

Возможности магнитно-резонансной томографии в оценке состояния кистей у больных ювенильным идиопатическим артритом

Траудт А.К., Завадовская В.Д., Огородова Л.М., Маевская З.А., Часовских Ю.П., Жогина Т.В., Кайлина А.Н.

The possibilities of magnetic-resonance imaging in the evaluation of the hands in patients with juvenile idiopathic arthritis

Traudt A.K., Zavadovskaya V.D., Ogorodova L.M., Mayevskaya Z.A., Chasovskikh Yu.P., Zhogina T.V., Kaylina A.N.

Сибирский государственный медицинский университет, г. Томск

© Траудт А.К., Завадовская В.Д., Огородова Л.М. и др.

Для установления информативности магнитно-резонансной томографии (МРТ) в выявлении патологических изменений внутрисуставных структур у больных ювенильным идиопатическим артритом были выполнены МРТ и рентгенография кистей 6 пациентам (11 кистей) в возрасте от 10 до 17 лет (средняя длительность заболевания $(42,0 \pm 20,5)$ мес).

Выявлен широкий спектр изменений костных и мягкотканых структур, включающих синовит, костные эрозии, теносиновит, отек костного мозга. Показано преимущество МРТ по сравнению с рентгенографией в количестве выявленных эрозий различной локализации. Установлена распространенная пролиферация синовия, сопоставлены данные МРТ с клинико-лабораторными показателями активности воспаления. Данные, полученные при МРТ, могут быть использованы для диагностики, прогнозирования и мониторинга ответа на проводимую терапию, в том числе в раннюю стадию заболевания.

Ключевые слова: магнитно-резонансная томография, ювенильный идиопатический артрит, синовит, костные эрозии, теносиновит, отек костного мозга.

To establish the informativeness of MRI in detecting lesions in patients with intra-articular structures of juvenile idiopathic arthritis was performed MRI and radiography of hands six patients (11 hands) at the age of 10 to 17 years old (the average length of illness (42.0 ± 20.5) months)

A wide range of changes in bone and soft tissue structures, including synovitis, bone erosion, tenosynovitis, bone marrow edema revealed. The advantage of MRI compared with radiography identified erosions in the amount of different localization. The proliferation of established synovitis, compared with the MRI data of clinical and laboratory parameters of inflammatory activity widespread. The data obtained from MRI can be used for diagnosis, prognosis and monitoring response to treatment, including early stage disease.

Key words: magnetic resonance imaging, juvenile idiopathic arthritis, synovitis, bone erosion, tenosynovitis, bone marrow edema.

УДК 616.727.4-002-021.3-053.7-073.756.8

Введение

Ювенильный идиопатический артрит (ЮИА) является хроническим системным воспалительным заболеванием, которое включает в себя в первую очередь поражение суставов и часто приводит к необратимому разрушению суставного хряща и субхондрального отдела кости с высокой вероятностью последующей инвалидизации больных. Поэтому

ранняя диагностика и оценка активности процесса необходимы для начала своевременной адекватной терапии и, как следствие, уменьшения или предотвращения повреждения суставов и улучшения качества жизни пациентов.

Одними из первых локализаций, которые вовлекаются при ЮИА, являются суставы периферического скелета — запястные, пястно-фаланговые, проксимальные межфаланговые суставы.

В настоящее время диагноз «ювенильный идиопатический артрит» базируется прежде всего на клинических, лабораторных и рентгенологических данных, однако 70% пациентов с ранним ЮИА не имеют видимых изменений на рентгенограммах [4, 7]. В связи с этим возникает потребность внедрения в диагностический процесс более чувствительных методов визуализации, направленных на выявление изменений, предшествующих формированию костных эрозий. В данном аспекте магнитно-резонансная томография (МРТ) в отличие от классической рентгенографии имеет значительные преимущества в определении состояния всех составляющих сустава, включая и установление пролиферирующего синовия [8].

