

Оценка активности ювенильного идиопатического артрита по данным магнитно-резонансной томографии коленных суставов

А. К. Траудт*,¹, В. Д. Завадовская¹, А. Н. Кайлина²

¹ ГБОУ ВПО «Сибирский государственный медицинский университет»

Минздрава России, кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии

² ГБОУ ВПО «Сибирский государственный медицинский университет»

Минздрава России, кафедра факультетской педиатрии с курсом детских болезней лечебного факультета

Assessment of Activity of The Juvenile Idiopathic Arthritis by Magnetic Resonance Tomography of the Knee

A. K. Traudt*,¹, V. D. Zavadovskaya¹, A. N. Kajlina²

¹ Siberian State Medical University, Ministry of Healthcare of Russia,
Department of Radiology and Radiotherapy

² Siberian State Medical University, Ministry of Healthcare of Russia,
Department of Pediatrics with a Course of Childhood Diseases of Medical Faculty

Реферат

С целью разработки стандартизированных критериев оценки активности воспалительного процесса в коленных суставах у больных ювенильным идиопатическим артритом (ЮИА) была проведена магнитно-резонансная томография коленных суставов у 54 больных ЮИА. Выявленные изменения, такие, как утолщение синовиальной оболочки, внутрисуставной выпот, отек костного мозга, костные эрозии и изменения суставного хряща, были представлены в виде балльной шкалы в зависимости от выраженности каждого признака. Выявлена статистически значимая ($p < 0,02$) корреляционная связь ($r = 0,6$) между баллами, характеризующими утолщение синовиальной оболочки, со степенью активности ЮИА. Достоверной статистически значимой корреляционной связи между толщиной внутрисуставного выпота, наличием отека костного мозга, костных эрозий и изменений суставного хряща, измеренных количественно и в баллах, со степенью активности ЮИА не установлено, что согласуется с данными зарубежных авторов. Таким образом, МРТ, наряду с установлением морфологического субстрата поражения суставов, может быть использована для оценки активности ювениль-

* Траудт Алина Константиновна, аспирант кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии ГБОУ ВПО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России.

Адрес: 634050, г. Томск, Московский тракт, д. 2.

Тел.: +7 (923) 408-27-59. Электронная почта: alina.traudt@yandex.ru

Traudt Alina Konstantinovna, Postgraduate Student Department of Radiology and Radiotherapy, Siberian State Medical University, Ministry of Healthcare of Russia

Address: 2, Moskovskiy trakt, Tomsk, 2634050, Russia.

Phone number: +7 (923) 408-27-59. E-mail: alina.traudt@yandex.ru

ного идиопатического артрита (ЮИА). Целесообразно внедрение балльной системы стандартизации изменений с использованием МРТ в детской популяции у больных ЮИА, в том числе и для коленного сустава. Результаты использования балльной оценки морфологических изменений в коленном суставе при ЮИА свидетельствуют о необходимости дальнейшего изучения таких изменений, как отек костного мозга, костные эрозии, поражение хряща для оценки активности заболевания.

Ключевые слова: ювенильный идиопатический артрит, магнитно-резонансная томография, активность воспалительного процесса, коленный сустав, балльная оценка.

Abstract

For the purpose of development of the standardized criteria of an assessment of activity of inflammatory process in knee joints juvenile idiopathic arthritis (JIA) patients were studied 54 JIA patients with clinical knee involvement using MRI. The revealed changes, such as a thickening of a synovial hypertrophy, intra-articular effusion, bone marrow edema, bone erosion and cartilage lesions, were presented in the form of scoring system depending on expressiveness of each sign. A statistically significant ($p < 0,02$) correlation ($r = 0,6$) between the scores, characterized by thickening of the synovial membrane, with the degree of activity of JIA. Reliable statistically significant correlation between the thickness of intra-articular effusion, bone marrow changes, bone erosions and cartilage lesions measured quantitatively and in points, with the degree of activity of JIA is not set, which is consistent with the data of foreign authors. Thus, MRI, together with the establishment of joint damage morphological substrate can be used to assess the activity of juvenile idiopathic arthritis (JIA). Feasibility of introducing a scoring system standardization changes using MRI in pediatric populations in patients with JIA, including for the knee joint. Results using scoring morphological changes in the knee joint in JIA indicate the need for further study of changes such as swelling bone marrow, bone erosion, cartilage lesion to assess disease activity.

Key words: Juvenile Idiopathic Arthritis, Magnetic Resonance Imaging, the Activity of the Inflammatory Process, Knee Joint, Scoring.

