

# Использование КТ для диагностики травм у мелких домашних животных



Инновационный ветеринарный центр Московской  
Ветеринарной Академии

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

# План:

1. Пациенты с ЧМТ
2. Пациенты с травмой позвоночника
3. Пациенты с травмой таза

# Преимущества:

1. Наиболее высокая скорость сбора данных
2. Не требует никаких специальных укладок
3. Очень часто не требует седации
4. Часто обходится дешевле, чем серия R-снимков + седация, особенно для маленьких пациентов
5. Очень высокая чувствительность в отношении отдельных патологий

# Недостатки:

1. Низкая доступность и необходимость транспортировки пациента
2. Низкорентабельное исследование для клиники (ресурс трубки КТ / трудозатраты)
3. Нечувствительна к ряду патологий
4. Нужен быстрый сканер (МСКТ)
5. Описанные преимущества актуальны для неподвижных или слабо подвижных пациентов.

**I**

**Пациенты с ЧМТ**

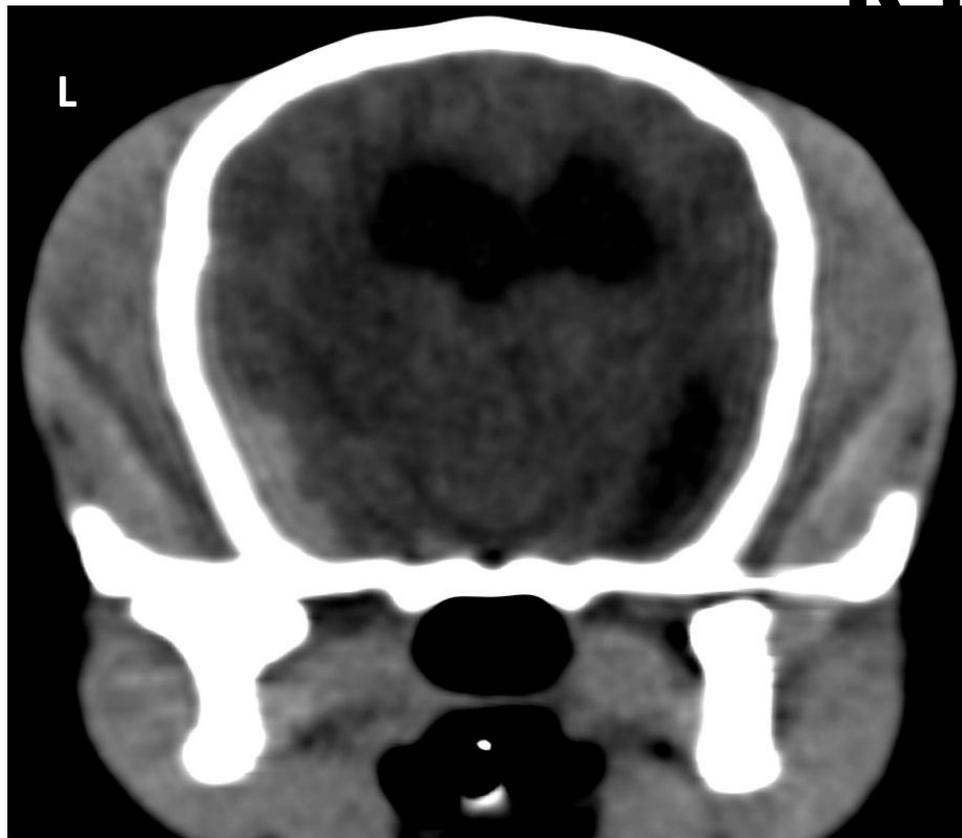
# ЧМТ:

1. Предпочтительнее МРТ на первом этапе
2. Значительно быстрее
3. Не требует специальных укладок
4. Исследование можно проводить непосредственно во время стабилизации состояния – не нужно МР совместимое оборудование для мониторинга
5. Хороша визуализация интракраниальных гематом в остром периоде
6. Непревзойденная визуализация скелета черепа (Bar-Am Y, Pollard R, Kass P, Verstraete F)
7. Посредственная визуализация отека паренхимы мозга

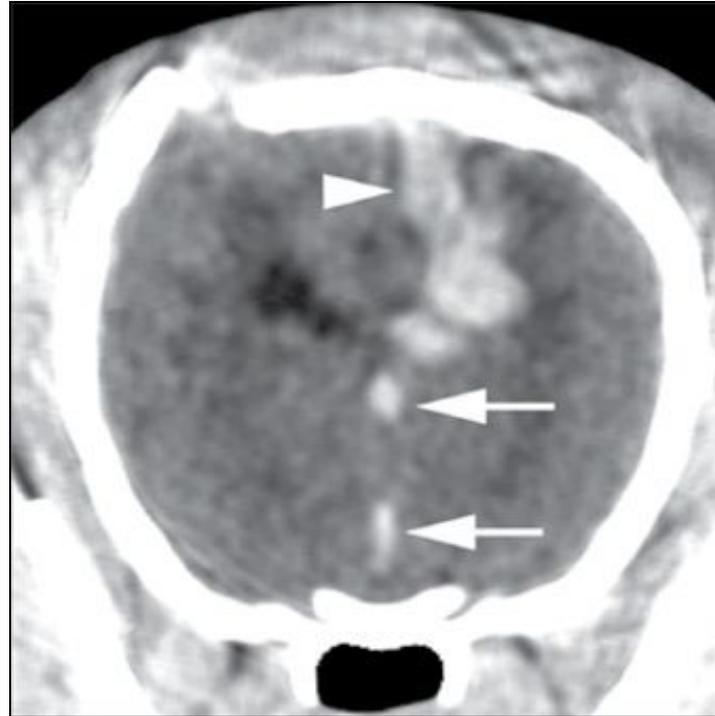
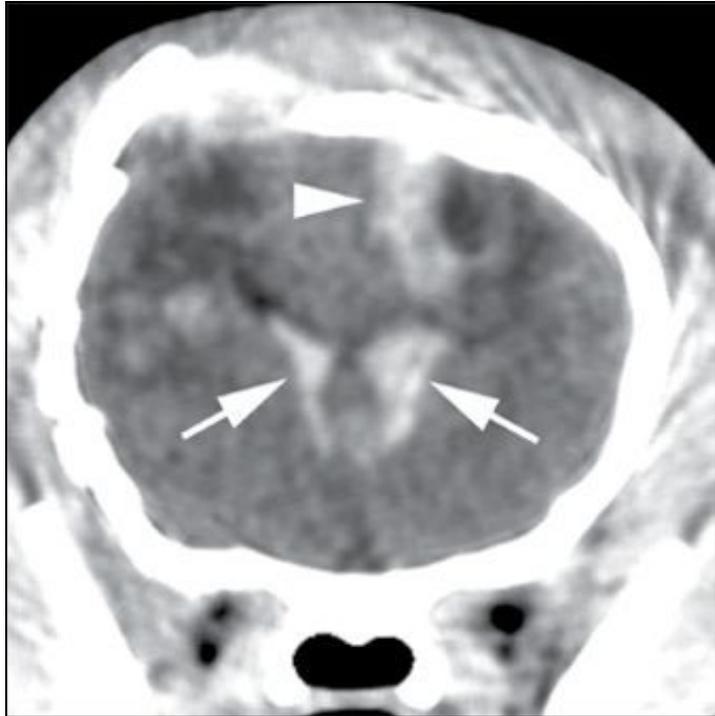
# Гематома головного мозга на КТ

1. Острое (до 3 дней) и подострое состояние (до 7 дней): гиперденсивная
2. Снижение плотности на протяжении всего вышеуказанного периода, начиная со 2й недели может не визуализироваться.

