



# МАГНИТНО- РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ

Режимы работы

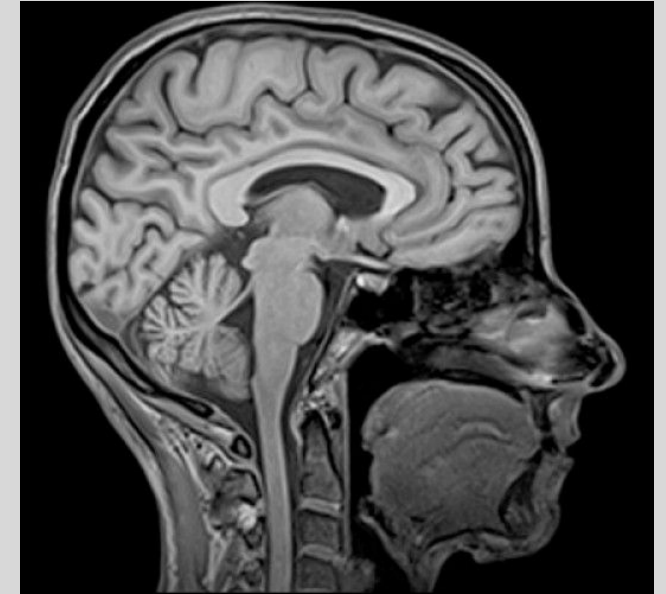
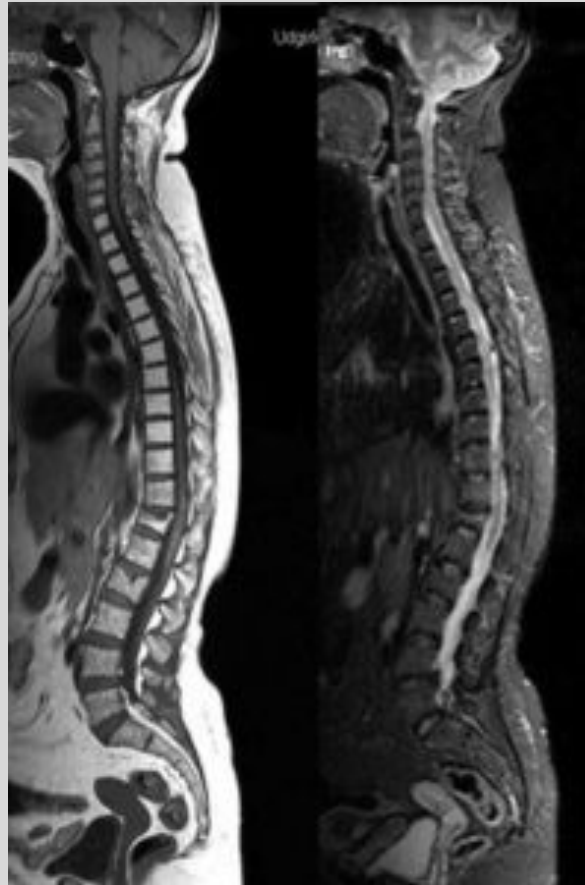


# Аппарат МРТ

- Способ основан на измерении электромагнитного отклика атомных ядер, находящихся в сильном постоянном магнитном поле, в ответ на возбуждение их определённым сочетанием электромагнитных волн. В МРТ такими ядрами являются ядра атомов водорода, присутствующие в огромном количестве в человеческом теле в составе воды и других веществ.
- МРТ не использует рентгеновские лучи или ионизирующее излучение, что отличает его от компьютерной (КТ) и позитронно-эмиссионной томографии.

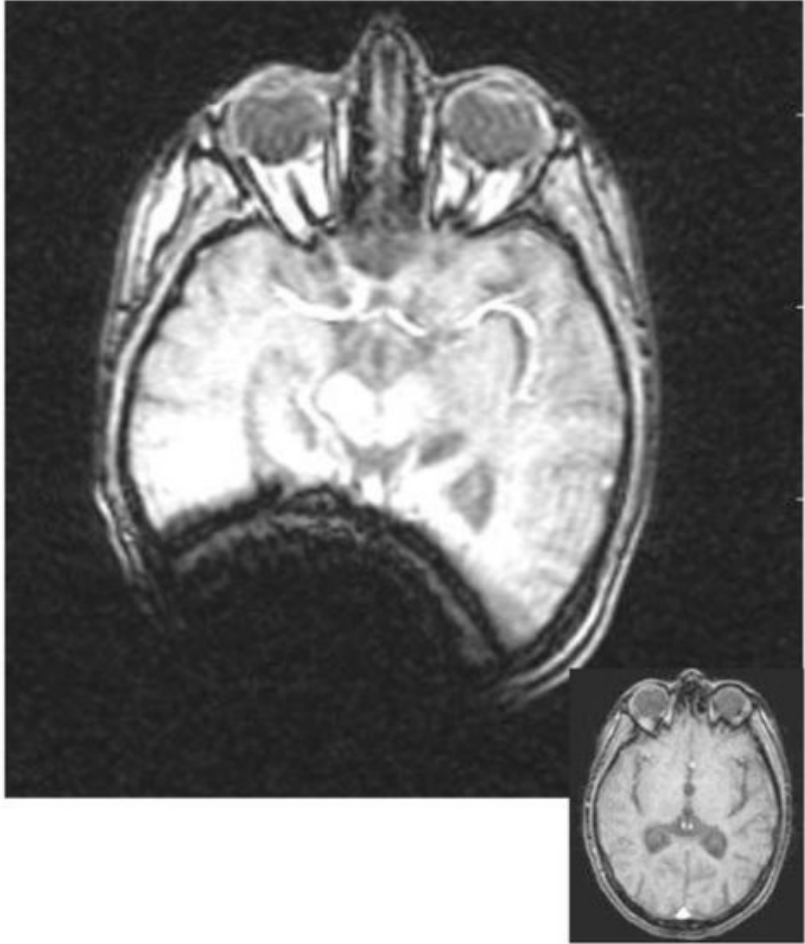
# Достоинства МРТ

- Неинвазивность
- Отсутствие ионизирующего излучения
- Трёхмерный характер получения изображений
- Высокий мягкотканый контраст
- Естественный контраст от движущейся крови
- Возможность безконтрастной ангиографии, миелографии, урографии
- Высокая диагностическая эффективность



