https://doi.org/10.25512/DIR.2020.14.2.06

МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ КРЕСТЦОВО-ПОДВЗДОШНЫХ СУСТАВОВ У ПАЦИЕНТОВ С АНКИЛОЗИРУЮЩИМ СПОНДИЛИТОМ

*Г.Р. Ахунова – к.м.н., доцент кафедры ультразвуковой диагностики
Р.Р. Ахунова – к.м.н., доцент кафедры госпитальной и поликлинической терапии

Казанская Государственная Медицинская Академия - филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации
420012 Российская Федерация, Татарстан, г. Казань, ул. Бутлерова, 36

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

- ангилозирующий спондилит
- сакроилеит
- диагностика
- рентгенография
- магнитно-резонансная томография (МРТ)

АННОТАЦИЯ:
Представлен обзор литературы, посвящённый роли магнитно-резонансной томографии (МРТ) крестцово-подвздошных суставов в диагностике анкилозирующего спондилита.
Цель: провести анализ отечественных и зарубежных источников литературы, отражающих состояние проблемы и аспекты лучевой диагностики крестцово-подвздошных суставов у пациентов с анкилоизирующим спондилитом.
Материалы и методы: в статье представлен анализ 29 литературных источников в ведущих отечественных и зарубежных научных журналах.
Результаты: для постановки достоверного диагноза анкилозирующего спондилита обязательным условием является наличие рентгенологически подтвержденного сакроилеита. Однако, трудность в визуализации или отсутствие признаков сакроилеита на рентгенограммах в начале заболевания приводит к запаздыванию диагностики анкилозирующего спондилита, который устанавливается через 5-10 лет от проявления первых клинических признаков заболевания. Магнитно-резонансная томография позволяет оценить изменения крестцово-подвздошных сочленений на ранних стадиях заболевания и предотвратить развитие значительных структурных изменений, ведущих к ранней инвалидизации пациентов. К МР-симптомам активного воспаления крестцово-подвздошных сочленений при анкилозирующем спондилите относят отек костного мозга (остит) в субхондральных отделах подвздошных костей и крестца, отек капсулы (капсулит) и периартикулярных связок (энтезит) сустава, а также синовит, сопровождающийся синовиальным выпотом в полость сустава. К МР – симптомам структурных изменений крестцово-подвздошных сочленений при анкилозирующем спондилите относят костные эрозии, склероз, жировые депозиты костного мозга, костные мостики, анкилозы.
Заключение: магнитно-резонансная томография в настоящее время занимает ведущее место в ранней диагностике анкилозирующего спондилита и позволяет выявить активные воспалительные и структурные изменения крестцово-подвздошных сочленений.

Для цитирования: *Ахунова Г.Р., Ахунова Р.Р. «МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ КРЕСТЦОВО-ПОДВЗДОШНЫХ СУСТАВОВ У ПАЦИЕНТОВ С АНКИЛОЗИРУЮЩИМ СПОНДИЛИТОМ» Ж. ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ И ИНТЕРВЕНЦИОННАЯ РАДИОЛОГИЯ, 2020, 14(2):53–59.*

MAGNETIC RESONANCE IMAGING OF SACROILIAC JOINTS IN PATIENTS WITH ANKYLOSING SPONDYLITIS

*Ahunova G.R. – MD, PhD
Ahunova R.R. – MD, PhD

Kazan State Medical Academy - Branch Campus of the Federal State Budgetary Educational Institution of Further Professional Education «Russian Medical Academy of Continuous Professional Education» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation
36, Butlerova str., Kazan, Republic of Tatarstan, Russian Federation, 420012

KEY-WORDS:

- ankylosing spondylitis
- sacroiliitis
- diagnosis
- x-ray
- magnetic resonance imaging (MRI)

ABSTRACT:
Article presents a literature review on the role of magnetic resonance imaging (MRI) of sacroiliac joints in the diagnosis of ankylosing spondylitis.
Aim: was to analyze domestic and foreign literature sources that reflect the state of the problem and aspects of radiodiagnostics of sacroiliac joints in patients with ankylosing spondylitis.
Materials and methods: article contains analysis of 29 literature sources of leading domestic and foreign scientific journals.
Results: for a reliable diagnosis of ankylosing spondylitis, the presence of x-ray confirmed sacroiliitis is a prerequisite. However, difficulties in confirming or absence of sings of sacroiliitis on radiography at the beginning of the disease leads to a delay in the diagnosis of ankylosing spondylitis,