Актуальность

Ювенильный идиопатический артрит (ЮИА) представляет собой наиболее распространенное воспалительное заболевание опорно-двигательного аппарата у детей с частотой встречаемости от 16 до 150 на 100 000 человек [1]. ЮИА включает в себя все формы артритов неизвестной этиологии и патофизиологии, которые начинаются в возрасте до 16 лет с сохранением симптомов в течение 6 и более недель [2], характеризуется длительным воспалением синовиальной оболочки суставов, которое провоцирует боль, потерю функции и может привести к разрушению структур суставов [1].

При ЮИА поражаются как крупные, так и мелкие суставы. Одной из часто вовлекаемых в воспалительный процесс локализаций является коленный

сустав, поражение которого может ассоциироваться с ранней инвалидизацией пациента.

Поскольку раннее начало адекватной терапии ЮИА улучшает отдаленные прогнозы заболевания, объективные и точные методы диагностики активности ЮИА необходимы для оценки индивидуального ответа на терапию и эффективности лечения в целом [7, 12].

В настоящее время диагностика заболеваний суставов базируется на клинических, лабораторных и рентгенологических данных. Важными аспектами клинической диагностики являются установление характера начала заболевания, оценка количества и характера поражения. Лабораторная диагностика подразумевает установление неспеци-

фических и специфических серологических маркеров воспаления. Рентгенография является основополагающим методом в диагностике костно-суставной патологии, в том числе и в ревматологии. Однако классическая рентгенография нечувствительна в обнаружении мягкотканых изменений суставов, в первую очередь синовита, который является одним из наиболее важных признаков активности заболевания, а также ранних эрозивных изменений в силу физических основ данной модальности и недостаточно высокой разрешающей способности [11]. Поэтому современные методы лучевой диагностики, такие, как магнитно-резонансная томография (МРТ) и ультразвуковая диагностика (УЗД), позволяющие оценить внутрисуставные структуры, имеют ведущую роль, поскольку обеспечивают установление тяжести и прогноза заболевания, осуществляют мониторинг прогрессирования и ответ на лечение, оценку осложнений, связанных с заболеванием и его терапией.

В мировой клинической практике разработана и используется система балльной оценки воспалительных и деструктивных изменений внутрисуставных структур кистей по данным МРТ у взрослых больных ревматоидным артритом (Rheumatoid Arthritis Magnetic Resonance Imaging scoring system) с целью установления активности воспалительного процесса и оценки прогрессирования заболевания [10]. Подсчет баллов включает в себя оценку количества эрозий, объема отека костного мозга и объема утолщенной синовиальной оболочки в лучезапястных, лучелоктевых, межзапястных, пястно-запястных и пястно-фаланговых суставах. Однако, несмотря на многочислен-

ные исследования в этом направлении у взрослых, опыт по использованию стандартизированного подхода к оценке активности ЮИА ограничен. Причиной недостаточного использования МРТ в качестве критерия оценки ЮИА является отсутствие стандартизированных протоколов исследования, шкалы оценки и интерпретации данных. К тому же представляет интерес стандартизация знаний о состоянии коленного сустава у детей в норме, поскольку «растущие» суставы имеют свои особенности, которые не должны быть интерпретированы как патологические изменения [6, 8]. Так, имеются единичные публикации о разработке балльной оценки структурных изменений коленных суставов по данным МРТ у больных ЮИА (Juvenile Arthritis Magnetic Resonance Imaging Scoring System) с целью установления степени активности заболевания [4]. Данная методика зарекомендовала себя как чувствительная и простая в использовании модальность, которая может быть использована в будущих исследованиях и клинических испытаниях для объективной оценки изменений структур коленного сустава. Однако полученные авторами данные, касающиеся в первую очередь отека костного мозга, неоднозначны и требуют дальнейшего изучения. Так, отек костного мозга является одним из показателей активности воспалительного процесса и предиктором раннего эрозирования у больных ревматоидным артритом, однако у больных ЮИА однозначной связи отека костного мозга с активностью воспаления не установлено.

Цель исследования: разработка стандартизированных критериев оценки активности воспалительного процесса в коленных суставах у больных юве-

нильным идиопатическим артритом с использованием магнитно-резонансной томографии.

Материалы и методы

Были исследованы 54 коленных сустава (КС) у 54 пациентов с ЮИА: 29 девочек и 27 мальчиков в возрасте от 5 до 16 лет. Средний стаж заболевания $42,1 \pm 20,5$ мес (9–120 мес).

Диагноз ЮИА выставлен на основании критериев ILAR (Durban, 1997 Эдмонтон, 2001). Оценка функциональной способности больного определялась в соответствии с классификацией O. Steinbrocker (1988).

Сбор данных, кроме клинико-анамнестических и демографических данных, включал исследование крови с определением СОЭ, С-реактивного белка, ревматоидного фактора (РФ) суммарного, РФ класса IgM.

Оценка активности заболевания проводилась в соответствии с Федеральными клиническими рекомендациями по оказанию медицинской помощи детям с ювенильным артритом (2013) (табл. 1).

