

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE BACHARELADO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

**ENFISEMA SUBCUTÂNEO GENERALIZADO SECUNDÁRIO A
PNEUMOMEDIASTINO EM FELINO NEONATO**

CAMILA INGRID QUEIROZ FRANCO

Areia, 2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE BACHARELADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

ENFISEMA SUBCUTÂNEO GENERALIZADO SECUNDÁRIO A
PNEUMOMEDIASTINO EM FELINO NEONATO

Camilla Ingrid Queiroz

Monografia apresentada ao Departamento de Ciências Veterinárias, da Universidade Federal da Paraíba, campus II, Areia – UFPB, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Medicina veterinária, Sob orientação Prof.Dr.Ricardo Barbosa de Lucena.

Areia, 2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

FOLHA DE APROVAÇÃO

Camilla Ingrid Queiroz Franco

**ENFISEMA SUBCUTÂNEO GENERALIZADO SECUNDÁRIO A
PNEUMOMEDIASTINO EM FELINO NEONATO**

Trabalho de conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em **Medicina Veterinária**, pela Universidade Federal da Paraíba.

Aprovado em ____/____/____.

Nota:

BANCA EXAMINADORA

Prof. Ricardo Barbosa de Lucena, Doutor - UFPB
Orientador

Maria de Fátima de Souza, Mestranda - UFPB

José Ferreira da Silva Neto, Mestrando – UFPB

*Dedico este trabalho primeiramente a Deus,
a minha tia (Francinete), a minha mãe (Francinéria)
ao meu pai (José Franco), a minha avó (Raimunda)
a todos os meus familiares e amigos, ao meu
Orientador (Ricardo) e a todos que de alguma forma
contribuíram para o meu crescimento Acadêmico.*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por ter me conduzido nessa caminhada, cuidando de cada detalhe, e ter me proporcionado experiências incríveis.

À minha tia-mãe, Netapor todo amor, carinho, cuidado, incentivo. Agradeço por todas as madrugadas em que acordou para cuidar de mim, desde que nasci até os dias de hoje e, que acendeu a “luzinha” da minha vida com seu amor incondicional.

Aos meus pais, Francinéria e José Franco, por todo o apoio, devoção, e amor ofertados. A eles que nas lutas e nas glórias estiveram comigo, me educando da melhor forma possível, o meu muito obrigada.

À minha mãe-avó, Raimunda, que contribuiu diretamente na minha criação, educação e crescimento pessoal. Em sua casa acolhedora, vivi os melhores momentos da minha vida, regados com muito amor, oração e cuidado.

Aos meus avós, Raimundo e Manu, por toda torcida e bajulação. Eles foram os responsáveis pelas melhores férias, feriados e São João na terrinha Conceição, Paraíba, cheia de receptividade. Fico sempre ansiosa pelo retorno e por aqueles doces que só vovó Manu sabe fazer.

Aos meus irmãos, Cecília, Mozart e Stephany, por todo amor, cumplicidade, e força, para eu sempre superar minhas dificuldades.

À minha grande família, tios, primos e agregados, que de todas as formas, me apoiou e incentivou em todas as áreas da minha vida.

À minha segunda família, que ajudou na minha criação, vovó Valdira, Vanja, Vania, Valmir, Vandecio e Vamberto, que sempre apoiaram em minhas decisões.

À amiga irmã, e co-orientadora, Francisca Barbosa. Não tenho palavras para expressar toda gratidão que tenho por você! Pela prontidão, disposição, acolhimento, força de vontade, e presteza. Você fez minha caminhada estudantil ser mais branda. Cada noite virada de estudos, as visitas com as lasanhas dos deuses, e “gororobas” deliciosas que partilhamos, ao som de Engenheiros do Haváí, não sairá da memória.

Ao meu orientador, Ricardo Barbosa de Lucena, que mesmo cheio de afazeres, não negou a ninguém sua orientação e sempre nos recebeu com sorriso no rosto. Admiro-o como professor e pessoa, humilde, um verdadeiro exemplo a ser seguido.

Aos meus queridos amigos que me acompanharam ao longo da vida, com amizade, fidelidade, e muito amor, Maria Clara, Livia Kelma, Emilainne, Natália Fernandes, Yasmine Ísis, Gustavo Pinheiro, Renata Carlos, Rafael Arruda, Tia Cida, tio Marconde, Arlan, Luana, Bruno Santana, Tatiana Vitorino, Daniel Alisson, Larissa Coutinho, Lúcia, Jullya, Roberto, Alceline, Terezinha e Dona Ieda.

Aos meus afilhados, Airton e Miguel, presentes de Deus, quero poder servir de exemplo para vocês, e está presente em cada detalhe, tomando a rédea se preciso for.

A Marcelo e Margarida Duarte, que me incentivaram, e me deram forças ao longo do curso, almejando sempre o meu sucesso. Nunca mediram esforços, sempre foram muito prestativos e carinhosos comigo.

Aos meus miguxinhos, Yanna Nascimento, Maria Kobayashi, Carol Oliveira, Lanne Pinheiro, Paulo Ricardo, Lucas e Allan, com os quais compartilhei os melhores e inesquecíveis momentos da graduação.

Aos amigos que fiz na universidade, que levarei para a vida, Ana Karen, Aline Livia, Alinne Emanuelle, Gabriela Costa, Rayene, Débora Cristina, Priscilla Coutinho, Sabrina Figueiredo, Neto Ferreira, Lucas Gouveia, Antonio Neto, Wellington, Ricardo Pereira (in memoriam), Neto Alves, Gutemberg, Álvaro Lima, Pedro Stipp, Priscilla Coutinho, os quais tornaram minha jornada estudantil mais leve e divertida.

Ao irmão que ganhei durante o curso, Lucas Rodrigues, que com seu jeito ímpar e admirável, coração grandioso, cativa a todos. A ele que está perto mesmo que distante, auxilia e incentiva as realizações profissionais e pessoais que almejo.

Ao meu querido amigo, Allan Gledson, que insistentemente incentiva o meu crescimento profissional e pessoal. Obrigada por todas as discussões construtivas, apoio, carinho e companheirismo.

Ao grupo de amigas que fiz durante a graduação de Turismo, Kamilla Fernandes, Luana Dias, Jessyka Rayza e Raissa Hayne, as quais levo para toda vida.

Às meninas da casinha três, Rubia e Joyce, minhas companheiras de quarto, com as quais compartilhei momentos tristes e felizes de nossas vidas. Às vizinhas de quarto, Iolanda, Mirelly, Bruna e Patrícia, pela ótima convivência e companheirismo.

À minha querida guarnição da Guarda Civil Municipal de João Pessoa, Daniela Paiva, Justino, Marivaldo, Genilson, Torres, Inspetor P. Francisco e Inspetor Ferreira, por sempre me ajudarem e me substituírem nos plantões nos dias que precisei estudar, por me liberarem mais cedo e me deixar de madrugada na rodoviária sem fazer objeções.

Aos amigos, Francisca, Maria Kobayashi, Neto Alves, Rubia Guedes e Antonio Neto(citados anteriormente), por ajudar diretamente no desenvolvimento do trabalho.

A todos os professores de Medicina Veterinária da UFPB, que contribuíram para minha formação acadêmica.

A todos que contribuíram, direta ou indiretamente, para minha formação.

Aos animais, motivo pelo qual escolhi essa linda profissão que é a Medicina Veterinária.

“E o Senhor te guiará continuamente, e fartará a tua alma em lugares áridos, e fortificará os teus ossos; e serás como um jardim regado, e como um manancial, cujas águas nunca faltam.”

