

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CAMPUS CURITIBANOS  
CURSO MEDICINA VETERINÁRIA

LUANA MORETTO

*PECTUS EXCAVATUM* EM FELINO  
RELATO DE CASO

CURITIBANOS

2020

LUANA MORETTO

*PECTUS EXCAVATUM* EM FELINO  
RELATO DE CASO

Trabalho Conclusão do Curso de Graduação em Medicina Veterinária do Centro de Curitiba da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do Título de Médica Veterinária.

Orientador: Prof. DSc. Álvaro Menin

CURITIBANOS

2020

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Moretto, Luana  
Pectus Excavatum em Felino : Relato de caso / Luana  
Moretto ; orientador, Álvaro Menin, 2020.  
42 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Federal de Santa Catarina, Campus  
Curitibanos, Graduação em Medicina Veterinária,  
Curitibanos, 2020.

Inclui referências.

1. Medicina Veterinária. 2. Medicina Felina . 3. Clínica  
Veterinária . 4. Medicina Veterinária Preventiva . 5.  
Clínica Cirúrgica. I. Menin, Álvaro . II. Universidade  
Federal de Santa Catarina. Graduação em Medicina  
Veterinária. III. Título.

Luana Moretto

*PECTUS EXCAVATUM* EM FELINO  
RELATO DE CASO

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado e julgado aprovado para obtenção do  
Título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Curitiba, 03 de dezembro de 2020.

---

Prof. Malcon Andrei Martínez-Pereira, DSc.  
Coordenador do Curso  
Universidade Federal de Santa Catarina

**Banca Examinadora:**

---

Prof. Álvaro Menin, DSc - Orientador  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. Adriano Tony Ramos, DSc.  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Edilson Antunes de Souza Meisen, Médico Veterinário

Dedico este trabalho aos animais, eles são o motivo de buscar melhorar e aprender cada vez mais, como profissional e ser humano. São o motivo pelo qual enfrento meus medos todos os dias e são o motivo de florescer os mais sinceros sentimentos de gratidão, amor e respeito.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus pela dádiva de viver essa experiência.

Agradeço à meus pais Marilene e Alberto, pelo apoio e suporte financeiro, espiritual e mental durante esse período, me lembrando constantemente que o mundo pode ser o que eu quiser, basta correr atrás, vocês são o meu maior e melhor exemplo nessa vida.

Agradeço ao meu irmão Leonardo e minha cunhada Chaelen, sem o suporte deles com certeza não estaria chegando onde cheguei. Minha eterna gratidão e respeito, desejo que conquistem seus sonhos da mesma forma que estou conquistando os meus.

Ao meu querido Prof. DSc./Orientador Álvaro Menin por aceitar o desafio de me orientar e aconselhar, além de ser um exemplo de pessoa e profissional, ao qual me espelho para trilhar essa caminhada, sua bondade, generosidade e expertise me inspiram.

As minhas queridas amigas Natalya, Helen e Suelen por compartilhar inúmeros momentos tristes, alegres e de superação durante toda a vida. Pra sempre juntas, a distância foi um mero detalhe.

A minha madrinha Salete, sabes que além de ser minha segunda mãe sempre foi minha amiga e grande incentivadora.

A uma pessoa que foi muito especial em minha vida, pela partilha de anos e sonhos mas principalmente por me ensinar tanto sobre mim mesma e que o fim, sempre é um começo.

Aos amigos que fiz ao longo desses anos, Bárbara, Adriane, Carla, Bruna, Marjorie, Amanda, Sabrina, Jeferson, Samuel, Diego, João Emanuel, Alan, Maria Cecília, Raquel, Danielli, amigos do LABOPAVE e LACIPA, sem vocês a jornada seria mais árdua. Gratidão por conhecer e compartilhar um pouco da vida com vocês, levarei eternamente no coração.

Aos meus queridos e eternos amigos Nane, David e Guilherme, obrigada pelo tanto que fizeram por mim durante anos e ainda fazem cuidando do meu grande amor Jack.

Gratidão imensa por tanto conhecimento e carinho compartilhado pelo corpo docente da Universidade Federal de Santa Catarina. Em especial ao Prof. DSc. Adriano Tony Ramos e a Profa. DSc. Francieli Cordeiro Zimmermann por me orientarem durante a graduação e por fazerem parte da minha família em Curitibanos.

Ao LABOPAVE e ao LACIPA – UFSC, dois laboratórios onde comecei minha jornada profissional e dediquei meu tempo com muito carinho durante bastante tempo, fiz muitos amigos, guardei muitas lembranças e tive grandes aprendizados.

A toda a equipe da Universidade Federal de Santa Catarina que permitiram e contribuíram para a realização de um sonho.

Ao meu grande e eterno amigo Jack, fez meus dias e finais de semana sempre terem sentido e fortaleceu ainda mais o amor pela Medicina Veterinária. Te amo pra sempre, mesmo longe.

A grande e maravilhosa equipe da Cia Bichos Centro Veterinário que me acolheram e ensinaram tanto durante o estágio curricular. Um agradecimento especial ao Dr. Edilson Meisen, Jean Vicari e a Mari Zanella, se tornaram família.

A toda equipe da Clínica Veterinária Pet House e Hospital Veterinário Amado Pet em especial a Dra. Simone Frandoloso, por compartilhar muitos ensinamentos sobre veterinária e sobre a vida, se tornou além de supervisora, uma amiga muito especial. Dr. Domingos e Dra. Mirian Pereira, gratidão por abrirem as portas para mim e por me mostrarem como a jornada pode ser menos árdua e mais feliz trabalhando com uma equipe que ama aquilo que faz.

Peço desculpas aos amigos, familiares e aos meus afilhados Heitor e Miguel pela ausência durante anos, por não conseguir compartilhar inúmeros momentos, tudo em prol de um sonho prestes a se tornar realidade.

E por fim minha eterna gratidão por ser quem sou, amar e respeitar os animais e fazer desse amor uma profissão. Agradeço a todos os animais que passaram pela minha vida e principalmente minhas estrelinhas Pretinha e Arizona e aqueles que ainda estão aqui Flora, Campeira, Jack e Mingau.

*“Os sonhos não determinam o lugar que você vai estar, mas produzem a força necessária para o tirar do lugar em que está.”*

*Augusto Cury*



## RESUMO

*Pectus Excavatum* é uma malformação congênita rara em felinos e consiste em uma deformidade côncava no esterno caudal associada a uma deformidade da cartilagem costal e estreitamento da parede torácica podendo levar alterações cardiovasculares e respiratórias. Pouco se conhece sobre a etiologia dessa doença. Os principais sinais clínicos são dispneia, cianose, intolerância ao exercício, perda de peso e vômito. O diagnóstico é realizado principalmente pelo exame físico e confirmado com exames radiográficos. O tratamento é definido de acordo com o quadro clínico do animal e a gravidade da doença, podendo variar desde tratamento sintomático à cirúrgico. O prognóstico está diretamente ligado a idade do animal e ao grau da deformidade. O presente trabalho relata o caso de um felino, macho, sem raça definida, com aproximadamente 45 dias de idade, pesando 728 gramas, apresentando um quadro de dificuldade respiratória, vômito e deformidade esternal. O diagnóstico de *Pectus Excavatum* foi estabelecido através de radiografia e o tratamento instituído foi sintomático e de suporte.

**Palavras-chave:** Medicina felina. Clínica veterinária. Medicina veterinária preventiva. Clínica cirúrgica.

## ABSTRACT

*Pectus Excavatum* is a rare congenital malformation in cats and consists of a concave deformity in the caudal sternum associated with a deformity of the costal cartilage and narrowing of the chest wall, which can lead to cardiovascular and respiratory changes. Little is known about the etiology of this disease. The main clinical signs are dyspnoea, cyanosis, exercise intolerance, weight loss and vomiting. The diagnosis is made mainly by physical examination and confirmed with radiographic examinations. Treatment is defined according to the animal's clinical condition and the severity of the disease, ranging from symptomatic to surgical treatment. The prognosis is directly linked to the age of the animal and the degree of the deformity. The present work reports the case of a feline, male, mixed breed, with approximately 45 days of age, weighing 728 grams, presenting a picture of respiratory difficulty, vomiting and sternal deformity. The diagnosis of *Pectus Excavatum* was established through radiography and the treatment instituted was symptomatic and supportive.

