

**МРТ диагностика
повреждений и
заболеваний мягких
тканей**



Лечебно-диагностический центр
Международного института биологических
систем

К.м.н. Куплевацкая Д.И.

Санкт-Петербург

Мягкие ткани - условное клинико-анатомическое объединение разнородных по структуре, гистогенезу и функции тканевых компонентов. К ним относятся подкожно-жировая клетчатка, фасции, сухожилия, рыхлая межмышечная ткань, клетчатка, внутримышечные и периневральные соединительнотканые прослойки, синовиальная ткань, сосуды, нервы, поперечно-полосатые мышцы. Все эти структуры составляют, в среднем, 50% массы тела и могут рассматриваться как отдельная органная система.

Классификация патологических изменений мягких тканей:

```
graph TD; A[Классификация патологических изменений мягких тканей:] --> B[1. Травматические изменения:]; A --> C[2. Воспалительные изменения:]; A --> D[3. Объемные образования:]; B --> B1[а. растяжения мышц]; B --> B2[б. контузии мышц]; C --> C1[а. воспалительная инфильтрация]; C --> C2[б. абсцессы]; C --> C3[в. флегмоны]; D --> D1[а. доброкачественные]; D --> D2[б. злокачественные];
```

1. Травматические изменения:

- а. растяжения мышц
- б. контузии мышц

2. Последствия повреждений мягких тканей

2. Воспалительные изменения:

- а. воспалительная инфильтрация
- б. абсцессы
- в. флегмоны

3. Объемные образования:

- а. доброкачественные
- б. злокачественные

Методика проведения МР исследования:

Стандартные срезы: T2 в корональной и аксиальной плоскостях, наиболее оптимально CISS 3D (в сагиттальной плоскости, с восстановлением других проекций) и T1 ВИ в аксиальной плоскости.

Дополнительные последовательности и срезы выставляются вариабельно, в зависимости от локализации повреждения:

1. T2 TSE FS, STIR или TSE FS с двойной контрастностью (T2 и PD) последовательности наиболее информативны для выявления отека и гематом (в случае, если не выполнялась программа CISS)
2. Аксиальные срезы необходимы для уточнения степени сокращения или атрофии мышц, их взаимодействия с окружающими мягкотканными структурами, сосудисто-нервными пучками и прилежащими костными структурами (T1 FS SE или FLASH 2D)
3. Корональные и сагиттальные срезы дают наиболее полную информацию о протяженности повреждения мышц, позволяют оценить соотношения рядом расположенных групп мышц.
4. Для более точной оценки состояния мышцы желательно сравнение симметричных групп мышц поврежденной конечности с противоположной неповрежденной конечностью (при возможности).
5. Контрастное усиление применяется при подозрении на наличие объемных образований для уточнения их структуры и степени распространения.

Травматические повреждения мышц

Механизм травмы

Растяжение мышц возникает в результате непрямого повреждения и связано с воздействием чрезмерного напряжения или растяжения мышц.

Контузии мышц возникают в результате непосредственного давления или удара на мышечную ткань, при воздействии тупым предметом или при проникающем ранении.

Степени повреждения (растяжения и контузии) мышц по Stoller:

I степень: отек с или без геморрагии, с сохранением структуры мышцы. При МРТ исследовании на PD FS, T2 FSE FS и STIR последовательностях определяется неоднородный гиперинтенсивный отек мышечной ткани преимущественно за счет отека интерстиция, может быть отек подкожной клетчатки и скопления небольшого количества жидкости по ходу межмышечных перегородок

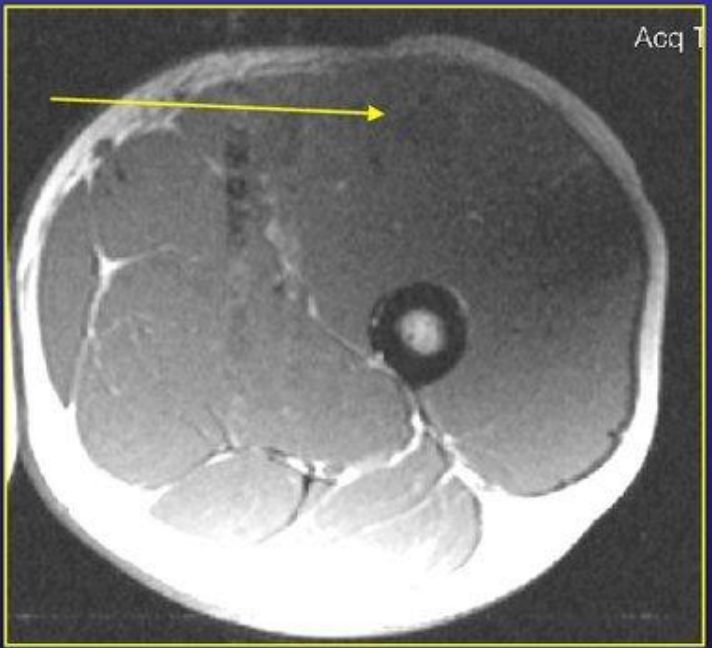
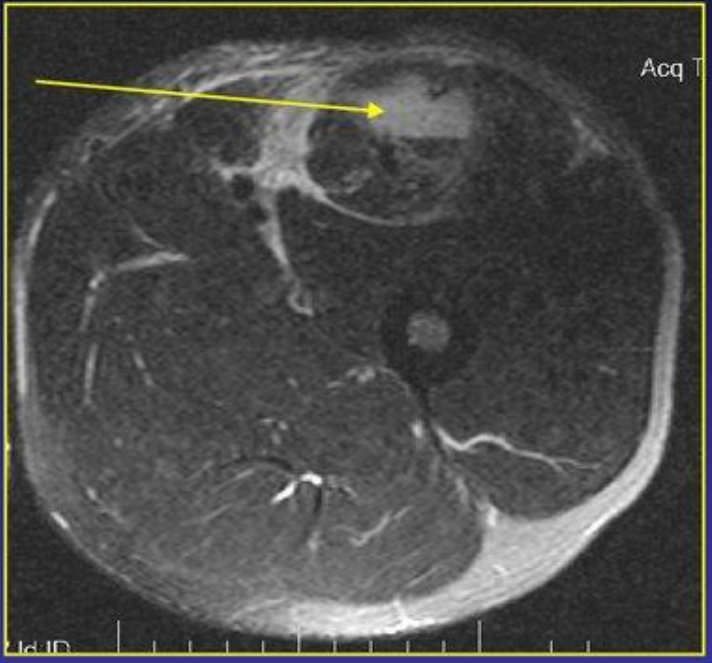
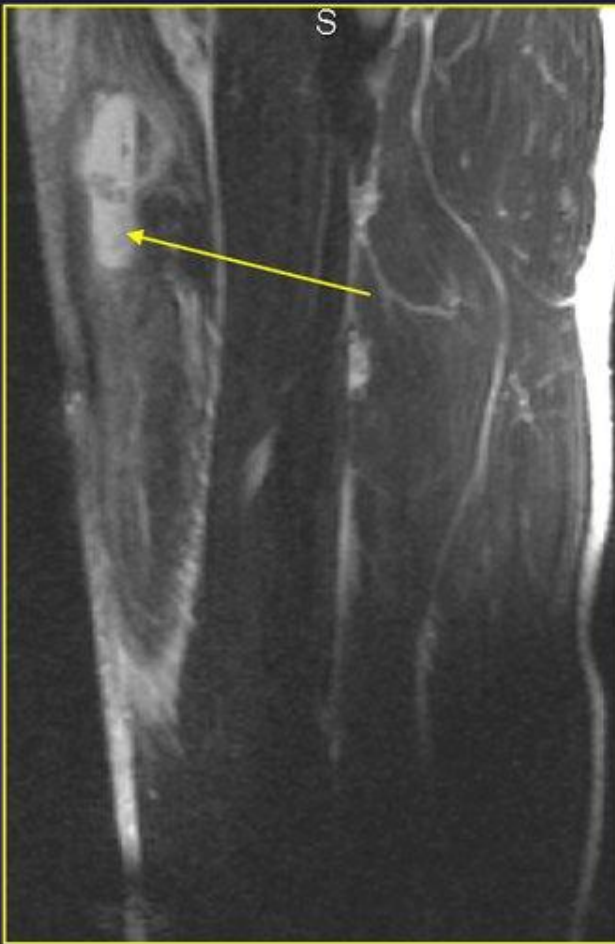


Травматическое повреждение
(растяжение) средней трети двуглавой
мышцы бедра I ст по Stoller

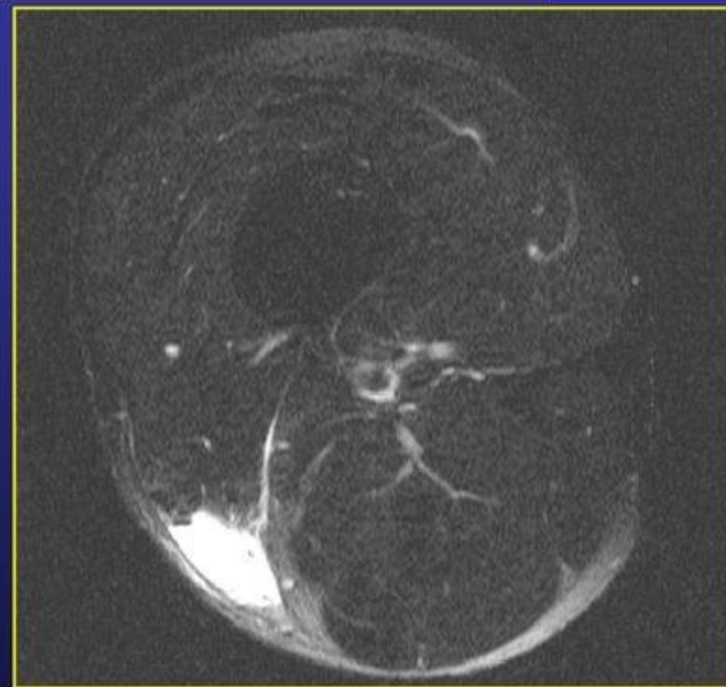
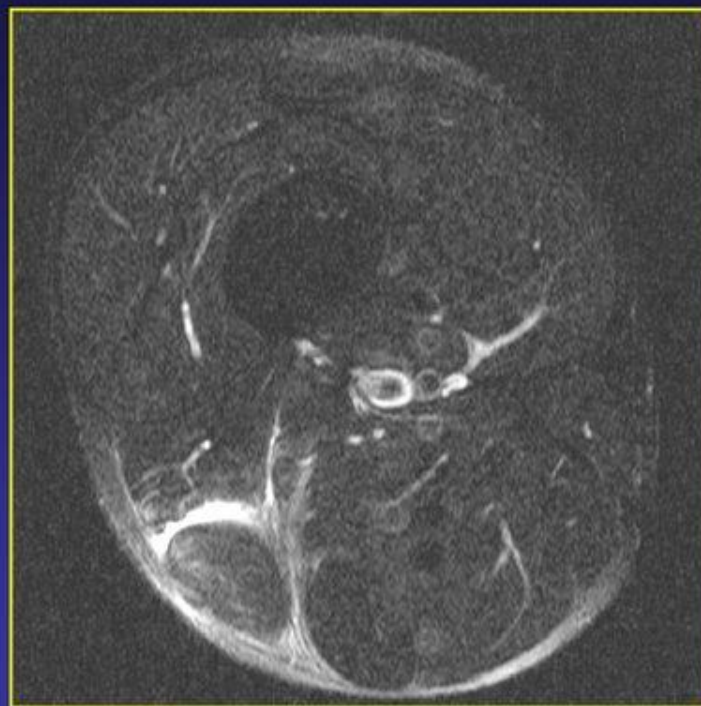
Степени повреждения (растяжения и контузии) мышц по Stoller:

II степень: геморрагия с повреждением и разрывом более 50% мышечных волокон. Гиперинтенсивный сигнал от интерстициальной межмышечной ткани с локальными участками гиперинтенсивного сигнала в толще мышечных волокон вызван наличием геморрагии и скоплением жидкости по ходу мышечных волокон. М.б. видны участки локальных дефектов и сокращений мышечных волокон.

Эти повреждения часто сочетаются с повреждением мышечно-сухожильного комплекса.



Контузия прямой мышцы бедра
II степени



Растяжение мышечно-сухожильного
комплекса дистальной части
двуглавой мышцы бедра Пост

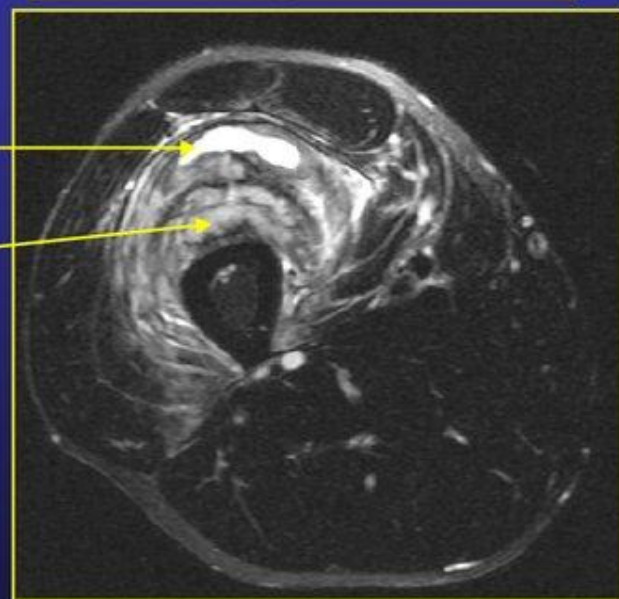
III степень: полный разрыв с или без мышечного сокращения. При МР исследовании визуализируется наполненный жидкостью разрыв мышцы, имеющий выраженный неоднородный гиперинтенсивный сигнал на PD FSE FS и STIR. Эти изменения могут сопровождаться повышением сигнала от смежных мышц за счет отека интерстиция, а также наличием интерстициального кровоизлияния или гематомы.