(Isaias 58:11)

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Felino neonato, fêmea com enfisema subcutâneo generalizado e aparência grotesca de “gato balão”..... 24
- Figura 2. A, B, C & D.** Felino neonato, fêmea com enfisema subcutâneo generalizado submetido a procedimento laboratorial para retirada do ar. Punção do ar com auxílio de seringa para aliviar a dor (A, B & C). Animal após o procedimento de punção do ar e ausência do ar no subcutâneo (D)..... 25
- Figura 3.** Exame radiográfico felino neonato, posição ventrodorsal. Achado radiográfico observado foi radioluscência de subcutâneo, indicativo de enfisema subcutâneo generalizado (setas vermelhas)..... 26
- Figura 4.** Exame radiográfico felino neonato, posição laterolateral. Deslocamento ventral da traqueia torácica, indicativo de pneumodiastino (setas vermelhas). Presença genralizada de ar no tecido subcutâneo evidenciando o enfisema subcutâneo (setas amarelas)..... 27
- Figura 5.** Exame necroscópicode felino neonato acometido por enfisema generalizado e pneumomediastino. Foi observada laceração intercostal na altura do pulmão abaixo da axila (setas)..... 28
- Figura 6.** Exame necroscópico do felino neonato. Traqueia apresentava-se congesta e hemorrágica, no local da perfuração..... 28

RESUMO

FRANCO, Camilla Ingrid Queiroz, **Universidade Federal da Paraíba, fevereiro de 2017. Enfisema subcutâneo generalizado secundário a pneumomediastino em felino neonato.** Orientador: Ricardo Barbosa de Lucena.

O pneumomediastino é a presença de ar livre ou gás no espaço mediastinal. Ocorre secundário a traumas que permitem a entrada de ar para o mediastino e para o tecido subcutâneo levando ao enfisema subcutâneo generalizado ou localizado. O presente trabalho descreve um caso de enfisema subcutâneo generalizado secundário a um pneumomediastino em um felino neonato atendido no Hospital Veterinário da Universidade Federal da Paraíba localizado em Areia-PB. Um felino, fêmea, sem raça definida (SRD), pesando 68 gramas, com dez dias de idade, tinha histórico de presença súbita e generalizada de ar no tecido subcutâneo, por todo corpo do animal, observado toda vez que este se alimentava. No atendimento laboratorial foi realizada aspiração do ar com auxílio de seringa e agulha. No intuito de chegar ao diagnóstico foi realizado exame radiográfico, nas seguintes projeções, latero-lateral, dorsoventral e ventrodorsal. Os achados radiográficos identificaram radiolucência de subcutâneo, sugestivo de enfisema subcutâneo generalizado. Deslocamento ventral da traqueia torácica, sugestivo de pneumomediastino. Aumento de radiolucência em mediastino cranial, sugestivo de pneumomediastino. Perda de definição da traqueia cervical, sugestivo de ruptura de traqueia. Devido ao quadro clínico desfavorável do animal, foi indicada eutanásia e realização da necropsia. Os achados macroscópicos foram perfuração traqueal, resultou no pneumomediastino, e uma laceração torácica na região caudal da escápula resultando em pneumotórax e conseqüentemente em enfisema subcutâneo generalizado. A avaliação histológica observada foi enfisema pulmonar leve. O tratamento neste caso, foi sintomático com a punção do ar com auxílio de seringas, porém sem sucesso. Diante desses achados conclui-se que essa causa apesar de incomum em felinos neonatos pode ocorrer, deve estar nos diagnósticos diferenciais de enfisema subcutâneo localizado ou generalizado. Neste caso em questão adiciona uma nova etiologia, já que a lesão da traqueia foi causada pela mãe durante o transporte.

PALAVRAS-CHAVE: ar, felino, mediastino, necropsia, raio-x.

ABSTRACT

FRANCO, Camilla Ingrid Queiroz. **Secondary generalized subcutaneous emphysema pneumomediastino in feline neonate. Federal University of Paraíba, February of 2017.**

Advisor: Ricardo Barbosa de Lucena.

The pneumomediastinum is the presence of free air or gas in the mediastinal space. It occurs secondary to trauma that allows air to enter the mediastinum and into the subcutaneous tissue leading to generalized or localized subcutaneous emphysema. This paper describes a case of generalized subcutaneous emphysema secondary to a pneumomediastinum in a neonate cat attended at the Veterinary Hospital of the Federal University of Paraíba located in Areia-PB. A 10-day-old female feline, mixed breed (SRD), weighing 68 grams, had a history of sudden, widespread air in the subcutaneous tissue throughout the animal's body, observed every time it was fed. At the laboratory it was performed the air aspiration using syringe and needle. In order to reach the diagnosis a radiographic examination was performed in the following Latero-lateral, ventral dorsal and ventral dorsal projections. Radiographic findings identified subcutaneous radiolucency suggestive of generalized subcutaneous emphysema. Ventral displacement of the thoracic trachea, suggestive of pneumomediastinum. Increased radiolucency in the cranial mediastinum, suggestive of pneumomediastinum. Loss of definition of the cervical trachea, suggestive of rupture of the trachea. Due to the unfavorable clinical picture of the animal, euthanasia and necropsy were indicated. The macroscopic findings were tracheal perforation, resulted in the pneumomediastinum, and a thoracic laceration in the caudal region of the scapula resulting in pneumothorax and consequently in generalized subcutaneous emphysema. The histological evaluation observed was mild pulmonary emphysema. The treatment in this case was symptomatic with air puncture with the aid of syringes, but without success. Given these findings it is concluded that this cause although uncommon in newborns cats can occur and should be in the differential diagnosis of localized or generalized subcutaneous emphysema. In this case, it adds a new etiology, since the tracheal injury was caused by the mother during transport.

Key-words: air, feline, mediastinum, necropsy, x-ray.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. OBJETIVOS.....	15
2.1 Objetivo geral.....	15
2.2 Objetivos específicos.....	15
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	16
4. CAPITULO I: ENFISEMA SUBCUTÂNEO GENERALIZADO SECUNDÁRIO A PNEUMOMEDIASTINO EM FELINO NEONATO.....	18
4.1 ABSTRACT.....	19
4.2 INTRODUÇÃO.....	22
4.3 CASO.....	24
4.4 DISCUSSÃO.....	29
4.5 CONCLUSÃO.....	31
5. REFERÊNCIAS.....	31
6. LEGENDAS DE FIGURAS.....	33

1. INTRODUÇÃO

O mediastino é definido anatomicamente como espaço entre os dois sacos pleurais. Já o pneumomediastino é uma alteração caracterizada pela presença de ar ou gás no interior do mediastino (NELSON *et al.*, 2015). A ocorrência espontânea do pneumomediastino é geralmente descrita como benigna, e ocorre tanto em animais jovens como em adultos, sem causa aparente (CAROLAN *et al.*, 2016; MAES *et al.*, 2011).

O pneumomediastino tem etiologia variada, ocorrendo por mudança de pressão dentro da cavidade intratorácica (MECKLIN C. C. 1979), resultante de feridas penetrantes, como perfuração do esôfago, da traqueia, dos brônquios ou dos bronquíolos, ou por trauma torácico, por lesão iatrogênica como lavagem traqueal, intubação ou desintubação traumática. Os sinais clínicos incluem dispneia e uma variedade de defeitos nas vias respiratórias, assim como em enfisema subcutâneo (ETTINGER *et al.*, 2005).