**Keywords:** Feline medicine. Veterinary clinic. Preventive veterinary medicine. Surgical Clinic

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Radiografia lateral do tórax após procedimento cirúrgico.....	24
Figura 2 - (a) Radiografia torácica lateral no momento do diagnóstico e (b) 5 semanas após correção cirúrgica. ....	24
Figura 3- Ilustração esquemática da intervenção cirúrgica realizada em felino com Pectus Excavatum. A – Visão transversal. Imagem a esquerda representa a cavidade torácica antes da correção cirúrgica e imagem à direita representa a cavidade torácica após a intervenção. B – Visão lateral. Imagem superior, local onde foi realizada condrectomia. Imagem inferior – após correção cirúrgica e utilização de placa.....	25
Figura 4 - Achados radiográficos e procedimentos cirúrgicos usando talas externas cilíndricas (C) e talas externas em forma de U (D). As esternébras caudais estavam deslocadas dorsalmente (A). O desvio dorsal da esternébra caudal foi reduzido (B). As suturas de suporte foram colocadas ao redor do esterno, desde o manúbrio cranialmente até o xifóide caudalmente (E). Todas as suturas fixas passam pelos orifícios no ápice da tala usando uma agulha de calibre 18 (F). As pinças hemostáticas mosquito são usados para segurar as pontas das suturas (G). Todas as suturas de suporte foram amarradas com segurança (H). A tala foi mantida no local com fitas umbilicais (I). ....	27
Figura 5 - (A) – Imagem radiográfica látero lateral esquerda. (B) Imagem radiográfica látero lateral direita. (C). Imagem radiográfica ventro dorsal. ....	28

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 - Defeitos congênitos em felinos de acordo com o sistema afetado.....	17
--	----

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Caracterização do <i>Pectus Excavatum</i> (PE) em cães e gatos com base nos índices de deformidade Frontossagital (FS) e Vertebral (Vert).....	22
Tabela 2- Resultado da análise clínica de amostra sanguínea para realização de hemograma de um felino atendido na Clínica Veterinária Pet House. Chapecó – SC. ....	29
Tabela 3 - Resultado da análise clínica de amostra sanguínea para realização de perfil bioquímico de um felino atendido na Clínica Veterinária Pet House. Chapecó – SC. ....	30
Tabela 4 - Terapia medicamentosa domiciliar instituída para um felino atendido na Clínica Veterinária Pet House. Chapecó, 2020. ....	30

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BID	Duas vezes ao dia
BPM	Batimentos por minuto
CHCM	Concentração de hemoglobina corpuscular média
CM	Centímetro
CPV	Parvovírus felino
DL	Decilitro
ELISA	Enzyme Linked ImmunonoSorbent Assay
FeLV	Vírus da Leucemia Felina
FIV	Vírus da Imunodeficiência Felina
FS	Frontossagital
G	Grama
HCM	Hemoglobina Corpuscular Média
MG	Miligrama
ML	Mililitro
MM	Milímetro
MRM	Movimentos respiratórios por minuto
PCR	Reação em cadeia da polimerase
PE	<i>Pectus Excavatum</i>
SC	Santa Catarina
SID	Uma vez ao dia
TPC	Tempo de preenchimento capilar
VCM	Volume Corpuscular Médio
VERT	Vertebral

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
2 REVISÃO DE LITERATURA .....	17
2.1 MALFORMAÇÕES CONGÊNITAS .....	17
2.2 ETIOLOGIA.....	18
2.2.1 Fatores Genéticos .....	18
2.2.2 Fatores Ambientais .....	19
2.2.3 Agentes Infecciosos.....	19
2.2.4 Fatores Nutricionais.....	20
2.2.5 Fatores Químicos.....	20
3 <i>PECTUS EXCAVATUM</i> .....	20
3.1 ETIOLOGIA.....	21
3.2 DIAGNÓSTICO .....	21
3.3 DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL.....	22
3.4 APRESENTAÇÃO CLÍNICA .....	22
3.6 PROGNÓSTICO .....	27
4 RELATO DE CASO .....	27
5 DISCUSSÃO .....	32
6 CONCLUSÃO.....	35
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	36

## 1 INTRODUÇÃO

Malformações congênitas em felinos domésticos são mais incomuns do que em caninos, sendo que algumas são raras e pouco relatadas no Brasil ou não são identificadas. Algumas raças de felinos apresentam maior predisposição para desenvolver certos tipos de defeitos congênitos e/ou doenças hereditárias, porém ainda tem sido pouco discutido (MARTINI-SANTOS et al. 2012). Segundo Nelson & Couto (2010), a incidência de filhotes que nascem com algum tipo de malformação congênita é de 1 a 2 %.

*Pectus excavatum* (PE) é uma malformação congênita, rara, da parede torácica de pequenos animais (DE MOURA & DIPP, 2018; KOMSTA et al., 2019) e humanos (WESTPHAL et al., 2008). O PE é caracterizado por uma deformidade côncava no esterno caudal associada à deformidade da cartilagem costal e estreitamento da parede torácica (ORTON, 2003). A causa da deformidade não é bem compreendida, porém acredita-se existir uma predisposição genética, mas não há predisposição por sexo (FOSSUM, 2014).

Dependendo do grau, a deformidade pode comprometer significativamente a função cardiovascular e respiratória. Os efeitos pulmonares estão associados a doença pulmonar restritiva, secundária ao volume torácico reduzido ou atelectasia pulmonar por compressão cardíaca. Já os efeitos cardíacos são decorrentes da diminuição da saída de sangue ou a presença de outra alteração cardíaca congênita (MESTRINHO et al., 2011).

Os principais sinais clínicos são dificuldade respiratória, grau variáveis de dispneia, cianose, intolerância ao exercício, sopro cardíaco e arritmias (FOSSUM, 2014; RAHAL et al., 2008; CHARLESWORTH, SCHWARZ & STURGESS, 2015; MESTRINHO et al., 2011), sendo que a disfunção cardiorespiratória pode levar o animal à óbito (YOON, MANN & JEONG, 2008).

O diagnóstico é baseado no exame clínico e radiográfico e em alguns casos tomografia computadorizada (KOMSTA et al., 2018). Por se tratar de uma deformidade óssea e cartilaginosa os tratamentos instituídos em casos específicos são pouco descritos na literatura, sendo tala externa e faixas de gesso (DE MOURA & DIPP, 2018), realinhamento do esterno com pinos intraesternais associado a tala externa (CRIGEL & MOISSONNIER, 2005), esternotomia parcial associada a esterno-condroplastia (MAESTRINHO et al., 2011), imobilização interna utilizando placa óssea (RISSELADA et al., 2006), tala externa (YOON, MANN & JEONG, 2008).



O prognóstico é bom para animais que não apresentam doença preexistente e que são submetidos a procedimento cirúrgico ainda jovens, porém animais mais velhos com o esterno bem consolidado podem não responder bem aos procedimentos (FOSSUM, 2014).

Este trabalho tem como objetivo relatar o caso de um felino portador de *Pectus Excavatum* associado a infecção pelo vírus da leucemia felina (FeLV), cujo tratamento indicado foi o uso de medidas de suporte e acompanhamento da curva de crescimento do animal e o acometimento sistêmico da alteração óssea.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 MALFORMAÇÕES CONGÊNITAS

Malformações congênitas são anormalidades estruturais e funcionais de órgãos, tecidos ou sistemas que podem ser de origem hereditárias/genéticas ou ambientais como agentes infecciosos, substâncias químicas, agressões físicas ou deficiências nutricionais (BROWN, BAKER & BARKER, 2007; GINN, MANSELL & RAKICH, 2007). Segundo Santos & Dias (2005), qualquer alteração que ocorra durante o desenvolvimento embrionário pode resultar em anomalias congênitas que vão desde pequenas assimetrias até defeitos com comprometimento funcional e estético.

As alterações congênitas em carnívoros são escassas na literatura e a maioria dos casos a etiologia é incerta. Embora encontre-se poucos relatos, as malformações congênitas em felinos são menos descritas que em caninos (MARTINI-SANTOS et al., 2012). Felinos natimortos ou que vem á óbito nos primeiros dias de vida apresentam malformações congênitas em 20% dos casos e estudos apontam que a incidência de filhotes que nascem com alguma malformação é de 1 a 2% (NELSON & COUTO, 2010; SILVA et al., 2016).

Quadro 1 - Defeitos congênitos em felinos de acordo com o sistema afetado.

Sistema musculoesquelético	Sistema cardiovascular	Sistema urinário	Sistema hepatobiliar	Sistema nervoso
Polidactilia	Cardiomiopatia hipertrófica	Nefropatia policística	Desvios portossistêmicos	Hipoplasia cerebelar
Fenda Palatina	Ducto arterioso desobstruído	Amiloidose	Atresia biliar	Hidrocefalia
Espinha bífida	Fibroelastose endocárdica	Hiperoxalúria primária	Cistos hepáticos	Distrofia neuroaxonal familiar
Pectus Scavatum	Distúrbios rítmicos congênitos	Ureteres ectópicos	Amiloidose	Abiotrofia cerebelar

Disgenesia caudal			Distúrbios de armazenamento	Surdez
-------------------	--	--	-----------------------------	--------

Fonte: Adaptado de CHANDLER, GASKELL & GASKELL, 2006.