****Адрес для корреспонденции (Correspondence to):*** *Ахунова Гульнара Ринатовна (Ahunova Gulnara R.) e-mail: gulnara-ahunova@mail.ru*

Статья поступила в редакцию январе 2020 года

which is established for 5-10 years after first clinical signs of the disease. Magnetic resonance imaging allows us to evaluate changes in sacroiliac joints in early stages of the disease and prevent the development of significant structural changes that lead to early disability of patients. MR-symptoms of active inflammation of sacroiliac joints in ankylosing spondylitis include: edema of the bone marrow (ostitis) in subchondral parts of iliac bones and sacrum, edema of the capsule (capsulitis) and periarticular ligaments (enteritis) joint, as well as synovitis, accompanied by synovial effusion into the joint cavity. MR-symptoms of structural changes in sacroiliac joints in ankylosing spondylitis include: bone erosion, sclerosis, fat deposits of the bone marrow, bone bridges, ankyloses.
Conclusion: magnetic resonance imaging currently occupies a leading position in the early diagnosis of ankylosing spondylitis, which allows us to identify active inflammatory and structural changes in sacroiliac joints.

Введение

Анкилозирующий спондилит (АС) – хроническое воспалительное заболевание из группы спондилоартритов, характеризующееся обязательным поражением крестцово-подвздошных суставов и/или позвоночника с потенциальным исходом в анкилоз, с частым вовлечением в патологический процесс энтезисов и периферических суставов [1,2].

Заболеваемость АС среди взрослого населения европейской популяции составляет 0,1–1,4 %. В России выявляемость АС колеблется от 0,2 до 2,0 % в зависимости от этнической группы [3].

Диагноз АС устанавливается согласно модифицированных Нью-Йоркских критериев диагноза (1984 г.) при наличии рентгенологического критерия и хотя бы одного клинического критерия [4]:

Клинические критерии:

- Боль и скованность в нижней части спины (в течение не менее 3 мес.), уменьшающиеся после физических упражнений, но сохраняющиеся в покое.
- Ограничения движений в поясничном отделе позвоночника как в сагиттальной, так и во фронтальной плоскостях (для оценки движений в сагиттальной плоскости используют модифицированный тест Шобера, а во фронтальной плоскости – боковые наклоны туловища).
- Ограничения дыхательной экскурсии грудной клетки по сравнению с показателями у здоровых лиц (в зависимости от возраста и пола).

Рентгенологический критерий: сакроилеит двусторонний (II и более стадия по классификации Kellgren) или односторонний (III-IV стадия по классификации Kellgren).

Рентгенологические стадии сакроилеита (по Kellgren–Lowrence, 1957) [5] с пояснениями P. Benett [6, 7]:

0 стадия - отсутствие изменений;

I стадия - подозрительные изменения;

II стадия - минимальные изменения. Ограниченные участки с эрозиями или субхондральным остеосклерозом без чередования участков сужения и расширения суставной щели;

III стадия - умеренные изменения. Умеренно выраженный сакроилеит с выявлением одного или более из следующих рентгенологических симптомов: эрозии суставных поверхностей, достоверно выявляемый субхондральный остеосклероз, участки расширения и сужения суставной щели, частичный анкилоз суставов (формирование костных мостиков);

IV стадия - выраженные изменения. Полный костный анкилоз суставов.

Несмотря на достижения инструментально-лабораторной диагностики, АС диагностируется через 5-10 лет. Одними из причин поздней диагностики являются разнообразие клинической картины, скудная клиническая симптоматика в начале заболевания, недостаточная осведомленность врачей, а также трудности в визуализации или отсутствие сакроилеита на рентгенограммах в начале заболевания [3, 8-10]. Установлено, что достоверные изменения на рентгенограмме костей таза в 36% случаев появляются через 5 лет, а в 59% случаев – лишь через 10 и более лет от начала заболевания [11].

С учетом того, что в отсутствие структурных изменений в крестцово-подвздошных сочленениях может наблюдаться активное воспаление (остеит), выявляемое с помощью магнитно-резонансной томографии (МРТ), международная экспертная группа ASAS включила этот метод в один из вариантов новых классификационных критериев аксиального спондилоартрита (ASAS 2009) [12-14].

Использование этого метода визуализации положено в основу российской версии модифицированных Нью-Йоркских критериев АС (2013) [15].