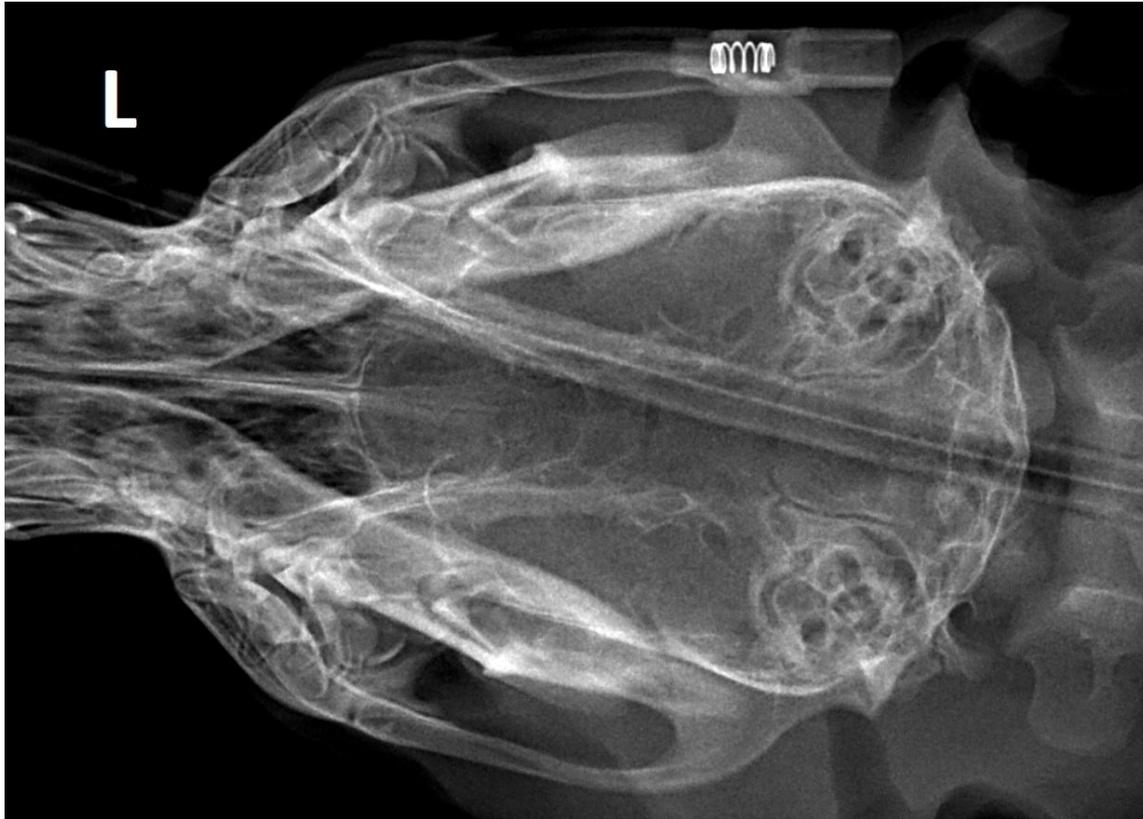
# ЧМТ, субдуральная гематома, КТ



# ЧМТ, паренхимальная гематома, гематома в третьем и латеральных желудочках



# Собака, метис, около 3 мес.

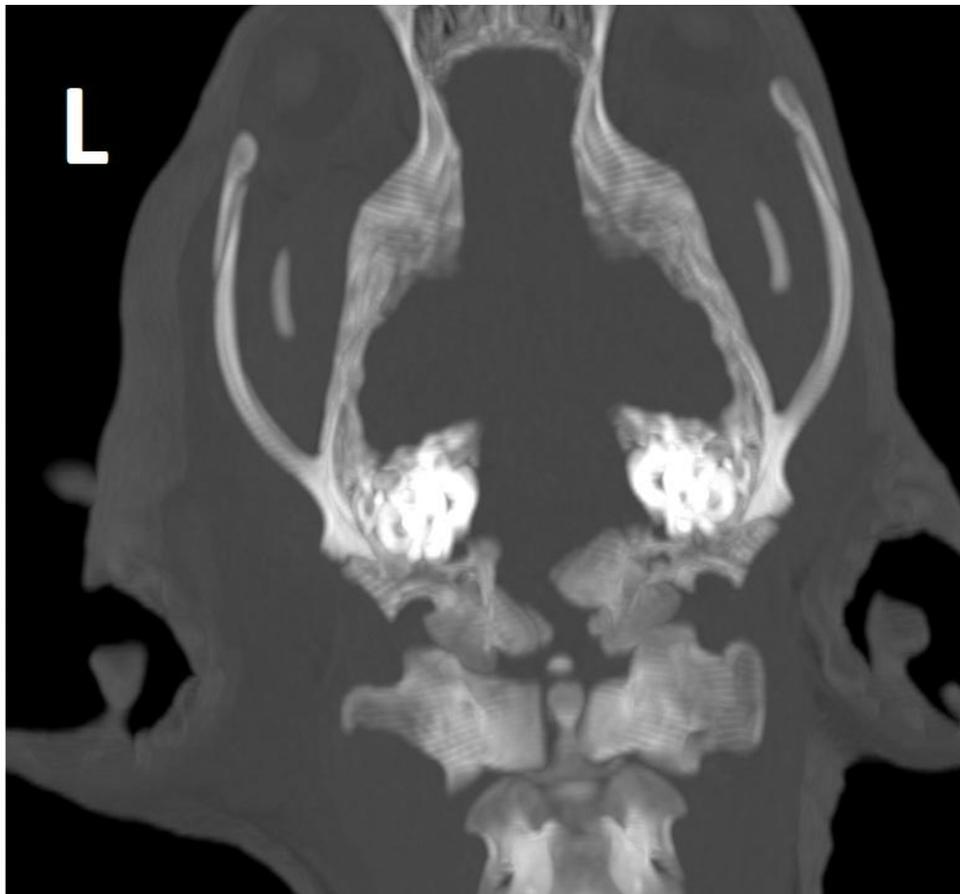


1. Анамнез травмы неизвестен
2. Срок травмы неизвестен
3. В сознании
4. Мозжечковая атаксия
5. ГБЧ +, снижена
6. Острая боль в области затылка и шеи
7. Отек в области затылка и шеи

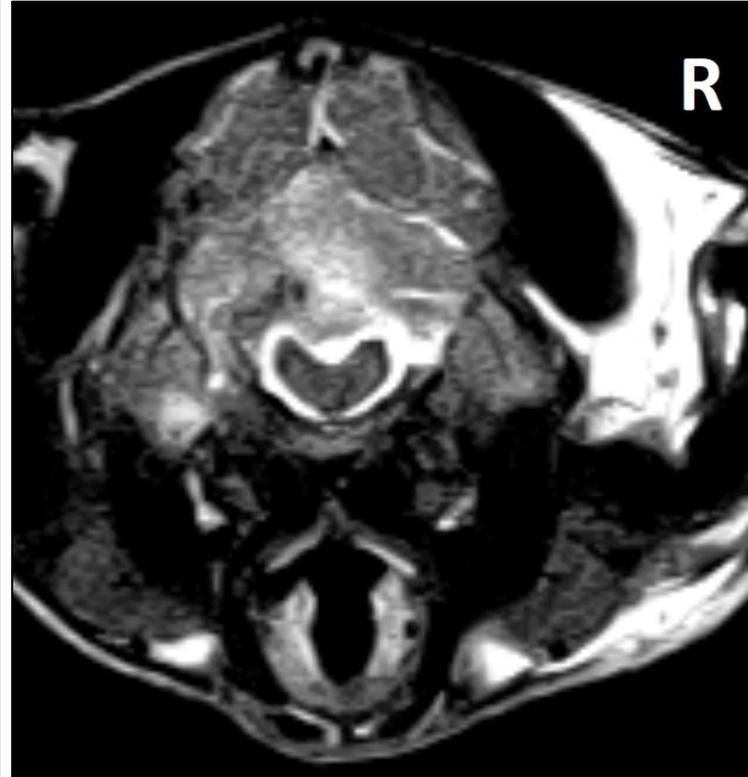
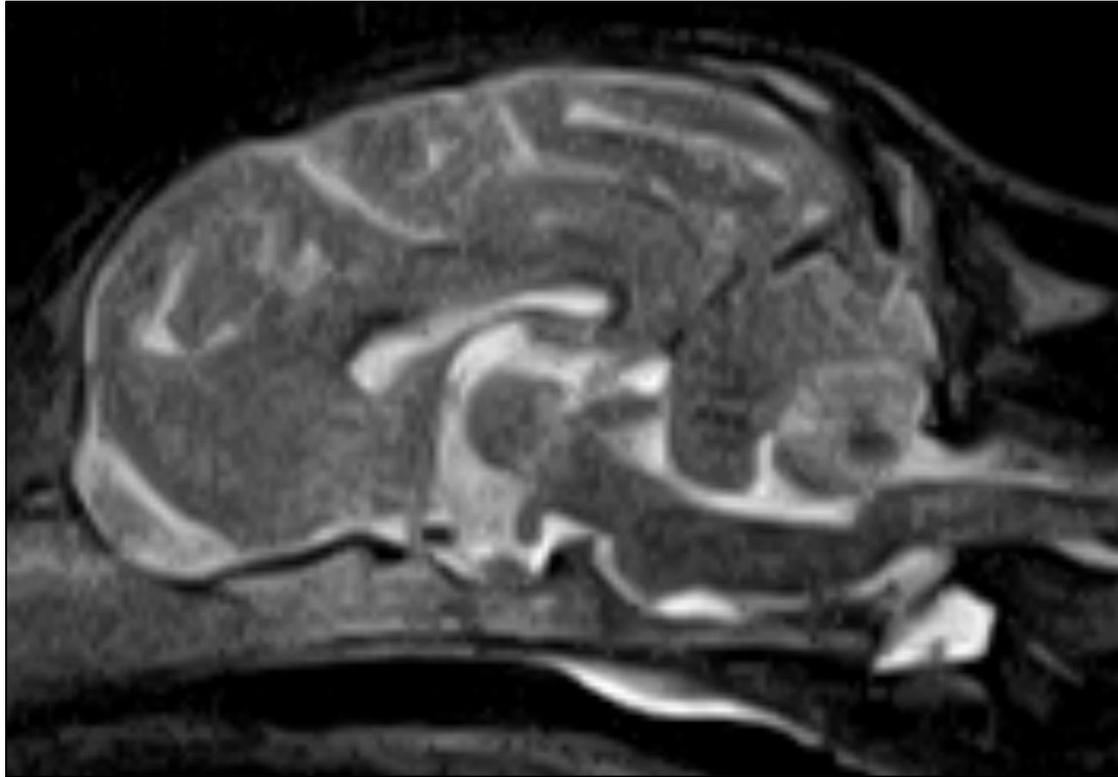
# Латеральный снимок