В отечественной литературе на сегодняшний день количество публикаций, посвященных этому вопросу, ограничено, поэтому цель исследования — представить возможность МРТ в характеристике состояний костных и мягкотканых структур кисти при ЮИА.

Материал и методы

Были исследованы 11 кистей у 6 пациентов (5 девочек и 1 мальчик в возрасте от 10 до 17 лет (средний возраст 14,6 года)) с подозрением на ЮИА.

Диагноз «ювенильный идиопатический артрит» выставлен на основании критериев ILAR (Durban, 1997; Эдмонтон, 2001), диагноз «ревматоидный артрит» в соответствии с критериями АКР (1997). Оценка функциональной способности больного определялась в соответствии с классификацией O. Steinbrocker (1988).

Сбор данных кроме клинико-anamnestических и демографических данных включал исследование крови с определением СОЭ, С-реактивного белка, ревматоидного фактора (РФ) суммарного, РФ класса IgM, антител к модифицированному цитруллинированному виментину (АМЦВ).

Оценка активности заболевания проводилась с помощью интегрального индекса DAS 28 по трем показателям: число припухших суставов (ЧПС) из 28 возможных, число болезненных суставов (ЧБС) из 28 возможных, СОЭ (мм/ч). Состояние ремиссии DAS 28 (менее 2,6), низкая степень активности DAS 28 (2,6—3,2), умеренная степень активности DAS 28 (3,2—5,1), высокая степень активности DAS 28 (более 5,1).

Средний стаж заболевания у детей с ЮИА составил ($42,0 \pm 20,5$) мес (9—120 мес). Двое детей находились в стадии медикаментозной ремиссии. Серонегативными по РФ и АМЦВ были 4 пациента, из них у 2 СОЭ превышала 40 мм/ч (44—56 мм/ч).

Одна пациентка имела повышенные значения РФ, АМЦВ и высокую степень активности по DAS 28 (более 5,1), но СОЭ оставалась в пределах нормы.

Все пациенты получали базисную терапию метотрексатом.

Исследование кистей проводилось на магнитно-резонансном (МР) томографе (Vantage 1,5 T; Toshiba Medical Systems Europe). Использовались последовательности T1-ВИ, T2-ВИ, PDF-Sat. Все суставы исследовались в коронарных, сагиттальных и аксиальных сечениях. Контрастное усиление («Омнискан» 0,2 мл/кг массы тела, T1-ВИ) выполнено в пяти наблюдениях.

При МРТ оценивалось наличие эрозий, пролиферирующего синовия, жидкости в суставах запястья (в том числе лучезапястных, лучелоктевых, межзапястных суставов) и кисти (запястно-пястных, пястно-фаланговых, межфаланговых суставах) и теносиновиита сухожилий сгибателей-разгибателей пальцев, отека костного мозга.

У всех пациентов МР-томографии предшествовала рентгенография кистей в прямой проекции, выполненная рентгенодиагностическим комплексом с подвижной динамической панелью Apollo DRF (Италия).

С целью изучения полученных результатов в работе использовались методы статистического анализа, который проводился на персональном компьютере с операционной системой Windows 7 с помощью стандартной программы Statistica 8.0. Сравнение полученных данных МРТ и рентгенографии производилось по бинарному признаку двусторонним критерием Фишера.

Результаты

Изменения, выявленные при рентгенографии, включали остеопороз (10 кистей), костные эрозии (5 кистей), сужение суставных щелей (11 кистей), деформацию суставов (4 кисти). Уменьшение костной массы в виде околосуставного остеопороза имело место у 5 больных в костях, образующих лучезапястные суставы, запястно-пястные суставы, пястно-фаланговые суставы, проксимальные межфаланговые суставы.

Костные эрозии в виде краевых костных дефектов с четким наружным контуром обнаружены в костях, образующих лучезапястные суставы (4 лучевых кости), в костях запястья (9 костей), в головке основной фаланги V пальца.

