

# КТ ассистированные биопсии органов грудной клетки: тонкоигольная и режущая



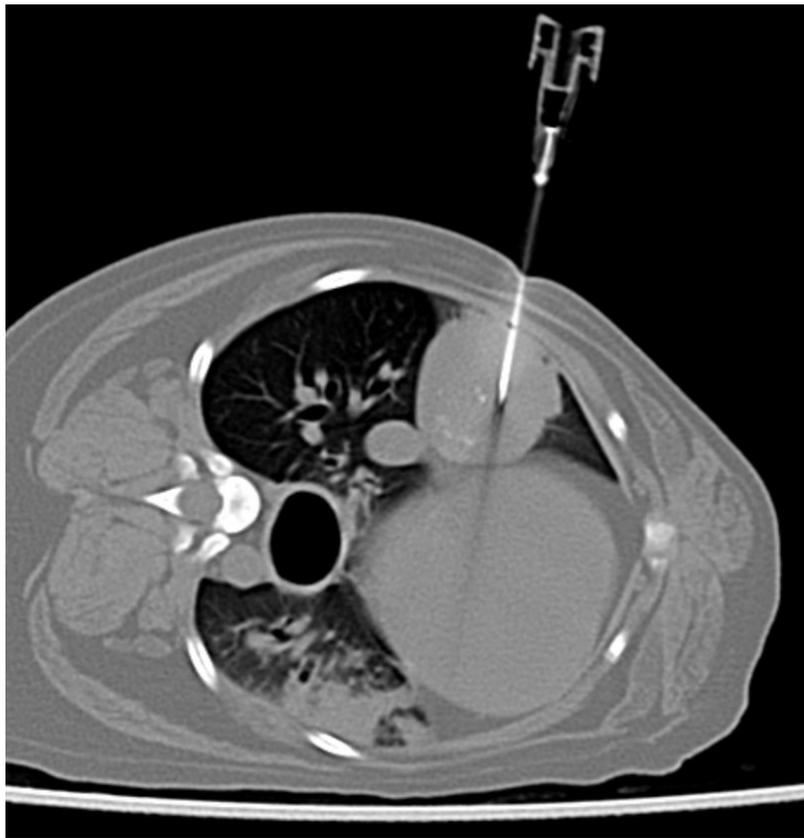
Клиника ветеринарной медицины «Айболит» г.  
Красногорск



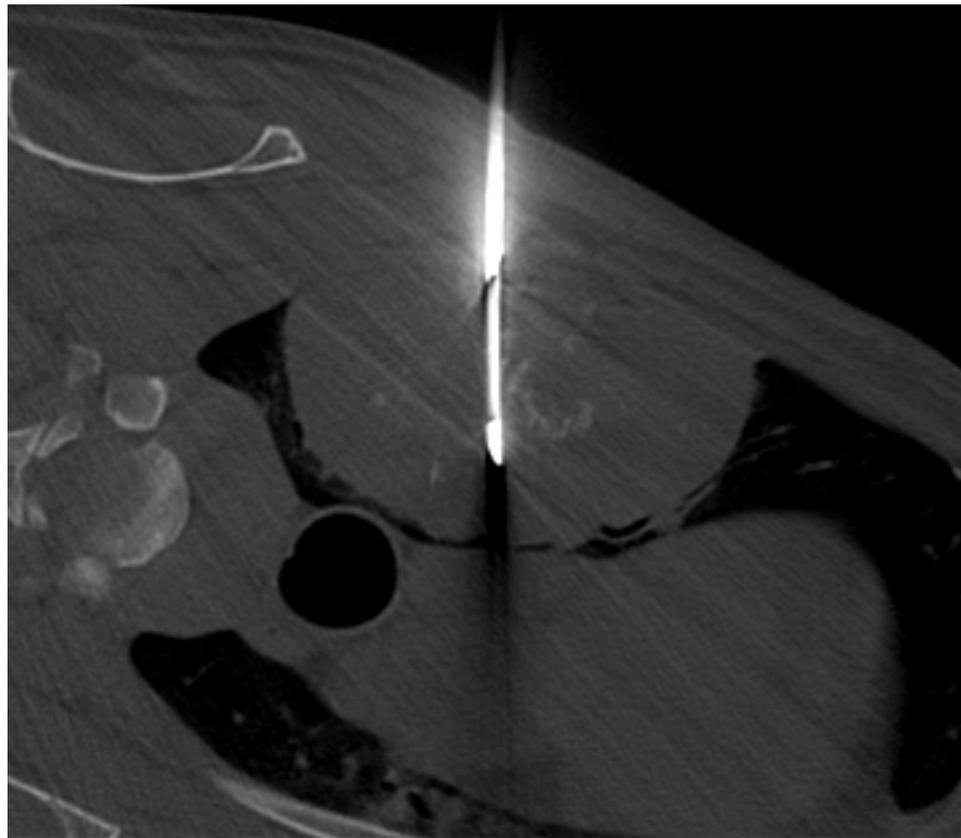
Инновационный ветеринарный центр Московской  
Ветеринарной Академии

Кемельман Е. Л. канд. вет. наук, PhD,  
ветеринарный врач

# Биопсия органов грудной клетки: виды



Тонкоигольная биопсия  
(ТИБ)



Режущая биопсия (Tissue core biopsy)  
(ТСВ)

# Актуальность и значение:

- Визуальная диагностика от рентгена и УЗИ до КТ и МРТ это всего лишь методы визуализации тех или иных органов и тканей.
- Эти методы жизненно важны для медицины, но само по себе это лишь изображение.
- Окончательный диагноз о природе измененных тканей ставится только на основании морфологического исследования.
- Раннее понимание природы изменений способствует лучшим результатам лечения.

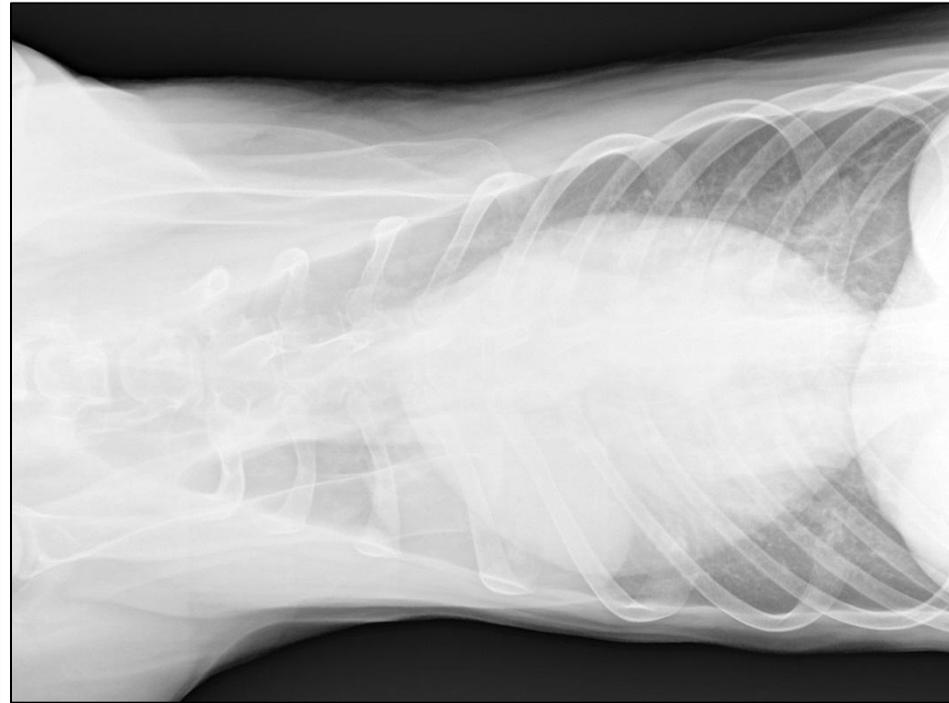
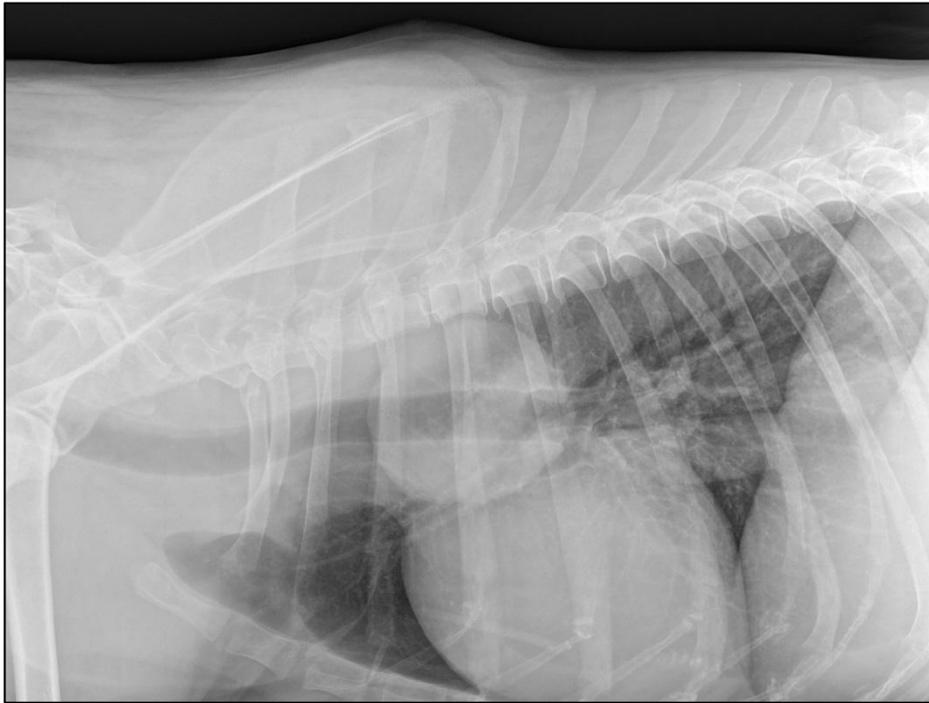
# Важные психологические моменты:

- Владельцы не очень любят инвазивные процедуры, особенно их пугает слово торакотомия.
- КТ ассистированная биопсия не воспринимается владельцами как инвазивная процедура.
- Владельцам нравится технологичность, они начинают больше доверять ветеринарной медицине в целом.
- Вышеописанные пункты очень сильно склоняют владельцев в сторону лечения, а не эвтаназии.

# Научное значение:

- Создание «выборки»: изображение – цитология / гистология.
- Это поможет лучше понимать природу КТ изображений и в ряде случаев ставить точный диагноз на основании только изображения.

# Нодулярный паттерн



Что это за новообразование, что с ним делать?  
Как правильнее поступить?