O pneumomediastino secundário ocorre com mais frequência que o pneumomediastino primário. O primeiro ocorre em decorrência de traumatismo fechado ou penetrante, ou dissecação de tecidos de origem a partir de pneumotórax espontâneo, ruptura de vísceras ocas, intervenções recentes na árvore traqueobrônquica ou esofágica, ou infecção pulmonar ou do mediastino por organismos formadores de gás (NEWCOMB *et al.*, 2005). Na medicina veterinária, a ocorrência de pneumomediastino está ligada a causas secundárias, como traumas ou por via iatrogênica (THOMAS *et al.*, 2013).

A fisiopatologia do pneumomediastino é explicada pelo ar que se acumula no mediastino, derivado frequentemente de rupturas ou lacerações da traqueia, dos brônquios ou dos alvéolos, secundário ao aumento de pressão intratorácica que ocorre no momento do trauma (NELSON *et al.*, 2008). O mediastino se comunica com o espaço submandibular, o espaço retrofaríngeo e as bainhas vasculares no pescoço. Como resultado, o ar presente no mediastino pode se infiltrar através destes planos de tecido, causando pneumopericárdio, pneumotórax, enfisema subcutâneo, pneumoperitônio ou pneumoretroperitônio (ZYLAK *et al.*, 2000).

O termo “enfisema” se originou na antiga Grécia e significa “soprar dentro” (KAUFMAN *et al.*, 1984). Dentre as lesões secundárias ao pneumomediastino se destaca o enfisema subcutâneo, sendo o sinal clínico mais importante, durante a

avaliação clínica. O enfisema subcutâneo pode ocorrer de forma localizada ou generalizada, entretanto a forma generalizada só ocorre secundária ao pneumomediastino. Já a forma localizada pode ocorrer na cabeça, pescoço e no tronco deixando o animal com aparência grotesca, devido ao acúmulo de ar nos tecidos subcutâneos (ETTINGER *et al.*, 2005). Diversos autores relatam que em gatos a origem traumática do pneumomediastino é a mais frequente (STEPHENS *et al.*, 2002).

No exame físico, observa-se presença de enfisema subcutâneo e taquipneia. Vale salientar que pode haver presença de crepitações sincronizadas aos batimentos cardíacos, associados ao abafamento das bulhas na auscultação, denominado sinal de Hamman que é considerado sinal patognomônico desta condição em humanos (FATURETO *et al.*, 2008). Entretanto a sua ocorrência é rara (ALVES *et al.*, 2012).

O paciente compensa o aumento do esforço respiratório com padrão respiratório rápido e superficial, podendo exibir aumento da angústia respiratória em decúbito lateral, permanecendo em decúbito esternal ou posição sentada. Em casos graves os cotovelos estão em abdução e a cabeça e o pescoço estendidos (SLATTER D. 1998).

O diagnóstico é realizado por meio de radiografia torácica cuja visualização observa-se o melhor delineamento das superfícies internas e externas da parede traqueal, associado à visualização da veia ázigo, bem como a visualização de áreas radiotransparentes com presença de hipertransparência ao redor da margem cardíaca e na região mediastinal (BULLARO *et al.*, 2007).

Entre os diagnósticos diferenciais incluem-se condições que tem etiologias variadas traumáticas como mordidas, perfuração ou laceração traqueal, em que os sinais clínicos observados são enfisema subcutâneo e dispneia. Assim como enfermidades causadas por *clostridium spp.* que causa crepitações (MAES *et al.*, 2011).

2.OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Relatar um caso de enfisema subcutâneo secundário a um pneumomediastino em felino neonato.

2.2 Objetivos específicos

Descrever através dos achados anatomopatológicos e radiográficos um caso de enfisema subcutâneo secundário a pneumomediastino em felino neonato;

Destacar a importância da necropsia na rotina clínica.

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, G. R. T.; SILVA R. V. A.; CORRÊA, J. R. M.; COLPO, C. M.; CEZIMBRA, H. M.; HAYGERT, C. J. P. Pneumomediastino espontâneo (síndrome de Hamman). **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, May/June, 2012, v. 38, n. 3, p. 404-407.

BULLARO, F. M.; BARTOLETTI, S. C. Spontaneous pneumomediastinum in children: a literature review. **Pediatric Emergency Care**, v. 23, n. 1, p. 28-30, Jan, 2007.

CAROLAN, P. L; VAUGHAN, D. J. Pneumomediastinum. 2016. Disponível em: <http://emedicine.medscape.com/article/1003409-overview#a4>. Acesso em: 07 de Fev. 2017.

ETTINGER, S. J.; FELDMAN, E. **Textbook of Veterinary Internal Medicine**. 6th ed. Philadelphia: WB Saunders Co. v. n. 1281, p 1316-1318, 2005.

FATURETO, M. C.; SANTOS, J. P. V.; GOULART, P. E. N.; MAIA, S. A. Pneumomediastino espontâneo: asma. Spontaneous pneumomediastinum (Hamman's syndrome). **Revista Portuguesa de Pneumologia**, v. 14, n.3, p 437-441, Mai/Jun. 2008.

KAUFMAN, E.; LEVINER, E.; GALLI, D.; GARFUNKL, A. A. Subcutaneous air emphysema - A rare condition. **Journal of Oral Medicine**, v. 39, n. 1, p.47-50, Jan/Mar, 1984.

MAES S., GOETHEM B. V., SAUNDERS J., BINST D., CHIERS K & DUCATELLE R. 2011. Pneumomediastinum and subcutaneous emphysema in a cat associated with necrotizing bronchopneumonia caused by feline herpesvirus-1. **Canadian Veterinary Journal**. Oct, 2011, v. 52, n. 2, p. 1119–1122.

MECKLIN, C. C. Transport of air along sheaths of pulmonic blood vessels from alveoli to mediastinum. **Archives of Internal Medicine**, v. 64, n.1, p. 913-926, Nov. 1939.

NELSON, R. W. et al. **Medicina Interna de Pequenos Animais: Internal Medicine**. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015. 1474 p. Tradução de: Small animal internal medicine.

NEWCOMB, A. E.; CLARKE, C.P. Spontaneous pneumomediastinum: a benign curiosity or a significant problem. **Chest Journal**. Nov, 2005, v.128, n. 5, p. 3298-3302.

SLATTER, D. **Manual de Cirurgia de Pequenos Animais**. 2. ed. São Paulo: Manole, 1998. 1368p.

STEPHENS, J. A.; PARNELL, N. K.; CLARKE, K.; BLEVINS, W. E.; DENICOLA, D. Subcutaneous emphysema, pneumomediastinum, and pulmonary emphysema in a young schipperke. **Journal of the American Animal Hospital Association**, Mar/Apr, 2002, v.38, n.2, p.121-124.

THOMAS, E. K.; SYRING, R. S. Pneumomediastinum in cats: 45 cases (2000-2010). **Journay of Veterinary Emergency and Critical Care**, Jul/Aug, 2013, v.23, n. 4, p. 429-435.

TAVARES, D. C.; SOUZA, F. F.; QUARTERONE, C.; RODRIGUES, V.; PEREIRA, L. F.; BRUN, M. V.; TONIOLLO, G. H. Video-assisted ovariohysterectomy in domestic cats (*Felis catus*, Linnaeus, 1758) using two access portals. **Acta Cirúrgica Brasileira**, v. 31, n. 2, p. 84-90, Feb, 2016.