Согласно Российской версии модифицированных Нью-Йоркских классификационных критериев АС (2013) для постановки диагноза [15-17], необходимо наличие сакроилеита, выявленного одним из альтернативных методов визуализации и хотя бы один из клинических признаков:

1. Клинические признаки:

- воспалительная боль в спине (согласно критериям ASAS 2009);
- ограничение движений в поясничном отделе позвоночника, как в сагиттальной, так и во фронтальной плоскостях;
- ограничение дыхательной экскурсии грудной клетки в сравнении с показателями у здоровых лиц.

2. Определяемый методом визуализации признак:
• сакроилиит по данным МРТ или рентгенографии.

Воспалительная боль в спине, длящаяся более 3 мес. (согласно критериям экспертов ASAS), характеризуется 5 признаками [18]:
1) возраст начала боли – до 40 лет;
2) постепенное начало;
3)улучшение после выполнения физических упражнений;
4) отсутствие улучшения в покое;
5) ночная боль (с улучшением при пробуждении)

При этом хроническая боль в спине считается воспалительной при наличии как минимум 4-х признаков из 5 [18, 19].

Применение усовершенствованных критериев диагностики АС способствует более раннему выявлению заболевания на так называемой «дорентгенологической» стадии, когда в отсутствие рентгенологически достоверного сакроилеита имеет место субхондральный и/или костно-мозговой отек в области крестцово-подвздошных сочленений, что в свою очередь позволяет своевременно назначить пациентам эффективную терапию [11,15,16,20].

Любое заключение МРТ-исследования должно основываться на описании активного воспаления и структурных изменений согласно последним рекомендациям Европейского общества скелетно-мышечной патологии о ведущей роли МРТ в визуализации ревматических заболеваний 2015 г. [21].

Крестцово-подвздошные сочленения визуализируют в двух взаимно перпендикулярных плоскостях: косой корональной и косой аксиальной. Описание диагностических находок должны содержать информацию о локализации зоны поражения хрящевого и/или связочного компонента крестцово-подвздошных сочленений. По возможности необходимо описание количества зон поражения и их локализации для оценки дальнейшего динамического наблюдения [21].

К МР-симптомам активного воспаления крестцово-подвздошных сочленений при АС относят отек костного мозга (остит) в субхондральных отделах подвздошных костей и крестца, отек капсулы (капсулит) и периартикулярных связок (энтезит) сустава, а также синовит, сопровождающийся синовиальным выпотом в полость сустава **(рис. 1)** [21-24].

Отек костного мозга выявляется как участки высокого сигнала на T2-FS или STIR/TIRM ИП, с типичной локализацией субхондрально в хрящевых частях крестцово-подвздошных сочленений. Может сопровождаться структурными изменениями в виде эрозий, жировых депозитов костного мозга, склероза [21].

Капсулит описывается ASAS как утолщение капсулы крестцово-подвздошных сочленений и прилежащих связок, с наличием гиперинтенсивного сигнала на T2-FS или STIR/TIRM ИП, с усилением сигнала на постконтрастных T1-FS последовательностях, которые являются проявлением капсулярного/связочного воспаления, включая и воспалительные изменения прилежащей синовии **(рис. 2)** [21,25].

Синовит регистрируется в виде гиперинтенсивного сигнала на постконтрастных T1-FS изображениях в синовиальной части крестцово-подвздошных сочленений (критерий ASAS) **(рис. 3)** [21,26].

Синовит может быть выявлен в дистальной хрящевой части сустава. Соответственно, воспалительные специфические синовиальные изменения могут быть отчетливо зарегистрированы на постконтрастных изображениях в косой корональной плоскости, но могут быть не видны на МР-изображениях в косой аксиальной плоскости [21].

Энтезит проявляется по данным МРТ в виде гиперинтенсивного сигнала от связок крестцово-подвздошных сочленений или энтезиса на STIR/TIRM ИП или постконтрастных T1-FS изображениях, часто с проявлениями отека костного мозга в костной части зон энтезиса [21].

Заключение о наличии достоверного сакроилеита может быть сделано при выявлении воспалительных

Рис. 1. *МРТ, воспалительные изменения крестцово-подвздошных сочленений, активный процесс:*
а – корональная плоскость STIR-ВИ;
б – корональная плоскость T1-ВИ;
в – аксиальная плоскость Pd f-ВИ.
Двусторонний субхондральный отек костного мозга (стрелки), выпот в полости суставов, а также переднезадний крестцово-подвздошный энтезит в сочетании со спондилоартритом (наконечники стрел).