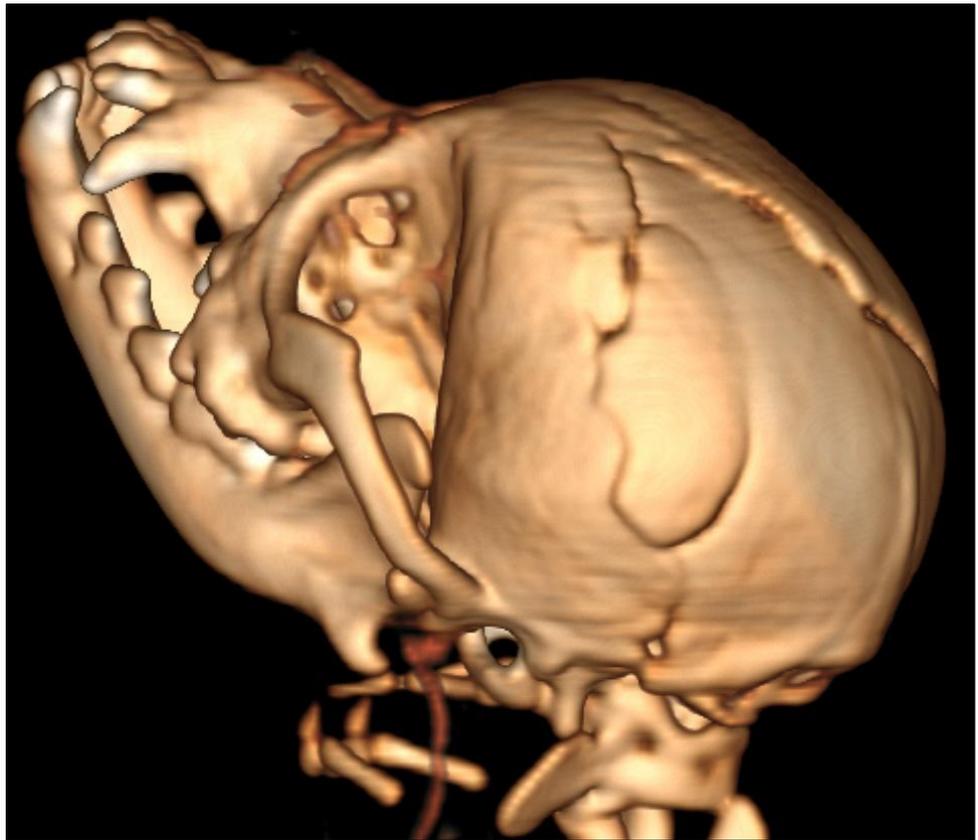
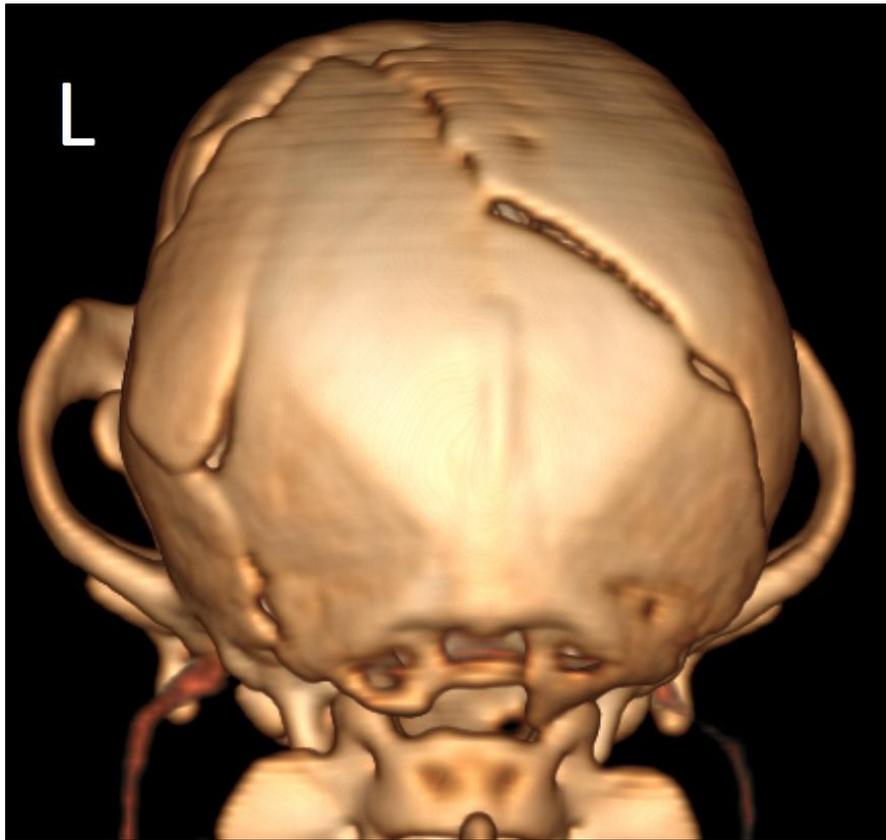
# КТ: перелом мыщелка затылочной кости



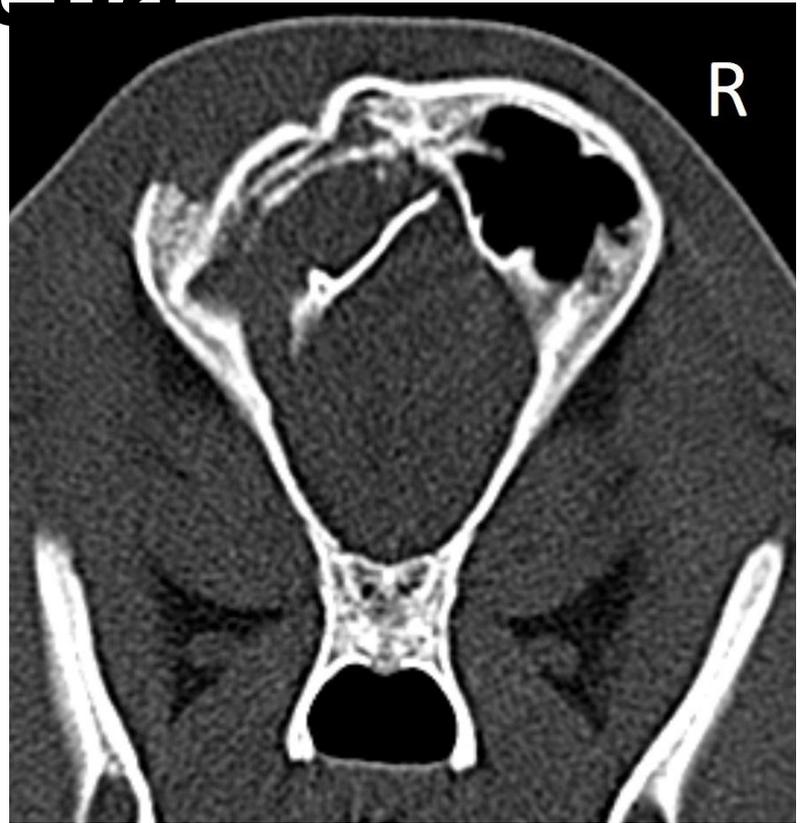
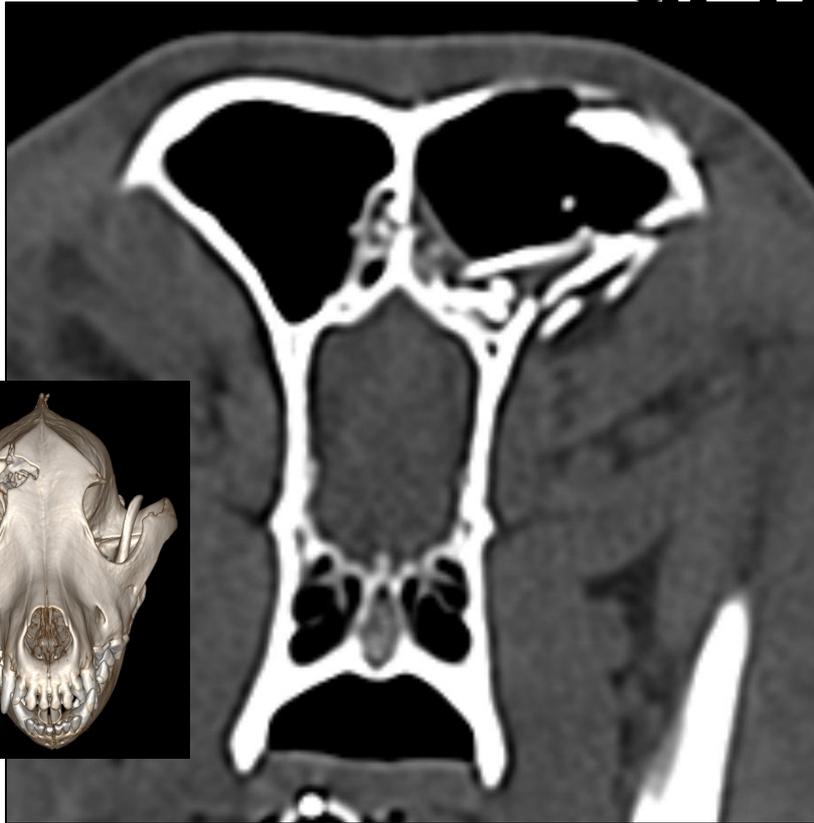
# MPT (T2): отек, гематома



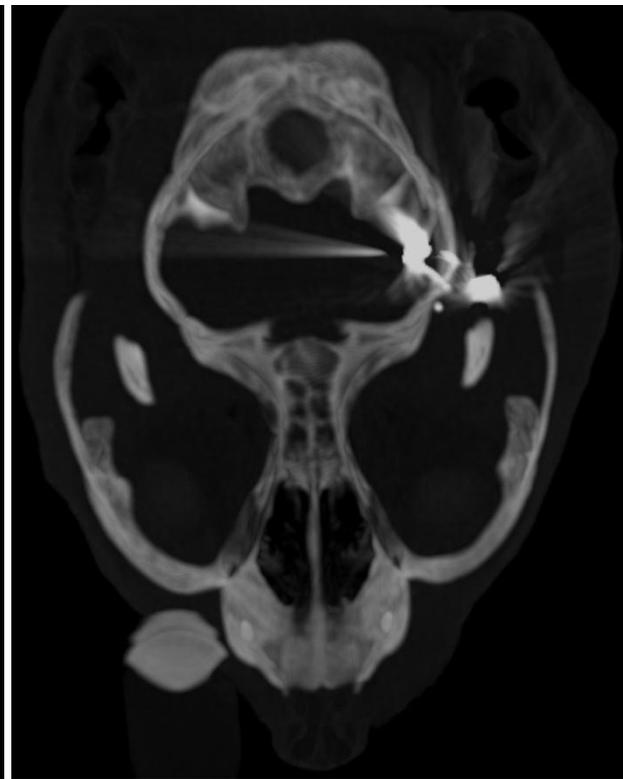
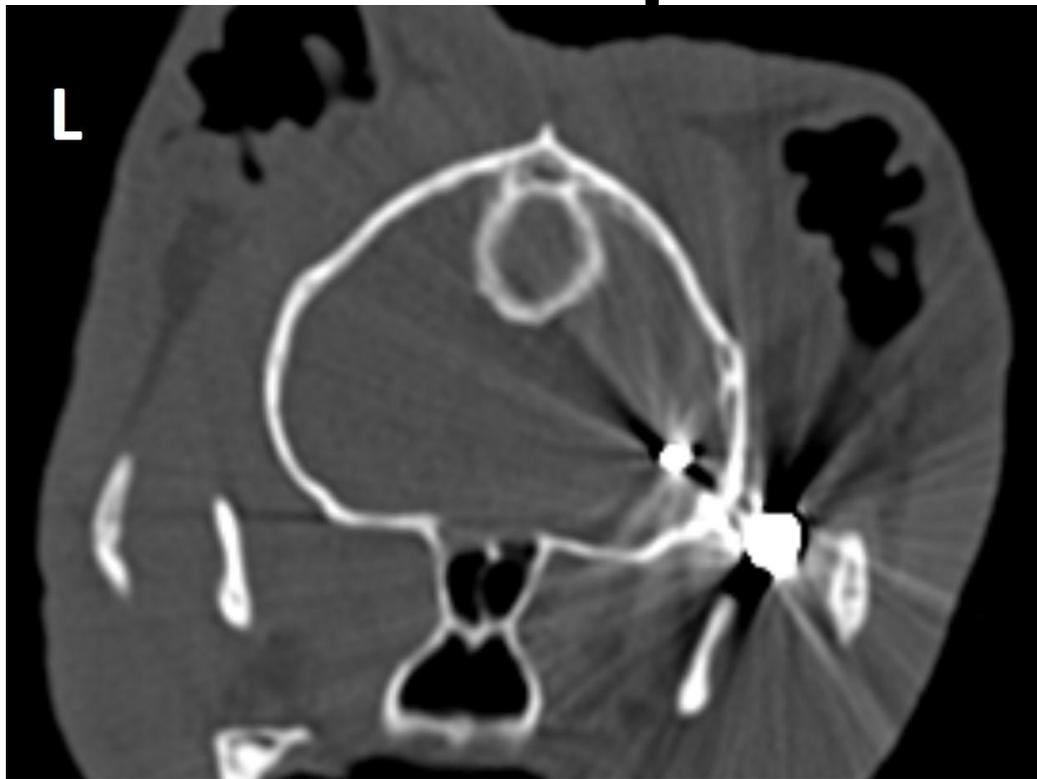
# Оценка костной травмы черепа



