

© Коллектив авторов, 2015

*В.Н. Бобылева, Е.С. Жолобова, Е.М. Перепелова, М.А. Бахтадзе, Г.В. Михалева*

## ВОЗМОЖНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ ЛУЧЕВЫХ МЕТОДОВ В ДИАГНОСТИКЕ ЮВЕНИЛЬНОГО СПОНДИЛОАРТРИТА НА РАЗНЫХ ЭТАПАХ ТЕЧЕНИЯ ЗАБОЛЕВАНИЯ

УДКБ ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, Москва, РФ

*Bobyleva V.N., Zholobova E.S., Perepelova E.M., Bakhtadze M.A., Mikhalevaa G.V.*

## MODERN RADIATION TECHNIQUES POSSIBILITIES IN THE DIAGNOSIS OF JUVENILE SPONDYLARTHROSIS AT DIFFERENT DISEASE STAGES

I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Russia

В работе проведен анализ клинических, лабораторных и инструментальных данных (рентгенографии – РГ и магнитно-резонансной томографии – МРТ) крестцово-подвздошных сочленений – КПС) у 61 больного ювенильным анкилозирующим спондилоартритом (ЮАСА) на разных стадиях развития заболевания. Клиническая картина в дебюте заболевания характеризуется периферическим асимметричным моноолигоартритом в сочетании с энтезопатиями и болями в спине. Подтверждена высокая ассоциация HLA B27 с развитием ЮАСА. На ранних этапах развития ЮАСА наиболее эффективным методом для выявления сакроилиита является МРТ, ранними признаками сакроилиита являются энтезит (10,7%), синовит (10,7%), капсулит (7,1%). Эрозии, как признак хронического сакроилиита, определялись у пациентов с длительно текущим ЮАСА (31,1%). Исследование подтвердило, что МРТ является методом выбора для выявления сакроилиита в дебюте заболевания, а РГ КПС сохраняет значение как метод диагностики сакроилиита на поздних стадиях ЮАСА.

**Ключевые слова:** ювенильный анкилозирующий спондилоартрит, сакроилиит, диагностика, магнитно-резонансная томография и рентгенография крестцово-подвздошных сочленений, дети.

Research provides analysis of clinical, laboratory and instrumental data (X-ray and magnetic resonance imaging (MRI) of sacroiliac joint (SIJ) in 61 patients with juvenile ankylosing spondylarthritis (JASA) at different disease stages. The clinical picture at the onset of the disease is characterized by an asymmetrical peripheral mono-oligoarthritis, combined with enthesopathies and back pain. Confirmed high HLA B27 association with the development of JASA. The most effective method of sacroiliac disease diagnosis at early stages of JASA is MRI, early signs of sacroiliac disease are enthesitis (10,7%), synovitis (10,7%), capsules (7,1%). Erosion as a sign of chronic sacroiliac disease were found in patients with long-standing JASA (31,1%). The study confirmed that MRI is suitable to diagnose sacroiliac disease in the onset, and X-ray remains a diagnostic method of sacroiliac disease in the later stages of JASA.

**Keywords:** juvenile ankylosing spondylarthritis, sacroiliac disease, diagnosis, MRI and X-ray of the sacroiliac joint, children.

### Контактная информация:

**Жолобова Елена Спартакевна** – д.м.н., проф. каф. детских болезней лечебного факультета ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, МЗ РФ  
Адрес: 119881, г. Москва, ул. Б. Пироговская, 19, стр. 1  
Тел.: (499) 246-73-27, E-mail: zholobova@mma.ru  
Статья поступила 28.01.15, принята к печати 24.06.15.

### Contact Information:

**Zholobova Elena Spartakovna** – MD, prof. of Childhood diseases Department, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University  
Address: 119881, Moscow, Bolshaya Pirogovskaya str., 19  
Tel.: (985) 364-84-52, E-mail: zholobova@mma.ru  
Received on Jan. 28, 2015, submitted for publication on Jun. 24, 2015.