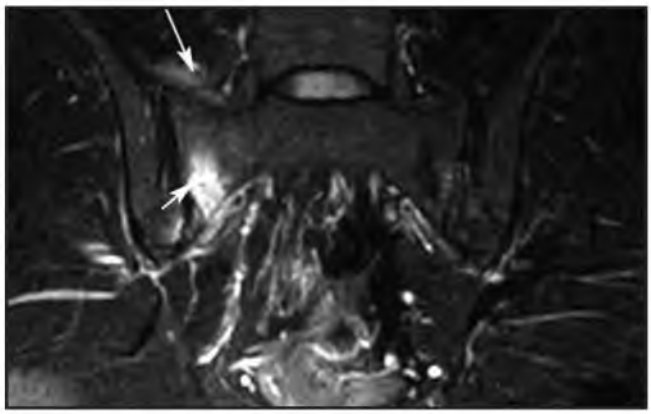

Рис. 2. *T2-FS-взвешенная томограмма в полукоронарной плоскости пациента.*
Повышение интенсивности сигнала от верхней части капсулы правого крестцово-подвздошного сочленения (отек, длинная стрелка).
В области правого крестцово-подвздошного сочленения также имеется отек костной ткани крестца (короткая стрелка).

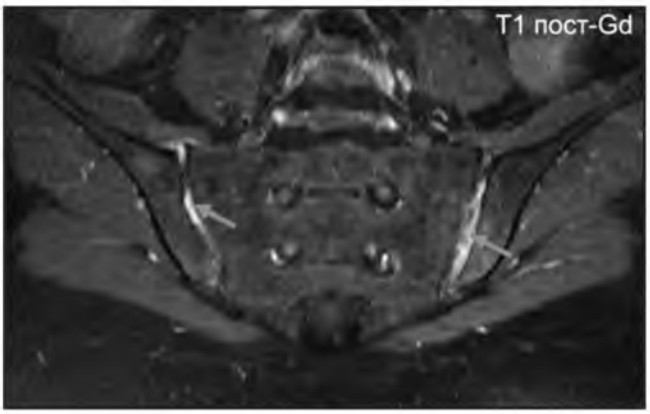

Рис. 3. *МР-томограмма крестцово-подвздошных сочленений. T1 пост-Gd. Синовит.*

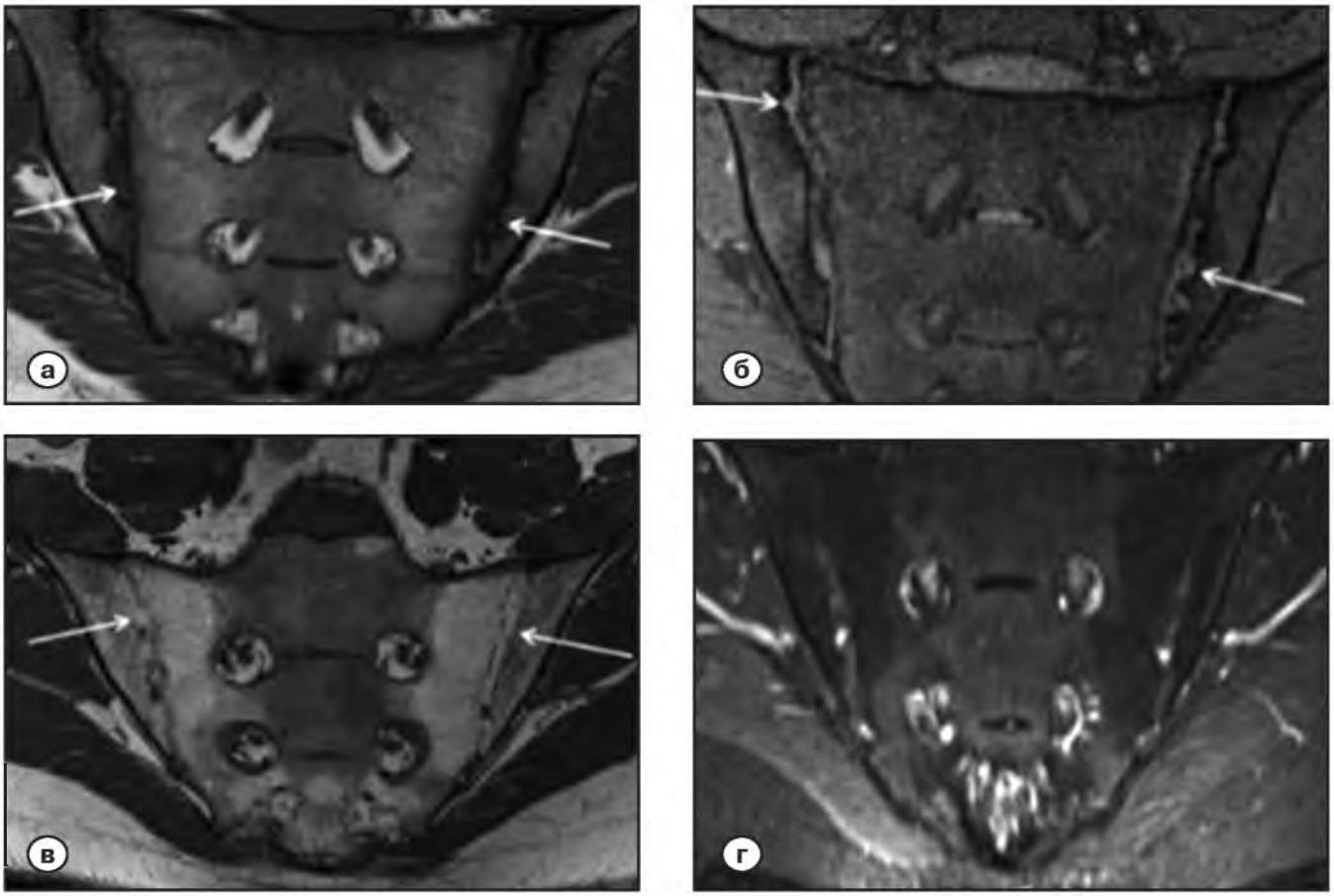

Рис. 4. *Структурные поражения крестцово-подвздошного сустава при спондилоартрите.*
а – T1-ВИ;
б – T1-ВИ fs;
в – T1-ВИ;
г – T2 turbo inversion recovery magnitude.
Ранние изменения: эрозии на T1-ВИ (а) и T1-ВИ fs (б). Поздние изменения: частичный анкилоз и жировая инфильтрация субхондрального костного мозга на T1-ВИ и T2 turbo inversion recovery magnitude (стрелки).

изменений (учитывается только отек костного мозга) в субхондральных или периартикулярных областях в жироподавляющих режимах T2 STIR/FatSat или в режиме T1 FatSat после применения гадолиния. Подавление сигнала от жировой ткани необходимо в связи с тем, что подвздошные кости и латеральные массы крестца в норме содержат большое количество жирового костного мозга, который нередко распределен гетерогенно и может «скрывать» наличие отека костного мозга. Достаточным является обнаружение двух и более очагов воспаления хотя бы на одном срезе, а в случае выявления только одного очага – его присутствие, как минимум, на двух последовательных срезах (толщина срезов 3-4 мм). Изолированные признаки воспаления капсулы суставов, энтезисов и связок, выявляемые на МРТ, могут расцениваться как вероятный сакроилеит и без сочетания с отеком костного мозга не позволяют говорить о наличии достоверного сакроилеита [27, 28].