Сужение суставных щелей имело место в 5 лучезапястных суставах у 3 пациентов, в отдельных суставах костей запястья в трех кистях у 2 пациентов, в 5 пястно-пястных суставах у 3 пациентов, в 1 межпястном суставе, в 5 пястно-фаланговых суставах у 2 пациентов, в 3 проксимальных межфаланговых суставах у 2 пациентов (у 1 пациента не удалось оценить ширину суставных щелей проксимальных межфаланговых суставов из-за стойкой деформации пальцев.)

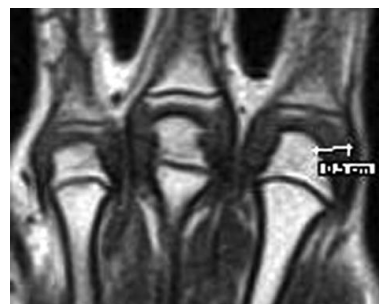
В результате проведенного МР-исследования был выявлен широкий спектр изменений костных и мягкотканых структур, включающих синовит, костные эрозии, теносиновит, отек костного мозга.

Ведущим проявлением синовита была синовиальная пролиферация, обнаруженная в 8 из 11 кистей. Локализация утолщенного синовия была следующей: пястно-фаланговые суставы (34 из 55 суставов), суставы запястья (11 из 121), проксимальные межфаланговые суставы (5 из 55 суставов), лучезапястные суставы (5 из 11 суставов). Среди них в 2 суставах синовий распространялся на треугольный хрящ и внутреннюю поверхность головки локтевой кости, в 1 суставе — на треугольный хрящ и в 1 суставе — на переднезаднюю поверхность головки локтевой кости и эпифиз лучевой кости.

Пролиферация синовия оценивалась по распространенности и максимальной толщине. Толщина синовия варьировала от 1 до 5 мм. Наибольшая толщина пролиферирующего синовия (5 мм) имела место в пястно-фаланговых суставах, подобная степень утолщения позволила выявить синовий не только после контрастного усиления, но и на нативных T1-ВИ в виде изоинтенсивной по отношению к мышцам структуры (рис. 1). В T2-ВИ утолщенный синовий в 4 кистях был представлен изоинтенсивной костному мозгу структурой, в 6 кистях — структурой интенсивностью несколько ниже, чем костный мозг. В режиме жироподавления пролиферирующий синовий в 5 кистях имел высокую интенсивность сигнала и в 6 кистях — умеренно высокую интенсивность.

После внутривенного контрастного усиления в T1-ВИ пролиферирующий синовий в 6 кистях имел

сигнал изоинтенсивный костному мозгу, в 2 кистях интенсивность сигнала была чуть ниже сигнала костного мозга, еще в 2 кистях сигнал имел неодинаковую интенсивность в различных локализациях — от гипоинтенсивного по отношению к сигналу костного мозга в межзапястных суставах до изоинтенсивного в пястно-фаланговых суставах.



а



б

Рис. 1. Коронарные МРТ кистей пациентки 14 лет с ЮИА. На нативных T1-ВИ (а) и после контрастирования (б) пролиферация синовия в пястно-фаланговых суставах в виде низкоинтенсивных и высокоинтенсивных структур толщиной до 5 мм

Жидкость как проявление синовита обнаружена в 6 из 11 кистей и имела типичный для суставного выпота низкий сигнал в T1-ВИ и высокий в T2-ВИ. В подавляющем большинстве случаев количество жидкости было минимальным — максимальная толщина слоя не превышала 2 мм.

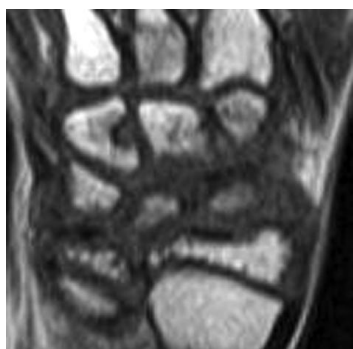
Жидкость локализовалась, как правило, в пястно-фаланговых суставах (12 суставов), суставах костей запястья (9 суставов), лучелоктевых (4 сустава), лучезапястных (2 сустава), проксимальных межфаланговых суставах (2 сустава). Сочетание жидкости и пролиферирующего синовия имело место в 7 пястно-фаланговых суставах.