Спондилоартриты (СА) относятся к спектру иммуноассоциированных воспалительных заболеваний с перекрестными (или схожими) симптомами, которые отличаются от других видов воспалительных артритов генетической предрасположенностью, патогенезом и исходом. При СА чаще всего в патологический процесс вовлекается позвоночник, в результате чего формируется анкилоз суставов осевого скелета, что приводит к снижению подвижности и ранней инвалидизации. СА часто начинается как недифференцированное заболевание и клинически отличается у детей и взрослых. Главными отличительными признаками являются раннее поражение позвоночника при анкилозирующем СА (АСА) у взрослых людей и преобладание в дебюте заболевания периферического артрита в сочетании с энтезисом – у детей и подростков [1–6].

Объективные трудности ранней диагностики ювенильного АСА (ЮАСА) связаны в первую очередь со сходством суставного синдрома при других формах хронических артритов, а также с тем, что периферический артрит может на несколько лет опережать симптомы поражения осевого скелета. Основным инструментальным методом диагностики СА до последнего времени является рентгенография (РГ) крестцово-подвздошных сочленений (КПС) и позвоночника. В отличие от магнитно-резонансной томографии (МРТ) РГ позволяет увидеть лишь хронические структурные изменения в КПС, и, следовательно, этот метод визуализации не подходит для ранней диагностики сакроилиита при ЮАСА. Тем не менее, он остается методом выбора для выявления хронических изменений в КПС и позвоночнике, а также критерием диагностики в большинстве классификаций. Именно на рентгенологические признаки сакроилиита опираются модифицированные Нью-Йоркские критерии, общепризнанные в настоящее время для диагностики АСА.

В эру генно-инженерных биологических препаратов появилась возможность быстрого, значительного и стойкого улучшения (вплоть до полной ремиссии) всех клинических проявлений у преобладающего большинства больных, а также устранения острых воспалительных изменений, выявляющихся с помощью МРТ [7–10]. Успешное применение этих препаратов привело к осознанию необходимости разработки подходов к ранней диагностике ЮАСА с использованием методов визуализации КПС и позвоночника, позволяющих обнаружить изменения на «дорентгеновской» стадии, главным образом, с помощью МРТ [11–14]. Оценив высокую чувствительность метода МРТ в выявлении острых признаков поражения осевого скелета при ЮАСА, его применение приняло широкое распространение. Вместе с этим появились вопросы о специфичности острых и хронических изменений в КПС при ЮАСА, выявляемые с помощью МРТ. До сих пор остается открытым вопрос о сроках появления воспалительных изменений

в КПС относительно дебюта периферического суставного синдрома, а также не определены сроки и вероятность трансформации острых воспалительных изменений в хронические структурные деформации. В то же время структурные изменения в КПС, по данным МРТ, при постановке диагноза не учитываются [15]. Это, по-видимому, объясняется немногочисленностью сравнительных исследований и противоречивостью полученных результатов. При этом в действующих критериях диагноза АСА (основанных на РГ) по-прежнему принимаются во внимание только структурные изменения КПС.

В настоящей работе проанализированы особенности клинической картины, МРТ- и РГ-изменений КПС в разные периоды течения ЮАСА. Задачей нашего исследования явилось также сравнение чувствительности и специфичности двух методов визуализации для выявления острых и хронических признаков сакроилиита при ЮАСА.

### Материалы и методы исследования

В данное проспективное и частично ретроспективное открытое нерандомизированное исследование были включены пациенты, чьи клинические признаки заболевания соответствовали критериям Garmisch-Partenkirchen (1987). Выполнив всем пациентам сформированной группы МРТ КПС, мы отобрали пациентов с сакроилиитом – 61 ребенок. 44 пациентам из группы ЮАСА выполнено иммуногенетическое обследование, 35 детей (79,5%) оказались HLA B27 позитивными. Код диагноза по МКБ 10: M08.1. Среди детей с ЮАСА были 54 мальчика и 7 девочек в возрасте от 4 до 18 лет. Средний возраст пациентов составил  $14,5 \pm 2,0$  лет, длительность болезни –  $5,03 \pm 2,4$  года, возраст начала заболевания –  $9,5 \pm 3,8$  года (табл. 1).