К МР-симптомам структурных изменений крестцово-подвздошных сочленений при АС относят костные эрозии, склероз, жировые депозиты костного мозга, костные мостики, анкилозы **(рис. 4)** [21, 29].

Костные эрозии являются следствием очаговой воспалительной деструкции субхондральной кости. На МРТ они визуализируются как зоны изменений вдоль суставных фасеток/субхондральной кости, как различные множественные участки понижения сигнала на T1-ВИ с различной интенсивностью сигнала на T1-FS или GRE импульсных последовательностях. Они могут быть зарегистрированы вблизи или без прилежащих зон отека костного мозга с перерывом кортикальной пластинки. По данным биопсии в этих зонах выявляется субхондральная инфильтрация.

Склероз: субхондрально расположенные зоны низкой интенсивности сигнала на последовательностях любой взвешенности, толщиной 5 и более мм.

Жировые депозиты костного мозга представляют собой проявления участков прошлой воспалительной реакции костного мозга. На МР-томограммах в субхондральных зонах выявляются участки гиперинтенсивного сигнала на T2- и T1-ВИ, PD последовательностях, с полной потерей сигнала на программах с подавлением сигнала от жира.

Костные мостики, анкилозы – это костные сращения через крестцово-подвздошные сочленения. Они являются конечной стадией заболевания с сращениями костей через плоскость крестцово-подвздошных сочленений.

