

# Компьютерная томография воспалительных и дегенеративных заболеваний лёгких у кошек



Инновационный ветеринарный центр Московской  
Ветеринарной Академии

Отделение неврологии и методов лучевой диагностики.

канд. вет. наук, PhD,  
ветеринарный врач рентгенолог  
зав. отделением рентгенологии СВК «Свой  
Доктор»  
Кемельман Е. Л.

# Этиология воспалительных заболеваний

1. Астма и эозинофильная пневмония ([Trzil JE, Reinerо, CR 2014](#))
2. Бактериальные бронхиты и пневмонии ([Dear JD 2014](#))
3. Паразитарные пневмонии ([Conboy G. 2009](#))
4. Грибковыми пневмониями, например при гистоплазмозе ([Burk RL 1978](#)) или споротрихозе ([Schubach TM 2003](#))
5. Идиопатическим фиброзом ([Cohn LA et al. 2004](#))
6. Миграцией инородных тел ([Schultz RM, et al. 2008](#))
7. Протозойной пневмонией при токсоплазмозе
8. Тромбоэмболия легочных артерий также может вызывать вторичные воспалительные процессы в легких ([Norris CR, et al. 1999](#))
9. Первичный рак легкого может приводить к развитию вторичного воспаления паренхимы легкого у кошек ([Кемельман Е. Л. и др. 2018](#))

# СИМПТОМЫ:

1. Кашель
2. Одышка
3. Респираторный дистресс синдром
4. Может протекать без симптомов

(Corcoran BM, et al. 1995; Padrid P 2006; Venema CM, et al. 2010)

# Группа исследования:

- Всего 95 кошек (100%)
- Самцы 51 (53,7%)
- Самки 44 (46,3%)
- Средний возраст  $6,5 \pm 0,75$
- Кошки старше 10 лет составили 27,4% (26 из 95)
- Кошки младше 1 года: 11,6% (11 из 95)
- Морфологическое подтверждение: БАЛ ([Goldstein RA, et al. 1990](#); [Klech H, Pohl W 1989](#); [Yohn SE et al 1994](#))
- Использовали небронхоскопическую методику БАЛ ([Bexfield N 2014](#); [McCarthy GM, Quinn PJ 1986; 1989](#))
- При визуализации объемных образований выполнялись ТИАБ и ТСВ ([Кемельман Е. Л. и др. 2017](#))

<b>Породы</b>	<b>N=95</b>	<b>100%</b>
Метисы	58	61,1%
Мейн-кун	8	8,4%
Британская	8	8,4%
Бобтейл	4	4,2%
Абиссинская	3	3,2%
Сфинкс	3	3,2%
Невская маскарадная	2	2%
Ориентальская	2	2%
Персидская	2	2%
Бирманская	1	1,1%
Сиамская	1	1,1%
Сибирская	1	1,1%
Сингапурская	1	1,1%
Корниш-рекс	1	1,1%

# **Основные вопросы?**

- 1. Рациональность и показания КТ**
- 2. Статистика визуальных находок на КТ**
- 3. Дифференциальная диагностика на основе только визуальных данных КТ**
4. Статистика причин заболевания
5. Статистика обнаруженной микрофлоры

# Основные вопросы?

У собак были опубликованы работы, подтверждающие более высокую значимость компьютерной томографии для обнаружения патологических изменений в интерстиции легких

(Eberle N, et al. 2011; Johnson VS et al. 2005; Nemanic S, et al 2006)

# Рациональность использования КТ?

## Чувствительность:

1. КТ показала лучшую чувствительность чем рентгенография в 20% (19 из 95) случаев.
2. В 3,2% (3 из 95) невозможно было утверждать однозначно.
3. Рентгенографическое исследование обнаружило патологические изменения в легких в 76,8% (73 из 95)



**Чувствительность:**

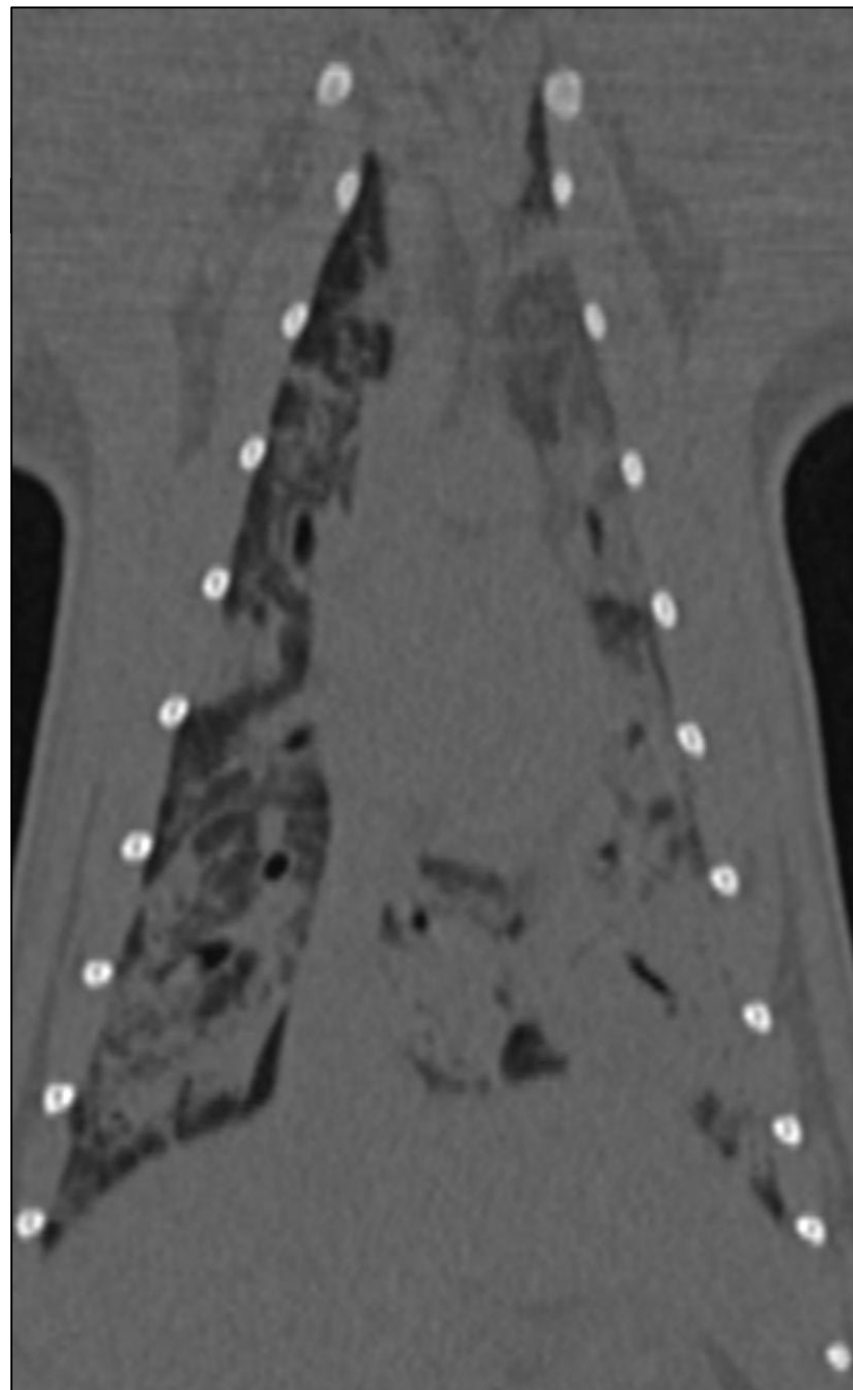
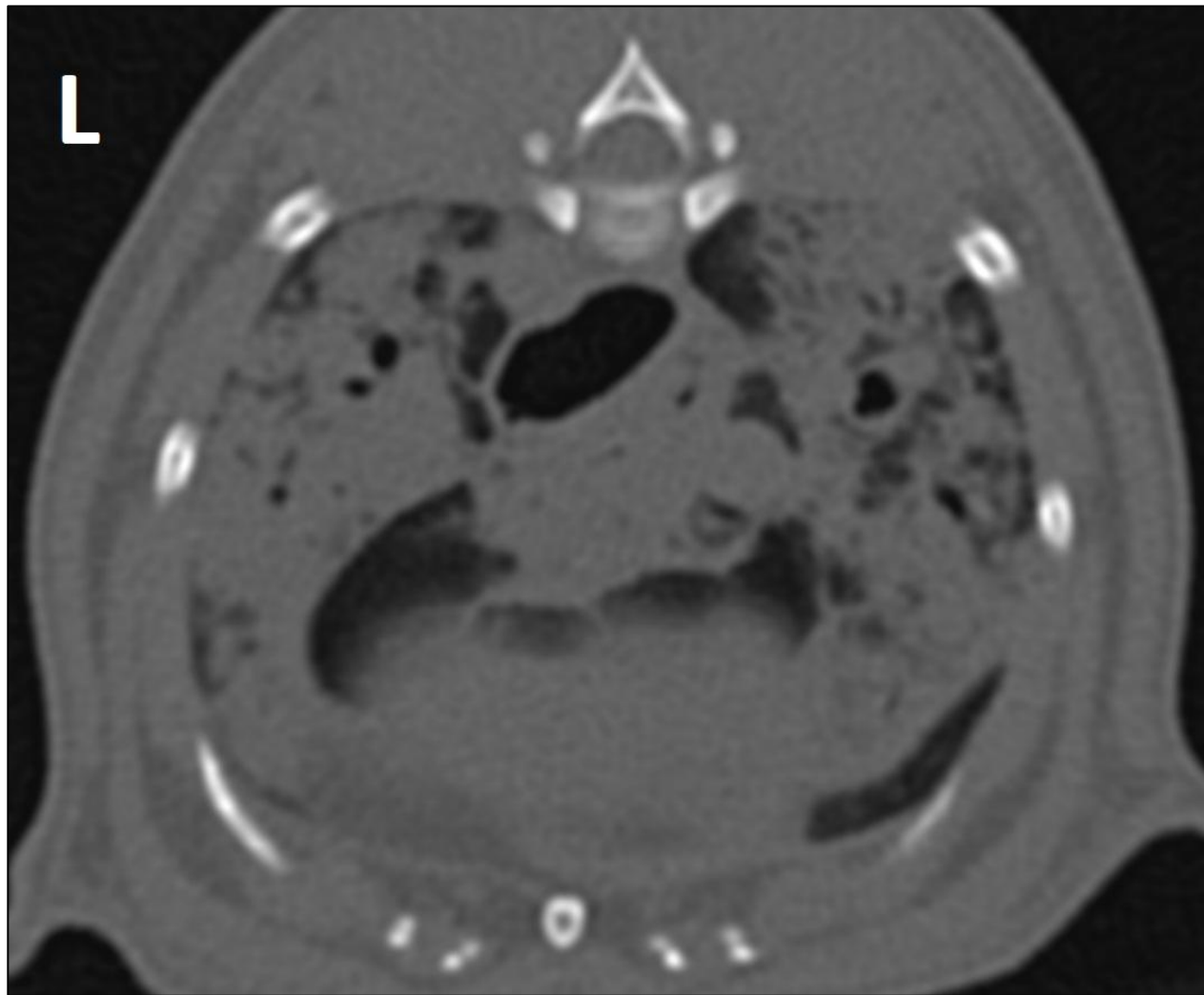


R

Чувствительность:



# Компьютерная томограф



# Рациональность использования КТ?

## Специфичность:

1. КТ показала лучшую специфичность чем рентгенография в 78,9% (75 из 95) случаев.
2. В 3,2% (3 из 95) невозможно было утверждать однозначно.
3. Рентгенографическое исследование обнаружило патологические изменения в легких в 17,9% (17 из 95)
4. Поправка на специфику группы исследования, т.к. случаи, где было достаточно рентгенографии не направлялись на КТ.

# Рациональность использования КТ?

- В 13,7% (13 из 95) случаев КТ была избыточным методом визуальной диагностики
- По 10,5% (10 из 95) мнения авторов разошлись
- В 75,8% (72 из 95) КТ была оправдана

# Причины направлений:

- Исключение неопластического роста: 35,8% (34 из 95)
- Доп. визуализация легочной паренхимы, связанная с длительным отсутствием ответа на лечение: 40% (38 из 95)

**Примечание:** во всех случаях присутствовали те или иные подозрения на возможный неопластический рост. 35,8% уже имели онкологический анамнез и обследовались именно по этой причине, у 40% неопластический рост был всего лишь одним из дифф. диагнозов.

# Преимущества более высокой специфичности КТ

1. Дифференциальный диагноз на этапе визуальной диагностики
2. Планирование дальнейших процедур (БАЛ, биопсия)
3. Оценка степени повреждений паренхимы легких
4. Оценка лимфатических узлов
5. Оценка трахеобронхиального дерева, в особенности мелких долевых бронхов.

