

Движение или покой: что предпочтительнее для пациентов с ювенильным идиопатическим артритом?

Шелепина Т.А.

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт ревматологии им. В.А. Насоновой», Москва, Россия
115522, Москва, Каширское шоссе, 34А

Представлен обзор литературы, посвященной прогнозу при ювенильном идиопатическом артрите (ЮИА), физической активности пациентов, ее роли в развитии функциональных проблем, вызывающих ограничение жизнедеятельности и снижение качества жизни, а также эффективности физических упражнений (exercise therapy, лечебной физкультуры — ЛФК) в лечении данной патологии. Подчеркивается связь между отставанием в физическом развитии больных ЮИА и возникновением у них психологических и социальных проблем. Приведены данные публикаций о необходимости физических нагрузок для пациентов с различной ревматологической патологией, в том числе и взрослых. Особое внимание уделено хорошей переносимости ЛФК, которую ряд авторов называет дополнительным лечением больных ЮИА, улучшающим функциональное состояние, но не влияющим на течение и исход заболевания. Проанализированы обзорные работы, посвященные мультидисциплинарной проблеме реабилитации детей и, особенно, подростков и важности научно обоснованной пропаганды активного образа жизни. На основании проведенного анализа литературы сделан вывод о целесообразности включения лечебной гимнастики в стандарты лечения больных ЮИА.

Ключевые слова: ювенильный идиопатический артрит; физическая активность; лечебная физкультура; реабилитация.

Контакты: Татьяна Андреевна Шелепина; Shelepina208@mail.ru

Для ссылки: Шелепина ТА. Движение или покой: что предпочтительнее для пациентов с ювенильным идиопатическим артритом? Современная ревматология. 2016;10(4):106–110.

Motion or rest: What is more preferable for patients with juvenile idiopathic arthritis?

Shelepina T.A.

V.A. Nasonova Research Institute of Rheumatology, Russian Academy of Medical Sciences, Moscow, Russia
34A, Kashirskoe Shosse, Moscow 115522

The paper reviews the literature dealing with juvenile idiopathic arthritis (JIA) prognosis, patient physical activity, its role in the development of functional problems that cause limited vital activity and reduced quality of life, as well as the efficiency of physical exercises (exercise therapy (ET)) in the treatment of this disease. It stresses the relationship between physical developmental delay in patients with JIA and the occurrence of psychological and social problems. There are data of publications about the need for physical loads for patients with various rheumatic diseases, as well as for adults. Special attention is paid to the good endurance of ET that is identified by a number of authors as an additional treatment for JIA patients, which improves their functional status, but fails to affect the course and outcome of the disease. The author analyzes survey papers on the multidisciplinary rehabilitation of children, adolescents in particular, and the importance of science-based propaganda of active lifestyle. By having analyzed the literature, the author concludes that it is expedient to include ET into standard treatment for patients with JIA.

Keywords: juvenile chronic arthritis; physical activity; exercise therapy; rehabilitation.

Contact: Tatyana Andreevna Shelepina; Shelepina208@mail.ru

For reference: Shelepina TA. Motion or rest: What is more preferable for patients with juvenile idiopathic arthritis? *Sovremennaya Revmatologiya*=*Modern Rheumatology Journal*. 2016;10(4):106–110.

DOI: <http://dx.doi.org/10.14412/1996-7012-2016-4-106-110>

Ювенильный идиопатический артрит (ЮИА) — хроническое заболевание с неопределенным сроком течения и неблагоприятным прогнозом, приводящее при отсутствии своевременного и эффективного медикаментозного лечения к инвалидизации по состоянию опорно-двигательного аппарата. Обязательным при ЮИА является назначение базисной терапии, а при отсутствии эффекта — ее коррекция с возможным подключением генно-инженерных биологических препаратов (ГИБП). Появление новых препаратов, целенаправленно действующих на отдельные звенья патогене-

за, позволяет надеяться на рост числа благоприятных исходов данного заболевания.

