

Интраоперационная картина поражения тазобедренных суставов при анкилозирующем спондилите: данные ретроспективного анализа

А.О. Дубинин, А.Э. Храмов, Т.В. Дубинина, Е.В. Ильиных, Е.И. Бялик

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

V.A. Nasonova Research Institute of Rheumatology 115522, Russian Federation, Moscow, Kashirskoe highway, 34A

Контакты: Дубинин Алексей Олегович, dr.dubinin@mail.ru
Contacts: Aleksey Dubinin, dr.dubinin@mail.ru

Поступила 29.08.2022
Принята 13.09.2022

В российской популяции больных анкилозирующим спондилитом (АС) частота клинических проявлений (боль и ограничение функций) коксита достигает 56%. Тотальное эндопротезирование (ТЭ) тазобедренного сустава (ТБС) во многих случаях может быть единственным методом, позволяющим облегчить страдания больного. Для оценки структурных изменений ТБС при АС широко используются рентгенография и магнитно-резонансная томография. Однако они не позволяют в полной мере описать прижизненные изменения этих суставов.

Цель исследования: изучить внешние изменения головок бедренных костей (ГБК) и вертлужных впадин во время проведения ТЭ ТБС у больных АС.

Пациенты и методы. В ретроспективное исследование были включены 170 пациентов с достоверным диагнозом АС, соответствовавших модифицированным Нью-Йоркским критериям 1984 г., находившихся на стационарном лечении в травматолого-ортопедическом отделении ФГБНУ НИИР им. В.А. Насоновой на период с 1998 по 2020 г. Всем пациентам в плановом порядке было выполнено ТЭ ТБС. Большинство из них были лица мужского пола (80,6%). Средний возраст больных составил $38,1 \pm 11,3$ года, продолжительность болезни с момента появления первых симптомов — $17,0 \pm 8,5$ года, длительность боли в ТБС до проведения ТЭ — $7,4 \pm 4,8$ года. Оценка макроскопических изменений ГБК и вертлужных впадин проводилась интраоперационно.

Результаты и обсуждение. Протрузия вертлужных впадин выявлялась у 108 (63,5%) пациентов, кисты — у 65 (38,2%). Заполнение вертлужной впадины грануляционной тканью было зафиксировано у 155 (91,2%) больных, наличие остеофитов по ее краям — у 153 (90%). Хрящ в области вертлужной впадины полностью отсутствовал у 122 (71,8%). Деформация ГБК определялась в 98,2% случаев, эрозирование в 46,4%. Хрящ на ГБК полностью отсутствовал у 130 (76,5%) больных. У 119 (70%) пациентов обнаружены макроскопические признаки остеонекроза (ОН) ГБК. У 79 (46,4%) больных имелся анкилоз ТБС, в том числе фиброзный — у 77,2%, костный — у 22,8%.

Заключение. У больных АС потребность в проведении ТЭ ТБС возникала в среднем через $7,4 \pm 4,8$ года от момента появления клинических признаков коксита. В 70% случаев макроскопическая картина поражения ТБС характеризовалась развитием ОН ГБК, у большинства пациентов отсутствием хряща в области вертлужных впадин и ГБК в местах наибольшей нагрузки на него, практически в половине случаев — анкилозом ТБС, преимущественно фиброзным (77,2%).

Ключевые слова: анкилозирующий спондилит, тазобедренный сустав, коксит, тотальное эндопротезирование

Для цитирования: Дубинин А.О., Храмов А.Э., Дубинина Т.В., Ильиных Е.В., Бялик Е.И. Интраоперационная картина поражения тазобедренных суставов при анкилозирующем спондилите: данные ретроспективного анализа. *Научно-практическая ревматология*. 2022;60(5):594–598.

INTRAOPERATIVE PICTURE OF HIP JOINT LESION IN ANKYLOSING SPONDYLITIS: DATA FROM A RETROSPECTIVE ANALYSIS

Aleksey O. Dubinin, Alexander E. Khrarov, Tatiana V. Dubinina, Ekaterina V. Ilinykh, Evgeny I. Bialik

In population of Russian patients with ankylosing spondylitis (AS), the frequency of clinical manifestations (pain and limitation of functions) of coxitis reaches 56%. Total hip arthroplasty (THA) can be considered as the only alternative that can relieve the suffering of the patient. Radiography and magnetic resonance imaging are widely used methods for assessing structural damage to the hip joint in AS. However, at the moment these methods can't allow us to fully describe the lifetime changes of these joints.