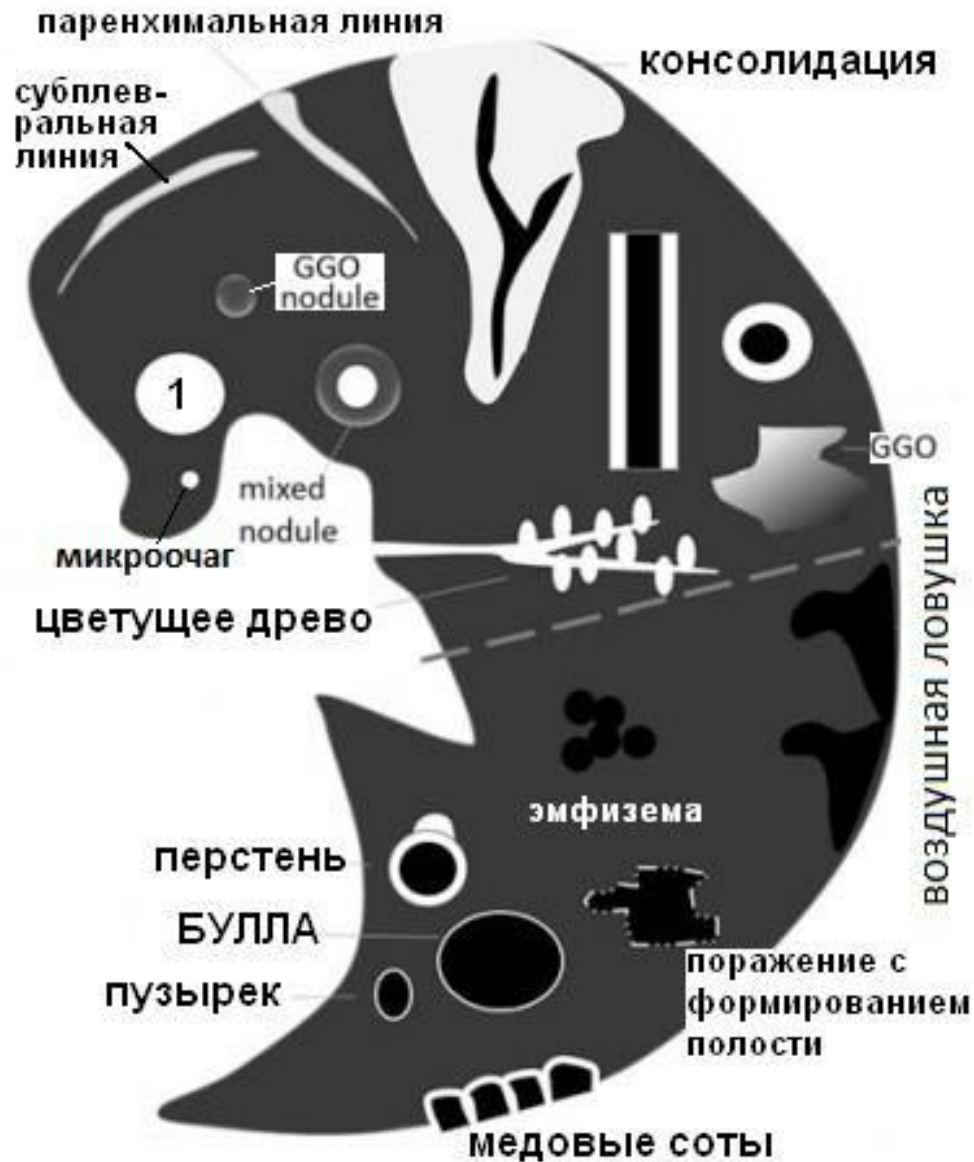
# Типы легочного рисунка выделяемые на КТ

1. Те же что и при рентгенографическом исследовании 😊
2. Альвеолярный (Felson B 1973; Fleischner FG 1948)
3. Интерстициальный
4. Бронхиальный
5. Нодулярный
6. Сосудистый

(Hawkins EC 2014; Myer CW, Burt JK 1973; Myer CW 1979; Myer CW 1980a, b)



# Типы легочного рисунка выделяемые на КТ



GGO - ground glass opacities "матовое стекло"  
1 - nodule, узелок "очаг"

№	Статистика находок	Кол-во (n=95)	100%
1	Пневмоторакс	7	7,4
2	Плевральный выпот	13	13,7
3	Очаги прилежащие к плевре	53	55,8
4	Улучш. визуализации междолевых плевральных листков	48	50,5
5	Минерализация плевры	0	0
6	Ателектаз долей легкого	27	28,4
7	Бронхиальный рисунок	4	4,2
8	Альвеолярный	11	11,6
9	Альвеолярный + интерстициальный	51	53,7
10	Альвеолярный + бронхиальный	3	3,2
11	Интерстициальный	12	12,6
12	Интерстициальный + бронхиальный	14	14,7
13	Минерализация паренхимы легкого	7	7,4
14	Мелкие «пузырьки»	4	4,2
15	Крупные одиночные буллы	4	4,2
16	Буллезная перестройка	7	7,4
17	Паренхимальные линии	24	25,3
18	Мелкие сферические очаги (до 1-2 мм)	3	3,2
19	Увел. стернальный ЛУ	18	18,9
20	Увел. трахеобронхиальные ЛУ	3	3,2
21	Минерализация бронхов	3	3,2
22	Минерализация паренхимы легкого, кальцификаты	12	12,6
23	Смещение сердца	8	8,4
24	Выраженная картина локальных участков	21	22,1
25	Кистозные очаги в плевре и средостение	3	3,2
26	Перелом ребер	7	7,4

# Визуальная характеристика.

## Выводы:

1. Смешанные типы рисунка наиболее частые 71,5% (68 из 95). Это объясняет, почему у врачей часто возникают разногласия по поводу типов рисунка.
2. Локальные очаги, похожие на новообразования 25,3% (24 из 95). Это говорит о том, что в четверти всех случаев затруднительно сделать однозначные выводы о наличии / отсутствии неопластического роста только на основании визуальных данных.
3. Трахеобронхиальные ЛУ увеличиваются лишь в 3,2% (3 из 95). При этом стернальные ЛУ увеличиваются в 18,9% (18 из 95).

# Статистика пораженных долей:

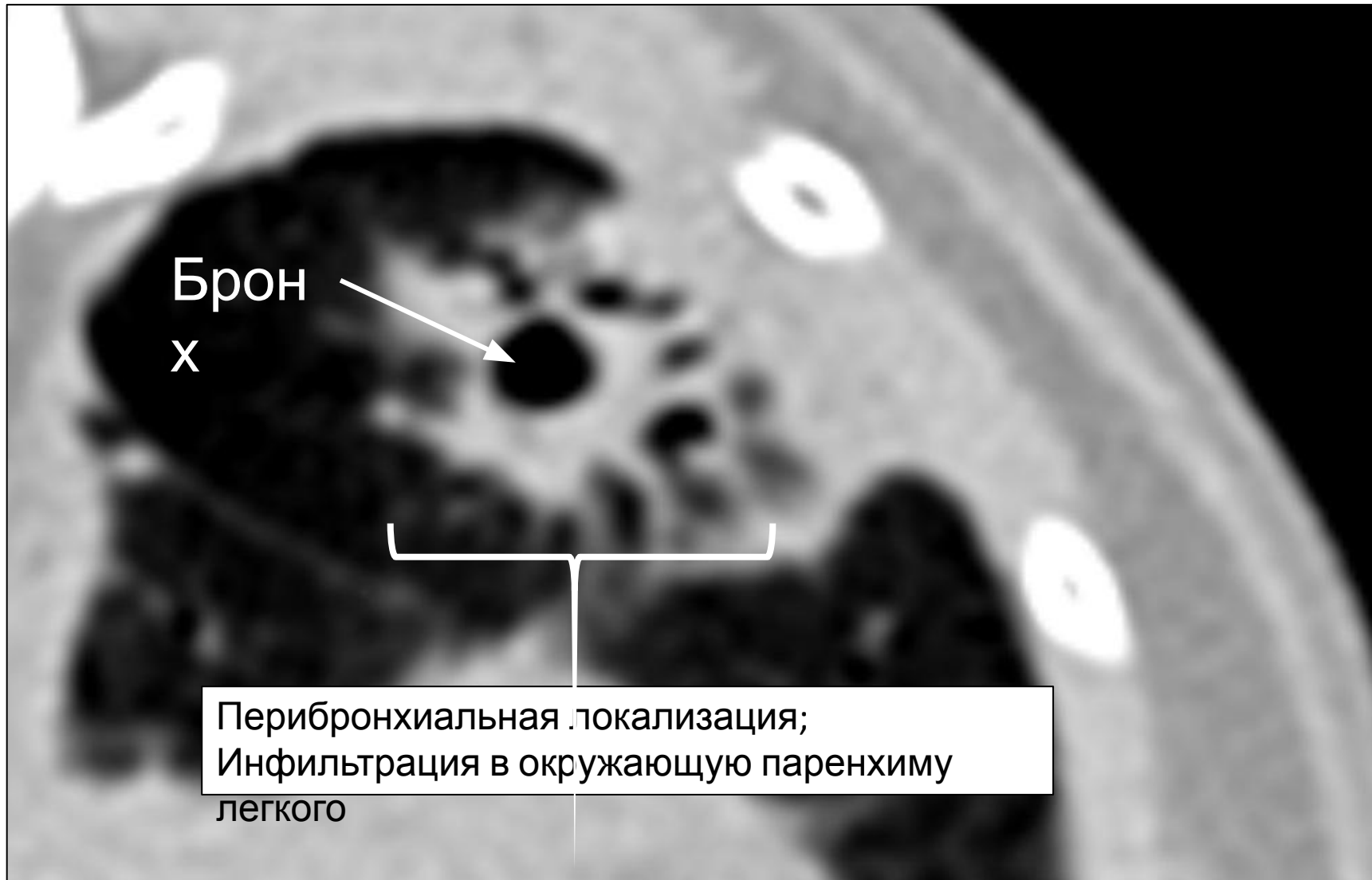
Доля	N	Проц.
Краниальная R легкого	85	89,5%
Средняя R легкого	89	93,7%
Каудальная R легкого	89	93,7%
Добавочная R легкого	89	93,7%
Краниальная L легкого	88	92,6%
Каудальная L легкого	88	92,6%
Поражение всех долей	78	82,1%
Выраженная венстр локализация	14	14,7%
Выраженная венстр локализация	1	1,1%
Визуальных изменений вообще нет	1	1,1%

# Статистика пораженных долей:

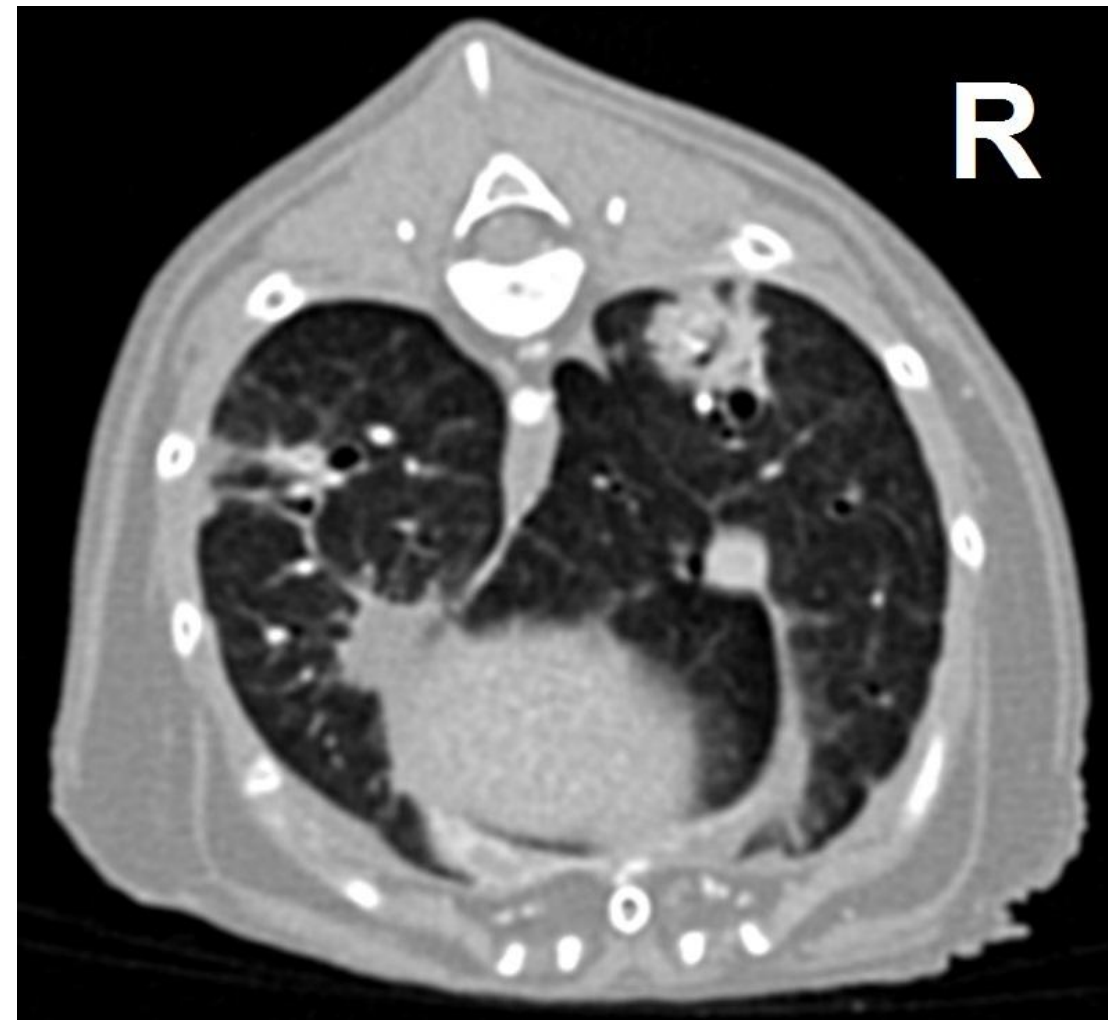
1. В абсолютном большинстве случаев поражаются все доли
2. В абсолютном большинстве случаев все доли поражаются равномерно.
3. Вентральные части долей поражаются чаще из-за силы тяжести ([Suter PF 1984](#))