Все пациенты в зависимости от длительности заболевания были разделены на 2 подгруппы. В 1-ю подгруппу (А) вошли дети с длительностью заболевания от 3 месяцев до года ( $n=28$ ) – ретроспективно эти же пациенты вошли в группу больных, обследованных через 12 и более месяцев от начала заболевания. 2-ю подгруппу (Б) составляли пациенты с длительностью заболевания больше года ( $n=61$ ). В эту группу вошли пациенты, обследованные в ранний период забо-

Таблица 1

### Общая характеристика детей с ЮАСА

Показатели	ЮАСА (n=61)
Мальчики/девочки, абс.	54/7
Возраст, годы (M±m)	14,5±2
Длительность заболевания, годы (M±m)	5,03±3,4
Возраст начала заболевания, годы (M±m)	9,5±3,8
HLA B27+	35/44 (79,5%)

левания, а также больные, поступившие под наше наблюдение спустя год и более от дебюта ЮАСА.

Всем больным проводили комплексное клинико-лабораторное, рентгенологическое исследование периферических суставов и МРТ КПС, РГ-исследование КПС выполнено 33 детям, отбор детей для этого исследования производили произвольно.

### Результаты

На разных этапах течения ЮАСА у детей отмечалась различная клиническая картина заболевания. У ряда пациентов заболевание дебютировало с неспецифических общевоспалительных симптомов, включающих лихорадку у 12 больных (19,7%), нарастающую утомляемость в течение дня – у 14 пациентов (23%). У 26 пациентов (42,6%) длительные изолированные артралгии в периферических суставах предшествовали стойкому артриту. Частота энтезопатий и дорсалгий закономерно нарастала с длительностью течения заболевания. Жалоб на боль в спине в дебюте заболевания не имел ни один пациент, и лишь спустя 12 месяцев они появились у 16 детей (26,2%) из 61 обследованного. Дорсалгии носили нестойкий характер, беспокоили пациентов преимущественно во второй половине ночи и утром. Энтезопатии также были характерны для детей с длительностью заболевания больше года. В течение первого года заболевания энтезопатии и дорсалгии появились у 21 (35%) и 24 (39,2%) детей соответственно. При длительности заболевания больше года энтезиты и дорсалгии отмечали у себя уже около 91,8 и 80% детей соответственно (табл. 2).

Клинические симптомы сакроилиита у пациентов имели яркую специфическую картину. Так, активные жалобы на боль воспалительного характера в области крестца предъявляли 19 (31,1%) пациентов, пальпаторная болезненность в этой области выявлялась у 29 (47,5%) пациентов, у 2 (3,3%) пациентов мы наблюдали отечность в области крестца с резко болезненной пальпацией этого отдела. У 29 больных ЮАСА (48%) наблюдалось значительное нарушение физиологических изгибов позвоночника. 21 ребенок (35%) отмечал по утрам скованность в спине в течение 30 мин и более. У 6 детей отмечалась резкая сглаженность всех отделов позвоночника, что при наклоне вперед создавало картину «плоской спины», один пациент имел вынужденное положение наклона вправо из-за длительных болей в крестце и поясничном отделе позвоночника. Осанка 5 пациентов напоминала «позу просителя». Ограничение подвижности в поясничном отделе позвоночника было выявлено у 40 пациентов (65,6%), у 9 пациентов (14,8%) отмечались боль в спине при глубоком вдохе и пальпаторная болезненность мест прикрепления ребер к грудине.