МРТ даёт высокую информативность при исследовании паренхиматозных органов и мягких тканей, а низкую при исследовании плотных структур (костей) и воздухосодержащих органов (лёгкие и петли кишечника)

# Противопоказания



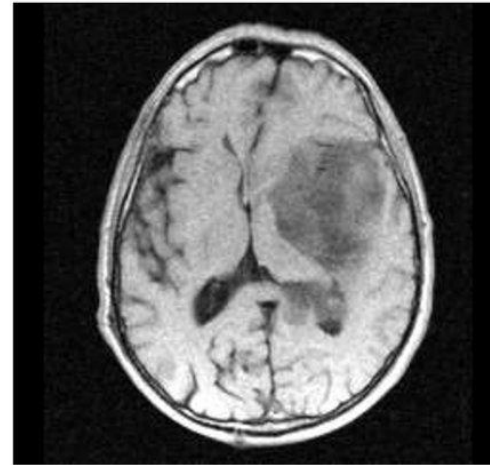
- Металлические инородные тела (вызывают ожог): металлоконструкции, металлические сердечные клапаны, клипсы после операций, кардиостимуляторы, импланты, зубные протезы, татуировки с содержанием металлов и т.д.
- Масса тела слишком велика для прибора
- Клаустрофобия
- При исследовании с контрастом (гадолиний): индивидуальная непереносимость, беременность, ХПН
- Время проведения исследования обычно составляет от 20 до 40 минут в зависимости от анатомической области и клинической ситуации. Длительность МР-томографии является одним из серьезных ограничений метода, препятствующих адекватному обследованию пациентов, находящихся в тяжелом состоянии.

# MPT — T1 и T2 Последовательность

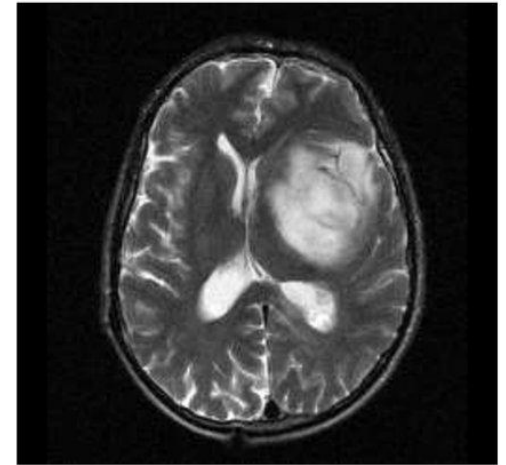
Когда пациент находится в магнитном поле, магнитные моменты атомов водорода, находящихся в воде тканей его тела выстраиваются вдоль магнитного поля, при выключении импульса происходит восстановление первоначального направления. Этот процесс восстановления называется — релаксацией (изменяется от одного типа ткани к другому, имеет разную длительность). Это различие времени релаксации используется в МРТ, чтобы отличить нормальные и патологические ткани. Каждая ткань характеризуется двумя временами релаксации:

- T1 — время продольной релаксации
- T2 — время поперечной релаксации

## T<sub>1</sub> и T<sub>2</sub>-взвешенные изображения



T1-взвешенное  
изображение: ликвор  
*гипоинтенсивный*



T2-взвешенное  
изображение: ликвор  
*гиперинтенсивный*

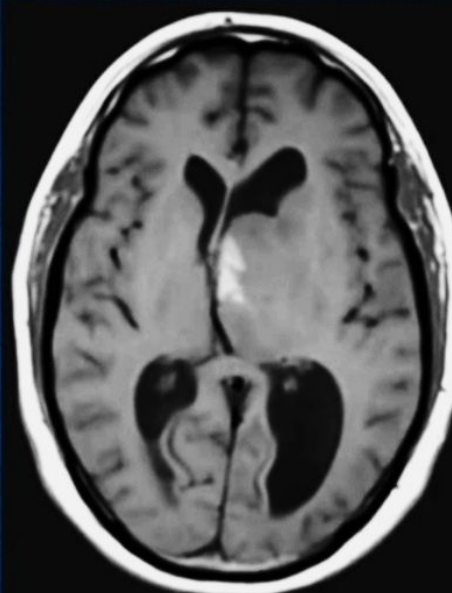
T1

Сравнение T1 и T2 - 24Radiology

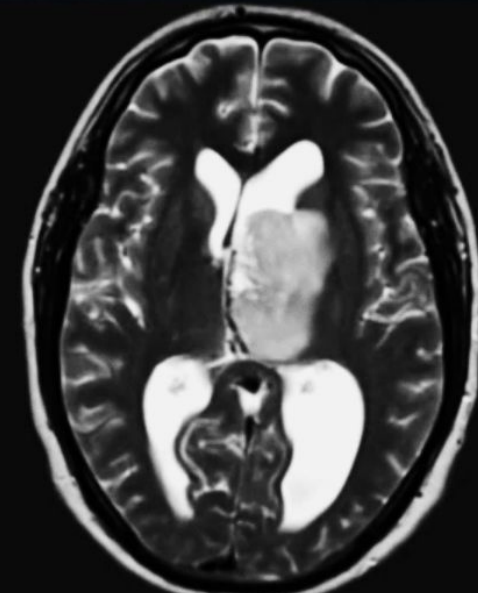
	T1	T2	Примечание
Костный мозг:			На T2 костный мозг такой же интенсивности или гиперинтенсивнее, чем мышцы (жир в костном мозге, как правило, гиперинтенсивный)
Мышцы:			Мышцы на T2 изоинтенсивные (гипоинтенсивнее, чем мышцы на T1-взвешенных изображениях)
Кровь:			
Белое вещество:			
Серое вещество:			
Жидкости:			
Кости:			
Жир:			Жир на T2 гиперинтенсивный (гипоинтенсивнее, чем жир на T1-взвешенных изображениях)
Воздух:			