**Прим.:** данная статистика не учитывает степень поражения долей

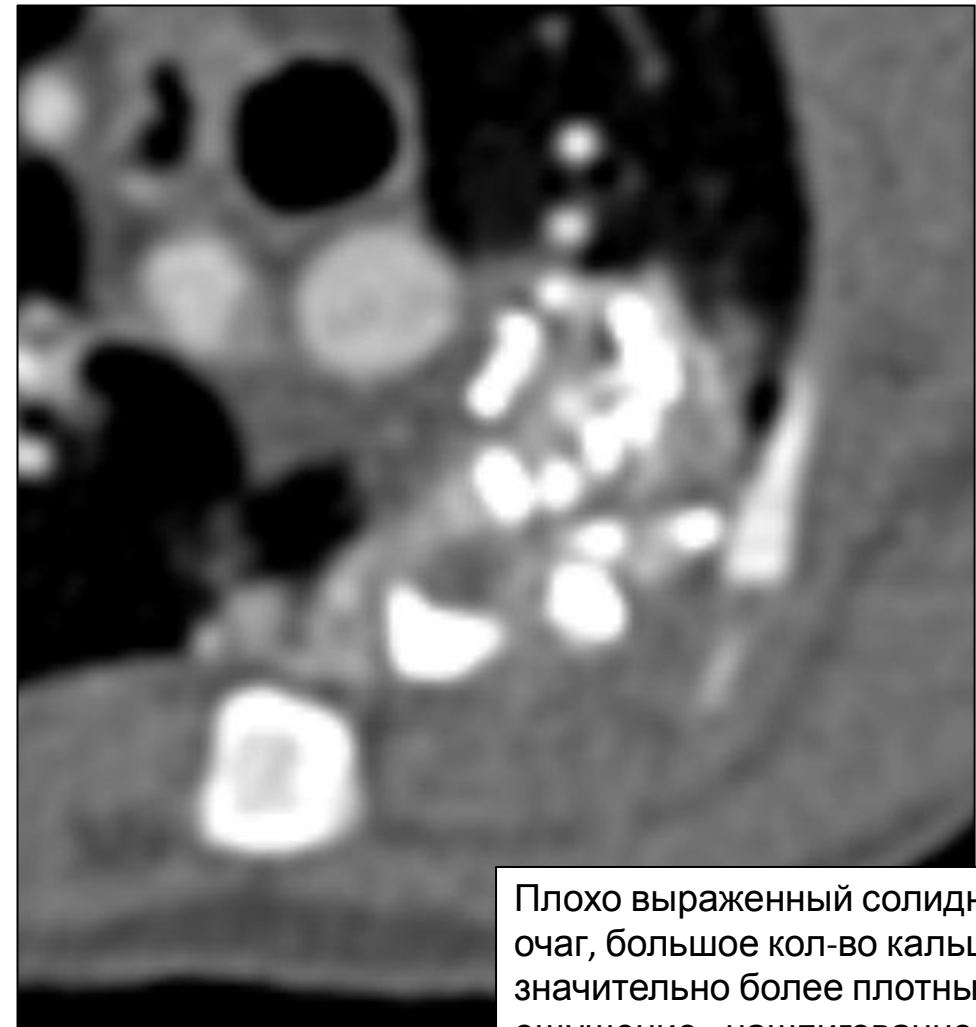
# Локальные очаги при пневмонии



# Локальные очаги при пневмонии



# Минерализат VS минерализованная опухоль



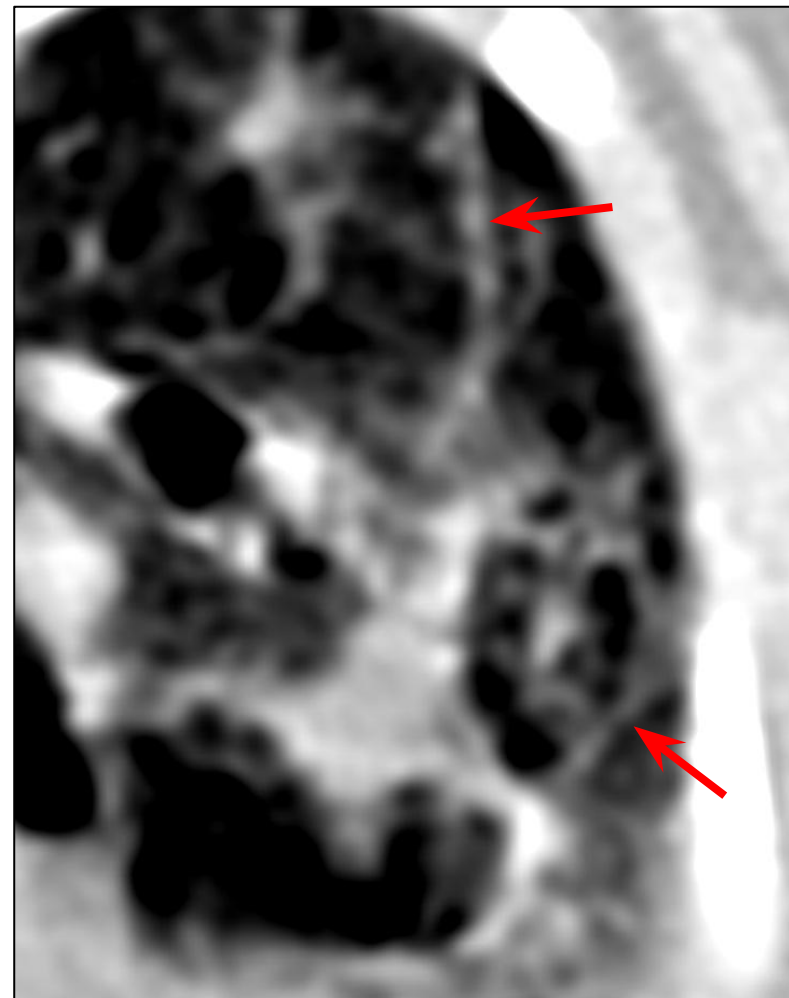


# Фиброз легких: визуальные находки

1. Диффузные
2. Наиболее часто поражаются каудальные доли
3. Интерстициальные / альвеолярный / бронхиальный рисунки представлены в равных соотношениях
4. Бронхоэктазия и мелкие узелки
5. Визуально не отличим от пневмонии, даже без учета того, что часто является ее **следствием**

Cohn LA, Norris CR, Hawkins EC, et al. Identification and characterization of an idiopathic pulmonary fibrosis-like condition in cats. J Vet Intern Med 2004,18(5): 632–641

# Фиброз легких: паренхимальные ЛИНИИ



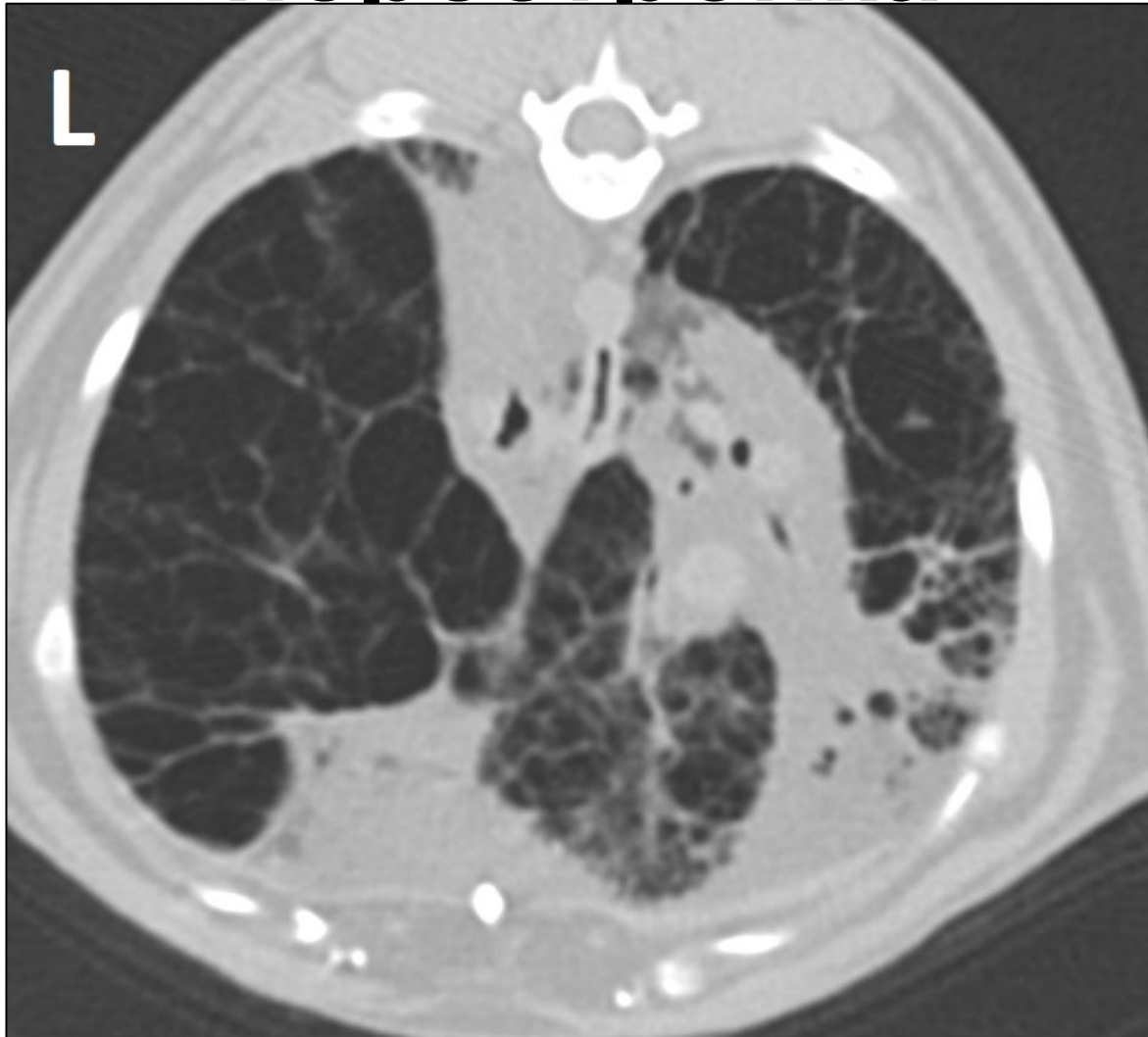
# Фиброз легких: множественные буллезные очаги



# Фиброз. А что у собак?

1. Основные находки те же, что и при воспалительных заболеваниях
2. Образование полостей и паренхимальных линий рассматривается как основной критерий фиброза легкого
3. Ограничения в подтверждении диагноза, связанного с рисками и сложностью биопсии легкого

