

Лучевая диагностика сакроилиита

*Левшакова А. В., научный центр неврологии РАМН

Imaging of sacroiliitis

Levshakova A. V.

Реферат

Определена диагностическая эффективность методов лучевой диагностики (стандартной рентгенографии, мультиспиральной компьютерной томографии и магнитно-резонансной томографии) крестцово-подвздошных суставов у 123 человек со спондилоартритами и другими заболеваниями позвоночника. Уточнена семиотика структурных и воспалительных изменений крестцово-подвздошных суставов и разработан алгоритм лучевого обследования больных с подозрением на спондилоартриты.

Ключевые слова: сакроилиит, спондилоартрит, рентгенография, компьютерная томография, магнитно-резонансная томография.

Abstract

The diagnostic effectiveness of different imaging methods (roentgenography, computer tomography and magnetic resonance imaging) for sacroiliac joints was established in 123 patients with spondyloarthritis and other spine pathology. Semiotic of structural and inflammatory changes of sacroiliac joints was specified and the algorithm of imaging procedure was developed for the patients with spondyloarthritis suspicion.

Keywords: sacroiliitis, spondyloarthritis, roentgenography, computer tomography, magnetic resonance imaging.

Выявление сакроилиита имеет решающее значение в диагностике серонегативных спондилоартритов – группы воспалительных ревматических заболеваний, к которым относятся анкилозирующий спондилит, псориазический артрит, реактивные артриты, спондилоартриты у больных неспецифическим язвенным колитом и болезнью Крона, а также недифференцированные спондилоартриты. Распространенность этой группы заболеваний в России до-

стигает 0,89 % [1]. В настоящее время основная роль в диагностике сакроилиита принадлежит рентгенографии, так как в существующих критериях спондилоартритов [2, 3] учитываются только изменения, выявляемые на рентгенограммах, а именно двусторонний сакроилиит не менее II стадии или односторонний сакроилиит не менее III стадии. Градация стадий сакроилиита проводится по классификации Kellgren [4] (табл.1).

*Левшакова А. В., к.м.н.,
Научный центр неврологии РАМН.
Тел.: +7 (903) 188-08-16

Рентгенологические стадии сакроилиита (по Kellgren, 1982)

Таблица 1.

Стадии	Рентгенологические признаки
0	Отсутствие изменений.
1	Подозрение на наличие изменений (отсутствие конкретных изменений).
2	Минимальные изменения (небольшие локальные области с эрозиями или склерозом при отсутствии изменений ширины щели).
3	Безусловные изменения (умеренный или значительный сакроилиит с эрозиями, склерозом, расширением, сужением или частичным анкилозом).
4	Далеко зашедшие изменения (полный анкилоз).

Появление эффективной терапии спондилоартритов (СПА) ингибиторами фактора некроза опухоли (ФНО-а) привлекло внимание всех исследователей к разработке алгоритма ранней диагностики заболевания, до формирования четких признаков сакроилиита на рентгенограммах. Этот период болезни протекает с различной степенью клинической активности у разных больных и особенно труден для диагноза, а его длительность может составлять от одного года до 9 лет [5,6]. Ранний период спондилоартрита с воспалительной болью в нижней части спины и/или позвоночнике принято обозначать термином «аксиальная спондилоартропатия» (аксСПА) [7]. В последние годы установлено, что с помощью магнитно-резонансной томографии (МРТ) можно выявить «дорентгенологические» изменения крестцово-подвздошных суставов (КПС), учитывая уникальную возможность этого метода выявлять воспалительные изменения различных анатомических структур самих суставов и околоуставных тканей [8, 9]. В марте 2009 года рабочая группа Международной ассоциации по изучению анкилозирующего спондилита (ASAS) опубликовала новые классификационные критерии аксиальной спон-

дилоартропатии, в которые включены признаки сакроилиита по данным МРТ, а именно: наличие околоуставной зоны отека костного мозга одной анатомической области не менее, чем на двух последовательных срезах, или наличие зоны отека костного мозга двух и более анатомических областей хотя бы на одном срезе [10].

Таким образом, для установки диагноза сакроилиита по данным визуализации необходимо наличие структурных изменений по данным рентгенологических исследований – рентгенографии или компьютерной томографии (КТ) или наличие воспалительных изменений по данным МРТ. Наличие структурных изменений по данным МРТ не являются критериальными и для постановки диагноза СПА или аксиальной спондилоартропатии не учитываются.