Периферический суставной синдром был представлен в основном моноолигоартритом, с преимущественным поражением суставов нижних конечностей. Моноартикулярный харак-

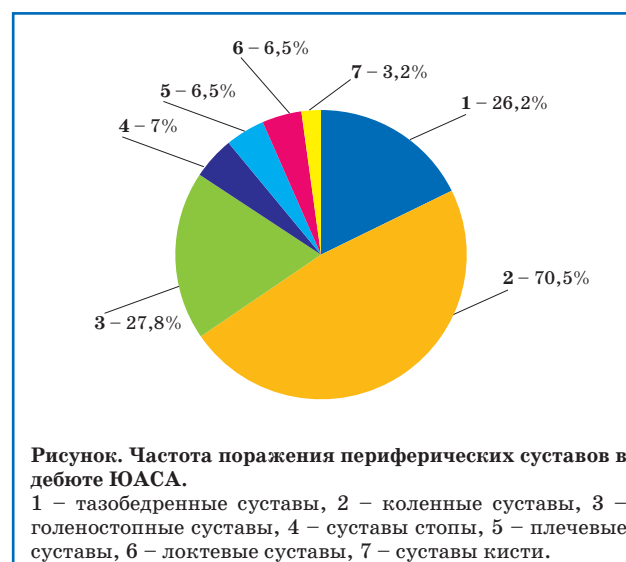
Основные жалобы пациентов с ЮАСА

Жалобы	ЮАСА, абс. (%)
Боль в спине, преимущественно ночью, во время отдыха	16 (26,2)
Ранняя утренняя скованность	21 (35)
Боль в области крестца	19 (31,1)
Сутулость в ответ на боль в спине	29 (48)
Неспособность сделать глубокий вдох	9 (14,8)
Нарастающая усталость в течение дня	61 (100)
Боль в месте прикрепления мышц, связок или сухожилий к кости (энтезитами)	56 (92)
Боли в суставах, особенно в ногах	61 (100)
Перебегающие боли в ягодицах, бедрах, пятках, плечах	7 (11,4)

тер поражения суставов отмечался у 34 (55,7%) обследованных в дебюте заболевания, а асимметричный олигоартрит имели 27 (44,3%) больных. Частота поражения периферических суставов представлена на рисунке.

Тяжесть ЮАСА при прогрессировании заболевания характеризовалась появлением внесуставных проявлений – увеит был выявлен у 9 больных (15%) и колит – у 4 больных (6,4%) с эндоскопическим и морфологическим подтверждением воспалительных заболеваний кишечника. Аортальная недостаточность (АоН) II степени была диагностирована у одного больного на 5-м году течения заболевания

Лабораторная картина дебюта заболевания характеризовалась у большей части пациентов агрессивностью воспалительного процесса. СРБ был повышен у 85% детей, и его средняя величина составляла приблизительно 2 нормы, 15 пациентов (24,6%) имели нормальные значения СРБ на всем протяжении заболевания. На момент обследования 32 ребенка (52,5%) имели среднюю степень активности иммуновоспали-



Основные жалобы пациентов с ЮАСА

Показатели	Группа А ЮАСА≤12 мес (n=28)	Группа Б ЮАСА≥12 мес (n=61)
Утренняя скованность, мин	26,3±6,85	38,21±10,2
Число активных суставов	2,55±1,19	2,29±1,01
СРБ, мг/дл (норма до 0,8 мг/дл)	2,0±0,9	1,5±0,5
СОЭ, мм/ч	30,4±15,51	22,4±14,80

Таблица 4

Рентгенологические особенности сакроилиита у детей с длительностью течения ЮАСА менее и более 12 месяцев

Показатели	ЮАСА (n=33) абс. (%)	ЮАСА≤12 мес (n=23) абс. (%)	ЮАСА≥12 мес (n=10) абс. (%)
Сакроилиит	8 (24,2)	0	8 (80)
Неровность или разволокнение контуров костей	2 (6)	0	2 (20)
Сужение суставной щели	4 (12,1)	0	4 (40)
Краевые эрозии подвздошных костей и боковых масс крестца	2 (6)	0	2 (20)

тельного процесса, 17 детей (27,8%) – III степень активности и 12 пациентов (19,7%) – низкую степень активности. Все пациенты были серонегативными по ревматоидному и антинуклеарному фактору, что характерно для данной группы заболеваний. Клинически активность периферического артрита оценивали по количеству активных суставов и длительности утренней скованности в них (табл. 3).

