

Подходы к исследованию поясничного отдела позвоночника методом МРТ с учетом клинической задачи



Нарине
Месропян

Ольга
Терещенкова



Ирина
Густова



Татьяна
Берген

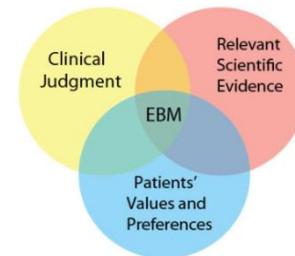


Андрей
Вепрев



evidence-based medicine

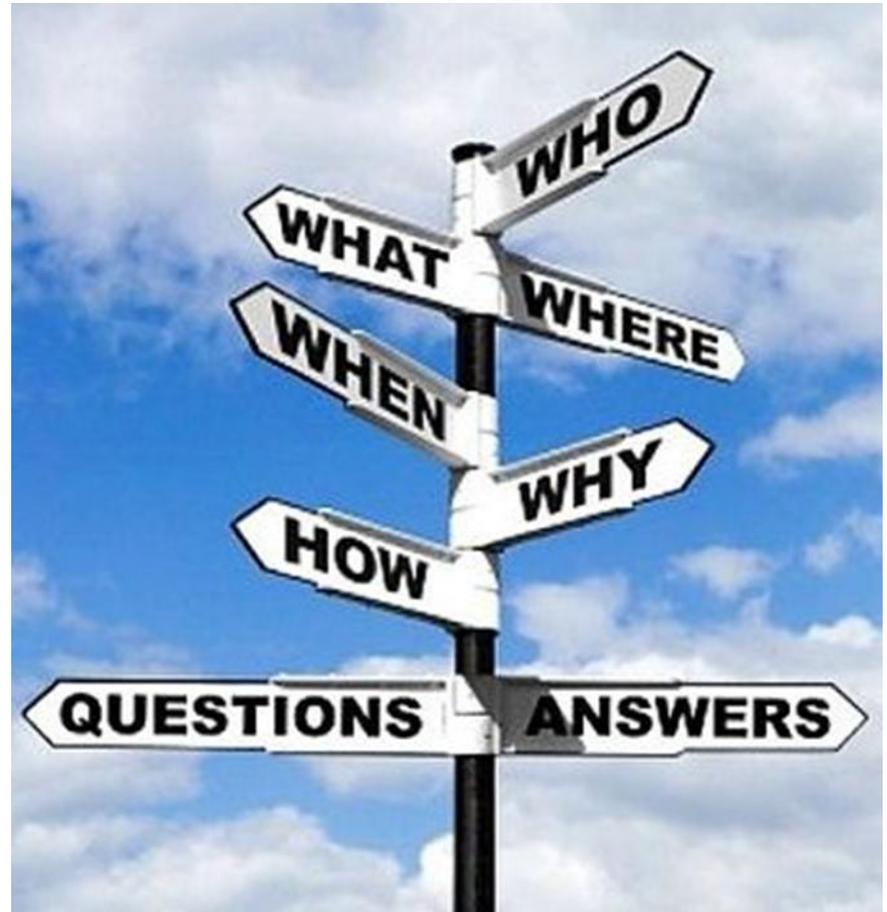
Алексей
Гайтан



Цель исследования

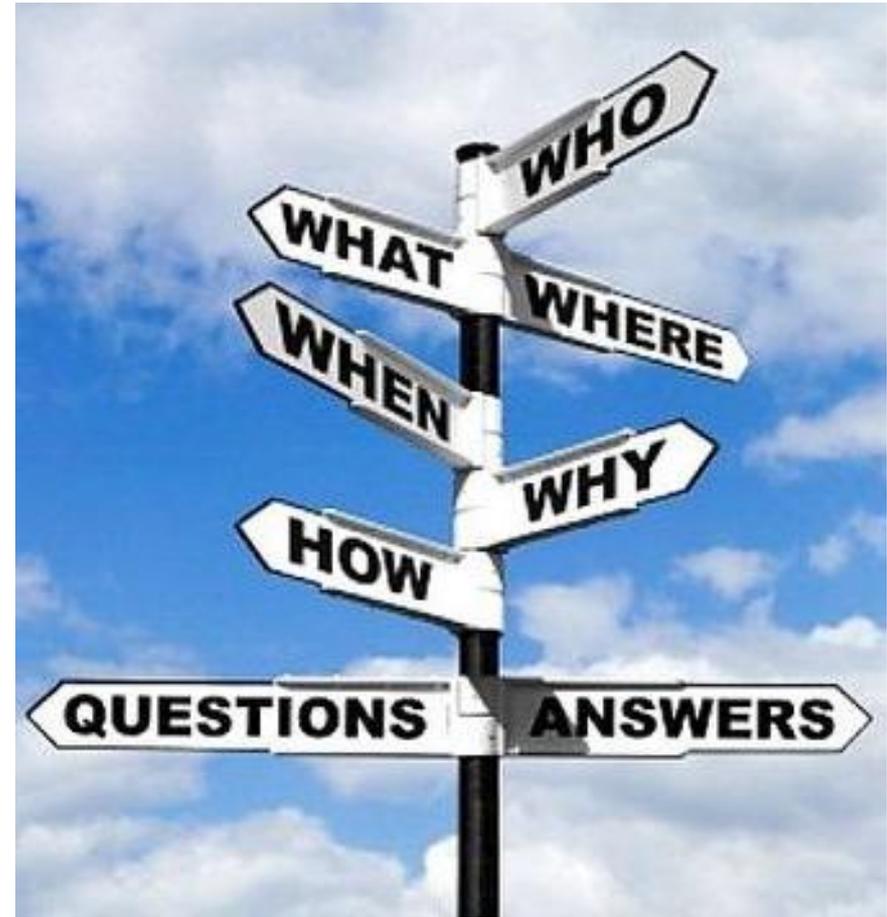
- ✓ **ИСКЛЮЧИТЬ !!!**
- ✓ **Вопросы клинических специалистов**
 - Очаговые и объёмные образования
 - Инфекционные процессы
 - Переломы
 - Анкилозирующий спондилит
 - Сдавление нервных корешков
 - Жировая атрофия мышц