# Буллезная перестройка



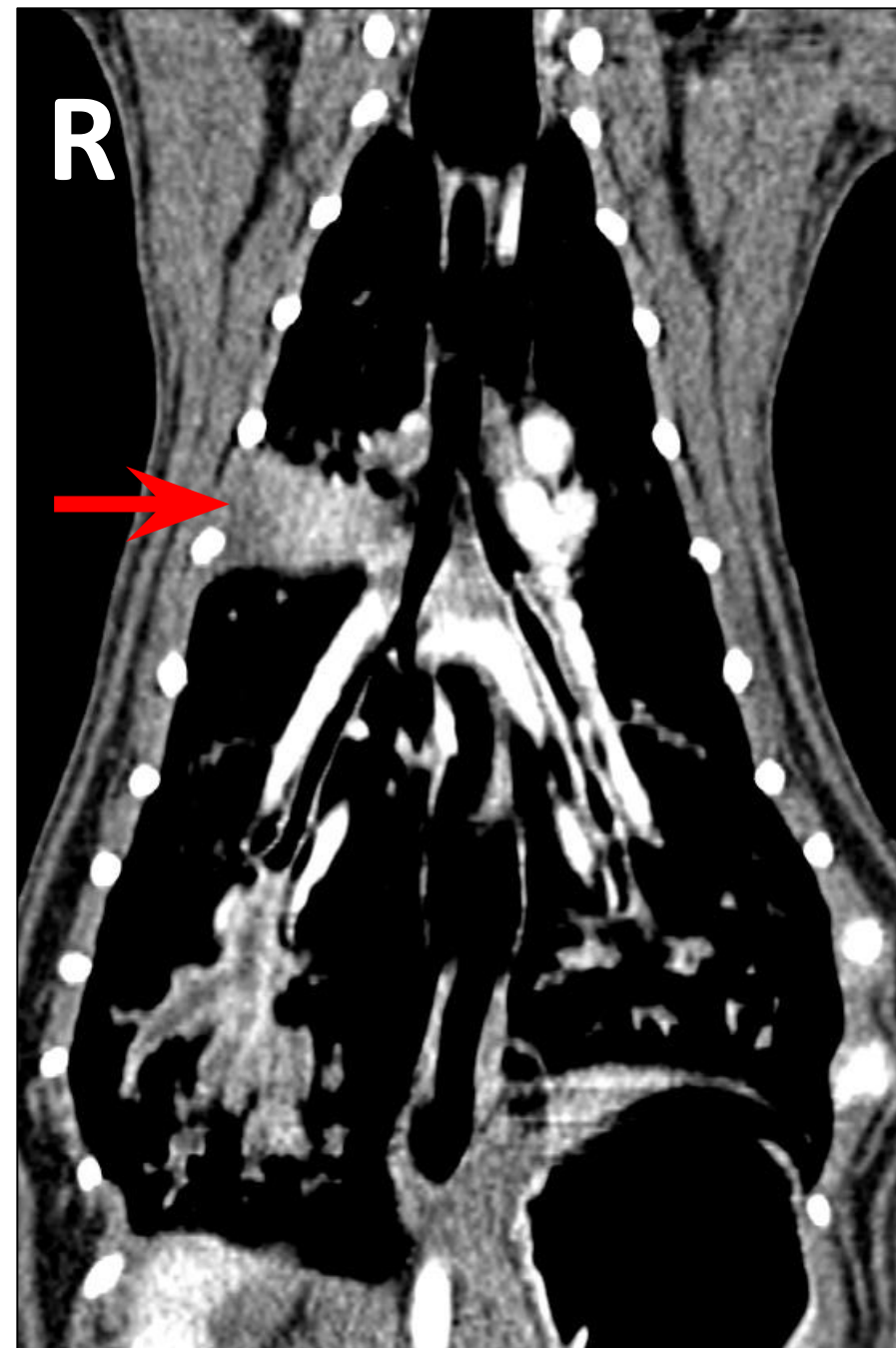
# «Пузырьки»

1. Астма
2. Инфекционный бронхит
3. *Paragonimus kellicotti*

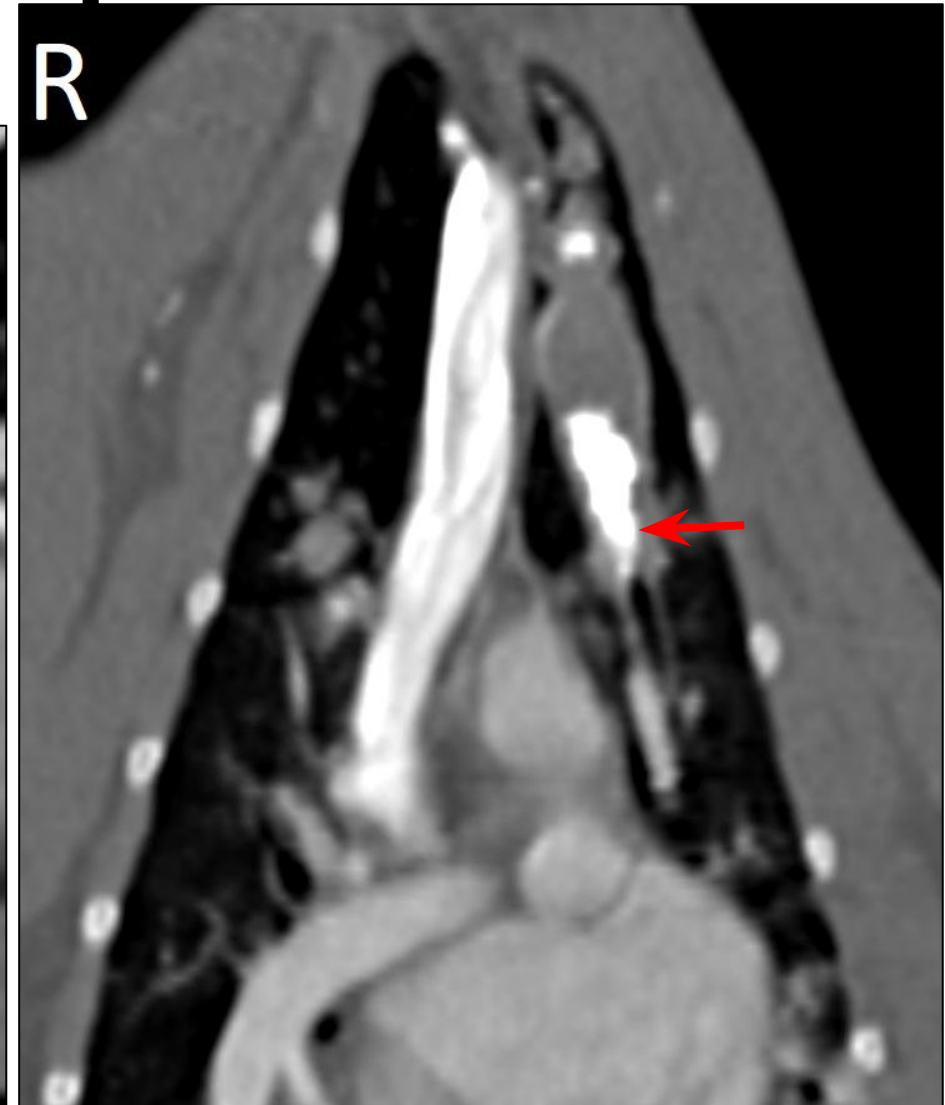
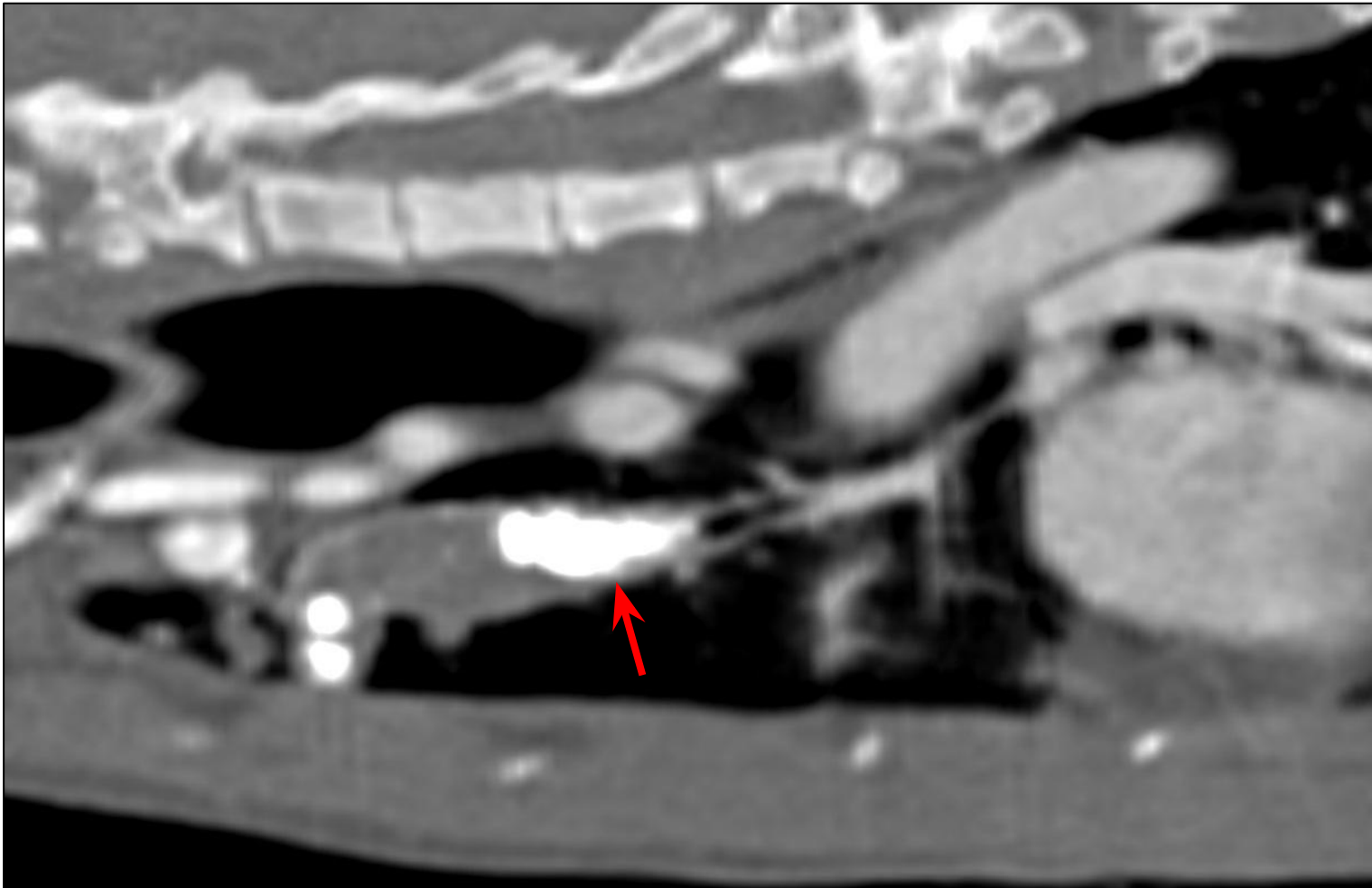
Dubey JP, Stromberg PC, Toussant MJ, et al: Induced paragonimiasis in cats: clinical signs and diagnosis. *J Am Vet Med Assoc* 173:734–742, 1978