Из 33 детей, которым была выполнена РГ КПС, 10 детей имели длительность заболевания более 1 года, остальные 23 болели менее года (табл. 4). При проведении РГ КПС сакроилиит был выявлен лишь у 8 (24%) пациентов из группы детей с длительностью заболевания более 2 лет и не выявлен ни у одного ребенка на первом году заболевания. У 2 детей из 8 РГ-изменения в КПС описывались как неровность или разволокнение контуров костей, у 4 детей – сужение суставной щели и у 2 детей выявлены краевые эрозии подвздошных костей и боковых масс крестца. У остальных 25 пациентов (76%) РГ-изменения в КПС найдены не были.

МРТ КПС проведена всем детям. При длительном наблюдении МРТ КПС проводили ежегодно на протяжении заболевания. У всех пациентов на разных этапах наблюдения выявлены МРТ-признаки сакроилиита, что в совокупности с клиническими проявлениями заболевания позволило диагностировать ЮАСА. Сравнительные результаты МРТ КПС у больных с разной длительностью заболевания представлены в табл. 5. Наиболее частым МРТ-признаком сакроилиита в течение первого года заболевания являлся внутрикостный отек. Он определялся достоверно чаще у больных с длительностью заболевания более года, чем у пациентов с ранним ЮАСА (42,6 и 21,4% соответственно,  $p < 0,05$ ). У больных с длительностью заболевания до 12

месяцев в 3 раза чаще выявлялись такие острые признаки сакроилиита, как энтезит, синовит, капсулит. Эрозии, как критериальный признак хронического сакроилиита, определялись чаще у пациентов с длительно текущим ЮАСА. Склероз КПС с помощью МРТ был выявлен лишь у одного пациента (1,6%) с длительностью заболевания более года.

Учитывая то, что РГ выявляет только структурные изменения в КПС, 100% чувствительностью в выявлении острых изменений в КПС при ЮАСА обладает МРТ. Однако на поздних этапах течения заболевания, а, по нашим данным, это более 24 мес, применение РГ оправдано. Сравнивая два используемых метода в диагностике сакроилиита на ранних стадиях ЮАСА, нами была выявлена высокая специфичность и чувствительность МРТ. Столь высокая специфичность МРТ отчасти была следствием того, что в данном исследовании мы придавали значение даже небольшому усилению сигнала (начиная с 20%), а также учету в качестве при-

Таблица 5

МРТ-признаки поражения КПС у детей сравниваемых групп с разной продолжительностью ЮАСА

Показатели	ЮАСА≤12 мес (n=28) абс. (%)	ЮАСА≥12 мес (n=61) абс. (%)
Внутрикостный отек	6 (21,4)*	26 (42,6)
Синовит	3 (10,7)	0
Энтезит	3 (10,7)	0
Капсулит	2 (7,1)	0
Склероз	0	1 (1,6)
Эрозии	6 (21,4)	19 (31,1)

\* $p < 0,05$ .

знака сакроилиита изолированного усиления сигнала от капсулы сустава. По нашим данным, рентгенологический метод обладает слабой чувствительностью (13%) для диагностики острого сакроилиита, который в большинстве случаев в дебюте ЮАСА характеризуется поражением связочного аппарата в виде энтезита, капсулита и синовита, а также отека костного мозга, который также не виден на РГ.