Сопоставление дебюта заболевания с исходом через 20 лет показало, что наиболее тяжелые функциональные нарушения, вызванные деструктивными изменениями в тазобедренных суставах, развиваются у 100% пациентов с серопозитивным по ревматоидному фактору (РФ) полиарткулярным дебютом с системными проявлениями. Плохой функциональный прогноз отмечался в трех случаях: серопозитивный полиартрит в дебюте, системный вариант в дебю-

те и олигоартикулярный вариант с прогрессирующим течением. Отмечен более благоприятный прогноз при системном дебюте у больных ЮИА по сравнению с таковым при ревматоидном артрите (РА) у взрослых [1].

На основании динамического наблюдения за 207 пациентами с олигоартикулярным вариантом РА, проводившегося в 1988–1998 гг., отмечено, что через 6 лет полиартрит развился у 50% пациентов. Эрозивное поражение суставов, выявленное у 35% больных, сочеталось с полиартикулярным прогрессированием, предикторами которого были повышенная СОЭ и поражение более чем одного сустава в дебюте. Ремиссия заболевания была достигнута у 23% больных [2]. В более позднем исследовании тех же авторов неблагоприятное течение отмечено при различных вариантах ЮИА. При системном варианте маркерами плохого прогноза являются сочетание лихорадки с полиартикулярным поражением в первые 6 мес; высокая активность артрита в первые 2 года свидетельствует о риске развития суставной деструкции; инвалидность во взрослом возрасте чаще отмечалась у РФ-положительных пациентов [3].

Анализ качества жизни 82 взрослых пациентов с различными вариантами ЮИА в среднем через 9 лет после начала заболевания показал высокую долю пациентов с полиартикулярным поражением, имевших активный артрит (71%), по сравнению с пациентами с олигоартикулярным поражением (39%). Средний показатель ограничения жизнедеятельности в целом по группе соответствовал тяжелой степени и равнялся 1,125; он был выше у пациентов с системным и полиартикулярным вариантом и ниже — при олигоартикулярном. В эндопротезировании крупных суставов нуждались 26 (31%) пациентов [4].

О тяжести заболевания ЮИА свидетельствует обширное исследование С.М. Duffy [5], основанное на 58 литературных источниках. О недоброкачественности заболевания, по терминологии автора, свидетельствуют продолжение во взрослом возрасте, отсутствие ремиссии в первые 5 лет заболевания. Ремиссия через 10 лет отмечается у 30–35% больных, в дальнейшем их число уменьшается. Если ремиссия не наступает в течение 10 лет, маловероятно, что она наступит вообще. Высока доля пациентов, нуждающихся в эндопротезировании в связи с деструктивными изменениями крупных суставов. Автор говорит о необходимости проведения проспективных исследований с использованием классификационных критериев различных вариантов течения ЮИА, более четких определений ремиссии и активного заболевания, внедрения новых показателей функционирования и качества жизни, что позволит сделать более достоверную оценку исходов болезни и предсказать возможность хорошего или плохого прогноза. В связи со значительным прогрессом в лечении и доступностью ГИБП делается акцент на необходимость знания об этом педиатров, которые должны направлять пациентов к детскому ревматологу уже на ранней стадии заболевания, что позволит улучшить прогноз при ЮИА.

Анализ перечисленных исследований говорит о тяжести всех вариантов ЮИА и необходимости раннего адекватного лечения. Основная надежда возлагается на своевременное назначение базисных противовоспалительных препаратов, а при их недостаточной эффективности к терапии подключают ГИБП. В то же время определенное внимание уделяется дополнительным методам лечения, к которым можно отнести лечебную физкультуру (ЛФК). Это связано с

отставанием пациентов с ЮИА в физическом развитии от здоровых сверстников.

