

Магнитно-резонансная томография

Работу выполнила
студентка группы 2ЛА, 2 подгр.
Хворостянская Валентина
Преподаватель: Капустян Е.П.

г. Армавир
2013 г.

- Магнитно-резонансная томография (МРТ, MRT, MR) — томографический метод исследования внутренних органов и тканей с использованием физического явления ядерного магнитного резонанса — метод основан на измерении электромагнитного отклика ядер атомов водорода на возбуждение их определённой комбинацией электромагнитных волн в постоянном магнитном поле высокой напряжённости.



- Томография позволяет визуализировать с высоким качеством головной, спинной мозг и другие внутренние органы. Современные методики МРТ делают возможным неинвазивно исследовать функцию органов — измерять скорость кровотока, тока спинномозговой жидкости, определять уровень диффузии в тканях, видеть активацию коры головного мозга при функционировании органов, за которые отвечает данный участок коры (функциональная МРТ).



История



- Годом основания магнитно-резонансной томографии принято считать 1973 год, когда профессор химии Пол Лотербур опубликовал в журнале Nature статью «Создание изображения с помощью индуцированного локального взаимодействия; примеры на основе магнитного резонанса». Позже Питер Мэнсфилд усовершенствовал математические алгоритмы получения изображения.
- В СССР способ и устройство для ЯМР-томографии предложил в 1960 году В. А. Иванов.



- За изобретение метода МРТ Питер Мэнсфилд и Пол Лотербур получили в 2003 году Нобелевскую премию в области медицины. В создание магнитно-резонансной томографии известный вклад внёс также американо-армянский ученый Реймонд Дамадьян, один из первых исследователей принципов МРТ, держатель патента на МРТ и создатель первого коммерческого МРТ-сканера.



Сущность метода

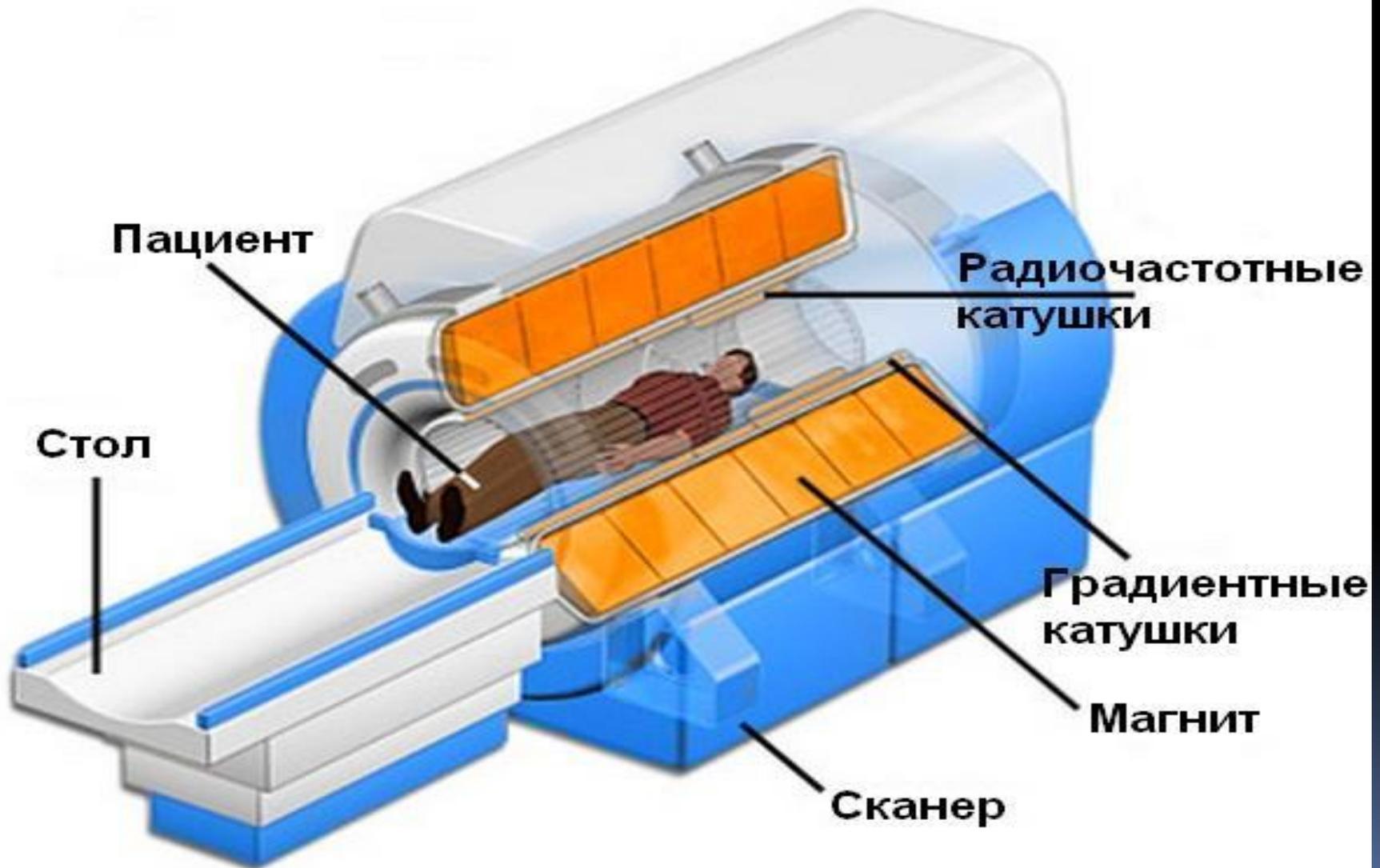
- Метод ядерного магнитного резонанса позволяет изучать организм человека на основе насыщенности тканей организма водородом и особенностей их магнитных свойств, связанных с нахождением в окружении разных атомов и молекул. Ядро водорода состоит из одного протона, который имеет магнитный момент (спин) и меняет свою пространственную ориентацию в мощном магнитном поле, а также при воздействии дополнительных полей, называемых градиентными, и внешних радиочастотных импульсов, подаваемых на специфической для протона при данном магнитном поле резонансной частоте. На основе параметров протона (спинов) и их векторном направлении, которые могут находиться только в двух противоположных фазах, а также их привязанности к магнитному моменту протона можно установить, в каких именно тканях находится тот или иной атом водорода.



- Первые томографы имели индукцию магнитного поля $0,005$ Тл, однако качество изображений, полученных на них, было низким. Современные томографы имеют мощные источники сильного магнитного поля. В качестве таких источников применяются как электромагниты (до $9,4$ Тл), так и постоянные магниты (до $0,7$ Тл). При этом, так как поле должно быть весьма сильным, применяются сверхпроводящие электромагниты, работающие в жидком гелии, а постоянные магниты пригодны только очень мощные, неодимовые.



Устройство ядерно-магнитного резонатора



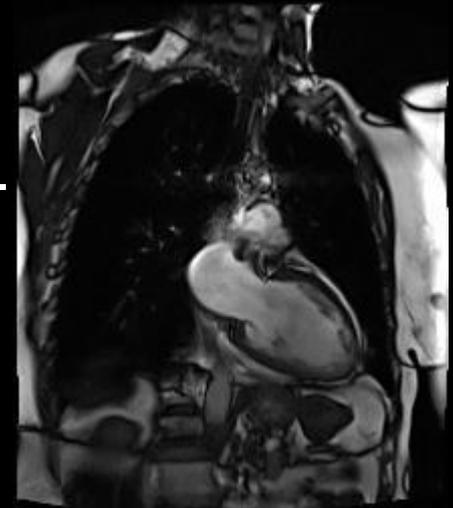
Показания к МРТ головы:

- Неотложные состояния:
 - Черепно-мозговая травма.
 - Острое нарушение мозгового кровообращения.
 - Экстренные ситуации у послеоперационных больных.
- Плановые исследования:
 - Подозрение на опухоль головного мозга или его оболочек.
 - Диагностика очаговых воспалительных процессов головного мозга.
 - Выявление артериовенозных аневризм головного мозга.
 - Оценка состояния ликворопроводящих путей и ликворосодержащих структур головного мозга (кисты, гигромы, порэнцефалия).
 - Выявление аномалий развития мозга.
 - Оценка состояния головного мозга после перенесенного нарушения мозгового кровообращения.
 - Оценка состояния головного мозга после черепно-мозговой травмы.
 - Оценка результатов оперативного лечения заболеваний головного мозга. Выявление заболеваний гипофиза.
 - Лицевой череп: объемные поражения орбиты, глазных яблок, объемные поражения придаточных пазух, носоглотки.



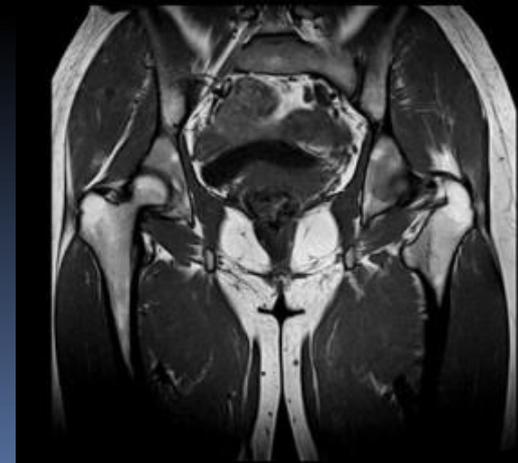
Показания к МРТ грудной

- **Опухоли средостения** (особенно если предполагается проникновение в сосудистые структуры).
- Врожденные пороки сердца (неклапанные).
- Заболевания грудной аорты (аневризмы, сужение).
- Уточнение размеров и функции сердца при стенокардии, кардиомиопатиях и пороках (при неопределенных результатах эхокардиографии).
- Экссудативный перикардит (при неопределенных результатах эхокардиографии).



Показания к МРТ таза:

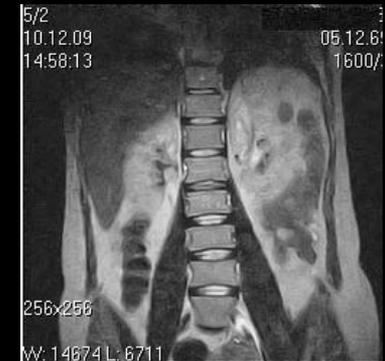
- Подозрение на объемные образования тазовой области и расположенных в ней органов (матки, яичников, предстательной железы).



Показания к МРТ

Позвоночника:

- Подозрение на метастазы или первичные опухоли костей, позвонков, мышц, остеомиелитические поражения костей
- Дегенеративно-дистрофические, травматические поражения тел позвонков и межпозвонковых дисков.
- Вопросы, касающиеся возможности МР-исследования суставов (состояния менисков, хрящей, связок, безсосудистых некрозов), решаются в каждом отдельном случае после консультации с рентгенологом.



Показания к МРТ спинного мозга:

- Подозрение на очаговое поражение, опухоли спинного мозга или его оболочек.
- Оценка ликворных пространств спинного мозга, выявление синингомиелии.
- Оценка результатов оперативных вмешательств на спинном мозге.
- Подозрение на патологию спинного мозга вертеброгенного происхождения (травму, дегенеративные или опухолевые поражения позвоночника).



Противопоказания и ограничения к проведению

МРТ

- Противопоказания можно разделить на две группы: **абсолютные и относительные**. При абсолютных противопоказаниях МРТ-исследование недопустимо. При относительных противопоказаниях МРТ-исследование возможно при определенных условиях.

Абсолютные противопоказания:

- установленный кардиостимулятор (изменения магнитного поля могут имитировать сердечный ритм);
- ферромагнитные или электронные имплантаты среднего уха;
- большие металлические имплантаты, ферромагнитные осколки;
- кровоостанавливающие клипсы сосудов головного мозга (риск развития внутримозгового или субарахноидального кровотечения).

Относительные

противопоказания

- инсулиновые насосы;
- нервные стимуляторы, неферромагнитные импланты внутреннего уха;
- протезы клапанов сердца (в высоких полях, при подозрении на дисфункцию);
- кровоостанавливающие клипсы (кроме сосудов мозга);
- декомпенсированная сердечная недостаточность;
- беременность;
- клаустрофобия (панические приступы во время нахождения в тоннеле аппарата могут не позволить провести исследование);
- необходимость в физиологическом мониторинге;
- наличие татуировок, выполненных с помощью красителей с содержанием металлических соединений (или время обследования должно быть значительно сокращено); исключение — наличие татуировок, выполненных с помощью красителей на основе соединений титана;
- наличие кохлеарного импланта (содержит металлические части) — протезов внутреннего уха.

Этапы диагностики и МРТ исследования



1. Сбор персональных данных.

- На начальном этапе обследования необходимо соблюсти ряд формальностей, как то заполнение опросного листа, в котором помимо паспортных данных и антропометрических показателей перечислены абсолютные и относительные противопоказания к проведению обследования. Пациентам определенных групп (беременные и нуждающиеся во введении контрастных препаратов) также нужно заполнить стандартную форму информированного согласия.

2. Подготовка к исследованию

- Необходимо обратить внимание, что магнитное поле во время исследования МРТ, сильнее магнитного поля Земли где-то в 10 000 раз, поэтому, хотя МРТ не имеет возрастных ограничений, при проведении обследования должны соблюдаться определенные требования безопасности и учитываться все противопоказания.



- В ходе подготовки к исследованию пациенты частично или полностью переодеваются в одноразовые костюмы, для обеспечения хорошего качества исследования и соблюдения правил безопасности при проведении МР-томографии. Врачи или рентгенлаборанты должны проинформировать об особенностях проведения исследования (шум, средства защиты от шума, устройства оповещения, вынужденная неподвижность, выполнение задержки дыхания и т.д.).



3. Исследование.

- Проведение исследования осуществляется в процедурной кабинета МРТ. Пациент ложится на стол, в зависимости от вида исследования либо ногами либо головой по направлению к томографу. На пациента укладываются считывающие устройства. На пациента надеваются наушники и выдается специальное сигнальное устройство, посредством которого он может в любой момент остановить проведение исследование. Осуществляется разметка зоны исследования (с помощью специального лазерного указателя) и пациент позиционируется в тоннеле томографа.



4. Обработка данных исследования.

- По окончании исследования персонал отделения должен осуществить обработку изображений, подготовить снимки, записать данные исследования на оптический носитель (CD или DVD диск) и написать медицинское заключение. Время написания заключения и обработки изображений может варьировать.



Спасибо за внимание!