### Обсуждение

Основу патологических изменений при ЮАСА составляет хроническое воспаление [15–18]. Главными особенностями при ЮАСА, отличающими его от других воспалительных заболеваний опорно-двигательного аппарата, например ювенильного идиопатического артрита, являются локализация: как органная – поражение КПС, позвоночника, глаз, кишечника, так и тинкториальная – первичность вовлечения костной ткани (остеит) и энтезисов (энтезит) и особая склонность к анкилозирования воспаленных структур КПС и позвоночника [19].

Специфичность анатомической локализации воспаления определяет нозологическую самостоятельность ЮАСА, уникальность его клинических проявлений и выбор методов диагностики этого заболевания. Воспалительным процессом при ЮАСА в отличие от АСА поражаются в первую очередь периферические суставы, что подтверждено в нашем исследовании. Особенности поражения опорно-двигательного аппарата при ЮАСА являются поражения синхондрозов и симфизов, энтезисов (места соединения сухожилий, связок, апоневрозов, капсул суставов с костями), что также отмечалось у наших пациентов. Характерны также внесуставные поражения некоторых внутренних органов – сердце, аорта, глаза и почки [1]. Основным диагностическим критерием ЮАСА остается поражение КПС. Рентгенологические изменения при ЮАСА на развернутой стадии болезни не отличаются от таковых при АСА. Им придается большое значение в диагностике этого заболевания [17]. Поскольку сакроилиит считается почти обязательным и самым ранним рентгенологическим признаком ЮАСА, особое внимание уделяется диагностике именно этого проявления болезни. В соответствии с действующими модифицированными нью-йоркскими критериями АСА выявление рентгенологических признаков сакроилиита является обязательным для установления диагноза этого заболевания [17–20].

Однако интерпретация изменений КПС вызывает существенные трудности, особенно на ранних стадиях сакроилиита. Это объясняется анатомическими и возрастными особенностями суставов [21–23]. Трудности в рентгенологической диагностике сакроилиита усиливаются тем, что безусловные изменения при ЮАСА в

большинстве случаев формируются только через несколько лет после начала болезни.

Применение МРТ является первым и единственным на сегодняшний момент методом для выявления воспалительных изменений в КПС в дебюте ЮАСА [22, 23].

Таким образом, наше исследование подтвердило, что РГ КПС сохраняет значение как скрининговый метод диагностики сакроилиита поздних стадий ЮАСА, а МРТ является методом выбора для выявления сакроилиита на ранних стадиях ЮАСА. С помощью МРТ диагноз ЮАСА можно выставить на дорентгеновской стадии поражения суставов, вовремя назначить терапию и, возможно, избежать структурных изменений и ранней инвалидизации молодых пациентов. Метод МРТ позволяет контролировать активность процесса в разные периоды его течения.

### Выводы

1. Клиническая картина, позволяющая заподозрить ЮАСА, характеризуется наличием в дебюте заболевания у подростков и детей старше 6 лет периферического артрита преимущественно нижних конечностей с асимметричным его распространением в сочетании с энтезопатиями и в большинстве случаев болями в спине воспалительного характера. Периферический артрит зачастую ограничивается моно- и олигоартикулярным поражением, в дебюте сочетается с высокой гуморальной активностью. Эти особенности заболевания требуют максимальной настороженности в плане дебюте ЮАСА, что требует выполнения иммуногенетического исследования и МРТ КПС для ранней его диагностики.

2. На ранних этапах диагностики наиболее эффективным является проведение МРТ, по сравнению с РГ, с помощью которой выявить ранние признаки поражения КПС невозможно. В общей сложности, сакроилиит, по данным РГ, был выявлен у 8 пациентов (24,2%) из 33, что в 4 раз реже, чем при помощи МРТ – 61 пациент (100%). Все пациенты с РГ-достоверным сакроилиитом имели длительность заболевания более 2 лет.