## 2.2 ETIOLOGIA

As malformações congênitas podem ser causadas por fatores hereditários/genéticos, fatores ambientais, agentes infecciosos, substâncias químicas, deficiências nutricionais, agentes físicos e/ou pela interação destes fatores (BROWN, BAKER & BARKER, 2007; GINN, MANSELL & RAKICH, 2007). Segundo Chandler, Gaskell & Gaskell (2006), a maioria dos defeitos congênitos genéticos encontrados nos animais são transmitidos por genes autossômicos de caráter recessivo, que levam ao nascimento de animais com alterações ou genes que podem ficar ocultos por muitas gerações até que gere um filhote afetado.

### 2.2.1 Fatores Genéticos

A causa genética é responsável pela maioria das malformações congênitas (MENDES et al., 2018), decorrem de anomalias cromossômicas, transtornos monogênicos e herança multifatorial/poligênica e isso se deve a alta taxa de seleção das raças ao longo dos anos, pelo desequilíbrio de ligação gênica, altas taxas de homozigose e baixa diversidade genética (SCHOENEBECK & OSTRANDER, 2014). As características hereditárias são divididas em genes dominantes e recessivos, podendo um animal não desenvolver a malformação mas transmiti-la (BLUNDEN, 2000; LOURENÇO, 2015).

O tipo de herança autossômica (não ligada ao sexo) recessiva é o padrão mais frequentemente encontrado, e de difícil controle, pois o defeito só se manifesta no estado homozigoto após o acasalamento de animais heterozigotos, aparentemente normais. Um distúrbio autossômico recessivo pode pular gerações (BLUNDEN, 2000; GOUGH; THOMAS, 2011). Contrariamente, na herança dominante a característica hereditária manifesta-se em estado heterozigoto e os animais acometidos produzem descendentes normais e acometidos (GOUGH & THOMAS, 2011). Uma característica dominante autossômica é transmitida de uma geração para outra sem saltos.

A endogamia ou consanguinidade ocorre com o acasalamento entre animais aparentados, acarretando modificações em sua constituição genética, o que predispõe a

malformações congênitas, perdendo variabilidade genética e aumentando a homozigose (EMPRAPA,2020). A consanguinidade pode ocorrer naturalmente em populações pequenas onde não se tem muitas opções de acasalamento ou de forma artificial, onde os animais são induzidos ao acasalamento, visando a melhora genética, obtenção de animais mais uniformes, seguindo os padrões raciais, a fixação de determinadas características nas linhagens e consequentemente aumentando a aceitação comercial (PEREIRA, 2018). Dentre as alterações genéticas, a mucopolissacaridose VII foi relatada em um felino e estudos apontam a ligação com a malformação do esterno (SCHULTHEISS et al., 2000).

### 2.2.2 Fatores Ambientais

Os fatores ambientais são responsáveis por aproximadamente 10 a 15% das anomalias congênitas estruturais, sendo eles agentes químicos, agentes infecciosos, fatores nutricionais e físicos (GILBERT-BARNESS, 2010). Os agentes teratogênicos podem levar a manifestações de toxicidade, afetando o desenvolvimento embrionário e fetal, podendo levar a morte do organismo em desenvolvimento, anormalidade estrutural, deficiência funcional ou crescimento alterado (DUONG et al., 2011). Qualquer alteração desde a formação do blastocisto até o período do nascimento pode gerar um defeito congênito (LOURENÇO, 2015).

O feto se desenvolve em três fases principais que são: formação do blastocisto, organogênese, histogênese e maturação da função. Quando os teratógenos agem inibindo a divisão celular podem inviabilizar os embriões e a formação do blastocisto, se o embrião sobreviver a esses insultos geralmente não há comprometimento do desenvolvimento. Durante a organogênese os agentes teratogênicos levam a malformações grosseiras (JAMKHANDE et al., 2014) e quanto mais desenvolvido os órgãos do feto estiver, menos susceptível a alterações morfológicas ele se torna (GILBERT-BARNESS, 2010).

### 2.2.3 Agentes Infecciosos

As infecções virais podem acarretar em morte embrionária, nascimentos de filhotes fracos ou inviáveis, retardo no crescimento e comprometimento das funcionalidades dos sistemas. A fase gestacional que ocorre a infecção é de suma importância para determinar o sítio e a extensão das lesões (DUMON, 2005). Dentre os vírus que acometem felinos e que estão comumente associados a malformações congênitas, pode-se destacar o Parvovírus felino

(CPV), que a partir da infecção pode resultar em hipoplasia cerebelar (STUETZER & HARTMANN, 2014), hidrocefalia e hidranencefalia (CHANDLER, GASKELL & GASKELL, 2006).

#### 2.2.4 Fatores Nutricionais

As alterações congênitas por fatores nutricionais podem ser ocasionadas pela carência ou excesso de determinados nutrientes como vitaminas A e D, proteínas, lipídios, carboidratos e outros. A nutrição inadequada durante a gestação pode acarretar em vários problemas, dentre eles o surgimento de malformações congênitas e mortalidade neonatal (RADOSTITIS et al., 2007).

A deficiência de taurina pode levar a degeneração central da retina, cardiomiopatia dilatada e infertilidade ou desenvolvimento fetal retardado (KIRK et al., 2000). Estudos de Sturgess et al. (1997), sugere uma relação entre a hipertaurinemia e a formação de peito achatado em gatos Birmaneses, porém mais estudos são necessários para afirmar a relação.

#### 2.2.5 Fatores Químicos

Dentre os produtos químicos mais teratogênicos utilizados na Medicina Veterinária podemos citar os princípios ativos antibióticos como ciprofloxacina, doxiciclina, enrofloxacina, tetraciclina, oxitetraciclina, antifúngicos como griseofulvina, cetoconazol, anfotericina B, anti-inflamatórios esteroidais e não esteroidais como glicocorticoides, carprofeno, cetoprofeno entre outras medicações como mitotano, estradiol (PEREIRA, 2018) carbaril e diacinon (PRATZ, 2005).

### 3 *PECTUS EXCAVATUM*

O *Pectus Excavatum*, conhecido também como peito de sapateiro, peito escavado ou tórax escavado é uma das deformidades da parede torácica mais comuns, representando cerca de 85% dos casos em medicina humana (WESTPHAL et al., 2008), sendo relatado também em cães, gatos, cordeiros, bezerros (MAXIE, 2015), primatas (BOUDRIEU, 1990) e animais marinhos (GARLAND et al., 2002). Essa malformação se caracteriza pelo desvio dorsal do externo e das cartilagens costais associada ao achatamento ventro-dorsal do tórax (FOSSUM,

2014). Deformidades da parede torácica anterior são classificadas como deformidades *pectus*, sendo considerada dois tipos de deformidades, o *Pectus excavatum* e o *Pectus carinatum*, conhecido também como peito de pombo em medicina humana. O *Pectus Carinatum* caracteriza-se por uma protusão do esterno e das cartilagens costais (WESTPHAL, 2008), em pequenos animais essa deformidade é mais incomum (MARTINS et al., 2014; SANCHES et al., 2019; SOUZA et al., 2009).

### 3.1 ETIOLOGIA

A etiologia do *Pectus Excavatum* não é bem elucidada, apesar de tendências genéticas terem sido demonstradas, a resposta fenotípica a uma variedade de condições subjacentes não podem ser descartadas (CHESWICK et al., 2004), tendo em vista que as malformações podem ocorrer por uma série de estímulos (BROWN, BAKER, BARKER, 2007; GINN, MANSELL, RAKICH, 2007). Algumas propostas incluem encurtamento do tendão do diafragma, anormalidades na pressão intrauterina e deficiência congênita da musculatura na porção cranial do diafragma (FOSSUM, 2014).

A incidência de PE em filhotes de gatos não é conhecida, porém o defeito é relatado mais em gatos da raça Bengal e Domésticos de Pelo Curto, o que sugere componentes genéticos na expressão da doença (CHARLESWOTH & STURGESS, 2012). Sturgess et al. (1990) relata que aproximadamente 37% dos indivíduos com *Pectus Excavatum* tem um membro de primeiro grau da família com a mesma malformação. Entretanto Kurosowa (2012), relatou uma forma de PE adquirida em um cão da raça Labrador com 13 anos de idade.

