

Магнитно-резонансная томография

Магмадов Шамиль Ибрагимович
370 группа стом. факультета
ПСПБГМУ имени Павлова

Введение

- Магнитно-резонансная томография (МРТ) является одним из современных методов лучевой диагностики, позволяющим неинвазивно получать изображения внутренних структур тела человека.

- Важнейшим преимуществом МРТ по сравнению с другими методами лучевой диагностики является **отсутствие**

ионизирующего излучения и, как следствие,

эффектов **канцеро- и мутагенеза**, с риском возникновения которых сопряжено воздействие рентгеновского излучения.

- Устаревшее название метода «ядерно-магнитно резонансная томография» (ЯМРТ) в настоящее время не используется, чтобы избежать неправильных ассоциаций с ионизирующим излучением.

- МРТ является единственным методом неинвазивной диагностики, обладающим **высокой чувствительностью и**

специфичностью при выявлении **отека и**

Принцип МРТ

1. Помещение пациента в статическое магнитное поле
 - протоны ориентируются вдоль магнитного поля
2. Добавление переменного поля для выбора среза в теле пациента
3. Передача РЧ импульса
 - энергия импульса передается протонам
4. Протоны отдают полученную энергию
 - в приемных катушках индуцируется электрический ток
5. МР сигнал преобразуется компьютером и используется для построения изображений

Примеры МР-томографов

РЧ-катушки



Высокопольный томограф
закрытого типа

РЧ-катушки



Ложемент

Магнит

Низкопольный томограф
открытого типа

Компоненты МР томографа

- Магнит – создает статическое однородное магнитное поле
- Градиентные катушки – слабое переменное магнитное поле
- Радиочастотные катушки – передают радиочастотный импульс и принимают МР сигнал
- Компьютер – управление томографом, получение и обработка МР сигнала, реконструкция МР изображений

Радиочастотные катушки



Коленная катушка



Головная катушка



Нейроваскулярная катушка

- Спектр обследований, определяется техническими характеристиками аппарата и набором радиочастотных катушек, или специализированных «датчиков» для различных анатомических областей.
- Существуют РЧ-катушки для исследования головного мозга, позвоночника, сосудов шеи, молочных желез, коленного сустава, плечевого сустава, эндокавитарные датчики и многие другие.
- При покупке МР-томографа его комплектование набором РЧ-катушек осуществляется в соответствии с потребностями конкретного лечебного учреждения, поэтому большинство отделений МРТ не обладает возможностью проведения полного спектра МР-обследований.

Достоинства МРТ

- Неинвазивность
- Отсутствие ионизирующего излучения
- Трехмерный характер получения изображений
- Высокий мягкотканый контраст
- Естественный контраст от движущейся крови
- Высокая диагностическая эффективность

Недостатки МРТ

- Высокая стоимость оборудования и его эксплуатации
- Невозможность надежного выявления камней, кальцификатов, патологии костей
- Артефакты (в т.ч. от металлических объектов)
- Длительное время получения изображений
- Ограничения при обследовании тяжелых больных

Стандартное МР-исследование проводят с получением послойных срезов исследуемой области, при этом толщина среза в зависимости от области интереса и конкретной клинической задачи может колебаться от 1 до 5 мм. МР-томограф позволяет получить изображение тонких слоев человека в любом сечении — фронтальном, сагиттальном, аксиальном. Последующая компьютерная обработка позволяет получить срезы в различных плоскостях. После получения совокупности срезов специальная компьютерная обработка позволяет провести 3D-реконструкцию исследованной области, выбрать по любой из анализируемых характеристик (протонной плотности, T_1 - или T_2 -параметрам) интересующий объект и смоделировать его объемное изображение.

Особенно широко 3D-реконструкция изображения используется в хирургии, в частности, в челюстно-лицевой хирургии, когда необхо-

димо последующее моделирование внешности человека, замещение пораженных тканей или восполнение имеющихся дефектов.

МРТ является методом выбора для диагностики заболеваний ВНЧС, придаточных пазух носа, мягких тканей лицевого отдела черепа и шеи, для диагностики грыж межпозвоночных дисков, оказывающих давление на спинной мозг.

К проведению исследования имеются следующие противопоказания:

Абсолютные противопоказания.

- кардиостимуляторы;
- ферромагнитные или электронные имплантаты среднего уха;
- кровоостанавливающие клипсы сосудов головного мозга.

Относительные противопоказания.

- прочие стимуляторы (инсулиновые насосы, нейростимуляторы);
- неферромагнитные имплантаты внутреннего уха, протезы клапанов сердца;
- кровоостанавливающие клипсы прочей локализации;
- клаустрофобия.

Значительный прогресс в рентгенологическом исследовании различных органов и систем связан с введением в практику **компьютерной томографии**. Она позволяет получить поперечное послойное изображение любой области человеческого тела, в том числе черепа. Анализируя плотностные характеристики рентгеновского изображения, с помощью ЭВМ, компьютерного томографа можно выявить тонкие изменения тканей. Современные компьютерные томографы имеют высокую разрешающую способность, позволяют различать очень небольшие перепады плотностей, быстро сканируют исследуемую часть тела (один срез в секунду) и могут воссоздавать обзорное изображение на основании исследования, произведенного в одной проекции. В настоящее время это единственный способ одновременного получения изображения не только костных отделов, но и мягких тканей, в том числе мозга.

Компьютерная томография широко используется при распознавании заболеваний лицевого черепа и зубочелюстной системы: патологии височно-нижнечелюстных суставов, особенно менисков, врожденных и приобретенных деформаций, переломов, опухолей, кист, системных заболеваний, патологии слюнных желез, болезней носо- и ротоглотки. Она позволяет точно определить локализацию поражений, провести дифференциальную диагностику заболеваний, планирование оперативных вмешательств и лучевой терапии. Большие разрешающие способности компьютерных томографов сочетаются с низким уровнем облучения пациентов и широкими возможностями документирования и хранения изображения с помощью магнитной записи, рентгенографии и фотографии.