T1

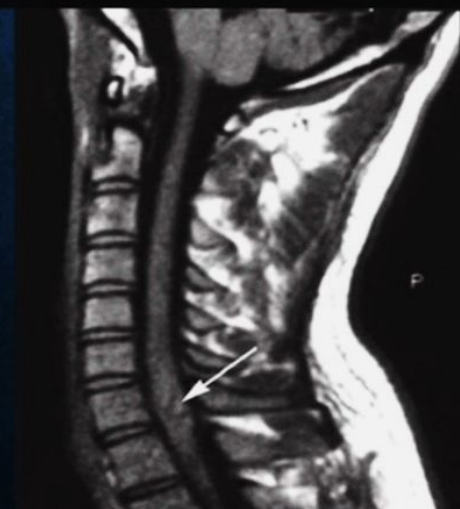
T2

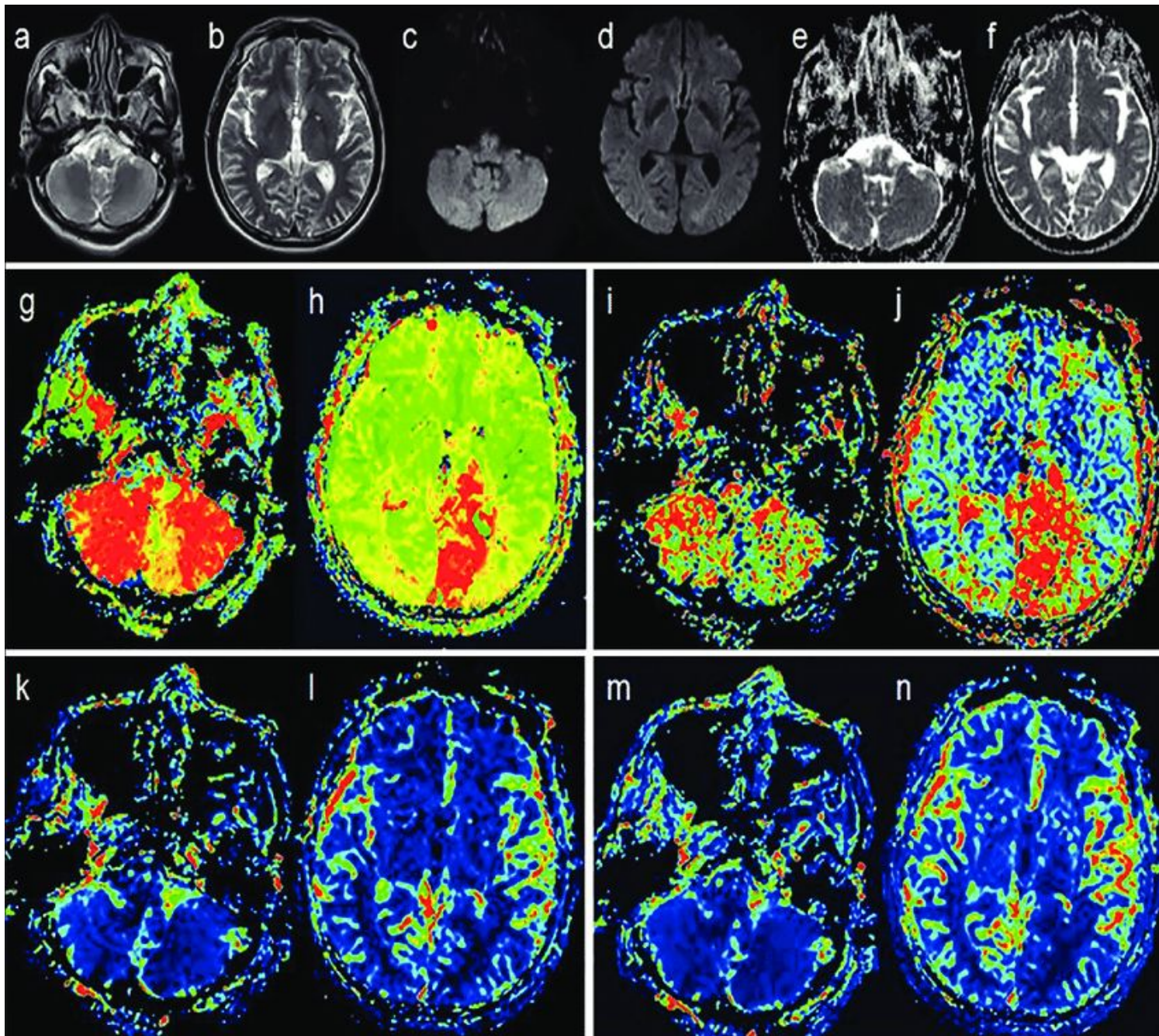


Dr Frank Gaillard rID 14249



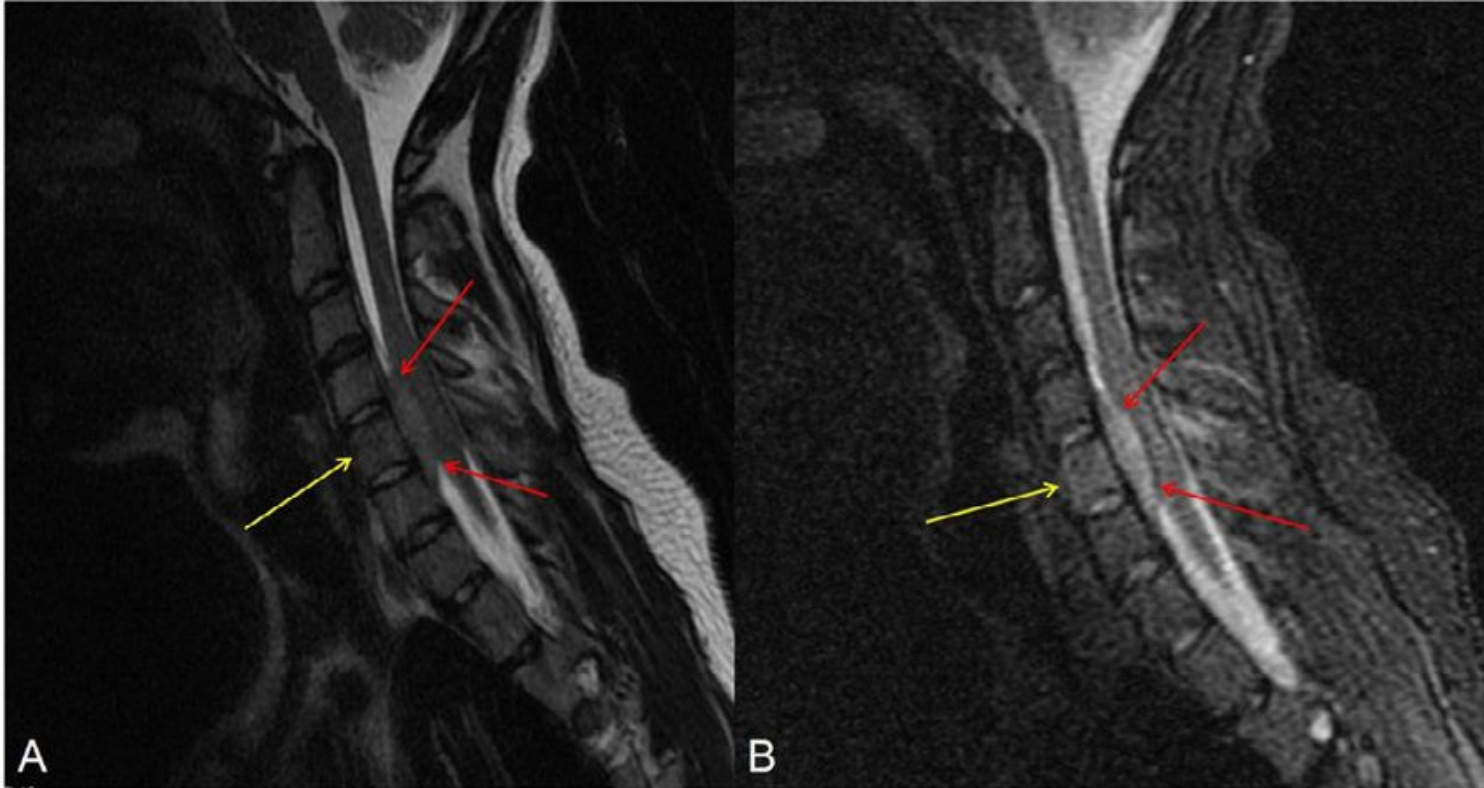
Dr Frank Gaillard rID 14249





## Другие импульсные последовательности

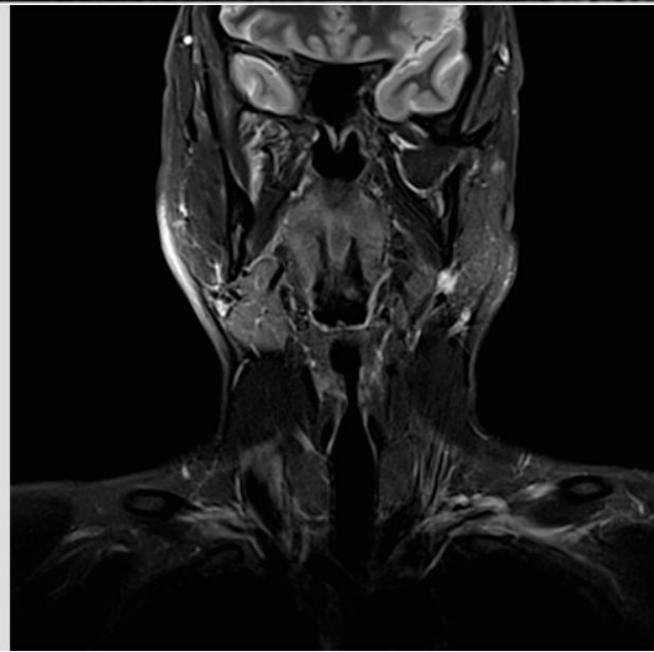
При подозрении на определенную патологию выбирается МРТ-протокол, чтобы получить различную контрастность на одном изображении, включающий необходимую импульсную последовательность, что позволяет качественно провести дифференциальную диагностику