# Что это может быть:

1. Доброкачественная опухоль.
2. Первичная злокачественная опухоль.
3. Метастаз.
4. Эозинофильная пневмония.
5. Инфекционная пневмония (оч. редко дает НП).
  - Токсоплазмоз (неоспороз?).
  - Лептоспироз.
  - Грибковые пневмонии
6. Абсцесс.
7. Аспирационная пневмония, особенно рентгеноконтрастного материала (оч. редко дает НП).
8. Легочные гельминты.
9. Гематомы (иногда при ДВС).
10. Инородное тело.

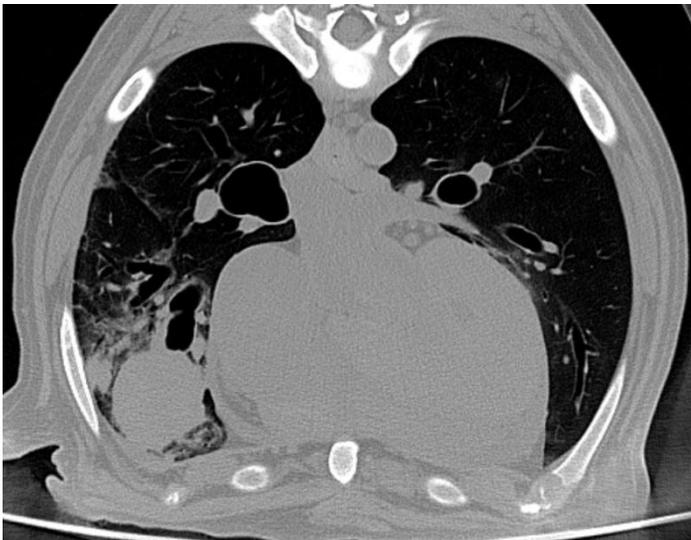
# Паттерны в общей скиалогии легких и органов грудной клетки

Паттерн/патология	Отек	Пневмония	Травмы	Неоплазии
Альвеолярный	+	+	+	+
Нодулярный	-	+	+/-	++
Интерстициальный	+	+	+	+
Бронхиальный	-	+	-	+/-
Смешанные	???	???	???	???

Handbook of Small Animal Radiology and Ultrasound. Techniques and Differential Diagnoses.

Ruth D., Kirberger RM., Barr F., Wrigley RH. 2010 2<sup>nd</sup> edition

# Цена ошибки:



Бернский зенненхунд 7л  
ОМЖ несколько месяцев, может  
дольше.  
Снимок – очаг  
Нежелание лечить – эвтаназия  
(метастаз?)  
Гистология: абсцесс (лейкоцитоза не  
было)

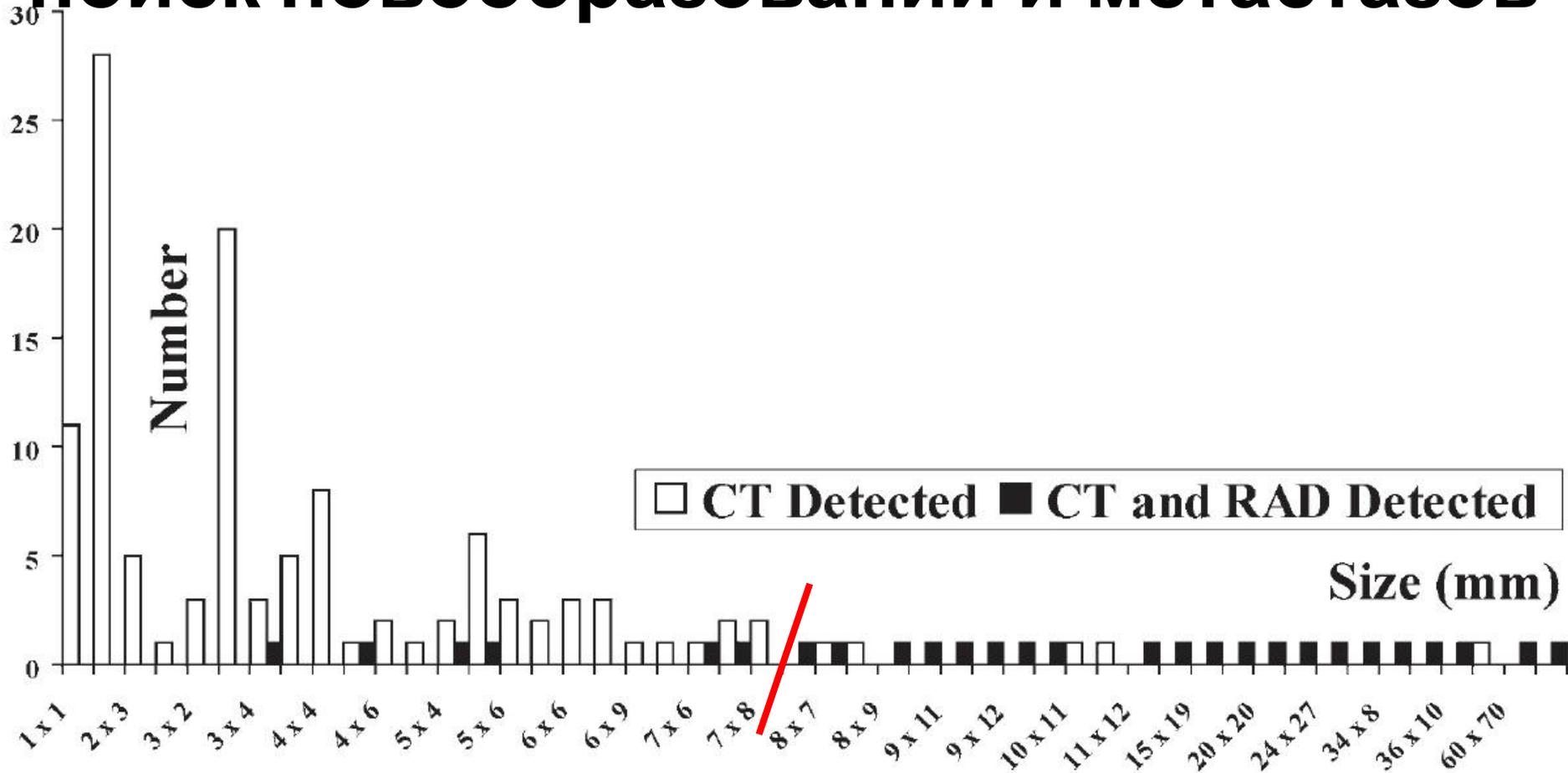
# О достоверности легочных паттернов



**Беклер Антуан**  
**(1856—1939)**

“Рентгеновы лучи никогда не ошибаются,  
ошибаемся мы, когда переводим их показания на наш язык.”

# КТ vs рентген: поиск новообразований и метастазов



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

# КТ vs рентген: оценка трахеобронхиальных ЛУ

Показатель	КТ	Рентген
Чувствительность	83	0
Специфичность	100	100
Прогностичность (+) р-та	100	0
Прогностичность (-) р-та	89	57
Точность	93	57

Paoloni MC, et al. Comparison of results of CT and radiography with histopathologic findings in tracheobronchial lymph nodes in dogs with primary lung tumors: 14 cases (1999–2002) J Am Vet Med Assoc 2006; 228:1718–1722

# Характеристики 9 кошек с метастазами

## Pulmonary Pattern and Extrapulmonary Signs

Cat Number\*

### Pulmonary pattern

Mixed bronchoalveolar with bronchiectasis 5, 6, 9

Ill-defined alveolar mass with peribronchial cuffing 2, 4

Cavitary mass

Plus diffuse bronchointerstitial 1, 7, 8

Plus focal peribronchial cuffing 3, 6

### Extrapulmonary signs

Pleural disease 3, 6, 8, 9

Cardiomegaly 2, 3, 4

Pneumothorax, pneumomediastinum, 5

subcutaneous emphysema

Enlarged tracheobronchial lymph node 2, 3

# Характеристики 25 кошек с метастазами

Metastatic and location pattern	Number of cats, primary tumor
Well-defined nodules	8 Large intestinal CA (2), mammary adCA (2), basal cell CA (1), appendicular FSA (1), pulmonary CA (1), biliary adCA (1)
Ill-defined nodules	10 Mammary adCA (6), salivary gland adCA (2), pulmonary CA (1), anaplastic SA of muscle (1)
Diffuse pulmonary pattern	7 Mammary adCA (4), pulmonary adCA (2), pulmonary CA (1)
Generalized	23
Localized	2

# Рентгенологическая характеристика лимфомы лёгкого

Паттерны	C=7, D=16
Нет	1
Альвеолярный	6
Интерстициальный	11
Нодулярный	8
Бронхиальный	4

Geyer NE, Reichle JK, et al. Radiographic appearance of confirmed pulmonary lymphoma in cats and dogs. VR&U. 2010, 51, 386–390

# Паттерны первичных опухолей легких: 41 кошка

AC - аденокарцинома, SCC - плоскоклеточный рак, BAC - бронхоальвеолярная карцинома

			AC	SCC	BAC	
Focal (23) Очаговые	Одиночные solitary (15)	очерченны well circumscribed (10)	2	0	1	
		poorly circumscribed (5)	8	2	0	
	multiple (8)	well circumscribed (3)	3	1	1	
		poorly circumscribed (5)	2	0	1	
	Diffuse (10)	Localized (8)		5	0	0
		interstitial (4)		6	1	1
bronchial (1)		2	1	1		
alveolar (1)		0	0	1		
mixed (4)		0	1	0		
		2	1	1		

# Визуальные характеристики первичных опухолей легких

- Накопление контраста: 11 из 17 (65%)
- Метастазы: (доп. очаги): 5 из 19 (26%)
- Минерализация: 3 из 19 (16%)
- Увеличение трахеобронхиальных ЛУ: 4 из 19 (21%)

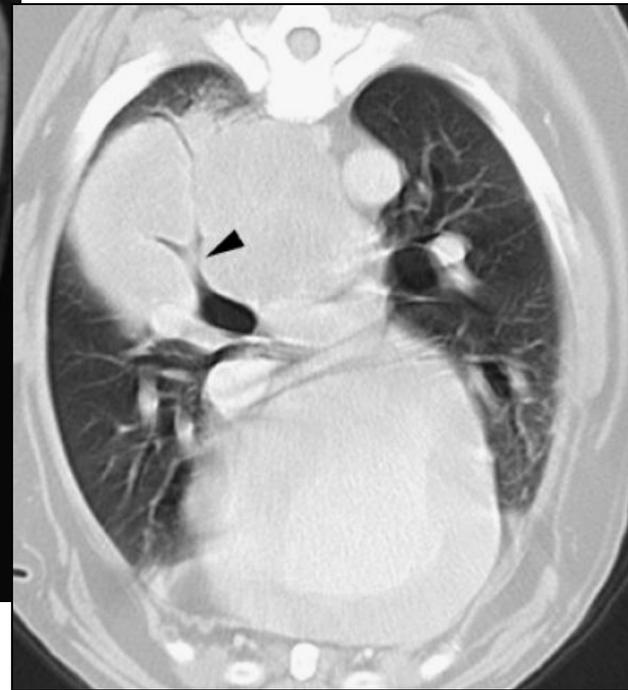
# Рассмотрим:



«КИСТА  
»



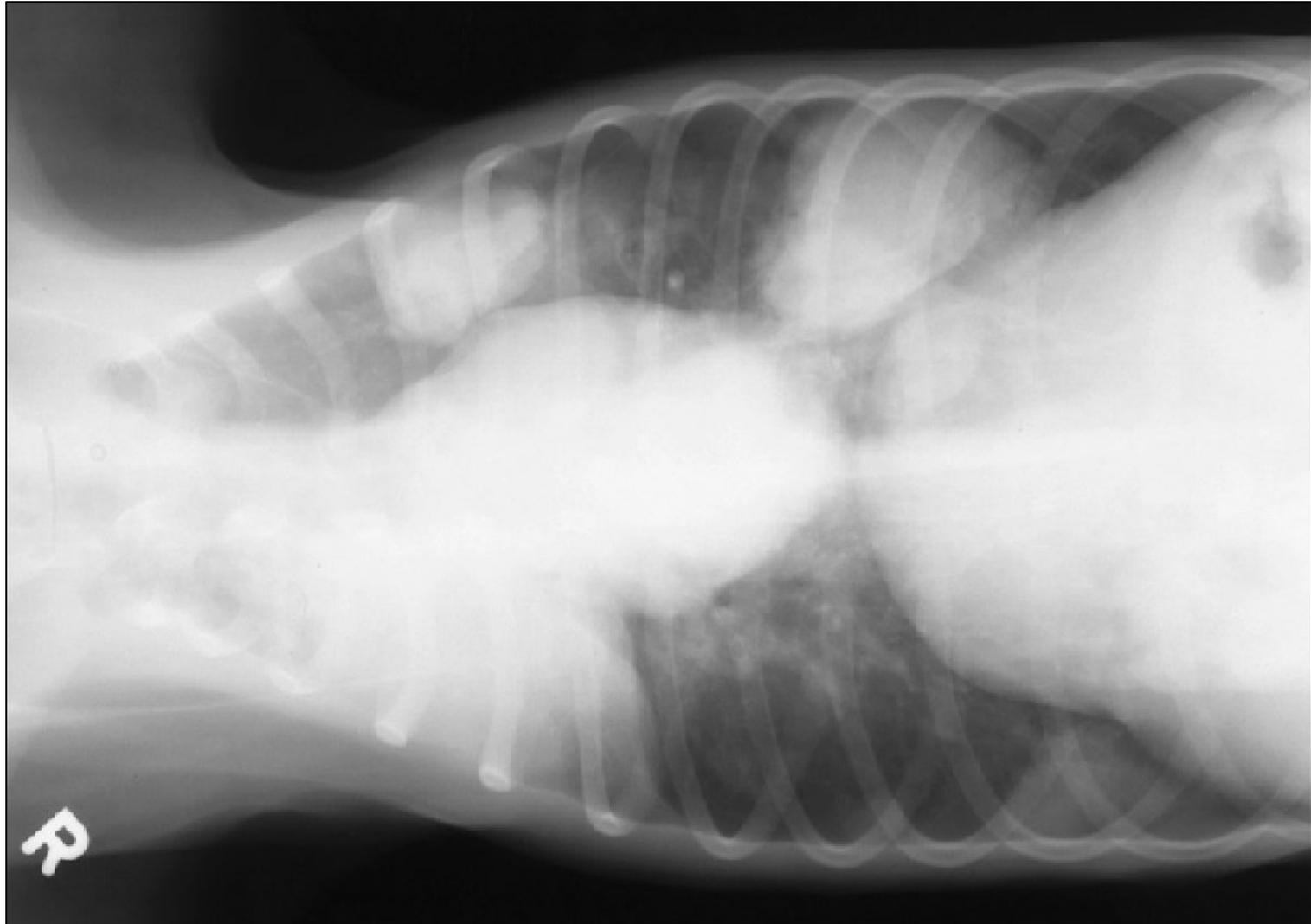
«МНОГОКОМПОНЕНТНО  
е  
образование»



инфильтр  
ат

# Эозинофильная пневмония

Clercx C, Peeters D. Canine eosinophilic bronchopneumopathy. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 2007;37:917–935



# Варианты:

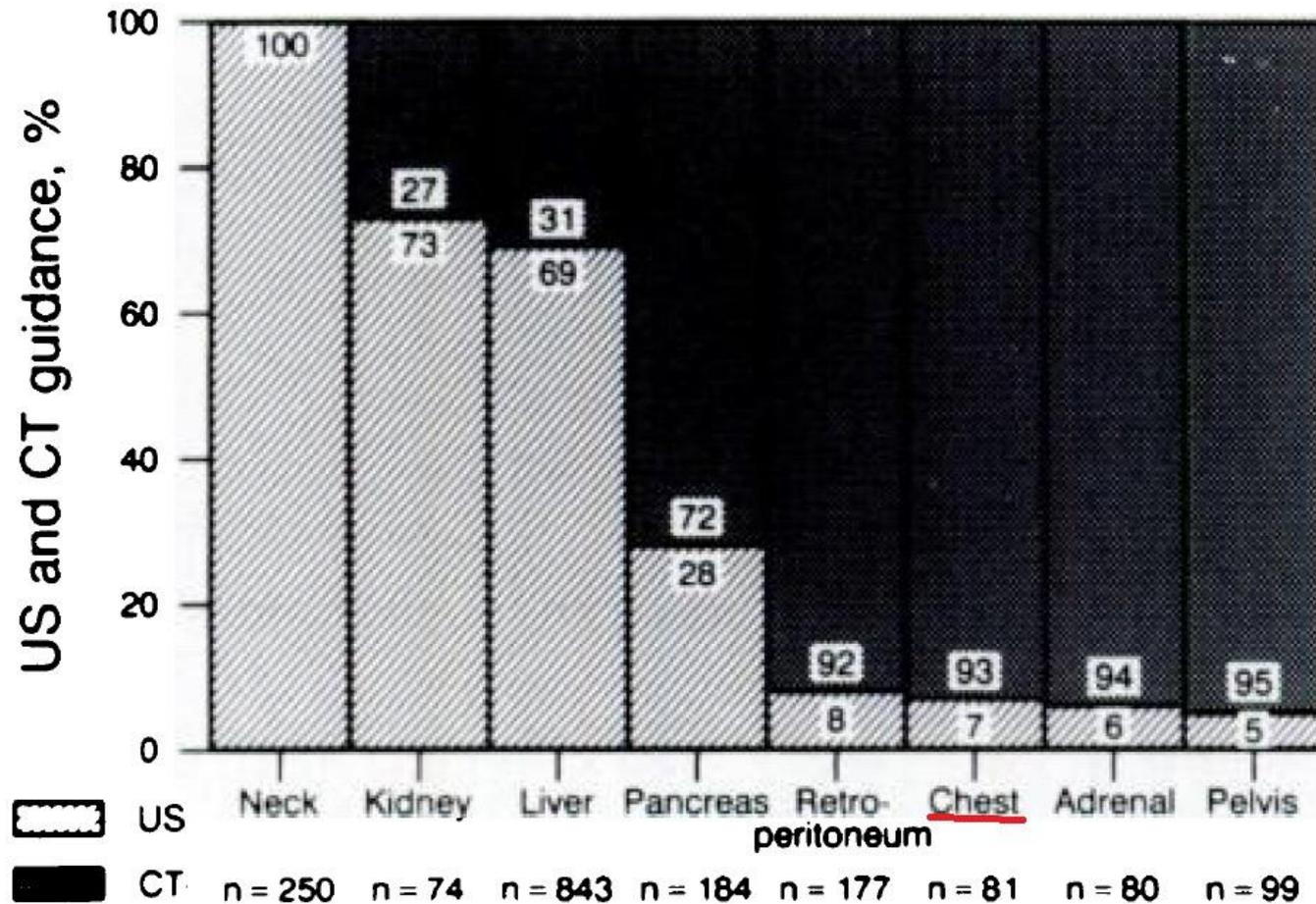
- Ничего не делать.
- Наблюдать динамику роста (лучше КТ).
- Биопсия (тонкоигольная или режущая).
- Бронхоскопия.
- Взятие плеврального выпота (если есть).
- Диагностическая торакоскопия / торакотомия.
- Резекция пораженной доли легкого
- Эвтаназия 😞

Давайте подумаем, как поступить и рассмотрим все эти варианты...

# Преимущества:

- Точная локализация.
- Понимание природы новообразования.
- Минимальная инвазивность.
- Практически отсутствуют побочные эффекты.
- Лучшая точность.
- Высокая скорость исследования.
- При достаточно крупном образовании может быть выполнена режущая биопсия с забором материала для гистологии.
- Наносимая на тело разметка облегчает как взятие повторной биопсии (в т.ч. УЗИ ассистированной), так и планирование торакоскопии или торакотомии.

# КТ vs УЗИ в гуманитарной медицине



Charhonneau JW, Reading CC, Welch TJ. CT and sonographically guided needle biopsy current techniques and new innovations. Am J Roentgenol 1990, 154, 1-10

# Оценка сложности:

- Размер очага: чем меньше, тем сложнее – минимальный размер очага 5 мм.
- Локализация очага: чем дальше от стенки грудной клетки тем сложнее.

# Недостатки:

- Требуется навыков.
- Требуется оборудования.
- Погрешности цитологического исследования при тонкоигольной биопсии.
- Нет контроля иглы в реальном времени.
- При взятии режущей биопсии часто приходится «светиться».
- Не самая низкая стоимость исследования.
- Необходима общая анестезия (**недостаток ли?**)

# Биопсия под местной анестезией

- В исследовании: 41 собака, 2 кошки.
- 31% имели пневмоторакс.
- 6,2% потребовалось установить плевральный дренаж.
- 5 пациентов погибли.

Teske E, Stokhof AA, van den Ingh TSGAM et al: Transthoracic needle aspiration biopsy of the lung in dogs with pulmonic diseases, J Am Anim Hosp Assoc 27: 289-294, 1991

# Возможные побочные эффекты

То, что описано в литературе...

1. Кашель.
2. Геморрагические выделения при кашле.
3. Боль в месте введения иглы.
4. Ятрогенный пневмоторакс.
5. Незначительные кровоизлияния в паренхиму легкого.

Vignoli M., Gnudi G., Laganga P., et al. CT-guided fine-needle aspiration and tissue-core biopsy of lung lesions in the dog and cat. EJCAP 2007 V.17, pp. 23-28

# Ятрогенный пневмоторакс



Как правило воздух поступает из внешней среды, а не из поврежденных бронхиол.