Интерстициальное кровоизлияние – это кровоизлияние между поврежденными тканями, без четких границ.

Гематома- обособленное скопление жидкости, локально отграниченное от окружающих тканей.

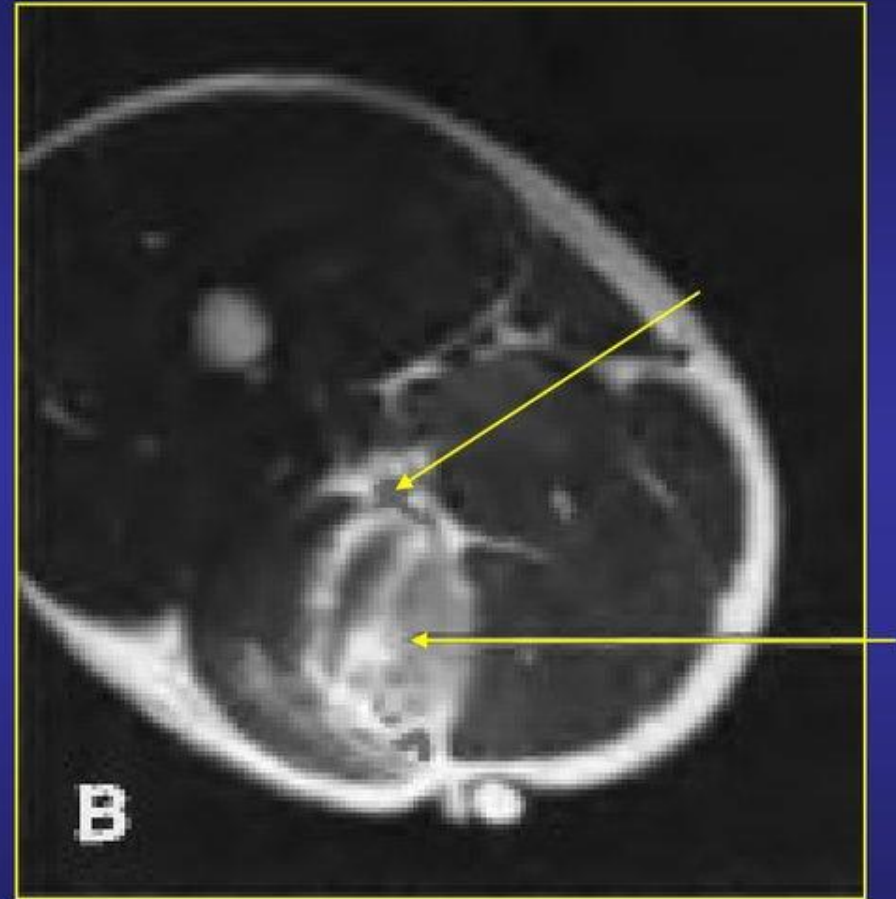
При этом оба патологические процесса сопровождаются увеличением объема поврежденной мышцы.

Сигнальные характеристики кровоизлияния и гематомы зависят от срока их возникновения.

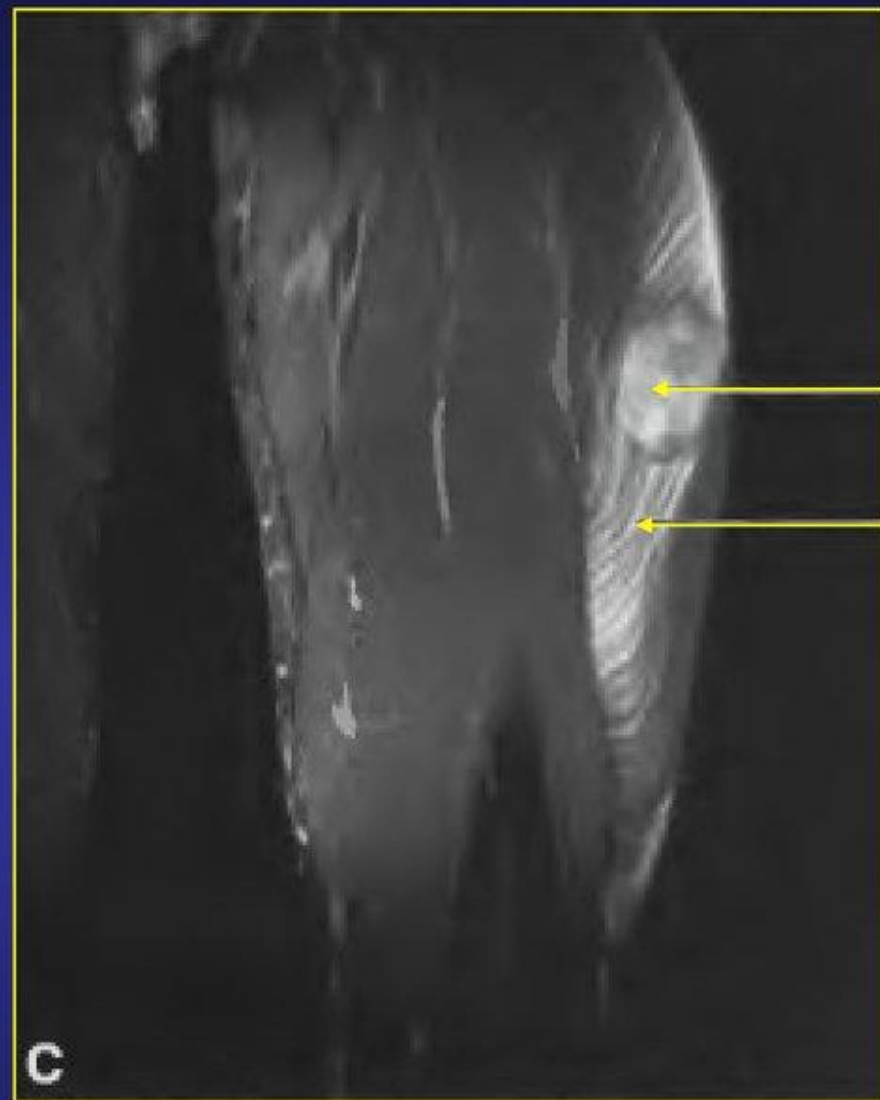


Контузия промежуточной широкой мышцы бедра III ст по Stoller

Виды внутримышечных гематом

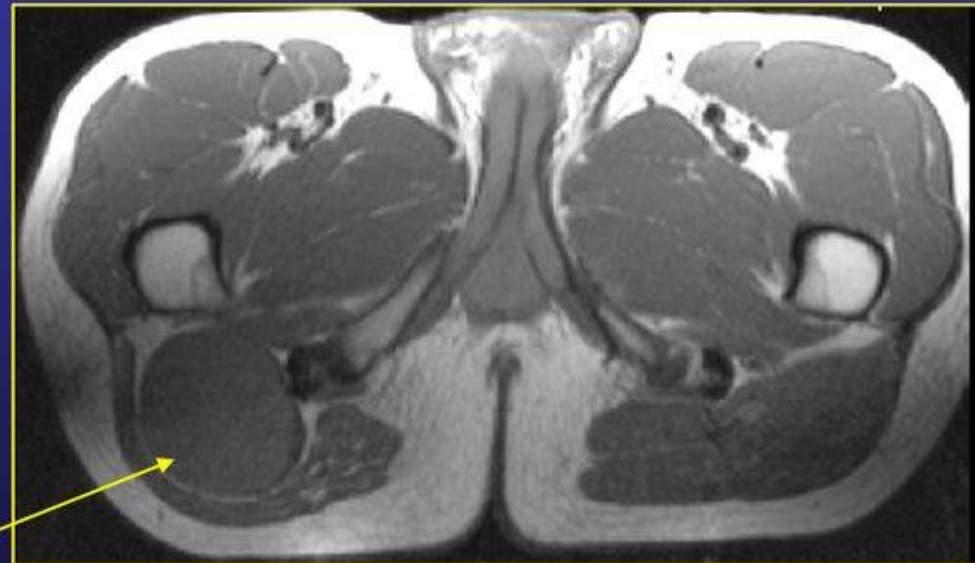


Растяжение двуглавой мышцы бедра II ст по Stoller, осложненное гематомой и компрессией седалищного нерва



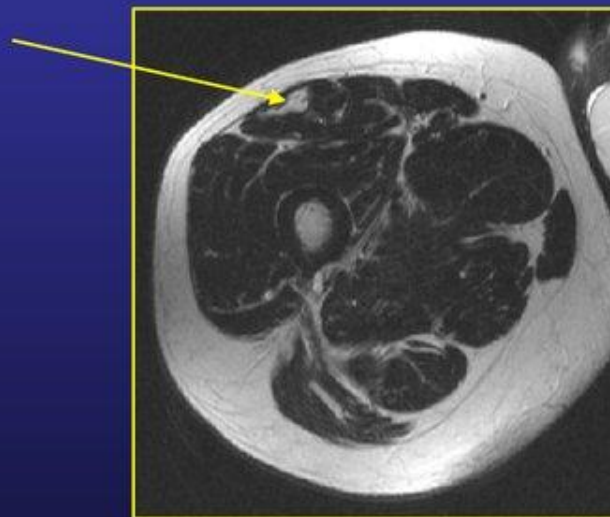
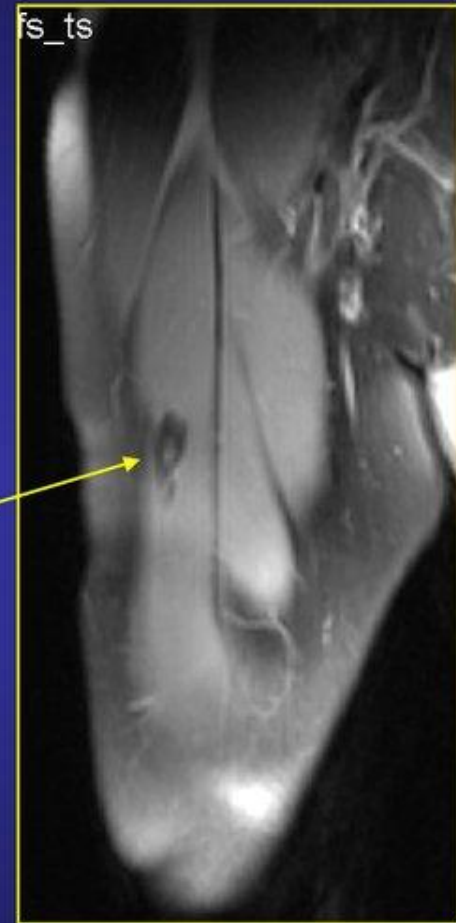
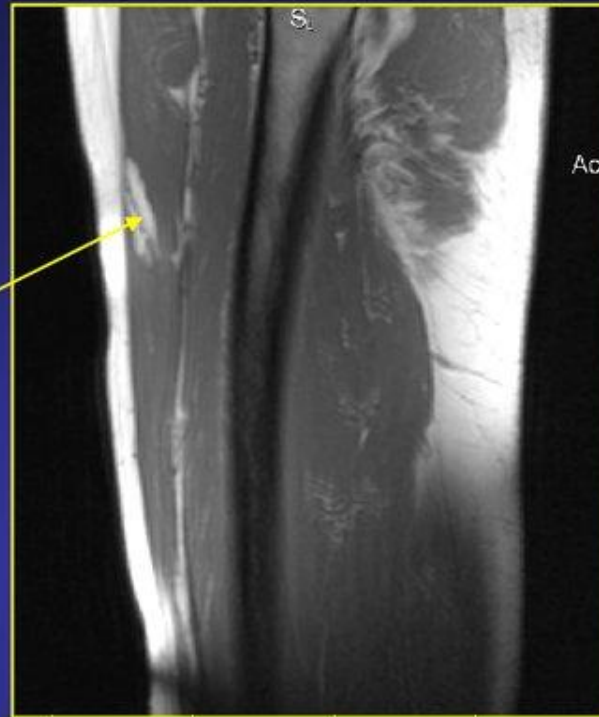
Контузия латеральной широкой мышцы бедра
II ст по Stoller, осложненная внутримышечной гематомой и
интерстициальным кровоизлиянием

Последствия повреждения мышц



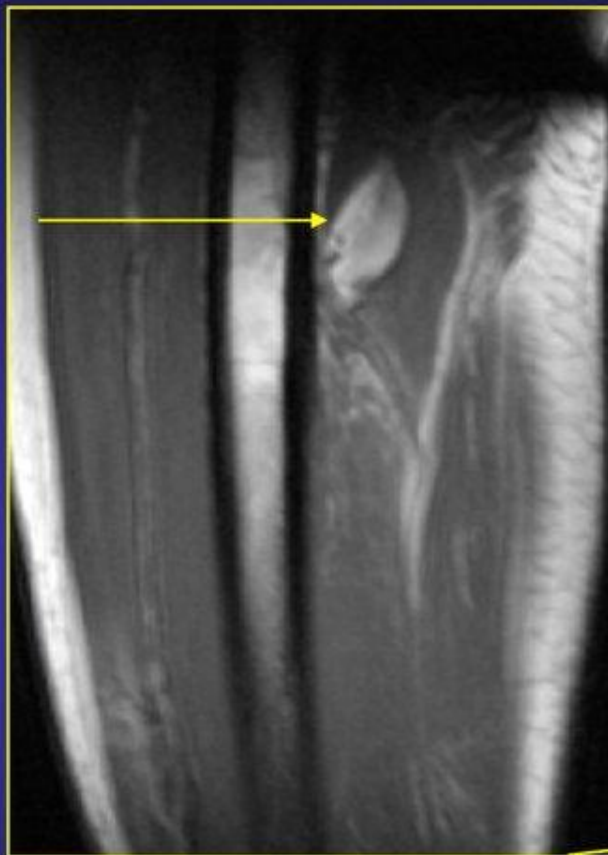
Застарелая межмышечная гематома
ягодичной области с компрессией
седалищного нерва

Последствия повреждения мышц



Участок жировой атрофии с фиброзом в прямой мышце бедра

Последствия повреждения мышц



Участок жировой атрофии
большой приводящей мышцы
бедра.