Исследование коленных суставов проводилось на МР-томографе (Vantage 1,5 T; Toshiba Medical Systems Europe). Использовались последовательности T1-ВИ, T2-ВИ, PDF-Sat. Все коленные суставы исследовались в коронарных, сагиттальных и аксиальных сечени-

ях. Контрастное усиление (Омнискан 0,2 мл/кг массы тела, T1-ВИ) выполнено в 42 наблюдениях.

У всех пациентов МРТ предшествовала рентгенография КС в прямой и боковой проекциях, выполненная рентгенодиагностическим комплексом с подвижной динамической панелью Apollo DRF (Италия).

При МРТ оценивалось наличие пролиферирующего синовия, внутрисуставного выпота, отека костного мозга, эрозий, изменения хряща. С целью стандартизации МР-данных мы применили балльную систему оценки изменений в коленных суставах у больных ЮИА, выполненную по аналогии с методикой, предложенной R. Nemke и соавт. [4], которые оценивали утолщение синовиальной оболочки в 6 локализациях коленного сустава (область надколенно-бедренного сочленения, супрапателлярный заворот, инфрапателлярное жировое тело, по ходу крестообразных связок, по задней поверхности медиального и латерального мышечков бедренной кости), изменения суставного хряща, отек костного мозга и костные эрозии — в 8 локализациях (медиальный и латеральный отделы надколенника, медиальный и латеральный мышечки бедренной кости, медиальный и латеральный отделы метафиза бедренной кости, медиальный и латеральный отделы плато большеберцовой кости).

Таблица 1

Распределение пациентов по степени активности ЮИА

Степень активности (n = 54)	
Состояние ремиссии	14
Низкая	19
Умеренная	21
Высокая	0

В нашем исследовании, наряду с оценкой состояния синовиальной оболочки, наличия отека костного мозга, костных эрозий, изменений суставного хряща, нами проведен анализ толщины внутрисуставного выпота. Кроме того, мы изменили число исследуемых локализаций. Так, максимальную толщину синовиальной оболочки оценивали в 7 анатомических областях КС: супрапателлярный заворот, ретропателлярный заворот, передняя поверхность мышечков бедренной кости, задняя поверхность мышечков бедренной кости, боковые поверхности мышечков бедренной кости, паралигаментарно (по ходу крестообразных связок), жировое тело Гоффа. Выбор перечисленных локализаций связан с обнаружением изменений именно в них.

Для оценки толщины синовиальной оболочки использовали следующую градацию: 0 — толщина СО 0–1,5 мм, 1 — толщина СО 1,6–3,9 мм, 2 — толщина СО 4–5,9 мм, 3 — толщина СО > 6 мм. Таким образом, минимальная сумма баллов 0, максимальная — 21.

Анализ максимальной толщины слоя внутрисуставного выпота осуществляли в 6 локализациях КС: супрапателлярный заворот, ретропателлярный заворот, передняя поверхность мышечков бедренной кости, задняя поверхность мышечков бедренной кости, по ходу суставной щели, паралигаментарно (по ходу крестообразных связок).

Для оценки толщины слоя жидкости также применили градацию от 0 до 3, где 0 — нет жидкости, 1 — толщина слоя жидкости 1–2,9 мм, 2 — толщина слоя жидкости 3–5,9 мм, 3 — толщина слоя жидкости > 6 мм. Таким образом, минимальная сумма баллов 0, максимальная — 18.

Отек костного мозга анализировали в 7 анатомических областях КС: медиальный мышечлок бедренной кости, латеральный мышечлок бедренной кости, медиальный мышечлок большеберцовой кости, латеральный мышечлок большеберцовой кости, надколенник, метафиз бедренной кости, метафиз большеберцовой кости. Отек КМ оценивался в процентах от общего объема исследуемой области. Использовали следующую градацию: 0 — отека КМ нет, 1 — < 10 % от объема кости, 2 — 10–25 % от объема кости, 3 — > 25 % от объема кости. Минимальная сумма баллов 0, максимальная — 21.

Костные эрозии выявляли в 5 локализациях КС: медиальный мышечлок бедренной кости, латеральный мышечлок бедренной кости, медиальный мышечлок большеберцовой кости, латеральный мышечлок большеберцовой кости, надколенник. Объем костных эрозий выражался в процентном отношении к общему объему исследуемой области. Использовали числовую последовательность от 0 до 3, где 0 — эрозий нет, 1 — < 10 % от объема кости, 2 — 10–25 % от объема кости, 3 — > 25 % от объема кости. Минимальная сумма баллов 0, максимальная — 15.