# Кровоизлияния в паренхиму легкого



# Статистика осложнений

<b>Осложнение / всего пациентов</b>	<b>n = 28</b>	<b>100%</b>
Кашель (обострение кашля)	0	0
Одышка, тахипноэ	0	0
Септические осложнения (пневмония)	0	0
Ухудшение общего состояния	0	0
Геморрагические выделения при кашле	0	0
Боль в месте введения иглы	0	0
Ятрогенный пневмоторакс	2	7,1%
Незначительные кровоизлияния в паренхиму легкого	4	14,2%
Летальный исход	0	0

# Как избежать осложнений?

- Выбор максимально безопасного коридора.
- Самый короткий путь до новообразования не всегда самый безопасный.
- Выбор подходящего размера иглы.
- Использование «штатива» для более точного позиционирования иглы и прицеливания.
- Хороший анестезиолог.
- «Следи за собой, будь осторожен.»

# **Осложнения, вывод:**

Не имеют клинического значения при правильном выполнении процедуры.

# Техника выполнения

Tidwell AS., Johnson KL. 1994, a,b; Schwarz T, Puchalski S. 2011



# Понадобиться КТ



Picker PQ 6000  
Спиральный  
односрезовый  
«old school»



Siemens somatom emotion 16  
Спиральный 16-ти  
срезовый  
«hi - tech»

# Обработка поля

- Спиртовой раствор йода
- Спирт
- **Важно:** после обработки поле должно быть максимально светлым для удобства нанесения разметки.

# Иглы для ТИБ

- Иглы 21 – 23G
- Мандрены от внутривенных катетеров 18G и 20G

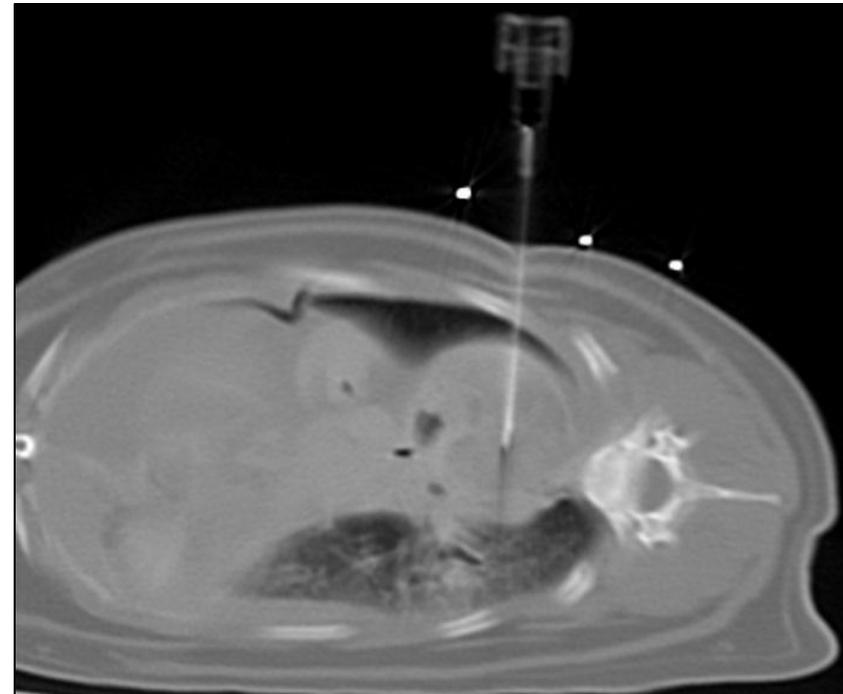
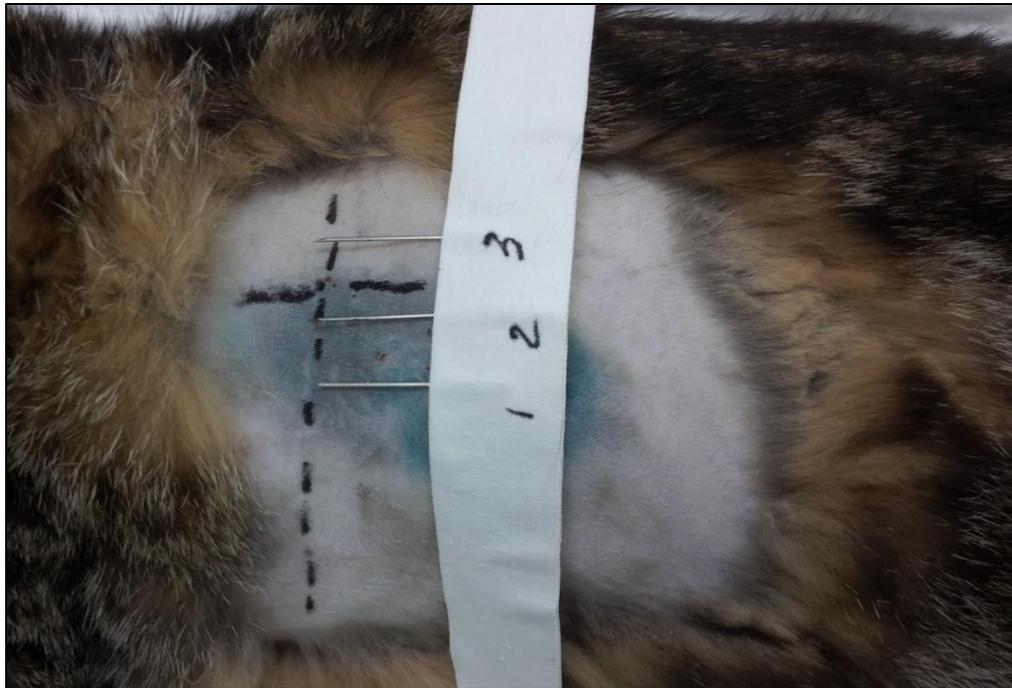


# Иглы для ТСВ

Иглы 14 – 20G



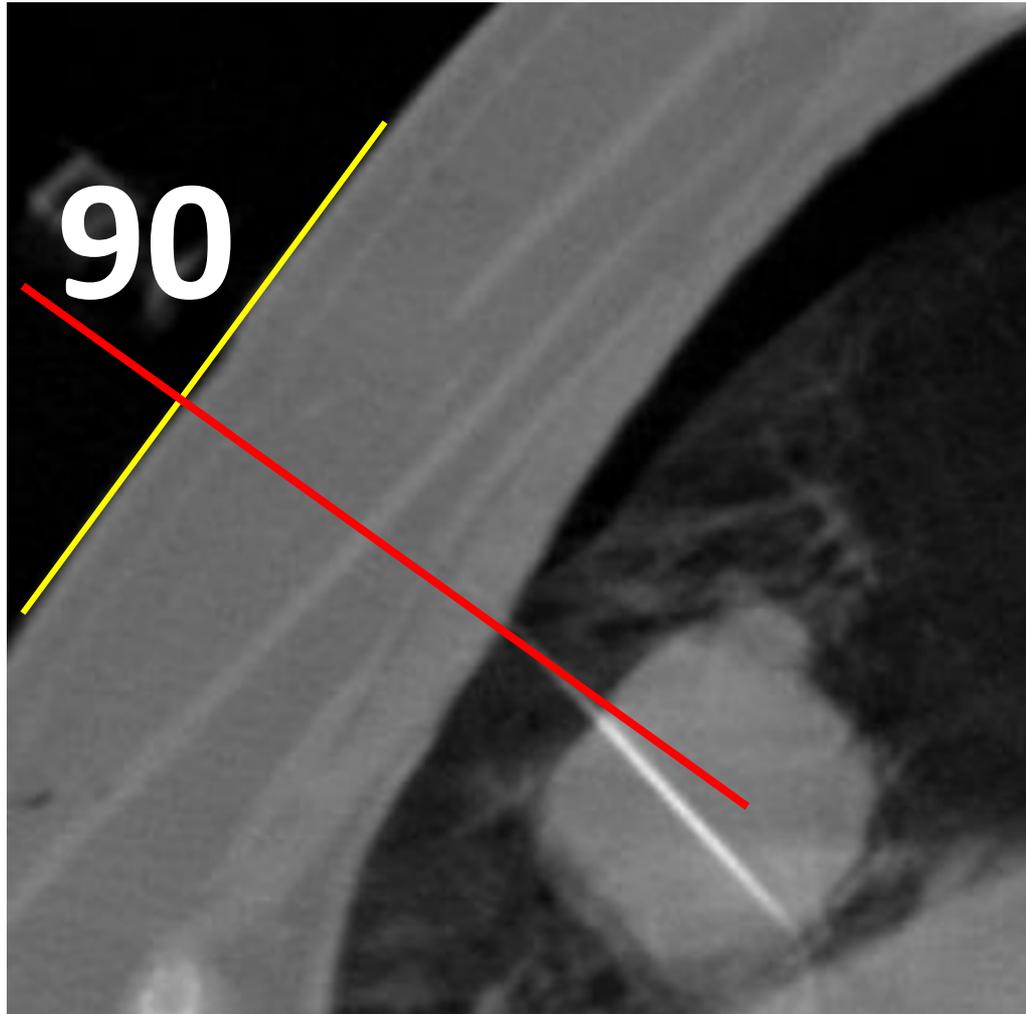
# Определение проекции опухоли и места введения иглы