Последствия повреждения мышц



Рубцово-атрофические изменения полуперепончатой, большой приводящей и двуглавой мышц бедра с вовлечением в процесс седалищного нерва.

Синдром грушевидной мышцы (пириформис синдром)

Компрессионно невропатический синдром

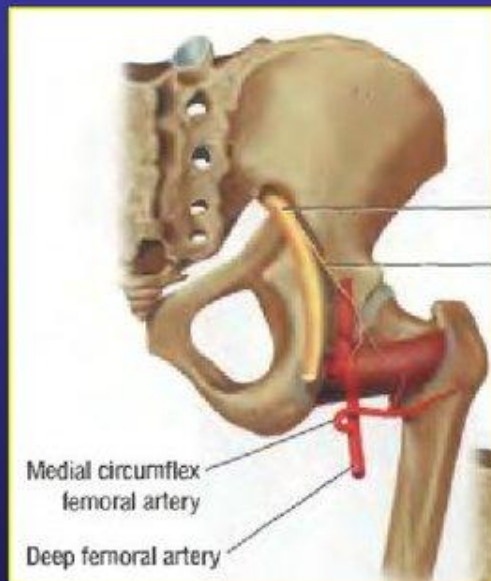
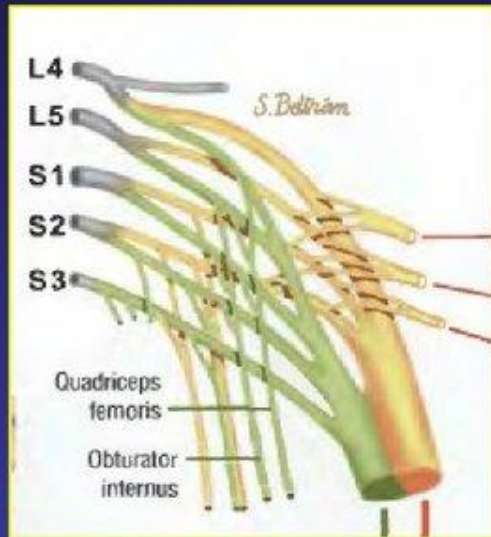
Обусловлен сдавлением седалищного нерва между патологически напряженной грушевидной мышцей и крестцово-остистой связкой.

Этиология:

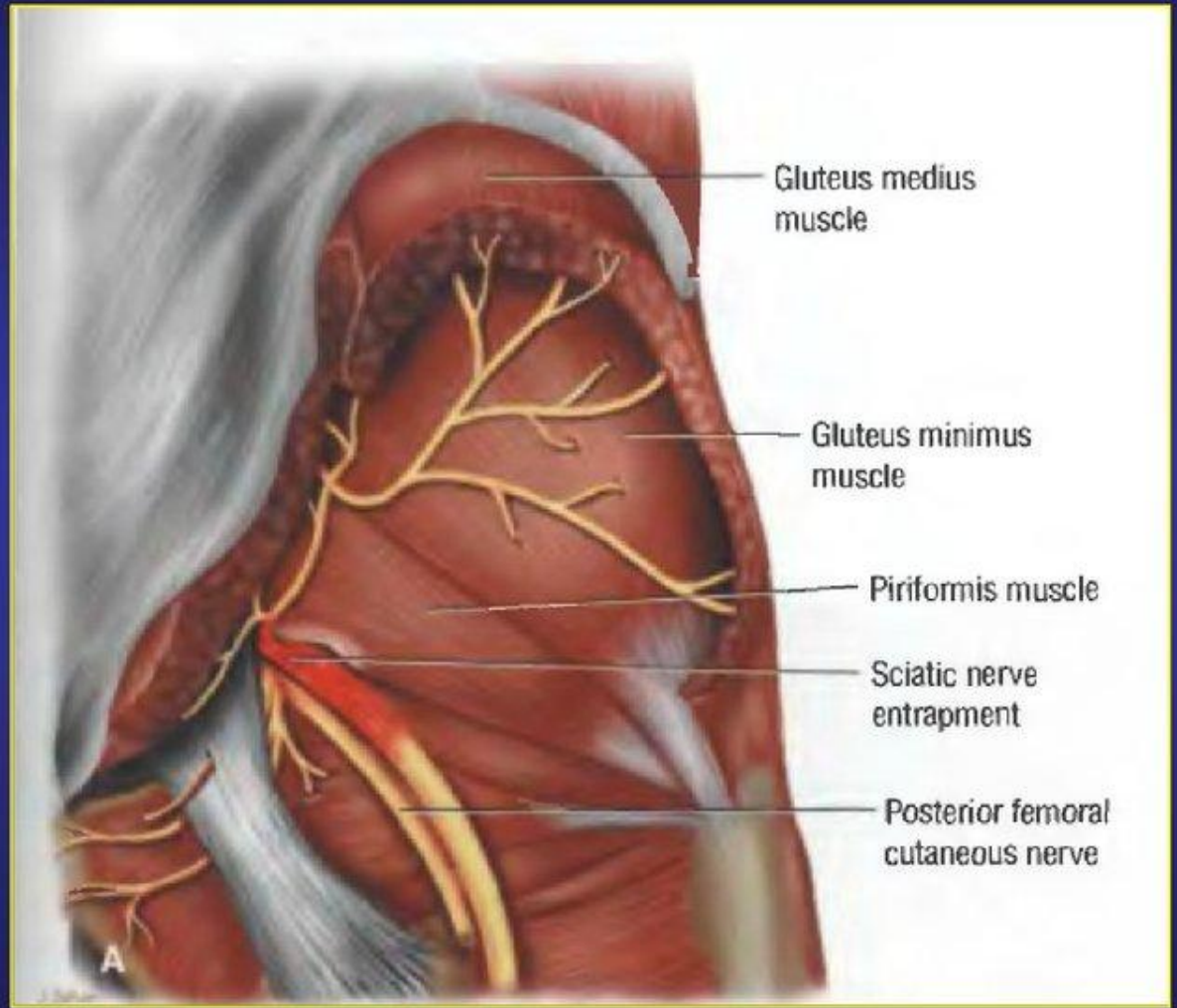
1. травма ягодичной области с повреждением грушевидной мышцы и седалищного нерва, сочетается с атрофией ягодичных мышц на стороне поражения;
2. напряжение или отек мышцы могут связаны чаще с раздражением корешка S1 (вследствие дископатии),
3. гинекологические заболевания.

Клиническая картина: боль локализуется в области ягодицы и по ходу седалищного нерва, провоцируется пальпацией большого вертела бедра, нижнего отдела крестцово-подвздошного сочленения (мест прикрепления мышцы), пальпацией мышцы и пассивным приведением бедра с его одновременной ротацией кнутри.

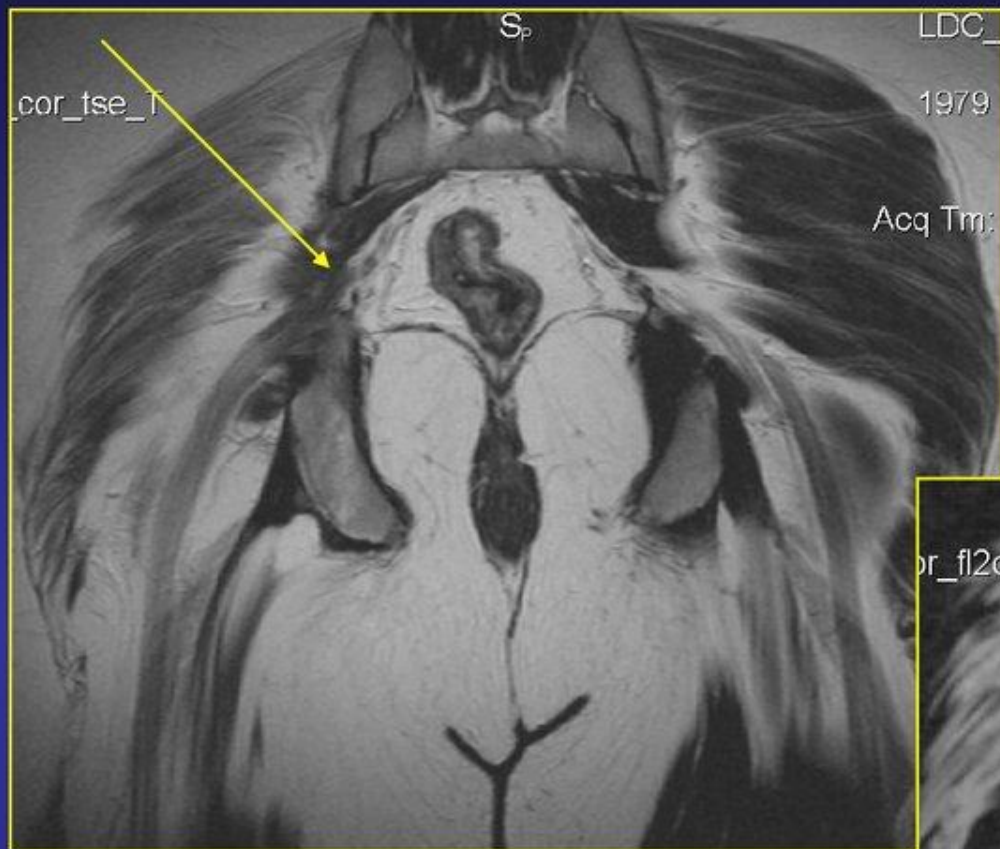
Крестцовое сплетение и седалищный нерв



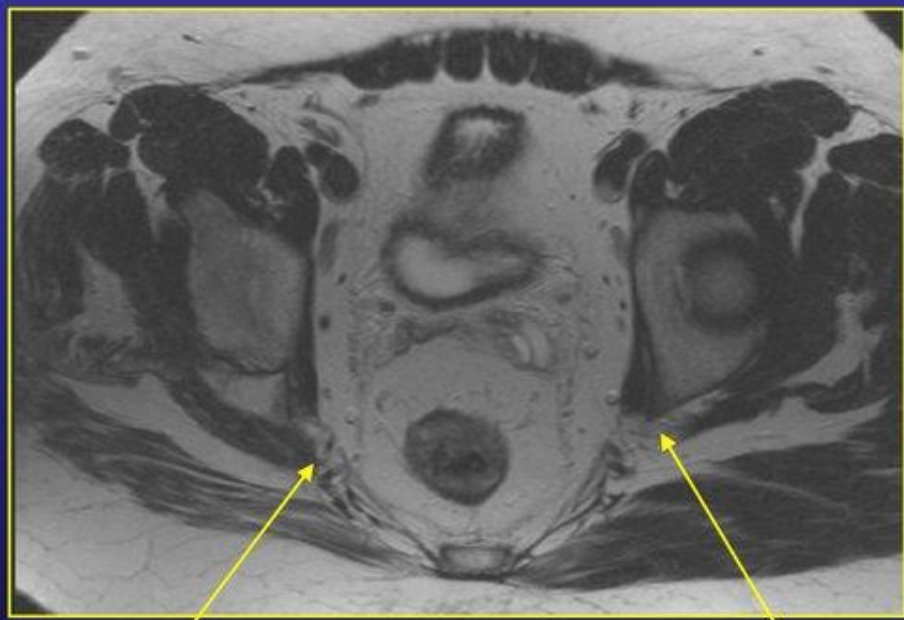
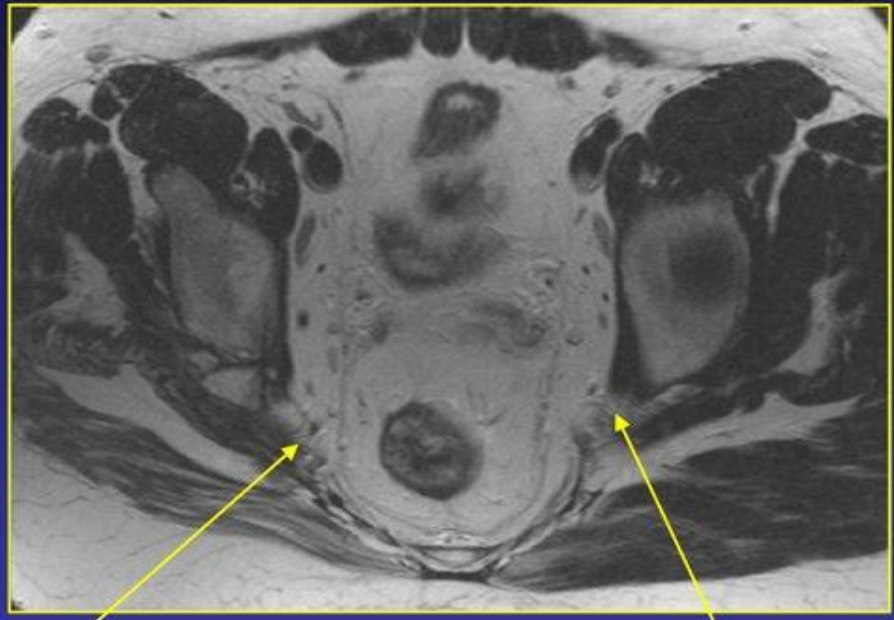
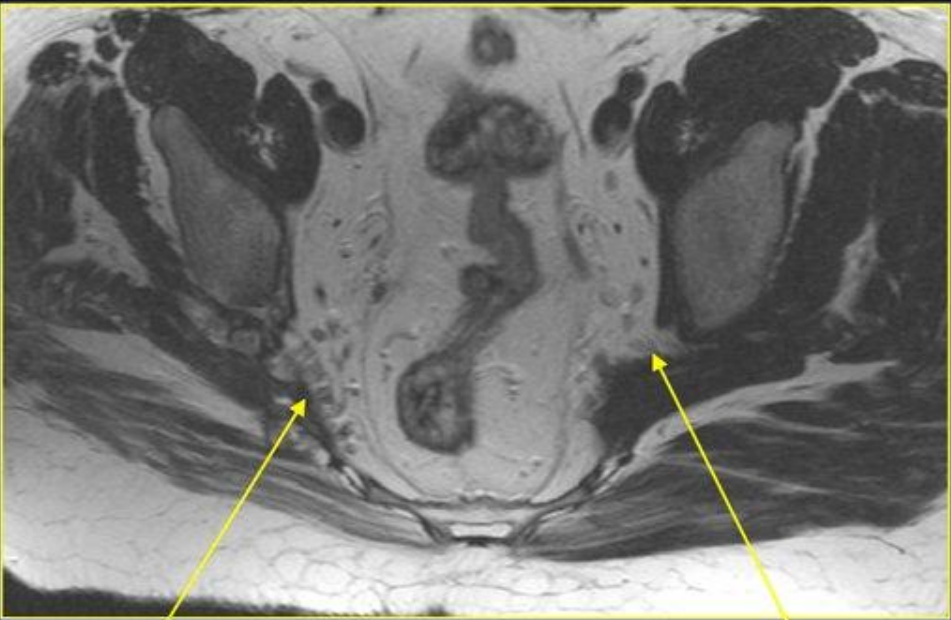
Прохождение седалищного нерва через foramen infrapiriforme и его компрессия в нем