В статье, опубликованной в период проведения декады борьбы с заболеваниями костно-мышечной системы (2005), обсуждаются аспекты развития реабилитационной службы и научных исследований в ревматологии, в частности обучение пациентов здоровому образу жизни. Автор утверждает, что сведения о характере физических нагрузок пациенты должны получать от врачей, из достоверных научно-популярных источников, а не из интернета. Отмечается, что если ранее проводимые исследования касались в основном безопасности физических упражнений, то в настоящее время изучается прежде всего их результативность. Регулярные, длительно выполняемые упражнения улучшают кровоснабжение тканей кислородом, повышают силу мышц на 27–57%, улучшают подвижность суставов, функциональные возможности и настроение у 57% пациентов. Подчеркивается необходимость проведения дальнейших исследований, чтобы выделить параметры дифференцированного назначения физических упражнений в определенных подгруппах пациентов для сопоставления результатов [6].

Опубликованы данные о положительном влиянии физических нагрузок на взрослых пациентов с различной ревматологической патологией. При исследовании больных спондилоартритом отмечена положительная связь между физической активностью и уменьшением утомляемости, которая может быть проявлением депрессии [7]. Уровень утомляемости у пациентов со спондилоартритом был выше, чем в популяции, и отрицательно коррелировал с физическим функционированием и душевным здоровьем [8]. На фоне физической нагрузки отмечены уменьшение функциональных проблем и депрессии у больных с фибромиалгией и положительная корреляция между физической активностью и настроением [9]. Рандомизированное исследование двух групп пациентов с остеоартритом, сопоставимых по форме заболевания, возрасту и социальному статусу, доказало эффективность аэробики и силовой гимнастики [10].

Эффект движения при хронической воспалительной патологии, кардиоваскулярной патологии и сахарном диабете 2-го типа вызван усилением продукции миогенного интерлейкина 6 — позднего провоспалительного цитокина, способствующего завершению воспалительного процесса [11, 12].

Интересен анализ трех исследований эффективности интенсивных физических тренировок у взрослых пациентов с РА и их влияния на активность заболевания [13]. Так, в рандомизированном исследовании изучался эффект интенсивных тренировок и традиционного курса ЛФК у больных с активным артритом. Нарастания активности заболевания (по оценке DAS) не отмечалось в обеих группах, тенденция к лучшему эффекту была в группе пациентов, получавших интенсивную физическую нагрузку [14]. Продемонстрирована эффективность двухгодичных интенсивных тренировок по сравнению с выполнением традиционных упражнений по индексу активности болезни (DAS); через 5 лет активность заболевания была представлена в группах в одинаковой степени [15]. Показано, что деструктивные изменения суставов кистей и стоп у пациентов, включенных в длительную программу интенсивных упражнений, не были более выраженными, чем у пациентов с обычной нагрузкой [16]. Авторы констатируют, что регулярное выполнение физических упражнений средней интенсивности не оказывает отрицатель-

ного влияния на активность болезни и прогрессирование деструкции суставов по данным инструментальных методов исследования. Отмечается, что даже при выполнении упражнений с нагрузкой в активной фазе заболевания не выявлено прогрессирования деструкции мелких суставов [13].

В исследовании J.L. Poole [17] отмечено увеличение объема движений в мелких суставах кистей на фоне упражнений у больных склеродермией. При выполнении упражнений использовался парафин. ЛФК с использованием парафиновых шариков с успехом применялась на занятиях по трудотерапии для больных склеродермией в Институте ревматологии еще в конце прошлого столетия. Комплекс физических упражнений, в основном для пациентов с РА, был разработан Т.М. Павленко [18, 19] совместно с польскими коллегами.