# Угол введения иглы: контроль в аксиальной проекции



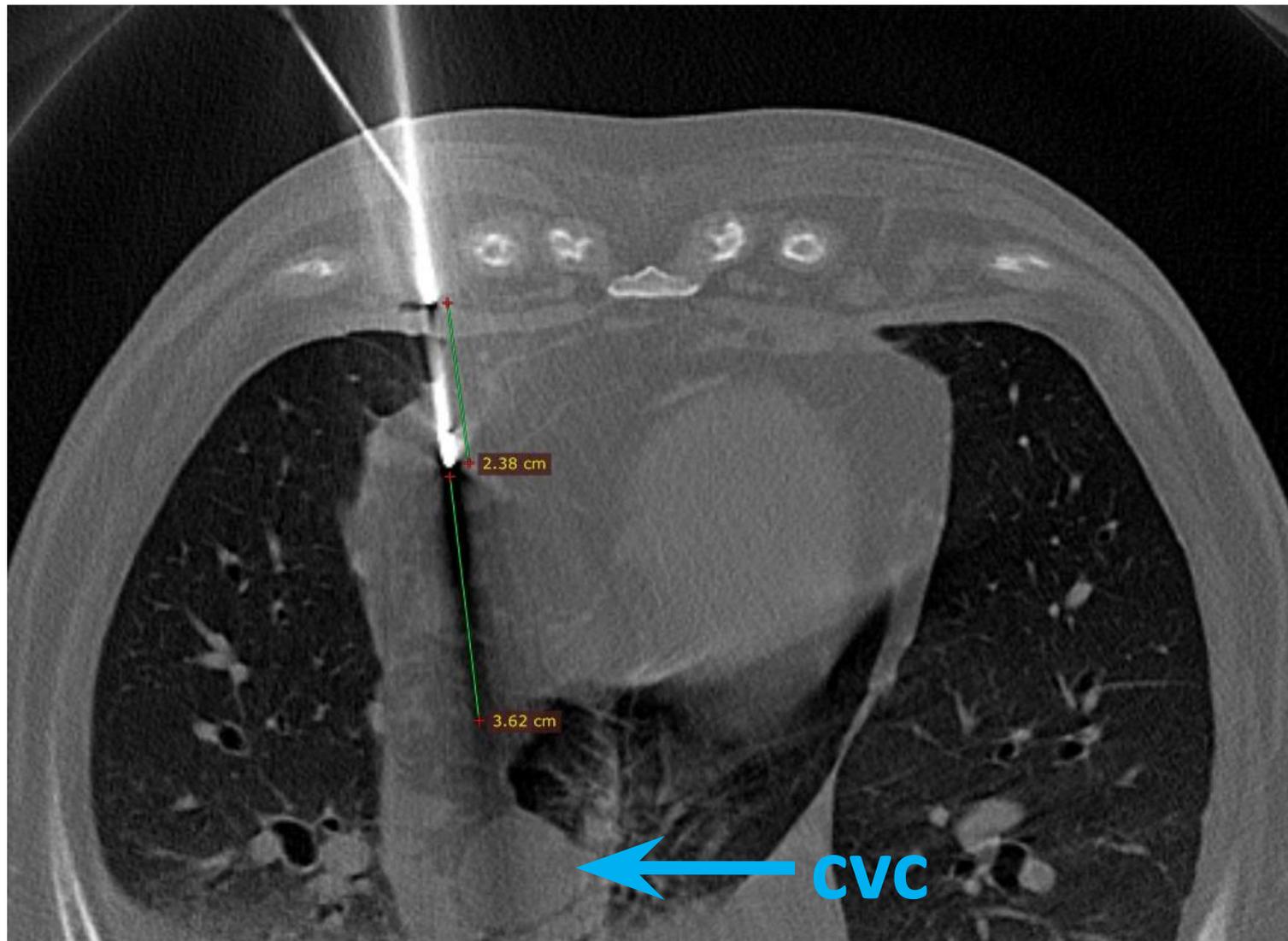
# Угол введения иглы: контроль в аксиальной проекции



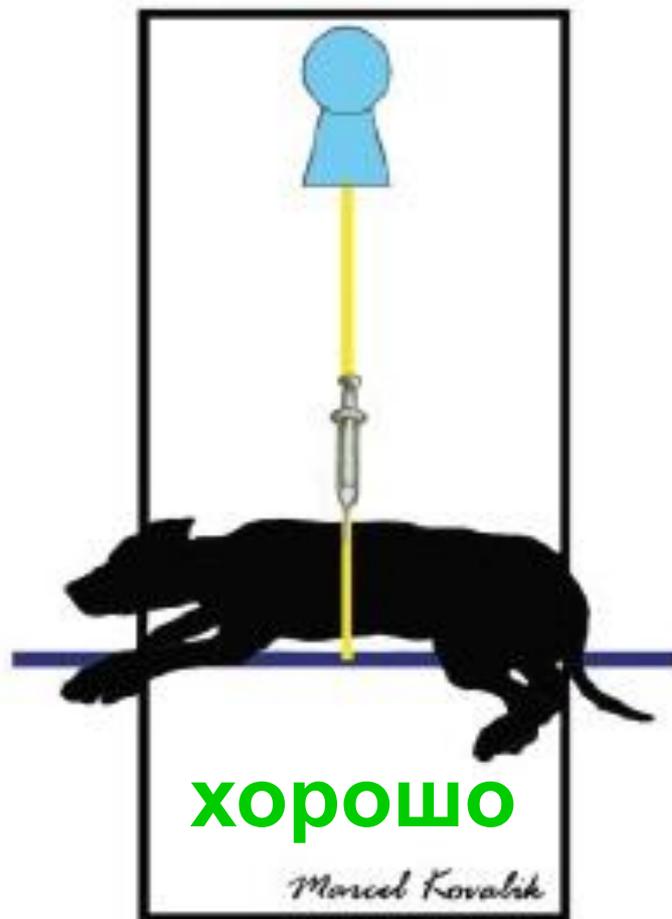
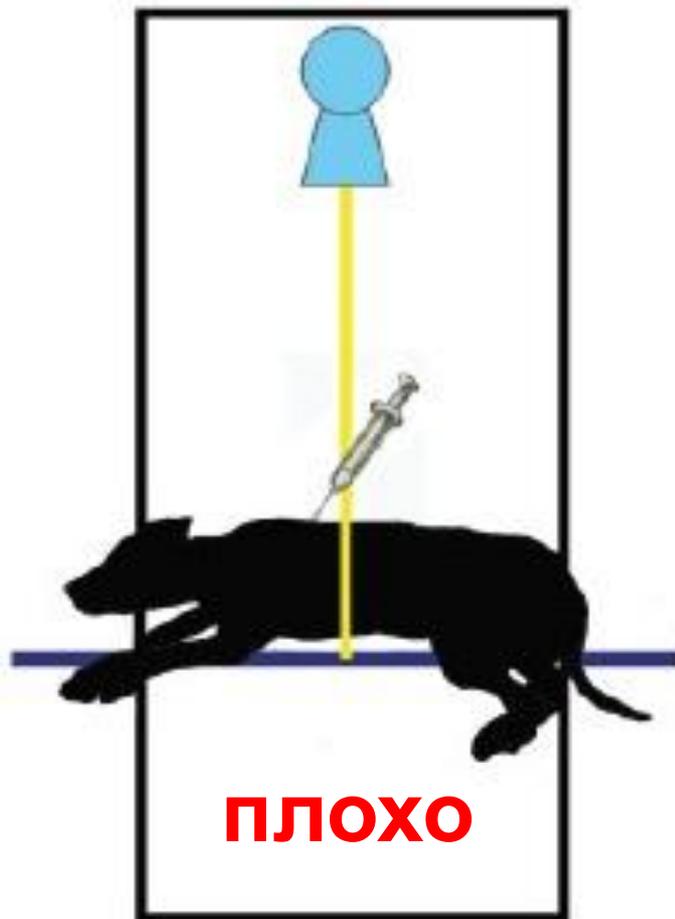
# Выбираем несколько оптимальных точек



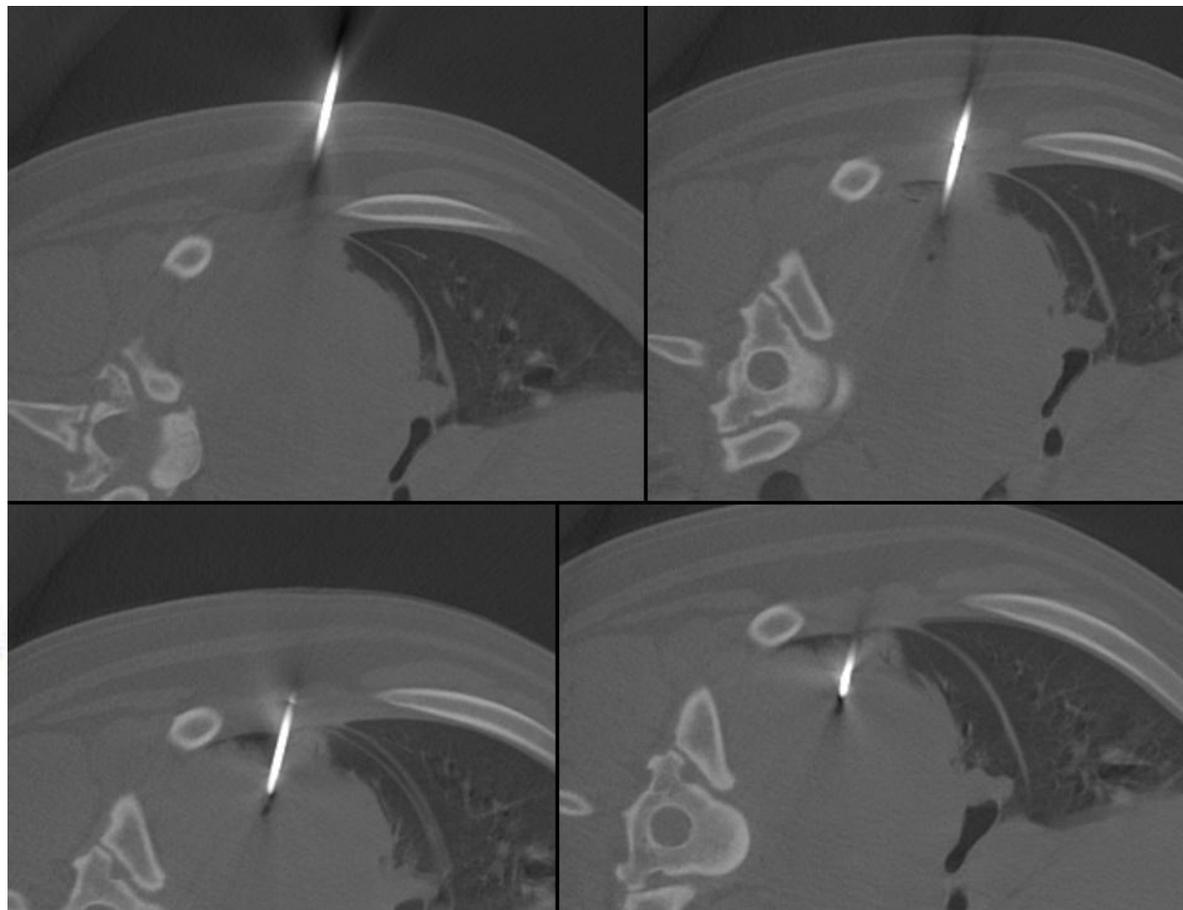
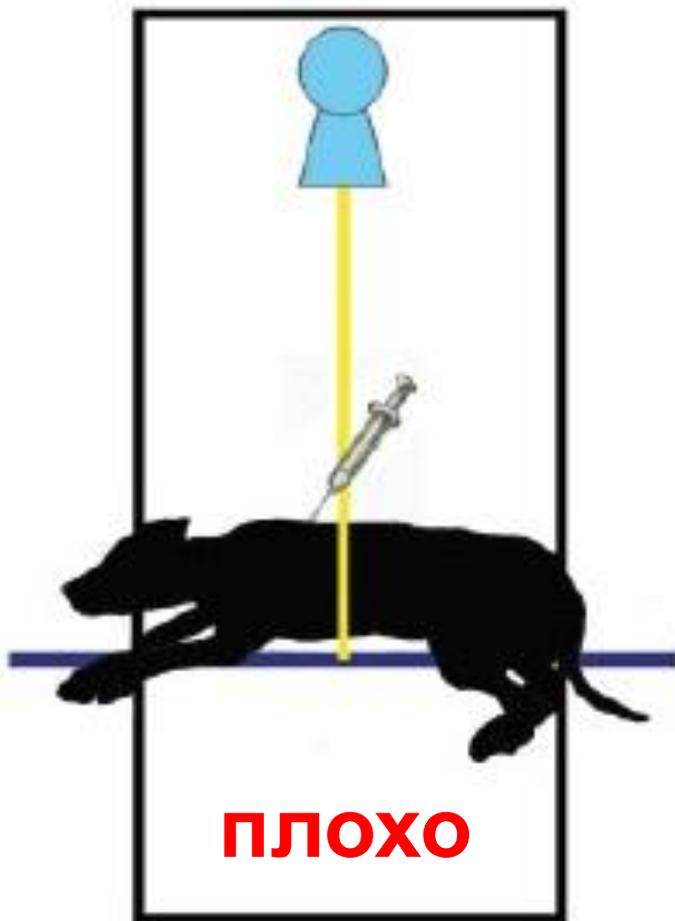
# Контроль режущей иглы



