Методы лучевой диагностики как инструмент мониторинга аксиального спондилоартрита в реальной клинической практике

Дубинина Т.В., Демина А.Б.

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

В статье обобщены данные литературы об использовании рентгенографии и магнитно-резонансной томографии с целью мониторинга аксиального спондилоартрита в реальной клинической практике.

Ключевые слова: аксиальный спондилоартрит; анкилозирующий спондилит; нерентгенологический аксиальный спондилоартрит; мониторинг; рентгенография; магнитно-резонансная томография.

Контакты: Татьяна Васильевна Дубинина; tatiana-dubinina@mail.ru

Для ссылки: Дубинина ТВ, Демина АБ. Методы лучевой диагностики как инструмент мониторинга аксиального спондилоартрита в реальной клинической практике. Современная ревматология. 2022;16(1):91–96. DOI: 10.14412/1996-7012-2022-1-91-96

Radiologic methods as a tool for monitoring axial spondyloarthritis in real clinical practice

Dubinina T.V., Demina A.B.

*V.A. Nasonova Research Institute of Rheumatology, Moscow
34A, Kashirskoe Shosse, Moscow 115522, Russia*

The article summarizes literature data on the use of radiography and magnetic resonance imaging to monitor axial spondyloarthritis in real clinical practice.

Key words: axial spondyloarthritis; ankylosing spondylitis; non-radiological axial spondyloarthritis; monitoring; radiography; Magnetic resonance imaging.

Contact: Tatyana Vasilievna Dubinina; tatiana-dubinina@mail.ru

For reference: Dubinina TV, Demina AB. Radiologic methods as a tool for monitoring axial spondyloarthritis in real clinical practice. *Sovremennaya Revmatologiya=Modern Rheumatology Journal*. 2022;16(1):91–96. DOI: 10.14412/1996-7012-2022-1-91-96

Ревматические заболевания (РЗ) оказывают негативное влияние на состояние здоровья и качество жизни, физическое функционирование и продолжительность жизни пациентов. Однако при своевременно начатом лечении большинства тяжелых последствий можно избежать или по крайней мере значительно их уменьшить. Решающее значение для повышения эффективности современных методов терапии имеют совершенствование диагностики РЗ и объективного контроля за состоянием пациентов в процессе наблюдения [1]. Стратегия лечения до достижения цели (Treat to Target, T2T), которая первоначально была разработана и внедрена при сахарном диабете и артериальной гипертензии, в дальнейшем была поддержана ревматологическим сообществом [2]. Принцип T2T, направленный на улучшение исходов заболевания за счет достижения заранее определенных целей терапии, нашел применение сначала при ревматоидном артрите, а затем при ряде других РЗ, в том числе при аксиальном спондилоартрите (аксСпА) [3].

АксСпА, включающий анкилозирующий спондилит (АС) и нерентгенологический аксСпА (нр-аксСпА), представляет собой хроническое воспалительное заболевание, характеризующееся хронической болью в спине, функциональными и структурными изменениями, возникающими

преимущественно в крестцово-подвздошных суставах (КПС) и/или позвоночнике, а также различными внеаксиальными (артрит, энтезит и дактилит) и внескелетными (передний увеит, псориаз и воспалительные заболевания кишечника) проявлениями [3, 4]. В соответствии с концепцией T2T основной целью терапии аксСпА является клиническая ремиссия или неактивное заболевание, которые определяются как отсутствие клинических и лабораторных признаков активности болезни [5]. Хотя индукция и поддержание клинической ремиссии имеют большое значение, бывает недостаточно ориентироваться только на симптомы при оценке ответа на терапию и принятии решения об изменении тактики лечения с целью уменьшения или предотвращения структурных повреждений. Необходим постоянный мониторинг, включающий применение валидированных индексов оценки активности аксСпА и функционального состояния пациентов, а также методов визуализации.

Мировой опыт свидетельствует о том, что при мониторинге любого показателя больной начинает уделять больше внимания своему здоровью, старается не провоцировать осложнения заболевания, т. е. становится более ответственным [6]. Помимо этого, в ряде работ было отмечено, что активное ведение пациентов с хроническими заболеваниями

ассоциируется с высокой эффективностью терапии и благоприятным прогнозом [7]. По данным И.З. Гайдуковой и соавт. [7], дистанционный мониторинг активности аксСпА с применением электронной карты опроса и телефонного контакта 1 раз в 4 нед сопровождался большей приверженностью больных лечению и его лучшими результатами.

Согласно рекомендациям ASAS (Assessment of SpondyloArthritis international Society), к основным инструментам мониторинга аксСпА относятся опросники, которые позволяют оценить уровень боли, активности заболевания и функциональное состояние самим пациентом, а также параметры, определяемые врачом: количество болезненных энтезисов, припухших и болезненных суставов, подвижность позвоночника [8]. В рекомендациях, разработанных российскими экспертами, подробно изложены и обсуждены все основные индексы, применяемые при АС в клинической практике [9]. Однако в них не освещены методы визуализации, необходимость и частота их использования как для диагностики, так и для мониторинга заболевания.