В настоящее время нет единого мнения в отношении показаний к использованию тех или иных методов лучевой диагностики сакроилиита. Цель исследования: определение диагностической эффективности методов лучевой диагностики в выявлении сакроилиита и выработке алгоритма лучевого обследования больных с подозрением на спондилоартриты.

Материалы и методы

Обследовано 123 человека. Основную группу составил 91 пациент со СПА. В 49 случаях установлен диагноз анкилозирующего спондилита (АС) в соответствии с Нью-Йоркскими модифицированными критериями [11], в 42 – аксиальной спондилоартропатии по критериям ASAS [10].

Контрольную группу составили 32 человека с другими заболеваниями позвоночника. Всем больным проводилась рентгенография КПС в прямой переднезадней проекции на аппарате SDR (Philips, Голландия) и МРТ КПС на аппарате Magnetom Symphony и Magnetom Avanto (Siemens, Германия) с величиной магнитной индукции 1,5 Тл в положении пациента на спине без какой-либо предварительной подготовки.

Использовались встроенные в стол спинальные катушки. МРТ выполнялась в коронарной и аксиальной проекции в режимах T1 и T2 с подавлением сигнала от жира (Fat Saturation – FS). Мульти-спиральная компьютерная томография (МСКТ) КПС проведена 39 пациентам на аппарате Brilliance 16P (Philips, Голландия). Анализировались структурные и воспалительные изменения КПС.

К структурным изменениям КПС, характерным для сакроилиита, относились субхондральный склероз подвздошных костей и/или боковых масс крестца, эрозии замыкательных пластинок этих костей, а также изменение ширины суставной щели – расширение или сужение вплоть до формирования частичного или полного анкилоза. Воспалительные изменения визуализировались только при МРТ и характеризовались повышением МР-сигнала в режиме T2-FS в различных анатомических структурах суставов.

Результаты и обсуждение

Субхондральный склероз по данным рентгенографии и КТ представлял собой зону с четкими или нечеткими контурами повышенной плотности различных размеров, расположенную вблизи замыкательной пластинки подвздошной кости и/или боковой массы крестца. Субхондральный склероз был очаговым или диффузным. У пациентов с сакроилиитом ширина зон субхондрального склероза составляла не менее 5 мм со стороны подвздошной кости и не менее 3 мм со стороны крестца (рис. 1).

Эрозии замыкательных костных пластинок при рентгенографии и КТ



Рис. 1. Рентгенограмма КПС в прямой проекции больного П., 25 лет. Диагноз – анкилозирующий спондилит (длительность болей в позвоночнике 12 мес.). В субхондральных отделах тела левой подвздошной кости определяется диффузная зона с относительно четкими контурами повышенной плотности – остеосклероз (стрелки), суставная щель левого КПС прослеживается на всем протяжении, правый КПС не изменен. Заключение: левосторонний сакроилиит II стадии.

визуализировались в виде локальных краевых дефектов кортикальной кости (рис. 2). Могли быть единичными или множественными. Для СПА характерно сочетание эрозий и субхондрального склероза, единичные мелкие эрозии без склероза не учитывались, так как были маловероятными признаками СПА. Эрозии приходилось дифференцировать с крупными сосудами, проходящими через кортикальный слой кости, синовиальными кистами, а также анатомическими особенностями костей.



Рис. 2. Компьютерная томограмма КПС в коронарной проекции больного Я., 37 лет. Диагноз – аксиальная спондилоартропатия (длительность болей в позвоночнике 7 мес.). В субхондральных отделах тела правой подвздошной кости на уровне нижних отделов сустава определяются локальные дефекты кортикального слоя – эрозии (стрелки), окруженные небольшой зоной остеосклероза, левый КПС не изменен. Заключение: правосторонний сакроилит II стадии.

Анкилоз определялся в случаях отсутствия визуализации суставной щели на всем протяжении (полный анкилоз) или на ограниченном участке (частич-

ный анкилоз). Частичный анкилоз выявлялся на рентгенограммах и компьютерных томограммах в виде костного мостика между сочленяющимися поверхностями (рис. 3). Полный анкилоз характеризовался отсутствием визуализации суставной щели на всем протяжении полости сустава вследствие сращения суставных поверхностей (рис. 4). Анкилоз свидетельствовал о поздней стадии сакроилита, но определялся и у пациентов с небольшой длительностью заболевания.