Обзор A.K. Long и K.A. Rouster-Stevens [20], основанный на анализе 51 литературного источника, освещает вопросы физической активности, особенностей развития пациентов ЮИА, их влияния на качество жизни и роли регулярных физических нагрузок. В ряде цитируемых в нем исследований показано [21–24], что пациенты с ЮИА менее активны, быстрее утомляются, чем их сверстники. Подростки, страдающие артритом, имеют низкий уровень физической активности, менее энергичны, больше времени проводят в постели и только 22% ежедневно выполняют рекомендации, связанные с физической активностью [20]. Из осложнений развития больных ЮИА выделяют задержку роста. Следствием недостаточной физической активности детей с ЮИА является снижение минеральной плотности кости. Этот фактор сочетается с активностью заболевания и использованием глюкокортикоидов. Подчеркивается, что данные изменения наиболее выражены при полиартикулярном поражении, причем они развиваются и у пациентов, находящихся в ремиссии. Низкая физическая активность приводит к функциональным нарушениям, наиболее выраженным при полиартикулярном варианте заболевания у дошкольников и младших школьников. Фактором риска развития тяжелых функциональных нарушений является ограничение движений в плечевых и тазобедренных суставах [25]. У детей с ЮИА выявлено снижение аэробных и анаэробных возможностей и потребления кислорода. Это снижение коррелирует с давностью заболевания и сочетается с мышечной атрофией и физической неактивностью [26]. Авторы обзора также обращают внимание на корреляцию физической неактивности с низким уровнем жизни не только в физической, но и в психосоциальной сфере. Низкая физическая активность приводит к ограничению жизнедеятельности и снижению социальной активности. Показано, что регулярные упражнения оказывают положительный эффект на развитие скелета. Увеличение мышечной массы и соответственно увеличение костной массы при регулярных упражнениях помогают предотвратить скелетные изменения [27].

Авторы обзора анализировали исследования, демонстрирующие результаты эффекта ЛФК в комплексе с использованием ортопедических изделий. В данных работах речь идет о взрослых пациентах с остеоартрозом [28–31]. Важно, что отдельный раздел обзора посвящен безопасности ЛФК, необходимости учитывать активность заболевания и степень деструктивных изменений суставов и не допускать появления боли при выполнении упражнений. В этом случае степень нагрузок должна быть пересмотрена. В заключение авторы обзора утверждают, что ЛФК является важной частью лечения больных ЮИА.

T. Takken и соавт. [32] в 2003 г. опубликовали исследование, посвященное эффективности тренировок в бассейне пациентов с ЮИА и лиц контрольной группы. В исследование было включено 54 пациента с различными вариантами ЮИА по критериям EULAR и ILAR. Основная и контрольная группы были идентичны по полу, массе тела, росту, вариантам ЮИА, уровню кожной эластичности, не было различий по суставному статусу и уровню физической подготовки. Анализировались результаты детально разработанной программы физических упражнений в воде, проводившейся один раз в неделю в течение 1 ч на протяжении 6 мес под руководством инструктора и состоявшей из разминки и основной части, которая включала игры в воде, интенсивное плавание, ныряние, ходьбу и бег в воде. Продолжительность и интенсивность упражнений увеличивались постепенно. Во время тренировочных циклов пациентов обследовали с помощью кардиомонитора. Эффективность лечения оценивали по динамике показателя степени ограничения жизнедеятельности (CHAQ) и опросников качества жизни JAFAS и JAGG. Абсолютное потребление кислорода определяли в течение максимального нагрузочного упражнения. Измерения проводились трижды: до начала тренировок, через 3 мес и после завершения программы. Целью анализируемого исследования было определение эффективности тренировочной программы. Число припухших и болезненных суставов уменьшилось в основной группе и увеличилось в контрольной. Были получены позитивные изменения показателей CHAQ до и после проведения курса, продемонстрировавшие лучшую динамику у пациентов с высоким уровнем ограничения жизнедеятельности, чем у пациентов с низкой степенью; менее четкие изменения были зафиксированы в суставном статусе в течение тренировочной программы. Полученные изменения были статистически недостоверны. Водные тренировки не увеличили потребление кислорода. Небольшой недостоверный эффект авторы справедливо объясняют выбором оценочных показателей, которые недостаточно чувствительны для определения эффекта тренировок. Большинство из них были разработаны и валидированы как показатели, различающие степень инвалидизации, а не для оценки эффекта проводимой ЛФК. Недостоверность улучшения могла быть объяснена наблюдаемой у детей сниженной способностью к тренировкам. Программа, описываемая в исследовании, выполнялась в течение 6 мес. По мнению авторов, более длительные занятия (возможно, в течение 2 лет) могли бы дать лучшие результаты. Тем не менее проведенная работа показала, что программа тренировок в воде не оказала отрицательного влияния на течение болезни и суставной статус. Как родители, так и пациенты были увлечены участием в тренировочной программе. По мнению авторов, тренировки в воде могут быть одним из типов общей программы ЛФК для детей с ЮИА. Высказывается предположение о целесообразности увеличения кратности тренировок до двух в неделю, при этом учитывается сложность их организации. Подчеркивается важность домашних занятий, улучшающих взаимоотношения между родителями и детьми и способствующих развитию здорового образа жизни в семье. Можно только согласиться с мнением авторов о необходимости проведения дальнейших исследований, посвященных вопросам эффективности и безопасности различных тренировочных схем для больных