Несмотря на широкое и длительное применение рентгенографии и магнитно-резонансной томографии (МРТ) с целью уточнения диагноза аксСпА и контроля эффективности его терапии, вопрос о частоте их назначения в динамике остается открытым. Это обусловлено тем, что использование любого инструментального метода обследования должно быть обосновано с точки зрения соотношения риска и пользы для пациента, а также финансовых затрат на его проведение.

Обновленные рекомендации ASAS-EULAR (European Alliance of Associations for Rheumatology) по лечению аксСпА состоят из 5 основополагающих принципов и 13 тезисов по ведению всей группы пациентов, независимо от наличия рентгенологического сакроилиита (СИ) [10]. Отличием рекомендаций, разработанных и опубликованных в 2019 г. экспертами ACR (American College of Rheumatology) в содружестве с членами Консорциума по исследованию и лечению спондилоартрита (Spondyloarthritis Research and Treatment Network, SPARTAN) и Американской ассоциации спондилитов (Spondylitis Association of America, SAA), является раздельный подход к лечению пациентов с активным и клинически стабильным АС и нр-аксСпА [11]. По мнению европейских экспертов, мониторинг аксСпА должен включать анализ жалоб, клиническое обследование, оценку результатов лабораторных анализов и контроль с помощью методов визуализации. При этом частота мониторинга определяется индивидуально в зависимости от симптомов, имеющих на момент осмотра, степени активности заболевания и проводимого лечения [10]. Однако и в том, и в другом руководствах даны подробные комментарии, касающиеся назначения методов визуализации с целью диагностики и мониторинга аксСпА.

Структурное повреждение позвоночника и суставов, прежде всего КПС, является одним из основных исходов аксСпА, приводящих к функциональным ограничениям и инвалидности, что подчеркивает важность рентгенологической оценки [12]. Согласно рекомендациям ASAS-EULAR 2016 г. [10], целесообразность проведения обзорной рентгенографии таза в прямой проекции обосновывается необходимостью оценки состояния КПС, так как наличие СИ входит в критерии диагноза АС [13], а также низкой стоимостью и доступностью метода. В случае выявления досто-

верных признаков СИ (двусторонних или односторонних изменений в КПС соответственно II или $\geq$ III стадии по Kellgren–Lowrence [14]) дальнейший рентгенологический мониторинг активности и функциональных возможностей, а также эффективности лечения неинформативен [10]. С нашей точки зрения, несмотря на низкую чувствительность и специфичность обзорной рентгенографии таза, у пациентов с подозрением на аксСпА она может использоваться для контроля за его прогрессированием в АС. Опираясь на данные М. Dougados и соавт. [15], можно предположить, что с этой целью наиболее рационально ее назначать HLA-B27-позитивным пациентам, имеющим активный СИ, установленный при МРТ, и высокий уровень СРБ, в связи с более высокой скоростью появления у них структурных повреждений в области КПС. Напротив, рентгенограммы позвоночника дают важную информацию о наличии синдесмофитов и о скорости прогрессирования аксСпА на индивидуальном уровне, поскольку существующие структурные изменения увеличивают риск дальнейшей костной пролиферации [16, 17]. Однако мониторинг аксСпА с помощью последовательных рентгенограмм позвоночника имеет ограниченную ценность из-за очень медленного развития синдесмофитов у большинства пациентов [10].

В ряде длительных проспективных исследований было отмечено, что активность заболевания оказывает значительное влияние на его прогрессирование: при повышении ASDAS (Ankylosing Spondylitis Disease Activity Index) на 1 единицу скорость прогрессирования увеличивается на 0,7 единицы mSASSS (modified Stoke Ankylosing Spondylitis Spine Score) в течение следующих 2 лет [16, 17]. При аксСпА нарушение подвижности позвоночника может быть следствием как необратимых, так и обратимых его повреждений, вызванных воспалением. Р. Carvalho и соавт. [18], проанализировав данные 644 больных ранним аксСпА, обнаружили связь между отдельными компонентами индекса BASMI (Bath Ankylosing Spondylitis Metrology Index) и ASDAS-СРБ, активным спондилитом, определенным при МРТ. Боковое сгибание в поясничном и ротация в шейном отделах позвоночника, а также расстояние от козелка до стены были связаны со значениями mSASSS. Таким образом, исходя из медленной скорости прогрессирования аксСпА у большинства пациентов, рентгенография костей таза и позвоночника в динамике должна проводиться не чаще 1 раза в 2 года [10, 11]. При этом, по нашему мнению, максимальная польза от обследования будет получена у пациентов с персистирующей высокой активностью заболевания, активным СИ и/или спондилитом по данным МРТ, имеющих ограничения движений в позвоночнике по оценке BASMI.