3. Ранними признаками сакроилиита, по данным МРТ, являются энтезит (10,7%), синовит (10,7%), капсулит (7,1%). Чаще всего вышеперечисленные острые изменения в КПС выявлялись у пациентов с длительностью заболевания от 3 месяцев до года. Эрозии, как критериальный признак хронического сакроилиита, определялись чаще у пациентов с длительно текущим ЮАСА (21,4 и 31,1% соответственно). Склероз КПС с помощью МРТ был выявлен лишь у одного пациента (1,6%) с длительностью заболевания более года. У 10 (16%) пациентов, по данным МРТ, на момент обследования выявлены острые и хронические признаки сакроилиита, что говорит о разных стадиях заболевания в разные периоды его течения.

1. Агабабова Э.Р., Годзенко А.А., Гусева И.А., Гусейнов Н.И., Крылов М.Ю., Эрдес Ш.Ф. Анкилозирующий спондилоартрит и другие спондилоартриты: современное состояние проблемы и вопросы классификации. Клиническая ревматология. 1997; 1: 2–8.
2. Алексеева А.М. Эффективность и безопасность блокатора ФНО-альфа инфликсимаба у больных ювенильным ревматоидным артритом: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. М., 2008: 23.
3. Алексеева Е.И. Ревматические болезни и их влияние на качество жизни детей и их семей. Качество жизни. М.: Медицина, 2008: 14–17.
4. Анселл Б.М. Ревматические болезни у детей: Пер. с англ. М., 1983: 248.
5. Бобылева В.Н., Жолобова Е.С., Дагбаева Д.В. Исторический и современный взгляд на ювенильный анкилозирующий спондилоартрит. Доктор. ру. 2014; 9 (87): 40–44.
6. Конопелько О.Ю., Жолобова Е.С., Дагбаева Д.В., Бунин А.В., Розадовская О.С., Николаева М.Н., Ельяшевич В.Я. Инфликсимаб в практике лечения больных с активным ювенильным артритом. Вопросы современной педиатрии. 2012; 11 (3): 120–125.
7. Баранов А.А., Алексеева Е.И. Ревматические болезни у детей: проблемы и пути их решения. Вопросы современной педиатрии. 2004; 3 (1): 7–11.
8. Марканова А.М. Сравнительная эффективность сульфасалазина и низких доз метотрексата в лечение больных олигоартикулярным вариантом ювенильного ревматоидного артрита: Автореф. дисс. канд. мед. наук. М., 2000.
9. Румянцева О.А., Бочкова А.Л., Логинова Е.Ю., Северинова М.В., Бунчук Н.В. Исследование эффективности, безопасности и переносимости инфликсимаба у больных анкилозирующим спондилитом (предварительные результаты). Научно-практическая ревматология. 2006; 4: 11–19.
10. Burgos-Vargas R. Juvenile onset spondyloarthropathies: therapeutic aspects. Ann. Rheum. Dis. 2002; 61 (Suppl. 3): 33–39.
11. Althoff CE, Appel H, Rudwaleit M, Sieper J, Eshed I, Hamm B, et al. Whole-body MRI as a new screening tool for detecting axial and peripheral manifestations of spondylarthritis. Ann. Rheum. Dis. 2007; 66: 983–985.
12. Кузьмина Н.Н., Никишина И.П. Комплексная терапия ювенильных спондилоартритов: алгоритм лечебной программы. Международный журнал практики. 2000; 4: 7–8.
13. Appel H, Loddenkemper C, Grozdanovic Z, et al. Correlation of histopathological findings and magnetic resonance imaging in the spine of 211 patients with ankylosing spondylitis. Arthr. Res. Ther. 2006; 8: R143.
14. Schaller JG. Ankylosing spondylitis of childhood onset. Arthritis Rheum. 1977; 20 (Suppl.): 398–401.
15. Brown MA, Pile KD, Kennedy LG, et al. HLA class I associations of ankylosing spondylitis in the white population in the United Kingdom. Ann. Rheum. Dis. 1996; 55 (4): 268–270.
16. Tracey KJ, Beutler B, Lowry SF, et al. Shock and tissue injury induced by recombinant human cachectin. Science. 1986; 234: 470–474.
17. Baraliakos X, Listing J, Rudwaleit M, Haibel H, Brandt J, Sieper J, et al. Progression of radiographic damage in patients with ankylosing spondylitis: defining the central role of syndesmophytes. Ann. Rheum. Dis. 2007; 66: 910–915.
18. Bollow M, Braun J, Biedermann T, Mutze S, Paris S, Schauer-Petrowskaja C, et al. Use of contrast-enhanced MR imaging to detect sacroiliitis in children. Skeletal Radiol. 1998; 27: 606–616.
19. Bardos T, Szabo Z, Czipri M, Vermes C, Tunyogi-Csapo M, Urban RM, et al. A longitudinal study on an autoimmune murine model of ankylosing spondylitis. Ann. Rheum. Dis. 2005; 64: 981–987.
20. Van der Linden S, van der Heijde D. Clinical aspects, outcome assessment, and management of ankylosing spondylitis and postenteric reactive arthritis. Curr. Opin. Rheumatol. 2000; 12 (4): 263–268.
21. Braun J, Bollow M, Eggens U, Konig H, Distler A, Sieper J. Use of dynamic magnetic resonance imaging with fast imaging in the detection of early and advanced sacroiliitis in spondylarthropathy patients. Arthritis Rheum. 1994; 37: 1039–1045.
22. Bollow M, Braun J, Biedermann T, Mutze S, Paris S, Schauer-Petrowskaja C, et al. Use of contrast-enhanced MR imaging to detect sacroiliitis in children. Skeletal Radiol. 1998; 27: 606–616.
23. Braun J, Sieper J, Bollow M. Imaging of sacroiliitis. Clin. Rheum. 2000; 19: 51–57.