### 3.2 DIAGNÓSTICO

O diagnóstico de *Pectus Excavatum* é realizado através do exame físico, com a palpação da depressão formada no esterno e confirmada com exames de imagens como a radiografia, tomografia computadorizada e ressonância magnética. As radiografias mostram elevação anormal do esterno na porção caudal do tórax e a avaliação objetiva da deformidade pode ser feita medindo os índices frontossagital e vertebral nas radiografias de tórax (Tabela 1), podendo ser classificado em leve, moderado ou grave (FOSSUM, 2014). A radiografia auxilia na determinação dos índices frontossagital e vertebral e servem também para determinar a presença de outras anormalidades cardíacas ou respiratórias, como a hipoplasia de traqueia

em cães (KOMSTA et al., 2018), cardiomegalia e posicionamento anormal do coração (SINGH et al., 2013; RAHAL et al., 2008).

Tabela 1 - Caracterização do *Pectus Excavatum* (PE) em cães e gatos com base nos índices de deformidade Frontossagital (FS) e Vertebral (Vert).

<i>Pectus Excavatum</i>	ÍNDICE	
	FS	VERT
Normal	0,7 - 1,3 (1,0)	12,6 – 18,8 (15,0)
Leve	≤ 2	>9
Moderada	2 – 3	6 – 8,99
Grave	>3	< 6

Fonte: Adaptado de Charlesworth (2015).

### 3.3 DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

Os diagnósticos diferenciais de *Pectus Excavatum* são realizados através do exame clínico ou exame de imagem. O principal diagnóstico diferencial é o *Pectus Carinatum*, e ele é excluído pela palpação ou exame radiológico. Outras enfermidades que devem ser descartadas incluem cifoescoliose, malformações traqueais ou condromalácia, cardiomiopatia, hemotórax, piotórax, pneumonia, bronquite alérgica, estenose de narina e prolongamento de palato em cães (SINGH et al., 2013).

### 3.4 APRESENTAÇÃO CLÍNICA

Geralmente o defeito é palpável, mas nem todos os animais apresentam manifestações clínicas, podendo muitas vezes ser um achado no exame físico ou um achado acidental na radiografia, os tutores muitas vezes procuram o médico veterinário por notarem uma alteração na conformação do tórax do animal. Os sinais clínicos estão relacionados com o comprometimento cardiovascular e pulmonar como intolerância a exercícios, dispneia, cianose, tosse, infecções pulmonares recorrentes, perda ou dificuldade para ganhar peso, vômito, arritmias cardíacas, sopros (SINGH, 2013). Alterações laboratoriais são incomuns (FOSSUM, 2014).

### 3.5 PROCEDIMENTOS TERAPÊUTICOS

Animais que apresentam apenas achatamento do tórax podem evoluir para uma configuração normal ou próxima do normal sem intervenção cirúrgica. Os tutores devem ser estimulados a fazer compressões manuais mediolaterais no tórax de animais jovens e colocação de talas externas. Quando o tratamento clínico não é suficiente, correções cirúrgicas são necessárias (FOSSUM, 2014) e visam a mobilização de tecidos moles, correção da concavidade esternal e a estabilização da parede torácica anterior (FONKALSRUD, 2003). Dentre os procedimentos cirúrgicos podemos citar a aplicação de pinos intraesternais associado a tala externa, esternotomia parcial associada a esterno-condroplastia, imobilização interna utilizando placa óssea e tala externa.

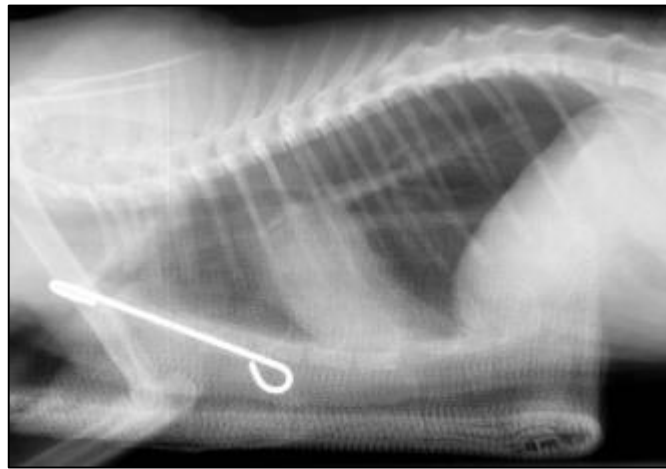
#### 3.5.1 Procedimentos cirúrgicos

##### 3.5.1.1 Pinos intraesternais associado a tala externa

CRIGEL & MOISSONNIER (2005) realizaram a técnica de pinos intraesternais e tala externa para tratar *Pectus Excavatum* em um felino jovem. A técnica cirúrgica constitui uma abordagem ventro medial do esterno, com o auxílio de um elevador de periósteo. As esternébras são separadas da musculatura (musculo peitoral superficial, peitoral profundo e reto do abdômen). Realiza-se incisões nas cartilagens entre as esternébras para se obter mobilidade da segunda, terceira e quarta esternébra. Através do manúbrio, com o auxílio de um mandril Jacobs, um pino de Kirschner de 1,5 mm de diâmetro é introduzido na direção crânio caudal e inserido na segunda, terceira e quarta esternébra para alinhar e reduzir a deformidade frontossagital (FS) (Figura 1). Suturas com fio polipropileno são realizadas passando pela pele, pela quarta, quinta e sexta cartilagem interesternal e pele novamente a fim de realizar uma ligadura externa na tala. Realiza-se a síntese da incisão cirúrgica e aplica-se uma bandagem macia e posteriormente a tala sobre o tórax. A tala permite a passagem dos fios de polipropileno previamente ancorados nas estruturas anatômicas e por fim são realizados nós em toda extensão da tala, a fim de reduzir a deformidade.



Figura 1- Radiografia lateral do tórax após procedimento cirúrgico

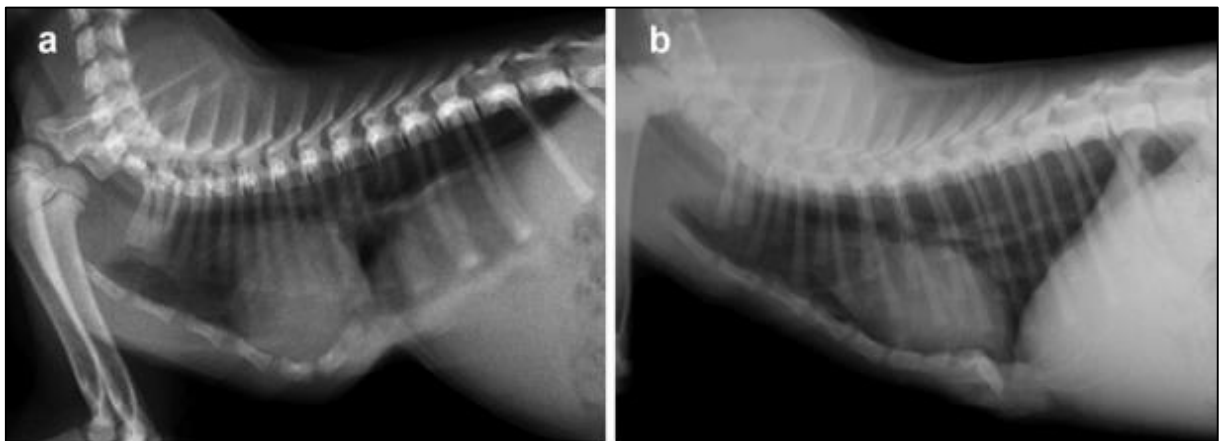


**Fonte:** CRIGEL & MOISSONNIER, 2005.

### 3.5.1.2 Esternotomia parcial associada a esterno-condroplastia

Conforme Mestrinho et al. (2011), a técnica inicia realizando-se incisão cirúrgica da quinta esternébra até a cicatriz umbilical, dissecação dos tecidos moles até as junções interestenebrais e costocodrais. Realizada esternotomia parcial da região afetada e esterno costocodroplastia nas últimas três esternébras e suas junções costocodrais. Realiza-se suturas de permanência e tração ao redor do esterno e entre a oitava e nona costela, passando pela pele e tecidos subcutâneos e posteriormente fixadas a tala externa. Por fim é realizado a síntese dos tecidos moles e da pele (Figura 2).

Figura 2 - (a) Radiografia torácica lateral no momento do diagnóstico e (b) 5 semanas após correção cirúrgica.