ZYLAK, C. M; STANDEN, J. R; BARNES, G. R. ZYLAK, C. J. Pneumomediastinum revisited. **Radiographics**, v. 20, n. 4, p. 1043-57, Jul/Aug, 2000.

1

2

3

4

5

6

4. Capítulo I

7

Enfisema subcutâneo generalizado secundário a pneumomediastino em felino

8

neonato

9

Artigo apresentado no formato do periódico *Acta Scientiae Veterinariae*

10

11

12

13

14

15

16

17

43 exhibited a sudden and widespread presence of air in the subcutaneous tissue, which
44 occurred every time it was fed. In clinical evaluation, the presence of air in the
45 subcutaneous tissue was characterized by generalized subcutaneous emphysema,
46 leaving the animal with a grotesque "balloon" appearance, as well as dyspnea. It was
47 then performed by suctioning the air with the aid of a syringe and needle. For evaluation
48 of the animal radiographic examination was requested, in the following projections,
49 latero-lateral, dorsoventral and ventrodorsal. The radiographic findings were
50 subcutaneous radiolucency suggestive of generalized subcutaneous emphysema. Ventral
51 displacement of the thoracic trachea and increased radiolucency in the cranial
52 mediastinum, suggestive of pneumodiastinum. Loss of definition of the cervical trachea,
53 suggestive of rupture of the trachea. Due to clinical and radiographic findings of the
54 animal and poor prognosis, euthanasia was indicated using the following protocol:
55 intraperitoneal (Thiopental (25mg/ml), 2.5% at high dose). The cat was sent to the
56 veterinary pathology sector, where necropsy was performed by conventional technique.
57 Fragments of all internal organs, brain and spinal cord were collected and fixed in 10%
58 buffered formalin for 48 hours, routinely processed, paraffin embedded, cut at 4 µm,
59 stained with Hematoxylin & Eosin (HE) at the Laboratory of Veterinary Pathology
60 (LPV), followed by microscopic examination. In the necroscopic evaluation, intercostal
61 laceration was observed under the armpit at the lungs level, and perforation of the
62 trachea causing discrete pneumothorax only on the left side, since the felines have
63 divided lobes. It was identified that tracheal trauma caused air leakage in the
64 subcutaneous tissue characterizing the secondary generalized subcutaneous emphysema
65 to the pneumomediastinum, leaving the animal with a grotesque "balloon" appearance.
66 In the histological evaluation only the lung showed significant changes, such as

67 extensive areas of collapse, characterized by compression of the alveolar lumen and
68 adjacent areas with emphysema.

69 **Discussion:** The diagnosis of secondary generalized subcutaneous emphysema to the
70 pneumomediastinum in neonatal feline was elucidated through anamnesis, clinical
71 examination, and clinical signs and confirmed by radiographic exams and necropsy
72 findings. The pneumomediastinum observed in this case is considered secondary
73 because its occurrence was due to tracheal perforation allowing air to enter the
74 mediastinum. Among the most important clinical signs is dyspnea, developed by the
75 inability of the lung to become distended by the accumulation of air in the mediastinum.
76 It was also diagnosed secondary generalized subcutaneous emphysema that was
77 classified as secondary to pneumomediastinum. This pathological condition has varied
78 causes, but in the case in question arose from the perforation of the trachea allowing air
79 to enter the mediastinum, and then to the subcutaneous tissue, leaving the animal with a
80 grotesque "balloon" appearance. The radiographic findings were subcutaneous
81 radiolucency, which confirmed the generalized subcutaneous emphysema. The ventral
82 displacement of the thoracic trachea with increased radiolucency of the cranial
83 mediastinum confirmed the diagnosis of pneumomediastinum because these structures
84 are not normally seen on the radiographs but become visible due to the negative contrast
85 provided by the surrounding air or gas. Tracheal rupture was observed due to loss of
86 definition of the cervical trachea. In the macroscopic evaluation it was possible to
87 observe an intercostal perforation at the height of the ribs and perforation of the trachea
88 with leakage of air to the mediastinum and consequently to the subcutaneous leading to
89 the pneumomediastinum, and thus the elucidation of the diagnosis of secondary
90 generalized subcutaneous emphysema to a pneumomediastinum in a neonate feline.

91 **Keywords: air, cat, necropsy findings, radiography, tracheal perforation.**

92 **Descritores: ar, gata, achados de necropsia, radiografia, perfuração traqueal**

93

94

INTRODUÇÃO

95 O pneumomediastino é uma condição rara, caracterizada pela entrada de ar livre
96 no mediastino. Esta condição pode ocorrer de forma primária ou espontânea, na
97 ausência de enfermidades ou fatores precipitantes, ou de forma secundária [10].

98 A forma secundária resulta principalmente de traumas, como mordeduras no
99 pescoço; mudanças súbitas na pressão intratorácica, resultante de tosse, contusão ou
100 esforço respiratório excessivo em decorrência das vias aéreas obstruídas; atropelamento;
101 procedimento de lavagem traqueal; trauma torácico, durante ou após procedimentos
102 cirúrgicos da traqueia; ou durante punção venosa da jugular principalmente em felinos
103 [11, 10].

104 Entre os sinais clínicos destaca-se a dispneia desenvolvida pela incapacidade do
105 pulmão em se distender pelo acúmulo de ar no mediastino e o enfisema subcutâneo
106 ocasionado pela entrada de ar para tecidos subcutâneos que é visto nas radiografias
107 como áreas opacas por baixo da pele [8].

108 De acordo com [7] a fisiopatologia do pneumomediastino é descrita como um
109 aumento súbito na pressão intratorácica que ocasiona aumento da pressão intra-alveolar.
110 Então, o diferencial de pressão criado dentro do parênquima pulmonar leva à ruptura
111 alveolar com fuga de ar para todo o interstício e bainha de tecido broncovascular
112 seguindo um padrão centrípeto em direção ao mediastino.

113 O mediastino se comunica com o espaço submandibular, o espaço retrofaríngeo
114 e as bainhas vasculares no pescoço. Como resultado, o ar presente no mediastino pode
115 dissecar através destes planos de tecido, causando pneumopericárdio, pneumotórax,
116 enfisema subcutâneo, pneumoperitônio ou pneumoretroperitônio [15].

117 O enfisema ocorre pela entrada de ar no subcutâneo. O enfisema subcutâneo
118 pode ocorrer de forma localizada ou generalizada, entretanto a forma generalizada só
119 ocorre secundária ao pneumomediastino. Já a forma localizada pode ocorrer na cabeça,
120 pescoço e no tronco deixando o animal com aparência grotesca, devido ao acúmulo de
121 ar nos tecidos subcutâneos [2].

122 Para chegar ao diagnóstico o exame radiográfico é de suma importância. Os
123 achados radiográficos do pneumomediastino podem identificar os grandes vasos
124 mediastínicos, paredes do esôfago e da traqueia que normalmente não são vistos em
125 radiografia, mas que estão visíveis por causa do contraste negativo provocado pelo
126 acúmulo de gás [8].

127 Em casos de enfisema subcutâneo quando observado radiograficamente faz com
128 que a cavidade torácica pareça mais radiotransparente formando linhas ou um efeito
129 semelhante a “favo de mel” [5]. Entretanto [6] teoriza que a visualização de sombras na
130 região de mediastino provocadas pela presença de ar e a presença de enfisema
131 subcutâneo é indicativa de um pneumomediastino.

132 Na ruptura traqueal há perda de continuidade do lúmen da traqueia e contorno
133 irregular das suas margens, assim como aumento de volume preenchido por ar
134 dorsalmente ao sítio de ruptura [5].