Изменения суставного хряща заключались в выявлении поверхностных и/или глубоких дефектов и истончении гиалинового хряща и анализировались в таких 5 анатомических областях КС, как суставные поверхности медиального мышечлка бедренной кости, латерального мышечлка бедренной кости, медиального мышечлка большеберцовой кости, латерального мышечлка большеберцовой кости, надколенника. Изменения хряща оценивались в процентном отношении к общему объему исследуемой области.

Использовали следующую градацию: 0 — нет изменений, 1 — < 10 % от площади поверхности хряща, 2 — 10–25 % от площади поверхности хряща, 3 — > 25 % от площади поверхности хряща. Минимальная сумма баллов 0, максимальная — 15.

Результаты и их обсуждение

Выявлены следующие МР-симптомы поражения коленных суставов у исследованных больных: утолщение синовиальной оболочки (23 КС, 42,59 %), внутрисуставной выпот (47 КС, 87,03 %), отек костного мозга (13 КС, 24,07 %), костные эрозии (9 КС, 16,67 %).

Визуализация пролиферирующей синовиальной оболочки имела место у пациентов с признаками активности заболевания в 22 (55 %) КС и в 1 (7,14 %) КС у пациента в состоянии ремиссии. Максимальная толщина синовиальной оболочки, измеренная в установленных ранее локализациях, варьировала от 1 до 11 мм (средняя толщина ее составила $4,58 \pm 3,08$ мм) для КС пациентов с активным заболеванием и 1 мм в КС пациента в состоянии ремиссии.

Толщина синовиальной оболочки статистически значимо ($p < 0,002$) преобладала в КС у пациентов с признаками активного заболевания по сравнению с пациентами в состоянии клинико-лабораторной ремиссии ($4,58 \pm 3,08$ и 1 мм соответственно).

Баллы, характеризующие утолщение синовиальной оболочки, у пациентов с различной степенью активности варьировали. У пациентов с низкой степенью активности сумма баллов распределилась от 1 до 10 баллов, средний балл составил $3,36 \pm 2,53$. Сумма баллов, характеризующая утолщение синовиальной оболочки у пациентов с умеренной сте-

пенью активности, варьировала от 1 до 15 баллов, средний балл составил $6,22 \pm 2,44$, в то время как у пациентов в состоянии ремиссии сумма баллов была равна 0 (рис. 1).

Выявлена статистически значимая ($p < 0,02$) корреляционная связь ($r = 0,6$) между баллами, характеризующими утолщение синовиальной оболочки, со степенью активности ЮИА.

Внутрисуставной выпот как проявление синовита был выявлен в 38 (95 %) КС пациентов с признаками активности заболевания, толщина слоя варьировала от 1 до 31 мм, средняя толщина слоя жидкости составила $7,42 \pm 6,87$ мм. Жидкость преимущественно располагалась в супра- и ретропателлярном заворотах. У пациентов в состоянии ремиссии внутрисуставной выпот выявлен в 9 (64,3 %) КС, толщина слоя жидкости варьировала от 1 до 5 мм (средняя толщина $2,66 \pm 1,86$ мм). Выявлено статистически значимое различие ($p < 0,02$) в преобладании толщины слоя жидкости у пациентов с признаками активности заболевания по сравнению с пациентами в состоянии ремиссии ($7,42 \pm 6,87$ и $2,66 \pm 1,86$ мм соответственно).

Сумма баллов, характеризующих толщину внутрисуставного выпота, у пациентов в состоянии ремиссии варьировала от 0 до 10 (средний балл $3,5 \pm 3,16$), у пациентов с низкой и умеренной степенью активности сумма баллов составила от 0 до 12 баллов (средний балл $5,69 \pm 3,52$ и $3,43 \pm 2,74$ соответственно) (рис. 2).

Толщина синовиальной оболочки достоверно ($p < 0,001$) статистически связана положительной корреляционной связью ($r = 0,7$) с количеством внутрисуставного выпота у всех исследованных пациентов. Достоверной статистически

