodinâmicos da anestesia raquidiana com ropivacaína isobárica, hipobárica ou hiperbárica em cães anestesiados com isoflurano. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.37, p.137-144, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pvb/a/YnX56Wsc9LbcqPXkYTgsKGP/abstract/?lang=pt>. Acesso de 10 de maio de 2023.

BABOS, M. B. et al. Pathophysiology of pain. *Journal Disease-a-month*, v.59, n.10, p.330-358, 2013. Disponível em: https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=BABOS%2C+M.+B.+et+al.+Pathophysiology+of+pain.+Journal+Disease-a-month%2C+v.59%2C+n.10%2C+p.330-358%2C+2013&btnG=#d=gs_qabs&t=1686253926767&u=%23p%3DG5YB-tPqXbwJ. Acesso em: 05 de abril de 2023.

BOJRAB, M. J.; WALDRON, D. R. .; TOOMBS, J. P. *Current Techniques in Small Animal Surgery*. 5.ed. TetonNewmedia, 2014. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=MRgeBQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=info:4ZY6Hd_____LbUJ:scholar.google.com/&ots=rpE1USNoQ&sig=0ivjEQIil78tXIJ2WM9RnJhTvBA#v=onepage&q&f=false . Acesso em: 05 de abril de 2023.

CABALA, R. W.; DA SILVA, E. B.; DE OLIVEIRA CLARK, R. M. Avaliação cardiorrespiratória, qualidade de indução e intubação orotraqueal com o uso de coadjuvantes na indução anestésica com propofol em cães. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, v.38, n.1, pág.39-44, 2016. Disponível em: <https://bjvm.org.br/BJVM/article/view/243> . Acesso em: 04 de abril de 2023.

CAMARGO, T. S. F. M; CASTRO, M.F. S. *Anatomia canina aplicada: guia de dissecação*. 1 ed. Sorocaba, SP : Eduniso, 2019. Disponível em:

COPAT, B. et al. Toracotomia com ressecção de costela para lobectomia pulmonar de adenocarcinoma papilar primário extenso em cão. *Acta Scientiae Veterinariae*. v.42, p.1-4, 2014. Disponível em: <https://redalyc.org> . Acesso em: 04 de abril de 2023.

CRUZ, M. B. G. *Métodos alternativos na cirurgia veterinária*. Paraná: UFPR, 2019. Disponível em: <https://hdl.handle.net/1884/62355>. Acesso em: 17 de março de 2023.

FANTONI, D. T.; IDA, K. K.; LOPES, T. F. et al. A comparison of the cardiopulmonar effects of pressure controlled ventilation and volume controlled ventilation in healthy anesthetized dogs. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, v.26, n.4, p.524-530, 2016. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/vec.12485> . Acesso em: 03 de maio

de 2023.

FLORES, F. S. Toracotomia com esofagotomia para remoção de corpo estranho esofágico em um cão. O Manancial, Repositório Digital da UFMS, Santa Maria, 2023. Disponível em: <http://repositorio.ufsm.br/handle/1/28419>. Acesso em: 05 de maio de 2023.

FOSSUM, T. W. Cirurgia de pequenos animais. 4 ed. Elsevier Brasil, São Paulo. 2014. Cap. 21, p. 319- 450.

HUBER, G. S. Toracotomia e toracosopia: revisão de literatura. Trabalho de conclusão de curso de graduação. Rio Grande do Sul: UFRGS, 2015. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/207535>. Acesso em: 20 de março de 2023.

JOHNSTON, S. A.; TOBIAS, K.M. Veterinary surgery: Small animal. 2 ed. St. Louis, Missouri: Elsevier, 2017.

OLIVEIRA, A. Cirurgia Torácica. In: . Técnicas Cirúrgicas em pequenos animais. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. p.253-264.

PEREIRA, P. A.; CASTRO, J. L. C.; ASSUMPÇÃO, A. E. et al. Pneumotórax aberto associado a hemotórax em um cão. MEDVEP - Revista Científica de Medicina Veterinária - Pequenos animais e Animais de Estimação 2016; 12(45). Disponível em: <https://medvep.com.br>. Acesso em: 9 de abril de 2023.

Orton EC. Trans-sternal Thoracotomy. In: EC Orton, ed. Small Animal Thoracic Surgery. Baltimore, MD: Williams and Wilkins; 1995: 87- 94.

RAMPAZZO, V.; FRIOLANI, M.; CAMARGOS, A. S. Trauma torácico em cães-Relato de caso. Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária, ano XI, v. 20, p. 1679-7353, 2013. Disponível em: <https://www.faeef.revista.inf.br>. Acesso em: 07 de maio de 2023.

RASER, D.; CALISKAN, E.; TOLBOOM, H. et al. Median Sternotomy, Department for Cardiovascular Surgery, University Hospital Zürich, Rämistrasse 100, 8091 Zürich, Switzerland. 2015. Disponível em: <https://europepmc.org/article/med/26188337>. Acesso em: 08 de abril de 2023.

ROUÉ, R.; WALLAERT, M.; HAVET, K. Intercostal/paraspinalnerveblock for thoracicsurgery. Anaesthesia – Peri-operative medicine, criticalcareandpain, 2016. Doi: 10.1111/anae.13358. Disponível em: <https://associationofanaesthetists-publications.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/anae.13358>. Acesso em: 11 de abril de 2023.

SILVA, P. V.; LUCHTENBERG, J. M. C.; CANDEIA, E. P.; PINTO, A. D. O.; e

DEMETRIO, L. V. (2018). Anestesia Inalatória em cão - Relato de aula prática. Seminário de Iniciação Científica e Seminário Integrado de Ensino, Pesquisa e Extensão- UNOESC, Campo Grande. Disponível em: <https://periodicos.unoesc.edu.br/siepe/article/view/18693>. Acesso em: 12 de maio de 2023.

VAENA, Michel Luciano HT et al. Aspectos históricos da cirurgia animal experimental e sua importância no desenvolvimento da Cirurgia. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 35, n. Supl. 1, pág. 101-106, 2013.

WEARE, S., GNUGNOLI, D. M. Emergency Room Thoracotomy. TreasureIsland: Stat Pearls Publishing; 2020. Europe PMC. Disponível em: <https://europepmc.org/article/nbk/nbk560863>. Acesso em 14 de abril de 2023.

YEUNG, J., H.; GATES, S.; NAIDU, B.; WILSON, M. J.; SMITH, F.

Paravertebralblock versus thoracic epidural for patients under going thoracotomy (Review). The Cochrane, 2016. Doi: 10.1002/14651858.CD009121.pub2. Disponível em: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD009121.pub2/full>. Acesso em: 13 de maio de 2023.