135 O tratamento para paciente com enfisema subcutâneo deve ser direcionado a
136 causa primária que levou a enfermidade[3]. Nos casos em que há enfisema subcutâneo,
137 os mesmos são resolvidos espontaneamente sem o uso de drogas [14]. Na medicina
138 veterinária o tratamento mais recomendado é o conservador, com repouso, caso
139 necessário, faz-se a utilização de analgésicos. Contudo, não há um consenso no manejo
140 do paciente [4].

141 A oxigenioterapia tem sido recomendada devido o consumo de oxigênio
142 aumentar a pressão de difusão do nitrogênio no interstício, promovendo assim a
143 absorção de ar presente no mediastino [6]. Então, é indicada a realização de
144 procedimentos laboratoriais, como a punção do ar do tecido subcutâneo para alívio da
145 dor e redução do desconforto do paciente, utilizando agulha e seringas [12].

146 **CASO**

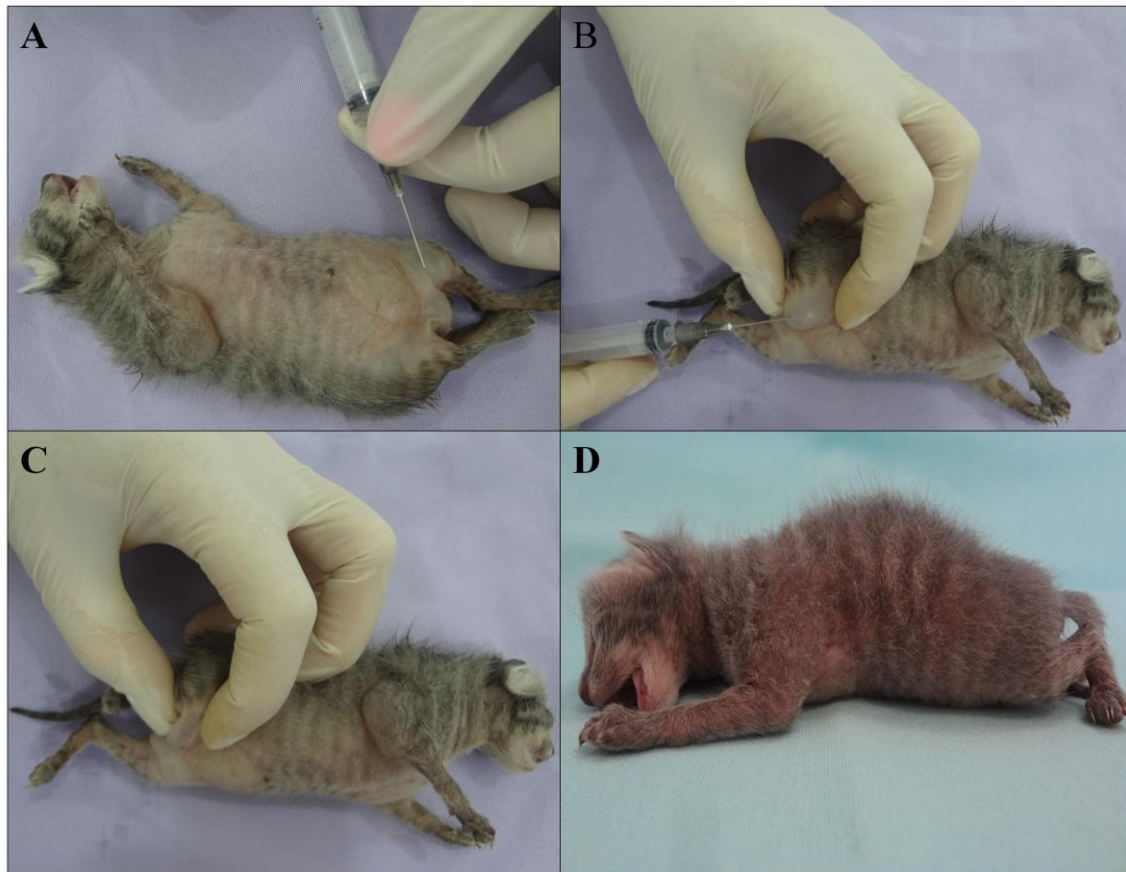
147 Um felino, fêmea, neonato, de dez dias de idade, sem raça definida (SRD),
148 pesando 68 gramas, foi encaminhada para Hospital Veterinário da Universidade Federal
149 da Paraíba UFPB- Areia. A tutora relatou que o felino apresentava a presença súbita e
150 generalizada de ar no subcutâneo de todo o corpo, observado toda vez que mamava.

151 Ao exame clínico, constatou-se presença generalizada de ar no subcutâneo,
152 caracterizando enfisema subcutâneo generalizado, deixando o animal com aparência
153 grotesca de “gato balão” (FIGURA 1). Durante o atendimento laboratorial optou-se por
154 tratamento conservador, realizando aspiração do ar com auxílio de seringa e agulha
155 (FIGURA 2 A, B, C & D). Para confirmação do diagnóstico foi realizado exame
156 radiográfico, nas seguintes projeções, latero-lateral, dorsoventral e ventrodorsal.



157

Figura 1. Felino neonato, fêmea, enfisema subcutâneo generalizado e aparência grotesca de “gato balão”. Fonte: Arquivo pessoal.