# Оценка костной травмы черепа



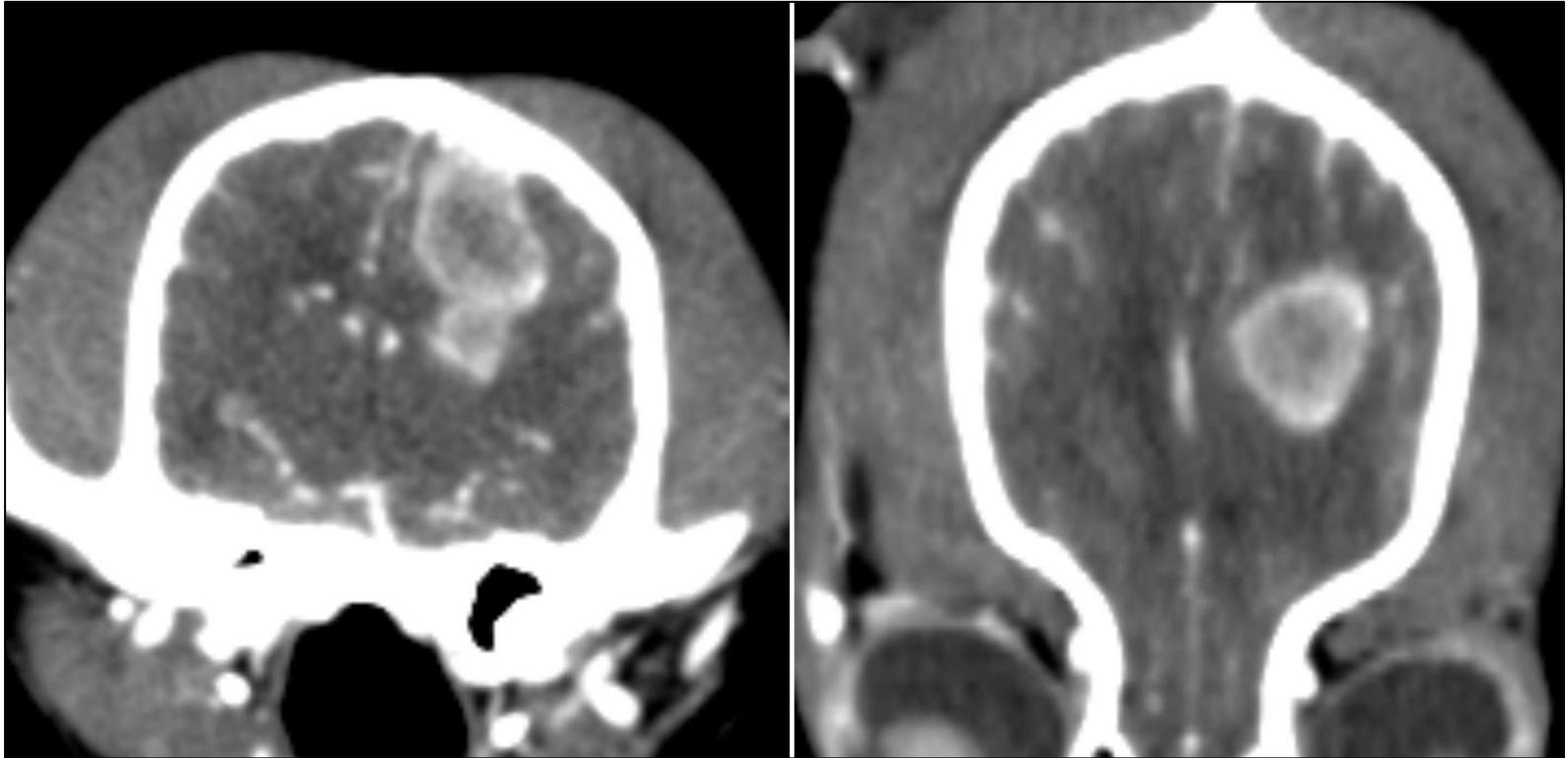
# Рентгенография черепа: пулевое ранение



# Оценка костной травмы черепа



# Метастаз карциномы ОМЖ



иногда вызывают острую  
симптоматику

# **II**

## **Пациенты со спинальной травмой**

# Спинальная травма:

1. Как правило хорошо видна на обзорных снимках
2. КТ оптимально использовать для оценки травм С0-С2 для исключения ротации и вреда пациенту
3. Оценка локализации и количества мелких фрагментов (кость и поражающие элементы) в позвоночном канале
4. По запросу хирурга, для 3D планирования
5. Миелография и миело-КТ используется редко
6. МРТ используется при недоступности КТ, т.к. плохо видит кости
7. МРТ может быть полезна при отсутствии повреждений скелета для диагностики отека (контузии) СМ.

# Рентген VS КТ

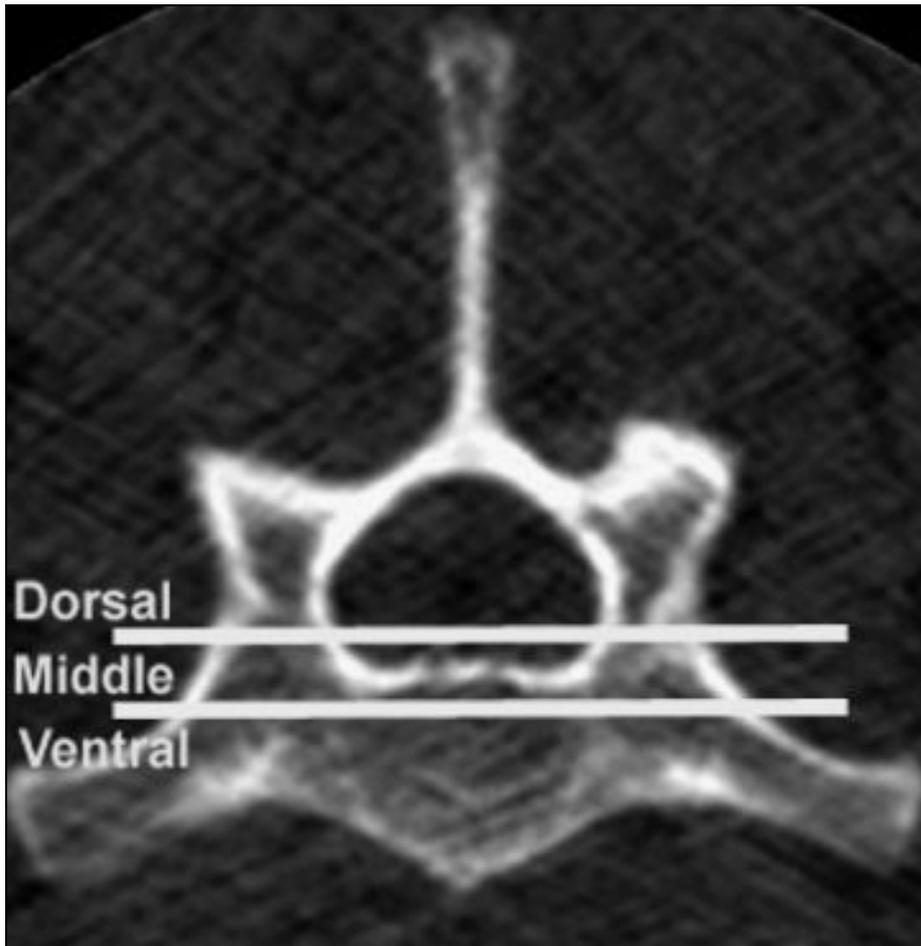
1. КТ – «золотой стандарт» и эталонный метод исследования.
2. Чувствительность Rg к переломам 72%
3. Чувствительность Rg к нестабильностям 77,5%
4. Чувствительность Rg к фрагментам внутри канала – очень низкая: 51%
5. Нельзя выполнять никаких ротаций и динамических снимков при выполнении Rg, что не требуется при КТ

Kinns J, Mai W, Seiler G, Zwingenberger A, Johnson V, Caceres A, et al. Radiographic sensitivity and negative predictive value for acute canine spinal trauma. Vet Radiol Ultrasound. 2006; 47: 563–570