Прохождение седалищного нерва через foramen ischiadicum majus



Компрессия
седалищного нерва
рубцово измененной
m.piriformis



Компрессия седалищного
нерва рубцовой
измененной *m.piriformis*

Воспалительные изменения мягких тканей

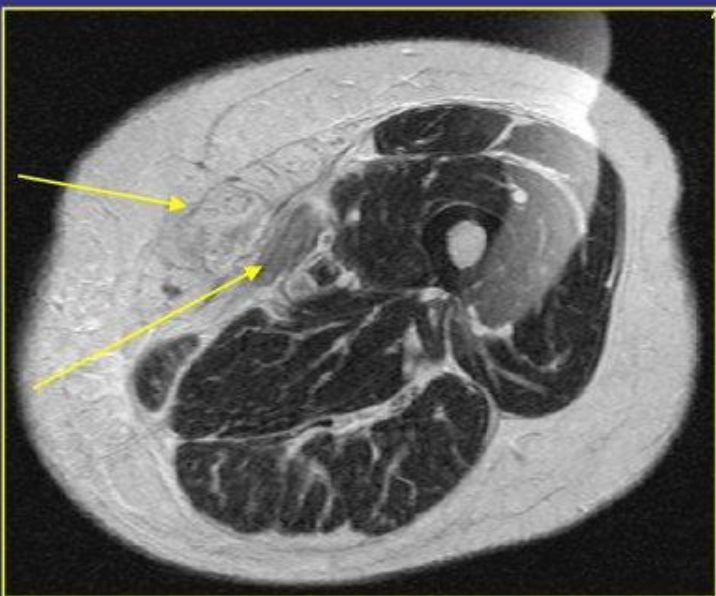
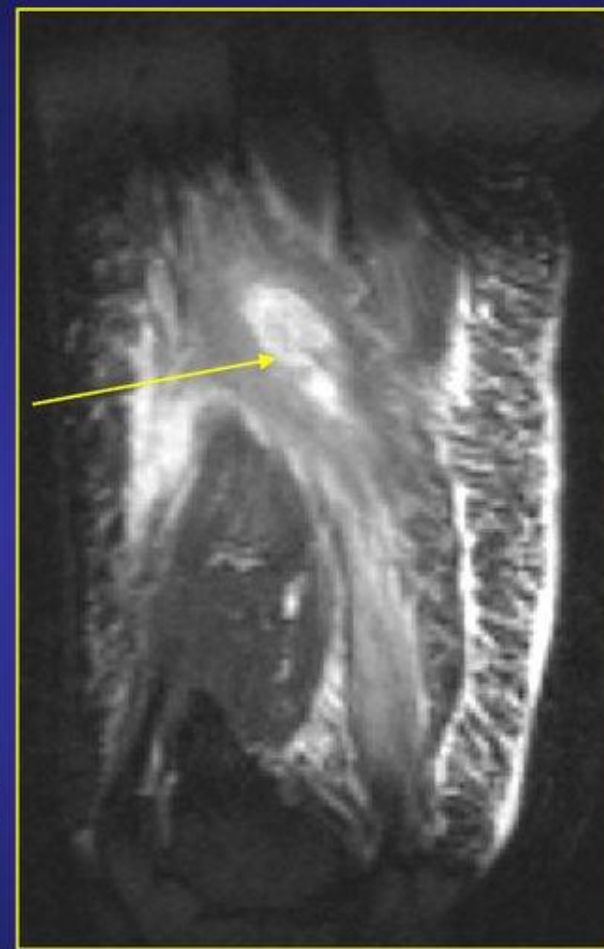
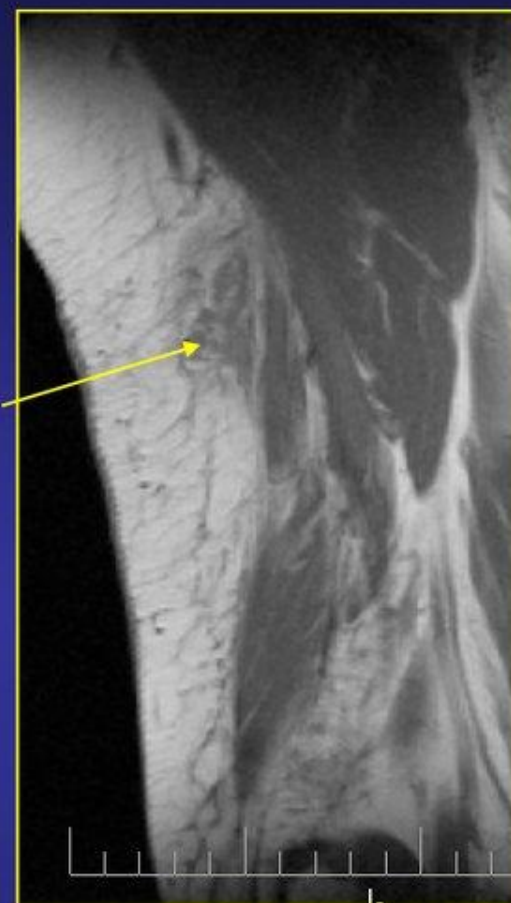
Абсцесс мягких тканей – полость заполненная гноем и ограниченная мембраной, локализуемая в подкожной клетчатке и мышцах.

Классификация:

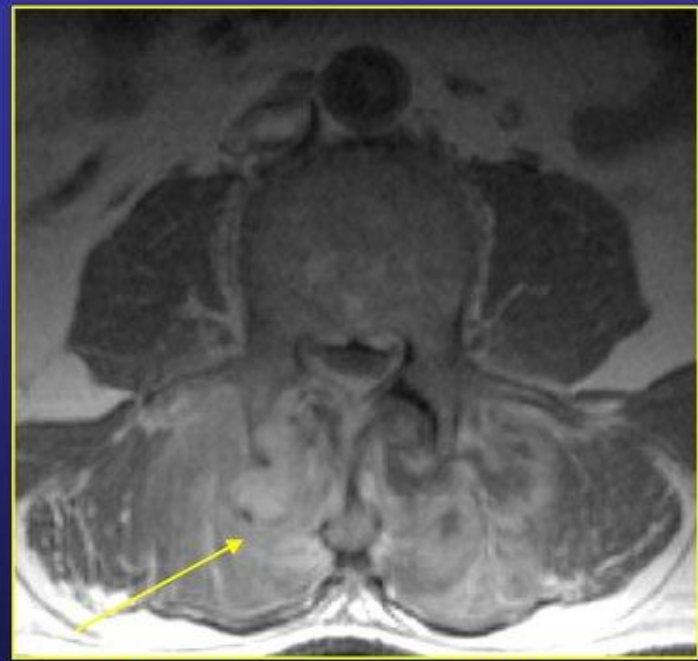
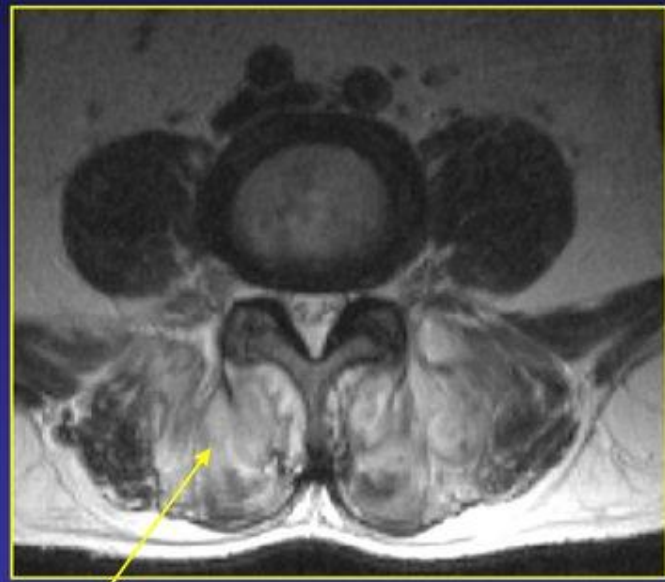
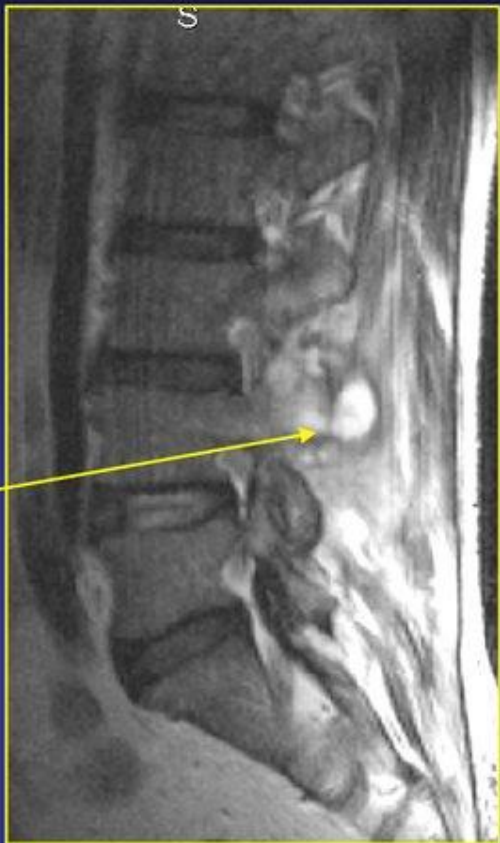
- асептический абсцесс развивается при попадании под кожу и в мягкие ткани веществ, способных вызвать нагноение, без участия гнойной инфекции;
- гнойный абсцесс – результат попадания инфекционного агента в мягкие ткани при различных повреждениях кожи;
- геморрагический абсцесс развивается при инфицировании и нагноении гематомы или вследствие кровоизлияния в полость абсцесса;
- гнилостный (гангренозный) абсцесс развивается при анаэробном поражении.

Острый абсцесс формируется быстро, сопровождается резко выраженными местными воспалительными изменениями и нарушением общего состояния.

Хронический абсцесс возникает в результате проникновения маловирулентных возбудителей гнойной инфекции, течение затяжное, общие и местные симптомы острого воспаления выражены умеренно.