Таким образом, анкилозирующий спондилит – редкое хроническое ревматологическое заболевание, для диагностики которого обязательным условием является наличие достоверного сакроилеита. Трудность в визуализации или отсутствие сакроилеита на рентгенограммах в начале заболевания является одной из причин запаздывания диагностики АС. В настоящее время ведущее место в ранней диагностике сакроилеита занимает МРТ, которая позволяет выявить активные воспалительные изменения крестцово-подвздошных сочленений (отек костного мозга, капсулит, энтезит, синовит) и структурные изменения крестцово-подвздошных сочленений (субхондральный склероз, костные эрозии, периартикулярные жировые депозиты, анкилозы). Для оценки и интерпретации изменений крестцово-подвздошных сочленений с целью установления диагноза АС на ранних стадиях заболевания и предотвращения развития значительных структурных изменений, ведущих к ранней инвалидизации пациентов, необходимо взаимодействие между ревматологами и специалистами по лучевой диагностике. ■

Список литературы

1. Эрдес Ш.Ф., Ребров А.П., Дубинина Т.В. и др. Спондилоартриты: современная терминология и определения. *Терапевтический архив.* 2019; 5: 84–88.

2. Российские клинические рекомендации. Ревматология. (Под ред. Е.Л. Насонова.) М.: ГЭОТАР-Медиа. 2019; 464.

3. Черенцова И.А., Оттева Э.Н., Островский А.Б. Новый взгляд на болезнь Бехтерева. *Здравоохранение Дальнего Востока.* 2016; 2: 93–101.

4. Van der Linden S., Valkenburg H., Cats A. Evaluation of diagnostic criteria for ankylosing spondylitis: a proposal for modification of the New York criteria. *Arthritis Rheum.* 1984; 27: 361–368.

5. Kellgren J. H., Jeffrey M. R. Spondylitis ankylopoetica: een Famile en Bevolkingsonderzoek en toetsing van diagnostische Criteria (thesis). *Leiden University (The Netherlands).* 1982; 16–70.

6. Bennett P., Burch T. Population studies of the rheumatic diseases. Amsterdam: *The Netherland. Excerpta Medica Foundation. 1*968; 456–7.

7. Смирнов А.В., Эрдес Ш.Ф. Оптимизация рентгенодиагностики анкилозирующего спондилита в клинической практике – значимость обзорного снимка таза. *Научно-практическая ревматология.* 2015; 53(2): 175–181.

8. Rudwaleit M., Khan M.A., Sieper J. The challenge of diagnosis and classification in early ankylosing spondylitis: do we need new criteria? *Arthritis Rheum.* 2005; 52 (4): 1000–1008.

9. Rudwaleit M., van der Heijde D., Khan M.A. et al. How

to diagnose axial spondyloarthritis early. *Ann Rheum Dis*. 2004; 63: 535–43.

10. Mau W., Zeidler H., Mau R. et al. Outcome of possible ankylosing spondylitis in a 10 years' follow-up study. Clin Rheumatol. *1987; 6 (Suppl. 2): 60–6.*

11. Башкова И.Б., Мадянов И.В. Анкилозирующий спондилит: диагностические аспекты и значение нестероидных противовоспалительных препаратов в его лечении (в помощь врачу общей практики). *Русский медицинский журнал*. 2016; 24 (2): 101–108.

12. Rudwaleit M., Landewe R., van der Heijde D. et al. SpondyloArthritis international Society (ASAS) classification criteria for axial spondyloarthritis (Part I): Classification of paper patients by expert opinion including uncertainty appraisal. *Ann Rheum Dis.* 2009; 68: 770–776.

13. Rudwaleit M., Jurik A.G., Hermann, K.G. 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; 10: 1520–1527.

14. Левшакова А.В. Дифференциальная диагностика сакроилиита. Радиология – практика. 2012; 2: 39–44.

15. Эрдес Ш.Ф., Бочкова А.Г., Дубинина Т.В. и др. Ранняя диагностика анкилозирующего спондилита. *Научно-практическая ревматология*. 2013; 51 (4): 365–367.

16. Румянцева Д.Г., Дубинина Т.В., Демина А.Б. и др. Анкилозирующий спондилит и нерентгенологический аксиальный спондилоартрит: две стадии одной болезни? *Терапевтический архив*. 2017; 5: 33–37.

17. Бочкова А.Г., Левшакова А.В. Критерии достоверного диагноза сакроилиита по данным магнитно-резонансной томографии (рекомендации ASAS/OMERACT и собственные данные). *Современная ревматология*. 2010; 1: 12–17.

18. Sieper J., van der Heijde D., Landewe R. et al. New criteria for inflammatory back pain in patients with chronic back pain: a real patient exercise by experts from the Assessment of SpondyloArthritis International Society (ASAS). *Ann. Rheum. Dis.* 2009; 68: 784–788.