# Бронхолитиаз «tree in bud»

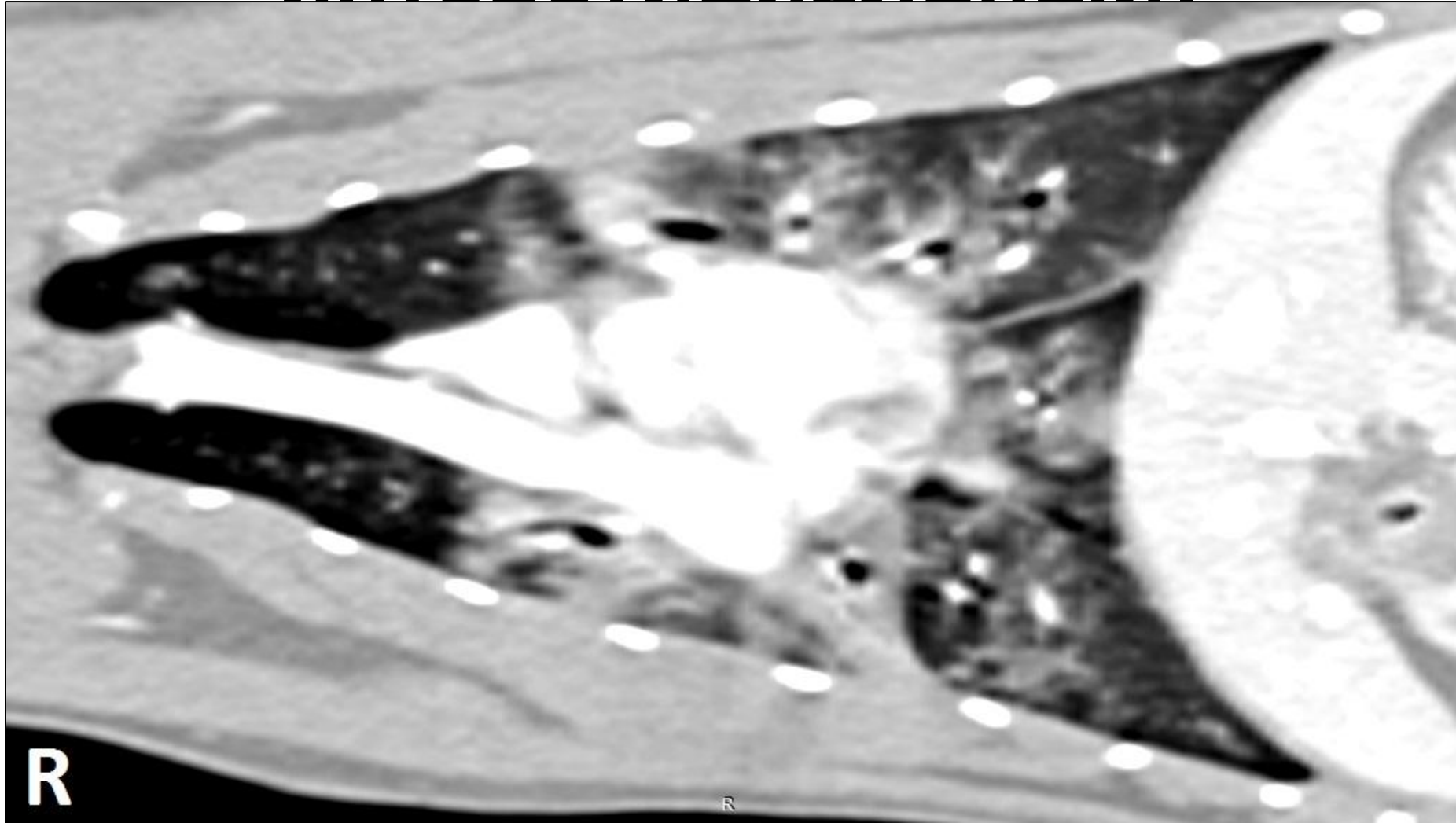


# Обструкция бронха минерализатом

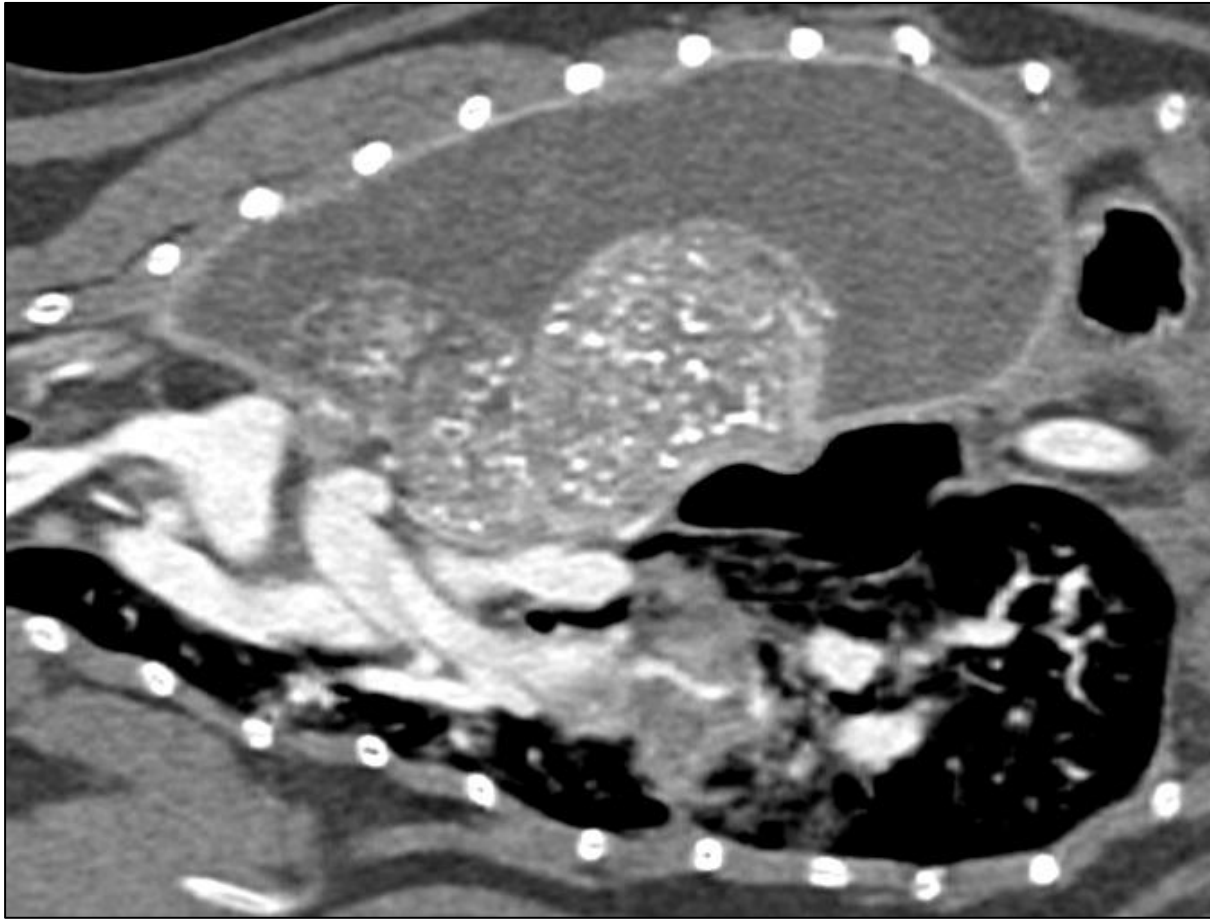




# Альвеолярный или интерстициальный?

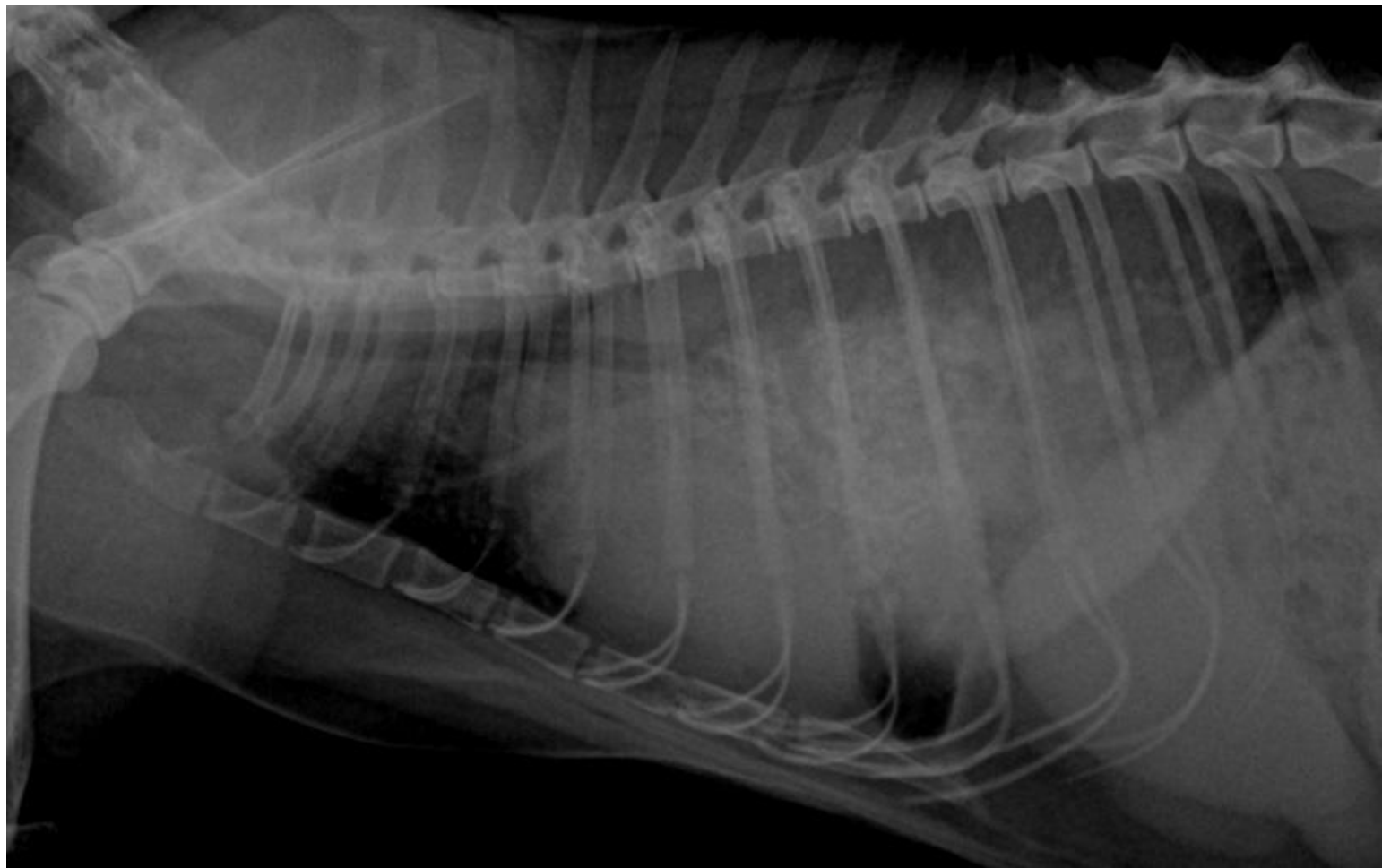


# Ателектаз и минерализация



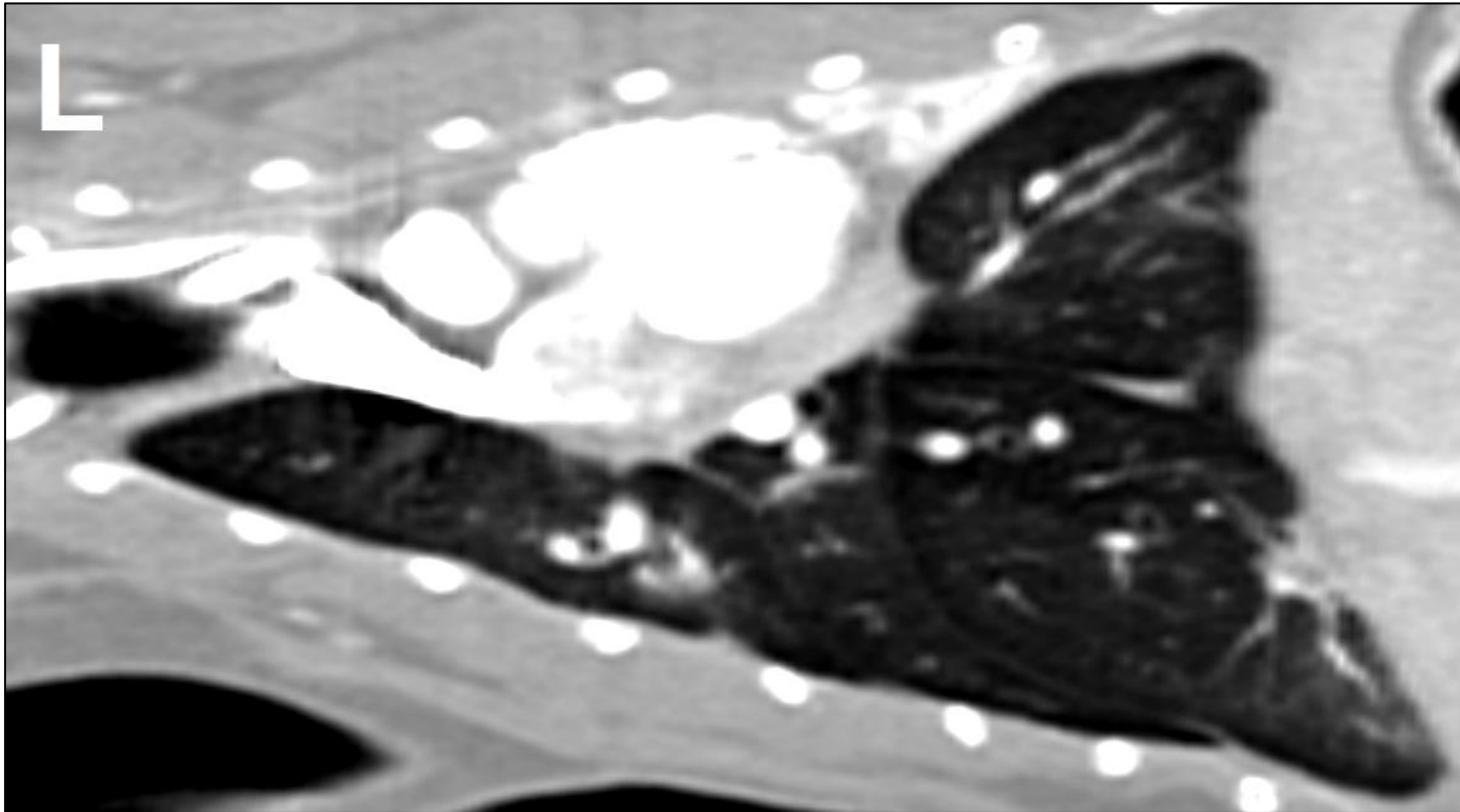
Пневмония минерал с биопс. кот брит Зг  
НЕЛЬСОН