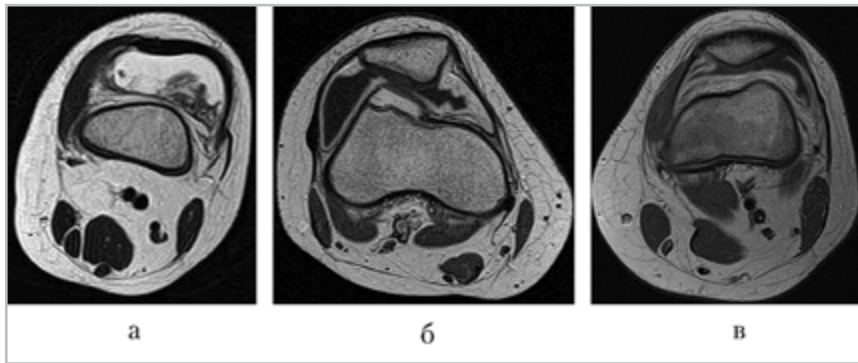


Рис. 1. Магнитно-резонансные томограммы, аксиальная проекция. Утолщение синовиальной оболочки в супрапателлярном завороте: *а* — нативная МРТ в Т2-ВИ больной ЮИА 5 лет. На фоне жидкости в супрапателлярном завороте утолщенная синовиальная оболочка толщиной до 11 мм (балльная шкала 3); *б, в* — МРТ в Т1-ВИ с контрастным усилением. Больная ЮИА 9 лет (*б*), максимальная толщина синовиальной оболочки 5 мм (балльная шкала 2); больная ЮИА 14 лет (*в*), максимальная толщина синовиальной оболочки 3,5 мм (балльная шкала 1)

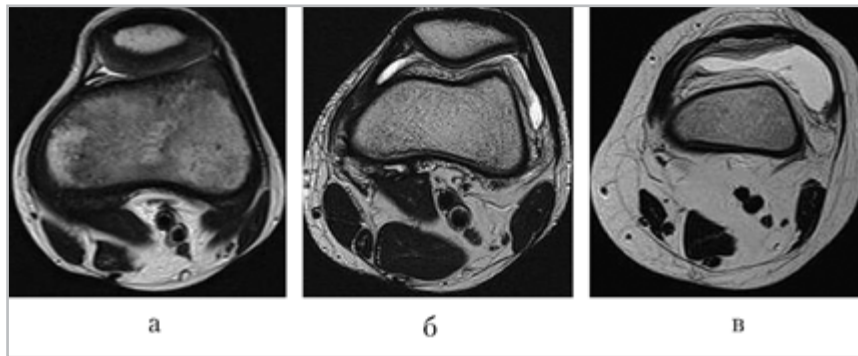


Рис. 2. Магнитно-резонансные томограммы, Т2-ВИ, аксиальная проекция. Внутрисуставной выпот: *а* — больной ЮИА 5 лет, максимальный слой жидкости 1,5 мм (балльная шкала 1); *б* — больной ЮИА 14 лет, толщина внутрисуставного выпота 4 мм (балльная шкала 2); *в* — больной ЮИА 16 лет, максимальная толщина слоя выпота 22 мм (балльная шкала 3)

значимой корреляционной связи между толщиной внутрисуставного выпота, измеренной количественно и в баллах, и степенью активности ЮИА не установлено.

Отек костного мозга выявлен в 13 (24,1 %) КС пациентов, из них в 7 (17,5 %) КС пациентов с признаками активного заболевания и в 5 (35,7 %) КС пациентов в состоянии ремиссии.

Сумма баллов, характеризующих отек костного мозга, у пациентов в состоянии ремиссии варьировала от 0 до 6

(средний балл $1,87 \pm 2,23$), у пациентов с низкой и умеренной степенью активности сумма баллов составила от 0 до 5 баллов (средний балл $0,56 \pm 0,71$ и $0,93 \pm 1,07$ соответственно) (рис. 3).

Достоверной статистически значимой корреляционной связи в наличии отека костного мозга, измеренного количественно и в баллах, со степенью активности ЮИА не выявлено.

Костные эрозии выявлены в 9 (16,7 %) КС, из них в 6 (15 %) КС пациентов с ак-

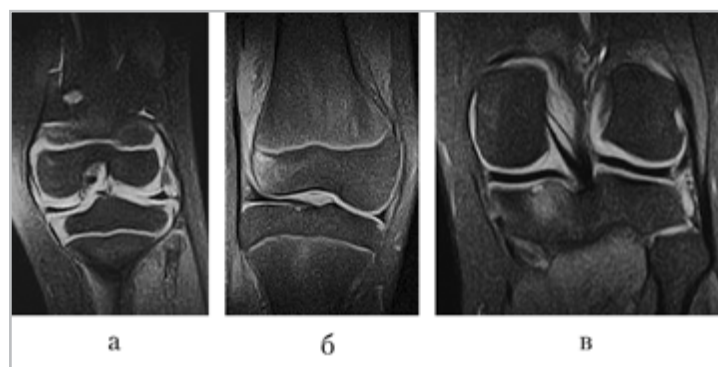


Рис. 3. Магнитно-резонансные томограммы, PD FSat, корональная проекция. Отек костного мозга: *а* — больной ЮИА 6,5 года, отек костного мозга медиального мыщелка бедренной кости (балльная шкала 1); *б* — больной ЮИА 12 лет, отек костного мозга латерального мыщелка бедренной кости (балльная шкала 2); *в* — больная ЮИА 5 лет, отек костного мозга медиального мыщелка большеберцовой кости (балльная шкала 3)

тивным ЮИА и в 3 (14 %) КС пациентов в состоянии ремиссии. Сумма баллов, характеризующая наличие костных эрозий у пациентов в состоянии ремиссии, варьировала от 0 до 2 (средний балл $0,25 \pm 0,40$), у пациентов с низкой и средней степенью активности — от 0 до 5 (средний балл $0,46 \pm 0,23$ и $0,39 \pm 0,32$ соответственно).