Поражение КПС является одним из первых и основных диагностических признаков аксСпА, но не приоритетным показателем прогноза развития функциональных нарушений. На обзорной рентгенограмме таза в прямой проекции, помимо КПС, оцениваются тазобедренные суставы (ТБС) [14]. Наличие коксита указывает на неблагоприятный прогноз у пациентов с аксСпА, поскольку при вовлечении ТБС ускоряется рентгенологическое прогрессирование и утяжеляется течение заболевания, а нарушение функции суставов приводит к быстрой потере трудоспособности и инвалидизации пациентов [19, 20]. Результаты многоцентрового ис-

следования свидетельствуют о том, что в России более чем у половины больных АС (56%) выявлялись боль и ограничение функции ТБС [21]. Одними из основных факторов риска развития коксита считаются задержка диагностики, мужской пол и ювенильное начало аксСпА [20]. Рентгенологические изменения в ТБС, такие как концентрическое сужение суставной щели и своеобразная костная пролиферация в виде формирования остеофитов на границе перехода бедренной головки в шейку бедренной кости, могут возникать уже на начальных стадиях коксита, в большинстве случаев процесс носит двусторонний характер [22]. Еще одна рентгенологическая особенность коксита при аксСпА — «грибовидная деформация» головки бедренной кости (ГБК): на фоне длительного воспаления ГБК сохраняют нормальную шаровидную форму, однако по краю суставной поверхности формируются остеофиты, закругленные снаружи, напоминающие шляпку гриба [14]. В ранее опубликованных работах было отмечено, что при АС первые рентгенологические признаки поражения ТБС развиваются в среднем через 5–10 лет после начала заболевания [20, 23]. При этом не всегда прослеживается взаимосвязь клинических проявлений коксита с его рентгенологическим прогрессированием [24].

Учитывая риск ранней инвалидизации пациентов с поражением ТБС, российской экспертной группой по изучению спондилоартритов (ЭксПА) был предложен термин «быстропрогрессирующий коксит» как независимый критерий, позволяющий инициировать терапию генно-инженерными биологическими препаратами (ГИБП) даже при отсутствии высокой активности АС. По мнению экспертов, термин «быстропрогрессирующий коксит» должен отражать увеличение индекса BASRI-hip (Bath Ankylosing Spondylitis Roentgenologic Index-hip) на 1 единицу в год [25]. Позже дефиниция быстропрогрессирующего коксита была уточнена — изменение показателя суммарной стадии рентгенологического коксита (срК) $\geq 1,0$ в год [26]. В настоящее время общепринятые рекомендации по мониторингу коксита, в том числе с использованием инструментальных методов, не разработаны. Тем не менее анализ данных литературы позволяет рекомендовать проведение рентгенографии костей таза не реже 1 раза в год пациентам с аксСпА, имеющими срК от 0,5 до 1,0, с целью контроля структурных изменений ТБС и коррекции терапии. При этом сохранение срК $> 0,5$ через год наблюдения требует усиления терапии и назначения ГИБП независимо от активности заболевания [26].

Следует отметить, что для достоверности оценки структурных изменений не рекомендуется использовать отдельные косые снимки КПС, а также рентгенограммы с отведением ТБС, так как общепринятые диагностические критерии СИ и коксита были разработаны только для переднезадней проекции, а дополнительные обследования увеличивают лучевую нагрузку [14].

Высокая информативность МРТ как метода выявления СИ, продемонстрированная в нескольких крупных исследованиях, определила ее включение в классификационные критерии аксСпА и широкое применение в клинической практике [27–29]. МРТ позволила визуализировать изменения костной ткани, которые не выявлялись рентгенологически: остеит и жировую дистрофию (дегенеративные изменения, являющиеся следствием воспалительного процесса). В 2009 г. в соответствии с консенсусным мнением экспертов ASAS были определены основные правила проведения МРТ

и интерпретации активных воспалительных изменений (ВИ) в КПС [27]. Для выявления активных ВИ (остеит) рекомендуется использовать T2-взвешенный режим с обязательным подавлением жировой ткани (STIR и T2 fat-saturated, T2 Fat Sat), а для поствоспалительных изменений (эрозии, склероз, анкилоз и жировая перестройка костной ткани) — T1-взвешенный режим. Обязательным условием подтверждения достоверности СИ является выявление очагов воспаления в субхондральных отделах крестца и подвздошных костей в проекции КПС как минимум на 2 последовательных срезах или не менее 2 очагов воспаления на 1 срезе [30]. Наиболее информативно сканирование на томографе с напряженностью магнитного поля от 1,0 до 1,5 Т (матрица 512×512) в полукоронарной плоскости, которая считается основной, с толщиной среза не более 4 мм. Дополнительно применяется полуаксиальная плоскость. Срезы в этой плоскости позволяют уточнить и дополнить сведения, полученные на косых коронарных срезах, в частности четко визуализировать пресакральные сосуды, сигнал от которых может ошибочно трактоваться как очаг воспаления [31]. Необходимо подчеркнуть, что наличие только синовита КПС, капсулита или энтезита без остеита может быть признаком активного СИ, но не является достаточным критерием для его подтверждения [8]. Позже в нескольких исследованиях сообщалось, что ложноположительные активные ВИ в КПС, соответствующие определению ASAS, могут наблюдаться у 20–40% здоровых лиц, а также у пациентов с неспецифической болью в спине. Эти данные послужили поводом для пересмотра и переоценки рабочей группой ASAS-MPT ранее утвержденного определения МРТ-СИ. В результате эксперты пришли к следующим выводам: наличие остеита в 4 квадрантах КПС или на 3 последовательных срезах оптимально для определения активного СИ, тогда как обнаружение эрозии в 3 квадрантах или на 2 последовательных срезах либо выявление жировой дистрофии в 5 квадрантах или на 3 последовательных срезах согласуется с достоверными структурными изменениями в КПС, типичными для аксСпА [32]. Но, как было подчеркнуто, полученные данные требуют дальнейшего подтверждения.