The aim of the study: to analyze the external changes of the femoral heads (FH) and acetabulums during the THA in patients with AS.

Materials and methods. The retrospective study included 170 patients with a reliable diagnosis of AS, who met the modified New York criteria of 1984, who were treated in the traumatological and orthopedic department of the V.A. Nasonova Research Institute of Rheumatology in the period from 1998 to 2020, all patients underwent THA as planned. Most of them were male (80.6%). The average age of patients was 38.1 ± 11.3 years and the average duration of the disease since the onset of the first symptoms was 17.0 ± 8.5 years. The duration of pain in hip joints before performing THA was 7.4 ± 4.8 years. The assessment of macroscopic changes in the FH and acetabulum was performed intraoperatively.

Results and discussion. Acetabulum protrusion was detected in 108 (63.5%) patients, bone cysts — in 65 (38.2%). Filling of acetabulum with granulation tissue was recorded in 155 (91.2%) patients, presence of osteophytes on its edges — in 153 (90%). Cartilage in the acetabulum was completely absent in 122 (71.8%) patients. FH deformation was detected in 98.2% of cases, erosion in 46.4%. Cartilage on FH was completely absent in 130 (76.5%) patients. In 119 (70%) patients, macroscopic signs of osteonecrosis of FH were found. 79 (46.4%) patients had ankylosis of the hip joint, including fibrous ankylosis — in 77.2% of patients and bone ankylosis — in 22.8%.

Conclusion. In patients with AS, the necessity for THA occurs on average after 7.4 ± 4.8 years from the moment of the appearance of first clinical signs of coxitis. In 70% of cases, the macroscopic picture of hip joint lesion was characterized by the development of Avascular necrosis of the femur head (AVNFH), in most patients there was no cartilage in the most loaded segments of acetabulum and FH, in almost half of cases — ankylosis of hip joint and mainly fibrous (77.2%).

Keywords: ankylosing spondylitis, hip joint, coxitis, total endoprosthetics, THA

For citation: Dubinin A.O., Khranov A.E., Dubinina T.V., Il'nykh E.V., Bialik E.I. Intraoperative picture of hip joint lesion in ankylosing spondylitis: data from a retrospective analysis. *Nauchno-Prakticheskaya Revmatologiya = Rheumatology Science and Practice*. 2022;60(5):594–598 (In Russ.).

doi: 10.47360/1995-4484-2022-594-598

Коксит является одним из часто встречающихся клинических признаков анкилозирующего спондилита (АС). По данным различных авторов, распространенность клинических симптомов поражения тазобедренных суставов (ТБС) при АС составляет от 24 до 36%, а частота его рентгенологических изменений колеблется от 9 до 22% [1]. В российской популяции больных АС частота клинических проявлений коксита (боль и ограничение функций) достигала 56% [2]. Отмечено, что более чем в половине случаев он носит двусторонний характер [2, 3]. Вовлечение ТБС в воспалительный процесс рассматривается как прогностически неблагоприятный фактор. Считается, что при коксите практически не встречается легкого течения АС [4, 5]: как правило, определялись более высокие значения индекса BASFI (the Bath Ankylosing Spondylitis Functional Index), более тяжелые структурные изменения позвоночника, ограничение подвижности в шейном и поясничном отделах [6], которые, в конечном счете, приводили больных к инвалидности в молодом возрасте [7]. Пациенты с выраженными структурными изменениями ТБС испытывают невыносимую боль, скованность, нарушение функции суставов и плохо реагируют на консервативное лечение. Согласно рекомендациям ASAS (Assessment of Spondyloarthritis International Society) и EULAR (the European Alliance of Associations for Rheumatology) в этой ситуации тотальное эндопротезирование (ТЭ) ТБС может быть рассмотрено в качестве единственной альтернативы, способной облегчить страдания больного [8]. Доля пациентов, перенесших операцию по замене ТБС, составляет от 5 до 8%, почти в половине случаев она проводится на обоих суставах [4]. При длительности АС больше 30 лет от 12 до 25% больных имеют эндопротез хотя бы одного ТБС [5].