# КТ VS МРТ

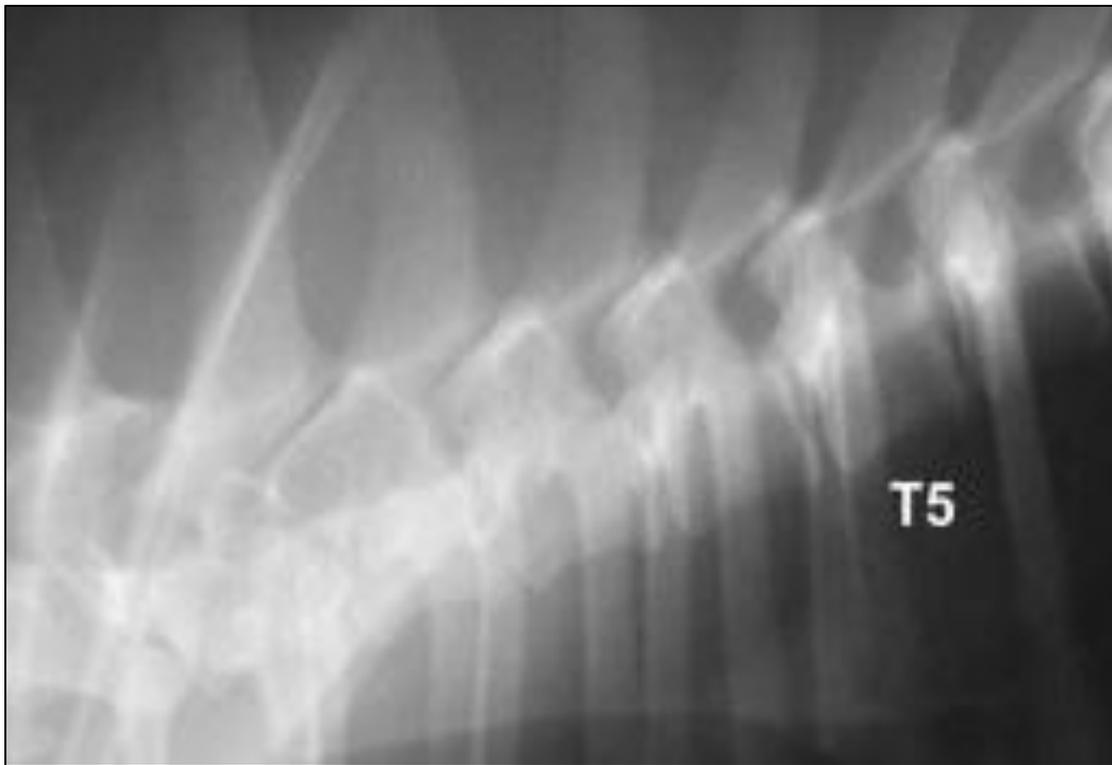
## Обнаружение мелких костных фрагментов

1. КТ 97 – 100% (Griffen MM, et al. 2003)
2. МРТ – 55% (Holmes JF et. al 2002)

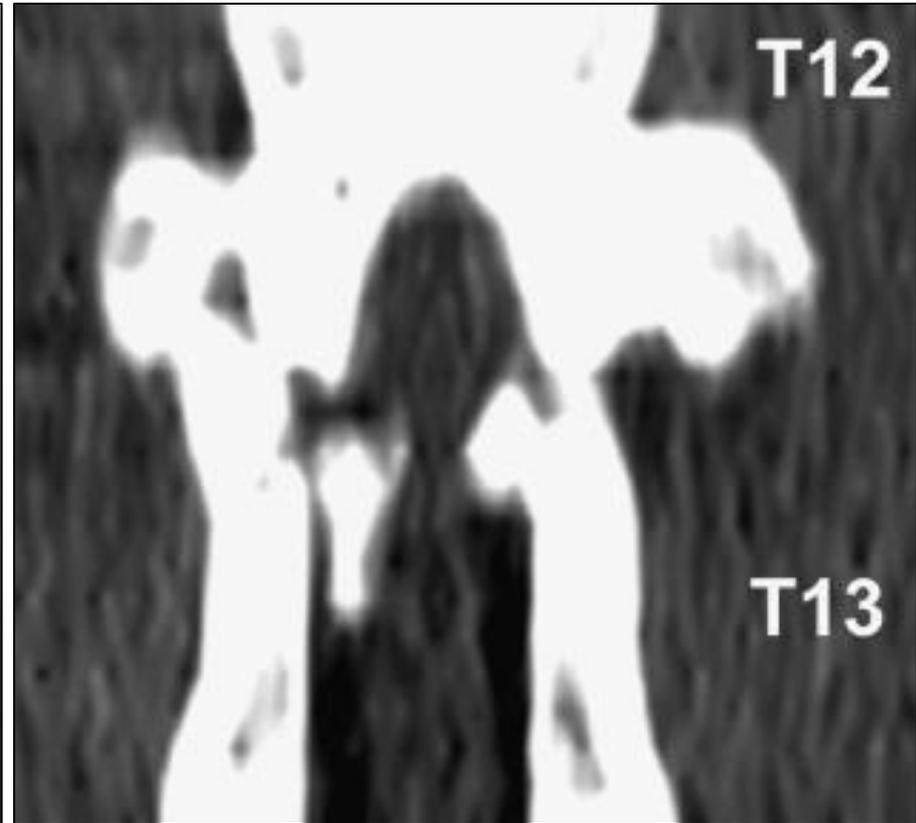


Если нарушение целостности наблюдается в 2 из 3 отделов, травмированный участок считается нестабильным и требует оперативного вмешательства

Цверг-ш 1г, автотравма, парапарез. Указывается, что ни один ветеринарный врач не увидел признаков перелома Т5 на Rg (Kinns J, et al 2006)

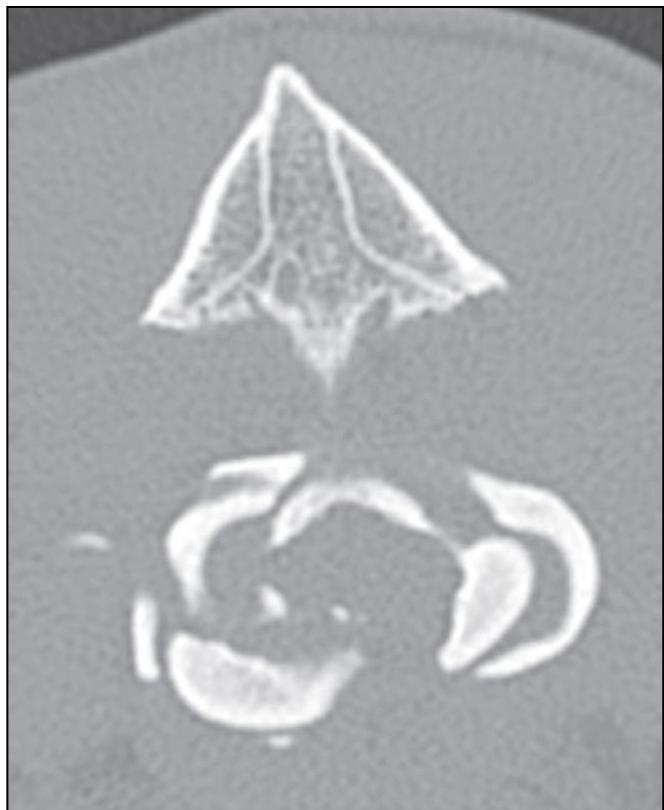


Метис бл, автотравма, парапарез. Ни один ветеринарный врач не увидел фрагментов внутри позвоночного канала на Rg (Kinns J, et al 2006)