- ✓ **Прямая оценка**
 - структуры спинного мозга и корешков
 - структуры тел позвонков, дисков
 - связочного аппарата
 - суставов и соединений
 - мягких тканей



Облигатные последовательности

- ✓ Нет стандартного протокола
- ✓ Наиболее часто используемые
 - T2 FSE sag
 - T1 SE sag
 - T2 FSE axial

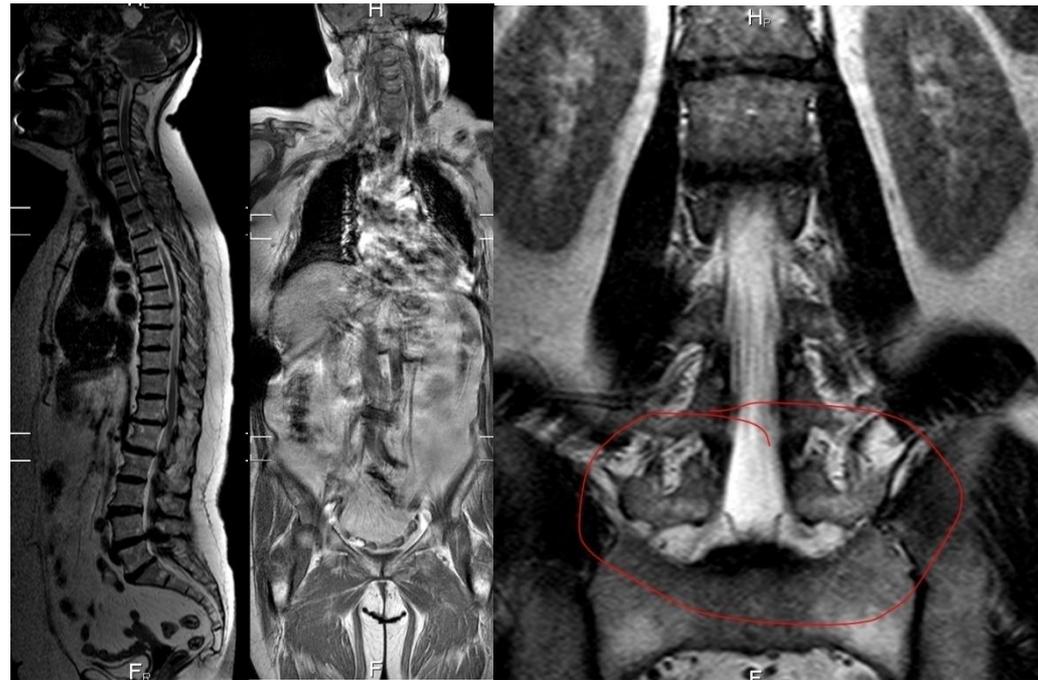


Локатор Sag + Cor

- ✓ Весь позвоночник



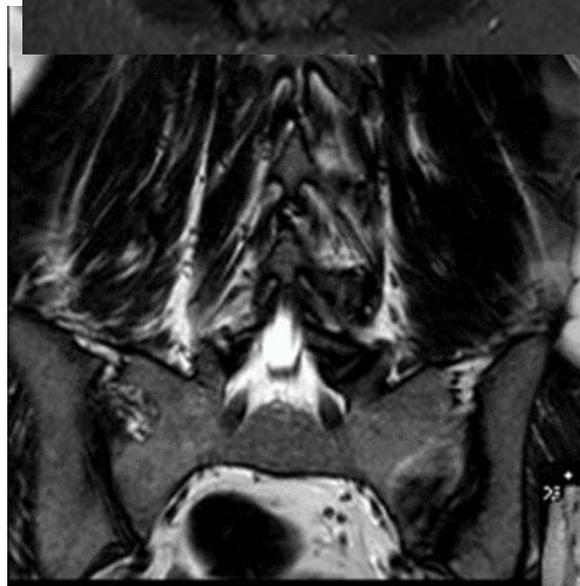
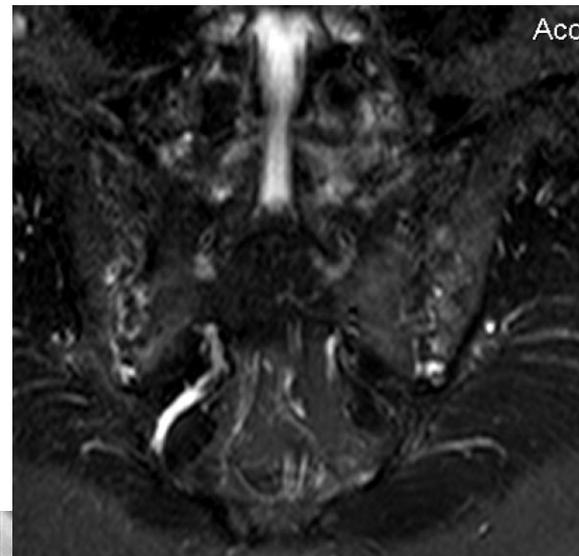
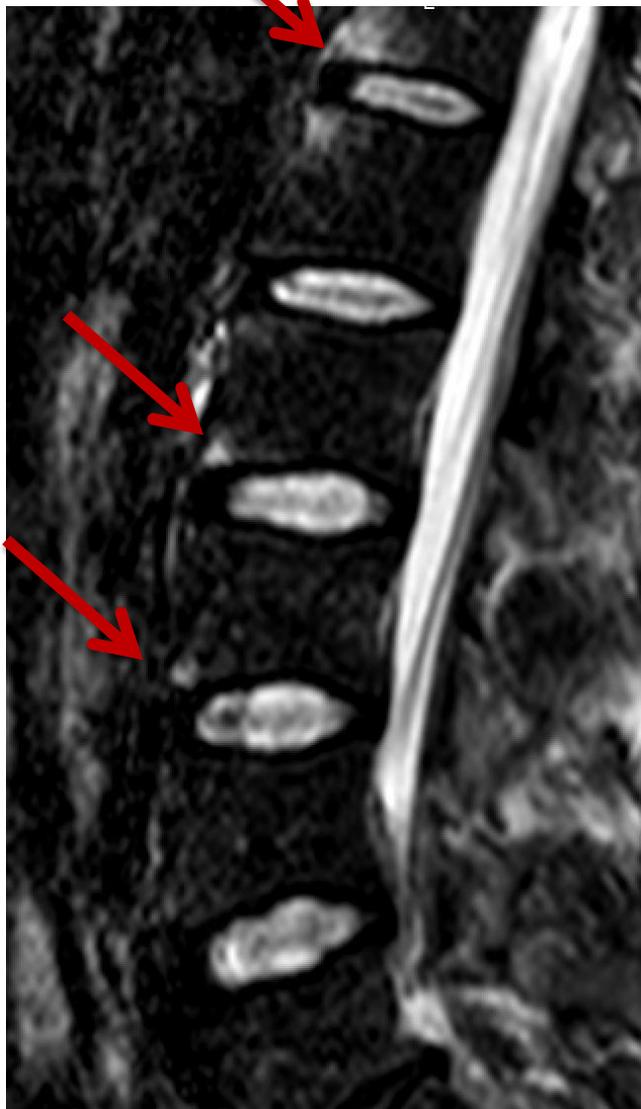