# Коллапс и минерализация



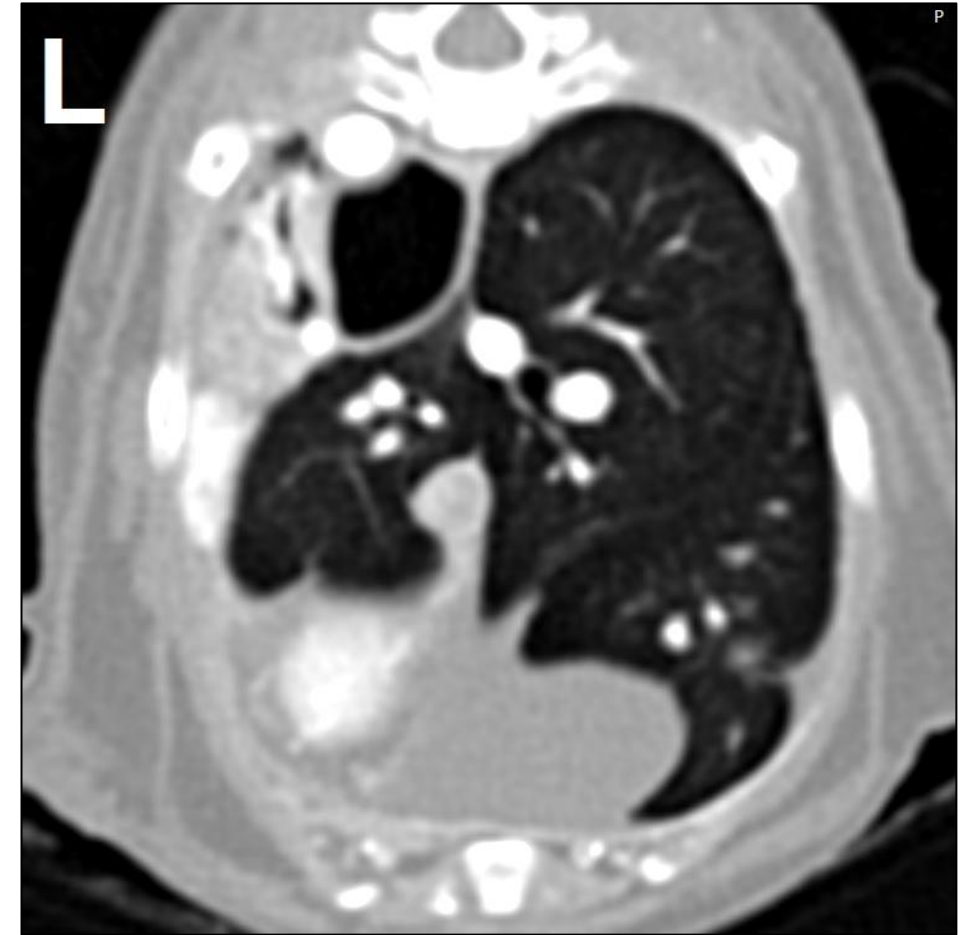
Пневмония минерал с биопс. кот брит Зг  
НЕЛЬСОН

# Коллапс левого легкого



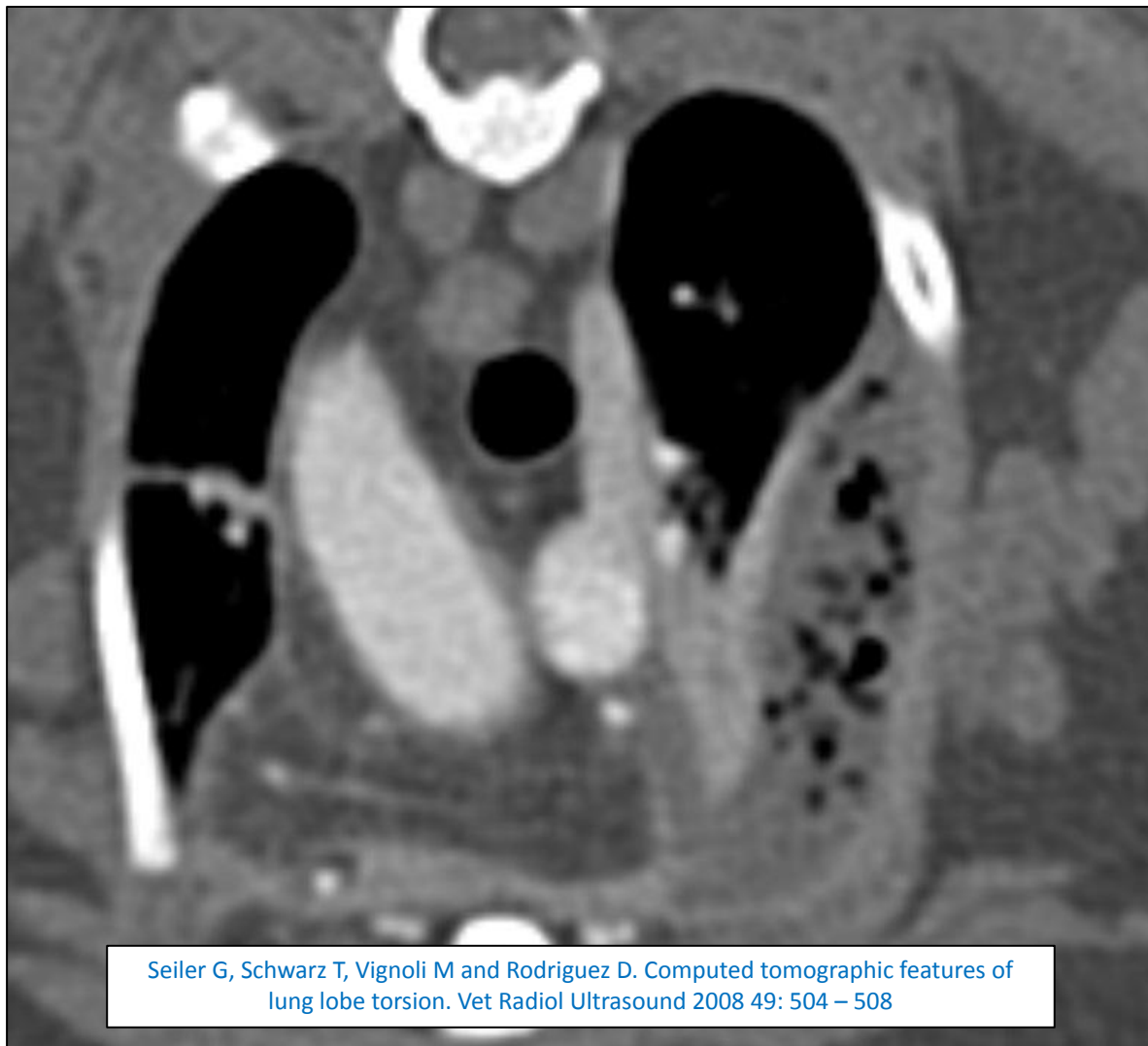
Поврежденное левое легкое полностью компенсировано  
правым

Коллапс, пневмония лев. легк к.мет бл  
АЛИСА



# Заворот доли легкого

R



Seiler G, Schwarz T, Vignoli M and Rodriguez D. Computed tomographic features of lung lobe torsion. *Vet Radiol Ultrasound* 2008 49: 504 – 508