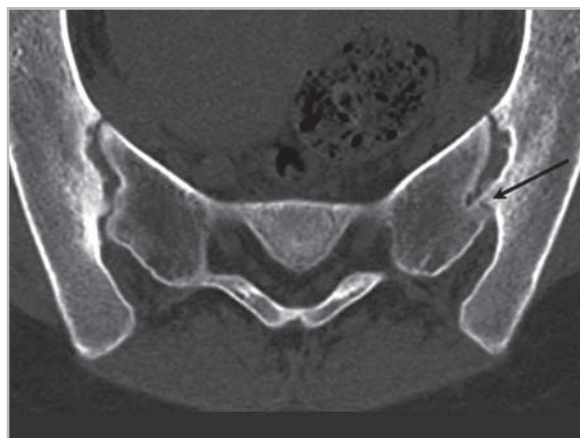
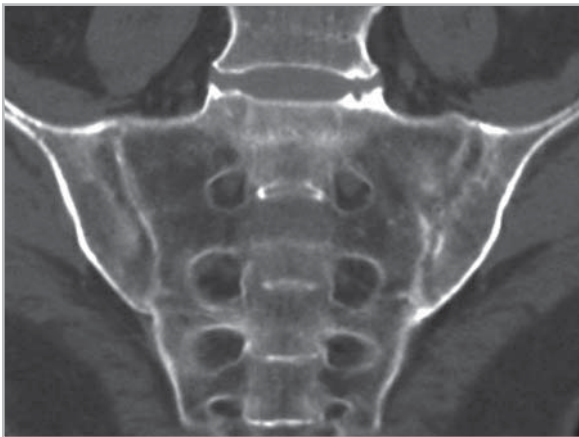


Рис. 3. Компьютерная томограмма КПС в аксиальной проекции больного Б., 22 лет. Диагноз – анкилозирующий спондилит (длительность болей в позвоночнике 36 мес.). Определяется костный мостик задних отделов левого КПС – частичный анкилоз (стрелка), суставные щели обоих КПС неравномерно расширены за счет глубоких эрозий замыкательных пластинок подвздошных костей, в правой подвздошной кости имеются признаки субхондрального склероза. Заключение: двусторонний сакроилит III стадии.



*Рис. 4. Компьютерная томограмма КПС в коронарной проекции больного О., 20 лет. Диагноз – анкилозирующий спондилит (длительность болей в позвоночнике 96 мес.). Суставные щели обеих КПС на всем протяжении не визуализируются – полный анкилоз.
Заключение:
двусторонний сакроилиит IV стадии.*

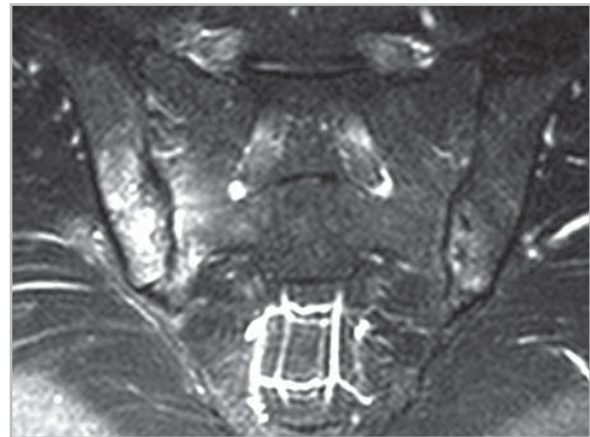


Рис. 5. МР-томограмма КПС в коронарной проекции в режиме T2-FS больного М., 25 лет. Диагноз – анкилозирующий спондилит (длительность болей в позвоночнике 36 мес.). В телах обеих подвздошных костей и правой боковой массы крестца выявляются зоны повышенной интенсивности сигнала – отек костного мозга.

Воспалительные изменения КПС определялись в различных анатомических структурах суставов: костном мозгу, полости суставов, связочном аппарате и периартикулярных мягких тканях, что отражало особенности патологического процесса при спондилоартритах (остеит, синовит, энтезит).