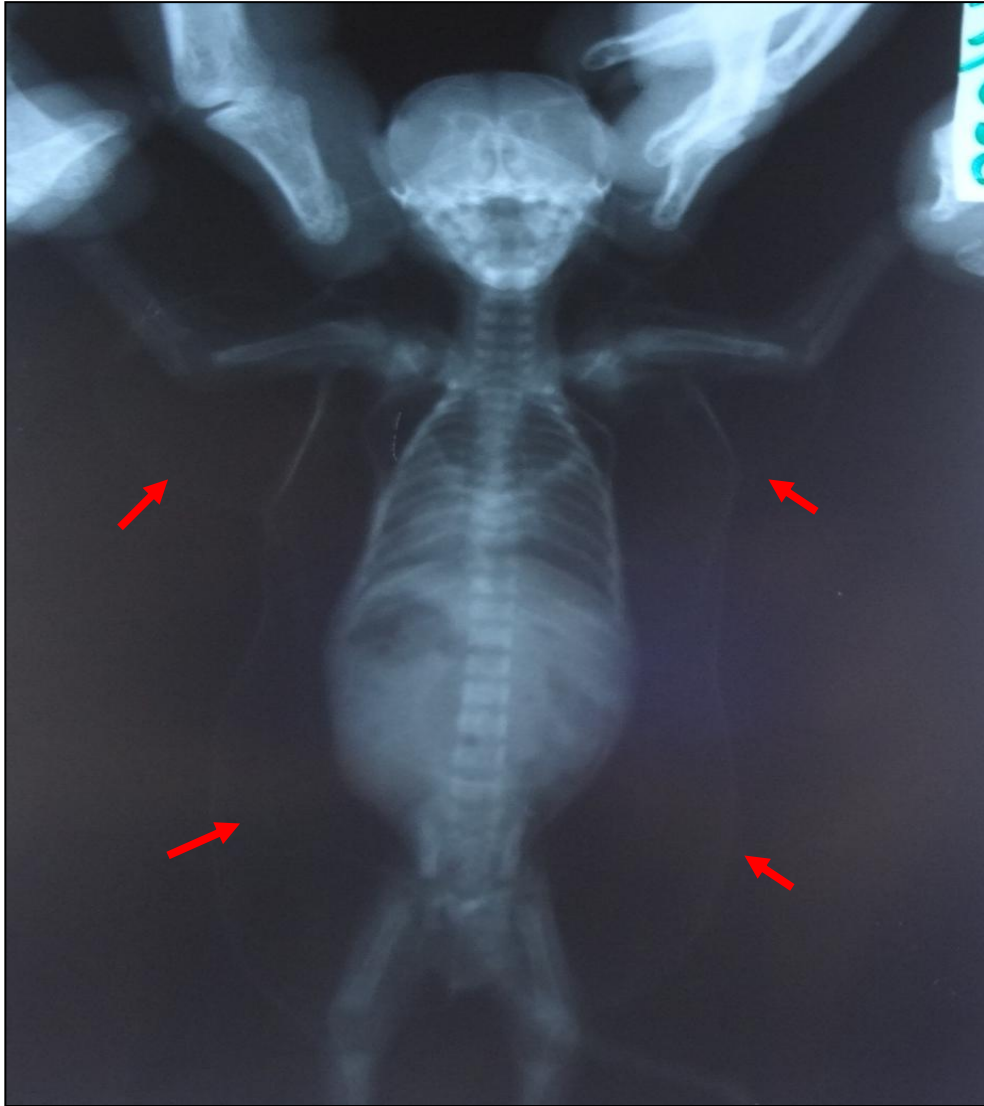


158

159 **Figura 2. A, B, C & D.** Felino neonato, fêmea, enfisema subcutâneo generalizado
160 submetido a procedimento laboratorial para retirada do ar. Punção do ar com auxílio de
161 seringa para aliviar a dor (A, B & C). Animal após o procedimento de punção do ar e
162 ausência do ar no subcutâneo (D). **Fonte: Arquivo pessoal.**

162 Nos achados radiográficos foi observado radioluscência de subcutâneo,
163 indicativo de enfisema subcutâneo generalizado (FIGURA 3). Deslocamento ventral da
164 traqueia torácica (FIGURA 4), e aumento de radioluscência em mediastino cranial,
165 ambos indicativos de pneumodiastino. Perda de definição da traqueia cervical,
166 correspondente a ruptura traqueal.

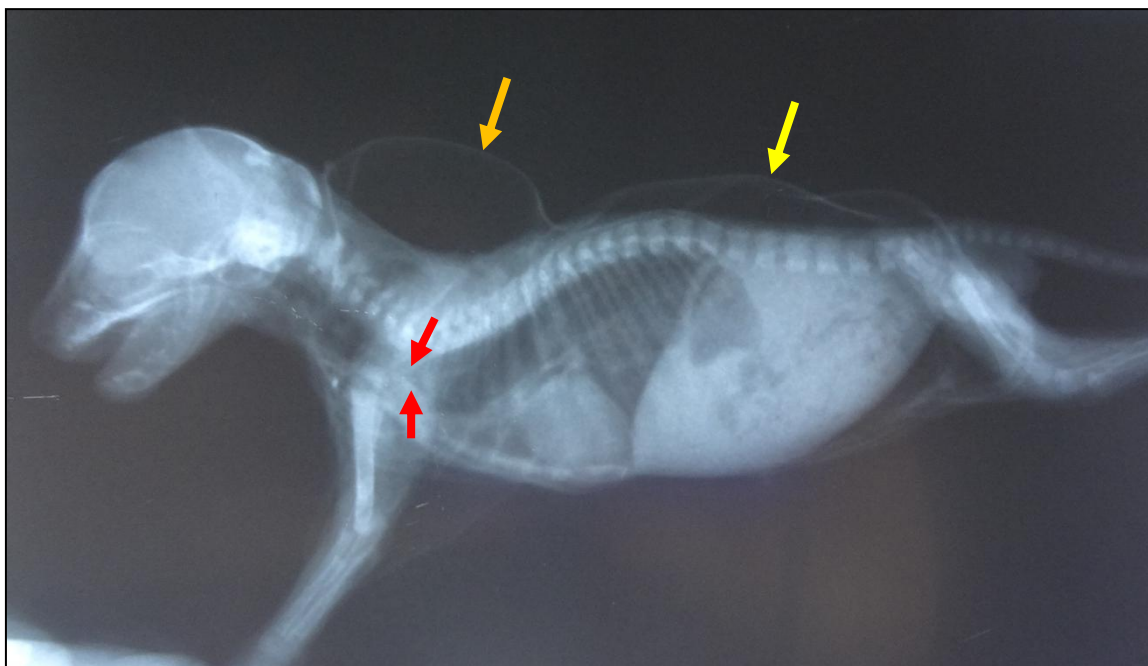
167



168

169

Figura 3. Exame radiográfico felino neonato, posição ventrodorsal. Achado radiográfico observado foi radioluscência de subcutâneo, indicativo de enfisema subcutâneo generalizado (setas vermelhas). **Fonte:Arquivo pessoal.**



170

171

172

173

Figura 4. Exame radiográfico felino neonato, posição laterolateral. Deslocamento ventral da traqueia torácica, indicativo de pneumodiastino (setas vermelhas). Presença generalizada de ar no tecido subcutâneo evidenciando o enfisema subcutâneo (setas amarelas). **Fonte:** Arquivo pessoal.

174

175

176

177

178

179

180

181

Devido aos achados clínicos e radiográficos do animal e o prognóstico ruim, foi indicado eutanásia, utilizando o seguinte protocolo: Tiopental intraperitoneal (25mg/ml), a 2,5% em dose elevada. O cadáver foi remetido para o Laboratório de Patologia Veterinária (LPV), onde foi realizada necropsia por técnica convencional, observando todos achados descritos em todos os órgãos *in situ*. Os fragmentos de todos os órgãos internos, encéfalo e medula espinhal foram coletados e fixados em formol tamponado a 10% por 48hs, processados rotineiramente, incluídos em parafina, cortados a 4 µm, corados com Hematoxilina & Eosina (HE), seguido por exame microscópico.