- ✓ Cor – поперечные отростки



Клиническое применение: оценка спинномозговых корешков



Клиническое применение Cor: сакроилиит



T2 FSE sag

- ✓ Обзор (исключить выраженные структурные изменения)
- ✓ Грыжи, объёмные процессы и др.
- ✓ Высота тел позвонков (компрессионные переломы)
- ✓ Каудальный отдел спинного мозга и конский хвост



T1 SE sag

- ✓ Оценка структуры позвонков (МТС)
- ✓ Оценка замыкательных пластинок
- ✓ Спондилодисцит

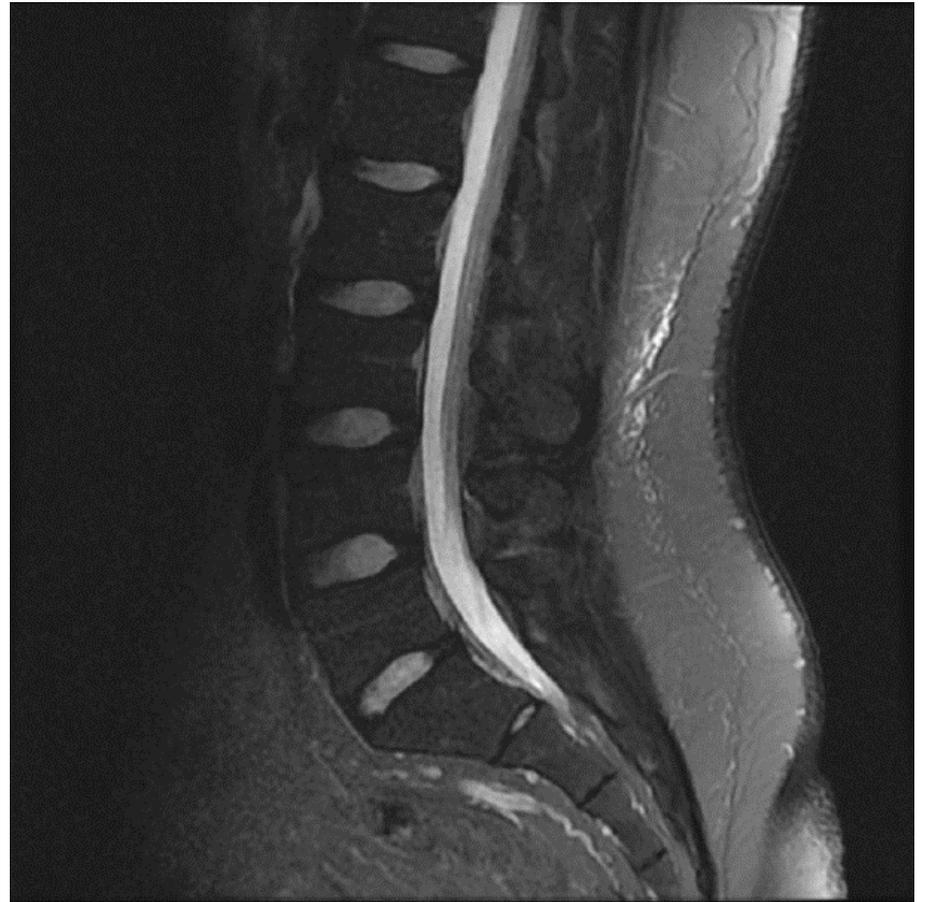


STIR

Дифференцируем:

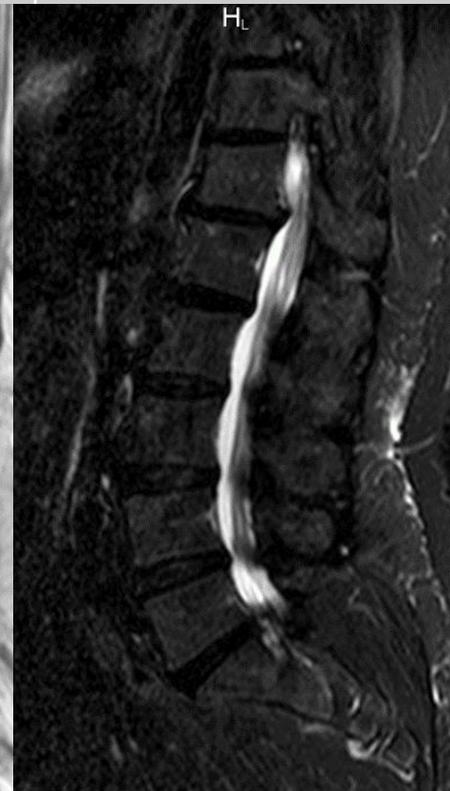
- ✓ отек/инфильтрацию
- ✓ жировую трансформацию костного мозга

! Структура тел позвонков в корреляции с T1



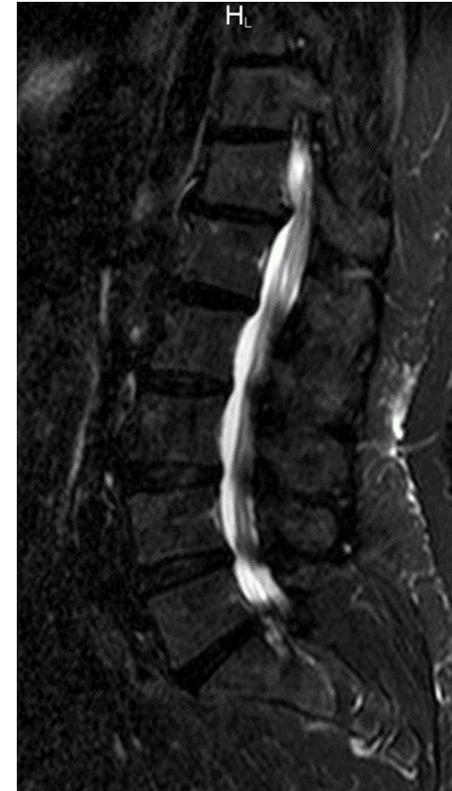
Структура позвонков

	T1	T2	STIR
Отек опухолевая инфильтрация воспалительная инфильтрация	гипоинтенсивный	гиперинтенсивный	гиперинтенсивный
Жировая дегенерация костного мозга	гиперинтенсивный	гиперинтенсивный	гиперинтенсивный
Склероз	гипоинтенсивный	гипоинтенсивный	гипоинтенсивный

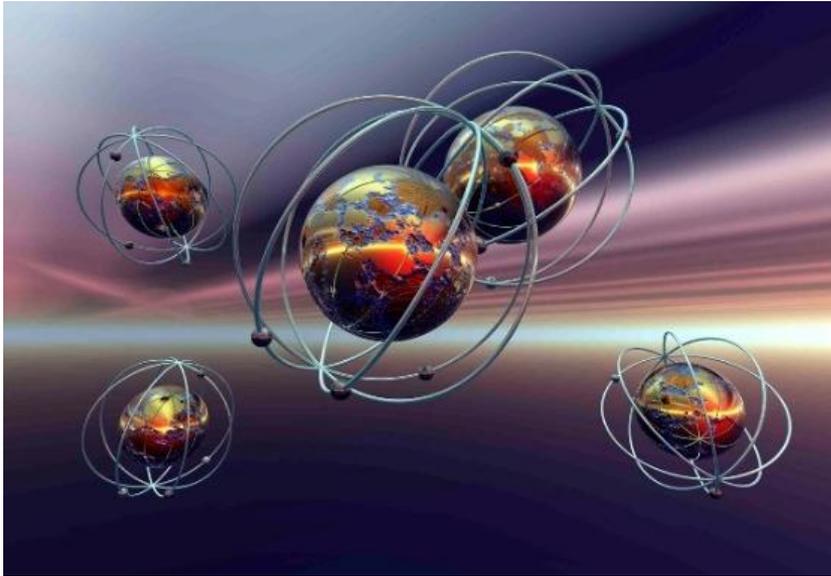


Структура позвонков

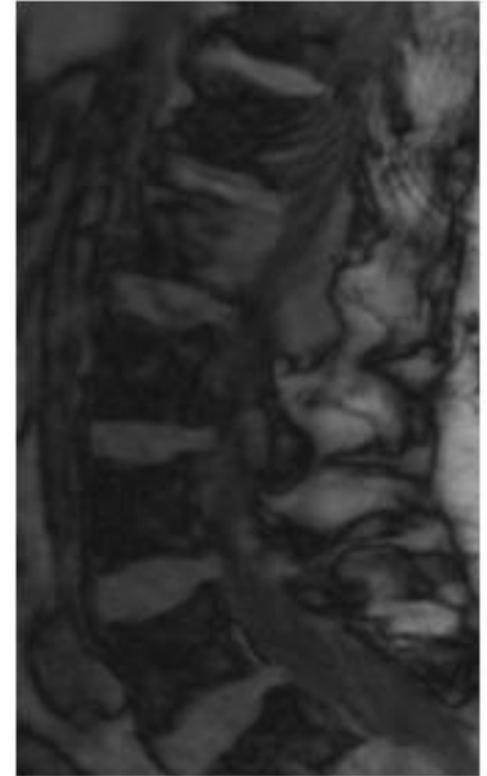
	T1	T2	STIR
Отек опухолевая инфильтрация воспалительная инфильтрация	гипоинтенсивный	гиперинтенсивный	гиперинтенсивный
Жировая дегенерация костного мозга	гиперинтенсивный	гиперинтенсивный	гиперинтенсивный
Склероз	гипоинтенсивный	гипоинтенсивный	гипоинтенсивный