Отек костного мозга выявлялся в виде зон различных размеров без четких контуров в телах подвздошных костей и/или в боковых массах крестца, а также в виде зон линейной формы, расположенных вдоль замыкательных пластинок костей, повышенного сигнала в режиме T2-FS (или STIR) (рис. 5). В режиме T1 зоны отека выглядели как участки пониженного сигнала, однако могли и не визуализироваться, так как

жировой костный мозг, сигнал от которого повышен в режиме T1, «скрывал» наличие воспалительного отека (рис. 6). Отек субхондральной кости мог проследиваться на всем протяжении сустава или быть локальным.

При наличии воспалительных изменений структур полости суставов (суставного хряща, синовиальной оболочки, а также жидкости в полости сустава) в режиме T2-FS отмечалось повышение сигнала в проекции суставной щели (рис. 7). Однако в этом режиме источником гиперинтенсивного сигнала также были сосуды, прослеживающиеся через полость сустава. Для дифференциальной диагностики этих изменений выполнялись томограммы в режиме T2-FS в полуаксиальной плоскости, что позво-

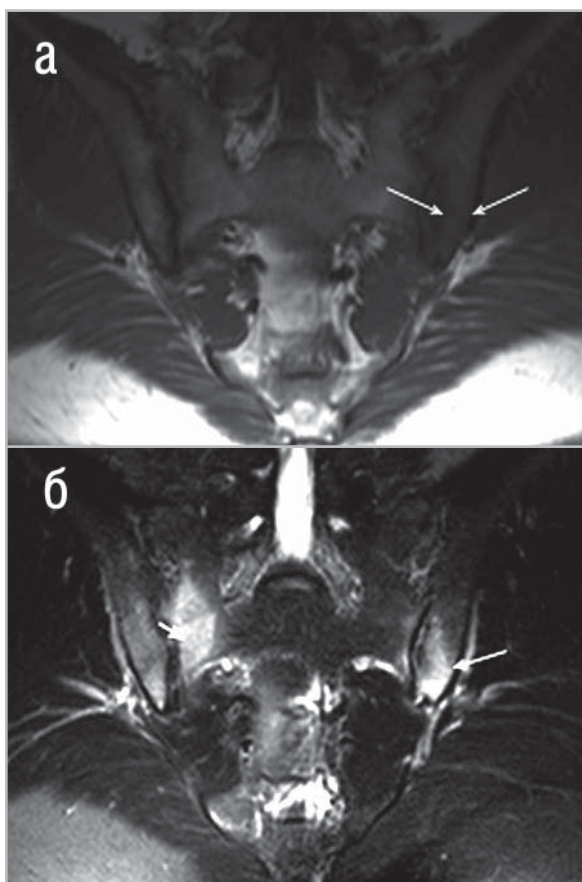


Рис. 6 а, б. МР-томограммы в коронарной проекции больного М., 25 лет. Диагноз – анкилозирующий спондилит (длительность болей в позвоночнике 36 мес.). а – режим T1: в теле левой подвздошной кости выявляется зона пониженной интенсивности сигнала – подозрение на наличие отека костного мозга (стрелки); б – режим T2-FS: в теле левой подвздошной кости определяется зона отека костного мозга, совпадающая с зоной измененного сигнала в режиме T1 (длинная стрелка), кроме этого, большая зона отека костного мозга отмечается в правой боковой массе крестца, подозрения на которую в режиме T1 выявлено не было (короткая стрелка).



Рис. 7. Компьютерная томограмма КПС в коронарной проекции больного О., 20 лет. Диагноз – анкилозирующий спондилит (длительность болей в позвоночнике 96 мес.). Суставные щели обоих КПС на всем протяжении не визуализируются – полный анкилоз. Заключение: двусторонний сакроилит IV стадии.

ляло визуализировать структуры полости сустава более отчетливо.

Воспалительные изменения капсулы КПС определялись в виде зон линейной формы с четкими контурами повышенного сигнала в режиме T2-FS, как бы перекидывающихся через полость сустава в верхних или нижних отделах (рис. 8). Лучше эти изменения визуализировались в полукоронарной проекции.