## РЕФЕРАТЫ

### ТОЧНОСТЬ ПРОГНОСТИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ РАСХОДА ЭНЕРГИИ У ПОДРОСТКОВ, СТРАДАЮЩИХ ОЖИРЕНИЕМ

Задача исследования – сравнить данные о расходе энергии у подростков сожирением, измеренные методом косвенной калориметрии, с прогностическими данными, полученными при помощи различных уравнений. В исследовании участвовали 264 пациента с ожирением (индекс массы тела от 30–70 кг/м<sup>2</sup>) в возрасте от 14 до 18 лет. Сравнивали данные косвенной калориметрии с данными уравнений, рассчитанных у подростков с нормальной и избыточной массой тела. Среднее значение разницы между измеренными и предсказанным расходом энергии, а также точность расчетов составили ±10%. Рассматривая уровень расхода энергии у 109 подростков мужского пола (1938±271 ккал/сут) и 155 подростков женского пола (2569±459 ккал/сут), мы выяснили, что уравнение Лаззера в случае подростков мужского пола показало наименьшую разницу с измеренными показателями расхода энергии; у подростков женского пола уравнение Генри-1, уравнения Продовольствен-

ной и Сельскохозяйственной Организации, Всемирной Организации Здравоохранения, Университета Объединенных наций, уравнения Шмельца и Лаззера оказались наиболее точными. Точность прогноза оценивается на уровне ±10%. Прогностические уравнения для оценки расхода энергии у пациентов с избыточным весом и в пределах определенных возрастных групп оказались более точными, чем общие уравнения. Неточности в прогностической оценке расхода энергии могут повлиять на рекомендуемый режим питания и, соответственно, его соблюдение в данной возрастной группе.

Maurizio Marra, Concetta Montagnese, Rosa Sammarco, Valeria Amato, Elisabetta Della Valle, Adriana Franzese, Franco Contaldo, Fabrizio Pasanisi. Accuracy of Predictive Equations for Estimating Resting Energy Expenditure in Obese Adolescents. The Journal of Pediatrics. 2015; 166 (6): 1390–1396.