ЮИА, так как данная программа не вызвала ухудшения здоровья пациентов.

Более позднее исследование Т. Takken и соавт. [33] анализирует данные литературы о результатах групповой ЛФК. Была предпринята попытка провести рандомизированное контролируемое испытание эффективности физических упражнений у больных ЮИА. В результате было сделано заключение об отсутствии клинически важных и статистически достоверных данных о том, что такая терапия может улучшить функциональный статус, качество жизни, увеличить потребление кислорода и уменьшить боль. Данная терапия не вызывает обострения артрита и не имеет нежелательных эффектов. Хотя ближайший эффект — расширение объема движений у ряда больных — вызывает оптимизм, долгосрочный прогноз неясен. Несмотря на то что задача, поставленная в работе, не решена, исследование доказало безвредность ЛФК и открыло путь к разработке стандартных методик для различных вариантов ЮИА и возрастных групп.

Шагом вперед в физической реабилитации больных ЮИА можно считать исследование, проведенное в детской ревматологической клинике Гармиш-Партенкирхен в течение 3 лет (с августа 2006 г. по 2009 г.), результаты которого были опубликованы в 2010 г. [34]. В этой клинике был разработан метод 3D-анализа походки. На основании указанного метода проведено сравнение параметров ходьбы пациентов с полиартикулярным вариантом ЮИА, имеющих поражение суставов нижних конечностей, с походкой их здоровых ровесников. Сравнение параметров ходьбы здоровых и больных ЮИА выявило статистически достоверные различия: уменьшение времени ходьбы, снижение скорости движения и укорочение шага, обусловленные снижением функции разгибателей голени, ягодичных мышц и сгибателей стопы. Увеличение наклона таза при ходьбе у пациентов является нефизиологическим движением, компенсирующим снижение тонуса разгибательных мышц бедра. При снижении активности воспаления необходимы тренировочные занятия, направленные на укрепление данной группы мышц. Ежедневная физическая нагрузка, включающая движение и силовые упражнения, должна подбираться индивидуально для каждого пациента. Для восстановления мышечного баланса необходимы полноценная, адекватная нагрузка в вертикальном положении, регулярная физическая активность, направленная на развитие физических способностей, ловкости, мышечной силы и выносливости. Физическая активность рассматривается как важная часть лечения больных. Цель терапии — сохранить (или восстановить) адекватный уровень физической активности, снижение которой связано с заболеванием. В терапии ЮИА профилактика нарушения функции сустава и обучение физиологическим движениям является важным условием сохранения физической активности.

В монографии по ревматологии М.С. Hochberg и соавт. [35] одна из глав посвящена реабилитации и психосоциальным проблемам пациентов с ЮИА. В работе подчеркивается сложность и тяжесть патологии, требующей мультидисциплинарного подхода к лечению с участием детских ревматологов и окружных терапевтов, медицинских сестер, физиотерапевтов и социальных работников. Ряд специалистов, таких как ортопеды и психологи, оказывают консультативную помощь. Подробно разбираются структурные изменения, возникающие при поражении суставов различ-