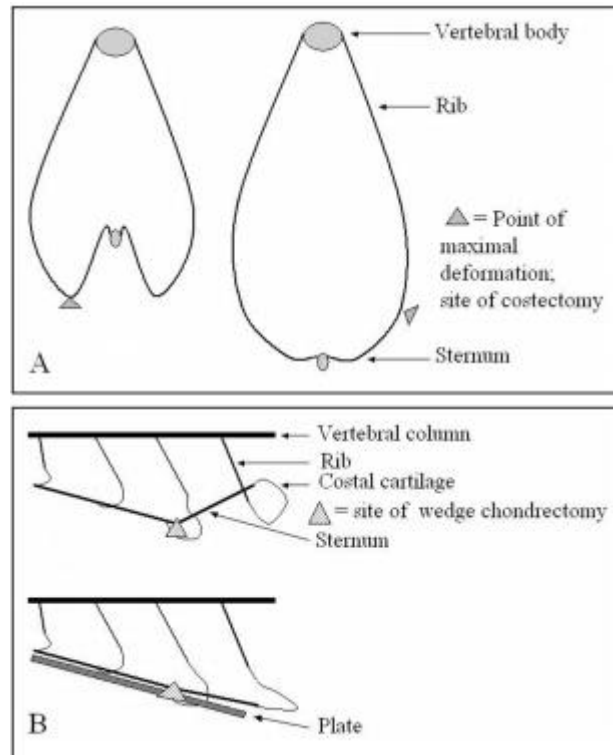
**Fonte:** MESTRINHO et al., 2011.

### 3.5.1.3 Imobilização interna utilizando placa óssea

Outra técnica descrita por Risselada (2006) é a utilização de tala interna para realinhamento do esterno. É realizada incisão da pele da linha média do manúbrio do esterno até 2 cm cranial ao umbigo, incisão do diafragma (aproximadamente 5 mm dorsal ao esterno) e o processo xifoide é retraído manualmente para exposição, aumenta-se a incisão bilateral, paralela ao arco costal a fim de permitir a visualização das estruturas intratorácicas, incisa-se os músculos peitorais profundos para visualização das esternébras e do local do desvio esternal.

No local do desvio é removido a cartilagem em forma de cunha. Os músculos oblíquos abdominais externos são elevados para aumentar e exposição das costelas, sendo que o local de máxima deformidade nas costelas é determinado por palpação digital. Em cada deformidade os músculos intercostais internos e externos são elevados para colocação de um Cicherelli Rougeur angulado e remoção de 1 a 2 mm de costela (costectomia), evitando ao máximo a penetração na pleura. Após a costectomia as esternébras são alinhadas com o esterno para aliviar o mau posicionamento. Uma placa de 2 mm é medida para recobrir todo o esterno, acomodar o desvio dorsal normal da porção cranial do esterno e com fio polidioxanona 2-0 são realizadas suturas em torno do esterno e costelas e dos orifícios da placa, posteriormente é realizada suturas adicionais e fechamento das estruturas incisadas (Figura 3) (RISSELADA, 2006).

Figura 3- Ilustração esquemática da intervenção cirúrgica realizada em felino com *Pectus Excavatum*. A – Visão transversal. Imagem a esquerda representa a cavidade torácica antes da correção cirúrgica e imagem à direita representa a cavidade torácica após a intervenção. B – Visão lateral. Imagem superior, local onde foi realizada condrectomia. Imagem inferior – após correção cirúrgica e utilização de placa.

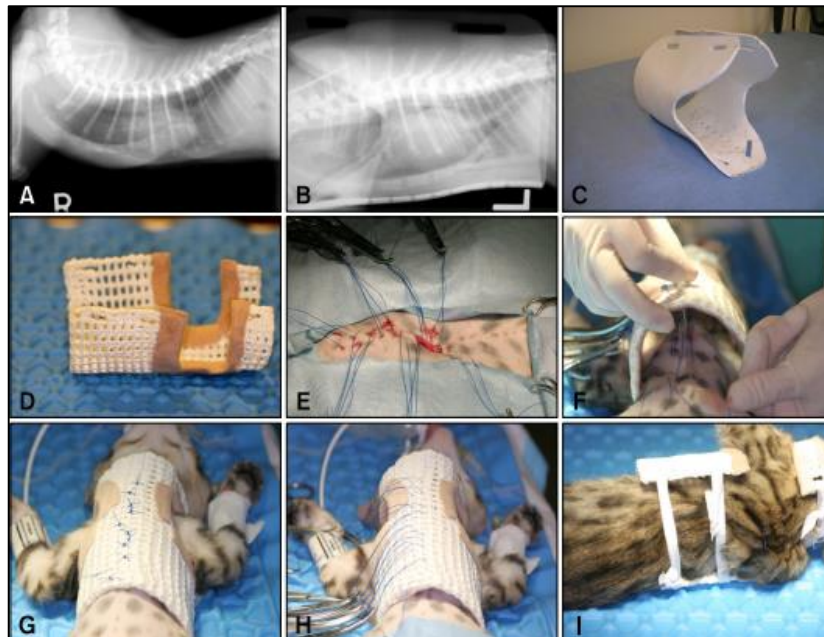


Fonte: RISSELADA et al., 2006.

#### 3.5.1.4 Tala externa

Yoon, Mann & Jeong (2008) relatam a utilização de tala externa termoplástica em formato de U e tala externa cilíndrica. Paciente é posicionado em decúbito dorsal, o fio de polipropileno número 0 é utilizado e são realizadas suturas ao redor do esterno iniciando no manúbrio até o xifoide, passando pela tala e fixado através de nós. Para manter a tala ao redor do tórax foi utilizado fita umbilical na face cranial e tiras de velcro na porção dorsal (Figura 4).

Figura 4 - Achados radiográficos e procedimentos cirúrgicos usando talas externas cilíndricas (C) e talas externas em forma de U (D). As esternébras caudais estavam deslocadas dorsalmente (A). O desvio dorsal da esternébra caudal foi reduzido (B). As suturas de suporte foram colocadas ao redor do esterno, desde o manúbrio cranialmente até o xifóide caudalmente (E). Todas as suturas fixas passam pelos orifícios no ápice da tala usando uma agulha de calibre 18 (F). As pinças hemostáticas mosquito são usados para segurar as pontas das suturas (G). Todas as suturas de suporte foram amarradas com segurança (H). A tala foi mantida no local com fitas umbilicais (I).



Fonte: YONG, MANN & JEONG, 2008.

### 3.6 PROGNÓSTICO

O prognóstico é excelente para animais submetidos à cirurgia jovens e sem doenças preexistentes ou concomitantes, já para animais mais velhos, onde o esterno é menos maleável, a resposta pode não ser tão favorável (FOSSUM, 2014).

## 4 RELATO DE CASO

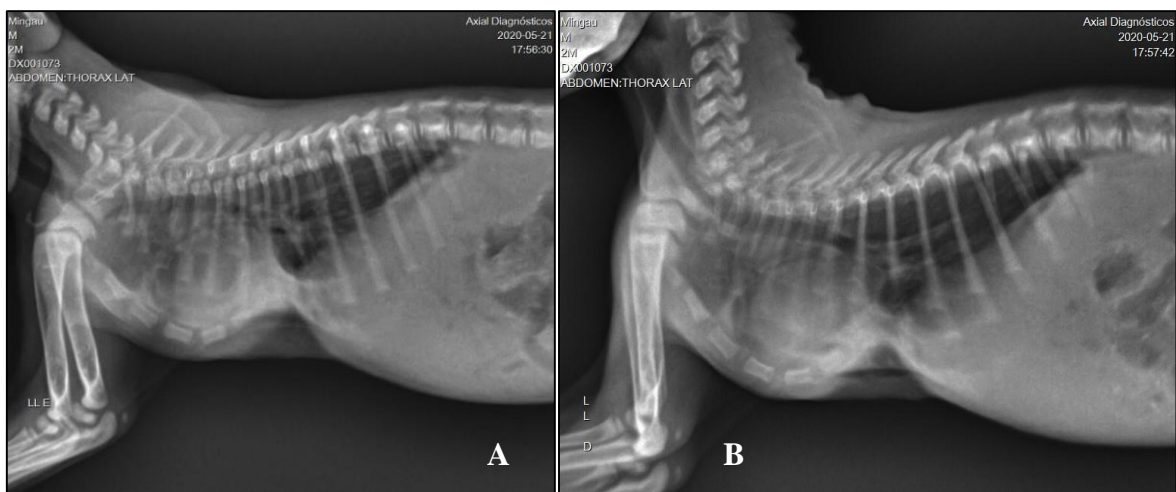
Foi atendido no dia 20 de maio de 2020, na Clínica Veterinária Pet House, em Chapecó/SC, um felino, macho, não castrado, sem raça definida, com aproximadamente 45 dias de vida, pesando 728 gramas. O relato da tutora era que o animal havia sido resgatado no dia anterior e não havia conhecimento do histórico da ninhada e o mesmo apresentava secreção

nasal e ocular, respiração ofegante, êmese com presença de estruturas cilíndricas e brancacentas (helmintos) e apatia.

Ao exame físico animal apresentava mucosas hipocoradas, temperatura retal 37,8 °C, desidratação leve, tempo de preenchimento capilar (TPC) 2 segundos. Presença de secreção nasal e ocular purulenta, crostas perioculares. Ausculta cardiopulmonar sem alterações, frequência cardíaca 188 bpm e frequência respiratória de 60 mrm, reflexo traqueal positivo. Abdômen abaulado, escore de condição corporal 2 (1-5). Presença de região alopécica na lateral do membro torácico direito, de aproximadamente 2 cm de diâmetro. Depressão óssea em região caudal do esterno.