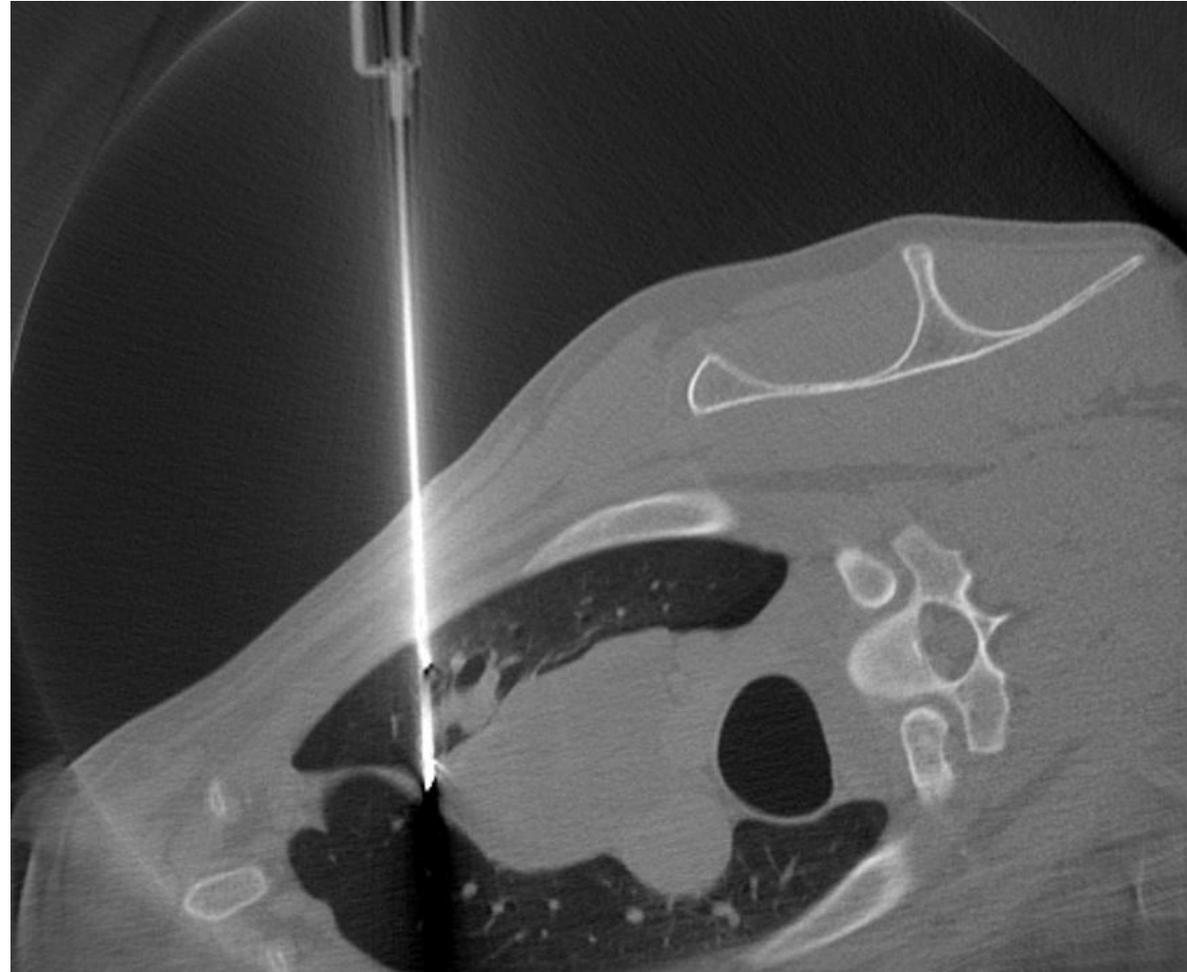
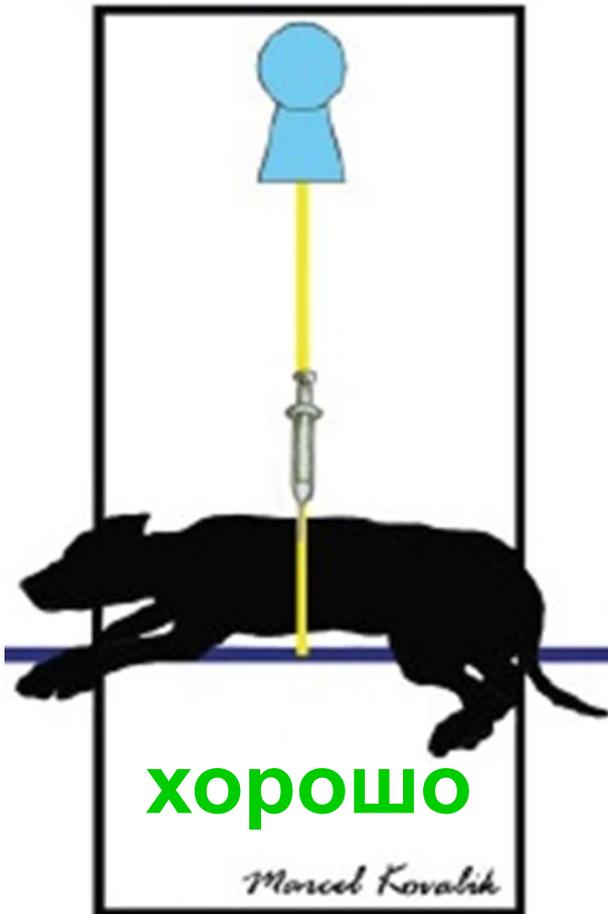
# Контроль иглы



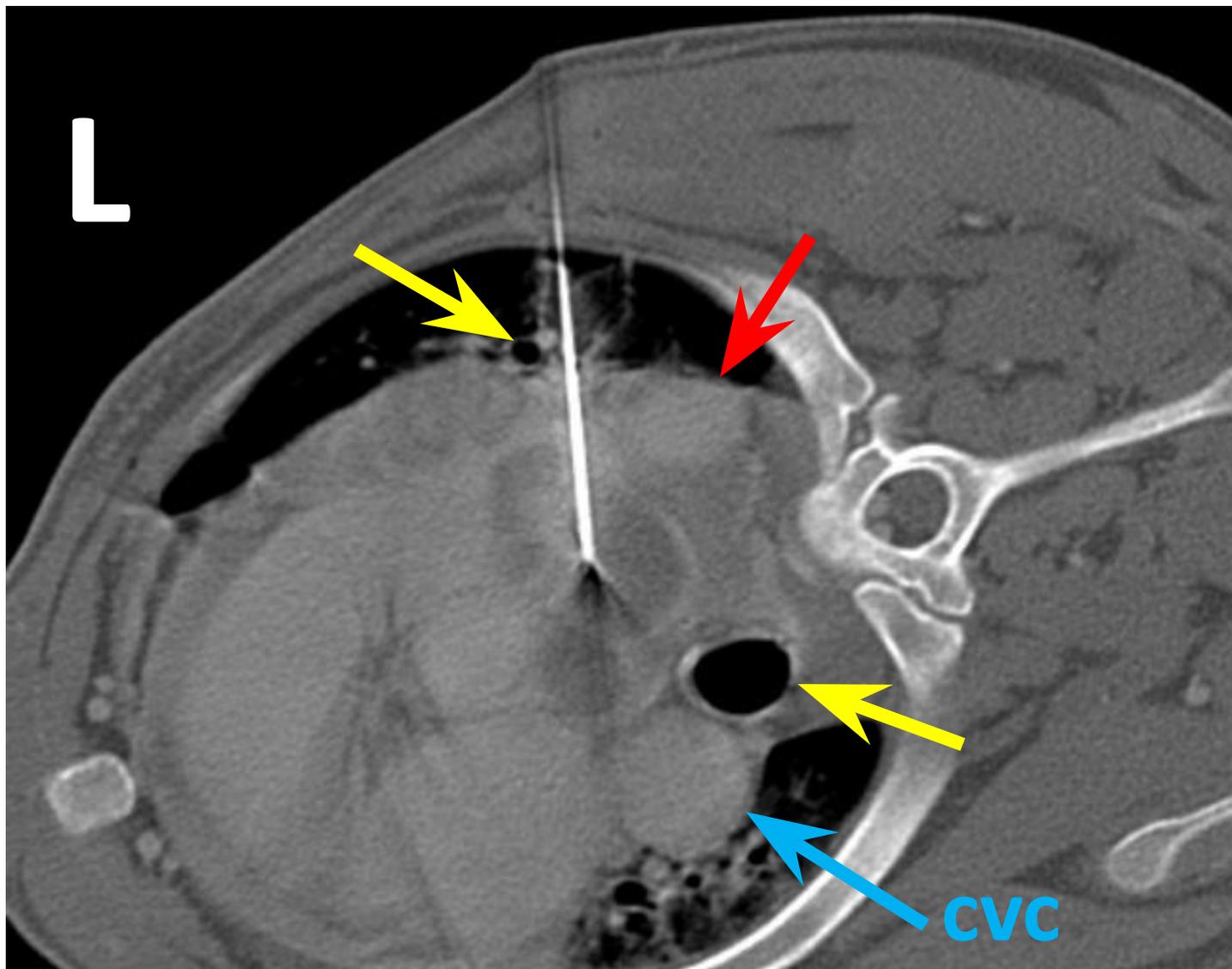
# Для контроля иглы необходимо несколько сканов