ной локализации, причины деструктивных изменений в суставах и вызванные ими ограничения жизнедеятельности. Прослеживается связь между затруднениями в повседневной жизни (в самообслуживании) и психосоциальными проблемами. Маленькие дети с артритом не принимают участия в детских играх, в школе им не всегда удается найти контакт со сверстниками; наибольшие проблемы возникают у подростков, имеющих внешние проявления заболевания и отставание в физическом развитии. Подчеркивается, что психологические проблемы возникают и у взрослых пациентов, заболевших в детском возрасте. В работе подробно описываются ортопедические изделия, используемые для регулярной фиксации суставов в физиологическом положении, указывается, что в школе должны быть средства дополнительной опоры, облегчающие передвижение пациентов, и толстые ручки для выполнения письменных работ при поражении мелких суставов кистей. Задачами реабилитации являются устранение физических ограничений, вызванных заболеванием, восстановление возможности выполнения любимых физических упражнений и психосоциальная адаптация в детском коллективе. В работе оцениваются различные опросники по качеству жизни, в частности Международная классификация (ICF), в которой оцениваются отдельно нарушение функции сустава и затруднение функционирования, относящееся к трудностям жизненного опыта и требующее обучения функционированию, дается анализ эффективности пяти программ ЛФК. Положительная динамика в плане расширения физических возможностей отмечалась во всех группах. В завершение выражается уверенность, что лечение, включающее ГИБП и мультидисциплинарную реабилитацию, позволит пациентам быть активными в физическом, образовательном и социальном плане.

Проведенный анализ литературы позволяет нам сделать следующее заключение: пациенты с ЮИА отстают от сверстников в физическом развитии, что может являться причиной психологических и социальных проблем. Основным методом предотвращения физической неполноценности является своевременная и адекватная медикаментозная терапия. Одной из причин отставания в физическом развитии у пациентов с ЮИА, наряду с признаками заболевания (болью и функциональными нарушениями), является низкая физическая активность. Дополнительным методом лечения служит *exercise therapy* — индивидуально подобранная для решения конкретных задач ЛФК. Адекватно подобранная программа ЛФК не вызывает обострения заболевания и прогрессирования деструктивных изменений в суставах. В стадии ремиссии возможно подключение таких элементов физкультуры, как плавание, катание на велосипеде (при исключении перегрузок и резких движений). ЛФК улучшает функциональное и эмоциональное состояние пациента, но не влияет на течение и исход заболевания. Рекомендации по ЛФК пациенты с ЮИА должны получать на всех этапах наблюдения (стационар, поликлиника, реабилитационный центр). Целесообразно ее включение в стандарты лечения ЮИА.

Адекватная активизация пациентов ЮИА возможна при совместной целенаправленной работе ревматологов, специалистов по ЛФК, психологов, родителей, учителей и социальных работников; особенно это необходимо при реабилитации пациентов подросткового возраста.