In-out (opp) phase



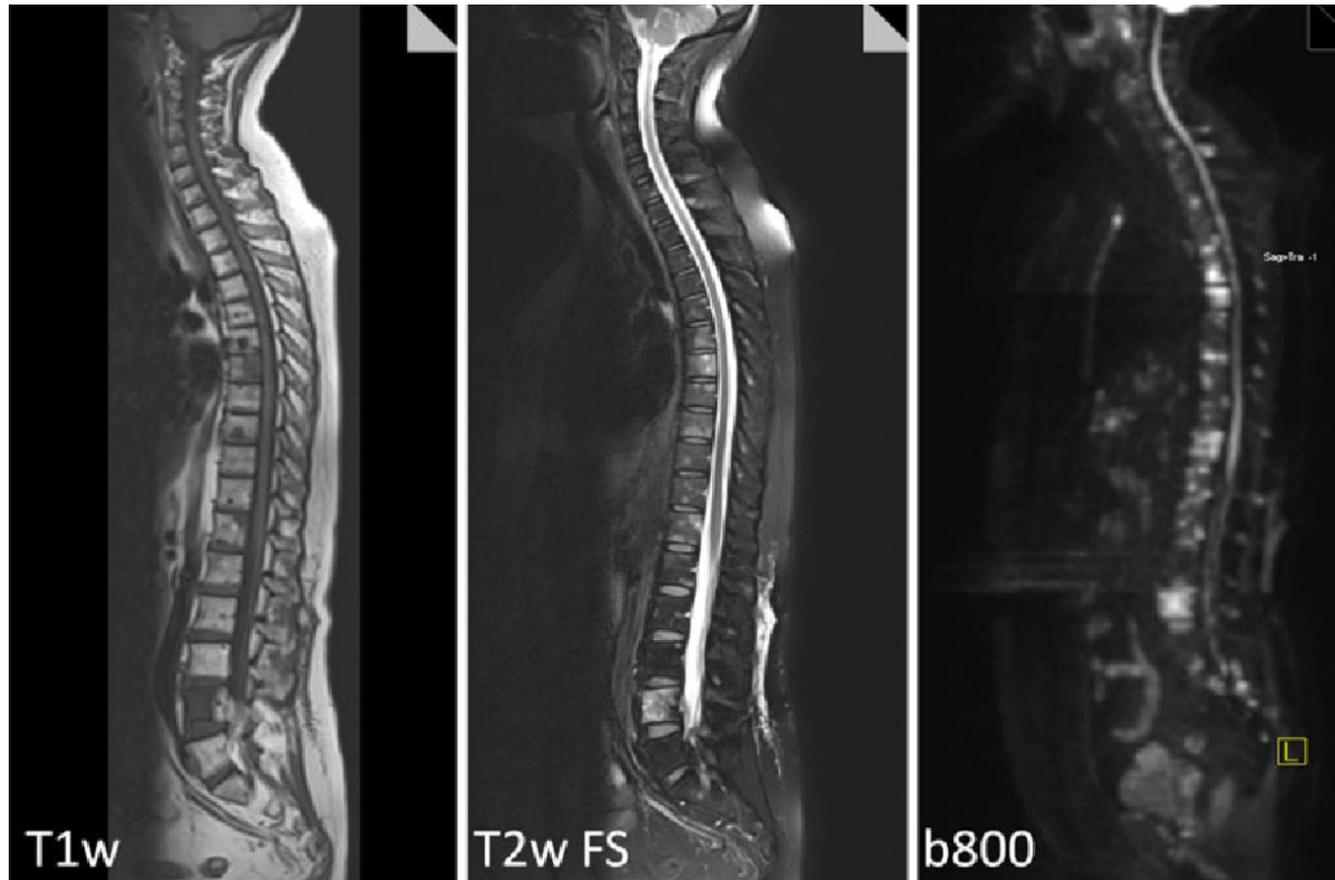
T1-WI



Opposed-phase T1

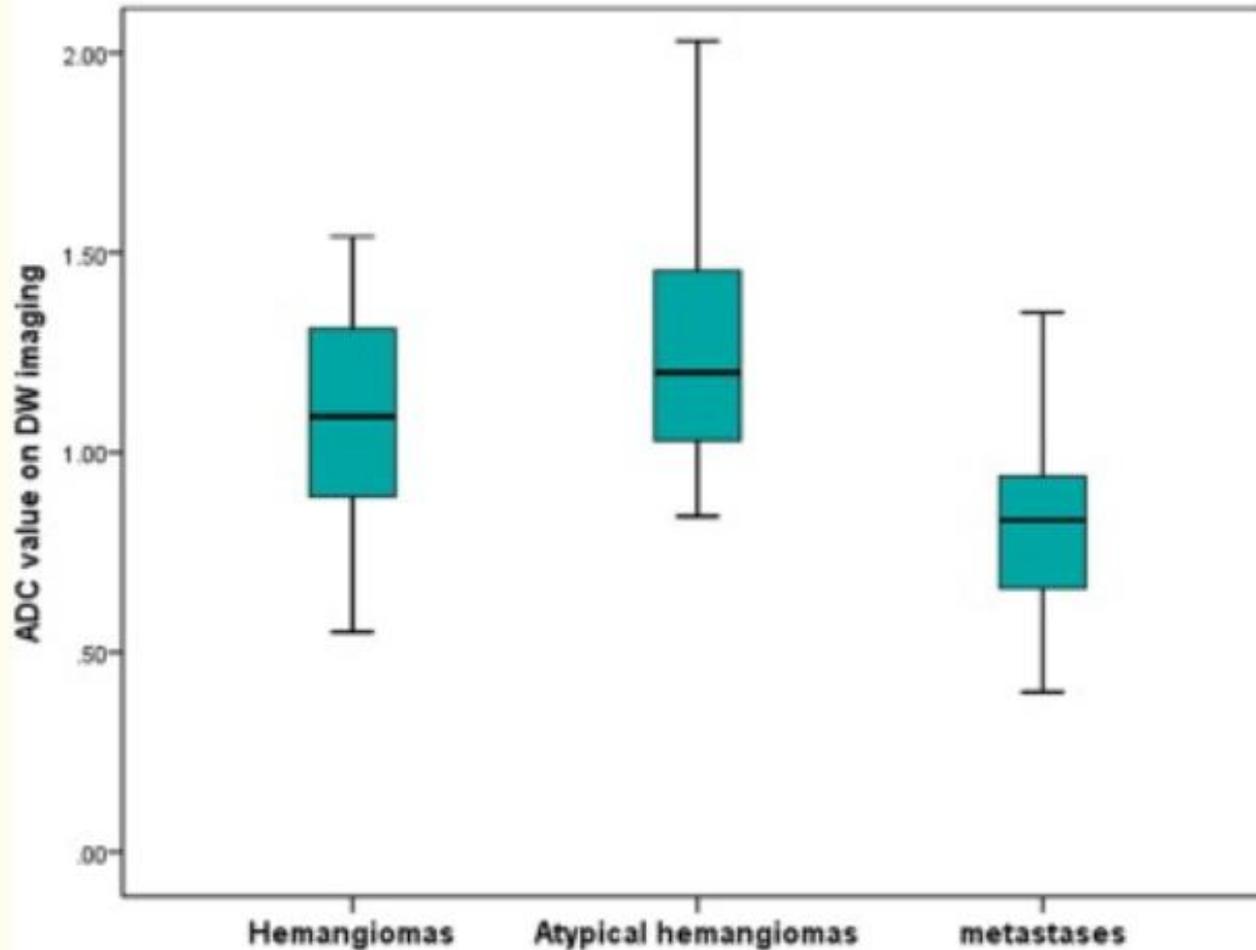
ДВИ (ИКД)

- В сагиттальной плоскости
- С оценкой значений ИКД



M. Castillo, A. Arbelaez, J. K. Smith, and L. L. Fisher, "Diffusion-weighted MR imaging offers no advantage over routine noncontrast MR imaging in the detection of vertebral metastases," *American Journal of Neuroradiology*, vol. 21, no. 5, pp. 948–953, 2000.

ДВИ (ИКД)



Differential diagnosis of hemangiomas from spinal osteolytic metastases using 3.0 T MRI: comparison of T1-weighted imaging, chemical-shift imaging, diffusion-weighted and contrast-enhanced imaging. Yan-Jie Shi et al 2017 Sep 19; 8(41): 71095–71104.

Гемангиома vs mts

Quantitative assessment in patients with spinal hemangiomas and metastases

ADC Value ($\times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$)	1.11 ± 0.36	0.81 ± 0.19	< 0.001