182

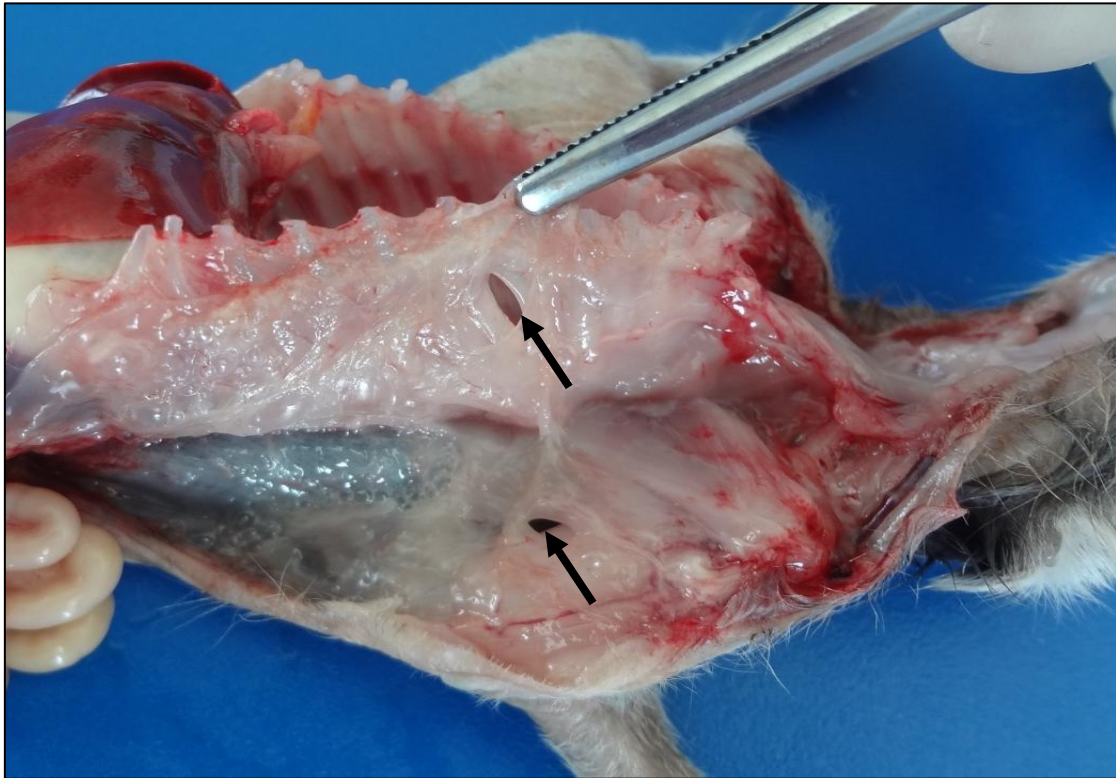
183

184

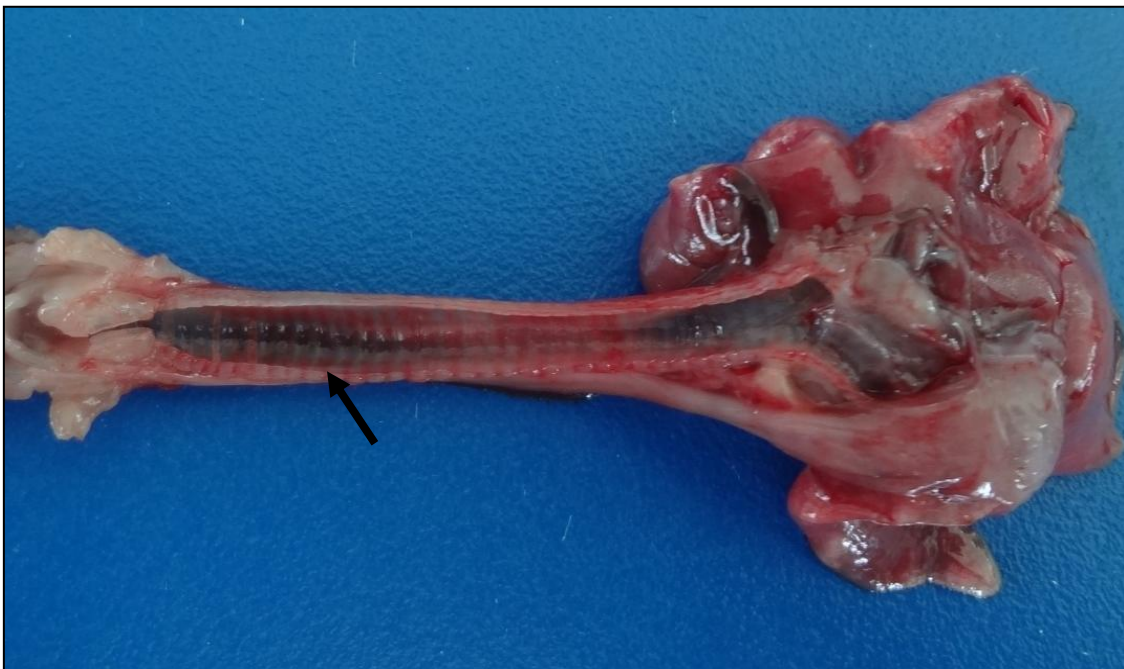
185

Durante a avaliação necroscópica, foi observada laceração intercostal, na musculatura dorsoventral, na altura do pulmão (FIGURA 5), e congestão e hemorragia no local da perfuração traqueal (FIGURA 6). O animal apresentava pneumotórax discreto apenas do lado esquerdo. Foi identificado que o trauma de traqueia ocasionou o

186 vazamento de ar no subcutâneo caracterizando o enfisema subcutâneo generalizado
187 secundário ao pneumomediastino, deixando o felino com aspecto grotesco “gato balão”.



188
189 **Figura 5.** Exame necroscópico de felino neonato acometido por enfisema
190 generalizado e pneumomediastino. Foi observada laceração intercostal na altura do
pulmão abaixo da axila (setas). **Fonte: Arquivo pessoal.**



191
192 **Figura 6.** Exame necroscópico do felino neonato. Traqueia apresentava-se congesta
e hemorrágica, no local da perfuração. **Fonte: Arquivo pessoal.**

193 No exame histológico apenas o pulmão apresentou alterações significativas,
194 caracterizadas por extensas áreas de colabamento, caracterizado por compressão do
195 lúmen alveolar e áreas adjacentes com enfisema (dilatação de alvéolos).

196

197

DISCUSSÃO

198 O diagnóstico de enfisema subcutâneo generalizado secundário a um
199 pneumomediastino em felino neonato foi elucidado principalmente através dos achados
200 de anamnese, exame clínico, sinais clínicos, exames radiográficos e achados de
201 necropsia. No entanto os achados histopatológicos foram inespecíficos.

202 O pneumomediastino observado neste caso é considerado secundário, pois
203 decorreu de uma perfuração da traqueia. Essa lesão permitiu a entrada de ar no
204 mediastino [13]. Apesar de raro o pneumomediastino também ocorre de forma
205 espontânea independente de causas subjacentes. A literatura relata que as principais
206 causas de pneumomediastino em gatos estão associadas à ruptura traqueal devido
207 inflação excessiva do *cuff* do tubo endotraqueal ou retirada do tubo sem desinflar o *cuff*
208 em procedimentos anestésicos [8].

209 O enfisema subcutâneo generalizado foi classificado como secundário ao
210 pneumomediastino. Provavelmente o trauma traqueal foi provocado pela mãe do felino,
211 quando abarcou seu pescoço com a boca durante o transporte, já que não é relatada à
212 ocorrência de trauma ou ataque de outros animais. Esse tipo de transporte é
213 frequentemente utilizado pelos felinos para transportar seus filhotes [1]. Apesar de
214 diversos autores relatarem o trauma ou perfuração traqueal como a causa do enfisema
215 subcutâneo generalizado secundário a um pneumomediastino, nenhum descreve que foi
216 causado pela própria mãe durante o transporte de seu filhote.

217 Dentre os sinais clínicos mais importantes destaca-se a dispneia desenvolvida
218 pela incapacidade do pulmão em distender pelo acúmulo de ar no mediastino. O
219 enfisema subcutâneo ocorre por etiologias variadas [8], neste caso surgiu a partir da
220 perfuração da traqueia que permitiu a entrada de ar para o mediastino, em seguida para
221 o tecido subcutâneo, deixando o animal com aparência grotesca “gato balão”.

222 Neste felino, optou-se pelo tratamento conservador, puncionando-se o ar do
223 subcutâneo, para aliviar a dor. A oxigenação não foi considerada devido à razões
224 práticas, pois neste caso em questão, agrava o quadro clínico do paciente. No entanto,
225 na literatura há recomendação de oxigenioterapia e exploração cirúrgica [8]. Estas
226 foram desconsideradas já que o animal não poderia receber oxigenação durante o
227 procedimento e pelo agravamento do quadro clínico.