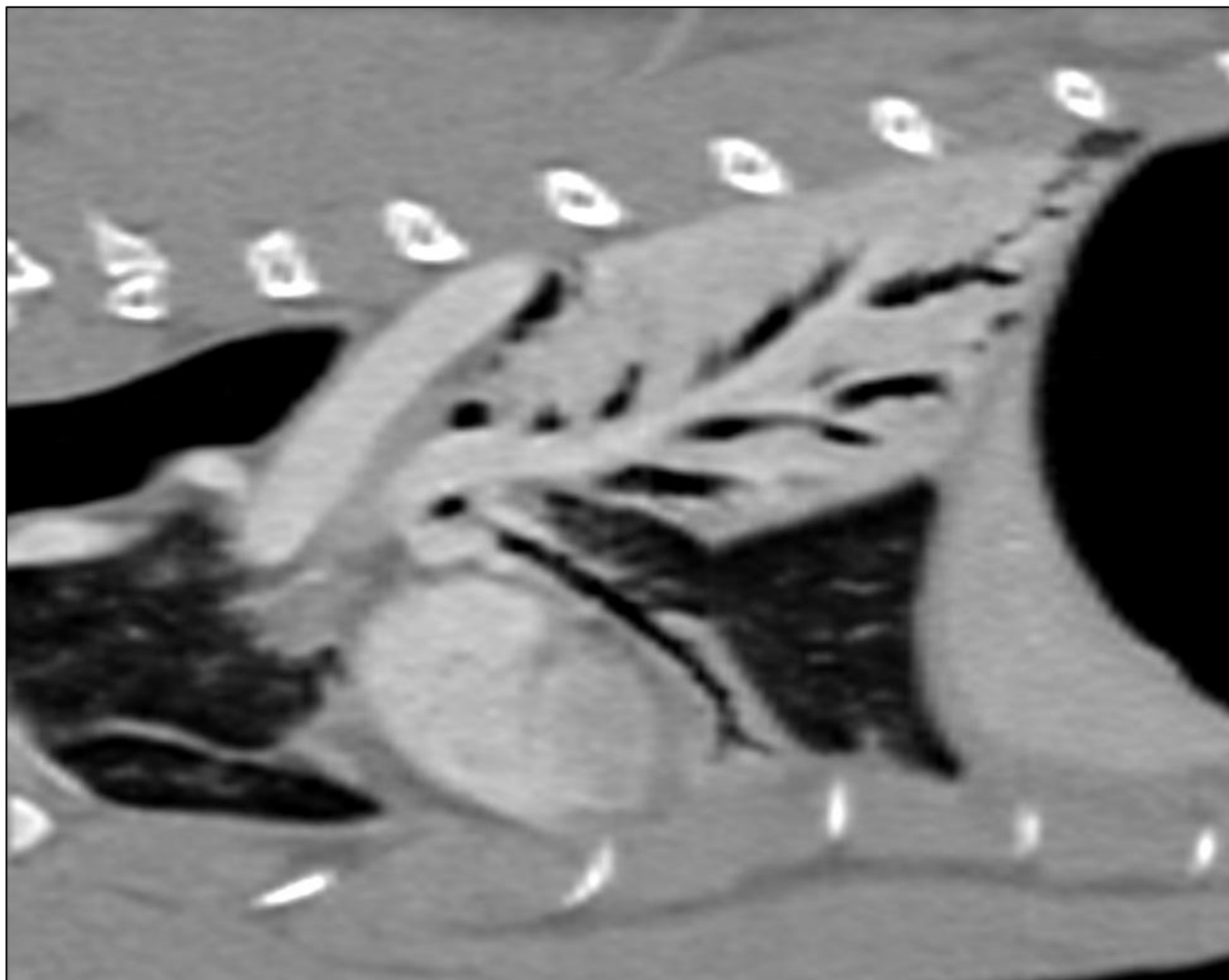


Заворот доли, воспал. к.мет 15л  
ДАНЯ

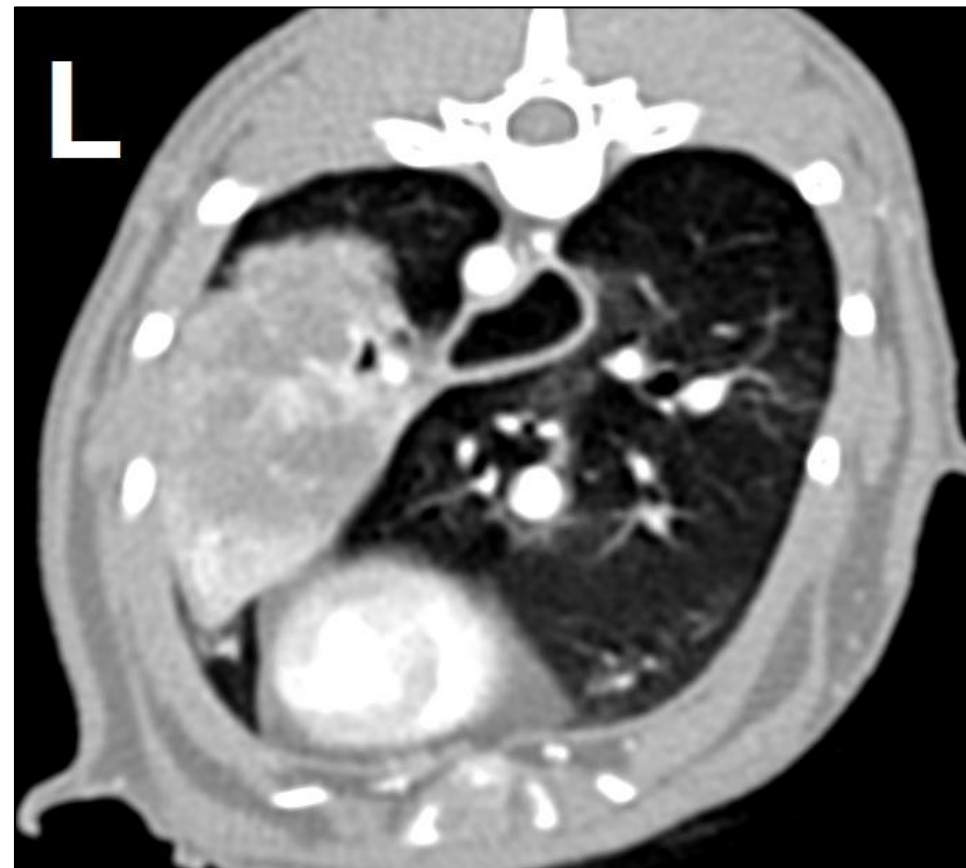
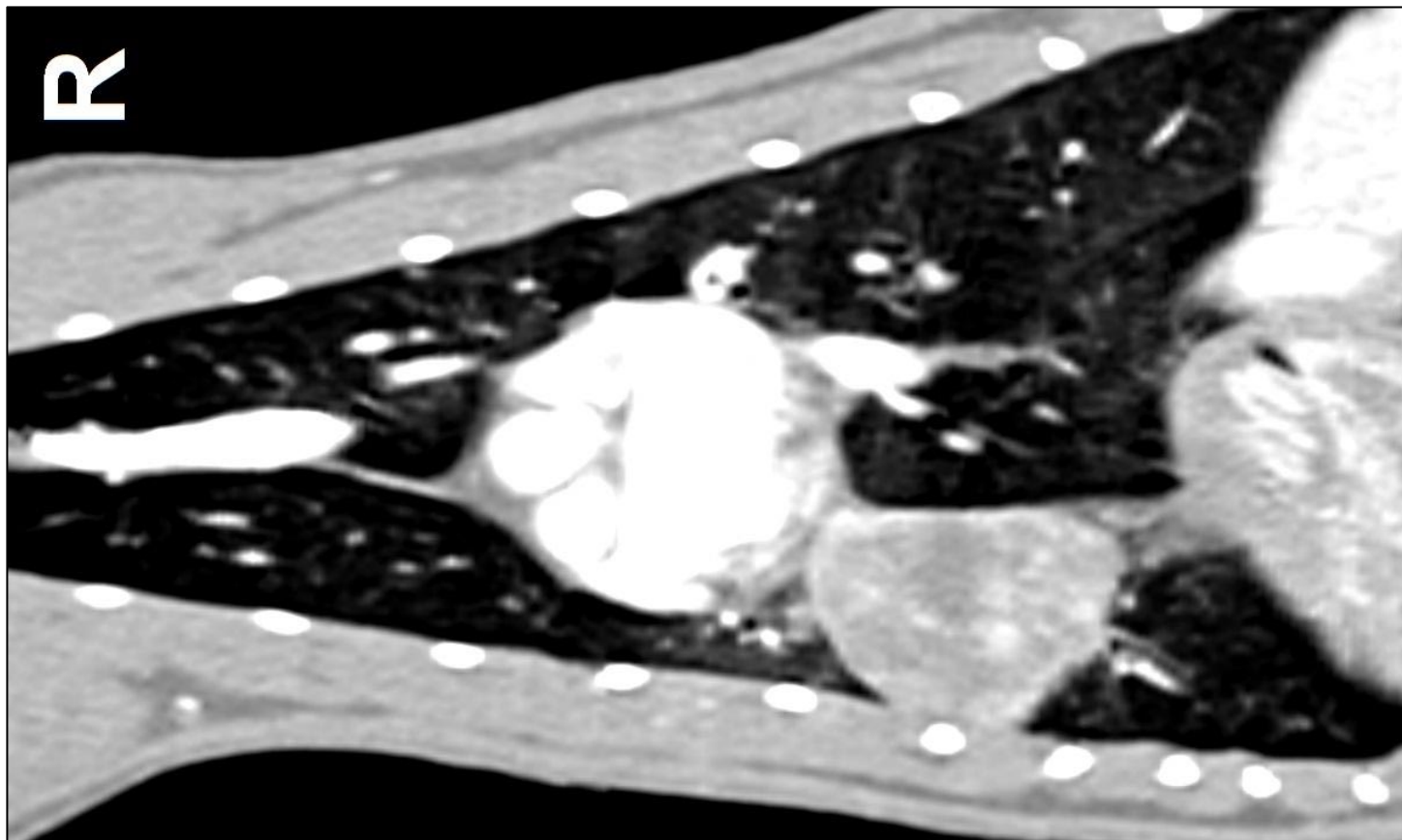
# Ателектаз VS заворот



# Ателектаз VS заворот



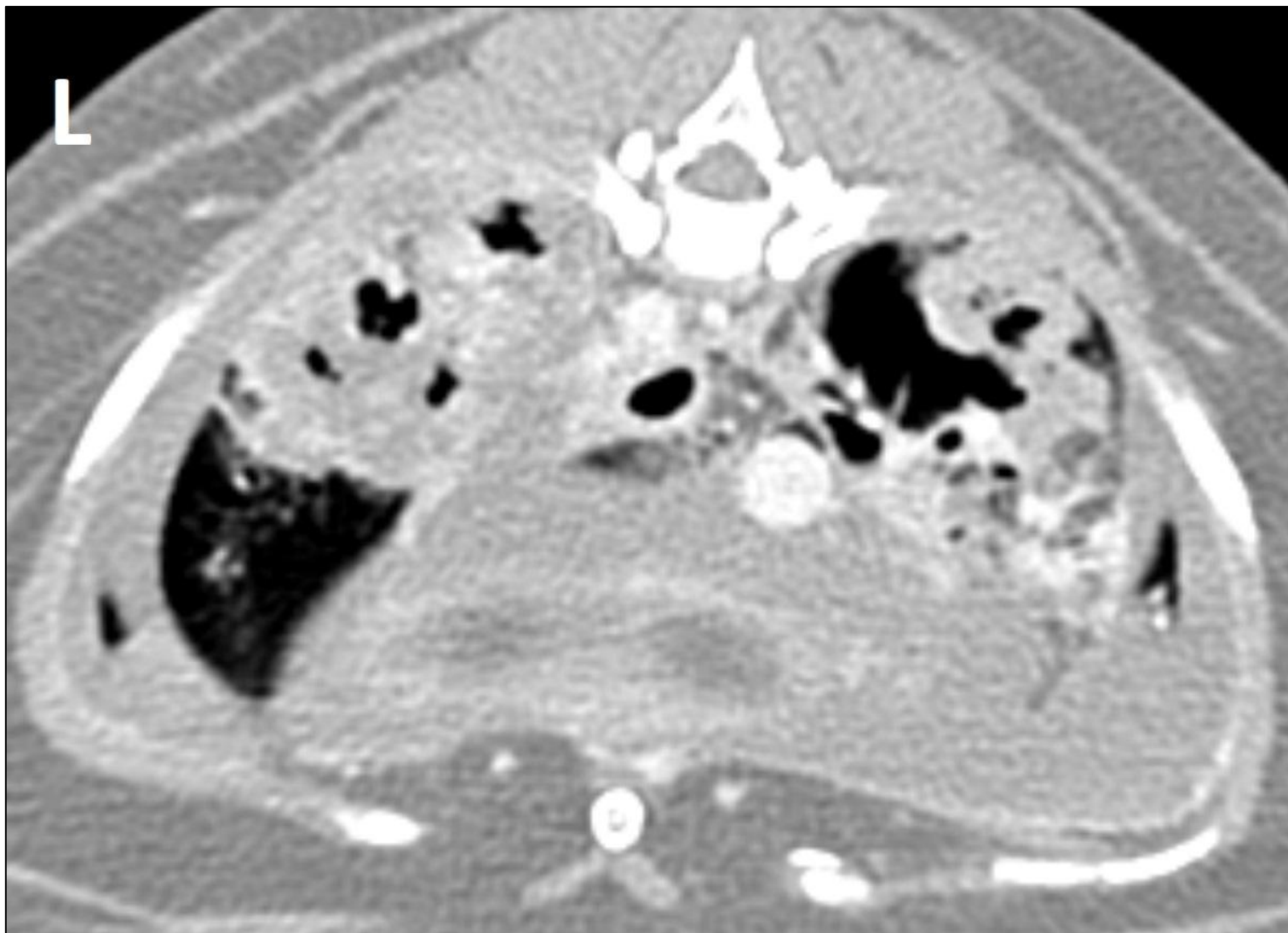
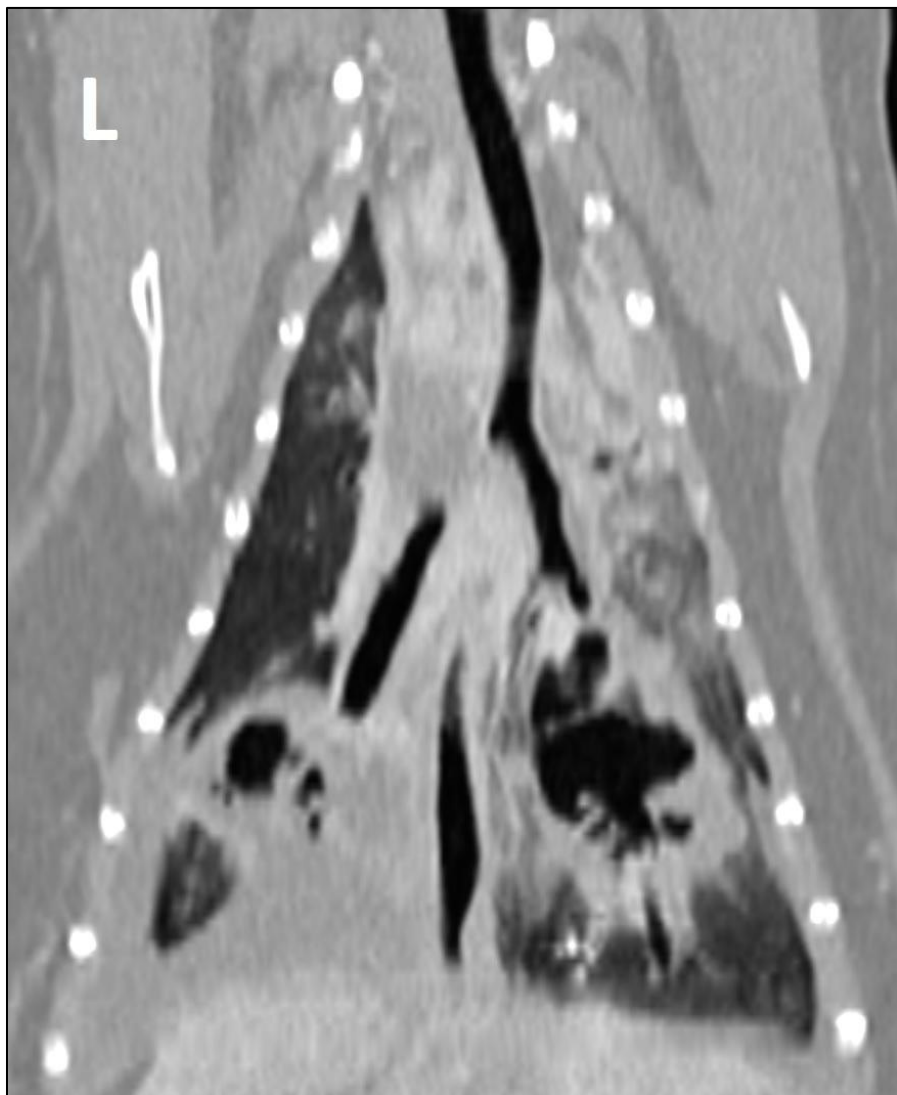
# Как НЕ выглядят ВЗ легких у кошек



Аденокарцинома легкого к.мет 15л  
ТОМАС



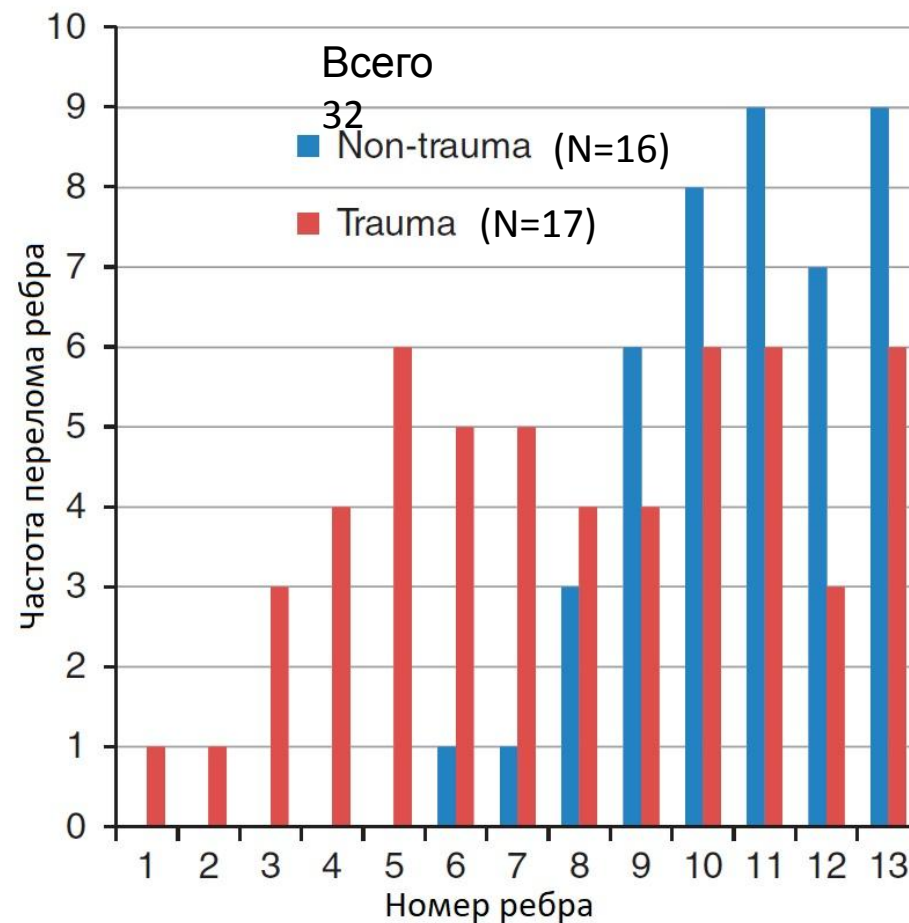
# Аденокарцинома, маскирующаяся под пневмонию