Воспалительные изменения ретроартикулярных связок выявлялись в виде повышения сигнала от их структуры в режиме T2-FS. Так как ретроартикулярные связки располагаются в задних отделах КПС, достоверно визуализировать их было возможно только в полуаксиальной проекции. При воспалении периартикулярных мягких тканей также отмечалось повышение МР-сигнала

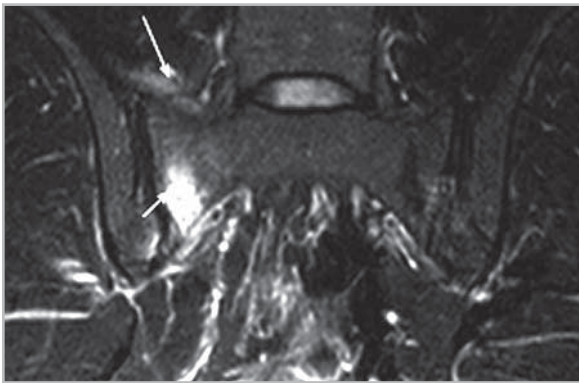


Рис. 8. МР-томограмма в коронарной проекции в режиме T2-FS больного С., 27 лет. Диагноз – аксиальная спондилоартропатия (длительность болей в позвоночнике 15 мес.).

Отмечается повышение интенсивности сигнала от верхней части капсулы правого КПС (отек, длинная стрелка), в субхондральных отделах правой боковой массы крестца имеется зона отека костного мозга (короткая стрелка).

в режиме T2-FS от их структуры, чаще всего ягодичных и подвздошных мышц (рис. 9).

С помощью МСКТ достоверный сакроиит (двусторонняя II или односторонняя III стадия) был диагностирован у 20 пациентов. У 8 (40,0%) больных при сравнении МСКТ и обычных рентгенограмм этот диагноз совпадал, а у 12 (60,0%) человек был выявлен с помощью МСКТ впервые. Из них двусторонний сакроиит установлен у 10 пациентов (II стадия в 3 и III стадия в 7 случаях), а односторонний сакроиит III стадии – у 2 больных. МСКТ-признаков сакроиита не было обнаруже-

но у 8 пациентов, которым клинически был установлен диагноз «аксСПА». У преобладающего большинства этих больных длительность болей в спине не превышала 2 лет.

По данным МСКТ чаще определялась более высокая стадия сакроиита, чем по данным рентгенографии. Подобные несовпадения на одну стадию отмечены в 16 (20,5 %) суставах, а на две стадии – в 14 (18,0 %) суставах. Более высокая стадия по данным рентгенографии отмечена только в 6 (7,7 %) суставах (во всех случаях несовпадения не превышали одной стадии).

Общая частота формальных совпадений в определении стадии сакроиита по данным рентгенографии и МСКТ составляла 53,9 % (42 сустава), а несовпадений – 46,2 % (36 суставов).

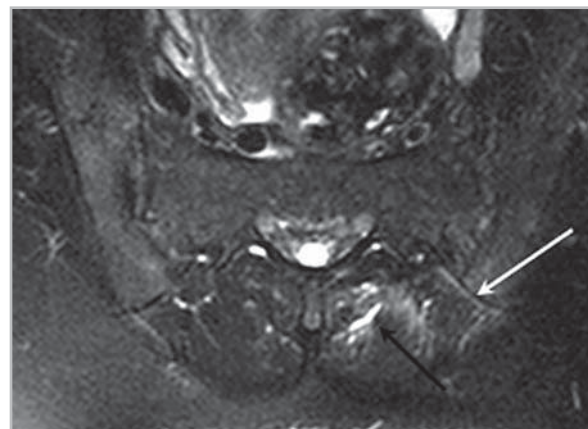


Рис. 9. МР-томограмма КПС в полуаксиальной проекции в режиме T2-FS больного Б., 22 года. Диагноз – анкилозирующий спондилит (длительность болей в позвоночнике 36 мес.).

Определяется повышение сигнала от структуры ретроартикулярных связок левого КПС (белая стрелка) и периартикулярных мягких тканей (черная стрелка) – воспалительные изменения.

Сравнение заключений было проведено также с использованием клинически значимых для диагностики СПА категорий, как «определенный сакроилиит», «сомнительные изменения» и «норма». МСКТ по сравнению с рентгенографией позволило увеличить частоту обнаружения «определенного» сакроилиита почти в 2 раза (с 20,5 до 51,3 %, $p = 0,008$, критерий χ^2) и существенно сократить (с 43,6 до 7,7 %, $p = 0,005$, критерий χ^2) частоту заключений о «сомнительных» изменениях.

Частота заключений об отсутствии изменений была при использовании этих двух методов примерно одинаковой (35,9 % для рентгенографии и 41,0 % для МСКТ).

Таким образом, чувствительность и специфичность в выявлении сакроилиита составили для стандартной рентгенографии – 40,0 и 100,0 %, для мультиспиральной компьютерной томографии – 51,3 и 92,3 %.