В настоящее время рентгенография по-прежнему широко используется для оценки структурных повреждений ТБС при АС [4, 5, 9]. Поэтому ранее проведенные исследования, посвященные изучению коксита при данном заболевании, в основном были сосредоточены на изучении рентгенологических изменений этих суставов [9]. Доказательство роли магнитно-резонансной томографии (МРТ) в обнаружении острого воспаления и предсказании структурного прогрессирования изменений аксиального скелета способствовало всплеску интереса к ее применению в качестве инструмента ранней диагностики коксита при АС [10, 11]. Было показано, что более чем у 70% пациентов с АС и клиническими признаками поражения ТБС при МРТ выявлялись такие изменения, как синовит, остеоит головки бедренной кости (ГБК) или вертлужной впадины, эрозии костей. Тем не менее на сегодняшний день можно констатировать, что маркеры раннего коксита не определены, так же как не существует и общепринятого индекса для оценки изменений ТБС по данным МРТ, а методы визуализации

не позволяют в полной мере описать структурные повреждения этих суставов.

Несмотря на то что ТЭ ТБС характеризуется хорошими результатами, выявление факторов, определяющих отрицательные исходы оперативного лечения, в том числе связанных с неполным восстановлением функции, исчезновением боли и удовлетворенностью пациентов, имеет большое практическое значение. Широкое внедрение хирургических методов лечения суставной патологии значительно упростило получение образцов костной ткани, в частности ГБК, для их последующего исследования. Учитывая отсутствие неинвазивных методов, позволяющих детально охарактеризовать повреждения структур ТБС, была поставлена **цель**: изучить внешние изменения ГБК и вертлужных впадин во время проведения ТЭ ТБС у больных АС.

Пациенты и методы

В ретроспективное исследование были включены 170 пациентов с достоверным диагнозом АС, соответствовавших модифицированным Нью-Йоркским критериям 1984 г., находившихся на стационарном лечении в травматолого-ортопедическом отделении ФГБНУ НИИР им. В.А. Насоновой в период с 1998 по 2020 г., всем пациентам в плановом порядке было выполнено ТЭ ТБС. Большинство из них были лица мужского пола (80,6%). Средний возраст больных при проведении ТЭ ТБС составил $38,1 \pm 11,3$ года, на момент дебюта заболевания и установления диагноза — $20,7 \pm 8,4$ и $27,6 \pm 9,2$ года соответственно. Ювенильное начало АС отмечалось у 70 (41,2%) больных, средняя продолжительность болезни с момента появления первых симптомов — $17,0 \pm 8,5$ года. Средняя задержка установления диагноза достигала $6,8 \pm 5,8$ года. Длительность боли в ТБС до проведения ТЭ ТБС — $7,4 \pm 4,8$ года. Низкую активность заболевания по индексу BASDAI (Bath Ankylosing Spondylitis Disease Activity Index) на момент оперативного лечения имели 82,9% больных, высокую — 17,1%. У большинства (73,5%) пациентов выявлялась 4 стадия сакроилиита (СИ), у 24,7 и 1,7% — 3 и 2 стадии соответственно. Нестероидные противовоспалительные препараты получали 61,7% пациентов, сульфасалазин — 20,6%, метотрексат — 7,7%, глюкокортикоиды (ГК) внутрь — 8,8%, генно-инженерные биологические препараты — 31,1% ($n=53$).

Оценка макроскопических изменений ГБК и вертлужных впадин проводилась интраоперационно, учитывались следующие изменения: внешний вид хряща, наличие остеофитов, кист, эрозий, остеонекроза (ОН, на распиле ГБК в сагиттальной плоскости), грануляций, анкилоза. Степень выраженности вторичного коксартроза определялась на обзорной рентгенограмме таза в прямой проекции по классификации J. Kellgren и J. Lawrence [12],

дополнительно учитывалось наличие протрузии вертлужных впадин.