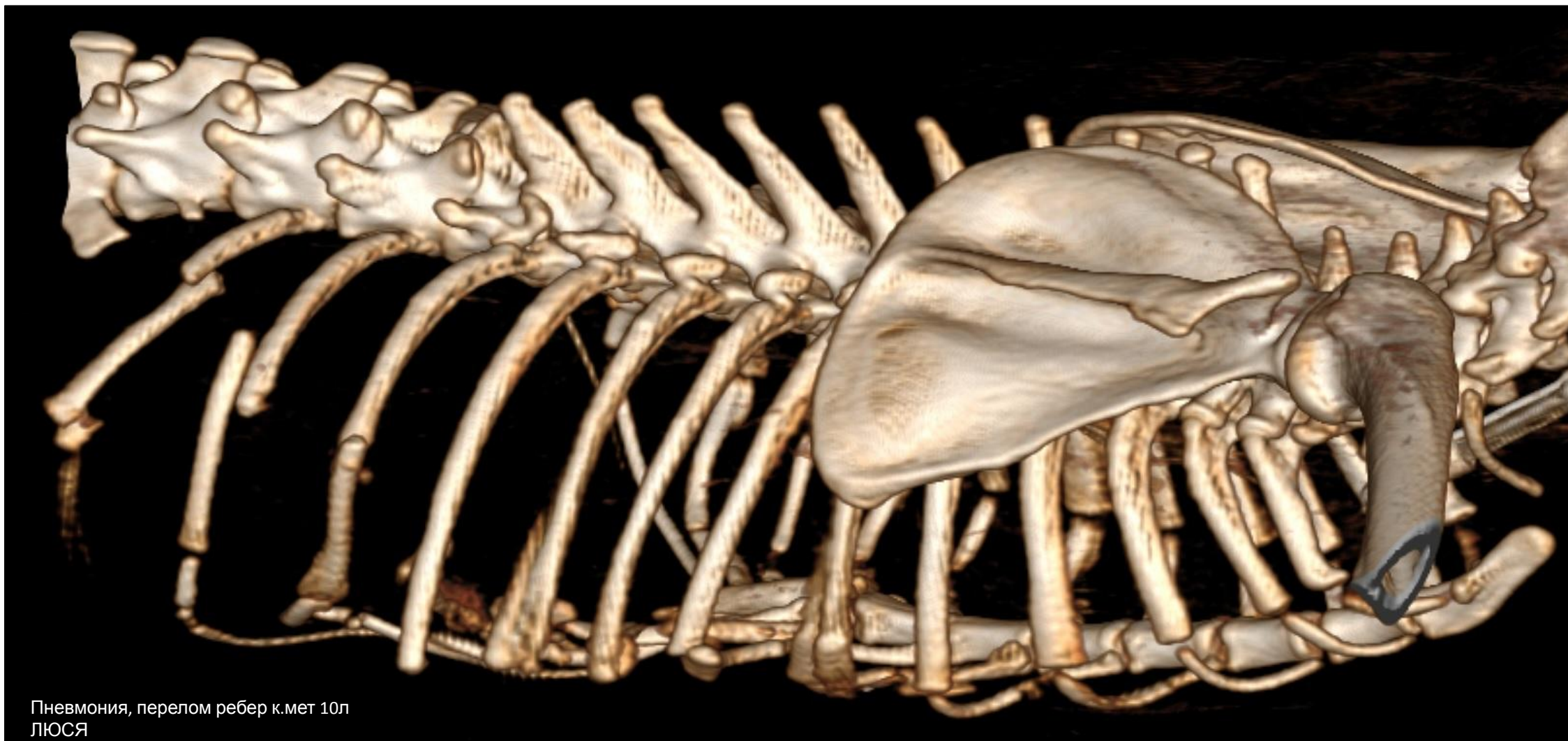
# Переломы ребер у кошек с ВЗ легких



В нашем исследовании в 7,4% (7 из



# Переломы ребер у кошек с ВЗ легких



Пневмония, перелом ребер к.мет 10л  
ЛЮСЯ

# Диагнозы:

1. Аутоиммунное воспаление (астма) 5,3% (5 из 95)
2. Асептическое воспаление, связанное со старой травмой 1% (1 из 95)
3. Септическое воспаление 93,7% (89 из 95)
4. У одной кошки септическая пневмония ассоциировалась с FeCV
5. У одной кошки септическая пневмония ассоциировалась с FeLV
6. У одной кошки септическая пневмония ассоциировалась с заворотом средней доли правого легкого
7. У 3,2% (3 из 95) септическая пневмония была вторичной по отношению к пиотораксу
8. У 9,5% (9 из 95) септическая пневмония была аспирационной

# Бак. исследования БАЛ:

Микрофлора	N=95	100%
Str. Haemolyticus	14	14,7
S. aureus	11	11,6
Staphylococcus spp.	9	9,5
Klebsiella pn.	8	8,4
Pseudomonas	8	8,4
Enterobacter aerogenes	7	7,4
Enterococcus spp.	1	1,1
Proteus mirabilis	1	1,1
Acinetobacter spp.	2	2,1
Moraxella spp	1	1,1
p. Candida	6	6,3
<b>Всего высеяно культур</b>	<b>68</b>	<b>71,6</b>

# Список литературы:

1. Adams C, Streeter EM, King R, et al: Cause and clinical characteristics of rib fractures in cats: 33 cases (2000-2009), *J Vet Emerg Crit Care (San Antonio)* 20(4):436–440, 2010
2. Bexfield N. *BSAVA Guide to Procedures in Small Animal Practice* 2<sup>nd</sup> ed. 2014, p. 93
3. Burk, R.L., Corley, E.A., Corwin, A., 1978. The radiographic appearance of pulmonary histoplasmosis in the dog and cat: a review of 37 case histories. *J. Am. Vet. Radiol. Soc.* 9, 2–6
4. Cohn LA, Norris CR, Hawkins EC, et al. Identification and characterization of an idiopathic pulmonary fibrosis-like condition in cats. *J Vet Intern Med* 2004,18(5): 632–641
5. Conboy G. Helminth Parasites of the Canine and Feline Respiratory Tract. *Vet. Clin. Of North America. Small Anim. Pract.* 2009 V39, iss 6, 1109–1126
6. Corcoran BM. Interstitial Lung Diseases In: Kirk *Current Veterinary Therapy* 14 ed. Saunders Elsevier, St. Louis, Missouri 2009, p. 672
7. Dear JD. Bacterial pneumonia in dogs and cats. *Vet Clin North Am Small Anim Prac* 2014, 44(1):143–159
8. Dubey JP, Stromberg PC, Toussant MJ, et al: Induced paragonimiasis in cats: clinical signs and diagnosis. *J Am Vet Med Assoc* 173:734–742, 1978
9. Eberle N, Fork M, von Babo V, et al: Comparison of examination of thoracic radiographs and thoracic computed tomography in dogs with appendicular osteosarcoma, *Vet Comp Oncol* 9(2):131–140, 2011
10. Felson B: Localization of intrathoracic lesions. In Felson B, editor: *Chest roentgenology*, Philadelphia, 1973, Saunders, p 22
11. Fleischner FG: The visible bronchial tree: a roentgen sign in pneumonic and other pulmonary consolidations, *Radiology* 50(2):184–189, 1948
12. Goldstein RA, Rohatgi PK, Bergofsky EH et al: Clinical role of bronchoalveolar lavage in adults with pulmonary disease, *Am Rev Respir Dis* 142:481-486, 1990
13. Hawkins EC. Diagnostic Tests for the Lower Respiratory Tract, In: Nelson RW. *Small animal internal medicine* 5 ed 2014. Elsevier, Mosby, St. Louis. Missouri 263-271
14. Johnson VS et al: Thoracic high-resolution computed tomographic findings in dogs with canine idiopathic pulmonary fibrosis. *J Small Anim Pract* 46:381, 2005
15. Klech H, Pohl W: Technical recommendations and guidelines for bronchoalveolar lavage (BAL), *Eur Respir J* 2:561-585, 1989
16. McCarthy G, Quinn PJ: The development of lavage procedures for the upper and lower respiratory tract of the cat, *Irish Vet J* 40:6-9, 1986
17. McCarthy GM, Quinn PJ: Bronchoalveolar lavage in the cat: Cytologic findings, *Can J Vet Res* 53:259-263, 1989
18. Myer, W., 1979. Radiography review: The alveolar pattern of pulmonary disease. *J. Am. Vet. Radiol. Soc.* 20, 10–14
19. Myer, C.W., 1980. Radiography review: The vascular and bronchial patterns of pulmonary disease. *Vet. Radiol.* 21, 156–160
20. Myer, W., 1980. Radiography review: The interstitial pattern of pulmonary disease. *Vet. Radiol.* 21, 18–23
21. Myer, W., Burt, J.K., 1973. Bronchiectasis in the dog: its radiographic appearance. *J. Am. Vet. Radiol. Soc.* 14, 3–12
22. Nemanic S, et al. Comparison of Thoracic Radiographs and Single Breath-Hold Helical CT for Detection of Pulmonary Nodules in Dogs with Metastatic Neoplasia. *J Vet Intern Med* 2006; 20: 508–515
23. Norris, C.R., Griffey, S.M., Samii, V.F., 1999. Pulmonary thromboembolism in cats: 29 cases (1987–1997). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 215, 1650-1654
24. Padrid P: Use of inhaled medications to treat respiratory diseases in dogs and cats. *J Am Anim Hosp Assoc* 42(2):165–169, 2006
25. Seiler G, Schwarz T, Vignoli M and Rodriguez D. Computed tomographic features of lung lobe torsion. *Vet Radiol Ultrasound* 2008 49: 504 – 508
26. Schubach TM, Schubach Ade O, Cuzzi-Maya T, et al. Pathology of sporotrichosis in 10 cats in Rio de Janeiro. *Vet Rec.* 2003;152:172-175
27. Schultz RM, Zwingenberger AL. Radiographic, computed tomographic and ultrasonographic findings with migrating intrathoracic grass awns in dogs and cats. *Vet Radiol Ultrasound* 2008; 49: 249-255
28. Suter PF: Lower airway and pulmonary parenchymal diseases. In Suter PF, editor: *Thoracic radiography, Weltsil, Switzerland, 1984*
29. Trzil JE, Reiner, CR. Update on feline asthma. In: *Vet Clin North Am Small Anim Pr.* 2014, pp. 91–105
30. Venema CM, Patterson CC: Feline asthma what's new and where might clinical practice be heading? *J Feline Med Surg* 12(9): 681–692, 2010
31. Yohn SE, Hawkins EC, Morrison WB et al: Confirmation of a pulmonary component of multicentric lymphosarcoma with bronchoalveolar lavage in two dogs, *J Am Vet Med Assoc* 204:97-101, 1994
32. Кемельман Е.Л. Результаты исследования 30 кошек с морфологически подтвержденной карциномой легких: характеристика исследуемой группы и томографической картины / Е.Л. Кемельман, И.А. Ренжин, И.А. Тюренков, М.Н. Лапшин, В.Ю. Хведчук, Е.А. Вайнберг-Озеранская, В.А. Заволжинская, С.П. Перфилов, А.А. Миненок, Н.Ю. Вережан // РВЖ. 2018. № 2. С. 19-21
33. Кемельман Е.Л. КТ-ассистированная биопсия новообразований органов грудной клетки у 46 кошек / Е.Л. Кемельман, М.Н. Лапшин, И.А. Тюренков, В.Ю. Хведчук, И.А. Ренжин, Е.А. Вайнберг-Озеранская, В.А. Заволжинская, С.П. Перфилов, А.А. Миненок, Н.Ю. Вережан // *Российский ветеринарный журнал.* 2017. № 6. С. 9-13

# Спасибо за внимание!



[kemelman@yandex.ru](mailto:kemelman@yandex.ru)



[Evgeniy Kemelman](#)



[evgeniy\\_kemelman](#)



<https://vk.com/dvmkemelman>