1. Логинова ЕЮ, Фоломеева ОМ. Клинико-функциональные, психосоциальные исходы и трудоспособность при ЮИА у взрослых пациентов. Научно-практическая ревматология. 2004;42(2):453-58 [Loginova EYu, Folomeeva OM. Clinical and functional, psychosocial outcomes and the ability to work with juvenile idiopathic arthritis in adult patients. *Nauchno-Prakticheskaya Revmatologiya = Rheumatology Science and Practice*. 2004;42(2):453-58 (In Russ.)].
2. Guillaume S, Prieur AM, Job-Oeslandre C. Long-term outcome and prognosis in oligoarthritic-onset juvenile idiopathic arthritis. *Arthritis Rheum*. 2000;43:1858-65. doi: 10.1002/1529-0131(200008)43:8<1858::AID-ANR23>3.0.CO;2-A.
3. Prieur AM, Chedeville G. Prognostic factors in juvenile idiopathic arthritis. *Curr Rheumatol Rep*. 2001;3(5):371-8. doi: 10.1007/s11926-996-0006-6.
4. Foster HE, Mashall N, Myers A. Outcome in adults with juvenile idiopathic arthritis. A quality of life study. *Arthritis Rheum*. 2003;48:767-75. doi: 10.1002/art.10863.
5. Duffy CM. Measurement of health status, functional status and quality of life in children with juvenile idiopathic arthritis: Clinical science for the pediatrician. *Pediatric Rheum Disc*. 2007;33:389-402. doi: 10.1016/j.rdc.2007.07.003.
6. Iversen MD. Moving the research agenda in rehabilitative rheumatology: where are we going now and how will we get there? *Curr Opin Rheum*. 2005;17:157-9. doi: 10.1097/01.bor.0000152667.18623.93.
7. Costa D, Dritsa M, Ring A, Fitzcharles MA. Mental health status and leisure-time physical activity. Contribute to fatigue intensity in patients with spondyloarthropathy. *Arthritis Rheum*. 2004;51:1004-8. doi: 10.1002/art.20841.
8. Daffinrud H, Vollestad NK, Loce JH, et al. Fatigue in patients with ankylosing spondylitis: A comparison with the general population and associations with clinical and self reported measures. *Arthritis Rheum*. 2005;53:5-11. doi: 10.1002/art.20910.
9. Gowans SE. Six month and one year follow up of 23 weeks of aerobic exercise for individuals with fibromyalgia. *Arthritis Rheum*. 2004; 151:890-8. doi: 10.1002/art.20828.
10. Roddy E, Zhang W, Doherty M. Aerobic walking or strengthening exercise for osteoarthritis of the knee, A systematic review. *Ann Rheum Dis*. 2005;64:544-8. doi: 10.1136/ard.2004.028746.
11. Moyna NM. The effect of physical activity on endothelial function in man. *Acta Physiol Scand*. 2004;180:113-23. doi: 10.1111/j.0001-6772.2003.01253.x.
12. Petersen AMW, Pedersen BK. The anti-inflammatory effect of exercise. *J Physiol*. 2005;98:1154-62. doi: 10.1152/japphysiol.00164.2004.
13. De Long ZU, Viet TP, Vlieland M. Safety of exercise in patients with rheumatoid arthritis. *Curr Opin Rheumatol*. 2005;17:177-82. doi: 10.1097/01.bor.0000151400.33899.88.
14. Van den Ende CH, Breedveld FC, Le Cessie S, et al. Effect of intensive exercise on patients with active rheumatoid arthritis: a randomized clinical trial. *Ann Rheum Dis*. 2000;59:615-21. doi: 10.1136/ard.59.8.615.
15. Hakkinen A, Sokka T, Kotaniemi A, et al. A randomized two-year study of the effects of dynamic strength training on muscle strength, disease activity, functional capacity, and bone mineral density in early rheumatoid arthritis. *Arthritis Rheum*. 2001;44:512-22. doi: 10.1002/1529-0131(200103)44:3<515::AID-ANR98>3.0.CO;2-5.
16. De Jong Z, Munneke M, Zwinderman AH, et al. Long-term high-intensity exercise and damage of small joints in rheumatoid arthritis. *Ann Rheum Dis*. 2004;63:1399-405. doi: 10.1136/ard.2003.015826.
17. Poole JL. Musculoskeletal rehabilitation in the person with scleroderma. *Curr Opin Rheumatol*. 2010;22(2):205-12. doi: 10.1097/BOR.0b013e328335a7d2.
18. Павленко ТМ, Муар ММ, Лебедева ТИ, Трофимова МГ. Методы исследования функции кисти у больных ревматоидным артритом. Вопросы ревматологии. 1980;(4):10-4 [Pavlenko TM, Muar MM, Lebedeva TI, Trofimova MG. Research methods of hand function in patients with rheumatoid arthritis. *Voprosy Revmatologii*. 1980;(4):10-4 (In Russ.)].