Foram realizados exames complementares como teste de fluroscéina para descartar úlcera de córnea, raspado cutâneo e tricograma. Solicitou-se teste rápido de FiV/FeLV (IDEXX), exames de triagem como hemograma e bioquímico (Tabela 2), além de imagens radiográficas em posicionamento látero lateral e ventro dorsal do tórax (Figura 5).

Figura 5 - (A) – Imagem radiográfica látero lateral esquerda. (B) Imagem radiográfica látero lateral direita. (C). Imagem radiográfica ventro dorsal.





**Fonte:** Axial Diagnósticos. Chapecó, 2020.

Tabela 2- Resultado da análise clínica de amostra sanguínea para realização de hemograma de um felino atendido na Clínica Veterinária Pet House. Chapecó – SC.

<b>HEMOGRAMA</b>		
<b>ERITROGRAMA</b>		
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Valor de Referência até 6 meses**</b>
Eritrócitos (milhões/mm <sup>2</sup> )	<b>7,0</b>	3,5 a 8
Hemoglobina (g/dL)	<b>13,8</b>	7 a 14
Hematócrito (%)	<b>32</b>	22 a 38
VCM (fL)	<b>48</b>	40 a 55
CHCM (%)	<b>34,3</b>	31 a 35
HCM	<b>15</b>	13 a 17
Plaquetas	<b>412</b>	300 a 800
<b>LEUCOGRAMA</b>		
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Valor de Referência</b>
Leucócitos totais	<b>4.800</b>	5.000 a 19.500
Neutrófilos segmentados	<b>3.216</b>	2.500 a 12.500
Linfócitos	<b>1.056</b>	1.500 a 7.000
Eosinófilos	<b>432</b>	0 a 1.500

Basófilos	0	Raros
Monócitos	96	0 a 850

**Fonte:** Clínica Veterinária Pet House. Chapecó, 2020.

\*\* Valor de referência segundo RK Diagnósticos.

Tabela 3 - Resultado da análise clínica de amostra sanguínea para realização de perfil bioquímico de um felino atendido na Clínica Veterinária Pet House. Chapecó – SC.

BIOQUÍMICO		
Analito	Resultado	Valor de referência **
Creatinina	0,9 mg/dL	0,5 a 1,7 mg/dL
Ureia	28 mg/dL	10 a 60 mg/Dl

**Fonte:** Clínica Veterinária Pet House. Chapecó, 2020.

\*\* Valor de referência segundo RK Diagnósticos.

Após resultado dos exames complementares, exame clínico e anamnese, concluiu-se que o animal apresentava um quadro de verminose, infecção pelo vírus da leucemia felina (FeLV), infecção respiratória à esclarecer, dermatofitose e uma alteração congênita denominada *Pectus Excavatum* diagnosticada através do exame radiológico (Figura 5). O tratamento clínico instituído para as alterações está descrito na Tabela 4.

Tabela 4 - Terapia medicamentosa domiciliar instituída para um felino atendido na Clínica Veterinária Pet House. Chapecó, 2020.

Medicação	Dose	Via	Frequência	Período
Amoxicilina com Clavulanato de Potássio	12,5 mg/Kg	Oral	BID	10 dias
Gentamicina + Hidrocortisona + Vitamina A + Vitamina B (Keravit ®)	0,5 cm em cada olho	Oftálmica	TID	7 dias
Cetoconazol Spray 2%	1 borrifada sobre a lesão	Tópica	BID	ANR

Praziquantel + Pamoato de Pirante + Febantel (Vermivet Filhotes ®)	0,8 ml	Oral	1ª dose, repete em 15 dias.	Dose única
Complexo vitamínico (Complett A a Z ®)	2 g	Oral	SID	ANR
Interferon $\alpha$	1 ml	Oral	SID	ANR
OnganPet ®	1 borrifada	Oral	BID	ANR

**Fonte:** Clínica Veterinária Pet House. Chapecó, 2020.

Após dez dias de tratamento (01/06/2020) o animal retornou, sem sinais clínicos relacionados ao quadro respiratório, foi suspensa a medicação antibiótica. Manteve-se a medicação tópica para tratamento da dermatofitose, como prescrito inicialmente e as demais medicações afim de melhorar o sistema imunológico do animal, além das compressões manuais diárias do tórax. Após trinta dias ocorreu a remissão total e repilação da lesão dermatofítica, a tutora foi orientada a manter a medicação por mais quinze dias. Até o presente momento o animal se desenvolve bem, sem alterações na ausculta cardiopulmonar. O laudo radiográfico evidencia a silhueta cardíaca com discreto aspecto globoso, sugerindo assim a necessidade de exames complementares como ecocardiograma. No momento a tutora optou por manter o tratamento clínico e posteriormente realizar o exame sugerido. Em virtude do quadro clínico e das alterações encontradas a tutora foi orientada a realizar outros exames complementares a fim de descartar patologias associadas e acompanhar o desenvolvimento do animal com radiografias.



## 5 DISCUSSÃO

O presente relato de caso descreve uma anormalidade congênita e rara chamada *Pectus Excavatum* em um felino, macho, com aproximadamente 45 dias. Encontram-se poucos relatos dessa patologia em pequenos animais no Brasil (DE MOURA & DIPP, 2018; MIRANDA et al., 2015), apesar de ser a malformação congênita mais comum da parede torácica, segundo Harari (1996).

*Pectus Excavatum* é uma deformidade congênita da caixa torácica e das cartilagens costais, resultando em um estreitamento ventro-dorsal do tórax (FOSSUM, 2014), podendo levar ao comprometimento de órgãos da cavidade torácica e se diferencia do *Pectus Carinatum* pela concavidade do esterno (MOLANO, ORDÓNEZ & GALLEGO, 2010), o felino em questão apresentava uma depressão palpável e significativa na região caudal do esterno, levando o clínico a suspeitar da malformação que posteriormente foi diagnosticada com exame radiográfico.

A etiologia da doença não é bem compreendida, Charleworth & Sturgess (2012) relatam uma maior incidência de PE em felinos da raça Bengal em relação à felinos Domésticos do Pelo Curto, sugerindo assim um componente familiar para a expressão da doença, deficiência de taurina nos felinos também foi relatada (STURGESS et al., 1997). O animal em questão não tinha raça definida, foi resgatado e a tutora não tinha conhecimento do histórico e da situação da fêmea e do restante da ninhada, não podendo descartar nenhuma etiologia para o desenvolvimento da malformação.

Os sinais clínicos de *Pectus Excavatum* estão relacionados com a severidade da lesão e quando as alterações são severas afetam o funcionamento cardíaco e pulmonar, em geral, os animais apresentam respiração superficial rápida, intolerância a exercício, retardo no crescimento, infecções respiratórias recorrentes, taquipneia, cianose, êmese, arritmia, sopros cardíacos e até mesmo pode desencadear uma doença respiratória crônica (SINGH, 2013).

Dentre as alterações citadas, o animal apresentava apenas taquipneia e êmese, porém a êmese era decorrente do intenso parasitismo, sendo que o animal expulsou estruturas compatíveis com vermes no vômito e foi um episódio isolado. A taquipneia foi o sinal clínico mais relatado em um estudo de Charlesworth (2015), com dez felinos. Acredita-se que a taquipneia ocorra devido à diminuição do volume pulmonar e do comprometimento alveolar, tendendo a evoluir para intolerância ao exercício e dificuldade respiratória.

A secreção purulenta nasal apresentada pelo paciente poderia ser em decorrência de uma alteração pulmonar associada a malformação como cita Charlesworth (2015), porém a suspeita

de FIV/FelV levou a clínica a solicitar o exame e o mesmo deu positivo para o vírus da leucemia felina. O tratamento foi instituído, houve remissão total do quadro clínico e não houve recidiva, confirmando a suspeita de uma infecção secundária devido a imunossupressão causada pelo vírus da FelV (NORSWORTHY et al., 2004).

O diagnóstico de *Pectus Excavatum* pode ser realizado através do exame físico, radiografia ou tomografia computadorizada. Para avaliação da gravidade anatômica da doença são utilizadas medidas realizadas através das imagens obtidas no exame radiográfico ou na tomografia computadorizada como citado anteriormente, porém Charlesworth (2015) relata que essas medidas não são uteis para avaliar se os casos classificados como moderados a grave apresentam sinais clínicos graves. Dessa forma outras alterações musculoesqueléticas podem contribuir para a gravidade dos sinais clínicos.