У всех обследованных пациентов в 11 кистях были выявлены эрозии костей запястья (25 случаев), из них наиболее часто оказались поражены головчатая

(6) и полулунная (6) кости, менее часто были поражены трехгранная (4), трапециевидная (3), ладьевидная (3), крючковидная (2), ладьевидная (1). Кроме того, часто встречались эрозии в головках пястных костей (12). Эрозии остальных локализаций были выявлены в меньшем количестве случаев: эпифизы локтевой (4) и лучевой (4) костей, основания пястных костей (3), головки основной (2) и средней (2) фаланг.

Эрозии при МР-исследовании представляют собой четко очерченные участки нарушения сигнальных характеристик костного мозга в виде низкоинтенсивного сигнала в T1-ВИ и высокого, редко низкоинтенсивного сигнала в T2-ВИ. На нативных МР-томограммах во всех кистях эрозии были заполнены структурой, имеющей в T1-ВИ гипоинтенсивный сигнал по отношению к мышцам, в T2-ВИ сигнал в 4 кистях был гипоинтенсивным, в 4 кистях — изоинтенсивным, в 2 кистях — гиперинтенсивным по отношению к костному мозгу, в режиме жироподавления сигнал в 6 кистях имел высокую интенсивность, в 2 кистях был гипоинтенсивным, в 2 кистях — изоинтенсивным и еще в 1 кисти часть эрозий имела изоинтенсивный, а часть — гиперинтенсивный сигнал по отношению к костному мозгу.

При внутривенном контрастировании эрозированные поверхности во всех наблюдениях были заполнены структурой изоинтенсивной по отношению к костному мозгу (рис. 2), однако в 3 кистях отдельные эрозии в костях запястья и головке пястной кости имели гипоинтенсивный по отношению к костному мозгу сигнал.



a

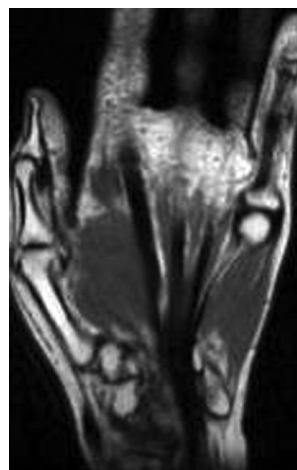


б

Рис. 2. Коронарные МРТ кистей в T1-ВИ нативные (а) и после контрастирования (б) пациента 10 лет с ЮИА. Краевая костная эрозия крючковидной кости запястья, имеющая высокоинтенсивное содержимое, после контрастного усиления. Распространенная пролиферация синовия

Сочетание наличия пролиферирующего синовия в суставе и эрозии костей, образующих этот же сустав, было выявлено в следующих локализациях: в 11 пястно-фаланговых суставах, 2 головчатых костях, 1 трехгранной и 1 полулунной костях, в 2 лучезапястных суставах, 2 локтевых костях.

Теносиновит был выявлен в 9 из 11 кистей. МР-признаком теносиновита является наличие жидкости, имеющей низкий сигнал в T1-ВИ и высокий в T2-ВИ по ходу сухожильных влагалищ сгибателей и разгибателей пальцев (рис. 3).



a



б

Рис. 3. Коронарные МРТ кистей 17-летней пациентки с ЮИА. На T2-ВИ (а) и FSat (б) теносиновит сгибателей II и III пальцев в виде локализованного скопления жидкости по ходу сухожильных влагалищ

Теносиновит сгибателей был выявлен в 22 из 55 пальцев: 6 сухожилий сгибателя III пальца, 6 сухожилий сгибателя II пальца, 4 сухожилия сгибателя IV пальца, 4 сухожилия сгибателя V пальца, 2 сухожилия сгибателя I пальца. В 4 случаях процесс был двусторонним. Теносиновит разгибателей пальцев установлен в одной кисти в 2 пальцах — в сухожилиях разгибателей II и IV пальцев.