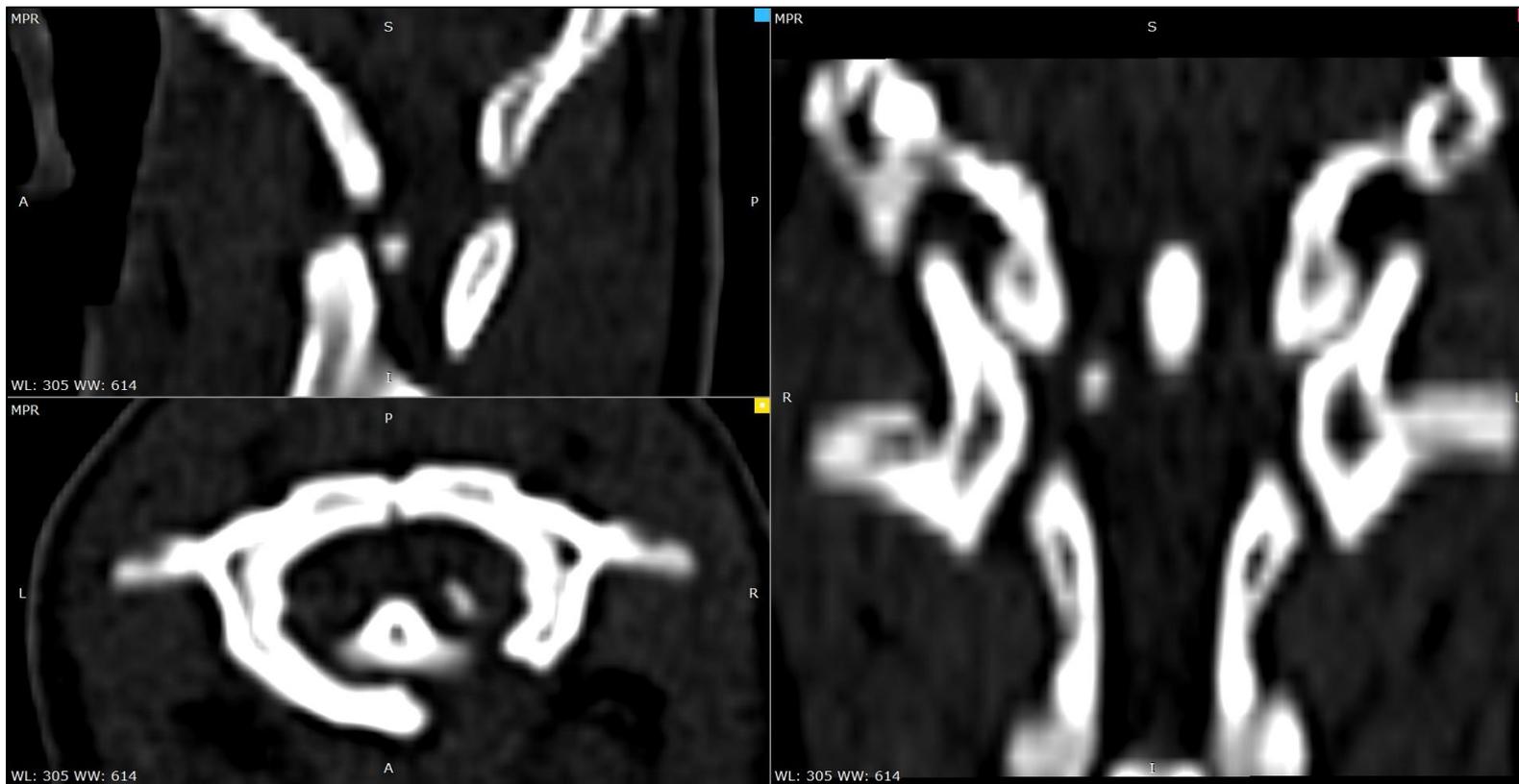


# Собака, авртротравма

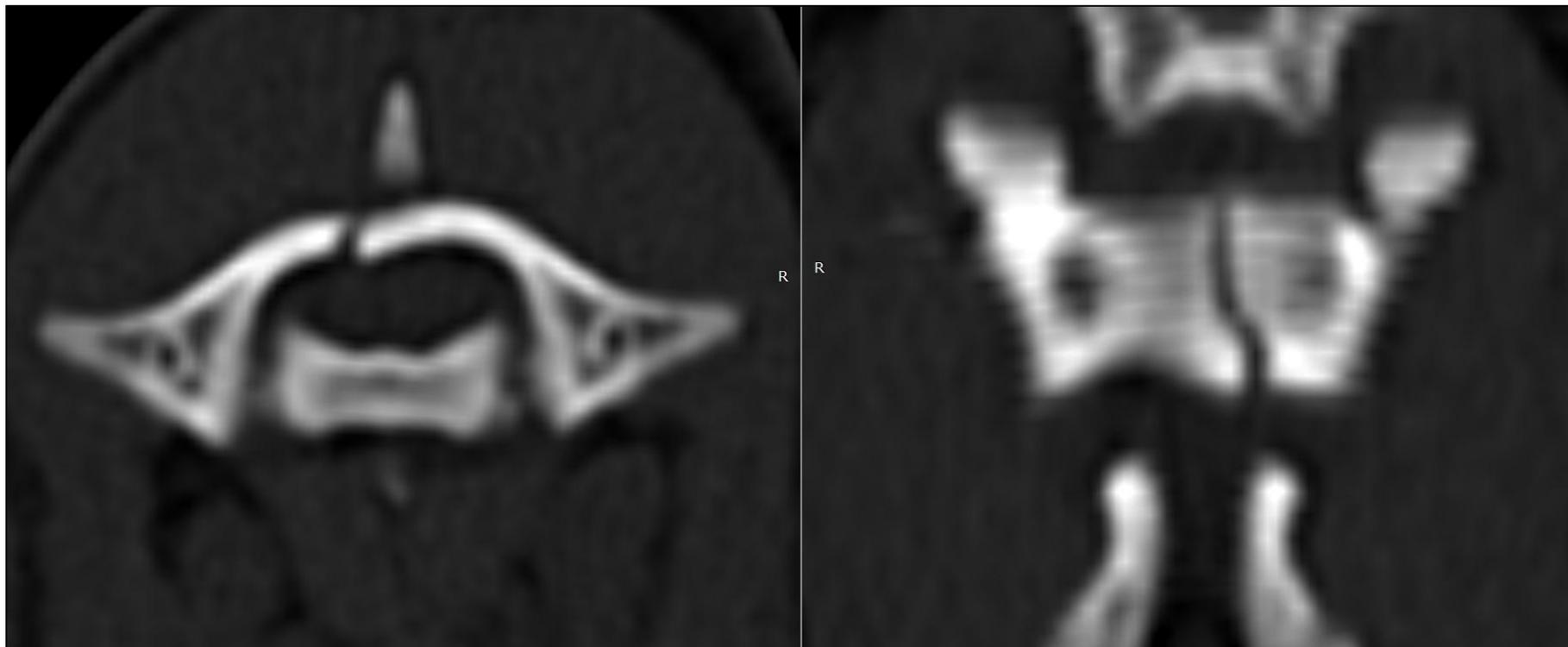




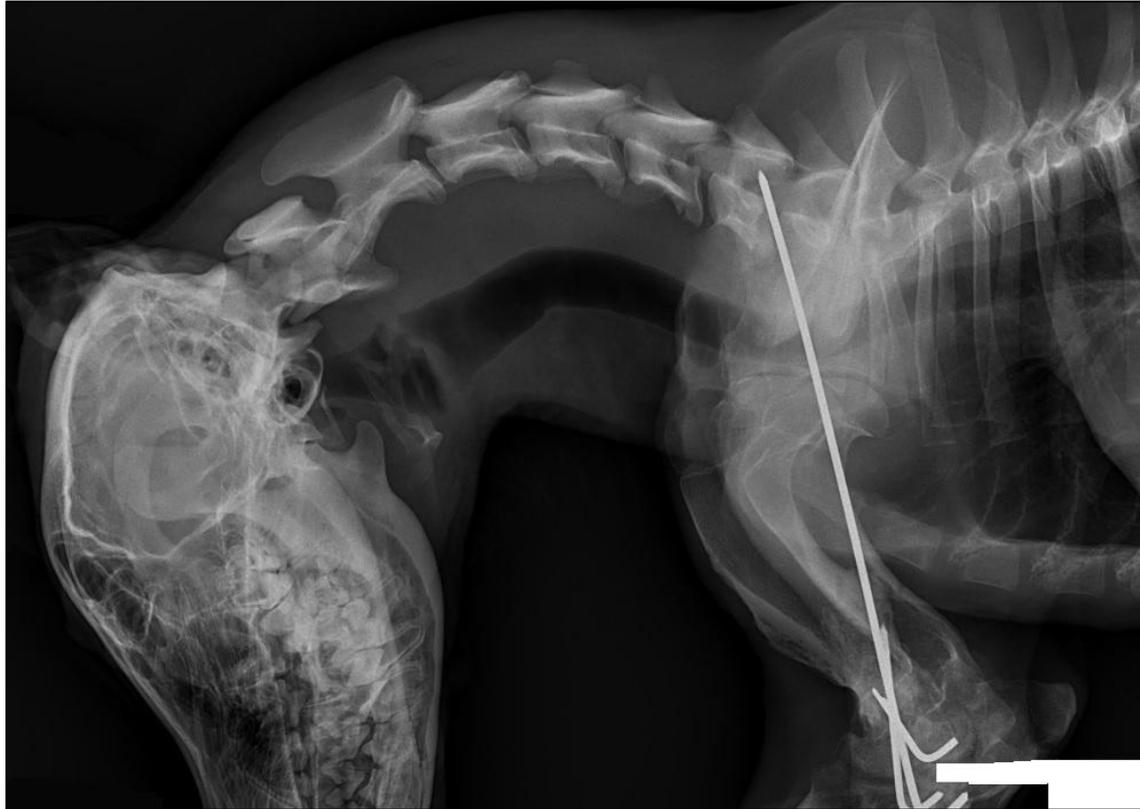
Котенок метис, 4 м, неудачный прыжок. Дисплазия атланта: не сформирована правая часть вентральной дужки, фрагмент, деформация дорсальной дужки



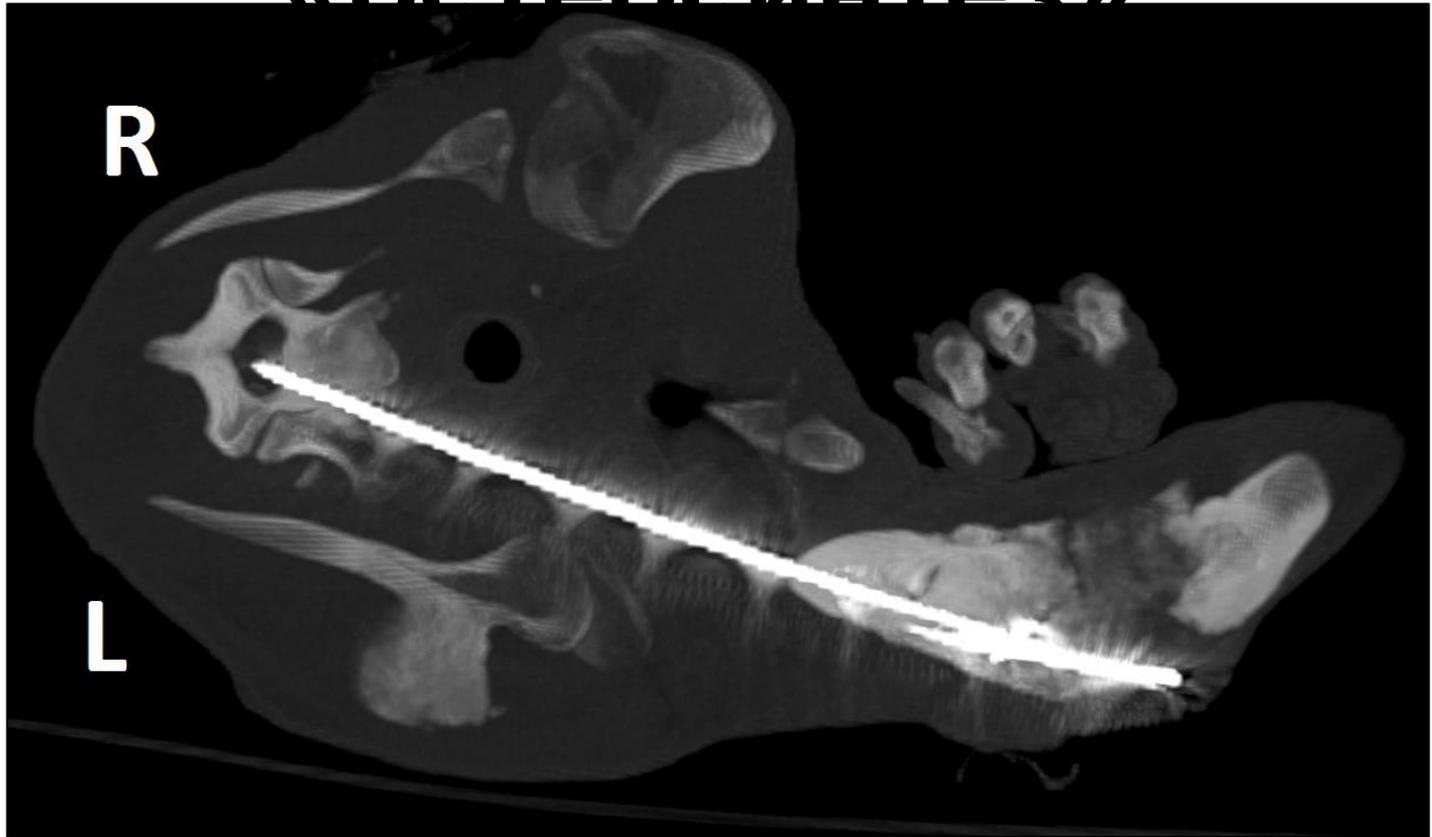
Котенок метис, 4 м, неудачный прыжок. Дисплазия атланта: не сформирована правая часть вентральной дужки, фрагмент, деформация дорсальной дужки