Значение МРТ КПС для мониторинга прогрессирования аксСпА и эффективности лечения в реальной клинической практике до конца неясно. Это обусловлено недостаточной доказательной базой использования МРТ в качестве предиктора ответа на лечение, ее существенной стоимостью и нередко отсутствием широкой доступности. Вместе с тем в нескольких клинических исследованиях было показано, что ответ на лечение ГИБП может быть более высоким у пациентов с выраженными МРТ-ВИ в КПС [33, 34]. Это позволяет предположить, что МРТ-ВИ могут быть таким же чувствительным предиктором ответа на лечение, как и уровень СРБ, особенно у пациентов с исходно нормальными острофазовыми показателями воспаления. У данной категории больных, при условии сохранения клинических признаков активности заболевания на фоне проводимой терапии, использование МРТ КПС для оценки динамики ВИ возможно и оправданно.

Целесообразность последовательного повторения МРТ КПС и изменения терапевтического подхода при сохранении остаточных МРТ-ВИ в процессе лечения окончательно не подтверждена. В обновленных рекомендациях ACR, SAA и SPARTAN больным с АС и нр-аксСпА, получающим

ГИБП и имеющим клинически нечетко определенную степень активности, условно рекомендуется проводить МРТ КПС для решения вопроса о дальнейшем лечении. В то же время нерационально проводить МРТ КПС, когда клиническая и лабораторная активность заболевания явно высокая или постоянно стабильная, а также когда результаты МРТ не повлияют на тактику терапии [11].

МРТ позвоночника, как и КПС, позволяет обнаружить активные ВИ в телах позвонков задолго до появления характерных для аксСпА повреждений на стандартной рентгенограмме. Для диагностики изменений позвоночника используются те же МР-режимы, что и для исследования КПС. Чаще всего активные или хронические изменения визуализируются в области передних и/или задних углов тел позвонков, но в некоторых случаях могут поражаться межпозвоночный диск и прилежащие к нему субхондральные отделы тел позвонков (спондилодисцит), а также остистые отростки [8]. МРТ позвоночника в настоящее время не входит в критерии аксСпА. Хотя в ряде исследований было продемонстрировано, что характерные МРТ-ВИ в позвоночнике нередко выявляются у пациентов с ранним аксСпА при отсутствии МР-признаков поражения КПС. Данный факт подчеркивает потенциал МРТ позвоночника как метода ранней диагностики заболевания [35, 36]. Помимо этого, все больше данных свидетельствует о перспективности диагностики нр-аксСпА с помощью МРТ грудного отдела позвоночника, информативность которой соответствует результатам обследования всех отделов позвоночника [37]. Следует подчеркнуть, что для установления достоверности спондилита в рамках аксСпА должно быть выявлено определенное число очагов воспаления в типичных для этого заболевания локализациях. В недавнем исследовании было показано, что наличие на МРТ ≥ 5 очагов ВИ в передних углах тел позвонков или ≥ 5 очагов жировой дистрофии можно считать более чувствительным признаком аксСпА, чем обнаружение ≥ 3 ВИ [38].

В комментариях к рекомендациям ASAS-EULAR 2016 г. позвоночника обсуждается проведение МРТ для определения активности заболевания у пациентов с более поздними стадиями [10]. Данной стратегии предлагают придерживаться и американские эксперты, указавшие в рекомендациях отдельным пунктом, что у больных АС с сохраняющейся клинической активностью заболевания на фоне терапии ГИБП возможно выполнение МРТ позвоночника с целью мониторинга активности и решения вопроса о дальнейшей тактике лечения, тогда как пациентам со стабильной клинико-лабораторной активностью заболевания данное обследование не рекомендуется [11].