19. Дубинина Т.В., Эрдес Ш. Воспалительная боль в нижней части спины в ранней диагностике спондилоартритов. *Научно-практическая ревматология*. 2014; 4: 55–73.

20. Левшакова А.В. Лучевая диагностика сакроилиита. *Радиология – практика*. 2011; 3: 33–41.

21. Sudoł-Szopińska I., Jurik A.G., Eshed I. et al. Recommendations of the ESSR Arthritis Subcommittee for the Use of Magnetic Resonance Imaging in Musculoskeletal Rheumatic Diseases. *Semin Musculoskelet Radiol*. 2015; 19 (4): 396–411.

22. Oostveen J., Prevo R., den Boer J. et al. Early detection of sacroiliitis on magnetic resonance imaging and subsequent development of sacroiliitis on plain radiography: a prospective, longitudinal study. *J Rheumatol*. 1999; 26: 1953–1958.

23. Смирнов А.В., Эрдес Ш.Ф. Диагностика воспалительных изменений осевого скелета при анкилозирующем спондилите по данным магнитно-резонансной томографии. *Научно-практическая ревматология*. 2016; 54 (1): 53–59.

24. Тюхова Е.Ю. Магнитно-резонансная томография позвоночника и крестцово-подвздошных суставов у больных спондилоартритами. *Научно-практическая ревматология*. 2012; 51 (2): 106–111.

25. Левшакова А.В., Бочкова А.Г., Бунчук Н.В. Магнитно-резонансная томография в диагностике сакроилеита у больных анкилозирующим спондилитом. *Медицинская визуализация*. 2008; 2: 97–103.

26. Rudwaleit M., Jurik A.G., Hermann K.G. 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; 68 (10):1520–1527.

27. Rudwaleit M., Landewe R., van der Heijde D. et al. SpondyloArthritis international Society (ASAS) classification criteria for axial spondyloarthritis (Part II): Validation and final selection. *Ann Rheum Dis.* 2009; 68: 777–83.

28. Sieper J., Rudwaleit M., Baraliakos X. The Assessment of Spondyloarthritis International Society (ASAS) handbook: a guide to assess spondyloarthritis. *Ann Rheum Dis.* 2009; 68 (2): 1–44.

29. Левшакова А.В., Бунчук Н.В., Бочкова А.Г. Структурные изменения крестцово-подвздошных суставов у больных анкилозирующим спондилитом по данным магнитно-резонансной томографии. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2010; 6 (120): 70–74.

References

1. Jerdes ShF, Rebrov AP, Dubinina TV et al. Spondylarthritis: modern terminology and definitions. *Terapevticheskij arhiv.* 2019; 5: 84–88 [In Russ].

2. Russian clinical guidelines. Rheumatology. (Ed. E.L. Nasonov.) Moscow: GEOTAR-Media, 2019; 464 [In Russ].

3. Cherencova IA, Otteva EN, Ostrovskij AB. A new look at ankylosing spondylitis. *Zdravoohranenie Dal'nego Vostoka*. 2016; 2: 93–101 [In Russ].

4. Van der Linden S, Valkenburg H, Cats A. Evaluation of diagnostic criteria for ankylosing spondylitis: a proposal for modification of the New York criteria. *Arthritis Rheum.* 1984; 27: 361–368.

5. Kellgren JH, Jeffrey MR. Spondylitis ankylopoetica: een Famile en Bevolkingsonderzoek en toetsing van diagnostische Criteria (thesis). *Leiden University (The Netherlands).* 1982; 16–70.

6. Bennett P, Burch T. Population studies of the rheumatic diseases. Amsterdam: The Netherland. *Excerpta Medica Foundation.* 1968; 456–7.

7. Smirnov AV, Erdes ShF. Optimization of radiodiagnostics of ankylosing spondylitis in clinical practice - the importance of a survey radiography of the pelvis. *Nauchno-prakticheskaya revmatologiya*. 2015; 53(2): 175–181 [In Russ].

8. Rudwaleit M, Khan MA, Sieper J. The challenge of diagnosis and classification in early ankylosing spondylitis: do we need new criteria? *Arthritis Rheum.* 2005; 52 (4): 1000–1008.

9. Rudwaleit M, van der Heijde D, Khan MA et al. How to diagnose axial spondyloarthritis early. *Ann Rheum Dis.* 2004; 63: 535–43.

10. Mau W, Zeidler H, Mau R et al. Outcome of possible ankylosing spondylitis in a 10 years' follow-up study. *Clin Rheumatol*. 1987; 6 (Suppl. 2): 60–6.