# Интрамедулярный «Остеосинтез»



# Интрамедуллярный «остеосинтез»



# Огнестрельные ранения позвоночника

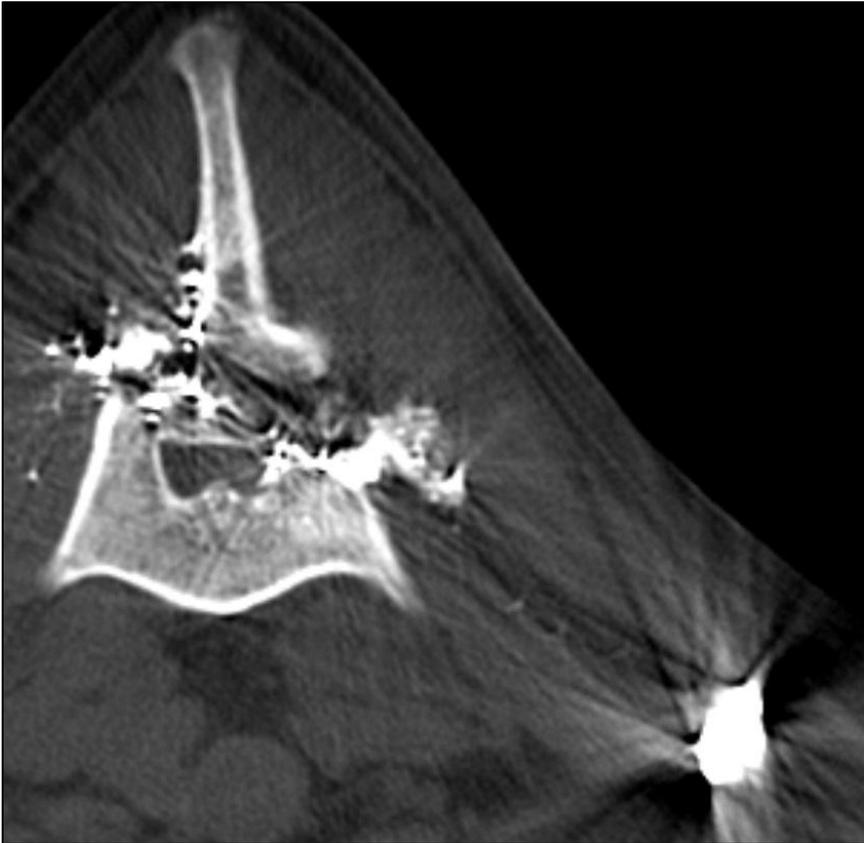
## Основные поражающие факторы:

1. Воздействие ударной волны
2. Прямое поражающее действие ранящего снаряда и осколков кости
3. Температура (для огнестрельного, но не для пневматики)
4. Энергия бокового удара (образование временной пульсирующей полости)
5. Воздействие воздушной струи (идет за снарядом, заносит грязь с поверхности тела)

# Огнестрельные ранения позвоночника

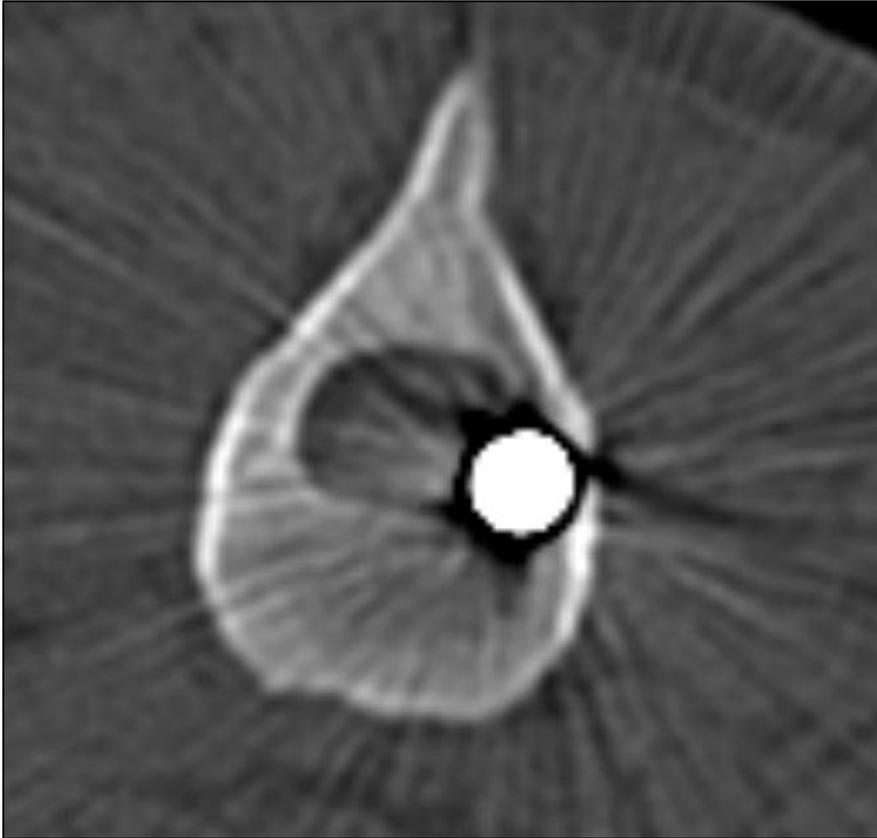
- Выделяют 5 типов огнестрельных ранений позвоночника (Косинская Н. С. 1945)
  - В это понятие мы также закладываем ранения из пневматического оружия
1. Тип 1: «сквозное» раневой канал пересекает позвоночный канал.
  2. Тип 2: «слепое» раневой канал заканчивается в позвоночном канале.
  3. Тип 3: «касательное» раневой канал по касательной проходит по одной из стенок позвоночного канала.
  4. Тип 4: «Непроникающее» повреждаются костные структуры позвоночника не принимающее участие в формировании позвоночного канала.
  5. Тип 5: «Паравертебральное» раневой канал проходит рядом с позвоночником, не повреждая костной ткани.

# Тип 1: «сквозное»



1. Раздробленные переломы дужек и отростков одного или нескольких позвонков.
2. Часто множественные фрагменты пули.
3. Часто значительное сужение позвоночного канала.
4. Учувствуют все поражающие факторы огнестрельных ранений

# Тип 2: «слепое»



1. Поражающий элемент в проекции позвоночного канала
2. Повреждена одна дужка
3. Степень поражения сильно зависит от размера пули и ее энергии
4. Учувствуют все поражающие факторы огнестрельных ранений

# Тип 3:

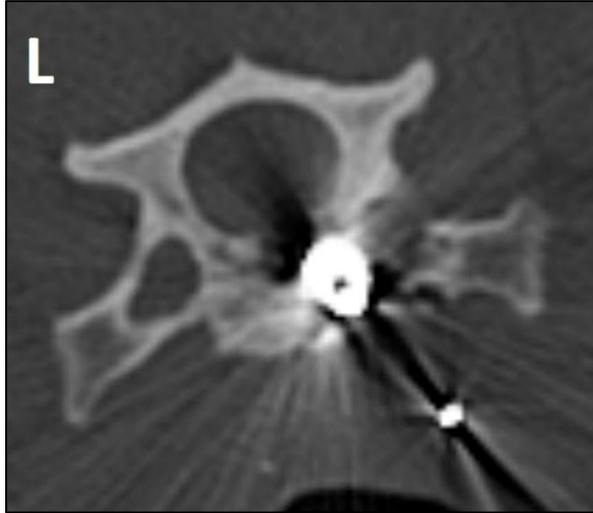
«касательный»



Фрагменты костей и пули чаще отсутствуют в позвоночном канале

Спинальный мозг чаще без повреждений, ТМО может быть повреждена

Поражающий фактор:  
Удар, контузия спинного мозга, возможно формирование экстрадуральной гематомы.



# Тип 4: «непроникающее»

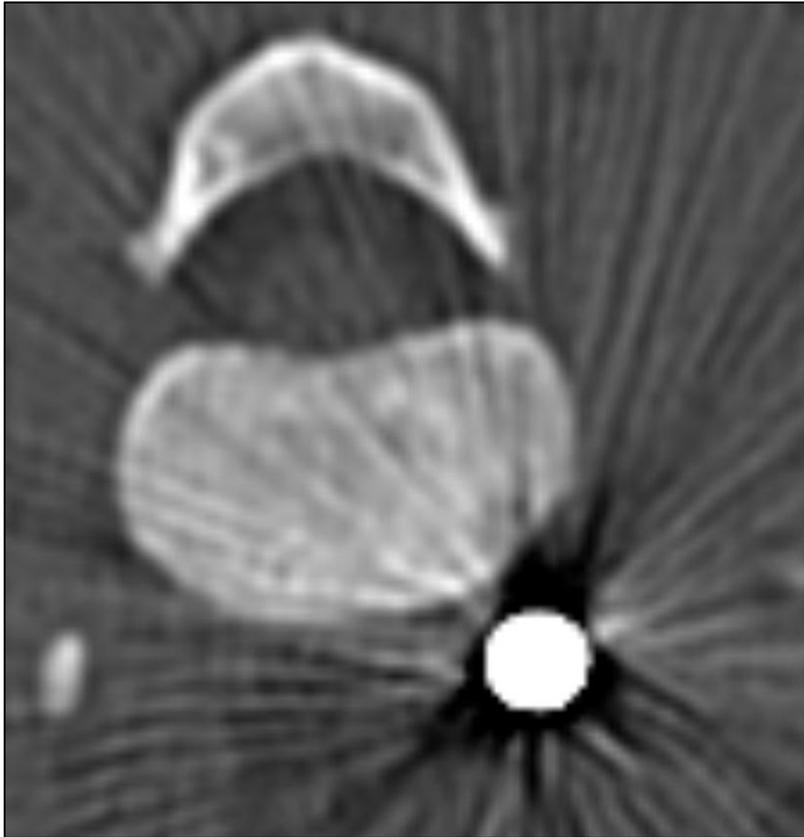
## Основные повреждаемые отделы:

1. Тела позвонков
2. Остистые отростки
3. Поперечные отростки
4. Суставные отростки

## Основные факторы нарушения проводимости:

1. Удар (контузия СМ)
2. Температура (если ранение огнестрельное оружие)
3. Формирование кровоизлияния

# Тип 5: «паравертебральное»



Все просто:

Рентгенографические признаки повреждения скелета ПС отсутствуют

Поражающий фактор:

Удар, контузия спинного мозга, возможно формирование экстрадуральной гематомы.