Достоверной статистически значимой корреляционной связи между наличием костных эрозий и степенью активности ЮИА не выявлено.

Изменения суставного гиалинового хряща в виде его истончения и/или наличия дефектов визуализировались в 5 (12,5 %) КС пациентов с активным заболеванием и в 1 (7,14 %) КС пациента с неактивным ЮИА. Сумма баллов, характеризующая наличие изменений суставного хряща у пациентов в состоянии ремиссии, варьировала от 0 до 3 (средний балл $0,21 \pm 0,46$), у пациентов с низкой и средней степенью активности — от 0 до 3 (средний балл $0,26 \pm 0,23$ и $0,14 \pm 0,32$ соответственно).

Достоверной статистически значимой корреляционной связи между на-

личием изменений суставного хряща и степенью активности ЮИА не выявлено (табл. 2).

Дегенеративные изменения менисков в виде их истончения, изменения сухожильно-связочного аппарата в виде мукоидной или жировой дегенерации передней и/или задней крестообразных связок выявлены в 3 (7,5 %) КС пациентов с активным заболеванием и в 4 (28,6 %) КС пациентов в состоянии ремиссии.

Главной задачей современного высокоэффективного лечения ревматологических заболеваний является подавление активного воспалительного процесса с целью предотвращения необратимых деструктивных изменений, способных привести к инвалидизации. Поэтому клиническая диагностика должна включать чувствительные и надежные методы установления воспаления [6]. Одним из таких методов является МРТ, которая отвечает требованиям современной ревматологии и обеспечивает установление признаков воспаления на ранних стадиях заболевания. Однако нет единой системы оценки получаемых при

Таблица 2

Средние баллы, характеризующие выявленные МР-симптомы у пациентов с разной степенью активности ЮИА

Степень активности	Утолщение синовиальной оболочки*	Отек костного мозга	Костные эрозии	Толщина внутрисуставного выпота	Изменения суставного хряща
Ремиссия	0	1,87	0,25	3,5	0,21
Низкая	3,36	0,56	0,46	5,69	0,26
Умеренная	6,22	0,93	0,39	3,43	0,14

* *Примечания:* $p < 0,05$.

МРТ данных, поэтому очевидна целесообразность внедрения стандартизированных протоколов, воспроизводимых любым специалистом. Так, для больных ревматоидным артритом разработана и используется система балльной оценки изменений внутрисуставных структур кистей по данным МРТ (Rheumatoid Arthritis Magnetic Resonance Imaging Scoring System) с целью установления активности воспалительного процесса и оценки прогрессирования заболевания [10]. Однако для других локализаций опыт использования таких методик немногочислен, а в детской популяции — еще более ограничен.

Коленный сустав является локализацией, одной из наиболее часто поражаемых при ЮИА. В нашем исследовании с целью стандартизации получаемых МР-данных при исследовании коленных суставов у больных ЮИА мы использовали балльную оценку применительно к коленному суставу. Нами предложена балльная оценка относительно следующих изменений: утолщение синовиальной оболочки, толщина внутрисуставного выпота, отек костного мозга, костные эрозии. В отличие от имеющихся опубликованных европейских аналогов, нами включена в исследование толщина внутрисуставного выпота.

Однако корреляционной связи данного признака со степенью активности ЮИА не установлено. В то же время средняя толщина внутрисуставного выпота была статистически значимо больше ($p < 0,02$) в суставах пациентов с клинически активным заболеванием по сравнению с пациентами в состоянии клинико-лабораторной ремиссии. Выявлена статистически значимая зависимость между количеством внутрисуставного выпота и толщиной синовиальной оболочки — признака, корреляционно связанного с активностью ЮИА. Полученные данные указывают на возможность расценивать внутрисуставной выпот в качестве достоверного признака активности воспалительного процесса, но только при наличии утолщенной синовиальной оболочки.