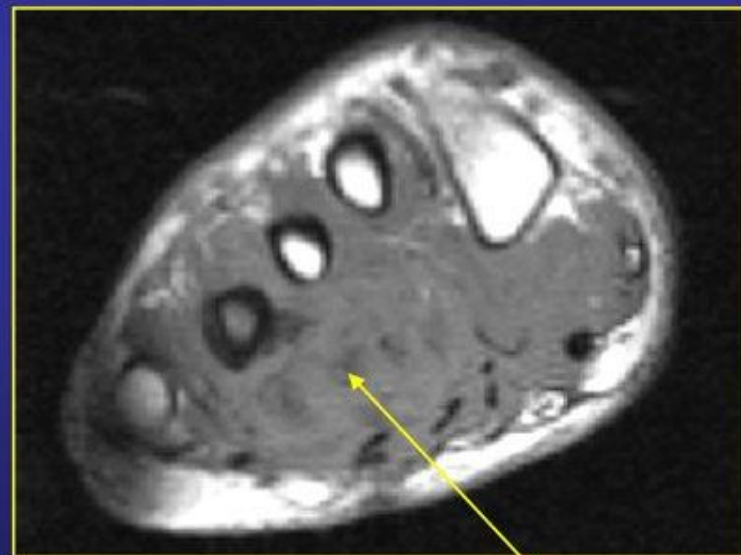
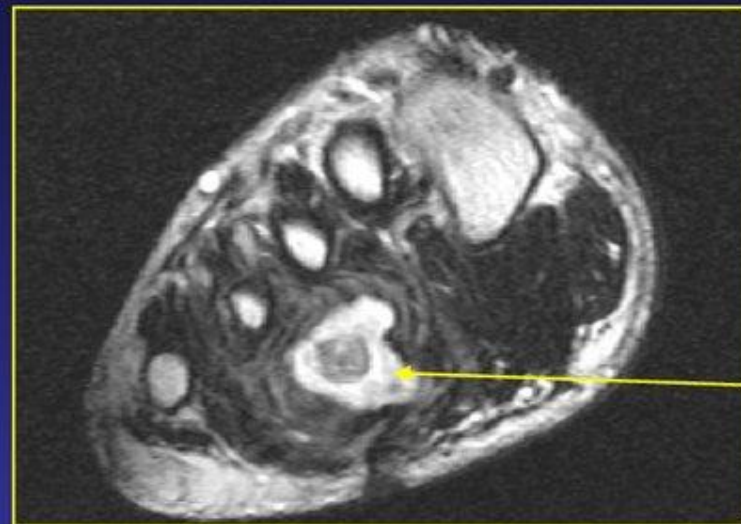
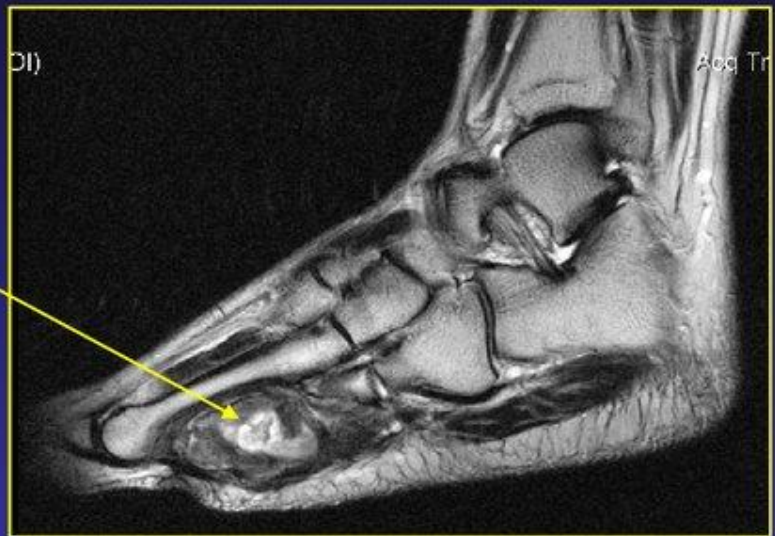


Формирующийся абсцесс подкожной жировой клетчатки средней трети медиальной поверхности бедра с отеком прилежащей портняжной мышцы



Гнойный артрит
межпозвоночного сустава,
осложненный абсцессами
мягких тканей задней
поверхности спины.

Постконтрастные T1 ВИ



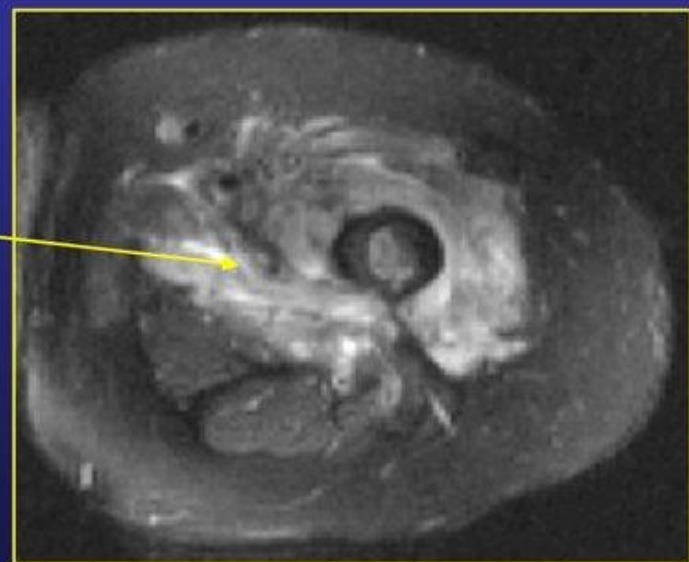
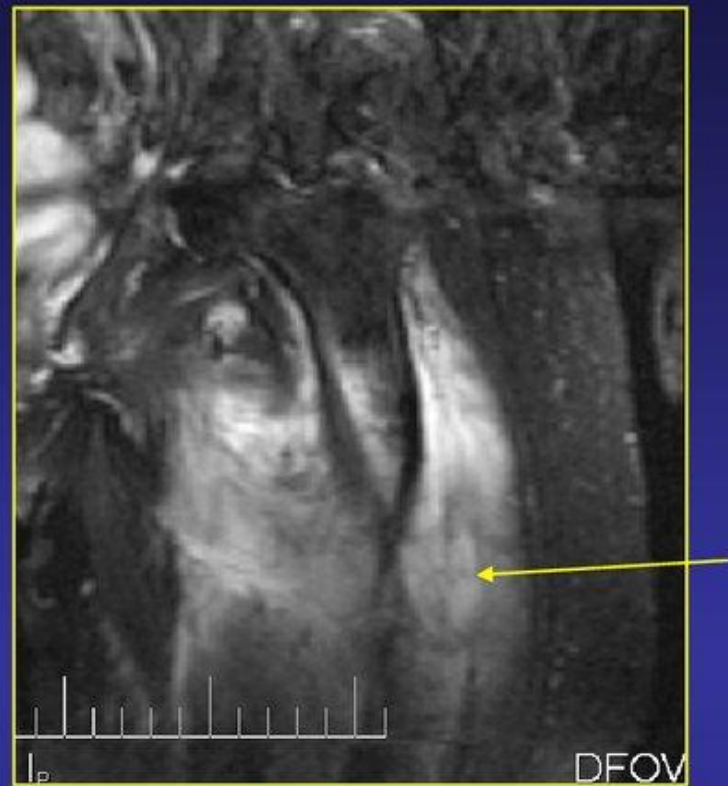
Абсцесс стопы, осложненный распространением
процесса на IV плюсневую кость

Флегмона- разлитое гнойное воспаление мягких тканей, характеризующееся диффузным пропитывание их гнойным экссудатом с тенденцией к быстрому распространению по клетчаточным пространствами вовлечением в гнойный процесс мышц, сухожилий, клетчатки.

Различают острую, хроническую флегмону; по локализации – подкожную, субфасциальную, межмышечную и т.д.

Причины возникновения:

- 1.Снижение защитных функций организма
- 2.Особенности жизнедеятельности микроорганизмов (быстрое размножение и выделение ферментов, разрушающих ткани)



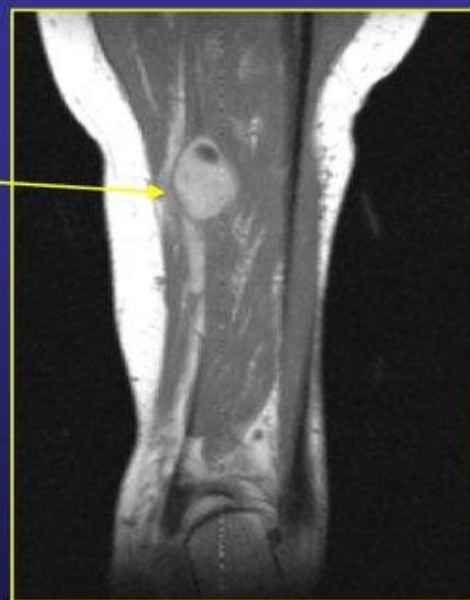
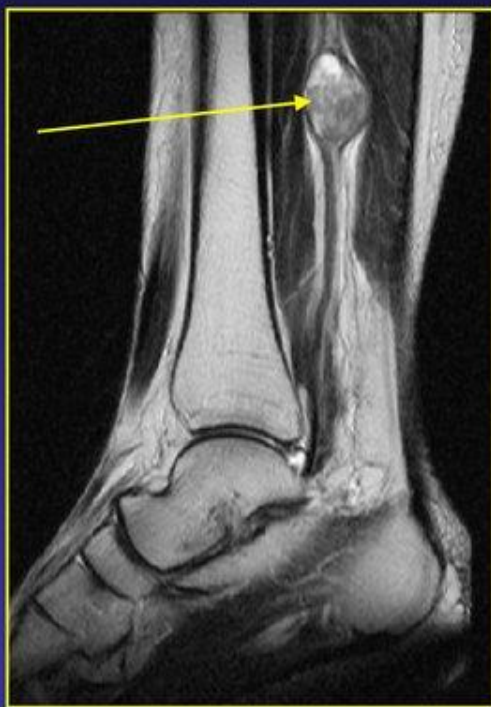
Воспалительная инфильтрация
мышц бедра без четких
границ (флегмона)

Опухоли мягких тканей

Исходная ткань	Доброкачественные	Злокачественные
Жировая	Липомы	Липосаркомы
Синовиальная	Добр. синовиомы	Синовиальные саркомы
Сосудистая	Гем- и лимфангиомы	Ангиосаркомы
Мышечная	-	Рабдо- и лейомиосаркомы
Фиброзная	Десмоиды	Фибросаркомы, ф. гистиосаркомы
Хрящевая	Хордомы	Хондросаркомы
Костная	-	Остеосаркомы
Нейроэктодерма	Нейриномы	Нейросаркомы

Невринома

- Развивается из эндоневрия периферических нервов. Встречаются часто. Обычно одиночные, но могут быть и множественные, например при болезни Реклингхаузена.
- Солитарные опухоли локализуются в области сосудисто-нервных пучков, чаще на сгибабельных поверхностях.
- Клинически проявляются болезненностью при надавливании на опухоль с иррадиацией по соответствующему нерву.

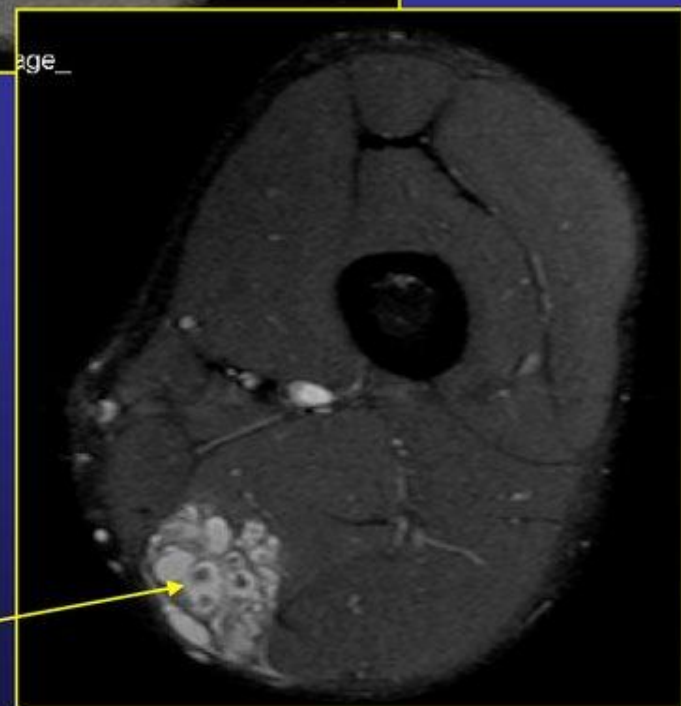
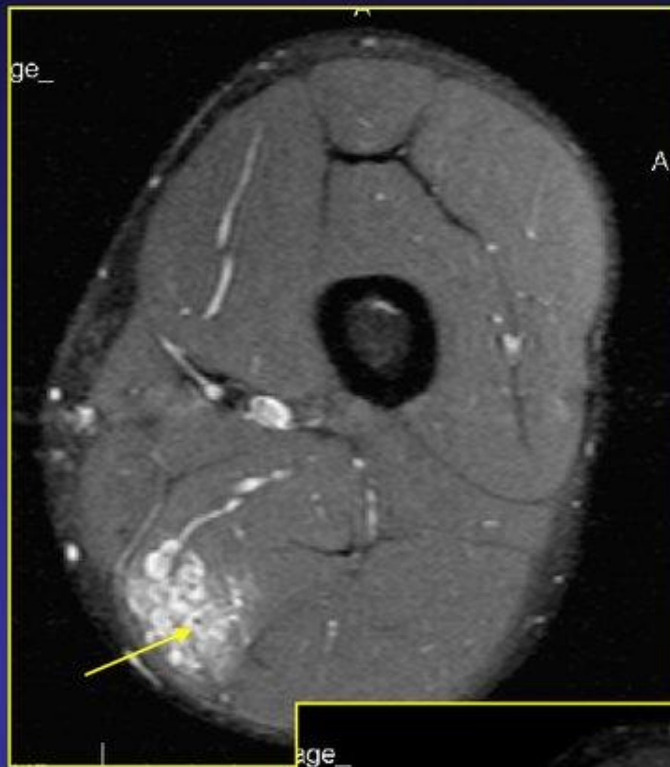
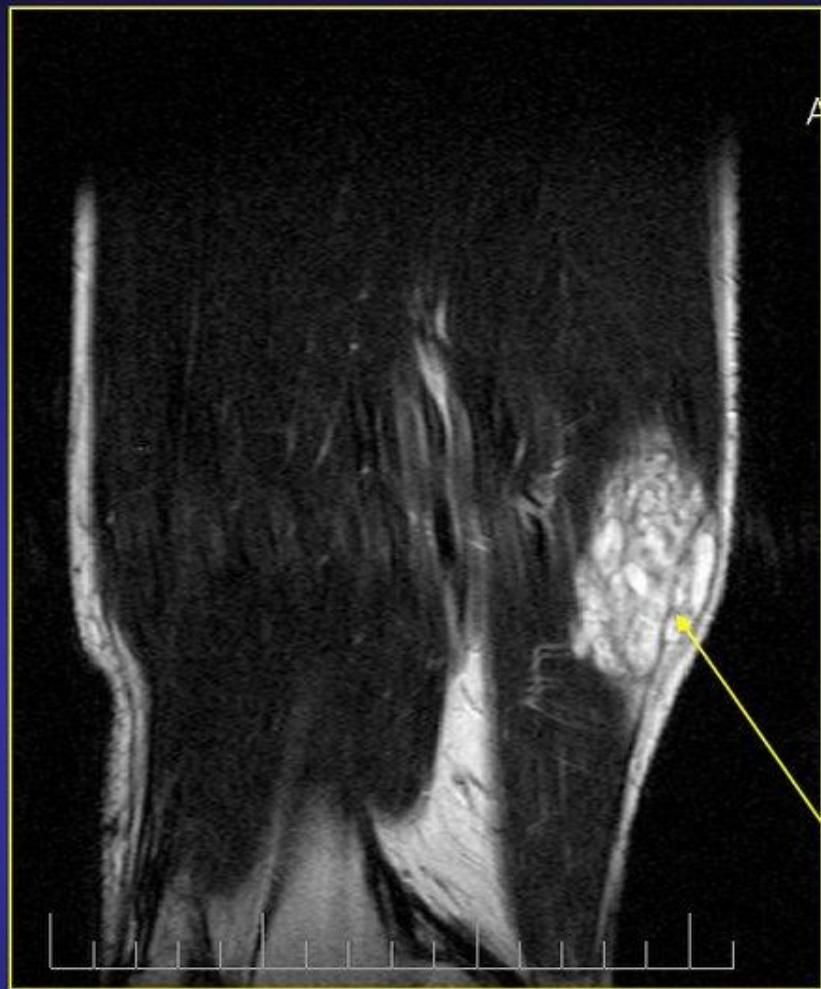