# Рентген / КТ в остром периоде

Тип	Рентген	КТ
Тип 1	+	-
Тип 2	-	+
Тип 3	-	+
Тип 4	-	+
Тип 5	+	+/-

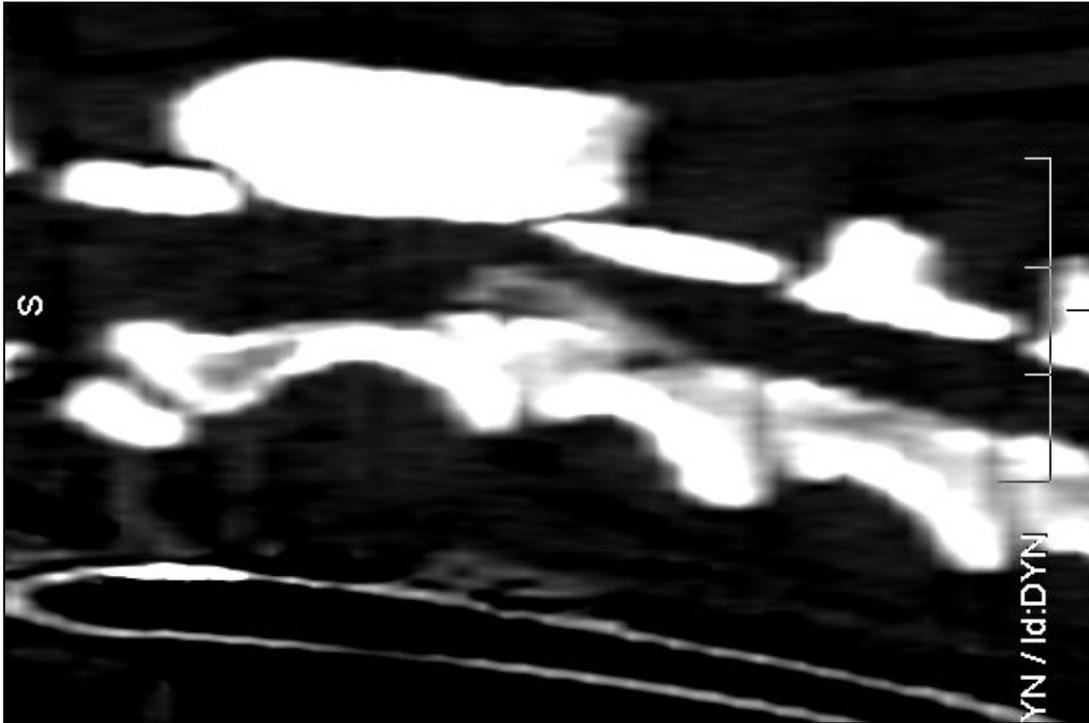
## Зависит от:

1. Неврологического дефицита
2. Доступности КТ в ближайшие несколько часов
3. Возможности прооперировать пациента в ближайшие несколько часов
4. Желание владельца...

# Прочие травматические факторы

1. Возможность патологического перелома позвонка при развитии в нем новообразования ([Davis GJ, et al 2002](#); [Karnik KS, et al 2012](#))
2. Возможность развития экструзии пульпозного ядра в следствии травмы
3. Экструзия пульпозного ядра как независимый травмирующий фактор

# IVDD-1

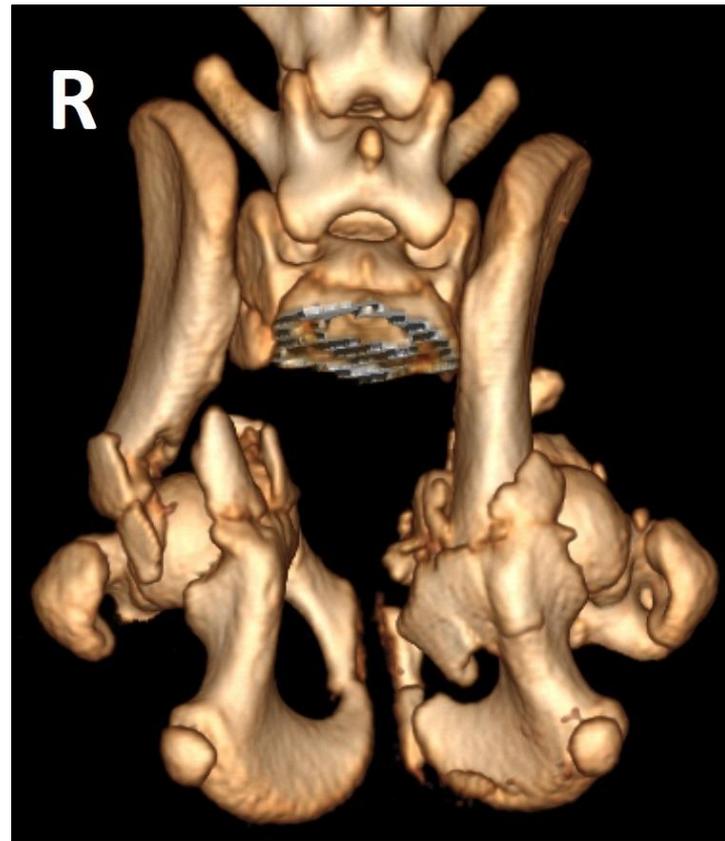


1. Чувствительность  
КТ: 88.6%  
(79.5%–94.2%)
2. Чувствительность  
МРТ: 98.5%  
(94.1%–99.7%)
3. «КТ менее  
чувствительна для  
собак меньше 7 кг.»
4. В исследование  
было включено 53  
собаки

# КТ при травмах таза

1. Не является экстренным исследованием
2. По совокупности необходимых проекций часто обходится дешевле рентгенографии
3. Часто не требует седации для выполнения
4. Позволяет выполнять 3D моделирование для планирования операции и изготовления пластин

# КТ при травмах таза



# Литература:

1. Азарова М.С., Герасимов А.С., Шустов А.С. Ранения мелких домашних животных из огнестрельного, пневматического и травматического оружия. *Вет. Петербург*, 2015, 5, 24-27
2. Озерецковский Л. Б., Гуманенко Е. К., Бояринцев В. В. Раневая баллистика. СПб, Издательство журнала «Калашников», 2006
3. Озерецковский Л., Гребнев Д., Головки К., Альтов Д. Травматический диагноз. Журнал «Калашников» №8, 2009
4. Труфанов Г. Е., Рамешвили Т. Е. Лучевая диагностика повреждений травм головы и позвоночника. «ЭЛБИ-СПб» Санкт-Петербург 2006; стр. 188-191
5. Anzalone N, Scotti R, Riva R. Neuroradiologic differential diagnosis of cerebral intraparenchymal hemorrhage. *Neurol Sci.* 2004;25 Suppl 1: 3–5
6. Bar-Am Y, Pollard R, Kass P, Verstraete F. The diagnostic yield of conventional radiographs and computed tomography in dogs and cats with maxillofacial trauma. *Vet Surg.* 2008;37:294–299
7. Bradley WG, Jr. MR appearance of hemorrhage in the brain. *Radiology.* 1993;189:15–26
8. Caceres JA, Goldstein JN. Intracranial hemorrhage. *Emerg Med Clin North Am.* 2012;30:771–794
9. Cooper JJ; Young BD; Griffin JF; Fosgate GT; Levine JM. Comparison between noncontrast CT and MRI for detection and characterization of thoracolumbar myelopathy caused by intervertebral disk herniation in dogs. *Vet Radiol & Ultrasound Vet Radiol Ultrasound*, Vol. 55, No. 2, 2014, pp 182–189
10. Davis GJ, Kapatkin AS, Craig LE, Heins GS, Wortman JA. Comparison of radiography, CT, and MRI for evaluation of appendicular osteosarcoma in dogs. *J Am Vet Med Assoc.* 2002;220:1171–1176
11. Freeman WD, Aguilar MI. Intracranial hemorrhage: diagnosis and management. *Neurol Clin.* 2012; 30: 211–240
12. Griffen MM, Frykberg ER, Kerwin AJ, et al. Radiographic clearance of blunt cervical spine injury: plain radiograph or computed tomography scan? *J Trauma* 2003;55:222–226
13. Holmes JF, Mirvis SE, Panacek EA, Hoffman JR, Mower WR, Velmahos GC. Variability in CT and MRI in patients with cervical spine injuries. *J Trauma* 2002;53: 524–529
14. Jeffery ND. Vertebral Fracture and Luxation. *Vet Clin Small Anim* 40 (2010) 809–828
15. Karnik KS, Samii VF, Weisbrode SE, London CA, Green EM. Accuracy of computed tomography in determining lesion size in canine appendicular osteosarcoma. *Vet Radiol Ultrasound.* 2012;53:273–279
16. Kinns J, Mai W, Seiler G, Zwingenberger A, Johnson V, Caceres A, et al. Radiographic sensitivity and negative predictive value for acute canine spinal trauma. *Vet Radiol Ultrasound.* 2006; 47: 563–570
17. Wisner E.R., Zwingenberger A.L. Atlas of small animal computed tomography and magnetic resonance imaging. John Wiley & Sons, Inc., 2015, p 176