Теносиновит сухожильных влагалищ 18 пальцев сочетался с наличием пролиферирующего синовия в прилежащих пястно-фаланговых суставах.

В результате проведенного исследования отек костного мозга был выявлен в двух кистях в четырех костях: головках I, II, V пястных костей и в головчатой кости. Отек костного мозга характеризовался низкой интенсивностью сигнала в T1-ВИ, высоким или изоинтенсивным сигналом в T2-ВИ и отчетливой высокой интенсивностью в режиме жироподавления (рис. 4).



а



б

Рис. 4. Коронарная (а) и сагитальная (б) МРТ кисти в режиме FSat больной 17 лет с ЮИА. Отек костного мозга головки основной фаланги V пальца кисти, высоковаккуляризованная синовиальная оболочка в проксимальном межфаланговом суставе этого пальца. Теносиновит сухожилия сгибателя III пальца

Отек костного мозга в головках I, II, V пястных костей сопровождался пролиферацией синовия в суставах, образованных указанными костями. Отек костного мозга в головке II пястной кости сочетался с наличием эрозии данной локализации.

Обсуждение

Ранняя диагностика ЮИА и оценка тяжести заболевания являются залогом адекватной и эффективной терапии. Однако в ряде случаев диагностика заболевания на ранних этапах развития процесса остается сложной, поскольку клинико-рентгенологические критерии разработаны на основании исследования пациентов с установленным диагнозом. Поэтому использование МРТ для выявления ключевого патологического субстрата приведет к выявлению всего спектра поврежденных суставных структур.

Пролиферирующий синовий является ранним патологическим субстратом при ЮИА и приводит к повреждению суставного хряща и кости с развитием эрозий. Так, по данным некоторых авторов, у пациентов со стойким синовитом прогрессировал эрозивный процесс, однако там, где синовит был подавлен, эрозивный процесс прекращался [3]. Прогрессирование эрозивного процесса в суставе с отсутствием клинических признаков синовита связывают с субклинически протекающим синовитом, признаки которого можно обнаружить при МРТ [5].

По данным МРТ пролиферирующий синовий был выявлен в 8 из 11 кистей с преимущественным поражением пястно-фаланговых и лучезапястных суставов (рис. 5). Количество внутрисуставной жидкости было минимальным и сочеталось с пролиферирующим синовием в 5 кистях в 7 пястно-фаланговых суставах.

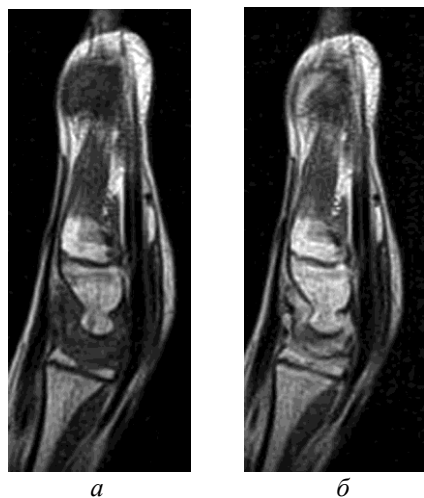


Рис. 5. На сагиттальных МРТ кисти пациентки 14 лет с ЮИА пролиферирующий синовиальный отчетливо визуализируется после контрастирования (б) в виде структуры изоинтенсивной костному мозгу, распространяющейся на лучезапястный сустав и дорзальную поверхность головчатой кости

Существенным моментом исследования характера поражения сустава является оценка толщины и степени васкуляризации синовия. Толщина синовия колебалась от 1 до 5 мм. Сравнение МР-томографических изображений синовия до и после контрастирования показало сочетание высокого сигнала в режиме жироподавления, умеренно высокого сигнала в T2-ВИ и высокоинтенсивного сигнала в T1-ВИ с контрастированием (рис. б), указывающего на высокую степень васкуляризации и, следовательно, интенсивности пролиферации синовия. Низкая степень васкуляризации и небольшая площадь синовия могут свидетельствовать о наличии фиброзного паннуса.