Невринома
большеберцового
нерва голени

Постконтрастные T1 ВИ

Сосудистые опухоли

- Развиваются из кровеносных сосудов – гемангиомы (капиллярные и кавернозные) и лимфатических сосудов – лимфангиомы.
- При МР исследовании хорошо видны клубки деформированных сосудов разного калибра.
- В половине кавернозных гемангиом присутствуют характерные обезызвленные венозные тромбы – флеболиты.



Сосудистая опухоль в области
большой приводящей мышцы
бедр (гемангиома)

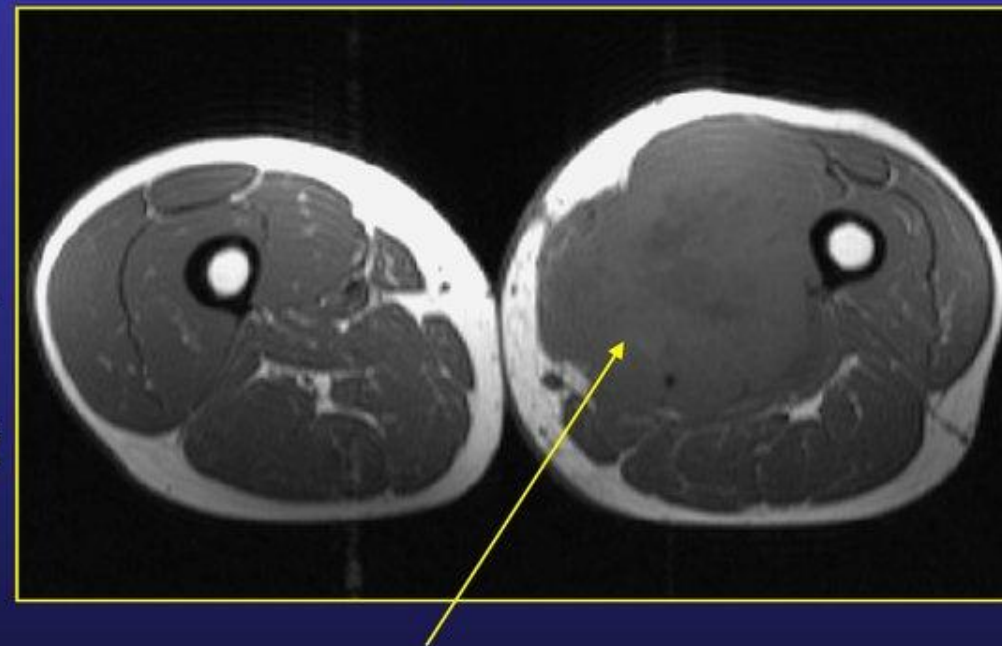
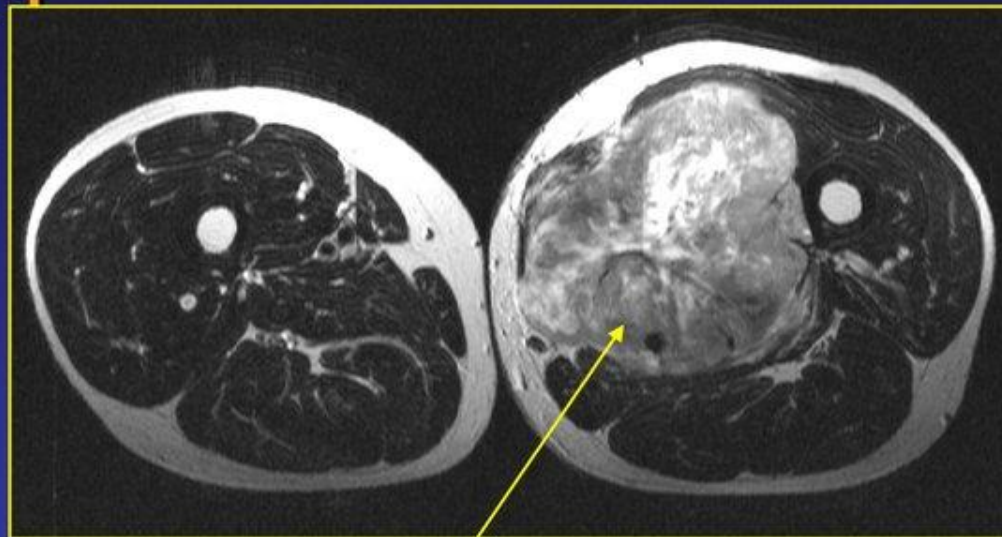
Клинические признаки сарком:

1. Локализация в подкожных тканях, глубоко в мышцах или между ними;
2. Бессимптомный рост в течении нескольких месяцев;
3. Расположение опухоли в псевдокапсуле с частыми прорастаниями за ее пределы;
4. Инфильтрация за пределы пальпируемой опухоли;
5. Частые рецидивы после местной резекции;
6. Преимущественно гематогенное метастазирование в легкие;
7. Метастазирование в региональные лимфоузлы в 5-20% случаев.

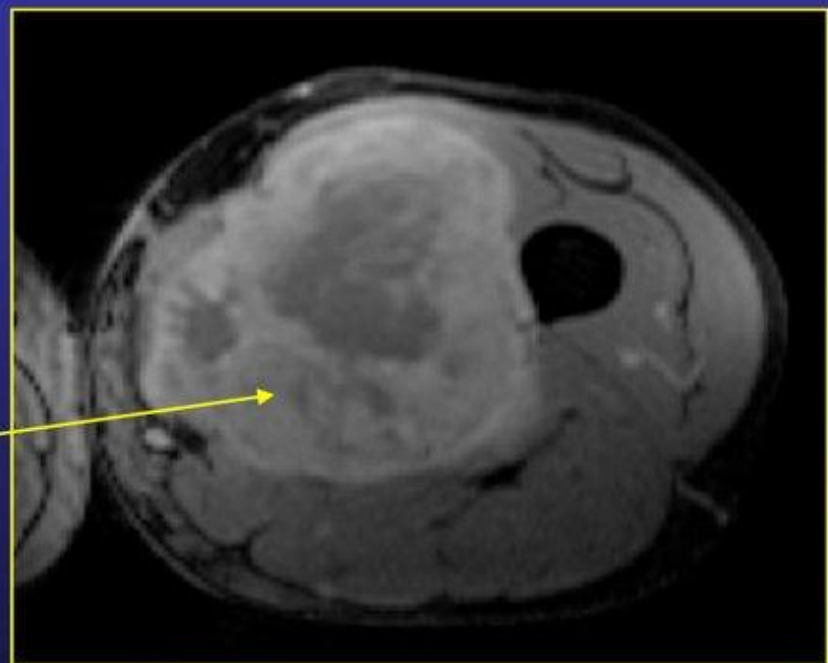
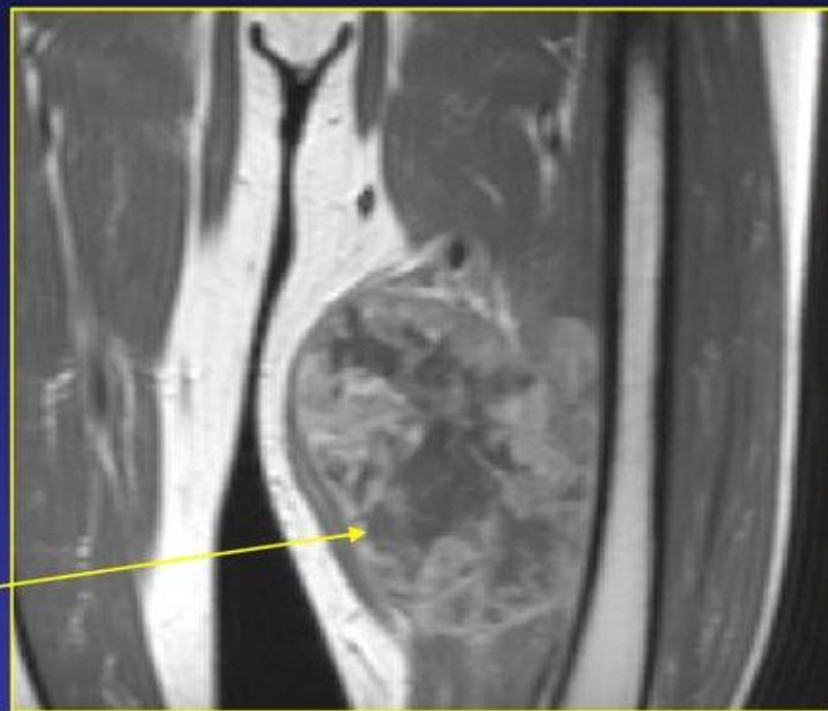
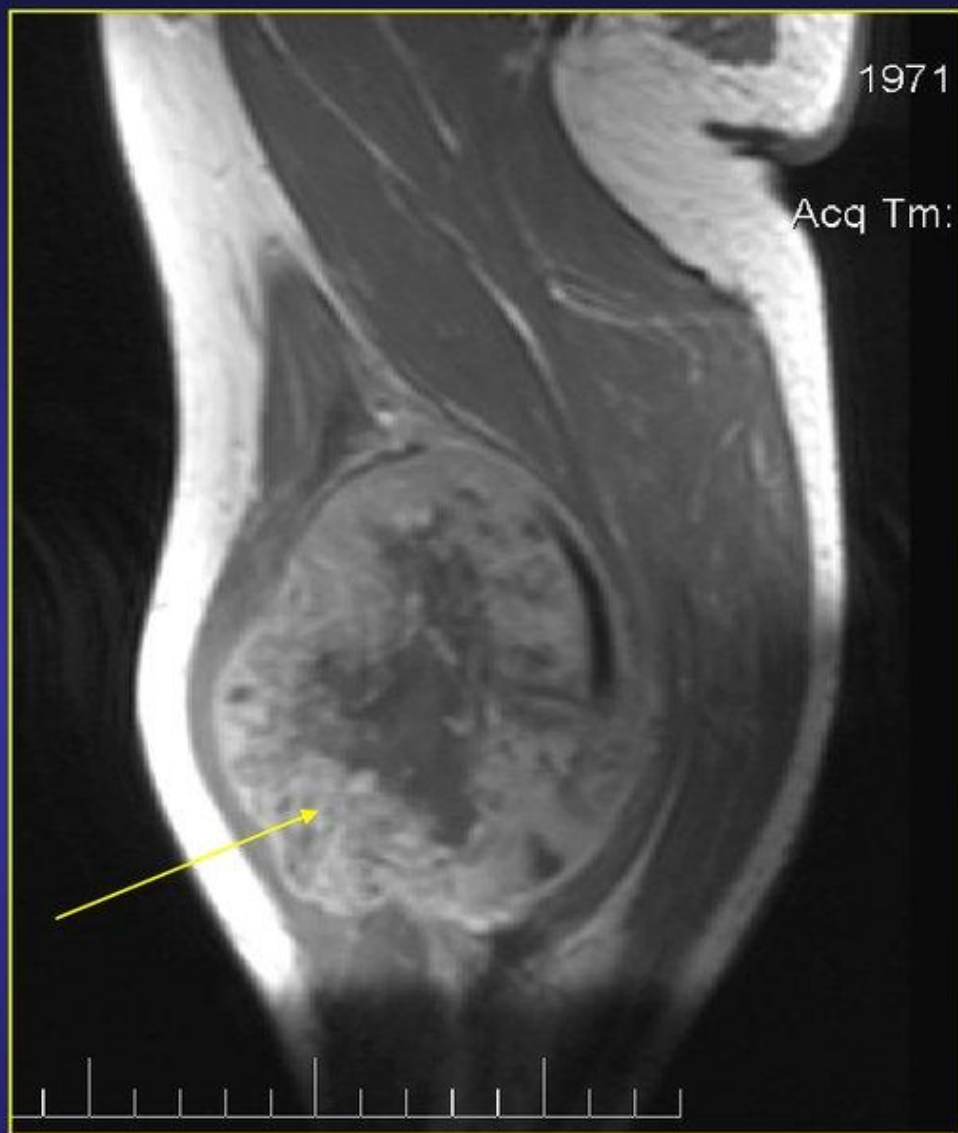
Рабдомиома

- Злокачественная опухоль, развивающаяся из элементов поперечно-полосатой мускулатуры. По частоте занимает 3-4 место среди злокачественных новообразований мягких тканей.
- Рабдомиосаркому мягких тканей конечностей чаще выявляют у мужчин.
- Опухоль растет с толще мышц в виде узла то мягкой, то плотной консистенции, может иметь участки кровоизлияний и некроза.
- При пальпации опухоль малоподвижная, болезненная, плотно-эластичной консистенции. Растет быстро.
- Наблюдается преимущественно гематогенное метастазирование в легкие.