Использование МРТ ТБС для диагностики и мониторинга коксита не анализировалось ни в европейских, ни в американских рекомендациях. Однако в нескольких зарубежных и отечественных работах было показано, что МРТ-признаки поражения ТБС нередко определяются при АС. Так, по данным Z.G. Huang и соавт. [39], наблюдавших 58 пациентов с АС в течение 3 лет, МРТ-изменения в области ТБС выявлялись в 74,1% случаев. Выпот в сустав зарегистрирован у 62,9% больных, остеит — у 30,2%, а жировая дистрофия в области ГБК — у 24,1%, эрозивные изменения костей — у

27,6%, сужение суставного пространства — у 3,4% и энтезит — у 19,0%. При этом МРТ-признаки обнаружены у всех больных с жалобами на боль в ТБС и/или рентгенологическими изменениями. Авторы пришли к заключению, что процент поражения ТБС по данным МРТ значительно выше, чем можно было предполагать на основании анализа жалоб пациентов, клинического обследования и рентгенограмм. Сходные данные были получены Е.М. Агафоновой и соавт. [24, 26], которые подтвердили, что МРТ является более чувствительным методом выявления коксита, чем рентгенография и клиническое обследование. Учитывая высокий процент вовлечения ТБС при аксСпА, вопрос о необходимости проведения МРТ ТБС в динамике подлежит тщательному анализу и экспертному обсуждению. Наличие таких факторов риска развития коксита, как ювенильное начало или появление клинических и/или рентгенологических признаков поражения ТБС в первые 2 года заболевания, может обосновывать назначение МРТ с частотой 1 раз в год с целью мониторинга его прогрессирования и оценки эффективности лечения.

Таким образом, в настоящее время не разработано общепринятых подходов к мониторингу аксСпА с использованием лучевых методов. Тем не менее на основании данных литературы можно сделать следующие заключения:

- рентгенографическая оценка КПС остается одним из основных инструментов визуализации СИ при аксСпА;
- несмотря на низкую чувствительность и специфичность обзорной рентгенографии таза при нр-аксСпА, ее регулярное проведение (1 раз в 2 года) необходимо для контроля за прогрессированием. При этом наиболее рационально ее назначать HLA-B27-позитивным пациентам с активным СИ по данным МРТ и высоким уровнем СРБ;
- при выявлении достоверных признаков СИ дальнейшее использование рентгенографии таза для мониторинга активности аксСпА и функциональных возможностей пациентов, а также эффективности лечения неинформативно;
- рентгенография позвоночника в динамике должна проводиться не чаще 1 раза в 2 года. При этом она показана пациентам с персистирующей высокой активностью заболевания, активным СИ и/или спондилитом по данным МРТ, наличием ограничений движений в позвоночнике по оценке BASMI;
- больным аксСпА, имеющим ссрК от 0,5 до 1,0, рентгенографию костей таза следует выполнять не реже 1 раза в год с целью контроля структурных изменений ТБС и коррекции терапии;
- не рекомендуется использовать отдельные косые снимки КПС, а также рентгенограммы с отведением ТБС;
- значение МРТ КПС и позвоночника для мониторинга прогрессирования аксСпА и эффективности лечения в реальной клинической практике до конца неясно. Однако в определенных клинических ситуациях (отсутствие лабораторной и наличие клинической активности заболевания, в том числе на фоне терапии ГИБП, выявление коксита, особенно у пациентов с ювенильным началом или в первые 2 года после возникновения первых признаков болезни) проведение МРТ в динамике обоснованно.