O índice frontossagital do animal foi de 0,81, sendo classificado como normal segundo Charlesworth, Schwarz & Stugess (2015), porém o índice vertebral não foi realizado, poderia revelar valores que se enquadrassem em parâmetros anormais da doença, justificando o quadro clínico do paciente, que revela uma taquipneia persistente. O laudo radiográfico sugere um aumento cardíaco, que deve ser detectado através de um exame mais específico como a ecocardiografia, considerado o exame padrão ouro para detecção de cardiopatias congênicas ou outras alterações (CÔTÉ et al., 2015), que até o presente momento não foi realizado.

Os exames de triagem como o hemograma levaram a clínica a suspeitar do quadro de leucemia felina (FelV), em virtude da leucopenia por linfopenia, uma vez que o *Pectus Excavatum* não apresenta alterações significativas nos exames hematológicos (FOSSUM, 2014). O vírus da leucemia felina geralmente apresenta doenças hematológicas não neoplásicas que incluem anemia, anemia aplásica, neutropenias e linfopenias cíclicas, síndrome da anemia mielodisplásica, síndrome da panleucopenia, anormalidades plaquetárias, entre outras alterações (HARTMANN, 2011; STÜTZER et al., 2010).

O tratamento para a malformação pode ser clínico ou cirúrgico e depende do quadro do animal. Os índices frontossagital e vertebral auxiliam o clínico a tomar a decisão do tratamento e auxiliam o cirurgião a avaliar o grau de deformidade no pré e pós cirúrgico. Os relatos mais recentes de técnicas cirúrgicas (YOON, MANN & JEONG, 2008; RISSELADA et al., 2006; MESTRINHO et al., 2011; CRIGEL & MOISSONNIER, 2005) encontrados na literatura são técnicas onde o procedimento cirúrgico foi bem sucedido porém a quantidade de animais em cada estudo é baixa e os animais submetidos as técnicas são todos animais jovens.

A técnica cirúrgica mais utilizada para corrigir a malformação em animais jovens é a tala externa associada a suturas circunesternal/costal, porém os riscos desse procedimento

incluem trauma visceral (MCANULTY, 2003), reexpansão pulmonar e edema e os riscos inerentes de submeter um animal jovem e com problemas respiratórios a anestesia (CHARLESWORTH & STURGESS, 2012).

Em virtude da falta de profissionais na região para realizar esses procedimentos cirúrgicos, pelo quadro clínico do animal como um todo e pelos riscos de submetê-lo a uma cirurgia optou-se pelo tratamento clínico com compressão mediolateral do tórax como preconiza (FOSSUM, 2014), sendo assim uma abordagem mais conservadora.

As demais terapêuticas instituídas foram de suporte para os quadros de doenças concomitantes apresentadas pelo animal no dia da consulta. Outros exames complementares devem ser realizados, afim de diagnosticar ou descartar malformações cardíacas e acompanhar o desenvolvimento musculoesquelético do mesmo, lembrando que o prognóstico é excelente para animais submetidos à cirurgia jovens e sem doenças preexistentes (FOSSUM, 2014).

## 6 CONCLUSÃO

O *Pectus Excavatum* é uma alteração incomum e rara na clínica veterinária, entretanto seu tratamento torna-se um desafio. O diagnóstico é simples e fácil de se realizar, em contrapartida a conduta terapêutica a ser empregada na maioria dos casos é sintomática, levando em consideração a escassez de informação na literatura e a dificuldade de encontrar profissionais que realizem os procedimentos cirúrgicos, ou a dificuldade financeira dos tutores para arcar com os custos dos exames complementares e do procedimento cirúrgico. Dessa forma, é indispensável que o Médico Veterinário apresente as opções terapêuticas possíveis, aumentando a qualidade de vida do animal e dos tutores.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLUNDEN, T. S. Neonato: defectos congénitos y mortalidade neonatal. In: SIMPSON, G. M.; ENGLAND, G. C. M.; HARVEY, M. J. **Manual de reproducción y neonatología en pequeños animals**. Madrid: Harcourt, 2000.

BOUDRIEAU, R. J.; FOSSUM, T. W.; HARSTFIELD, S. M. Pectus excavatum in dogs and cats. **Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**. v. 12, p. 341-355, 1990.

BROWN, C. C.; BAKER, D. C.; BARKER I. K. **Alimentary system**. In: MAXIE, M.G. (Ed). *Pathology of Domestic Animals*. 5<sup>a</sup> ed. Elsevier, v.2, p. 1-297, 2007.

CHANDLER, E.A.; GASKELL, C. J.; GASKELL, R. M. **Medicina y Terapéutica Felina**. Multimédica Ediciones Veterinarias. 3<sup>a</sup> ed., 2007.

CHARLESWORTH, T. M.; SCHWARZ, T.; STURGESS, C. P. Pectus excavatum: computed tomography and medium-term surgical outcome in a prospective cohort of 10 kittens. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 18, n. 8, p. 613–619, 2015.

CHARLESWORTH, T. M.; STURGESS, C. P. Increased incidence of thoracic wall deformities in related Bengal kittens. **Journal Feline Medicine and Surgery**. v. 14, p. 365–368, 2012.

COTÉ, E.; MACDONALD, K. A.; MEURS, K. M.; SLEEPER, M. M. Congenital heart malformations. **Feline cardiology**. Oxford, p. 85–100, 2007.

CRESWICK, H. A.; STACEY, M. W.; KELLY, R. E.; et al. Family study of the inheritance of pectus excavatum. **Journal Pediatric Surgery**. v. 41, p. 1699–1703, 2004.

CRIGEL, M. H.; MOISSONNIER, P. Pectus Excavatum surgically repaired using sternum realignment and splint techniques in a young cat. **Journal of Small Animal Practice**. v. 46, p. 352-356, 2005.

DE MOURA, C. N. O.; DIPP, G. Tratamento não invasivo de *Pectus Excavatum* em Buldogue Inglês: Relato de caso. **Pubvet**, v. 12, n.4, p. 1-6, 2018.

DOMINGOS, T. C. S.; ROCHA, A. A.; CUNHA, I. C. N.; Cuidados básicos com a gestante e o neonato canino e felino: revisão de literatura. **Jornal Brasileiro de Ciência Animal**. v. 1, n. 2, p. 94-120, 2012.

DUMON C. Patologia Neonatal do Filhote. Os primeiros 15 dias. In: Prats, A. Neonatologia e Pediatria: canina e felina. São Caetano do Sul: **Interbook**, p.126-151, 2005.

DUONG, A.; STEINMAUS, C.; MC-HALE, C. M.; VAUGHAN, C. P.; ZHANG, L. Reproductive and developmental toxicity of formaldehyde: a systematic review. **Mutat. Res.** v. 728, p.118-138, 2011.

FONKALSRUD, E. W. Current management of pectus excavatum. **World Journal Surgery**. v. 27, p. 502-508, 2003.

FOSSUM, T. W. Cirurgia de Pequenos Animais. 4ª ed. Rio de Janeiro: **Elsevier**, 2014.

GARLAND, M. R.; LAWLER, L. P.; WHITAKER, B. R.; WALKER, I. D. F.; CORL, FRANK, M.; FISHMAN, E. K. Modern CT Applications in Veterinary Medicine. **RadioGraphics**, v. 22, n. 1, p. 55–62, 2002.

GINN, P. E.; MANSELL, J. E. K. L.; RAKICH, P. M. **Skin and appendages** In: MAXIE M.G. Pathology of Domestic Animals. 5ª ed. Saunders, v. 1, p.553-781, 2007.

GOUGH, A.; THOMAS, A. Breed predispositions to disease in dog and cats. 2ª ed. Hoboken: Wiley-Blackwell, p. 1-3. 2011.

HAIDER, G.; DOKIC, Z.; PETRITSCH, B.; LORINSON, D. Laft lateral liver lobe torsion in a cat with moderate pectus excavatum. **Journal of Feline Medicine and Surgery**. v. 17, n. 12, p. 1077-1079, 2015.

HARARI, J. Small Animal Surgery. National Veterinary Medical Series. Baltimore, USA: Williams & Wilkins, p. 353, 1996.

HARTMANN, K. Clinical aspects of feline immunodeficiency and feline leukemia virus infection. **Veterinary Immunology and Immunopathology** v.143, p. 190-201, 2011.

HARTMANN, K. **Infectious diseases of the dog and cat**. 3<sup>a</sup> ed. Elsevier Health Sciences, Canadá, 2006.

JAMKHANDE, P. G.; CHINTAWAR, K. D.; CHANDAK, P. G. Teratogenicity: a mechanism based short review on common teratogenic agents. **Asian Pac. J. Trop. Dis.** v. 4, n. 6, p. 421-432, 2014.