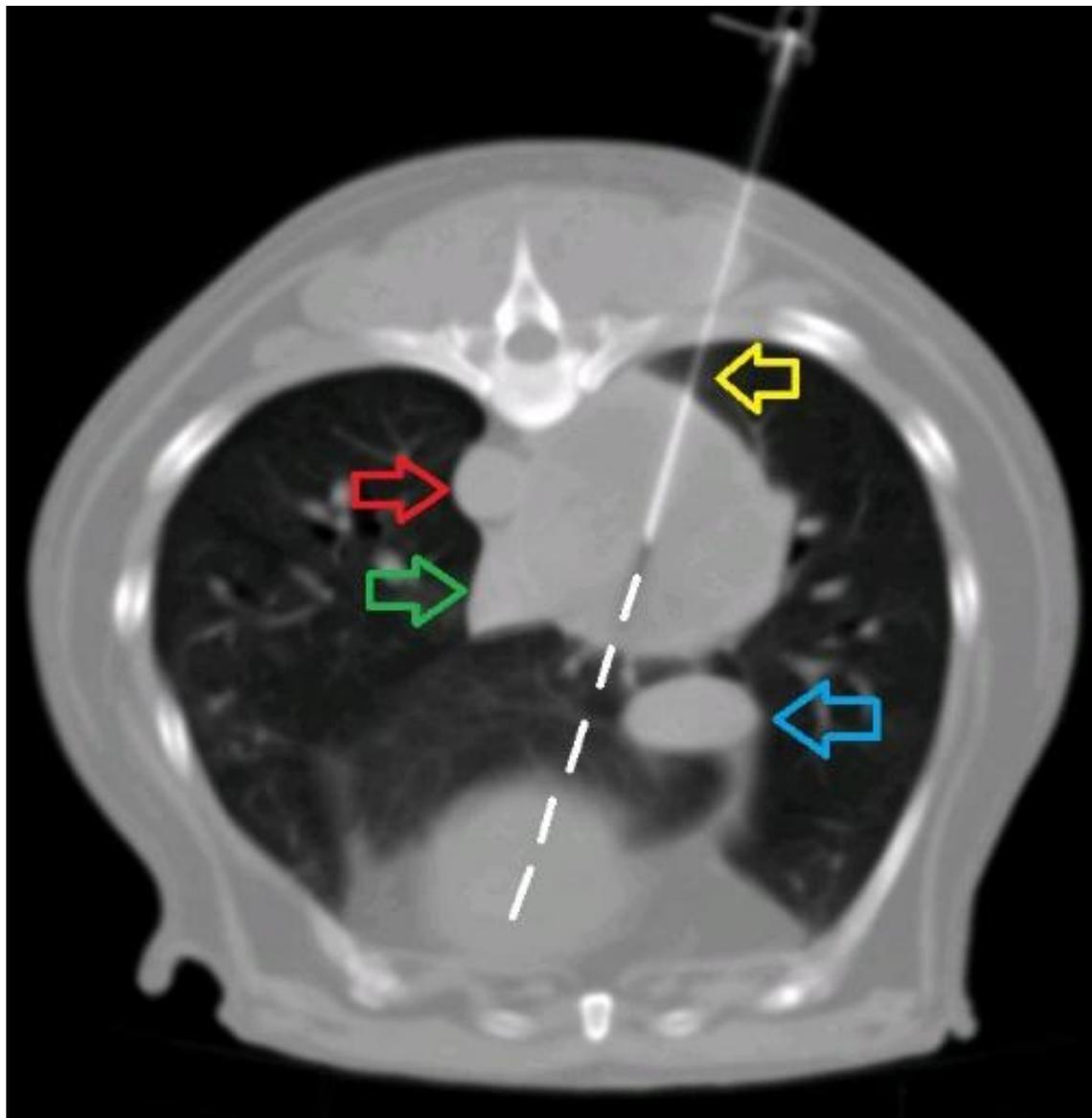
# Для контроля иглы необходим один скан



# Найти безопасный коридор



# Найти безопасный коридор



# Важные правила:

- Выполнить как можно больше тонкоигольных пункций.
- Кошкам только ТИБ (ТСВ не описан, но и данных по противопоказаниям нет).
- Материал в две лаборатории.
- При использовании ТСВ всегда брать и ТИБ
- При использовании ТСВ мин. 2 фрагмента в каждую лабораторию.

# Группа исследования:

Вид /биопсия	Тонкоигольн ая (всего)	Режуща я
Собаки	17	7 (41%)
Кошки	9 (10)	-
Крысы:	2	-

## Собаки (n=17):

- Самцы: 11 (64,7%)
- Самки: 6 (35,3%)
- Средний возраст: 9,5±0,70

## Кошки (n=9):

- Самцы: 5 (55%)
- Самки: 4 (45%)
- Средний возраст: 9,0±1,00

## Крысы (n=2):

- Самец: 1 (50%) – возраст 1,4 г
- Самка: 1 (50%) – возраст 2 г

	Цитология	Достоверность	Гистология	Достоверность
<b>Собаки</b>	-	-	-	-
1	Аденокарцинома	высокая	-	-
2	Аденокарцинома	высокая	-	-
3	Аденокарцинома	высокая	Аденокарцинома	высокая
4	Абсцесс	низкая	Аденокарцинома	высокая
5	Гемангиосаркома	средняя	-	-
6	Кровь, воспаление	низкая	Гистиоцит. саркома	высокая
7	Гистиоцит. саркома	высокая	-	-
8	Карциноид	высокая	-	-
9	Карцинома	высокая	-	-
10	Карцинома	высокая	-	-
11	Гепатизация, септ. восп.	высокая	-	-
12	Лимфома	высокая	-	-
13	Лимфома (анамнез)	неопределен.	-	-
14	Септическое восп.	низкая	Лимфома	высокая
15	Мастоцитомы	высокая	Мастоцитомы	высокая
16	Воспаление недифф.	низкая	Мезотелиома	высокая
17	Некроз	высокая	Некроз	высокая
	Диагностич. ценность	71%	ТСВ и вместе	100%
<b>Кошки</b>	-	-	-	-
1	Абсцесс	высокая	-	-
2	Аденокарцинома	высокая	-	-
3	Аденокарцинома	высокая	-	-
4	Карцинома	высокая	-	-
5	Карцинома	средняя	-	-
6	Минерализат	высокая	-	-
7	Лимфома	высокая	-	-
8	Лимфома	высокая	-	-
9	Минерал. гематома	высокая	-	-
10	Хилоторакс, воспаление	неопределен.	-	-
	Диагностич. ценность	89%	-	-
<b>Крысы</b>	-	-	-	-
1	Абсцесс, септич. восп.	высокая	-	-
2	Лимфома / эозин. восп.	высокая	-	-

одна кошка –  
два разных  
очага

# Диагностированные заболевания

Собаки n=17 (100%)		
Тип	N	%
<b>новообразования</b>		
Аденокарцинома	4	23,4
Гемангиосаркома	1	5,9
Гистиоцитарная саркома	2	11,8
Карциноид	1	5,9
Карцинома	2	11,8
Лимфома	2	11,8
Мастоцитома	1	5,9
Мезотелиома	1	5,9
Воспаление, некроз	2	11,8
Не информативный р-т*	1	5,9

\* Отсутствие хорошо визуализированного очага (биопсия «сомнительного участка»)

# Диагностированные заболевания

Кошки n=10 (100%)		
Тип новообразования	N	%
Аденокарцинома	2	20
Карцинома	2	20
Лимфома	2	20
Воспаление, некроз	1	10
Минерализат	2	20
Не информативный р-т*	1	10

\* Отсутствие хорошо визуализированного очага (биопсия «сомнительного участка»)

# Информативность:

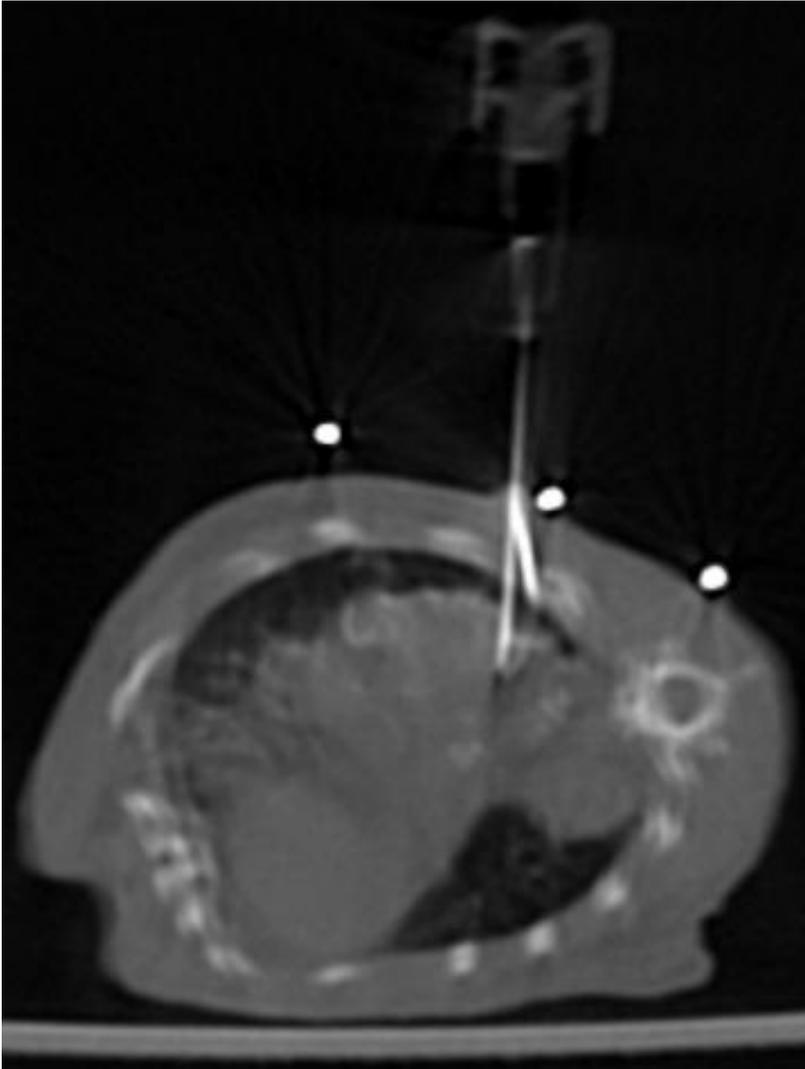
Исследование	Неудовл. р-т	Информативность
ТИБ общая	6 из 29	79,3%
ТИБ собаки	5 из 17	70,6%
ТИБ кошки	1 из 10*	90,0%
ТИБ крысы	0 из 2	100%
ТИБ+ТСВ (только собаки)	1 из 17*	9,4%
ТСВ (только собаки)	0 из 7	100%
Общая информативность	2 из 29	93,1%

\* Отсутствие хорошо визуализированного очага (биопсия «сомнительного участка»)