а



б



в

Рис. 6. Коронарные МРТ кистей пациентки 17 лет с ЮИА. На нативных T1-ВИ (а), после контрастирования (б) и FSat (в) высоко васкуляризованный пролиферирующий синовиальный во втором пястно-фаланговом суставе в виде изоинтенсивной структуры в T1-ВИ (а), высокоинтенсивной структуры в T1-ВИ с контрастированием (б) и FSat (в)

У двоих детей, имеющих признаки высокой васкуляризации по данным МРТ, выявлена средняя степень активности по DAS 28 (4,36 и 3,98), лабораторно показатели РФ, АМЦВ находились в пределах нормы.

В одном случае умеренная васкуляризация синовия отмечалась при серонегативном варианте без клинико-лабораторных признаков активности заболевания (DAS 28 — 1,73).

В одном случае высокие клинико-лабораторные показатели активности (DAS 28 — 5,88, высокий РФ и АМЦВ) сочетались с наличием высоковаскуляризованного синовия.

Эрозивный процесс является обязательной составляющей изменений костей при ЮИА. Костные эрозии возникают в результате воздействия пролиферирующего синовия на подлежащую ткань и являются

одним из показателей тяжести и прогноза развития заболевания. Так, в литературе приводятся данные о том, что у 82% больных без определяемых на МРТ эрозий рентгенологические признаки эрозий не выявляются в течение 2 лет [11].

Обнаружены эрозии различной локализации, при этом МРТ показала преимущества в количестве выявленных эрозий. Так, при рентгенологическом исследовании эрозии в виде резко очерченного краевого костного дефекта были выявлены в 5 кистях в 14 костях. При МРТ костные эрозии были выявлены в 11 кистях в 51 кости. Таким образом, установлено статистически значимое преимущество МРТ в обнаружении костных эрозий ($p = 0,01$). Кроме того, МРТ позволила выявить не только большее количество эрозий по сравнению с рентгенологическими данными, но и установить субстрат, которым выполнены эрозированные поверхности. В 6 кистях с низкоинтенсивным сигналом Т1-ВИ и выраженным повышением сигнала после контрастного усиления (рис. 7), а также в 5 кистях с выраженным усилением сигнала в Т2-ВИ и FSat данные МРТ свидетельствовали о высокой васкуляризации и, соответственно, о высокой активности процесса. В 3 кистях степень контрастирования содержимого эрозий была незначительной (минимальной), что свидетельствует о наличии у данных пациентов фиброзированного паннуса.

Теносиновит является частым симптомом у больных ЮИА на начальных этапах развития заболевания [2, 9, 13], однако значимость этого симптома недооценивается. Теносиновит возникает в результате воспалительной реакции по ходу синовия сухожильного влагалища. Именно теносиновит сгибателей является более специфичным для ЮИА по сравнению с другими заболеваниями и наблюдается у 60% больных ЮИА в течение первого года болезни.