Известно, что при ревматоидном артрите утолщение синовиальной оболочки и отек костного мозга являются ключевыми предикторами раннего эрозивного повреждения суставов. В настоящее время они считаются наиболее чувствительными МР-симптомами мониторинга активности ревматоидного артрита [3, 5, 9]. В нашем исследовании выявлена корреляционная связь суммы баллов, характеризующих лишь утолщение синовиальной оболочки со

степенью активности ЮИА, в то время как достоверной корреляционной связи отека костного мозга со степенью активности заболевания не выявлено. Полученные нами результаты согласуются с данными зарубежных авторов (Hemke R. et al., 2013), которые в своих исследованиях также установили зависимость между толщиной синовиальной оболочки и степенью активности ЮИА, однако достоверной связи отека костного мозга, костных эрозий и изменений суставного хряща с активностью заболевания не выявили. Кроме того, в исследованиях указанных авторов лишь толщина синовиальной оболочки достоверно изменялась с течением времени при адекватном лечении, другие перечисленные патологические состояния достоверно не изменялись [4]. Таким образом, прогностическая значимость отека костного мозга у больных ЮИА на данный момент остается неясной. Наличие отека костного мозга у больных ЮИА может быть связано с активностью заболевания, но в то же время может быть проявлением нормального развития сустава или последствием физической нагрузки.

По аналогии с зарубежными авторами [4] нами не выявлено статистически значимых различий в наличии костных эрозий, изменении суставного гиалинового хряща в зависимости от активности воспалительного процесса у больных ЮИА.

Выводы

Таким образом, МРТ, наряду с установлением морфологического субстрата поражения суставов, может быть использована для оценки активности ЮИА.

Наряду с имеющейся у взрослого контингента больных ревматоидным артритом балльной системы оценки воспа-

лительных и деструктивных изменений для кисти, целесообразно внедрение аналогичных систем стандартизации изменений с использованием МРТ в детской популяции у больных ЮИА, в том числе и для коленного сустава.

Результаты использования балльной оценки морфологических изменений в коленном суставе при ЮИА свидетельствуют о необходимости дальнейшего изучения таких изменений, как отек костного мозга, костные эрозии, поражение хряща для оценки активности заболевания.

Список литературы

1. Балабанова Р. М., Кузьмина Н. Н., Эрдес Ш. Ф. Ревматические заболевания у детей и подростков Российской Федерации (2009–2010) // Научно-практическая ревматология. 2013. Т. 51. № 4. С. 446–450.
2. Баранов А. А., Алексеева Е. И. Ювенильный артрит: клинические рекомендации для педиатров. Детская ревматология. Науч. центр здоровья детей РАМН, Первый Московский гос. мед. ун-т им. И.М. Сеченова. М.: ПедиатрЪ, 2013. 120 с.
3. Haavardsholm E. A., Boyesen P., Ostergaard M. et al. Magnetic resonance imaging findings in 84 patients with early rheumatoid arthritis: bone marrow oedema predicts erosive progression // Ann. Rheum. Dis. 2008. V. 67. P. 794–800.
4. Hemke R., van Rossum M., van Veenendaal M. et al. Reliability and responsiveness of the Juvenile Arthritis MRI Scoring (JAMRIS) system for the knee // Eur. Radiol. 2013. V. 23. P. 1075–1083.
5. Hetland M. L., Ejbjerg B., Horslev-Petersen K. et al. MRI bone oedema is the strongest predictor of subsequent radiographic progression in early rheumatoid arthritis. Results from a 2-year randomised