KIRK, C. A.; DEBRAEKELEER, J; ARMSTRONG, P. J. Normal cats. In: HAND, M. S.; THATCHER, C. D.; REMILLARD, R. L.; ROUDEBUSH, P. R. Small animal clinical nutrition. 4<sup>a</sup> ed. Estados Unidos. **Walsworth Publishing Company**. p 80-95 e p 293-303, 2000.

KOMSTA, R.; OSINSKI, Z.; DEBIAK, P.; TWADOWSKI, P.; LISIAK, B. Prevalence of pectus excavatum (PE), pectus carinatum (PC), tracheal hypoplasia, thoracic spine deformities and lateral heart displacement in thoracic radiographs of screw-tailed brachycephalic dogs. **PLoS ONE**. v. 14, n. 10, 2018.

KUROSOWA, T. A.; RUTH, J. D.; STEURER, J.; AUSTIN, B.; HENG, H. G. Imaging diagnosis—acquired pectus excavatum secondary to laryngeal paralysis in a dog. **Vet Radiol Ultrasound**, v.53, n. 3, p. 329–332, 2012.

LOBO, R. N. B. Endogamia. Ageitec. Agência Embrapa de Informação Técnica. Disponível em:

[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/ovinos\\_de\\_corte/arvore/CONT000fy333t2502wx50k0pvo4k3wim1lks.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/ovinos_de_corte/arvore/CONT000fy333t2502wx50k0pvo4k3wim1lks.html). Acesso em: 07 de Junho de 2020.

LOURENÇO, M. L. G. Cuidados com neonatos e filhotes. In: JERICÓ, M. M.; KOGIKA, M. M.; DE ANDRADE NETO, J. P. **Tratado de medicina interna de cães e gatos**. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan, 2015.

MARTINI-SANTOS, B. J.; DIEFENBACH, A.; PEIXOTO, T. C.; NÓBREGA, J. E.; ANJOS, B. L. Anomalias congênitas múltiplas em felinos domésticos neonatos. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v. 40, n. 4, p. 1-6, 2012.

MARTINS, D. B.; RIETJENS, L. H.; PETROCHI, D. Pectus carinatum em um cão. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 42, n. 1, p. 56, 2014.

MAXIE, M. G. In: Jubb, Keneddy and Palmer's. *Pathology of Domestic Animals*. 5<sup>a</sup> ed. Nova York: **Saunders Elsevier**, 2015.

MCANULTY, J. F. Pectus Excavatum. In: KING, L. G. *Respiratory diseases in dogs and cats*. Missouri: **Saunders**, p. 643-647, 2003.

MENDES, I. C.; JESUINO, R. S. A.; PINHEIRO, D. S.; REBELO, A. C. S. Anomalias congênitas e suas principais causas evitáveis: uma revisão. **Revista Médica de Minas Gerais**, v. 28, 2018.

MESTRINHO, L. A.; FERREIRA, C. A.; LOPES, A. M.; NIZA, M. M.; HAMAIDE, A. J. Open surgical correction combined with an external splint for correction of a non-compliant pectus excavatum in a cat. **Journal of Feline Medicine and Surgery**. v. 14, n. 2, p. 151–154, 2012.

MIRANDA, F. G.; SENA, J. O.; PEREIRA, L. C.; AZEVEDO, S. C.; OLIVEIRA, M. S.; NEPOMUCENO, A. C.; REZENDE, C. M. F.; TORRES, R. C. S. Abordagem diagnóstica e terapêutica de pectus scavatum em gata – relato de caso. **Clínica Veterinária**. v. 20, n. 180, p. 84-92, 2015.



MOLANO, R. F. S., ORDÓÑES, F. J. P. & GALLEGO, I. C. S. Descripción de un caso de la malformación congénita pectus excavatum en un felino doméstico. **Revista Lasallista de Investigación**, v. 7, p. 124-131, 2010.

NELSON, R. W.; COUTO, C. G. **Medicina interna de pequenos animais**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

NORSWORTHY, G. D.; CRYSTAL, M. A.; GRACE, S. F.; TILLEY, L. P. **O paciente felino**. 3ª ed. São Paulo: Roca, 300 p., 2004.

ORTON E. C. **Thoracic wall**. In: SLATTER, D. Textbook of Small Animal Surgery. 3ª ed. Philadelphia: Ed. Saunders, p. 373–387, 2003.

PEREIRA, K. H. N. P. **Avaliação de fatores de risco para viabilidade neonatal canina: clampeamento precoce do cordão umbilical e defeitos congênitos**. Dissertação de Pós Graduação em Medicina Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista. Botucatu - SP, 2018.

PRATS, A. Neonatologia e pediatria canina e felina. São Caetano do Sul: Interbook, p. 469, 2005.

RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; HINCHCLIFF, K. W.; CONSTABLE P. D. Veterinary Medicine: A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats. 10ª ed. **Saunders Elsevier**, Philadelphia, p.132-137. 2007.

RAHAL, S. C.; MORISHIN FILHO, M. M.; HATSCHBACH, E.; MACHADO, V. M. V.; APTEKMANN, K. P.; CORRÊA, T. P. Pectus Excavatum in two littermate dogs. **The Canadian Veterinary Journal**. v. 49, p. 880-884, 2008.

RIBEIRO, E. M.; MOREIRA, A. S. C. G. Atualização sobre o tratamento multidisciplinar das fissuras labiais e palatinas. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**. v. 18, n. 1, p. 31-40, 2005.

RISSELADA, M.; ROOSTER, H.; LIUTI, T.; POLIS, I.; VAN BREE, H. Use of internal splitting to realign a noncompliant sternum in a cat with pectus excavatum. **JAVMA**. v. 228, n. 7, p. 1047-1052, 2006.

SANCHES, M. P.; CARVALHO, S. M. R.; COSTA, C. C.; ABREU, D. M.; NASCIMENTO, D. M.; JESUS, W. J.; PESSOA, G. T.; ARAUJO, J. R. Pectus carinatum em felino. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 47, v. 1, p. 438, 2019.

SANTOS, R. S.; DIAS, I. M. V. Refletindo sobre a malformação congênita. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 58, n. 5, 2005.

SCHOENEBECK, J. J.; OSTRANDER, E. A. Insights into morphology and disease from the dog genome project. **Annual Review Cell and Developmental Biology**. v. 30, n. 1, p.535–560, 2014.

SCHULTHEISS, P. C.; GARDNER, S. A.; OWENS, J. M.; WENGER, D. A.; THRALL, M. A. Mucopolysaccharidosis VII in a Cat. **Veterinary Pathology**, v. 37, n. 5, p. 502–505, 2000.

SILVA, A. C. P.; REIS FILHO, N. P.; FERNANDEZ, S.; NARDI, A. B.; COSTA NETO, J. M.; PAGANI, D. S.; VICENTE, W. R. R.; FELICIANO, M. A. R. Principais afecções congênicas de conceptos felinos – revisão. **Investigação**. v. 15, n.9, p. 8-13, 2016.

SINGH, M.; PARRAH, J. D.; MOULVI, B. A.; ATHAR, H.; KALIM, M. O.; DEDMARI, F. H. A Review on Pectus Excavatum in Canines: A Congenital Anomaly. **Iranian Journal of Veterinary Surgery**. v. 8, n. 1, p. 59–64, 2013.

SOUZA, D. B.; ANDRADE JÚNIOR, P. S. C.; MARIANO, C. M. A.; COSTA, F. S.; ABÍLIO, E. J. Pectus carinatum in a dog. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v. 61, n. 1, p. 276-279, 2009.

STUEZER, B.; HARTMANN, K. Feline parvovirus infection and associated diseases. **The Veterinary Journal**, v. 201, n. 2, p. 150–155, 2014.

STURGESS, C. P.; WATERS, L.; GRUFFYDD-JONES, T. J.; NOTT, H. M. R.; EARLE, K. E. Investigation of the association between whole blood and tissue taurine levels and the development of thoracic deformities in neonatal Burmese kittens. **Veterinary Record**, v. 141, p. 566 -570, 1997.

STUTZER, B.; MULLER, F.; MAJZOUB, H. L.; GREENE, C. E.; HERMANN, W.; HARTMANN, K. Role of latent feline leukemia virus infection in nonregenerative cytopenias of cats. **Journal of Veterinary Internal Medicine**. v. 24, p. 192-197, 2010.

WESTPHAL, F. L.; DE LIMA, L. C.; LIMA NETO, J. C.; CHAVES, A. R.; DOS SANTOS JÚNIOR, V. L.; FERREIRA, B. L. C. Prevalência de pectus carinatum e pectus excavatum em escolares de Manaus. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**. v. 35, n. 3, p. 221-226, 2008.

YOON, H.; MANN, F. A.; JEONG, S. Surgical correction of pectus excavatum in two cats. **Journal of Veterinary Science**. v. 9, n. 3, p. 335-337, 2008.