Миосаркома



Рабдомиосаркома мягких тканей
средней трети бедра

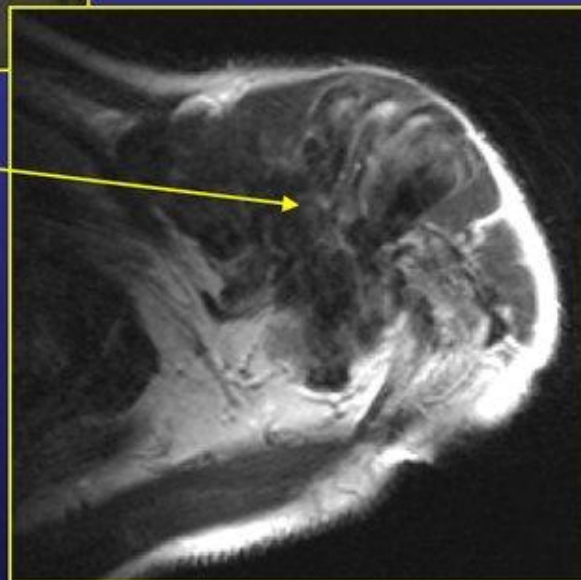


Постконтрастные T1 ВИ

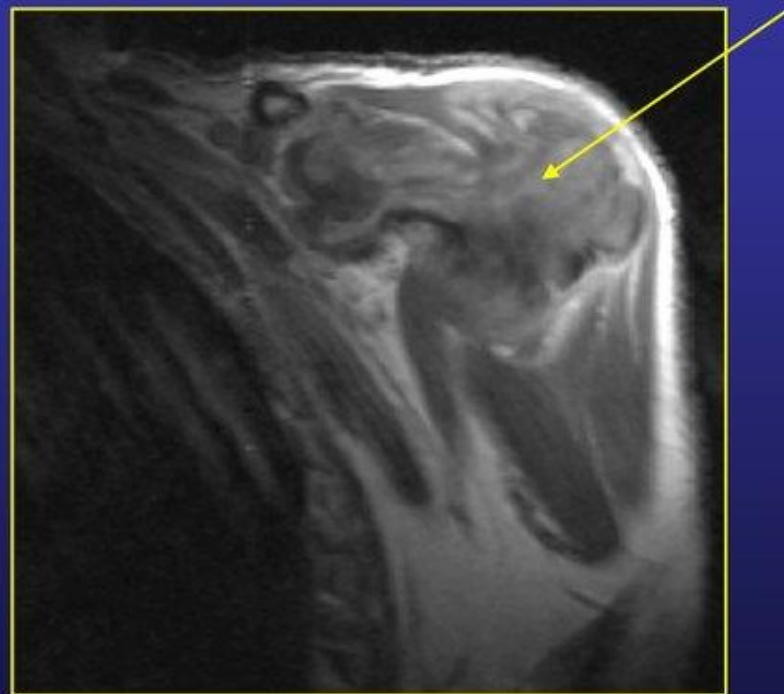
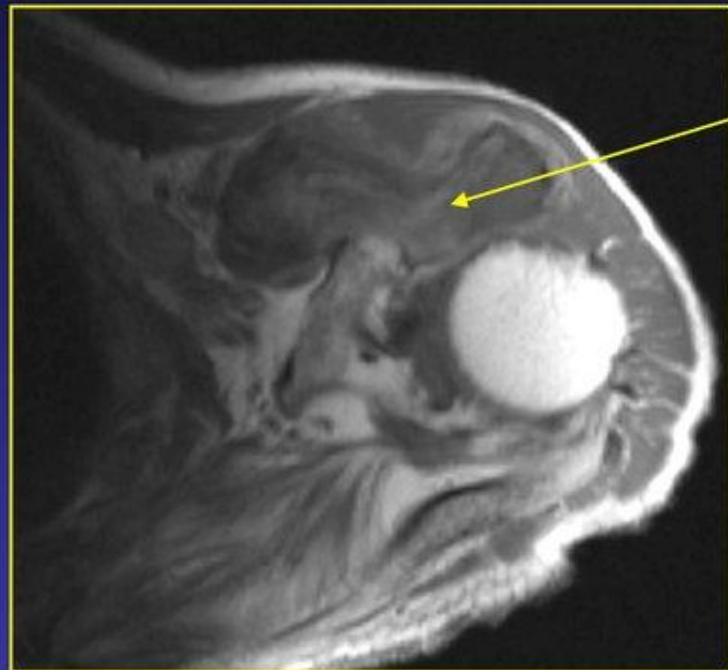
Злокачественная фиброзная гистиоцитома

- Одна из самых частых форм злокачественных опухолей мягких тканей.
- Локализуется преимущественно в мягких тканях конечностей и туловища, быстро растет. Развивается из клеток двух типов: фибробластов и гистиоцитов.
- Чаще встречается у мужчин среднего возраста.
- При пальпации – образование плотно-эластичной консистенции, малоблезненное и малоподвижное.
- При МР исследовании визуализируется в виде узла неоднородного низкой интенсивности сигнала на T2 и T1 ВИ. Образование часто прилежит к кости и муфтообразно охватывает сухожилия мышц и сосуды.

ER/PD_T2_TSE



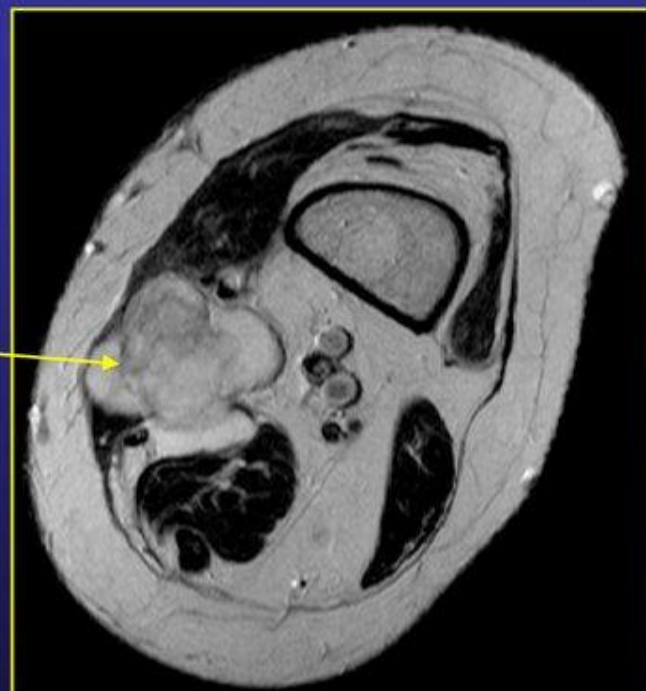
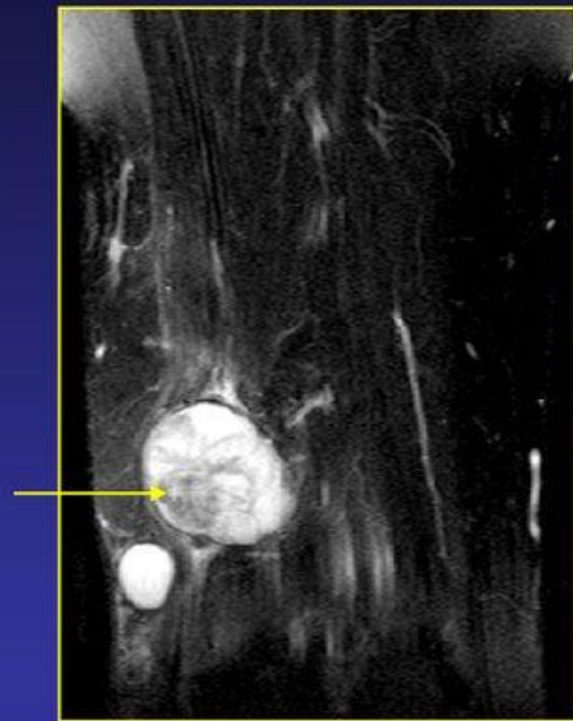
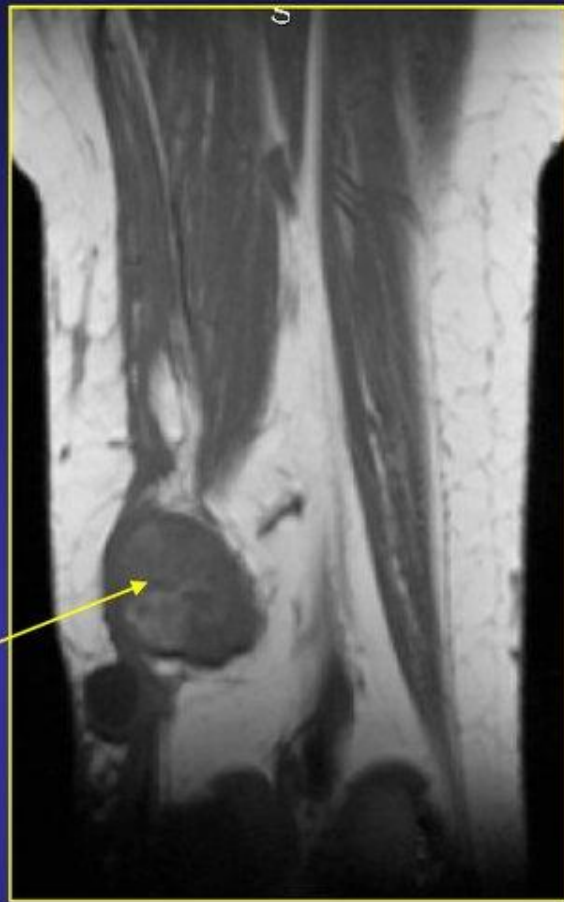
Фиброзная
гистиосаркома мягких
тканей верхней трети
плеча



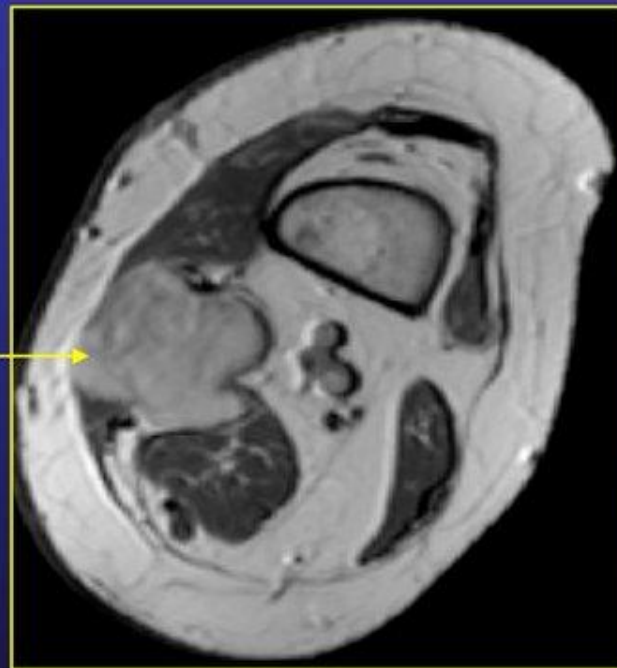
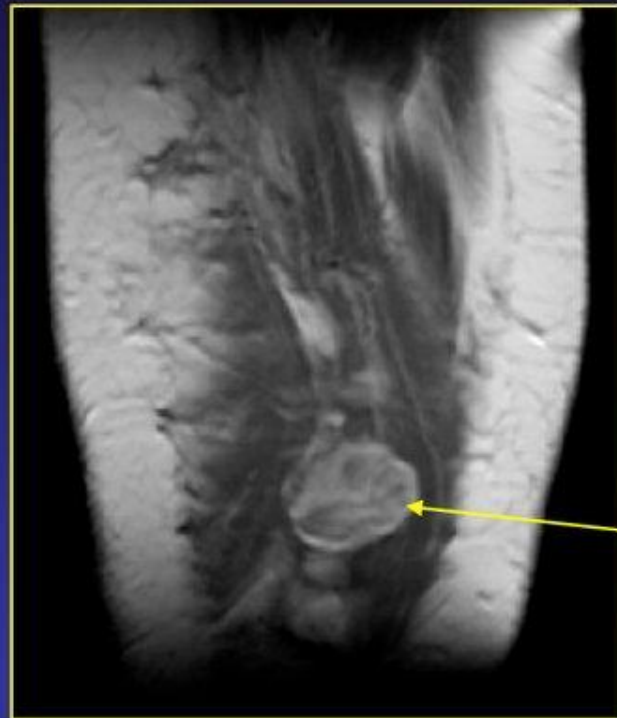
Постконтрастные T1 ВИ

Липосаркома

- Мезенхимальная злокачественная опухоль из жировой ткани. Очень полиморфна. Занимает второе место по частоте встречаемости после фиброзной гистиосаркомы.
- Новообразование встречается в любом возрасте, чаще у мужчин. Отличаются медленным ростом и могут достигать огромных размеров.
- При пальпации – мягко-эластичной консистенции, дольчатого строения, безболезненное, создается впечатление о наличии капсулы. Но первичные липосаркомы не имеют капсулы и распространяются в межмышечном пространстве в виде опухолевой массы.
- В отличие от других сарком мягких тканей не прорастает кости и кожу.
- Чаще гематогенное метастазирование в легкие, печень, головной мозг, селезенку.