19. Павленко ТМ. Реабилитация ревматологических больных — основные задачи и принципы научных исследований. Вопросы ревматологии. 1981;(4):8-11 [Pavlenko TM. Rehabilitation of trauma patients — the main objectives and principles of scientific research. *Voprosy Revmatologii*. 1981;(4):8-11 (In Russ.)].
20. Long AR, Rouster-Stevens KA. The role of exercise therapy in the management of juvenile idiopathic arthritis. *Rheumatology*. 2010; 22:205-12. doi: 10.1097/bor.0b013e328335d1a2.
21. Henderson CJ, Lovel LDJ, Specker BL. Physical activity in children with rheumatoid arthritis: quantifications and evaluations. *Arthritis Care Res*. 1995;8:114-9. doi: 10.1002/art.1790080210.
22. Takken T, van der Net J, Kuis W, Helden PJ. Physical activity and health related physical fitness in children with juvenile idiopathic arthritis. *Ann Rheum Dis*. 2003;62: 885-9. doi: 10.1136/ard.62.9.885.
23. Ringold S, Wallace CA, Rivara FP. Health-related quality of life, physical function, fatigue and disease activity in children with established polyarthritic juvenile idiopathic arthritis. *J Rheumatol*. 2009;36:1330-6. doi: 10.3899/jrheum.081028.
24. Lelleveld OT, Armbrust W, van Leeuwen MA, et al. Physical activity adolescents with juvenile idiopathic arthritis. *Arthritis Rheum*. 2008;59:1379-84. doi: 10.1002/art.24102.
25. Van der Net J, van der Torre P, Engelbert RH, et al. Motor performance and functional ability in preschool and early school-aged children with juvenile idiopathic arthritis a cross-sectional study. *Ped Rheumatol*. 2008;6:2. doi: 10.1186/1546-0096-6-2.
26. Van Brussel M, Lelieveld OT, van der Net J, et al. Aerobic and anaerobic exercise capacity in children with juvenile idiopathic arthritis. *Arthritis Rheum*. 2007;57:891-7. doi: 10.1002/art.22893.
27. Fuchs RK, Snow CM. Gains in hip bone mass from high-impact training are maintained: a randomized controlled trial in children. *J Pediatrics*. 2002;141:357-62. doi: 10.1067/mpd.2002.127275.
28. Keefer M, King J, Powell D. Effects of modified short-leg walkers on ground reaction force characteristics. *Clin Biomech (Britol, Avon)*. 2008;23:1172-7. doi: 10.1016/j.clinbiomech.2008.06.008.
29. John S, Bongiovanni F. Brace management for ankle arthritis. *Clin Pediatr Med Surg*. 2009;26:193-7. doi: 10.1016/j.cpm.2008.12.004.
30. Wu WL, Rosenbaum D, Su F. The effects of rocker sole and SACH heel on kinematics in gait. *Med Eng Phys*. 2004;26:639-46. doi: 10.1016/j.medengphy.2004.05.003.
31. Huang YC, Harbst K, Kotajarvi B, et al. Effects of ankle-foot orthoses on ankle and foot kinematics in patient with ankle osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2006;87:710-6. doi: 10.1016/j.apmr.2005.12.043.
32. Takken T, van der Net J, Kuis W, Helden PJM. Aquatic fitness training for children with juvenile idiopathic arthritis. *Rheumatology*. 2003;42:1408-14. doi: 10.1093/rheumatology/keg386.
33. Takken T, van Brussel M, Engelbert RHH, et al. Exercise therapy in juvenile idiopathic arthritis: a Cochrane Review. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2008;44:287-97. doi: 10.1002/14651858.cd005954.pub2.
34. Hartmann M, Kreuspointner F, Haefner R, et al. Effects of Juvenile Idiopathic Arthritis on Kinematics and Kinetics of the Lower Extremities call for Consequences in Physical Activities Recommendation. *Int J Pediatr*. 2010;Article ID 835984, 10 p. doi: 10.1155/2010/835984.
35. Hochberg MC, Silman AJ, Smolen JS, et al. Rheumatology. Elsevier Health Sciences; 2014. 2112 p.
35. Cavallo S, Feldman D. Rehabilitation and psychosocial issues in juvenile idiopathic arthritis. *Ped Rheumatol*. 2014;106:876-83.

Поступила 11.09.2016

Исследование не имело спонсорской поддержки. Автор несет полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать. Окончательная версия рукописи была одобрена автором.