------------------------------------------------------	-----------------	-----------------	-----------

Quantitative assessment in patients with typical hemangiomas and metastases in spine

ADC Value ($\times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$)	1.24 ± 0.32	0.81 ± 0.19	< 0.001
------------------------------------------------------	-----------------	-----------------	-----------

Quantitative assessment in patients with atypical hemangiomas and metastases in spine

ADC Value ($\times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$)	1.00 ± 0.37	0.81 ± 0.19	0.048
------------------------------------------------------	-----------------	-----------------	-------

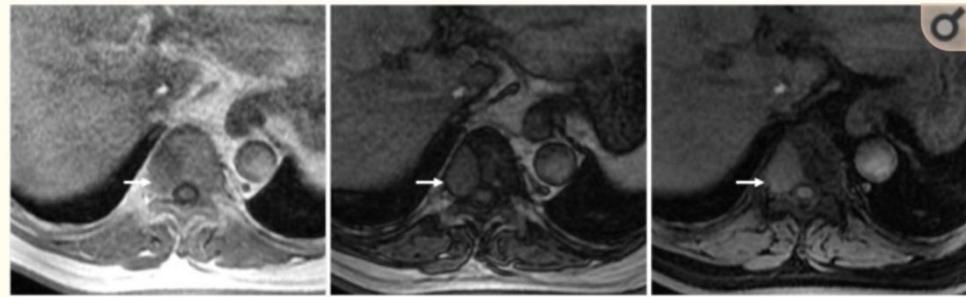
Summary of cutoff values, area under curve (AUC) and resulting performance values between typical hemangiomas and metastases in spine