Состояние после оперативного лечения
полиморфной липосаркомы.
Продолженный рост опухоли в области
портняжной и тонкой мышц нижней
трети бедра



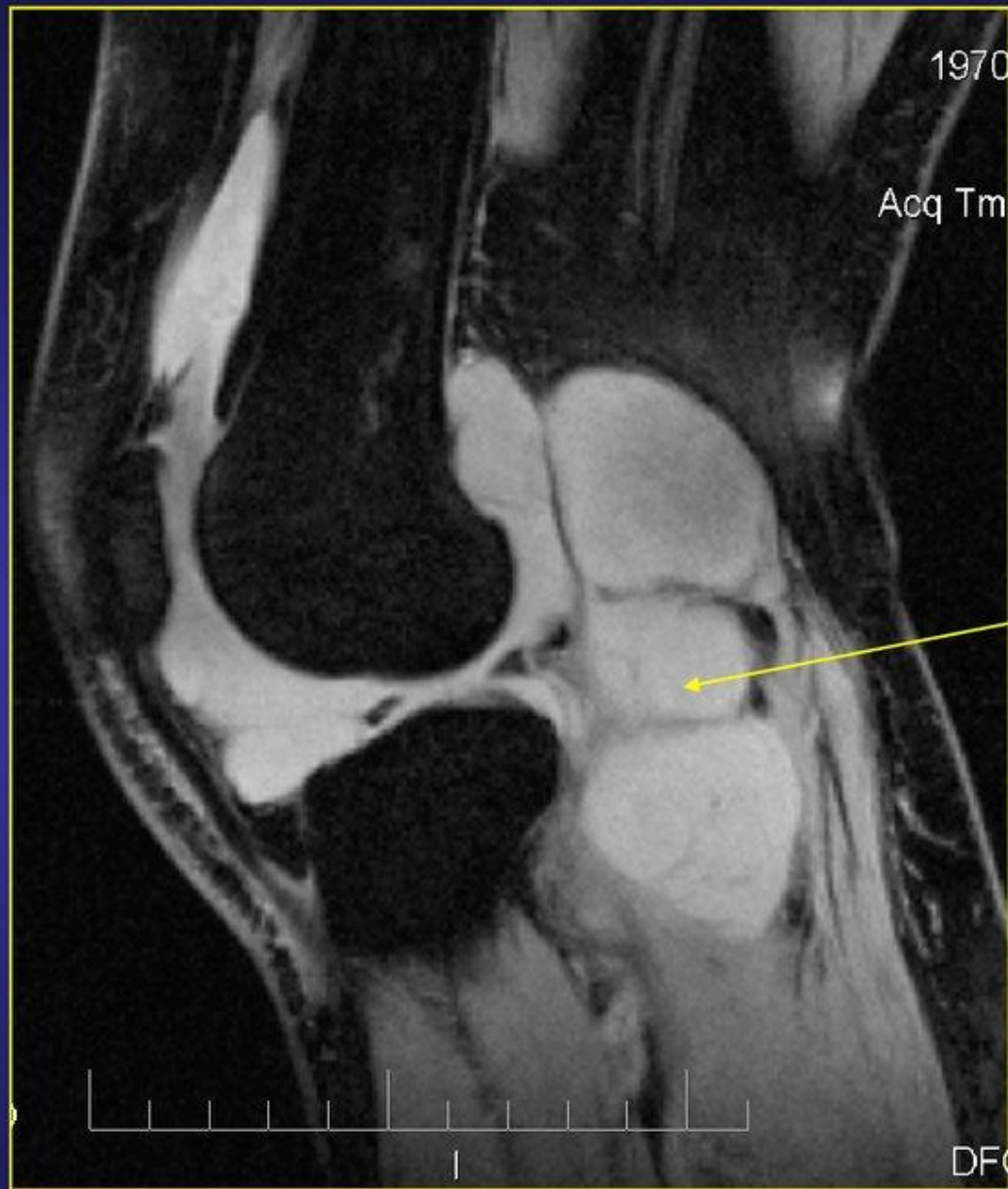
Постконтрастные T1 ВИ

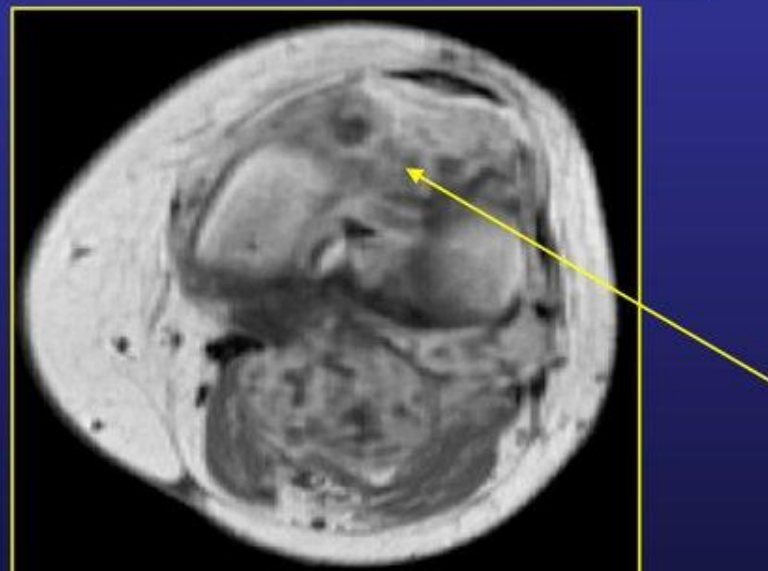
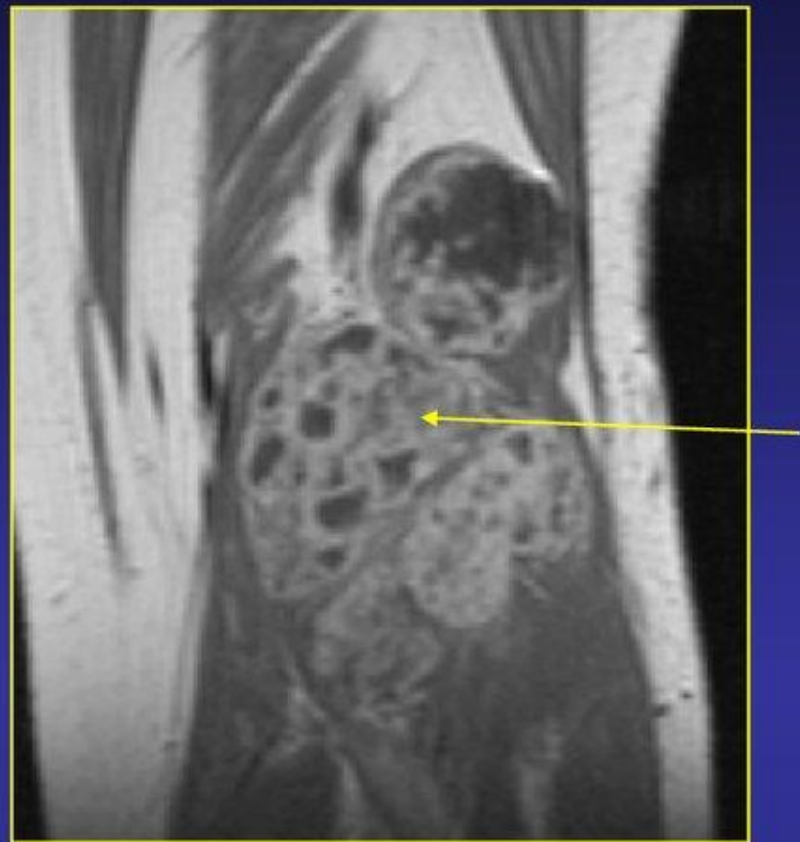
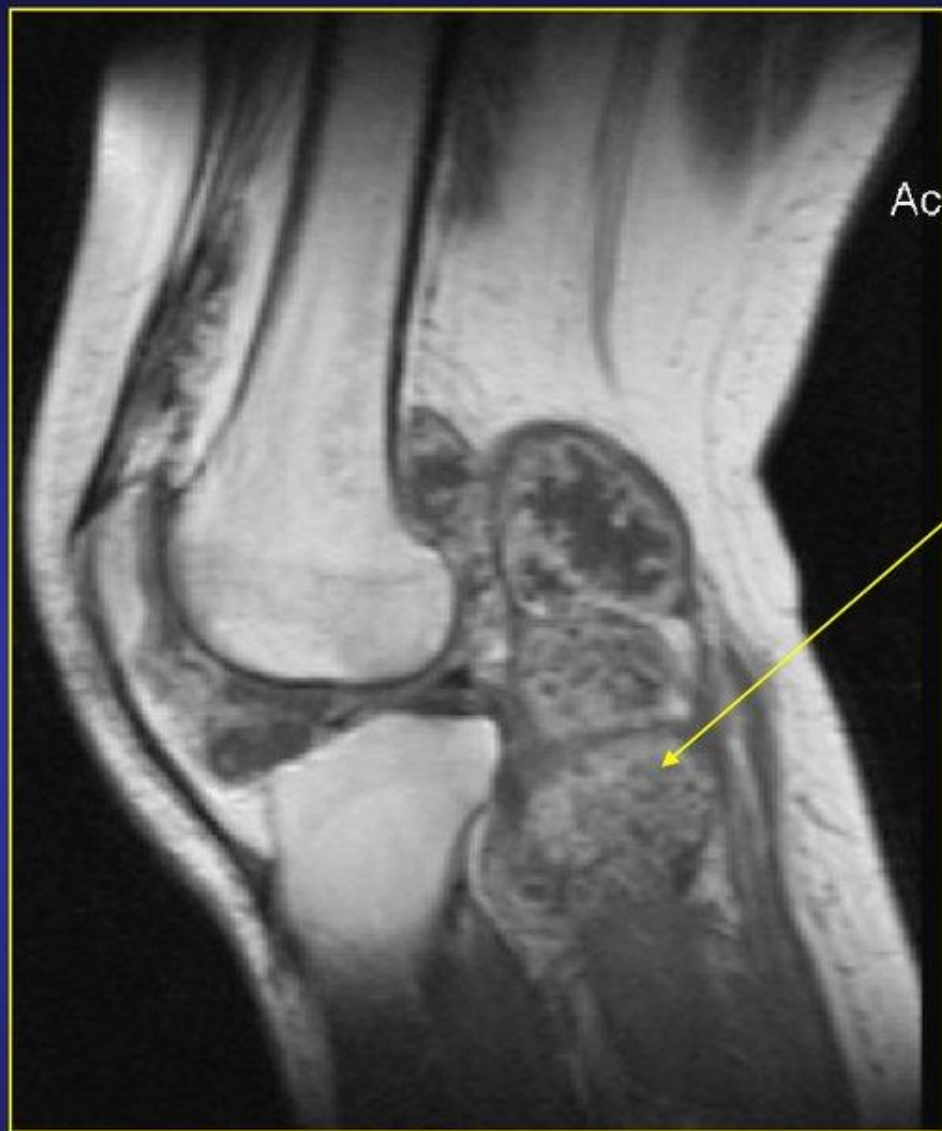
Синовиальная саркома

- Злокачественная опухоль, возникающая из синовиальной оболочки суставов, сухожильных влагалищ, слизистых сумок и фасций. Одна из самых частых злокачественных опухолей мягких тканей.
- Встречается в любом возрасте, мужчины и женщины заболевают с одинаковой частотой. Наиболее часто локализуется в области коленного сустава, стопы, бедра и голени.
- Имеет вид узла, четко отграниченного от окружающих тканей и связанного с капсулой сустава, слизистыми сумками. Часто распространяется на кость и разрушает ее. Может прорасти в полость сустава.
- Клинически выявлению синовиальной саркомы могут предшествовать боли, что отличает ее от большинства других опухолей.
- Опухоль очень злокачественная, рано дает метастазы в легкие и лимфоузлы.



Синовильная саркома
коленного сустава





Постконтрастные T1 ВИ



Спасибо за внимание