11. Bashkova IB, Madyanov IV. Ankylosing spondylitis: diagnostic aspects and the importance of non-steroidal anti-inflammatory drugs in its treatment (to help a general practitioner). *Russkij medicinskij zhurnal.* 2016; 24 (2): 101–108 [In Russ].

12. Rudwaleit M, Landewe R, van der Heijde D et al. SpondyloArthritis international Society (ASAS) classification criteria for axial spondyloarthritis (Part I): Classification of paper patients by expert opinion including uncertainty appraisal. *Ann Rheum Dis.* 2009; 68: 770–776.

13. Rudwaleit M, Jurik AG, Hermann KG 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; 10: 1520–1527.

14. Levshakova AV. Differential diagnosis of sacroiliitis. *Radiologiya – praktika.* 2012; 2: 39–44 [In Russ].

15. Erdes ShF, Bochkova AG, Dubinina TV et al. Early diagnosis of ankylosing spondylitis. *Nauchno-prakticheskaya revmatologiya*. 2013; 51 (4): 365–367 [In Russ].

16. Rumyanceva DG, Dubinina TV, Demina AB et al. Ankylosing spondylitis and radiologically non-confirmed axial spondylitis: two stages of the same disease? *Terapevticheskij arhiv.* 2017; 5: 33–37 [In Russ].

17. Bochkova AG, Levshakova AV. Criteria for a reliable diagnosis of sacroiliitis according to magnetic resonance imaging (ASAS / OMERACT recommendations and own data). *Sovremennaya revmatologiya.* 2010; 1: 12–17 [In Russ].

18. Sieper J, van der Heijde D, Landewe R et al. New criteria for inflammatory back pain in patients with chronic back pain: a real patient exercise by experts from the Assessment of SpondyloArthritis International Society (ASAS). *Ann. Rheum. Dis.* 2009; 68: 784–788.

19. Dubinina TV, Erdes Sh. Inflammatory pain in the lower back in the early diagnosis of spondyloartritis. *Nauchno-prakticheskaya revmatologiya.* 2014; 4: 55–73 [In Russ].

20. Levshakova AV. Radiodiagnostics of sacroiliitis. *Radiologiya – praktika.* 2011; 3: 33–41 [In Russ].

21. Sudoł-Szopińska I, Jurik AG, Eshed I et al. Recommendations of the ESSR Arthritis Subcommittee for the Use of Magnetic Resonance Imaging in Musculoskeletal Rheumatic Diseases. *Semin Musculoskelet Radiol.* 2015; 19 (4): 396–411.

22. Oostveen J, Prevo R, den Boer J et al. Early detection of sacroiliitis on magnetic resonance imaging and subsequent development of sacroiliitis on plain radiography: a prospective, longitudinal study. *J Rheumatol.* 1999; 26: 1953–1958.

23. Smirnov AV, Erdes ShF. Diagnosis of inflammatory changes in the axial skeleton in ankylosing spondylitis according to data of magnetic resonance imaging. *Nauchno-prakticheskaya revmatologiya*. 2016; 54 (1): 53–59 [In Russ].

24. Tyuhova EYu. Magnetic resonance imaging of the spine and sacroiliac joints in patients with spondyloartritis. *Nauchno-prakticheskaya revmatologiya.* 2012; 51 (2): 106–111 [In Russ].

25. Levshakova AV, Bochkova AG, Bunchuk NV. Magnetic resonance imaging in the diagnosis of sacroiliitis in patients with ankylosing spondylitis. *Medicinskaya vizualizaciya.* 2008; 2: 97–103 [In Russ].

26. Rudwaleit M, Jurik AG, Hermann KG 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; 68 (10):1520–1527.

27. Rudwaleit M, Landewe R, van der Heijde D et al. SpondyloArthritis international Society (ASAS) classification criteria for axial spondyloarthritis (Part II): Validation and final selection. *Ann Rheum Dis.* 2009; 68: 777–83.

28. Sieper J, Rudwaleit M, Baraliakos X. The Assessment of Spondyloarthritis International Society (ASAS) handbook: a guide to assess spondyloarthritis. *Ann Rheum Dis.* 2009; 68 (2): 1–44.

29. Levshakova AV, Bunchuk NV, Bochkova AG. Structural changes in sacroiliac joints in patients with ankylosing spondylitis according to magnetic resonance imaging. *Kubanskij nauchnyj medicinskij vestnik.* 2010; 6 (120): 70–74 [In Russ].