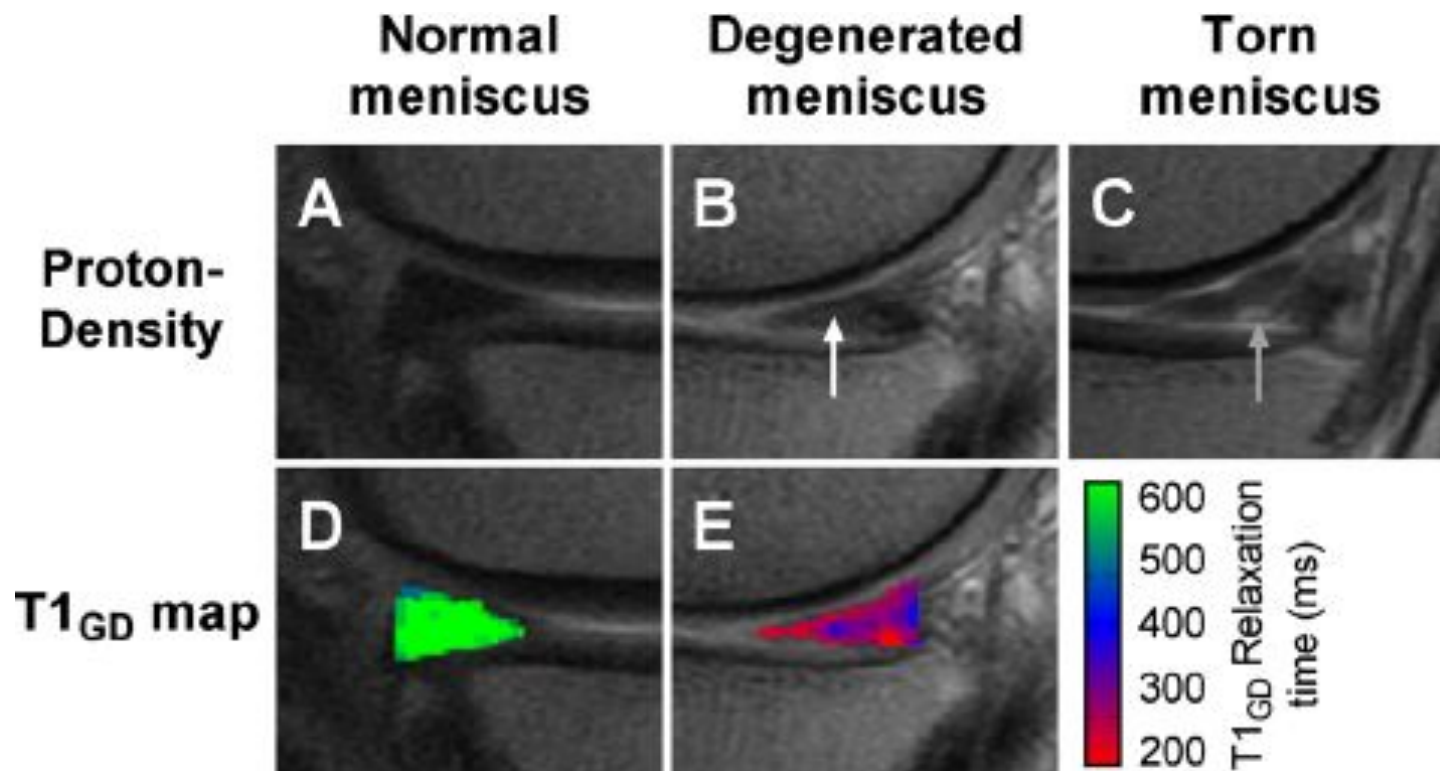
## STIR (Short tau inversion recovery)

Подавление сигнала от жира, повышенный сигнал от жидкости, например, при отёке.

Сагиттальные изображения T2 и STIR на МРТ, показывающие гиперинтенсивное переднее эпидуральное образование T2 (красные стрелки), вызывающее компрессию спинного мозга на уровне C4-C6. Имеется ассоциированный выраженный отек в пораженном теле C5 позвонка и задних элементах (желтые стрелки)



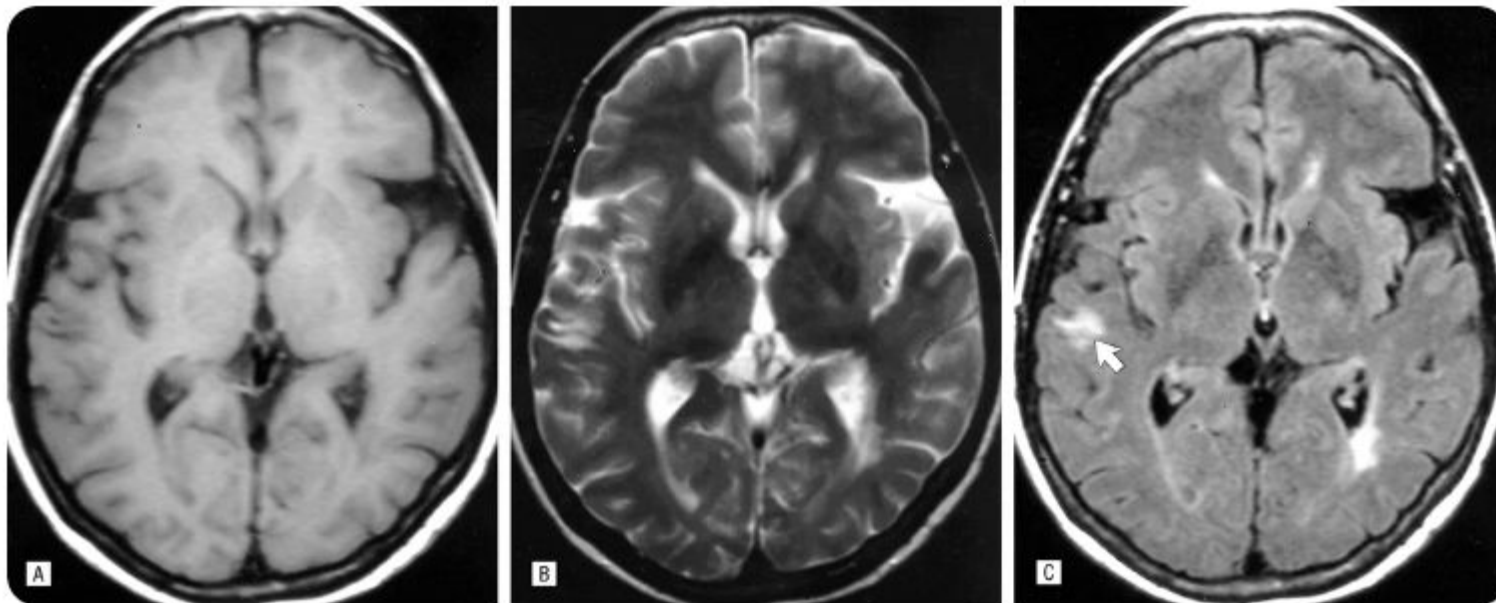
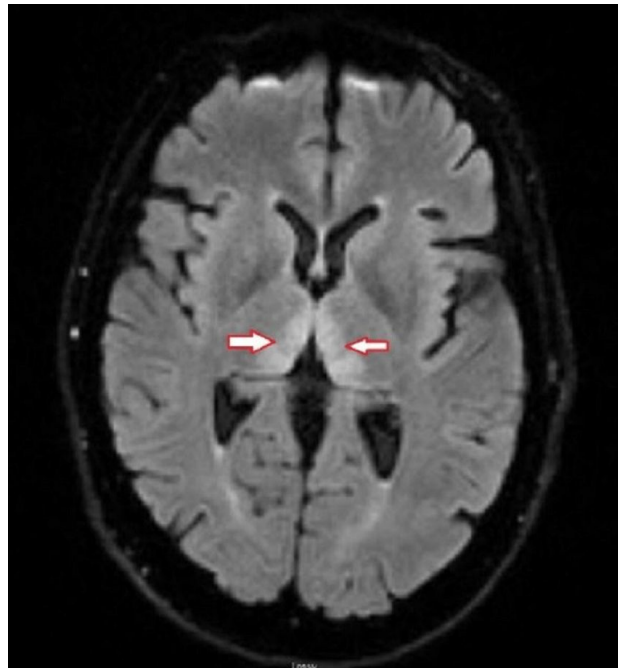




## PD (proton density)

На PD-взвешенных изображениях сигнал от жидкости практически идентичен сигналу от жира.

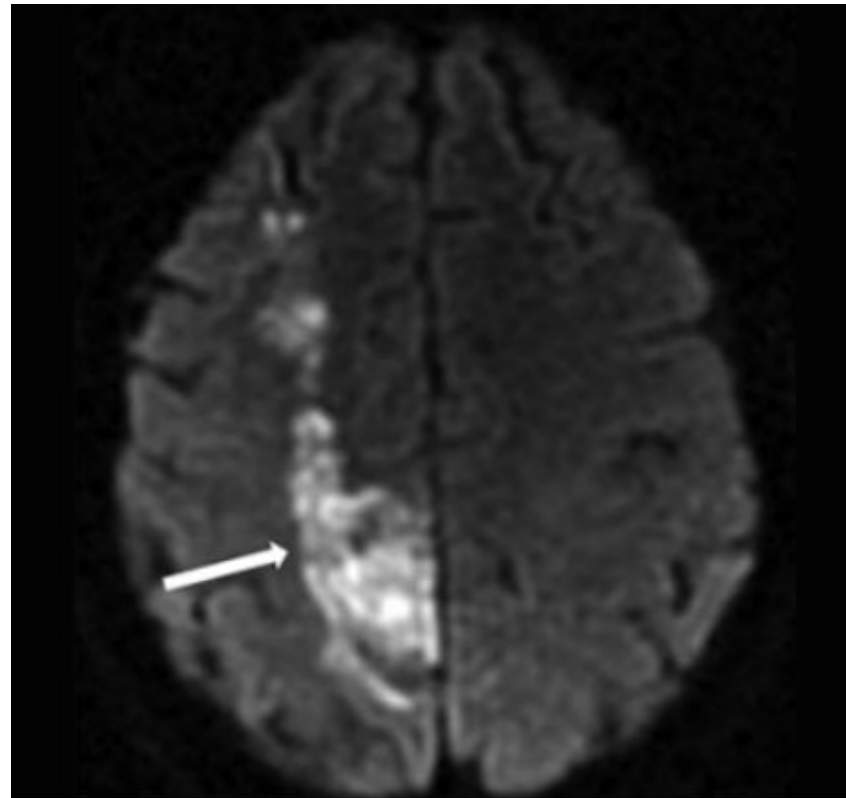
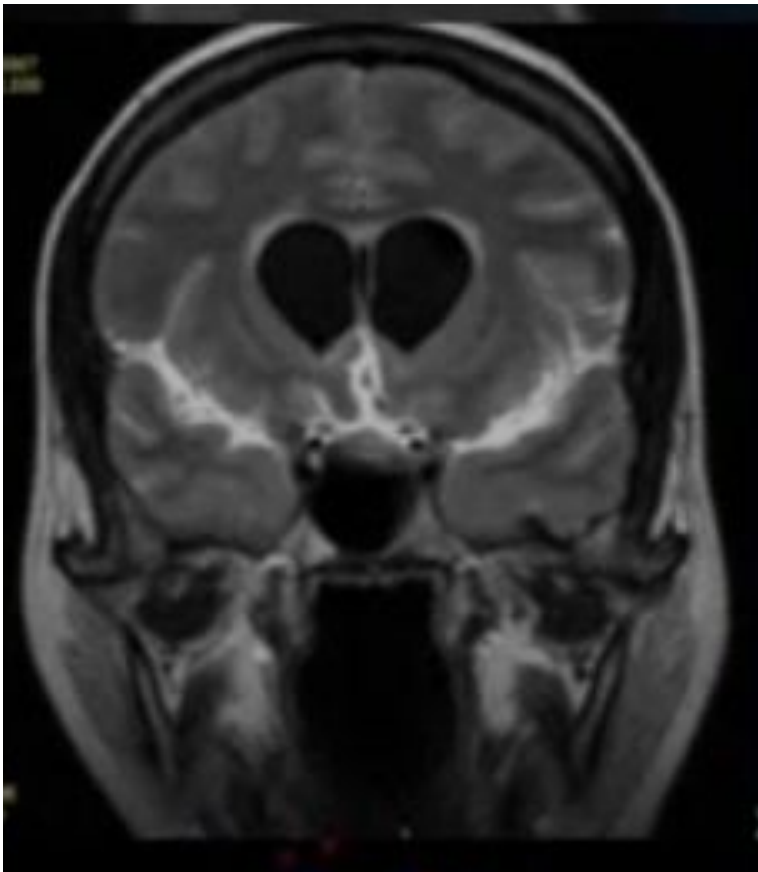
Исследование патологии суставов (повышенный сигнал при разрыве мениска)



Здесь FLAIR - крайняя картинка справа. Именно на ней лучше всего видны патологические очаги, которые прилежат к желудочкам мозга и субарахноидальному пространству.

## FLAIR (Fluid attenuation inversion recovery)

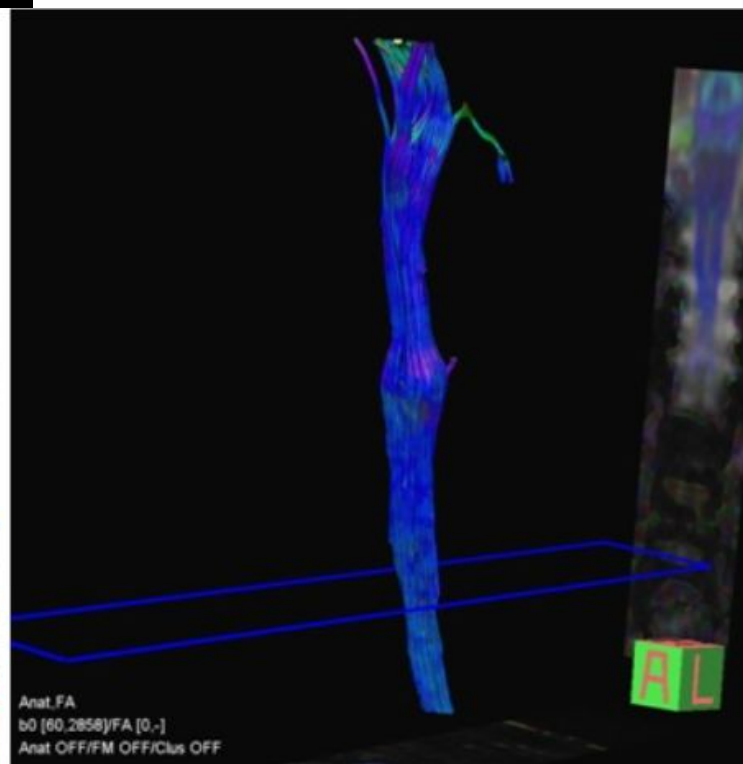
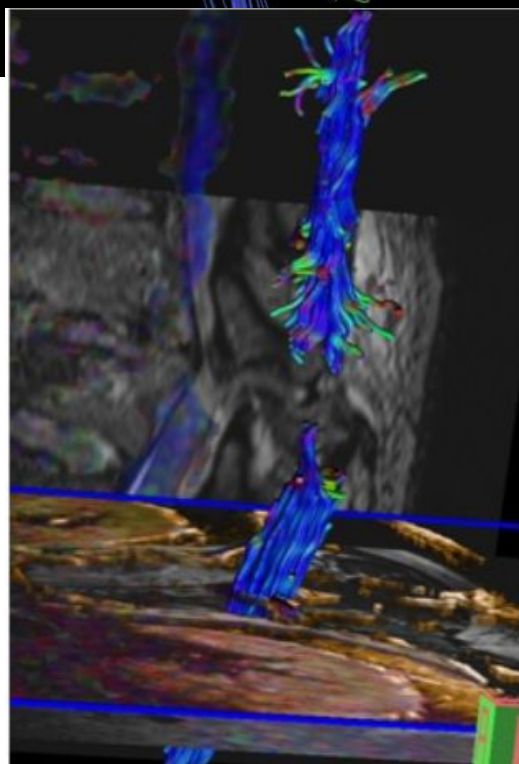
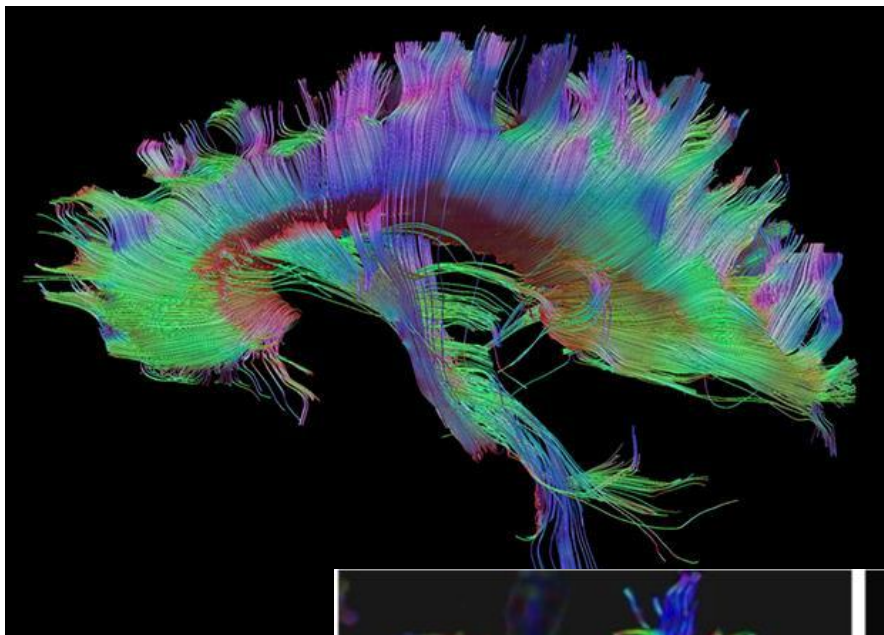
Подавление жидкости (повышенный сигнал при лакунарном инфаркте, рассеянном склерозе, субарахноидальном кровоизлиянии, менингите)



## **РWІ (перфузионно- взвешенные изображения) DWI (диффузионно- взвешенные)**

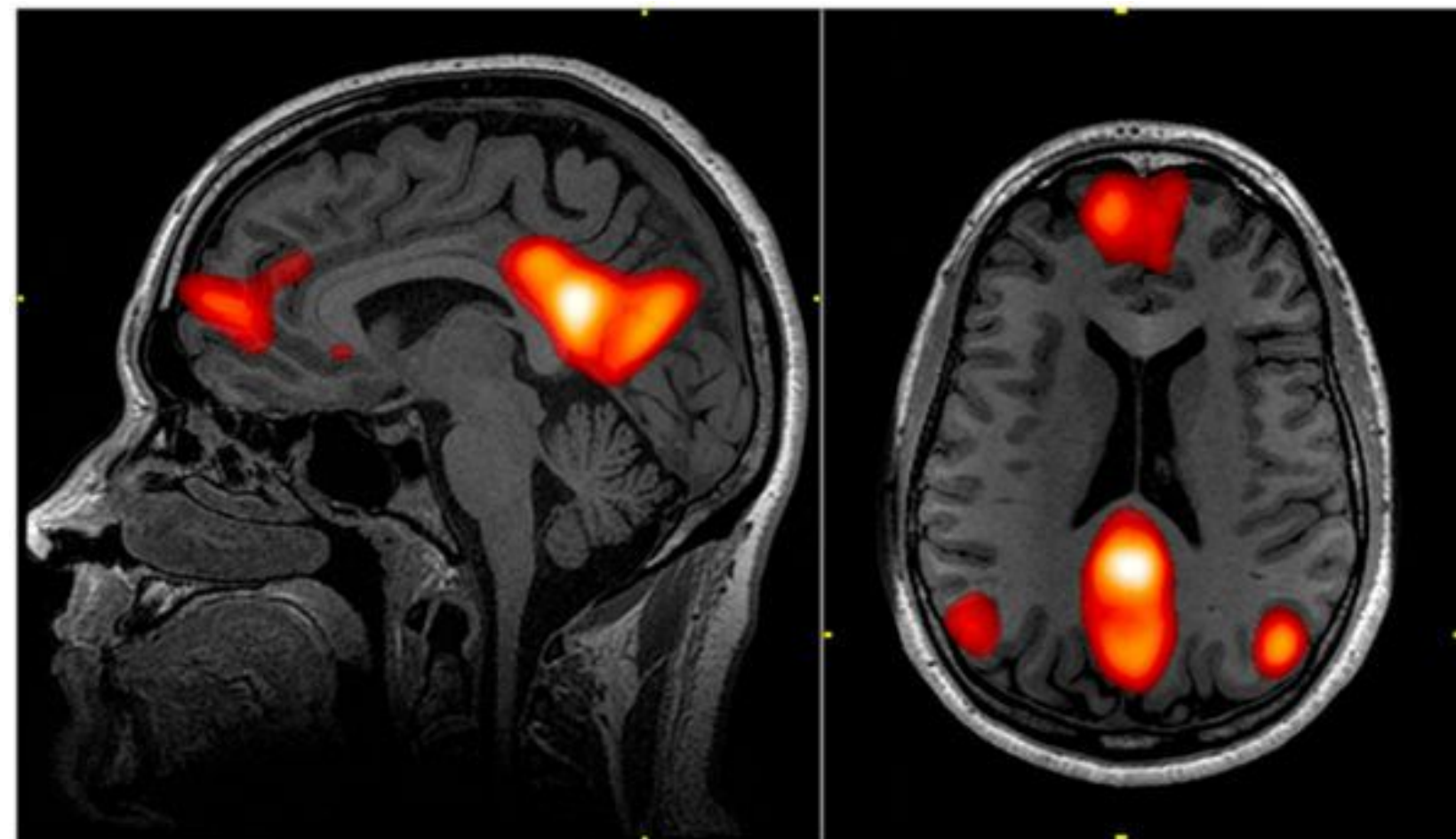
Представляет собой нужную последовательность получения изображений в точной диагностике острого кровоизлияния и обнаружении микрокровоизлияний в острых ишемических повреждениях. Это технология МРТ, позволяющая выявлять продукты распада крови, деоксигемоглобин, и микроскопические скопления железа.

Данный метод является крайне чувствительным в случае кровоизлияний, диагностики церебрального венозного тромбоза, внутриартериальных тромбов, кавернозных образований, ангиом, телеангиэктазий, а также в характеристике опухолей.



## DTI (трактография)

Диффузионная МРТ позволяет реконструировать нервные пути в головном мозге (трактография), оценка деформации белого и серого вещества, позволяет осуществлять трехмерную визуализацию тракта белого вещества мозга и спинномозгового канала



## fMRI

(Функциональное) техника, позволяющая осуществлять функциональную оценку коры головного мозга (картография) для подготовки к нейрохирургической операции, определения воздействия нейродегенеративных заболеваний, травм, ишемической болезни, возможности реабилитации.



Магнитно-резонансная ангиография (МРА) — метод получения изображения просвета сосудов при помощи магнитно-резонансного томографа.