1. Braun J. The concept of treat-to-target. *Ann of the Rheumatic Diseases* 2017;(76):13-14. doi: 10.1136/annrheumdis-2017-eular.7129
2. Solomon DH, Bitton A, Katz JN, et al. Review: treat to target in rheumatoid arthritis: fact, fiction, or hypothesis? *Arthritis Rheumatol.* 2014 Apr;66(4):775-82. doi: 10.1002/art.38323.
3. Эрдеc ШФ, Бадюкин ВВ, Бочкова АГ и др. О терминологии спондилоартритов. Научно-практическая ревматология. 2015;53(6):657-60. [Erdes ShF, Badokin VV, Bochkova AG, et al. On the terminology of spondyloarthritis. *Nauchno-Prakticheskaya Revmatologiya.* 2015; 53(6):657-60. (In Russ.)].
4. Braun J, Baraliakos X, Kiltz U. Treat-to-target in axial spondyloarthritis — what about physical function and activity? *Nat Rev Rheumatol.* 2021 Sep;17(9):565-76. doi: 10.1038/s41584-021-00656-5. Epub 2021 Jul 26.
5. Smolen JS, Schuls M, Braun J, et al. Treating axial spondyloarthritis and peripheral spondyloarthritis, especially psoriatic arthritis, to target: 2017 update of recommendations by an international task force. *Ann Rheum Dis.* 2018 Jan;77(1):3-17. doi: 10.1136/annrheumdis-2017-211734. Epub 2017 Jul 6.
6. Медведев ОС, Яцковский МЮ. Мобильное здравоохранение (m-Health) и мониторинг здоровья в современной медицине. Ремедиум. 2013;(9):8-13. [Medvedev OS, Yatskovskii MYu. Mobile Healthcare (m-Health) and health monitoring in modern medicine. *Remedium.* 2013;(9):8-13. (In Russ.)].
7. Гайдукова ИЗ, Акулова АИ, Апаркина АВ и др. Приверженность к лечению и эффективность терапии при разных режимах мониторинга активности у пациентов с аксиальным спондилоартритом. Клиническая медицина. 2014;(10):60-5. [Gaidukova IZ, Akulova AI, Aparkina AV, et al. Adherence to treatment and effectiveness of therapy in different modes of activity monitoring in patients with axial spondyloarthritis. *Klinicheskaya meditsina.* 2014;(10): 60-5. (In Russ.)].
8. Sieper J, Rudwaleit M, Baraliakos X, et al. The Assessment of SpondyloArthritis international Society (ASAS) handbook: a guide to assess spondyloarthritis. *Ann Rheum Dis.* 2009 Jun;68 Suppl 2:i1-44. doi: 10.1136/ard.2008.104018
9. Дубинина ТВ, Гайдукова ИЗ, Годзенко АА и др. Рекомендации по оценке активности болезни и функционального состояния больных анкилозирующим спондилитом в клинической практике. Научно-практическая ревматология. 2017;55(4):344-50. [Dubinina TV, Gaidukova IZ, Godzenko AA, et al. Guidelines for the assessment of disease activity and functional status in patients with ankylosing spondylitis in clinical practice. *Nauchno-Prakticheskaya Revmatologiya.* 2017;55(4):344-50. (In Russ.)].
10. van der Heijde D, Ramiro S, Landewij R, et al. 2016 update of the ASAS-EULAR management recommendations for axial spondyloarthritis. *Ann Rheum Dis.* 2017 Jun;76(6): 978-991. doi: 10.1136/annrheumdis-2016-210770. Epub 2017 Jan 13.
11. Ward MM, Deodhar A, Gensler LS, et al. 2019 Update of the American College of Rheumatology/Spondylitis Association of America/Spondyloarthritis Research and Treatment Network Recommendations for the Treatment of Ankylosing Spondylitis and Nonradiographic Axial Spondyloarthritis. *Arthritis Rheumatol.* 2019 Oct;71(10):1599-613. doi: 10.1002/art.41042. Epub 2019 Aug 22.
12. Van der Heijde D, Calin A, Dougados M, et al. Selection of instruments in the core set for DC-ART, SMARD, physical therapy, and clinical record keeping in ankylosing spondylitis. Progress report of the ASAS Working Group. Assessments in Ankylosing Spondylitis. *J Rheumatol.* 1999 Apr;26(4):951-4.
13. Van der Linden S, Valkenburg Y, Cats A. Evaluation of diagnostic criteria for ankylosing spondylitis. A proposal for modification of the New York criteria. *Arthritis Rheum.* 1984 Apr;27(4):361-8. doi: 10.1002/art.1780270401.