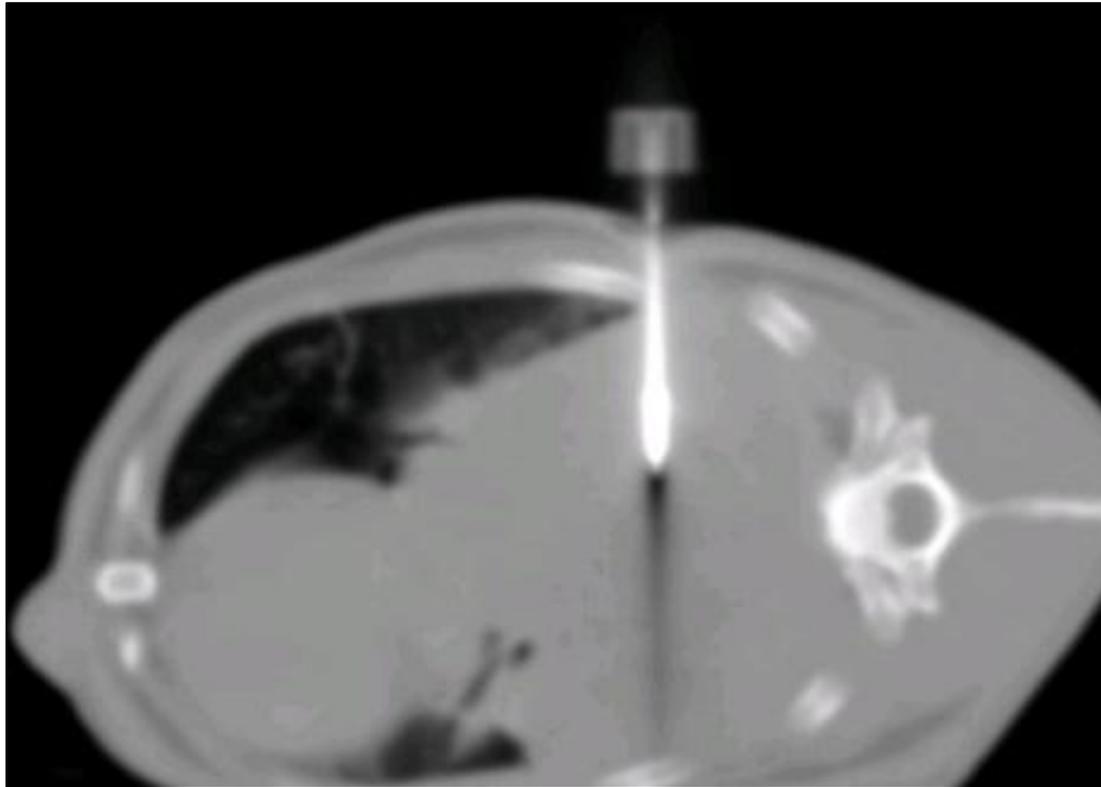
# Крысы: еще так много вопросов...

- Только цитологическое исследование.
- Принцип клинической полезности:
  - Опухоль или нет?
  - Воспаление или нет?
  - Какое лечение выбрать?
  - Отчет перед владельцем.

# Крысы: еще так много вопросов...



# Режущая биопсия у кошек: безопасно ли это ???



- Нет источников литературы
- Выполнили одну процедуру
- Период наблюдения с 30.10.2016 - осложнений не наблюдали.

# **Выводы:**

Быстрый, точный и безопасный метод,  
сочетающий диагностическую ценность КТ  
и морфологических исследований

# Список использованной литературы:

1. Auerbach O, Hammond EC, Kirman D, et al: Effects of cigarette smoking on dogs. II. Pulmonary neoplasms, Arch Environ Health 21:754–768, 1970
2. Ballegeer EA, Forrest LJ, Stephen RL. Radiographic appearance of bronchoalveolar carcinoma in nine cats. VR&U 2002, 43, 267–271
3. Ballegeer EA, Adams WM, et al: CT characteristics of canine tracheobronchial lymph node metastasis. VR&U 2010, 51, 397–403
4. Bettini G, Morini M, Marconato L, et al: Association between environmental dust exposure and lung cancer in dogs, Vet J 186(3):364–369, 2009.
5. Charhonneau JW, Reading CC, Welch TJ. CT and sonographically guided needle biopsy current techniques and new innovations. Am J Roentgenol 1990, 154, 1-10
6. Clercx C, Peeters D. Canine eosinophilic bronchopneumopathy. Vet Clin North Am Small Anim Pract. 2007;37:917–935
7. Dorn CR, Taylor DO, Frye FL, et al: Survey of animal neoplasms in Alameda and Contra Costa Counties, California. I. Methodology and description of cases, J Natl Cancer Inst 40: 295–305, 1968
8. Eberle N, Fork M, von Babo V, et al. Comparison of examination of thoracic radiographs and thoracic CT in dogs with appendicular osteosarcoma, Vet Comp Oncol 9:131–140, 2010
9. Finn-Bodner ST., Hathcock JT. Image-Guided Percutaneous Needle Biopsy: Ultrasound, Computed Tomography, and Magnetic Resonance Imaging. Seminars in Veterinary Medicine and Surgery (Small Animal), 1993, 8 (4): 258-278
10. Forrest, L.J., Graybush, C.A. Radiographic patterns of pulmonary metastasis in 25 cats. VR&U 1998, 39, 4–8
11. Geyer NE, Reichle JK, et al. Radiographic appearance of confirmed pulmonary lymphoma in cats and dogs. VR&U. 2010, 51, 386–390
12. Ghisleni G, Roccabianca P, Ceruti R, et al: Correlation between fine-needle aspiration cytology and histopathology in the evaluation of cutaneous and subcutaneous masses from dogs and cats, Vet Clin Path 2006 35(1):24–30
13. Hahn KA, McEntee MF. Primary lung tumors in cats: 86 cases (1979-1994), JAVMA 1997, 211: 1257–1260
14. Humphrey EW, Ewing SL, Wrigley JV, et al: The production of malignant tumors of the lung and pleura in dogs from intratracheal asbestos instillation and cigarette smoking, Cancer 47:1994–1999, 1981.
15. Kamstock DA, Ehrhart EJ, Getzy DM, et al: Recommended guidelines for submission, trimming, margin evaluation, and reporting of tumor biopsy specimens in veterinary surgical pathology, Vet Pathol 2011 48(1):19–31
16. Klopffleisch R, Sperling C, Kershaw O, et al: Does the taking of biopsies affect the metastatic potential of tumors? A systematic review of reports on veterinary and human cases and animal models, Vet J 2011 190(2):e31–e42
17. Koblik, P.D., 1986. Radiographic appearance of primary lung tumours in cats a review of 41 cases. Vet. Radiol. 27, 66–73
18. Li F, Sone S, Abe H, et al: Malignant versus benign nodules at CT screening for lung cancer: comparison of thin-section CT findings, Radiology 233:793–798, 2004
19. Marolf AJ, Gibbons DS, et al. CT appearance of primary lung tumors in dogs. VR&U 2011, 52, 168–172
20. Miles KG. A review of primary lung tumors in the dog and cat. VR&U 1988, 29,122–128
21. Nemanic S, et al. Comparison of thoracic radiographs and single breath-hold helical CT for detection of pulmonary nodules in dogs with metastatic neoplasia. JVIM. 2006, 20, 508–515
22. Paoloni MC, Adams WM, et al. Comparison of results of CT and rad. with histopathologic findings in tracheobronchial lymph nodes in dogs with primary lung tumors 14 cases. JAVMA, Vol 228, No. 11, June 1, 2006
23. Peters TM, Slomka PJ, Fenster A. Imaging for radiation therapy planning (MRI, nuclear medicine, ultrasound). In Van Dyk J, editor: The modern technology of radiation oncology, Madison, WI, 1999, Medical Physics Publishing.
24. Regan RC, Rassnick KM, Balkman CE, et al: Comparison of first opinion and second-opinion histopathology from dogs and cats with cancer: 430 cases (2001-2008), Vet Comp Oncol 2010 8(1):1–10
25. Reif JS, Dunn K, Ogilvie GK, et al: Passive smoking and canine lung cancer risk, Am J Epidemiol 135:234–239, 1992
26. Roza MR, Viegas CA: The dog as a passive smoker: effects of exposure to environmental cigarette smoke on domestic dogs, Nicotine Tob Res 9:1171–1176, 2007.
27. Santambrogio L, Nosotti M, Bellaviti N, Pavoni G, Radice F, Caputo V. CT-guided fine-needle aspiration cytology of solitary pulmonary nodules: a prospective, randomized study of immediate cytologic evaluation. Chest. 1997;112:423-5
28. Schwarz T, Puchalski S. Interventional CT. In: Schwarz T, Saunders J, eds. Veterinary Computed Tomography. West Sussex, UK: Willey-Blackwell; 2011: p. 81-87
29. Shahi RR, et al. CT-Guided Percutaneous Fine Needle Aspiration Cytology of Pulmonary Mass. Med. J of Sh. Bir. Hosp. 11, 1, 2012, 37-41
30. Shaiken L, Evans S, Goldschmidt M. Radiographic findings in canine malignant histiocytosis. VR&U 1991, 32, 237–242
31. Sharkey LC, Wellman ML: Diagnostic cytology in veterinary medicine: A comparative and evidence-based approach, Clin Lab Med 2011 31(1):1–19
32. Swensen SJ, Jett JR, Hartman TE, et al: CT Screening for lung cancer: Five-year prospective experience, Radiology 235 (1): 259–265, 2005
33. Tidwell AS., Johnson KL. CT guided percutaneous biopsy criteria for accurate needle tip identification. VR&U 1994a 35, 440-444
34. Tidwell AS., Johnson KL. CT-guided percutaneous biopsy in the dog and cat description of technique and preliminary evaluation in 14 patients. VR&U 1994b 35, 445-456
35. Tsai S, Sutherland-Smith J, et al. Imaging characteristics of intrathoracic histiocytic sarcoma in dogs. VR&U 2012, 53, 21–27
36. Yoon J, Feeney DA, Cronk DE, et al: CT evaluation of canine and feline mediastinal masses in 14 patients, VR&U 2004, 45: 542–546
37. Van Dyk J, Barnett RB, Battista JJ. Computerized radiation treatment planning systems. In Van Dyk J, editor: The modern technology of radiation oncology, Madison, Wisconsin, 1999, Medical Physics Publishing.
38. Vignoli M, di Giancamillo M, Citi S, Rossi F, Terragni R, Corlazzoli D, Laganga P, Gnudi G. Study on CT-guided fine-needle aspiration of the lung in the dog and cat. Veterinaria October 2004, 8 (4): 1-6
39. Vignoli M., Ohlerth S., et al. CT-guided fine-needle aspiration and tissue-core biopsy of bone lesions in small animals. VR&U 45, 2, 2004, pp 125–130
40. Vignoli M., Gnudi G., Laganga P., et al. CT-guided fine-needle aspiration and tissue-core biopsy of lung lesions in the dog and cat. EJCAP 2007 V.17, pp. 23-28

**Черновые записи**

# Интервенционная КТ

Schwarz T, Puchalski S. Interventional CT. In: Schwarz T, Saunders J, eds. *Veterinary Computed Tomography*. West Sussex, UK: Willey-Blackwell; 2011: p. 81-87