Статистическая обработка данных была проведена с помощью программы STATISTICA (Data analysis software system, StatSoft, Inc. 2014) версия 12.0 в среде WINDOWS с использованием общепринятых методов параметрического и непараметрического анализа. Данные представлены в виде среднего значения и стандартного отклонения ($M \pm SD$).

Результаты

За анализируемый период было выполнено 2598 ТЭ ТБС при различных ревматических заболеваниях, в том числе больным АС – 170 (6,5%). Перед проведением оперативного лечения у 86% пациентов с АС имелись рентгенологические признаки вторичного коксартроза III, у остальных – IV стадии. Характеристика изменений, выявленных при рентгенографии таза и во время операции представлена в таблице и на рисунках 1–3.

Таблица. Характеристика изменений, выявлявшихся при рентгенологическом исследовании и оперативном вмешательстве ($n=170$)

| Изменения | Частота % | |
|---------------------------------------|--------------------|------|
| | Вертлужные впадины | ГБК |
| Протрузия | 63,5 | НП |
| Деформация | НП | 98,2 |
| Полное отсутствие суставного хряща | 71,8 | 76,0 |
| Частичное отсутствие суставного хряща | 6,5 | 11,0 |
| Хондромалиция | 21,7 | 13,0 |
| Остеофиты | 90,0 | НП |
| Грануляции | 91,2 | НП |
| Анкилоз | 46,4 | |
| фиброзный/костный | 77,2/22,8 | |
| Кисты | 38,2 | |
| единичные/множественные | 78,5/21,5 | НП |
| Эрозии | НП | 47,0 |
| Остеонекроз | НП | 70,0 |

Примечание: НП – неприменимо.

Протрузия вертлужных впадин выявлялась у 108 (63,5%) пациентов, кисты – у 65 (38,2%), в том числе единичные – в 78,5% случаев, множественные – в 21,5%. Заполнение вертлужных впадин грануляционной тканью было зафиксировано у 155 (91,2%) больных (рис. 1), наличие остеофитов по их краям – у 153 (90%). Хрящ в области вертлужных впадин полностью отсутствовал в местах наибольшей нагрузки у 122 (71,8%) пациентов, у остальных наблюдалось его частичное отсутствие или хондромалиция. Деформация ГБК определялась в 98,2% случаев, при этом вследствие ОН – в 76,6%. Эрозии ГБК выявлены у 79 (46,4%) пациентов. Хрящ на ГБК в местах наибольшей нагрузки полностью отсутствовал у 130 (76,5%) больных (рис. 2), у остальных наблюдалось его частичное отсутствие или хондромалиция. У 119 (70%) пациентов обнаружены макроскопические признаки ОН ГБК (рис. 3). У 79 (46,4%) больных имелся анкилоз ТБС, в том числе фиброзный – у 77,2%, костный – у 22,8%.

Обсуждение

Результаты ранее проведенных работ свидетельствуют о большей потребности в ТЭ ТБС при АС по сравнению с общей популяцией [13]. Был выявлен ряд факторов, которые значительно увеличивали риск не только тяжелого поражения ТБС, но и ТЭ ТБС. Показано, что пациенты с ювенильным началом (возраст на момент дебюта заболевания <16 лет) имели самый высокий риск развития коксита и последующей необходимости в операции по замене ТБС [4, 6]. Длительность заболевания также рассматривается как одна из основных причин, приводящих пациентов к оперативному лечению. При этом риск вовлечения ТБС при 10-летней продолжительности заболевания оценивался в 40% [6]. Кроме того, в качестве факторов риска отмечаются наличие энтезитов и периферического артрита, выраженные структурные изменения позвоночника, приводящие к нарушению его подвижности, ограничение объема движений в ТБС, а также задержка диагностики АС и низкий социальный статус больных [4, 6, 14]. Обращает на себя внимание тот факт, что в большинстве исследований среди пациентов с АС, перенесших ТЭ ТБС, преобладали лица мужского пола (от 67 до 84%) [4, 15], что, по-видимому, в целом согласуется с более тяжелыми структурными повреждениями аксиального скелета у мужчин при этом заболевании. Собственные данные сходны с результатами

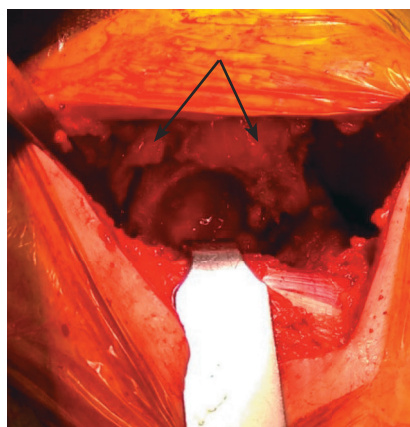


Рис. 1. Заполнение вертлужной впадины грануляционной тканью

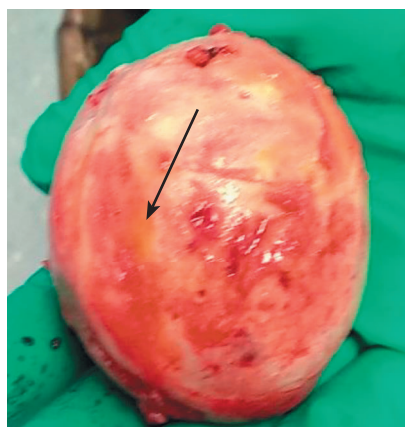


Рис. 2. Полное отсутствие хряща ГБК в местах наибольшей нагрузки

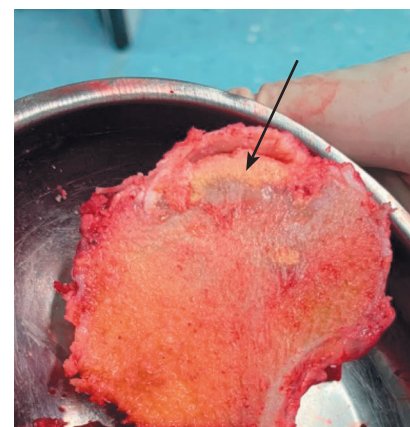


Рис. 3. ОН ГБК (распил ГБК в сагиттальной плоскости)

предшествовавших работ. Так, в нашей когорте больных большинство (80,6%) составляли мужчины, ювенильное начало встречалось в 41,2% случаев, средняя продолжительность болезни превышала 10 лет, а средняя задержка в постановке диагноза достигала практически 7 лет.

Потребность в проведении ТЭ ТБС возникла в среднем через $7,4 \pm 4,8$ года от момента появления клинических признаков коксита. Y. Saglam и соавт. [16] обнаружили взаимосвязь между возрастом на момент постановки диагноза АС (<30 лет) и на момент проведения ТЭ ТБС ($p < 0,05$): чем моложе были пациенты при установлении диагноза, тем меньше был их возраст при замене ТБС. Это подтверждено и в нашем исследовании: средний возраст больных на момент установления диагноза был <30 лет, а на момент проведения оперативного лечения — <40 лет.

Исходно у всех анализируемых пациентов имелось выраженное структурное поражение ТБС, соответствовавшее рентгенологическим признакам вторичного коксартроза III или IV стадии. Протрузия вертлужных впадин выявлялась в 63,5% случаев, остеофиты по их краям — в 90%, а деформация ГБК — в 98,2%. У подавляющего числа больных (91,2%) вертлужные впадины были заполнены грануляционной тканью, что отражает интенсивность перенесенного воспалительного процесса. Обращала на себя внимание высокая частота (более 70%) полной потери хряща в области вертлужной впадины и ГБК в местах наибольшей нагрузки на него, в остальных случаях наблюдалось его частичное отсутствие или хондромалиция. Также часто обнаруживались макроскопические признаки ОН ГБК. У 46,4% пациентов имелся анкилоз ТБС, преимущественно фиброзный (77,2%), практически у каждого пятого (22,8%) он был костным. Нам трудно было сравнивать полученные результаты, т.к. ранее интраоперационно внешний вид вертлужных впадин и ГБК не описывался. Однако в ряде работ есть указания на схожие рентгенологические изменения ТБС. А.В. Joshi и соавт. [17] на предоперационных рентгенограммах костный анкилоз визуализировали в 42 (23,2%) ТБС, протрузию вертлужной впадины — в 37 (20,4%), концентрическое сужение суставной щели — в 77 (42,5%). В исследовании турецких авторов [16] рентгенологические признаки костного анкилоза выявлялись в 35% случаев, а протрузия вертлужной впадины — в 17%. В то же время в одной из работ частота анкилоза и протрузии вертлужных впадин была более низкой — 6 и 7% соответственно, что может объясняться меньшей длительностью коксита (5,6 лет), чем в нашей когорте пациентов [18].

Сведений о частоте развития ОН ГБК у больных АС крайне мало. Тем не менее по результатам многоцентрового эпидемиологического исследования, проведенного в Китае, в котором было проанализировано 6395 случаев ОН ГБК, у 24,1% больных он был связан с лечением ГК. Среди пациентов с ГК-индуцированным ОН ГБК 482 (41,16%) имели различные аутоиммунные заболевания, наиболее распространенным из которых была системная красная волчанка (18,53%), доля АС составила 1,11% [19]. По собственным данным, количество пациентов с АС, получавших ГК, было небольшим — 8,8%, в связи с этим гормональная терапия не может рассматриваться как основная причина высокой частоты (70%) ОН ГБК в нашей когорте больных. В то же время высокую встречаемость описанных структурных повреждений вертлужных впадин и ГБК у пациентов с тяжелым поражением ТБС можно объяснить результатами иммуногистохимического исследования ГБК при АС, которые

продемонстрировали, что, в отличие от классических изменений в позвоночнике, коксит не приводит к образованию новой костной ткани, а сопровождается деструкцией костных структур [6, 20]. Более того, было обнаружено увеличение плотности микрососудов в местах острого воспаления, как на границе раздела кости и хряща, так и в субхондральных отделах костного мозга. Наличие таких изменений позволяет предположить, что неопангенез является важной частью местной иммунновоспалительной реакции, а ангиогенные факторы, например такие, как сосудистый эндотелиальный фактор роста, могут способствовать деструкции суставов за счет прямой стимуляции остеокластов [20]. Мы не исключаем, что различия между данными инструментального обследования и макроскопической картиной интраоперационных изменений структур ТБС связаны с недостаточной чувствительностью методов визуализации и, как следствие, их некорректной интерпретацией. Косвенно наши предположения подтверждают выводы, сформулированные по итогам работы Д.Л. Алексеева и соавт. [21], которые сравнили рентгенологические и морфологические методы исследования при ОН ГБК у больных ювенильным идиопатическим артритом: деструктивные повреждения ТБС, описываемые по данным рентгенографии и МРТ как ОН ГБК, характеризовались более разнообразными гистологическими нарушениями.

Проведение ТЭ ТБС больным АС нередко является сложной (с технической точки зрения) задачей, что связано с рядом факторов: трудностями при анестезии, вызванными деформациями позвоночника, анкилозом его суставов, синдесмофитами или обызвествлением продольной связки; затруднением доступа к ТБС из-за наличия анкилоза сустава и/или контрактуры мышц бедра; повышенного риска некорректного расположения имплантата из-за неправильного положения таза в сагиттальной плоскости, а также переломов вследствие остеопороза и др. [14]. Все перечисленные причины могут влиять на послеоперационные исходы и удовлетворенность пациентов результатами оперативного лечения. Кроме того, было показано, что при наличии склероза вертлужной впадины удовлетворенность ТЭ ТБС была выше, тогда как при его отсутствии — ниже. По мере увеличения эрозивных изменений ГБК значительно увеличивалось время, необходимое на восстановление самостоятельной ходьбы без костылей после ТЭ ТБС [15].

Таким образом, для прогнозирования результатов операции и времени функционального восстановления, а также для улучшения удовлетворенности больных исходами лечения необходимы дальнейшие исследования, направленные на уточнение патоморфологических изменений, происходящих в ТБС при АС, сравнение их с данными широко применяемых методов инструментального обследования.

Заключение

У больных АС потребность в проведении ТЭ ТБС возникла в среднем через $7,4 \pm 4,8$ года от момента появления клинических признаков коксита. В 70% случаев макроскопическая картина поражения ТБС характеризовалась развитием ОН ГБК, у большинства пациентов отсутствием хряща в области вертлужных впадин и ГБК в местах наибольшей нагрузки на него, практически в половине случаев — анкилозом ТБС, преимущественно фиброзным (77,2%).

Дальнейшее комплексное изучение повреждений ТБС при АС будет способствовать пониманию патогенетической природы коксита при данном заболевании.

Прозрачность исследования

Исследование проводилось в рамках выполнения научной темы № 1021051503111-9 «Совершенствование диагностики и фармакотерапии спондилоартритов на основании сравнительных результатов изучения прогностических (в том числе молекулярно-биологических, молекулярно-генетических,

клинико-визуализационных) факторов прогрессирования заболевания и уровня качества жизни больных».

Исследователи несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать.

Декларация о финансовых и других взаимоотношениях

Все авторы принимали участие в разработке концепции статьи и в написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами. Авторы не получали гонорар за статью.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Jeong H, Eun YH, Kim IY, et al. Characteristics of hip involvement in patients with ankylosing spondylitis in Korea. *Korean J Intern Med.* 2017;32(1):158–164. doi: 10.3904/kjim.2015.229
- Волнухин ЕВ, Галушко ЕА, Бочкова АГ, Смирнов АВ, Эрдес ШФ. Клиническое многообразие анкилозирующего спондилита в реальной практике врача-ревматолога в России (часть 1). *Научно-практическая ревматология.* 2012;50(2):44–49. [Volnukhin EV, Galushko EA, Bochkova AG, Smirnov AV, Erdes SF. Clinical diversity of ankylosing spondylitis in the real practice of a rheumatologist in Russia (Part 1). *Nauchno-prakticheskaya revmatologiya = Rheumatology Science and Practice.* 2012;50(2):44–49 (In Russ.)]. doi: 10.14412/1995-4484-2012-1272
- Bangjian H, Peijian T, Ju L. Bilateral synchronous total hip arthroplasty for ankylosed hips. *Int Orthop.* 2012;36(4):697–701. doi: 10.1007/s00264-011-1313-8
- Vander Cruyssen B, Muñoz-Gomariz E, Font P, et al; ASPECT-REGISPONDER-RESPONDIA working group. Hip involvement in ankylosing spondylitis: epidemiology and risk factors associated with hip replacement surgery. *Rheumatology (Oxford).* 2010;49(1):73–81. doi: 10.1093/rheumatology/kep174
- Vander Cruyssen B, Vastesager N, Collantes-Estévez E. Hip disease in ankylosing spondylitis. *Curr Opin Rheumatol.* 2013;25(4):448–454. doi: 10.1097/BOR.0b013e3283620e04
- Baraliakos X, Braun J. Hip involvement in ankylosing spondylitis: what is the verdict? *Rheumatology (Oxford).* 2010;49(1):3–4. doi: 10.1093/rheumatology/kep298
- Подряднова МВ, Балабанова РМ, Урумова ММ, Эрдес ШФ. Коксит при анкилозирующем спондилите: сопоставление клинических проявлений с данными ультразвукового исследования. *Научно-практическая ревматология.* 2014;52(4):417–422. [Podryadnova MV, Balabanova RM, Urumova MM, Erdes ShF. Coxitis in ankylosing spondylitis: Comparison of clinical manifestations with ultrasound study data. *Nauchno-Prakticheskaya Revmatologiya = Rheumatology Science and Practice.* 2014;52(4):417–422 (In Russ.)]. doi: 10.14412/1995-4484-2014-417-422
- van der Heijde D, Ramiro S, Landewé R, Baraliakos X, Bosch Fvd, Sepiano A, et al. 2016 update of the ASAS-EULAR management recommendations for axial spondyloarthritis. *Ann Rheum Dis.* 2017;76(6):978–991. doi: 10.1136/annrheumdis-2016-210770
- Агафонова ЕМ, Дубинина ТВ, Эрдес ШФ. Диагностика и лечение коксита у пациентов с анкилозирующим спондилитом. *Научно-практическая ревматология.* 2018;56(4):500–505. [Agafonova EM, Dubinina TV, Erdes ShF. Diagnosis and treatment of coxitis in patients with ankylosing spondylitis. *Nauchno-Prakticheskaya Revmatologiya = Rheumatology Science and Practice.* 2018;56(4):500–505 (In Russ.)]. doi: 10.14412/1995-4484-2018-500-505
- Han Q, Zheng Z, Zhang K, et al. A Comprehensive Assessment of Hip Damage in Ankylosing Spondylitis, Especially Early Features. *Front Immunol.* 2021;12:668969. doi: 10.3389/fimmu.2021.668969
- Агафонова ЕМ, Дубинина ТВ, Дёмина АБ, Смирнов АВ, Эрдес Ш. Особенности инструментальной диагностики коксита при анкилозирующем спондилите в реальной клинической практике. *Научно-практическая ревматология.* 2018;56(6):716–721. [Agafonova EM, Dubinina TV, Demina AB, Smirnov AV, Erdes ShF. Instrumental diagnosis of coxitis in ankylosing spondylitis in real clinical practice. *Nauchno-Prakticheskaya Revmatologiya = Rheumatology Science and Practice.* 2018;56(6):716–721 (In Russ.)]. doi: 10.14412/1995-4484-2018-716-721
- Kellgren JH, Jeffrey M, Ball J. Atlas of standard radiographs. Vol 2. Oxford: Blackwell Scientific, 1963.
- Hawley S, Sacks S, Bowness P, Prieto-Alhambra D. Incidence of Total Hip and Knee Replacement in UK Patients with Ankylosing Spondylitis. *J Rheumatol.* 2018;45(9):1334–1336. doi: 10.3899/jrheum.171387
- Putnis SE, Wartemberg GK, Khan WS, Agarwal S. A Literature Review of Total Hip Arthroplasty in Patients with Ankylosing Spondylitis: Perioperative Considerations and Outcome. *Open Orthop J.* 2015;9:483–488. doi: 10.2174/1874325001509010483
- Man S, Ji X, Zhang L, et al. Effects of types and degrees of ankylosing spondylitis hip structural damages on post-total hip arthroplasty outcome measurements. *Medicine (Baltimore).* 2020;99(46):e23174. doi: 10.1097/MD.00000000000023174
- Saglam Y, Ozturk I, Cakmak MF, et al. Total hip arthroplasty in patients with ankylosing spondylitis: Midterm radiologic and functional results. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2016;50(4):443–447. doi: 10.1016/j.aott.2016.06.010
- Joshi AB, Markovic L, Hardinge K, Murphy JC. Total hip arthroplasty in ankylosing spondylitis: an analysis of 181 hips. *J Arthroplasty.* 2002;17(4):427–433. DOI: 10.1054/arth.2002.32170
- Hamdi W, Alaya Z, Ghannouchi MM, et al. Associated risk factors with worse functional prognosis and hip replacement surgery in ankylosing spondylitis. *Joint Bone Spine.* 2012;79(1):94–96. doi: 10.1016/j.jbspin.2011.05.021
- Cui L, Zhuang Q, Lin J, et al. Multicentric epidemiologic study on six thousand three hundred and ninety five cases of femoral head osteonecrosis in China. *Int Orthop.* 2016;40(2):267–276. doi: 10.1007/s00264-015-3061-7
- Appel H, Kuhne M, Spiekermann S, et al. Immunohistochemical analysis of hip arthritis in ankylosing spondylitis: evaluation of the bone-cartilage interface and subchondral bone marrow. *Arthritis Rheum.* 2006;54(6):1805–1813. doi: 10.1002/art.21907
- Alexeev D, Nikishina I, Smirnov A., et al. Osteonecrosis of the femoral heads inpatients with systemic onset juvenile idiopathic arthritis: comparison of the results of radiological and morphological methods. *Pediatric Rheumatology* 2011;9 (Suppl 1):134. doi: 10.1186/1546-0096-9-S1-P134

Дубинин А.О. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9070-8525>

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

Ильиных Е.В. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6354-7244>

Бялик Е.И. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7938-1536>

Храмов А.Э. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2198-1229>