14. Смирнов АВ, Эрдеc ШФ. Оптимизация рентгенодиагностики анкилозирующего спондилита в клинической практике — значимость обзорного снимка таза. Научно-практическая ревматология. 2015; 53(2):175-81. [Smirnov AV, Erdes ShF. Optimization of X-ray diagnosis of ankylosing spondylitis in clinical practice: Importance of a plain X-ray film of the pelvis. *Nauchno-Prakticheskaya Revmatologiya.* 2015;53(2):175-81. (In Russ.)].
15. Dougados M, Sepriano A, Molto A, et al. Sacroiliac radiographic progression in recent onset axial spondyloarthritis: the 5-year data of the DESIR cohort. *Ann Rheum Dis.* 2017 Nov;76(11):1823-8. doi: 10.1136/annrheumdis-2017-211596. Epub 2017 Jul 6.
16. Ramiro S, van der Heijde D, van Tubergen A, et al. Higher disease activity leads to more structural damage in the spine in ankylosing spondylitis: 12-year longitudinal data from the OASIS cohort. *Ann Rheum Dis.* 2014 Aug;73(8):1455-61. doi: 10.1136/annrheumdis-2014-205178. Epub 2014 May 7.
17. Poddubnyy D, Protodopov M, Haibel H, et al. High disease activity according to the Ankylosing Spondylitis Disease Activity Score is associated with accelerated radiographic spinal progression in patients with early axial spondyloarthritis: results from the GERMAN Spondyloarthritis Inception Cohort. *Ann Rheum Dis.* 2016 Dec;75(12):2114-8. doi: 10.1136/annrheumdis-2016-209209. Epub 2016 Apr 28.
18. Carvalho P, Marreiros A, Fonseca JE, et al. Clinical disease activity, MRI spinal inflammation and enthesitis are key determinants of impairment of spinal mobility in early axial spondyloarthritis — data from the DESIR cohort. *Ann Rheum Dis.* 2020 Jun; 79(Suppl 1):51-2. DOI:10.1136/annrheumdis-2020-eular.5015
19. Подряднова МВ, Балабанова РМ, Урумова ММ и др. Взаимосвязь клинических характеристик анкилозирующего спондилита с трудоспособностью и производительностью труда. Научно-практическая ревматология. 2014;52(5):513-9. [Podryadnova MV, Balabanova RM, Urumova MM, Erdes ShF. Correlation between clinical characteristics of ankylosing spondylitis and work capacity and productivity. *Nauchno-Prakticheskaya Revmatologiya.* 2014;52(5): 513-9. (In Russ.)].
20. Baraliakos X, Braun J. Hip involvement in ankylosing spondylitis: what is the verdict? *Rheumatology (Oxford).* 2010 Jan;49(1):3-4. doi: 10.1093/rheumatology/kep298. Epub 2009 Sep 15.
21. Волнухин ЕВ, Галушко ЕА, Бочкова АГ, и др. Клиническое многообразие анкилозирующего спондилита в реальной практике врача-ревматолога в России (часть 1). Научно-практическая ревматология. 2012; 50(2):44-9. [Volnukhin EV, Galushko EA, Bochkova AG, et al. Clinical diversity of ankylosing spondylitis in the real practice of a rheumatologist in Russia (Part 1). *Nauchno-Prakticheskaya Revmatologiya.* 2012;50(2):44-9. (In Russ.)].
22. Бочкова АГ, Румянцева ОА, Северинова МВ, и др. Коксит у больных анкилозирующим спондилитом: клинико-рентгенологические сопоставления. Научно-практическая ревматология. 2005;43(4):8-13. [Bochkova AG, Rumyantseva OA, Severinova MV, et al. Coxitis in patients with ankylosing spondylitis: clinicoradiologic comparisons. *Nauchno-Prakticheskaya Revmatologiya.* 2005;43(4):8-13. (In Russ.)].
23. Бочкова АГ, Левшакова АВ, Тюхова ЕЮ и др. Возможности магнитно-резонансной терапии в ранней диагностике коксита у больных спондилоартритами. Научно-практическая ревматология. 2012;50(5):56-63. [Bochkova AG, Levshakova AV, Tyukhova EYu, et al. Magnetic-resonance imaging for early diagnosis of coxitis in patients with spondyloarthritis. *Nauchno-Prakticheskaya Revmatologiya.* 2012;50(5):56-63. (In Russ.)].
24. Агафонова ЕМ, Дубинина ТВ, Румянцева ДГ и др. Коксит при раннем аксиальном спондилоартрите. Современная ревматология. 2019;13(4):41-7. [Agafonova EM, Dubinina TV, Rumyantseva DG, et al. Coxitis in early axial spondyloarthritis. *Sovremennaya Revmatologiya = Modern Rheumatology Journal.* 2019;13(4): 41-7. (In Russ.)]. doi: 10/14412/1996-7012-2019-4-41-47