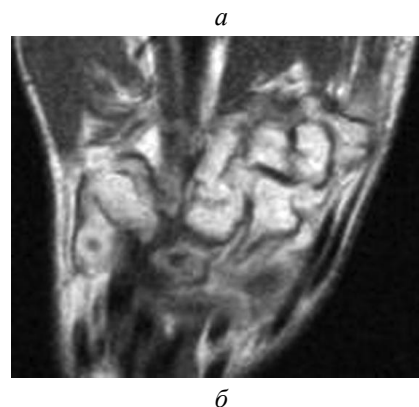
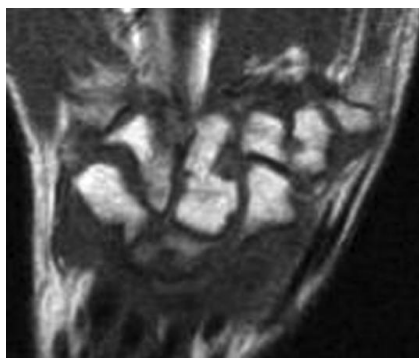


Рис. 7. Коронарные МРТ кисти в Т1-ВИ нативные (а) и после контрастирования (б) пациентки 10 лет с ЮИА. Краевые костные эрозии головчатой, ладьевидной, трехгранной, трапециевидной костей запястья, имеющие высокоинтенсивное содержимое после контрастного усиления. Распространенная пролиферация синовия в суставах запястья и лучезапястном суставе с распространением на ульнарную

и радиальную поверхности запястья

В проведенном исследовании теносиновит был выявлен в 10 кистях, который локализовался в сгибателях 22 пальцев и разгибателях 2 пальцев на уровне пястных костей, при этом у четырех больных теносиновит был двусторонним. Теносиновит сухожильных влагалищ 18 пальцев сочетался с наличием пролиферирующего синовия в прилежащих пястно-фаланговых суставах. Наличие теносиновита у указанных больных сопровождалось высокой и средней степенью клинико-лабораторной активности.

Отек костного мозга может предшествовать развитию эрозии кости и может быть использован для прогнозирования функциональных расстройств [1]. Отек костного мозга, как правило, обнаруживается в субхондральных отделах кости, однако в костях запястья, которые имеют несколько суставных поверхностей, костные изменения могут быть удалены от субхондральных областей [6, 10]. В данном исследовании отек костного мозга встретился в двух кистях — в головках I, II пястных костей и в головчатой кости в одном случае сочетался с наличием эрозии в головке II пястной кости и пролиферирующим синовием в I, II пястно-фаланговых суставах, во втором случае отек обнаружен в головке V пястной кости и сочетался с наличием пролиферирующего синовия в V пястно-фаланговом суставе.

Отек костного мозга обнаруживается в режиме жироподавления и Т2-взвешенной МРТ-

последовательности в виде высокоинтенсивного очага с нечеткими контурами, интенсивность которого увеличивается после контрастирования [12].

Данные изменения были отмечены лишь при раннем артрите (стаж заболевания менее 12 мес).

Заключение

В результате проведенного исследования с помощью МРТ диагностированы разнообразные изменения мягкотканых и костных структур у больных ЮИА, которые не могут быть в полной мере отображены с помощью классической рентгенографии.

Данные, полученные при МРТ, могут быть использованы для диагностики, прогнозирования и мониторинга ответа на проводимую терапию, в том числе в раннюю стадию заболевания.