Воспалительные изменения КПС по данным МРТ в виде отека различных анатомических структур были выявлены в 104 (57,1 %) суставах у 65 (71,4 %) пациентов основной группы. В контрольной группе аналогичные изменения определялись только в 8 (12,5 %) КПС у 7 (21,9 %) пациентов ($p < 0,0001$ для различий между суставами и $p < 0,0001$ для различий между пациентами, критерий χ^2). Наиболее частым воспалительным признаком КПС по данным МРТ был периартикулярный отек костного мозга крестца и/или подвздошной кости, который определялся в 103 (56,6 %) КПС у 64 (70,3 %) пациентов. Это составило 99,0 % всех КПС, в которых обнаруживались воспалительные изменения. В контрольной группе отек костного мозга выявлен в 6 (9,4 %) суставах у 6

(18,8 %) пациентов ($p < 0,0001$, критерий χ^2).

Таким образом, чувствительность и специфичность МРТ в диагностике сакроилиита по рекомендациям ASAS составили 70,3 и 81,3 %.

Заключение

Показания к использованию различных методов лучевой диагностики крестцово-подвздошных суставов для диагностики сакроилиита должны определяться на основании клинических данных. Визуализацию необходимо начинать с проведения рентгенографии. Этому методу присуща высокая специфичность (до 100 %).

При отсутствии признаков сакроилиита на рентгенограммах выявление их на КТ крайне маловероятно, а обнаружение безусловных рентгенологических изменений (двухсторонний сакроилиит II стадии или односторонний сакроилиит III стадии по Kellgren) отменяет необходимость дальнейших визуализационных обследований.

При отсутствии достоверных изменений целесообразно проведение МРТ. КТ показана в случаях необходимости обоснования диагноза в соответствии с существующими критериями спондилоартритов при «сомнительных» изменениях по данным рентгенографии.

Список литературы

1. Фоломеева О. М., Галушко Е.А., Эрдес Ш.Ф. Распространенность ревматических заболеваний в популяциях взрослого населения России и США // Науч.-практ. ревматология. – 2008. – № 4. – С. 4–13.
2. Dougados M, van der Linden S, Juhlin R et al. The European Spondyloarthritis Study Gro-

- up preliminary criteria for the classification of spondylarthropathy. *Arthr. Rheum.*, 1991, 34, 1218-25.
3. Amor B., Santos R.S., Nahal R. et al. Predictive factors for the longterm outcome of spondyloarthropathies // *J. Rheum.* – 1994. – № 21. – P. 1883–1887.
 4. Kellgren J.H., Jeffrey M.R. Spondylitis ankylopoetica: een Famile en Bevolkingsonderzoek en toetsing van diagnostische Criteria (thesis) // Leiden University (The Netherlands), 1982. – P. 16–70.
 5. Braun J, Sieper J, Bollow M. Imaging of sacroiliitis. *Clin. Rheumatol.*, 2000, 19, 51–57.
 6. Mau W, Zeidler H, Mau R et al. Clinical features and prognosis of patients with possible ankylosing spondylitis. Results of a 10-year follow up. *J. Rheumatol.*, 1988, 15, 1109–14.
 7. Rudwaleit M, van der Heijde D, Khan M A et al. How to diagnose axial spondyloarthritis early. *Ann. Rheum. Dis.*, 2004, 63 535–43.
 8. Puhakka K.B., Jurik A.G., Egund N. et al. Imaging of sacroiliitis in early seronegative spondylarthropathy. Assessment of abnormalities by MR in comparison with radiography and CT // *Acta Radiol.* – 2003. – № 44. – P. 218–229.
 9. Heuft-Dorenbosch L., Weijers R., Landewé R. et al. Magnetic resonance imaging changes of sacroiliac joints in patients with recent-onset inflammatory back pain: inter-reader reliability and prevalence of abnormalities // *Arthr. Res. Ther.* – 2006. – Vol. 8. – P. 11–16.
 10. Rudwaleit M., Landewé 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.* – Published online 17 March 2009.
 11. Van der Linden S., Valkenburg H.A., Cats A. Modified New York criteria 1984 (Evaluation of diagnostic criteria for ankylosing spondylitis: a proposal for modification of the New York criteria) // *Arthr. Rheum.* – 1984. – № 27. – P. 361–368.