25. Гайдукова ИЗ, Ребров АП, Лапшина СА и др. Применение нестероидных противовоспалительных препаратов и генно-инженерных биологических препаратов для лечения аксиальных спондилоартритов. Рекомендации Экспертной группы по изучению спондилоартритов при Общероссийской общественной организации «Ассоциация ревматологов России». Научно-практическая ревматология. 2017;55(5):474-84. [Gaidukova IZ, Rebrov AP, Lapshina SA, et al. Use of nonsteroidal anti-inflammatory drugs and biological agents for the treatment of axial spondyloarthritis. Recommendations of the Spondyloarthritis Study Group of Experts, All-Russian Public Organization «The Association of Rheumatology of Russia». *Nauchno-Prakticheskaya Revmatologiya*. 2017;55(5):474-84. (In Russ.)].
26. Агафонова ЕМ, Эрдес Ш, Дубинина ТВ и др. Оценка прогрессирования коксита при раннем аксиальном спондилоартрите. Научно-практическая ревматология. 2020;58(2):160-4. [Agafonova EM, Erdes Sh, Dubinina TV, et al. Assessment of coxitis progression in early axial spondyloarthritis. *Nauchno-Prakticheskaya Revmatologiya*. 2020;58(2):160-4. (In Russ.)].
27. Rudwaleit M, Jurik AG, Hermann K-GA, et al. Defining active sacroiliitis on magnetic resonance imaging (MRI) for classification of axial spondyloarthritis: a consensual approach by the ASAS/OMERACT MRI group. *Ann Rheum Dis*. 2009 Oct;68(10):1520-7. doi: 10.1136/ard.2009.110767. Epub 2009 May 18.
28. Rudwaleit M, van der Heijde D, Landewe R, et al. The development of Assessment of Spondyloarthritis International Society classification criteria for axial spondyloarthritis (part II): validation and final selection. *Ann Rheum Dis*. 2009 Jun;68(6):777-83. doi: 10.1136/ard.2009.108233. Epub 2009 Mar 17.
29. Paternotte S, van der Heijde D, Claudepiere P, et al. Evaluation of the validity of the different arms of the ASAS set of criteria for axial spondyloarthritis and description of the different imaging abnormalities suggestive of spondyloarthritis: data from the DESIR cohort. *Ann Rheum Dis*. 2015 Apr;74(4):746-51. doi: 10.1136/annrheumdis-2013-204262. Epub 2014 Jan 3.
30. Эрдес Ш, Смирнов АВ. Технология диагностики воспалительных изменений скелета при анкилозирующем спондилите по данным магнитно-резонансной томографии. Научно-практическая ревматология. 2019;57(6):678-84. [Erdes Sh, Smirnov AV. Diagnostic technology for inflammatory changes in the skeleton with ankylosing spondylitis according to magnetic resonance imaging. *Nauchno-Prakticheskaya Revmatologiya*. 2019;57(6):678-84. (In Russ.)].
31. Бочкова АГ, Левшакова АВ. Критерии достоверного диагноза сакроилиита по данным магнитно-резонансной томографии (рекомендации ASAS/OMERACT и собственные данные). Современная ревматология. 2010;4(1):12-7. [Bochkova AG, Levshakova AV. Criteria for a reliable diagnosis of sacroiliitis according to magnetic resonance imaging (ASAS/OMERACT recommendations and own data). *Sovremennaya revmatologiya = Modern Rheumatology Journal*. 2010;4(1):12-7. (In Russ.)]. doi: 10.14412/1996-7012-2010-580
32. Maksymowych WP, Lambert RG, Baraliakos X, et al. Data-driven definitions for active and structural MRI lesions in the sacroiliac joint in spondyloarthritis and their predictive utility. *Rheumatology (Oxford)*. 2021 Oct 2;60(10):4778-89. doi: 10.1093/rheumatology/keab099
33. Dougados M, van der Heijde D, Sieper J, et al. Symptomatic efficacy of etanercept and its effects on objective signs of inflammation in early nonradiographic axial spondyloarthritis: a multicenter, randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Arthritis Rheumatol*. 2014 Aug;66(8):2091-102. doi: 10.1002/art.38721.
34. Sieper J, van der Heijde D, Dougados M, et al. Efficacy and safety of adalimumab in patients with non-radiographic axial spondyloarthritis: results of a randomised placebo-controlled trial (ABILITY-1). *Ann Rheum Dis*. 2013 Jun;72(6):815-22. doi: 10.1136/annrheumdis-2012-201766. Epub 2012 Jul 7.
35. Sieper J, van der Heijde D, Dougados M, et al. A randomized, double-blind, placebo-controlled, sixteen-week study of subcutaneous golimumab in patients with active nonradiographic axial spondyloarthritis. *Arthritis Rheumatol*. 2015 Oct;67(10):2702-12. doi: 10.1002/art.39257
36. Braun J, Baraliakos X, Golder W, et al. Magnetic resonance imaging examinations of the spine in patients with ankylosing spondylitis, before and after successful therapy with infliximab: evaluation of a new scoring system. *Arthritis Rheum*. 2003 Apr;48(4):1126-36. doi: 10.1002/art.10883
37. Шестерня ПА, Гриценко ОД, Астанин ПА и др. Возможности и ограничения магнитно-резонансной томографии в определении эффективности генно-инженерной биологической терапии при анкилозирующем спондилите. Современная ревматология. 2021;15(2):29-34. [Shesternya PA, Gritsenko OD, Astanin PA, et al. Magnetic resonance tomography capabilities and limitations in managing the efficacy of treatment with biological disease modifying anti-rheumatic drugs in ankylosing spondylitis. *Sovremennaya Revmatologiya = Modern Rheumatology Journal*. 2021;15(2):29-34. (In Russ.)]. doi: 10.14412/1996-7012-2021-2-29-34
38. De Hooze M, van den Berg R, Navarro-Compan V, et al. Patients with chronic back pain of short duration from the SPACE cohort: which MRI structural lesions in the sacroiliac joints and inflammatory and structural lesions in the spine are most specific for axial spondyloarthritis? *Ann Rheum Dis*. 2016 Jul;75(7):1308-14. doi: 10.1136/annrheumdis-2015-207823. Epub 2015 Aug 18.
39. Huang ZG, Zhang XZ, Hong W, et al. The application of MR imaging in the detection of hip involvement in patients with ankylosing spondylitis. *Eur J Radiol*. 2013 Sep;82(9):1487-93. doi: 10.1016/j.ejrad.2013.03.020. Epub 2013 May 13.

Поступила/отрецензирована/принята к печати

Received/Reviewed/Accepted

3.12.2021/14.01.2022/17.01.2022

Заявление о конфликте интересов/Conflict of Interest Statement

Исследование не имело спонсорской поддержки. Конфликт интересов отсутствует. Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать. Все авторы принимали участие в разработке концепции статьи и написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами.

The investigation has not been sponsored. There are no conflicts of interest. The authors are solely responsible for submitting the final version of the manuscript for publication. All the authors have participated in developing the concept of the article and in writing the manuscript. The final version of the manuscript has been approved by all the authors.

Дубинина Т.В. <https://orcid.org/0000-0002-1771-6246>

Демин А.Б. <https://orcid.org/0000-0002-3106-3296>