228 Nos achados radiográficos, notou-se radioluscência do tecido subcutâneo,
229 confirmando o enfisema subcutâneo generalizado. O deslocamento ventral da traqueia
230 torácica, e o aumento de radioluscência do mediastino cranial confirmaram o
231 diagnóstico de pneumomediastino, porque essas estruturas não são normalmente vistas
232 nas radiografias, mas se tornam visíveis devido ao contraste negativo proporcionado
233 pelo ar ou gás circundante. A ruptura de traqueia foi confirmada pela perda de definição
234 da traqueia cervical. Esses achados corroboram com os encontrados na literatura [10],
235 nos casos de perfuração da traqueia cervical.

236 Os achados macroscópicos foram de grande importância, pois através destes foi
237 possível observar a perfuração da traqueia com vazamento de ar para o mediastino
238 levando ao pneumomediastino e conseqüentemente para o subcutâneo, e assim
239 elucidando o diagnóstico de enfisema subcutâneo generalizado secundário a
240 pneumomediastino em felino neonato. De acordo com a literatura, observações de
241 lesões traqueais durante avaliação macroscópicas fecham o diagnóstico [8]. Neste

242 trabalho havia uma perfuração intercostal do lado esquerdo na altura das costelas,
243 ocasionando pneumotórax discreto apenas do lado esquerdo.

244 Diante desses achados, devem-se levar em consideração como diagnósticos
245 diferenciais *Clostridium spp.* causando enfisema. Esta, porém foi descartada pela
246 ausência de mionecrose. A pneumonia que também é considerada uma causa de
247 pneumomediastino foi descartada pela ausência de achados histológicos característicos
248 [8]. Assim como ruptura traqueal durante a intubação para procedimentos anestésicos,
249 já que o animal desse caso não passou por tal procedimento [9].

250 CONCLUSÃO

251 O enfisema subcutâneo generalizado secundário a pneumomediastino em felino
252 neonato é uma enfermidade incomum, porém de grande relevância para veterinários em
253 diversas áreas, já que essa patologia pode ocorrer por causas variadas e de suma
254 importância compreender essa condição. Esse trabalho foi realizado com intuito de
255 relatar este caso para melhor conhecimento dos médicos veterinários, principalmente os
256 veterinários clínicos e patologistas.

257 5. REFERÊNCIAS

258 **1. Beaver B. V. 2003.** Feline Behavior: A Guide for Veterinarians. 2th ed. Philadelphia:
259 WB Saunders Co. 349p.

260 **2 Ettinger S. J & Feldman E. 2005.**Textbook of Veterinary Internal Medicine. 6th ed.
261 Philadelphia: WB Saunders Co. p 1316-1318.

262 **3 Fossum T. W. 2014.** Cirurgia de Pequenos animais: Small animal Surgery. 4. ed. Rio
263 de Janeiro: Elsevier. 1619p. Tradução de: Small animal Surgery.

264 **4 Ho A. S., Ahmed A., Huang J. S., Menias C. O & Bhalla S. 2012.** Multidetector
265 Computed Tomography of Spontaneous Versus Secondary Pneumomediastinum in 89

266 Patients: Can Multidetector Computed Tomography be Used to Reliably Distinguish
267 Between the 2 Entities?. *Journal of Thoracic Imaging*. 27 (2): 71-135.

268 **5 Kealy J. K., Mcallister H & Graham J. P. 2012.** Radiografia e Ultrassonografia do
269 cão & do gato. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier. P. 200-209 Tradução de: Diagnostic
270 radiology and ultrasonography of the dog and cat.

271 **6 KimK. S., Jeon H. W., Moon Y., Kim Y. D., Ahn M. I., Park J. K&Jo K. H. 2015.**
272 Clinical experience of spontaneous pneumomediastinum: diagnosis and treatment.
273 *Journal of Thoracic Disease*. 7 (10): 1817-1824.

274 **7 Macklin M. T & Macklin C. C.1944.** Malignant interstitial emphysema of the lungs
275 and mediastinum as an important occult complication in many respiratory diseases and
276 other conditions: an interpretation of the clinical literature in the light of laboratory
277 experiment. *Medicine*. 23 (4): 281-358.

278 **8Maes S., Goethem B. V., Saunders J., Binst D., Chiers K & Ducatelle R. 2011.**
279 Pneumomediastinum and subcutaneous emphysema in a cat associatedwith necrotizing
280 bronchopneumonia caused by feline herpesvirus-1. *Canadian Veterinary Journal*. 52
281 (2): 1119–1122.

282 **9 Mitchell S. L., McCarthy R., Pudloff E & Pernell R. T.2000.** Tracheal rupture
283 associated with intubation in cats: 20 cases (1996–1998). *Journal American Veterinary*
284 *Medical Association*. 216 (10): 1592–1595.

285 **10Nelson R. W & Couto C. G. 2015.**Medicina Interna de Pequenos Animais: Internal
286 Medicine. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier. 1474 p. Tradução de: Small animal internal
287 medicine.

288 **11 Newcomb A. E., Clarke C.P. 2005.** Spontaneous pneumomediastinum: a benign
289 curiosity or a significant problem. *Chest Journal*.128 (5): 3298-3302.

- 290 **12 Petevinos H. 2006.** A Method for Resolving Subcutaneous Emphysema in a Griffon
291 Vulture Chick (*Gyps fulvus*). *Topics in Medicine and Surgery*. 15 (2): 132-137.
- 292 **13 Thomas E. K & Syring R. S. 2013.** Pneumomediastinum in cats: 45 cases (2000–
293 2010). *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*. 23 (4): 429–435.
- 294 **14 Tavares D. C., Souza F. F., Quarterone C., Rodrigues V., Pereira L. F., Brun M.**
295 **V & Toniollo G. H. 2016.** Video-assisted ovariohysterectomy in domestic cats (*Felis*
296 *catus*, Linnaeus, 1758) using two access portals. *Acta Cirúrgica Brasileira*. 31 (2): 84-
297 90.
- 298 **15 Zylak C. M., Standen J. R., Barnes G. R & Zylak C. J. 2000.**
299 Pneumomediastinum revisited. *Radiographics*. 20 (4): 1043-57.

300

301 **6. Legenda e figuras**

302 **Figura 1.** Felino neonato, fêmea com enfisema subcutâneo generalizado e aparência
303 grotesca de “gato balão”.

304 **Figura 2. A, B, C & D.** Felino neonato, fêmea com enfisema subcutâneo generalizado
305 submetido a procedimento laboratorial para retirada do ar. Punção do ar com auxílio de
306 seringa para aliviar a dor (A, B & C). Animal após o procedimento de punção do ar e
307 ausência do ar no subcutâneo (D).

308 **Figura 3.** Exame radiográfico felino neonato, posição ventrodorsal. Achado
309 radiográfico observado foi radioluscência de subcutâneo, indicativo de enfisema
310 subcutâneo generalizado (setas vermelhas).

311 **Figura 4.** Exame radiográfico felino neonato, posição laterolateral. Deslocamento
312 ventral da traqueia torácica, indicativo de pneumodiastino (setas vermelhas). Presença
313 genralizada de ar no tecido subcutâneo evidenciando o enfisema subcutâneo (setas
314 amarelas).

315 **Figura 5.** Exame necroscópico de felino neonato acometido por enfisema generalizado
316 e pneumomediastino. Foi observada laceração intercostal na altura do pulmão abaixo da
317 axila (setas).

318 **Figura 6.** Exame necroscópico do felino neonato. Traqueia apresentava-se congesta e
319 hemorrágica, no local da perfuração.