- controlled trial (CIMESTRA) // *Ann. Rheum. Dis.* 2009. V. 68. P. 384–390.
6. *Jans L. B., Jaremko J. L., Ditchfield M., Verstraete K. L.* Evolution of femoral condylar ossification at MR imaging: frequency and patient age distribution // *Radiol.* 2011. V. 258. № 3. P. 880–888.
 7. *Malattia C., Consolaro A., Pederzoli S. et al.* MRI versus conventional measures of disease activity and structural damage in evaluating treatment efficacy in juvenile idiopathic arthritis // *Ann. Rheum. Dis.* 2013. V. 72. P. 363–368.
 8. *Müller L. S., Avenarius D., Damasio B. et al.* The paediatric wrist revisited: redefining MR findings in healthy children // *Ann. Rheum. Dis.* 2011. V. 70. P. 605–610.
 9. *Narváez J.A., Narváez J., De Lama E., De Albert M.* MR imaging of early rheumatoid arthritis // *Radiographics.* 2010. V. 30(1). P. 143–163.
 10. *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. V. 30. P. 1385–1386.
 11. *Shire N.J., Dardzinski B.J.* Picture-perfect: imaging techniques in juvenile idiopathic arthritis // *Imag. Med.* 2011. V. 3. P. 635–651.
 12. *Vilca I., Munitis P. G., Pistorio A. et al.* Predictors of poor response to methotrexate in polyarticular-course juvenile idiopathic arthritis: analysis of the PRINTO methotrexate trial // *Ann. Rheum. Dis.* 2010. V. 69. P. 1479–1483.
 - (2009–2010). *Nauchno-prakticheskaja revmatologija.* 2013. V. 51. No. 4. P. 446–450 (in Russian).
 2. *Baranov A. A., Alekseeva E. I.* Juvenile arthritis: clinical recommendations for pediatricians. Pediatric rheumatologists. Sci. Center for Children's Health. I. M. Sechenov First Moscow State Medical University. Moscow: *Pediatr.*, 2013. P. 120 (in Russian).
 3. *Haavardsholm E. A., Boyesen P., Ostergaard M. et al.* Magnetic resonance imaging findings in 84 patients with early rheumatoid arthritis: bone marrow oedema predicts erosive progression. *Ann. Rheum. Dis.* 2008. V. 67. P. 794–800.
 4. *Hemke R., van Rossum M., van Veenendaal M. et al.* Reliability and responsiveness of the Juvenile Arthritis MRI Scoring (JAMRIS) system for the knee. *Eur. Radiol.* 2013. V. 23. P. 1075–1083.
 5. *Hetland M. L., Ejbjerg B., Horslev-Petersen K. et al.* MRI bone oedema is the strongest predictor of subsequent radiographic progression in early rheumatoid arthritis. Results from a 2-year randomised controlled trial (CIMESTRA). *Ann. Rheum. Dis.* 2009. V. 68. P. 384–390.
 6. *Jans L. B., Jaremko J. L., Ditchfield M., Verstraete K. L.* Evolution of femoral condylar ossification at MR imaging: frequency and patient age distribution. *Radiology.* 2011. V. 258. No. 3. P. 880–888.
 7. *Malattia C., Consolaro A., Pederzoli S. et al.* MRI versus conventional measures of disease activity and structural damage in evaluating treatment efficacy in juvenile idiopathic arthritis. *Ann. Rheum. Dis.* 2013. V. 72. P. 363–368.
 8. *Müller L. S., Avenarius D., Damasio B. et al.* The paediatric wrist revisited: redefining MR findings in healthy children. *Ann. Rheum. Dis.* 2011. V. 70. P. 605–610.

Referenses

1. *Balabanova R. M., Kuz'mina N. N., Jerdes Sh. F.* Rheumatic diseases in children and adolescents of the Russian Federation

9. *Narváez J.A., Narváez J., De Lama E., De Albert M.* MR imaging of early rheumatoid arthritis. *Radiographics*. 2010/ V. 30 (1). P. 143–163.
10. *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. V. 30. P. 1385–1386.
11. *Shire N.J., Dardzinski B.J.* Picture-perfect: imaging techniques in juvenile idiopathic arthritis. *Imaging Med.* 2011. V. 3. P. 635–651
12. *Vilca I., Munitis P. G., Pistorio A. et al.* Predictors of poor response to methotrexate in polyarticular-course juvenile idiopathic arthritis: analysis of the PRINTO methotrexate trial. *Ann. Rheum. Dis.* 2010. V. 69. P. 1479–1483.

Сведения об авторах

Завадовская Вера Дмитриевна, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой лучевой диагностики и лучевой терапии ГБОУ ВПО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России.

Адрес: 634050, г. Томск, Московский тракт, д. 2.
Тел.: +7 (906) 948-41-77. Электронная почта: wdzav@mail.ru

Zavadovskaya Vera Dmitrievna, M. D. Med., Professor, Head of Department of Radiology of Siberian State Medical University, Ministry of Healthcare of Russia.

Address: 2, Moskovskiy trakt, Tomsk, 634050, Russia.
Phone number: +7 (906) 948-41-77. E-mail: wdzav@mail.ru

Траудт Алина Константиновна, аспирант кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии ГБОУ ВПО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России.

Адрес: 634050, г. Томск, Московский тракт, д. 2.
Тел.: +7 (923) 408-27-59. Электронная почта: alina.traudt@yandex.ru

Traudt Alina Konstantinovna, Postgraduate Student the Department of Radiology of Siberian State Medical University, Ministry of Healthcare of Russia.

Address: 2, Moskovskiy trakt, Tomsk, 634050, Russia.
Phone number: +7 (923) 408-27-59. E-mail: alina.traudt@yandex.ru

Кайлина Анна Николаевна, кандидат медицинских наук, врач-педиатр клиники детских болезней ГБОУ ВПО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России.

Адрес: 634050, г. Томск, Московский тракт, д. 2.
Тел.: +7 (952) 802-13-27. Электронная почта: kaylinan@mail.ru

Kaylina Anna Nikolaevna, Ph. D. Med., Pediatrician of Clinical for Childhood Diseases of Siberian State Medical University, Ministry of Healthcare of Russia.

Address: 2, Moskovskiy trakt, Tomsk, 634050, Russia.
Phone number: +7 (952) 802-13-27. E-mail: kaylinan@mail.ru

Финансирование исследования и конфликт интересов.

Исследование не финансировалось какими-либо источниками. Авторы заявляют, что данная работа, ее тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов.