

Разработка и внедрение нового метода неинвазивного определения содержания железа в печени и миокарде по данным магнитно-резонансной T2*-релаксометрии для оценки эффективности терапии хелаторами железа и планирования трансплантации костного мозга

Актуальность исследования

За последнее десятилетие проблема перегрузки железом стала актуальной благодаря высокой трансплантационной активности в гематологических стационарах города с существенной пролонгацией жизни больных онкогематологическими заболеваниями. По данным многих авторов перегрузка железом – неблагоприятный предиктор исхода трансплантации костного мозга и является относительным противопоказанием к ней. Хелаторы железа- единственная группа препаратов, способствующая выведению ионов железа из организма, однако, в связи с наличием побочных эффектов, а также их высокой стоимости, необходима объективная обоснованность их назначения. Поскольку железо в организме выполняет ряд важнейших биохимических функций, избыточное хелатирование может стать опасным, т.е. мониторинг хелатирования является обязательным условием. Концентрация железа в печени принята референсным стандартом для оценки перегрузки организма железом, а перегрузка сердца является одной из главных причин летальности гемотрансфузионно зависимых больных, в связи с чем есть необходимость внедрения в практику неинвазивного метода контроля концентрации железа в этих органах.

Научная платформа

Инновационные фундаментальные технологии в медицине

Планируемый (ые) научные подразделения исполнители (с указанием руководителя исследования)

Руководитель исследования - Фокин В.А., доктор медицинских наук профессор, заведующий НИЛ магнитно-резонансной томографии ФГБУ «СЗФМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России
Исполнители:
НИЛ магнитно-резонансной томографии ФГБУ «СЗФМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России

Ключевые слова

Магнитно-резонансная томография, T2*- релаксометрия, железо, хелаторы, печень, сердце

Цель проекта

Научное обоснование, разработка и внедрение в практику методики T2*- релаксометрии с целью оценки эффективности терапии хелаторами и планировании трансплантации костного мозга у больных с перегрузкой железом

Задачи проекта

1. Продемонстрировать эффективность работы методики T2* релаксометрии.
2. Сопоставить результаты T2*-магнитно-резонансной релаксометрии с количеством/частотой гемотрансфузий.
3. Сопоставить результаты T2*-магнитно-резонансной релаксометрии с сывороточной концентрацией ферритина, как основным, используемым ранее параметром диагностики перегрузки.

4. Выявить случаи несоответствия лабораторных критериев перегрузки и МР-картины.

Ожидаемые результаты проекта

Будет подтверждена высокая информативность МРТ в режиме T2*-релаксометрии в диагностике и мониторинге перегрузки железом у пациентов с перегрузкой железом. Будут получены результаты сопоставления МРТ с использованием T2*-релаксометрии с результатами лабораторных исследований. Будут разработаны рациональные протоколы мониторинга эффективности хелаторной терапии.

Назначение и предполагаемое использование (внедрение) результатов проекта

Предполагается что методика T2* релаксометрия войдет в стандарт оценки эффективности терапии хелаторами железа и станет одним из важных критериев отбора пациентов (реципиентов) для трансплантации костного мозга

Описание предлагаемого научного исследования

Научное исследование будет выполнено на сертифицированном оборудовании: высокопольных МР-томографах 1,5 и 3,0 Тесла. Для исследований будут отобраны пациенты с гемотрансфузионной или наследственно-обусловленной перегрузкой железом. Соответственно, обязательна выписка с подробным анамнезом гемотрансфузий или лабораторно подтвержденный диагноз первичного гемохроматоза, а также данные последнего лабораторного анализа сывороточной концентрации ферритина. Исследование проходит в два визита пациента на МРТ, с выполнением T2*-релаксометрии печени и сердца, с периодичностью 1 год. Явка на МРТ во второй раз предполагает наличие подробной выписки с назначениями хелаторов железа (доза/периодичность и длительность приема).

Описание научных подходов и методов, используемых для решения поставленных задач

Научные методы: статистический анализ, создание компьютерных баз данных, математическое моделирование.
Методика T2*-релаксометрии:
Для расчета содержания железа в печени и сердце используется оценка параметра T2*. Вычисление производится с применением мульти эхо последовательности на задержке дыхания.
1. Для сердца с использованием кардиосинхронизации, в двухкамерной позиции по короткой оси, с использованием 10 минимально отличающихся друг от друга значений TE.
Вычисляется спад интенсивности сигнала в области межжелудочковой перегородки, при помощи специального программного обеспечения высчитывается время T2* и соответствующая ему концентрация железа.
2. Для печени сканирование осуществляется в аксиальной плоскости, срез проходит через участки наиболее обеднённые интерстициальными элементами с большим массивом паренхимы (как правило, сегменты S7,S8), с использованием 12 минимально отличающихся друг от друга значений TE.
Вычисляется спад интенсивности сигнала на большом участке паренхимы.