ADC Value ($\times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$)	≥ 0.89	0.67 0.51- 0.82	66.7%	67.6%	67.42% 60/89	0.048
---------------------------------------------------------	-------------	-----------------------	-------	-------	-----------------	-------

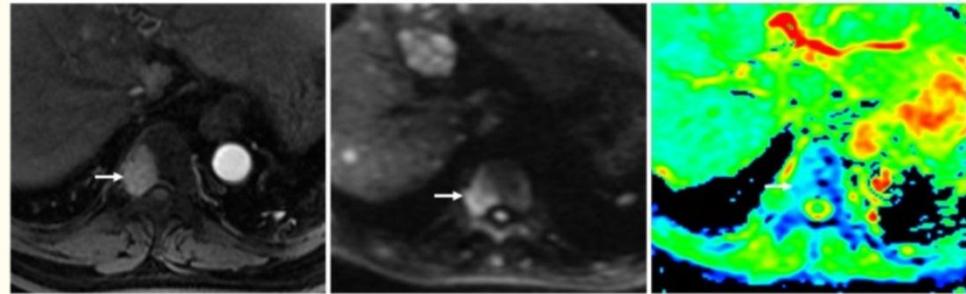
Summary of cutoff values, area under curve (AUC) and resulting performance values between atypical hemangiomas and metastases in spine

ADC Value ($\times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$)	≥ 1.09	0.89 0.81- 0.98	73.3%	93%	89.53% 77/86	$<$ 0.001
---------------------------------------------------------	-------------	-----------------------	-------	-----	-----------------	--------------

63-year old women of hepatocellular cell carcinoma with metastasis of T9 vertebra



A B C

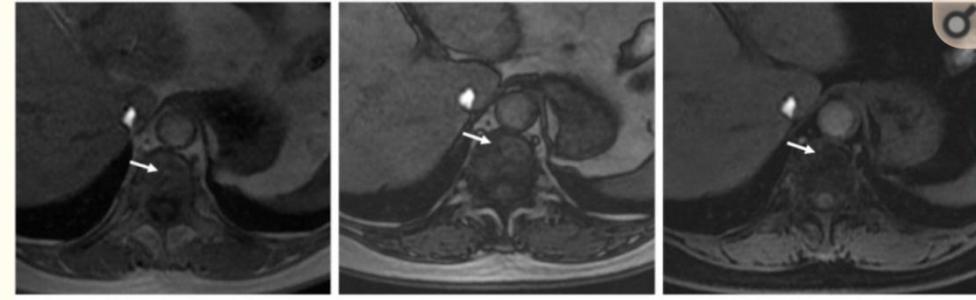


D E F

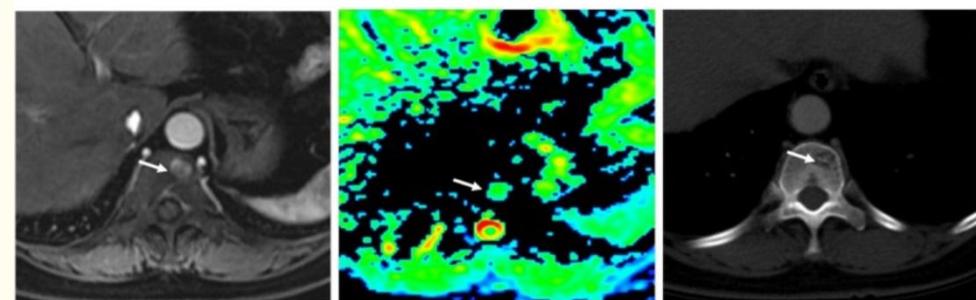
- (A)** T1 WI
- (B)** Out-phase image
- (C)** FS T1 WI
- (D)** Early enhanced image
- (E)** DW image
- (F)** ADC

Differential diagnosis of hemangiomas from spinal osteolytic metastases using 3.0 T MRI: comparison of T1-weighted imaging, chemical-shift imaging, diffusion-weighted and contrast-enhanced imaging
 Yan-Jie Shi et al 2017 Sep 19; 8(41): 71095–71104.

60-year old women with atypical hemangioma of T11 vertebra



A B C

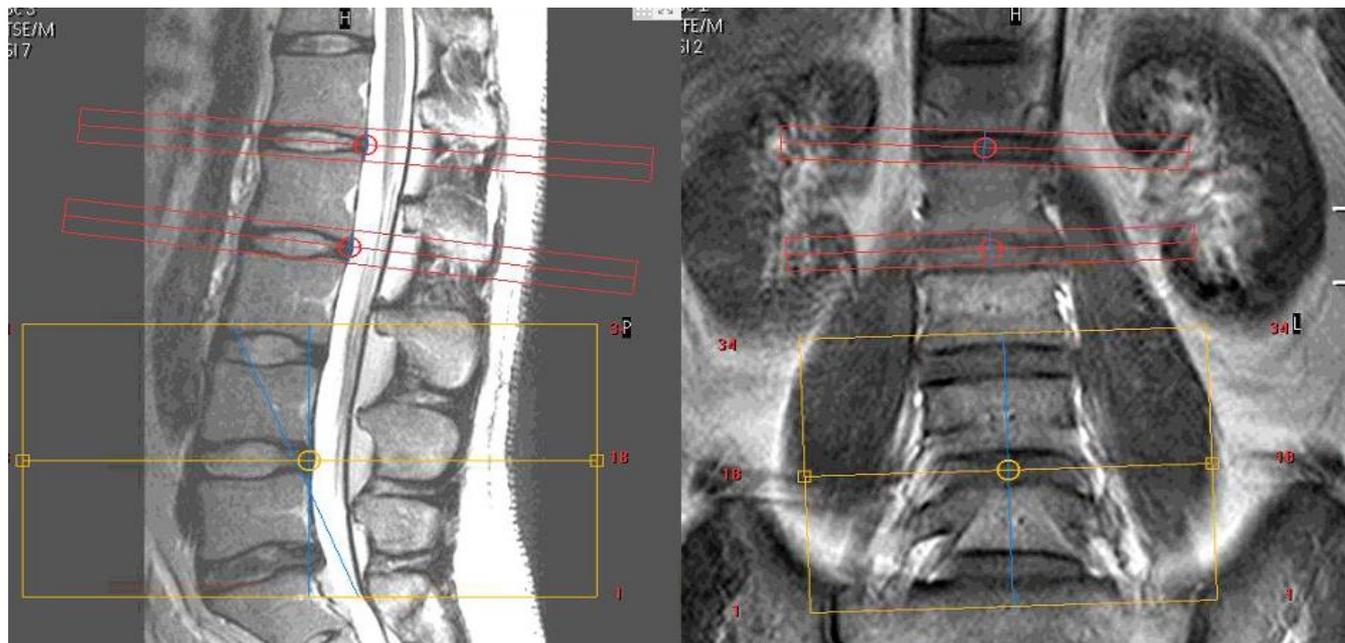
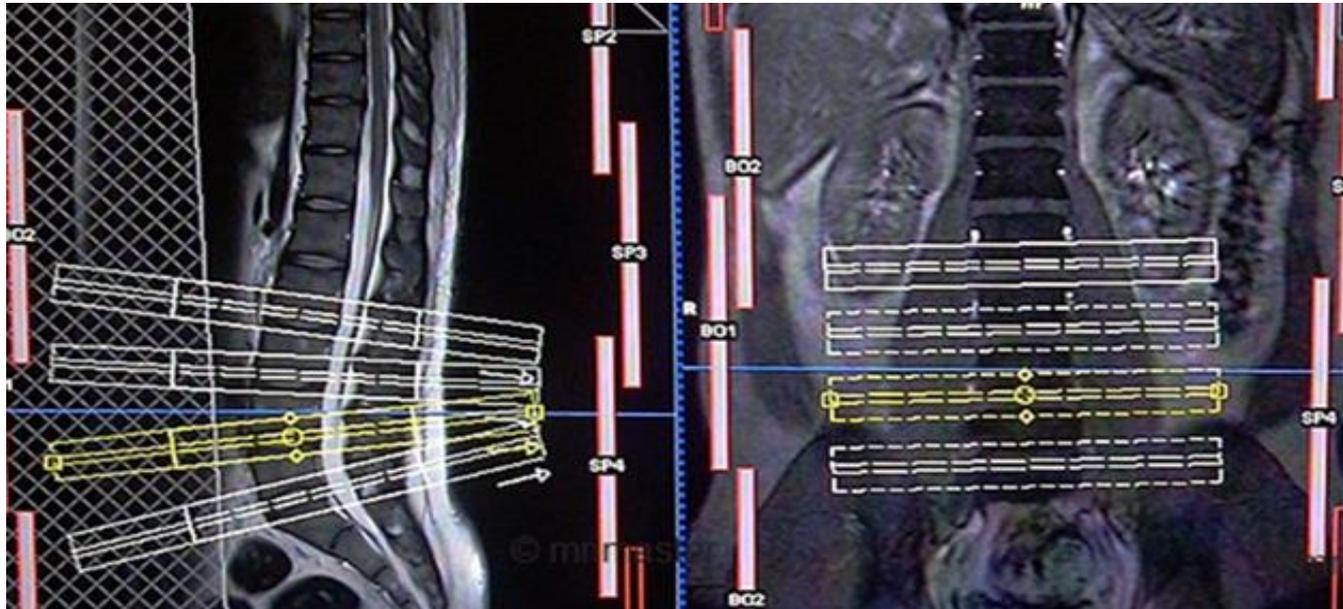


D E F

Дифференциальный диагноз МТС и гемангиомы

	T2	T1	STIR	Out of phase	ДВИ	ИКД
МТС	разный	гипо	гипер	изменения/потери сигнала нет	ограничение	серый сигнал 0.7-1.0 mm ² /s
Гемангиома	разный	гипер/ гипо	гипер	снижение/ потеря сигнала	ограничение	светлый сигнал 1.5-2.0 mm ² /s

Позиционирование срезов. Аксиальная плоскость



Последовательность

- ✓ T2-Weighted Sequences Spin-Echo (SE) Sequences
- ✓ T1-Weighted Spin-Echo (SE) Sequences
- ✓ Fat Suppression Techniques (STIR)
- ✓ In out Phase
- ✓ Diffusion-Weighted Imaging (DWI+ADC)
- ✓ T1 + Gd



Итог

Вопросы	Ответы
Нормальная анатомия: количество позвонков: сакрализация, люмбализация	Locator (весь позвоночник) sag ,cor
Структура позвонков	T1 SE, STIR sag
Межпозвоночные отверстия, корешки	T1 ИЛИ T2 Sag SE, T2 ах (блок)
Травма – оценка спинного мозга	T2 SE
Травма – оценка спинного мозга и заднего лигаментарного комплекса Инфекционный процесс	T1 SE, STIR <i>+ контрастное усиление (детализация)</i>
МТС	<i>+ In-out-of-phase, DWI (ADC)</i>
Невральные образования Послеоперационные изменения Нетравматические изменения спинного мозга	<i>+ контрастное усиление (T1 SE fs)</i> <i>головной мозг</i>