Литература

1. Benton N., Stewart N., Crabbe J. et al. MRI of the wrist in early rheumatoid arthritis can be used to predict functional outcome at 6 years // *Ann. Rheum. Dis.* 2004. № 63. P. 555—561.
2. Boutry N., Larde A., Lapegue F. et al. Magnetic resonance imaging appearance of the hands and feet in patients with early rheumatoid arthritis // *J. Rheumatol.* 2003. № 30. P. 671—679.
3. Conaghan P.G., O'Connor P., McGonagle D. et al. Elucidation of the relationship between synovitis and bone damage: a randomized magnetic resonance imaging study of individual joints in patients with early rheumatoid arthritis // *Arthritis Rheum.* 2003. № 48. P. 64—71. doi: 10.1002/art.10747.
4. Van der Heijde D.M., van Leeuwen M.A., van Riel P.L. et al. Radiographic progression on radiographs of hands and feet during the first 3 years of rheumatoid arthritis measured according to Sharp's method (van der Heijde modification) // *J. Rheumatol.* 1995. № 22. P. 1792—1796.
5. Hermann K.G., Backhaus M., Schneider U. et al. Rheumatoid arthritis of the shoulder joint: comparison of conventional radiography, ultrasound, and dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging // *Arthritis Rheum.* 2003. № 48. P. 3338—3349. doi: 10.1002/art.11349.
6. Jimenez-Boj E., Nubauer-Huhmann I., Hanslik-Schnabel B. et al. Bone erosions and bone marrow edema as defined by magnetic resonance imaging reflect true bone marrow inflammation in rheumatoid arthritis // *Arthritis Rheum.* 2007. № 56 (4). P. 1118—1124.
7. Klarlund M., Ostergaard M., Jensen K.E. et al. Magnetic resonance imaging, radiography, and scintigraphy of the finger joints: one year follow up of patients with early arthritis // *The TIRA Group. Ann. Rheum. Dis.* 2000. № 59. P. 521—528.
8. Konig H., Sieper J., Wolf K.J. Rheumatoid arthritis: evaluation of hypervascular and fibrous pannus with dynamic MR imaging enhanced with Gd-DTPA // *Radiology.* 1990. № 176. P. 473—477.
9. Lindegaard H.M., Vallo J., Horslev-Petersen K. et al. Low-cost, low-field dedicated extremity magnetic resonance imaging in early rheumatoid arthritis: a 1-year follow-up study // *Ann. Rheum. Dis.* 2006. № 65. P. 1208—1212.
10. McQueen F.M., Gao A., Ostergaard M. et al. High-grade MRI bone oedema is common within the surgical field in rheumatoid arthritis patients undergoing joint replacement and is associated with osteitis in subchondral bone // *Ann. Rheum. Dis.* 2007. № 66 (12). P. 1581—1587.
11. McQueen F.M., Stewart N., Crabbe J. et al. Magnetic resonance imaging of the wrist in early rheumatoid arthritis reveals progression of erosions despite clinical improvement // *Ann. Rheum. Dis.* 1999. № 58 (3). P. 156—163.
12. Ostergaard M., Peterfy C., Conaghan P. et al. OMERACT Rheumatoid Arthritis Magnetic Resonance Imaging Studies. Core set of MRI acquisitions, joint pathology definitions, and the OMERACT RA-MRI scoring system // *J Rheumatol* 2003. № 30. P. 1385—1386 [Erratum in *J. Rheumatol.* 2004. 31. 198].
13. Treitl M., Panteleon A., Korner M. et al. Soft tissue manifestations of early rheumatic disease: imaging with MRI // *Radiologe.* 2006. № 46. P. 677—680, 682—688.

Поступила в редакцию 21.02.2012 г.

Утверждена к печати 30.05.2012 г.

Сведения об авторах

А.К. Траудт — врач-ординатор кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии СибГМУ (г. Томск).

В.Д. Завадовская — д-р мед. наук, профессор, зав. кафедрой лучевой диагностики и лучевой терапии СибГМУ (г. Томск).

Л.М. Огородова — заслуженный деятель науки РФ, д-р мед. наук, профессор, член-корреспондент РАМН, зав. кафедрой факультетской педиатрии с курсом детских болезней лечебного факультета СибГМУ (г. Томск).

З.А. Маевская — канд. мед. наук, зав. детской клиникой СибГМУ (г. Томск).

Ю.П. Часовских — канд. мед. наук, ассистент кафедры факультетской педиатрии с курсом детских болезней лечебного факультета СибГМУ (г. Томск).

Т.В. Жогина — канд. мед. наук, доцент кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии СибГМУ (г. Томск).

А.Н. Кайлина — аспирант кафедры факультетской педиатрии с курсом детских болезней лечебного факультета СибГМУ (г. Томск).

Для корреспонденции

Траудт Алина Константиновна, тел. 8-923-408-2759; e-mail: alina.traudt@yandex.ru