

УДК 616.72-002.77-053.2-071(048.8)
DOI: <https://doi.org/10.17816/PTORS119532>

Научный обзор



Энтезит-ассоциированный артрит у детей: клинические особенности и дифференциальная диагностика (обзор литературы)

Р.К. Раупов^{1,2}, С.В. Виссарионов¹, Г.А. Бабаева¹, Ю.Г. Ноянова¹, Л.С. Сорокина², М.М. Костик²

¹ Национальный медицинский исследовательский центр детской травматологии и ортопедии им. Г.И. Турнера, Санкт-Петербург, Россия;

² Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, Санкт-Петербург, Россия

Обоснование. Энтезит-ассоциированный артрит — один из подтипов ювенильного идиопатического артрита, характеризующийся поражением суставов, энтезисов, а также осевого скелета (сакроилиит, спондилит). Клиническая вариабельность энтезит-ассоциированного артрита, схожие проявления с ортопедическими заболеваниями обуславливают трудности в диагностике.

Цель — представить клинические особенности энтезит-ассоциированного артрита и рассмотреть дифференциальную диагностику на основании анализа отечественной и зарубежной литературы.

Материалы и методы. Поиск литературы осуществляли в открытых электронных базах научной литературы eLibrary, PubMed и Cochrane Library. Проанализировано 46 зарубежных и 4 отечественных источника за период 1981–2021 гг. Ключевыми словами при поиске литературы были: «энтезит», «энтезит-ассоциированный артрит», «ювенильный спондилоартрит», «синдром SAPHO», «enthesis», «enthesitis», «enthesitis-related arthritis», «juvenile spondyloarthritis», «SAPHO syndrome». В статье использованы данные инструментальных методов исследования из собственного архива.

Результаты. Клиническая картина энтезит-ассоциированного артрита может быть весьма вариабельна, лабораторные тесты не всегда позволяют доказать воспалительный характер болевого синдрома. Наиболее приоритетными диагностическими тестами служат методы визуализации: магнитно-резонансная томография и ультразвуковое исследование. Наибольшие диагностические сложности возникают у пациентов, у которых проявления энтезита преобладают над проявлениями артрита, а иногда они выступают единственным симптомом заболевания. Рассмотрены классификационные критерии, применяемые для диагностики энтезит-ассоциированного артрита. Дифференциальную диагностику энтезитов проводят в первую очередь с ортопедическими заболеваниями. Ультразвуковое исследование суставов и энтезисов следует выполнять при локальных болевых костно-мышечных симптомах, что позволяет правильно маршрутизировать пациентов.

Заключение. Важна настороженность как врачей-ортопедов, так и врачей-ревматологов в отношении энтезит-ассоциированного артрита, так как при наиболее частых ортопедических заболеваниях отмечают поражение энтезисов.

Ключевые слова: энтезит-ассоциированный артрит; ювенильный спондилоартрит; синдром SAPHO; остеохондропатия; энтезопатия.

Как цитировать:

Раупов Р.К., Виссарионов С.В., Бабаева Г.А., Ноянова Ю.Г., Сорокина Л.С., Костик М.М. Энтезит-ассоциированный артрит у детей: клинические особенности и дифференциальная диагностика (обзор литературы) // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. 2023. Т. 11. № 1. С. 105–120. DOI: <https://doi.org/10.17816/PTORS119532>

DOI: <https://doi.org/10.17816/PTORS119532>

Review

Enthesitis-related arthritis in children: A literature review of the clinical features and differential diagnosis

Rinat K. Raupov^{1,2}, Sergei V. Vissarionov¹, Gumru A. Babaeva¹, Yulia G. Noyanova¹,
Liubov S. Sorokina², Mikhail M. Kostik²¹ H. Turner National Medical Research Center for Children's Orthopedics and Trauma Surgery, Saint Petersburg, Russia;² Saint Petersburg State Pediatric Medical University, Saint Petersburg, Russia

BACKGROUND: Enthesitis-related arthritis is one of the subtypes of juvenile idiopathic arthritis and is characterized by the involvement of the joints, enthesitis, and axial skeleton (sacroiliitis and spondylitis). The clinical variability of enthesitis-related arthritis and similar manifestations with orthopedic diseases present difficulties in diagnosis.

AIM: To present the clinical features of enthesitis-related arthritis and issues of differential diagnosis based on literature analysis.

MATERIALS AND METHODS: A literature search was conducted in the open electronic databases of eLibrary, PubMed, and Cochrane Library. In total, 46 foreign and 4 Russian publications were analyzed, which were limited to 1981–2021. The keywords used in the literature search were as follows: enthesitis, enthesitis-related arthritis, juvenile spondyloarthritis, and SAPHO syndrome. Own archive data for instrumental investigations were used in the article.

RESULTS: The clinical manifestations can be variable, and laboratory tests do not always allow us to prove the inflammatory nature of the pain syndrome. The most priority diagnostic tests were imaging methods, namely, magnetic resonance imaging and ultrasonography. The greatest diagnostic difficulty was found in patients in whom enthesitis prevailed over arthritis, and in some cases, it was the only disease manifestation. The classification criteria used for the diagnosis of EAA were considered. The differential diagnosis of enthesitis included various orthopedic diseases. Ultrasound diagnostics of joints and entheses should be performed in every patient with local pain musculoskeletal symptoms, which allows patients to be correctly routed.

CONCLUSIONS: The alertness of both orthopedists in relation to enthesitis-related arthritis and the awareness of rheumatologists of the most common orthopedic diseases that affect the entheses are necessary.

Keywords: enthesitis-related arthritis; juvenile spondyloarthritis; SAPHO syndrome; osteochondropathies; enthesopathy.

To cite this article:

Raupov RK, Vissarionov SV, Babaeva GA, Noyanova YuG, Sorokina LS, Kostik MM. Enthesitis-related arthritis in children: A literature review of the clinical features and differential diagnosis. *Pediatric Traumatology, Orthopaedics and Reconstructive Surgery*. 2023;11(1):105–120. DOI: <https://doi.org/10.17816/PTORS119532>

Received: 19.12.2022

Accepted: 10.02.2023

Published: 31.03.2023

ОБОСНОВАНИЕ

Энтезит-ассоциированный артрит (ЭАА) — один из подтипов ювенильного идиопатического артрита (ЮИА), характеризуемый поражением не только суставов, но и энтезисов, а также осевого скелета (сакроилиит, спондилит). Клиническая картина может быть весьма вариабельной, лабораторные тесты не всегда позволяют доказать воспалительный характер болевого синдрома. Наибольшие диагностические сложности возникают у пациентов, у которых проявления энтезита преобладают над проявлениями артрита, а иногда они выступают единственным симптомом заболевания. ЭАА часто маскируется под ортопедические заболевания. Данная обзорная статья посвящена клиническим и инструментальным особенностям ЭАА и дифференциальной диагностике.

Цель — представить клинические особенности ЭАА и рассмотреть дифференциальную диагностику на основании анализа отечественной и зарубежной литературы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В статье продемонстрированы результаты поиска литературных источников, посвященных анатомо-физиологическим особенностям энтезисов, клиническим и лабораторно-инструментальным проявлениям ЭАА, дифференциальной диагностике ЭАА. Поиск публикаций осуществляли в открытых электронных базах научной литературы eLibrary, PubMed и Cochrane Library по ключевым словам «энтезит», «энтезит-ассоциированный артрит», «ювенильный спондилоартрит», «синдром SAPHO», «enthesitis, enthesitis», «enthesitis-related arthritis», «juvenile spondyloarthritis», «SAPHO syndrome». Проанализировано 46 зарубежных и 4 отечественных источника за период 1981–2021 гг. Критерии включения в исследование: информационные и методические материалы с наличием полнотекстовых источников, рандомизированные контролируемые и неконтролируемые исследования, систематические обзоры. Были исключены дублирующие работы, содержащие аналогичную информацию, и в случае обнаружения подобных выбирали хронологически

более поздний вариант. В статье использованы данные инструментальных методов исследования из собственного архива.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анатомо-физиологические особенности

Энтезис (от греч. *ἔνθεσις* — «вставка») — место прикрепления сухожилий и связок к костям. LaCava впервые использовал термин «энтезит» в 1959 г. для обозначения воспаления области прикрепления сухожилий. В дальнейшем Ball и Niepel и Sit' Aj в 1970 и 1979 гг. соответственно предложили использовать термины «энтезис» для обозначения зоны, где сухожилие, капсула или связка прикрепляются к кости, и «энтезопатия» для обозначения патологических изменений этой области [1].

Энтезис может принимать форму плотной волокнистой соединительной ткани (фиброзные энтезисы) либо фиброзного хряща (фиброзно-хрящевые энтезисы). Фиброзные энтезисы формируются в области диафизов длинных трубчатых костей и позвоночного столба, тогда как фиброзно-хрящевые энтезисы локализуются вблизи эпифизов длинных костей, также прикрепляются к коротким костям и некоторым частям позвонков. Фиброзные энтезисы представлены минерализованными коллагеновыми волокнами, которые проникают в кость или надкостницу, входящую в широкий участок диафиза кости (например, соединение дельтовидной мышцы с плечевой костью). Фиброзно-хрящевые энтезисы состоят из четырех зон (рис. 1). Первая зона представлена сухожилием или связкой, которые содержат коллагеновые волокна I и III типов, эластин, протеогликаны и фибробласты. Первая зона переходит в неминерализованную фиброзно-хрящевую зону, состоящую из коллагенов I, II, III типов, агрекана и хондроцитов. Вторая зона является механической границей между мягкими и твердыми тканями. Третья зона — минерализованный фиброзный хрящ, в основном состоящий из коллагена II типа с небольшим количеством агрекана, коллагена I и X типов, а также хондроцитов. Непосредственно костная структура представляет собой четвертую зону энтезиса [2, 3].

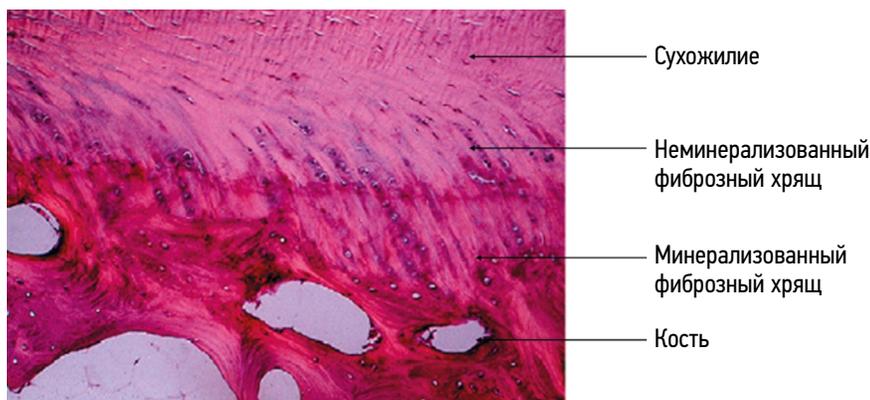


Рис. 1. Гистологическая картина энтезиса [4]

Benjamin и соавт. сформулировали концепцию «энтезиса, как органа», который включает периостальный и сесамовидный волокнистый хрящ, кость, мягкие ткани, синовиальную оболочку [5]. Данная концепция важна с функциональной точки зрения, так как напряжение/физический стресс, который приходится на энтезис, распределяется по всем структурам «энтезиса как органа». Таким образом, поражение энтезиса в результате микроповреждения или других внешних воздействий может вызывать воспаление в прилежащих тканях [6].

Энтезисы содержат уникальные Т-клеточные линии, которые вносят свой вклад в развитие патологического процесса. Провоспалительный цитокин интерлейкин (ИЛ)-2, ИЛ-3, взаимодействуя с Th17-лимфоцитами, запускает каскад реакций, опосредованный ИЛ-17 и ИЛ-22, что приводит к хроническому воспалению и remodelированию самой кости в участке энтезиса [7].

Увеличение продолжительности и количества нагрузки на клетки сухожилия (тендиноциты) способствует высвобождению различных ангиогенных, воспалительных факторов и факторов роста, которые воздействуют на внеклеточный матрикс и приводят к дегенеративным изменениям сухожилий [8].

Таким образом, понимание анатомо-физиологических особенностей «энтезиса, как органа» играет важную роль в диагностике как воспалительных, так и дегенеративных заболеваний суставов и связочного аппарата, позволяет применять лекарственные препараты, блокирующие звенья воспалительного процесса при воспалительных заболеваниях и способствующие регенерации при дегенеративных изменениях.

Дефиниции

Энтезит-ассоциированный артрит — вариант ЮИА, при котором может встречаться энтезопатия/энтезит. Согласно ILAR (International League of Associations of Rheumatology — Международная лига ассоциаций ревматологов) [9] для него разработаны следующие критерии (табл. 1).

Данное определение ЗАА не лишено недостатков. В настоящее время категории ЗАА и псориатического

артрита являются взаимоисключающими категориями ЮИА. Многие дети, страдающие псориазом и артритом, также страдают энтезитом. При этом если у пациента с ЗАА есть родственник первой линии родства с проявлением псориаза, то его следует относить к недифференцированному варианту ЮИА. Дополнительный недостаток состоит в том, что в классификации ILAR нет различий между аксиальным и периферическим поражением при ЗАА. Некоторые врачи называют аксиальное поражение «ювенильным анкилозирующим спондилоартритом», что кажется логичным, но не соответствует официальной категории ILAR.

Ювенильный спондилоартрит, или ювенильная спондилоартропатия, — общий термин для группы родственных состояний в детском возрасте, характеризующихся артритом, энтезитом, повышенным риском заболевания суставов осевого скелета и ассоциацией с антигеном HLA-B27 [10]. К ювенильному спондилоартриту могут относиться ЗАА, недифференцированный спондилоартрит, ювенильный анкилозирующий спондилоартрит, псориатический артрит, реактивный артрит и артрит, связанный с воспалительными заболеваниями кишечника.

Инициативной группой PRINTO (The Paediatric Rheumatology International Trials Organisation — Организация по проведению международных исследований в области педиатрической ревматологии) предложено новое определение — «энтезит/спондилит-ассоциированный артрит», которое включает периферический артрит + энтезит или артрит/энтезит + признаки спондилита [11]. На наш взгляд, данное определение охватывает более широкий спектр заболеваний со схожими чертами и позволяет избежать разделения на различные классификационные подгруппы (ЗАА, псориатический артрит, недифференцированный артрит). Кроме того, в эту категорию можно отнести и случаи псориатического артрита с энтезитами.

В 2019 г. Американской коллегией ревматологов (ACR) разработаны рекомендации для лечения несистемных форм ЮИА и выделены три основных фенотипа ЮИА: полиартрит, энтезит и сакроилиит [12].

Таблица 1. Критерии энтезит-ассоциированного артрита согласно ILAR

Критерии включения	Критерии исключения
<ul style="list-style-type: none"> Болезненность илиосакральных сочленений при пальпации и/или воспалительная боль в спине. Наличие HLA-B27. Начало артрита у мальчика после 6 лет. Семейный анамнез, свидетельствующий о наличии подтвержденных врачами HLA-B27-ассоциированных болезней (анкилозирующий спондилит, артрит, ассоциированный с энтезитом, сакроилиит, воспалительные заболевания кишечника, синдром Рейтера) или острого переднего увеита у родственников первой степени родства 	<ul style="list-style-type: none"> Псориаз у ребенка или родственников первой линии. Наличие ревматоидного фактора не менее чем в двух анализах в течение 3 мес. Наличие системного артрита
<p>Энтезит-ассоциированный артрит — это артрит и/или энтезит в сочетании с двумя критериями включения и более и отсутствием критериев исключения</p>	

Клиническая картина

ЗАА, как правило, дебютирует после 6-летнего возраста и чаще поражает мальчиков, чем девочек. Начало заболевания может характеризоваться артритом нижних конечностей, как правило, асимметричным, с поражением менее пяти суставов, реже отмечается полиартикулярное поражение. Иногда встречается поражение в виде отека межплюсневых суставов и костей, вышедших сухожилий, энтезисов и мягких тканей (тарзит), сопровождаемое болью и ограничением движения в среднем отделе стопы. Характерно раннее вовлечение тазобедренного сустава, что крайне редко наблюдается при других формах ЮИА. В основном у большинства детей также обнаруживают признаки энтезита. Наиболее часто болезненны при пальпации места прикрепления подошвенной фасции (пяточная кость, основание V плюсневой кости и головки плюсневых костей), место прикрепления ахиллова сухожилия к пяточной кости. К другим локализациям энтезитов относят верхнюю и нижнюю часть надколенника (на 2, 6 и 10 ч условного циферблата), бугристость большеберцовой кости, большой вертел, седалищный бугор, переднюю и верхнюю ости подвздошной кости, гребень подвздошной кости, грудино-ключичное сочленение, надмыщелки локтевых суставов (рис. 2) [13].

Одно из проявлений ЗАА — дактилит. Дактилит (или пандигитальное воспаление) представляет собой тендовагинит и перитендиозный отек мягких тканей пальца кисти или стопы в сочетании с энтезитом и синовитом. Клинически отмечается «сосискообразная» деформация одного или нескольких пальцев кистей или стоп [11]. Дактилит чаще встречается у детей с более ранним дебютом артрита. При лучевом исследовании обычно выявляют отек костного мозга фаланги, остеосклероз, периостальный склероз. Дактилит — один из критериев диагностики псориатического артрита у детей [9]. Нужно проявлять настороженность в отношении состояний, которые также могут быть представлены дактилитами: туберкулеза костей (*spina ventosa*), энхондромы, фиброзных дефектов, саркоидоза.

Поражение осевого скелета в начале заболевания встречается реже, чем у взрослых. Чаще вовлекаются крестцово-подвздошные сочленения, но возможно поражение самих тел позвонков, дужек, реберно-позвоночных и дугоотростчатых (фасеточных) суставов, связок. На ранних этапах воспаление может протекать бессимптомно и быть заподозрено в случае ограничения объема движений при обследовании пациента по поводу периферических артралгий, артрита. В динамике появляются боли в поясничной и ягодичной областях, скованность в движениях. Воспалительная боль характеризуется болью в покое, в утренние часы или после длительного сидения. Пациентам становится легче после двигательной активности, разминки. При осмотре выявляют болезненность при пальпации крестцово-под-

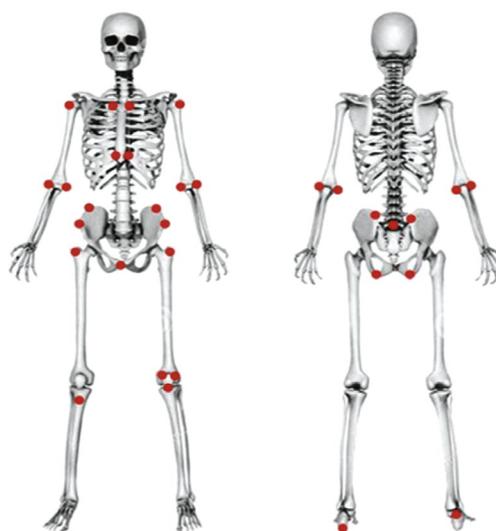


Рис. 2. Локализация точек-энтезисов [2]

вздошных сочленений, ограничение сгибания в поясничном отделе (модифицированный тест Шобера), боль в пояснично-крестцовом отделе при сгибании, отведении и наружной ротации бедра (тест Фабера/Патрика). Артрит шейного отдела позвоночника возникает реже, наблюдают ограничения движения в нем, болевой синдром. Принято считать, что артрит тазобедренного сустава также относится к поражению осевого скелета и выступает важным фактором при выборе терапевтической тактики. При обнаружении клинических симптомов поражения осевого скелета назначают магнитно-резонансную томографию (МРТ) пораженной области как наиболее чувствительный метод для оценки ранних воспалительных изменений [14–16].

При анализе 753 пациентов с ЮИА обнаружено, что поражение тазобедренного сустава ассоциировано с более поздним дебютом ЮИА, высокой лабораторной активностью и чаще возникало у пациентов с ЗАА и у HLA-B27-положительных пациентов [17]. У пациентов с ЗАА возможен изолированный артрит тазобедренного сустава в дебюте заболевания, тогда как при других формах ЮИА поражение тазобедренного сустава развивается при длительном течении заболевания и при поражении многих групп суставов.

Важный компонент диагностики — оценка походки пациента. Быстрый перенос массы тела с больной ноги на здоровую свидетельствует о поражении коленных, тазобедренных суставов или стоп. При поражении пяточной кости больной предпочитает вставать на всю стопу или носок. Двустороннее поражение тазобедренных суставов характеризуется переваливающейся («утиной») походкой. При сборе анамнеза стоит обращать внимание на прихрамывание, которое может наблюдаться в утренние часы, но отсутствовать во время осмотра пациента (симптом утренней скованности). Предоставленное родителями видео с нарушенной походкой ребенка помогает в диагностике суставного поражения.

Внесуставные проявления энтезит-ассоциированного артрита

Поражение глаз при ЭАА, как правило, представлено передним увеитом, тогда как при остальных формах ЮИА чаще встречается задний увеит. Передний увеит характеризуется покраснением глаза, болью, фотофобией, чувством песка в глазах. Чаще всего при переднем увеите диагностируют одностороннее поражение. В исследовании 3778 пациентов с ЭАА распространенность увеита составила 7,4 %. В группе пациентов с увеитом преобладали мальчики, у пациентов чаще обнаруживали ген *HLA-B27*, у них отмечали более ранний дебют заболевания и высокие значения скорости оседания эритроцитов в начале развития увеита [18, 19].

Кожное поражение у детей с ЭАА возникает редко. Угревая болезнь и пустуллез часто встречаются у детей с ЭАА, у части пациентов формируется SAPHO-фенотип — подтип ювенильного спондилоартрита с поражением кожи и гиперостозом грудино-ключичного сочленения. Энтезит и сакроилиит могут быть внекишечными проявлениями воспалительных заболеваний кишечника, при которых может отмечаться узловатая эритема, гангренозная пиодермия и афтозный стоматит.

У пациентов с ЭАА возможно воспалительное поражение кишечника. Настораживающими признаками являются потеря массы тела, нарушение стула, высокая воспалительная лабораторная активность. В таких случаях необходимо исключить воспалительные заболевания кишечника.

Лабораторная диагностика

Рутинные исследования крови и мочи у пациентов с ЭАА часто без особенностей. Возможно увеличение значения неспецифических маркеров воспаления — скорости оседания эритроцитов и С-реактивного белка. Анемия может наблюдаться при длительном хроническом воспалении или поражении кишечника. Специфическим маркером ЭАА служит антиген *HLA-B27*, который обнаруживают у 50–90% детей. При подозрении на воспалительные заболевания кишечника необходимо исследовать фекальный кальпротектин и в случае его значимого повышения провести эндоскопическое исследование желудочно-кишечного тракта.

Исследования у детей с ЭАА демонстрируют повышение уровня фактора некроза опухолей-альфа (ФНО α), ИЛ-17, ИЛ-23, которые, во-первых, являются мишенями для специфической биологической терапии, во-вторых, могут использоваться в качестве биомаркеров активности заболевания [7].

Инструментальная диагностика

Цель инструментальной диагностики при ЭАА в первую очередь заключается в исключении других заболеваний, которые клинически могут напоминать ЭАА. К ним

относятся травмы суставов, растяжение/разрыв связок, остеохондропатии, дегенеративно-дистрофические заболевания позвоночника, повреждение менисков, хондромаляция, остеомиелиты, переломы костей.

Рентгенография позволяет исключить остеодеструктивные заболевания. У детей с ЭАА рентгенографию суставов чаще выполняют для оценки степени поствоспалительных изменений — эрозии суставных поверхностей, зоны остеосклероза, синдесмофитов, последствий спондилита.

Наиболее удобный и часто применяемый метод для подтверждения артрита и энтезита — ультразвуковая диагностика. Благодаря современному оборудованию можно получить высокоточную и специфичную информацию, при этом исследование доступно, безопасно, неинвазивно, занимает немного времени, не имеет противопоказаний, не требует предварительной подготовки, происходит в режиме реального времени. В диагностике энтезитов ультразвуковое исследование — базовый и предпочтительный метод.

Для визуализации доступны все слои энтезиса. Волокна сухожильной части энтезиса в зоне перехода к его хрящевой части меняют направление, что дает эффект анизотропии (возникновение зон псевдопониженной эхогенности). Оценка данного эффекта диагностически значима при ультразвуковом исследовании сухожильной части энтезиса. Наличие анизотропии свидетельствует о сохранности зонирования энтезиса. При патологическом процессе зональность сухожилия — хрящ — кость нарушается и данный эффект не регистрируется. На начальных этапах развития энтезопатий, хрящевой компонент может быть не вовлечен в процесс, и при ультразвуковом исследовании будут регистрироваться изменения со стороны сухожилия, первично в виде усиления кровотока в режиме цветового доплеровского картирования (рис. 3). В дальнейшем изменения становятся видными и в В-режиме (рис. 4). Когда вовлечены сухожилия, хрящ и кости, их эхогенность и эхоструктура меняются [20].

Одно из преимуществ ультразвукового исследования состоит в возможности сравнения с противоположной стороной или условно здоровым участком. При ультразвуковой оценке энтезопатий чаще используют две системы индексов. Система Глазго (Glasgow Ultrasound Enthesitis Scoring System GUESS) ориентирована на оценку только в режиме серой шкалы. При этом оценка специалистов зависит от индекса массы тела [21]. Мадридская система оценки (Madrid Sonographic Enthesitis Index — MASEI) дополнительно к В-режиму включает и доплерографию и не зависит от индекса массы тела [22].

MPT — метод выбора для оценки аксиального поражения. В контексте ЭАА MPT чаще всего применяют для диагностики сакроилиита (рис. 5) и спондилита, артрита периферических суставов, оценки отека костного мозга. Наиболее ранний признак сакроилиита — отек костного мозга в субхондральной области синовиальной

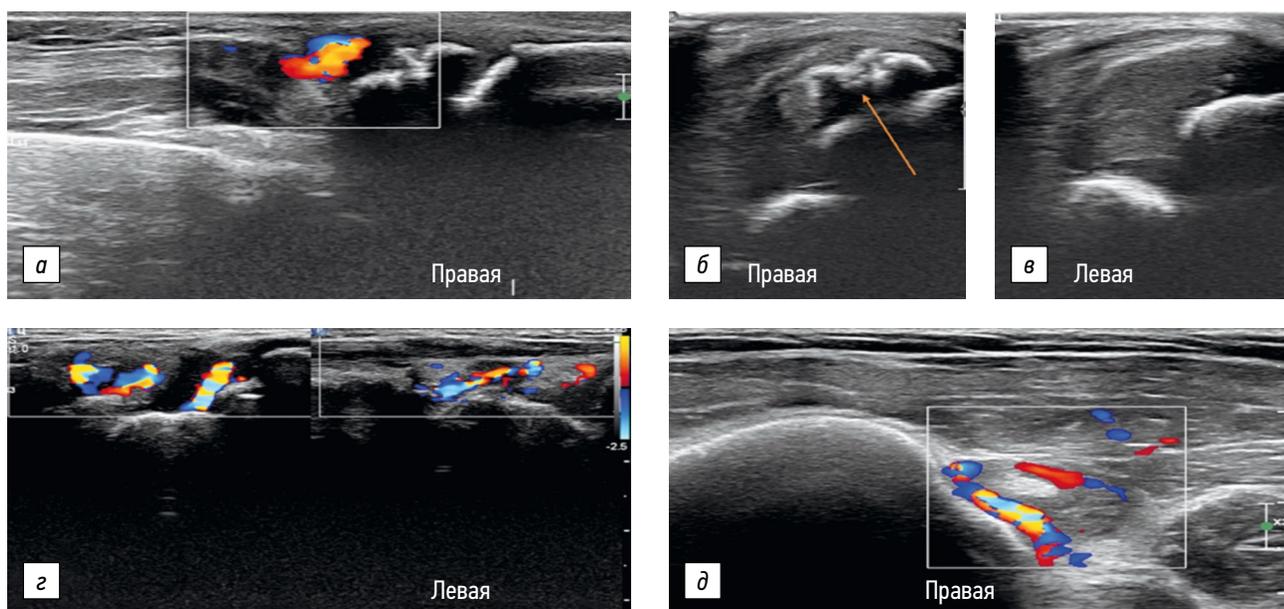


Рис. 3. Энтезопатия сухожилия трехглавой мышцы плеча — усиление сосудистого рисунка в режиме цветового доплеровского картирования (а); изменения хряща в зоне энтезиса (сустав из рис. а с увеличением) в режиме серой шкалы, нечеткие контуры с участками ремоделирования костной ткани (указано стрелкой) (б); ультразвуковая картина неизмененного локтевого сустава (в); энтезит с выраженной гиперваскуляризацией сухожилия трехглавой мышцы плеча (з, д)

части крестцово-подвздошных суставов. Дополнительные признаки — синовит, капсулит и энтезит. Трудности диагностики сакроилиита у детей связаны с особенностями строения скелета. Гиперинтенсивный сигнал может

отмечаться от апофизарного хряща, что не считается отеком костного мозга. Отек определяется как признак воспаления, если сигнал гиперинтенсивный по сравнению с сигналом от видимых метафизарных эквивалентов

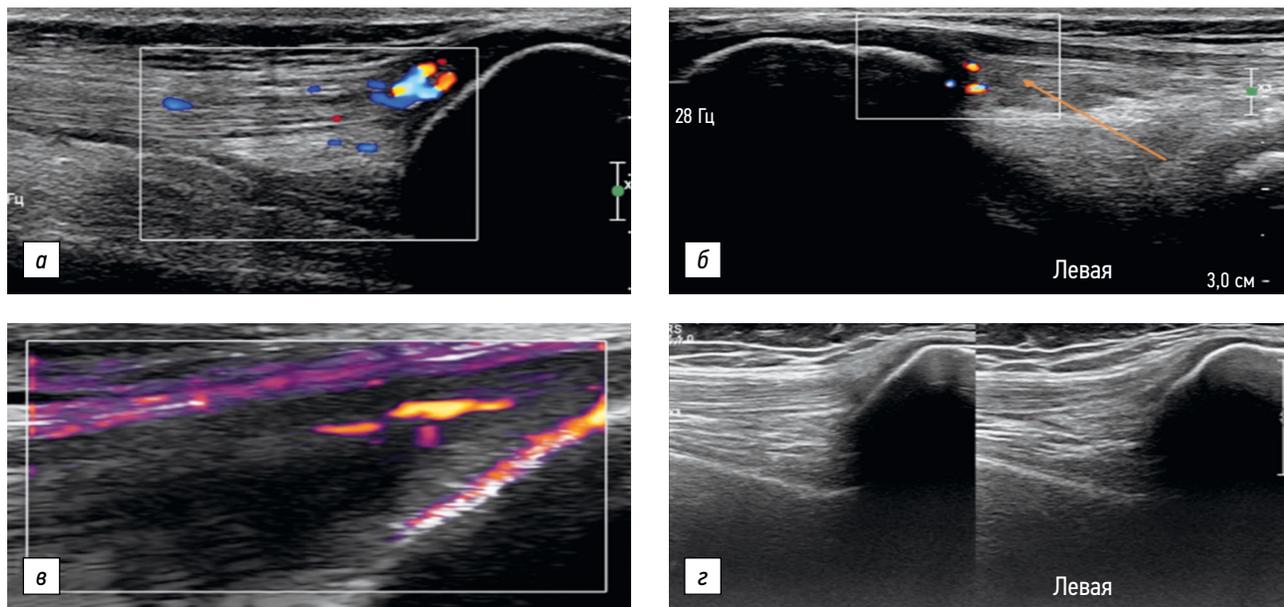


Рис. 4. Дистальный энтезис четырехглавой мышцы бедра, признаки гиперваскуляризации (а); проксимальный энтезис инфрапателлярной связки (признаки умеренной гиперваскуляризации, утолщение связки) (б); энтезис квадрицепса в режиме MFI (энергетический режим с высоким разрешением) (в); ультразвуковая картина энтезиса в В-режиме (з); признаки энтезита ахиллова сухожилия в В-режиме с изменениями контура пяточной кости, структурные изменения сухожилия (д)

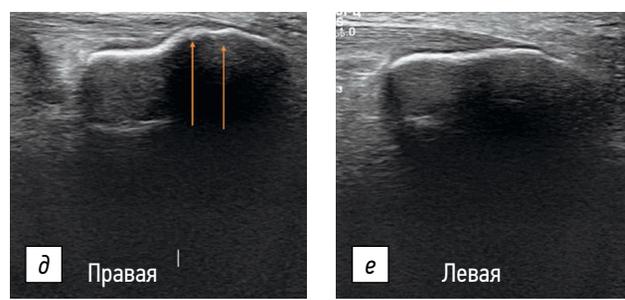




Рис. 5. Спондилит позвонков, сакроилиит у пациентки 9 лет с энтезит-ассоциированным артритом (магнитно-резонансная томограмма, изменения отмечены стрелками)

(апофиз гребня подвздошной кости) на STIR [23]. Эрозия свидетельствует о длительном воспалительном процессе. Согласно консенсусу ASAS достоверный сакроилиит взрослых определяется при обнаружении зоны отека костного мозга одной анатомической зоны не менее чем на двух последовательных срезах или зоны отека костного мозга двух анатомических зон и более хотя бы на одном срезе [24]. Согласно современным представлениям любые



Рис. 6. Тяжелое угревое поражение кожи у пациента с синдромом SAPHO

лучевые находки области крестцово-подвздошного сочленения следует сопоставлять с клинической картиной, чтобы избежать гипо- или гипердиагностики.

В исследовании 2017 г. оценивали валидность критериев ASAS у детей с подозрением на сакроилиит. Сакроилиит по МРТ диагностировали у 30 из 109 пациентов, при этом критериям ASAS удовлетворяли лишь 14 пациентов. Низкая чувствительность критериев, по-видимому, объясняется необходимостью наличия отека костного мозга не менее чем на двух срезах. Наиболее частыми признаками сакроилиита у детей были отек костного мозга на одном срезе, синовит и капсулит [25].

МРТ — ценный диагностический инструмент в диагностике периферических артритов и энтезитов, позволяющий исключать повреждения связочного аппарата, остеохондропатии.

При полиартрите, энтезите с множественной локализацией или сопутствующем хроническом неспецифическом остеомиелите возможно проведение МРТ всего тела как для диагностики на начальном этапе, так и для контроля эффективности терапии [26].

Синдром SAPHO

SAPHO (synovitis, acne, pustulosis, hyperostosis, osteitis) — заболевание, которое характеризуется асептическим воспалением костей, суставов и типичным кожным поражением. Впервые описано в 1987 г. С тех пор использовали различные наименования для его обозначения: ладонно-подошвенный пустулез с двусторонним остеомиелитом ключиц, подострый симметричный хронический остеомиелит, грудино-ключичный гиперостоз, пустулезный артроостеит. Некоторые авторы относят синдром SAPHO к аутовоспалительным заболеваниям [27].

Синдром SAPHO встречается как у детей, так и у взрослых. У большинства пациентов заболевание дебютирует с местных воспалительных изменений, проявляющихся отеком, ограничением движения и болью, как правило, в области ключиц. Возможен субфебрилитет, повышение уровня маркеров воспаления.

Поражение кожи при синдроме SAPHO включает ладонно-подошвенный пустулез, тяжелую угревую болезнь, гнойный гидраденит, пустулезный дерматоз, гангренозную пиодермию, бляшечный псориаз (рис. 6). Ладонно-подошвенный пустулез — особый вариант псориаза с хроническими высыпаниями в виде пустул и везикул на ладонях и подошвах с периодами ремиссии и обострения. Ладонно-подошвенный пустулез встречается у 60 % пациентов. Умеренные и тяжелые проявления угревой болезни, поражающей лицо, грудь и спину с последующим формированием рубцов, отмечаются у 25 % больных, преимущественно у мужчин [28, 29]. Поражение кожи может возникать до, одновременно или после костно-суставных проявлений. У 70 % больных поражение кожи наблюдается в течение двух лет до или после возникновения суставных проявлений [30].

Артрит был зарегистрирован у 92,5 % пациентов с синдромом SAPHO с поражением осевого скелета в 91 % случаев и периферических суставов в 36 % случаев [31, 32].

Для пациентов с синдромом SAPHO характерно вовлечение грудино-реберно-ключичных сочленений. Реберно-ключичная энтезопатия и небольшие очаги гиперостоза диаметром менее 5 мм считают ранними признаками синдрома SAPHO. Поражение ключиц встречается чаще у детей, чем у взрослых. Часто повреждается медиальный конец ключицы по типу остейта и гиперостоза с прогрессированием в латеральном направлении. При артроостейте грудино-ключичного сочленения во время сцинтиграфии обнаруживают значительное накопление контраста (признак «бычьей головы»), чаще у взрослых пациентов [33].

Второй по частоте локализацией поражения скелета является позвоночник. Чаще всего страдает грудной отдел, затем поясничный и шейный отделы, тогда как для ЗАА наиболее типично первоочередное вовлечение поясничного, шейного и в последнюю очередь грудного отдела позвоночника. Как для ЗАА, так и для синдрома SAPHO характерны следующие рентгенологические признаки поражения позвонков.

- Очаговые кортикальные эрозии в одном из углов тел позвонка (характерно для взрослых) [34].
- Неспецифический спондилодисцит — очаговые эрозии со склерозированием кортикальных пластинок позвонков. Как правило, располагается в межпозвоноковом соединении. Возможно как поражение двух соседних позвонков, так и многоуровневое повреждение. Спондилодисцит может сопровождаться болевым

синдромом в течение нескольких недель, редко приводит к неврологическим нарушениям [35].

- Остеосклероз. Первоначально наблюдается реактивный склероз с эрозией концевой пластинки, который при прогрессировании может приводить к диффузному склерозу одного или нескольких тел позвонка с развитием гиперостоза [31].
- Сакроилиит. Встречается у 20–50 % пациентов, чаще односторонний [33].

Поражение длинных трубчатых костей по типу хронического небактериального остеомиелита встречается у 30 % больных с синдромом SAPHO, чаще у молодых пациентов. Преимущественно страдают метадиафизы бедренных костей, проксимальный и дистальный отделы большеберцовой кости, реже малоберцовые кости, плечевые кости, лучевые и локтевые кости, мелкие суставы стоп. Поражение, как правило, мультиочаговое и симметричное. Нижняя челюсть вовлекается в патологический процесс в 10 % случаев, отмечается диффузный односторонний склероз с периостальной реакцией, отеком и болью в области окружающих мягких тканей [31, 33].

Дифференциальная диагностика

Наиболее часто ЗАА приходится дифференцировать с ортопедическими и неврологическими заболеваниями. Важными аспектами своевременной и точной постановки диагноза являются осмотр всех суставов пациента, оценка энтезисов и симптомов сакроилиита, правильная трактовка результатов инструментальных исследований и мультидисциплинарный подход к оценке клинических проявлений.

Таблица 2. Дифференциальная диагностика энтезит-ассоциированного артрита с ортопедическими заболеваниями

Заболевание	Клиническая картина	Инструментальная диагностика
ЮЭГБК [36]	<ul style="list-style-type: none"> • Одно- или двусторонняя боль в ТБС. • Чаще мальчики 8–15 лет с избыточным весом. • Прихрамывание в вечерние часы. • Сопутствующие эндокринные заболевания. • Ограничение внутренней ротации бедра, боль при пассивных движениях в ТБС. • Симптом Drehmann, симптом Гоффмейстера, симптом ротации таза, симптом перекрещивающихся голеней, симптом Тренделенбурга 	Рентгенограмма ТБС [37]: <ul style="list-style-type: none"> • чередование участков остеопороза и остеосклероза; • смещение эпифиза головки бедренной кости, укорочение и утолщение шейки бедренной кости. МРТ: <ul style="list-style-type: none"> • «предсоскальзывание» и отек костного мозга
Хондролит ТБС [38]	<ul style="list-style-type: none"> • Идиопатический или чаще вторичный (ЮЭГБК, болезнь Легга – Кальве – Пертеса, септический артрит, болезнь Стикклера). • Чаще девочки-подростки с медленно прогрессирующей односторонней болью и скованностью при нагрузках. • Ограничение сгибания, отведения/приведения бедра 	Рентгенограмма ТБС: <ul style="list-style-type: none"> • на ранних этапах может быть без патологических изменений; • на поздних этапах — сужение суставной щели, периартикулярный остеопороз, боковые костные разрастания, протрузия вертлужной впадины. МРТ: <ul style="list-style-type: none"> • локальная клиновидная зона с гиперинтенсивностью сигнала (T2), гипоинтенсивностью (T1) в средней трети головки бедренной кости; • разрушение хряща бедренной кости, синовит, выпот в суставе

Окончание табл. 2

Заболевание	Клиническая картина	Инструментальная диагностика
Остеохондропатия головки бедренной кости [39]	<ul style="list-style-type: none"> • Чаще мальчики 4–8 лет. • Прихрамывание +/- боль в коленном суставе, гипотрофия мышц. • Ограничение отведения, внутренней ротации. • Выделяют пять стадий 	<p>Рентгенограмма:</p> <ul style="list-style-type: none"> • V-образный дефект бедренной кости, кальцификация латеральной части эпифиза, латеральный подвывих, горизонтальное положение ростковой пластинки головки бедренной кости, кисты в метафизе проксимального отдела.
Остеохондропатия бугристости большеберцовой кости	<ul style="list-style-type: none"> • Чаще подростки-спортсмены. • Боль в области коленных суставов, усиливающаяся после прыжков, стоянии на коленях. • Болезненность при пальпации бугристости большеберцовой кости 	<p>МРТ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • расширение суставной щели, выпот в суставе, диффузное изменение сигнала в субхондральной зоне, изменение суставной капсулы, уменьшение высоты эпифиза, участки некроза, деформация головки бедренной кости, фибросклероз
Остеохондропатия надколенника (инфрапателлярный тендинит) [40]	<ul style="list-style-type: none"> • Чаще у подростков, которые занимаются фигурным катанием, баскетболом, волейболом. • Боль в нижней части надколенника при пальпации и максимальном сгибании коленного сустава, гипотрофия мышц бедра 	<p>Рентгенограмма:</p> <ul style="list-style-type: none"> • на ранних стадиях изменения могут быть не выражены; • уплощение бугристости, смещение ядер окостенения, фрагментация бугристости
Апофизит пяточной кости	<ul style="list-style-type: none"> • Дети 9–14 лет, занимающиеся бегом, футболом. • Боль в области пяточной кости, усиливается при стоянии на носках или беге. • Возможен отек. Пальпаторная болезненность по краям пяточной кости 	<p>Рентгенограмма:</p> <ul style="list-style-type: none"> • уплотнение, склерозирование и фрагментация апофиза с расширением щели между апофизом и костью
Остеохондропатия головок II–IV плюсневых костей [41]	<ul style="list-style-type: none"> • Чаще девочки, занимающиеся танцами. • Односторонняя боль, как правило, в области головки II плюсневой кости 	<p>Рентгенограмма:</p> <ul style="list-style-type: none"> • склероз и уплощение суставной поверхности различной степени • Склероз, уплощение, фрагментация ладьевидной кости
Аваскулярный некроз ладьевидной кости [42]	<ul style="list-style-type: none"> • Чаще мальчики 2–8 лет. • Отек и боль в средней части стопы. • Боль при пальпации 	<p>Рентгенограмма:</p> <ul style="list-style-type: none"> • четко ограниченный участок повышенной прозрачности, окруженный зоной склероза, тесно связанный с костью, → отделенный, но не смещенный участок кости → свободный костный фрагмент.
Рассекающий остеохондрит [43]	<ul style="list-style-type: none"> • Дети 5–15 лет. • Локализация: медиальный мыщелок бедренной кости (болезнь Кёнига), таранная кость, головка плечевой кости (болезнь Паннера). • Боль, хруст в суставе, боль при движениях, ощущение инородного тела. • Положительный симптом Вильсона при болезни Кёнига 	<p>МРТ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • отек → ограничение свободного участка → частичное отделение субхондрального фрагмента → полное отделение без смещения → смещение субхондрального фрагмента
Пателлофеморальный синдром [44]	<ul style="list-style-type: none"> • Чаще у девочек-подростков во время интенсивного роста. • Часто выявляют вальгусную или варусную деформацию нижних конечностей, переразгибание в коленных суставах. • Чаще двустороннее поражение. • Тупая ноющая боль после длительного сидения с согнутыми коленями, боль при спуске по лестнице. • Осмотр: гипотрофия четырехглавой мышцы, боль при пальпации надколенника, уменьшение пассивного скольжения надколенника 	<p>Рентгенограмма коленного сустава:</p> <ul style="list-style-type: none"> • смещение, изменение формы надколенника • повышение индекса Инсалл-Сальватти

Примечание: ЮЭГБК — юношеский эпифизеолиз головки бедренной кости; ТБС — тазобедренный сустав; МРТ — магнитно-резонансная томография.

В табл. 2 представлена дифференциальная диагностика ЗАА с наиболее часто встречающимися ортопедическими заболеваниями.

Ключевые моменты для постановки ЗАА:

- исключение ортопедической патологии;
- оценка семейного анамнеза (псориаз, болезнь Бехтерева, болезнь Крона);
- оценка походки;
- клиническое и инструментальное подтверждение энтезита и артрита;
- оценка дополнительных симптомов (поражение кожи, потеря массы тела, субфебрилитет);
- иммунологический скрининг (наличие HLA-B27);
- оценка поражения осевого скелета и МР-подтверждение сакроилиита на ранних стадиях.

Следует учитывать, что не все пациенты удовлетворяют критериям ЗАА, но у них может быть ювенильный спондилоартрит или недифференцированный вариант ЮИА. Одна из сложных задач заключается в дифференциальной диагностике между ЗАА и фибромиалгией или хроническим болевым синдромом. Осложняет диагностику вероятность возможного перекрестного существования ЗАА и фибромиалгии.

Фибромиалгия представляет собой заболевание, характеризующее хронической диффузной скелетно-мышечной болью в отсутствие патологических изменений опорно-двигательного аппарата, объясняющих болевой синдром. Данное состояние часто сопровождается усталостью, нарушением сна, головными болями, синдромом раздраженного кишечника, субъективным отеком суставов. Типична болезненность при пальпации «болевых (фибромиалгических) точек», часть из которых совпадает с энтезисами (рис. 7) [45].

Диагностические критерии ювенильной фибромиалгии [46]

Большие критерии:

- 1) генерализованная скелетно-мышечная боль в трех локализациях и более в течение 3 мес. и более;
- 2) отсутствие заболевания, объясняющего боль;
- 3) нормальные лабораторные тесты;
- 4) боль в пяти типичных болевых точках и более.

Малые критерии:

- 1) хроническая тревожность или напряжение;
- 2) усталость;
- 3) плохой сон;
- 4) хроническая головная боль;
- 5) синдром раздраженного кишечника;
- 6) субъективный отек мягких тканей;
- 7) онемение;
- 8) провокация боли физической активностью;
- 9) провокация боли изменением погоды;
- 10) провокация боли тревогой или стрессом.

Для постановки диагноза необходимо наличие всех больших критериев и минимум трех малых критериев.

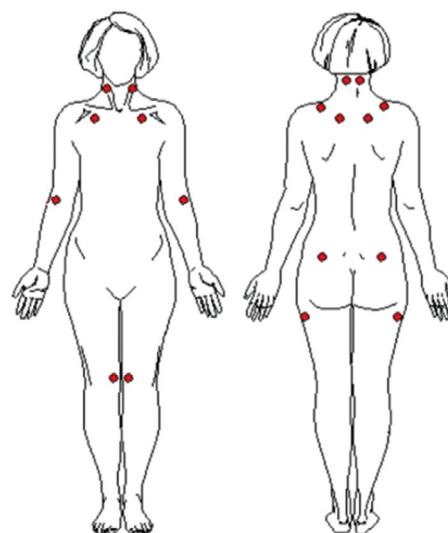


Рис. 7. Болевые точки при фибромиалгии [45]

Подходы к лечению

Цель лечения ЗАА заключается в купировании болевого синдрома, восстановлении функции суставов, достижении ремиссии заболевания, предупреждении повреждения суставов и улучшении качества жизни.

На начальных этапах заболевания применяют нестероидные противовоспалительные препараты (НПВП). При неэффективности терапии НПВП возможно использование внутрисуставных глюкокортикоидов [47].

Большинству пациентов с ЗАА назначают противоревматические болезнь-модифицирующие препараты — сульфасалазин или метотрексат. Однако в последнее время все чаще обсуждают и избирают стратегию лечения с исходным назначением генно-инженерных биологических препаратов. Среди биологических препаратов у детей с ЗАА свою эффективность доказали ингибиторы ФНОα и блокаторы ИЛ-17 [48, 49].

Подход к ведению пациентов также зависит от поражения осевого скелета, в том числе тазобедренных суставов. Согласно рекомендациям ACR в случае активного сакроилиита и неэффективности пролонгированной терапии НПВП показаны ингибиторы ФНОα. При наличии противопоказаний к ингибиторам ФНОα используют сульфасалазин. Не рекомендуют проводить монотерапию метотрексатом. Метотрексат может быть применен в дополнение к биологическим препаратам при сопутствующем полиартрите и для предотвращения выработки противолечательных антител [12]. В настоящее время обсуждается вопрос, с какого биологического препарата (блокатора ФНОα или ИЛ-17α) предпочтительнее начинать терапию.

В некоторых случаях у взрослых пациентов со спондилоартритами проводят длительный курс НПВП (до 3 мес.) без цитостатиков [50].

Эффективность длительных курсов НПВП у детей с активным сакроилиитом не изучена, но часто переносится из взрослой практики в детскую.

Важный компонент при ведении детей с ЗАА — реабилитационные мероприятия, физиотерапевтические методы лечения и лечебная физкультура.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ЗАА представляет собой уникальный подтип ЗИА, который характеризуется разнообразным клиническим течением. Классификационные критерии ЗАА обладают рядом недостатков, поэтому их следует пересмотреть. В лечении пациентов с энтезопатией или энтезитом необходим мультидисциплинарный подход. Важна осторожность как врачей-ортопедов, так и врачей-ревматологов в отношении энтезит-ассоциированного артрита, так как при наиболее частых ортопедических заболеваниях отмечают поражение энтезисов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Villotte S., Knüsel C.J. Understanding enthesal changes: definition and life course changes // *Int. J. Osteoarchaeology*. 2012. Vol. 23. No. 2. P. 135–146. DOI: 10.1002/oa.2289
- Textbook of pediatric rheumatology. Ed. by R.E. Petty, R.M. Laxer, C.B. Lindsley, et al. Philadelphia: Elsevier, 2015.
- Benjamin M., McGonagle D. The anatomical basis for disease localization in seronegative spondyloarthropathy at entheses and related sites // *J. Anat.* 2001. Vol. 199. P. 503–526. DOI: 10.1046/j.1469-7580.2001.19950503.x
- Cormick W. Enthesopathy – a personal perspective on its manifestations, implications and treatment // *Australas J. Ultrasound. Med.* 2010. Vol. 13. No. 4, P. 19–23. DOI: 10.1002/j.2205-0140.2010.tb00174.x
- Benjamin M., Moriggl B., Brenner E., et al. The “enthesion organ” concept: why enthesopathies may not present as focal insertional disorders // *Arthritis Rheum.* 2004. Vol. 50. No. 10. P. 3306–3313. DOI: 10.1002/art.20566
- Kehl A.S., Corr M., Weisman M.H. Review: enthesitis: new insights into pathogenesis, diagnostic modalities, and treatment // *Arthritis Rheum.* 2016. Vol. 68. No. 2. P. 312–322. DOI: 10.1002/art.39458
- Russell T., Bridgewood C., Rowe H., et al. Cytokine “fine tuning” of enthesion tissue homeostasis as a pointer to spondyloarthritis pathogenesis with a focus on relevant TNF and IL-17 targeted therapies // *Semin. Immunopathol.* 2021. Vol. 43. No. 2. P. 193–206. DOI: 10.1007/s00281-021-00836-1
- Millar N.L., Hueber A.J., Reilly J.H., et al. Inflammation is present in early human tendinopathy // *Am. J. Sports Med.* 2010. Vol. 38. No. 10. P. 2085–2091. DOI: 10.1177/0363546510372613
- Petty R.E., Southwood T.R., Manners P., et al. International League of Associations for Rheumatology classification of juvenile idiopathic arthritis: second revision, Edmonton, 2001 // *J. Rheumatol.* 2004. Vol. 31. No. 2. P. 390–392.
- Sudoł-Szopińska I., Eshed I., Jans L., et al. Classifications and imaging of juvenile spondyloarthritis // *J. Ultrason.* 2018. Vol. 18. No. 74P. 224–233. DOI: 10.15557/JoU.2018.0033
- Rumsey D.G., Laxer R.M. The challenges and opportunities of classifying childhood arthritis // *Curr. Rheumatol. Rep.* 2020. Vol. 22. No. 1. DOI: 10.1007/s11926-020-0880-3
- Ringold S., Angeles-Han S.T., Beukelman T., et al. 2019 American College of Rheumatology/Arthritis Foundation Guideline for the treatment of juvenile idiopathic arthritis: therapeutic approaches for non-systemic polyarthritis, sacroiliitis, and enthesitis // *Arthritis. Care Res (Hoboken)*. 2019. Vol. 71. No. 6. P. 717–734. DOI: 10.1002/acr.23870
- Ramanathan A., Srinivasalu H., Colbert R.A. Update on juvenile spondyloarthritis // *Rheum. Dis. Clin. North. Am.* 2013. Vol. 39. No. 4. P. 767–788. DOI: 10.1016/j.rdc.2013.06.002
- Chen H.A., Chen C.H., Liao H.T., et al. Clinical, functional, and radiographic differences among juvenile-onset, adult-onset, and late-onset ankylosing spondylitis // *J. Rheumatol.* 2012. Vol. 39. No. 5. P. 1013–1018. DOI: 10.3899/jrheum.111031
- Stoll M.L., Bhore R., Dempsey-Robertson M., et al. Spondyloarthritis in a pediatric population: risk factors for sacroiliitis // *J. Rheumatol.* 2010. Vol. 37. No. 11. P. 2402–2408. DOI: 10.3899/jrheum.100014
- Weiss P.F., Xiao R., Biko D.M., et al. Assessment of sacroiliitis at diagnosis of juvenile spondyloarthritis by radiography, magnetic resonance imaging, and clinical examination // *Arthritis. Care Res. (Hoboken)*. 2016. Vol. 68. No. 2. P. 187–194. DOI: 10.1002/acr.22665
- Sorokina L.S., Avrusin I.S., Raupov R.K., et al. Hip involvement in juvenile idiopathic arthritis: a roadmap from arthritis to total hip arthroplasty or how can we prevent hip damage? // *Front. Pediatr.* 2021. Vol. 9. DOI: 10.3389/fped.2021.747779
- Martini A. It is time to rethink juvenile idiopathic arthritis classification and nomenclature // *Ann. Rheum. Dis.* 2012. Vol. 71. No. 9. P. 1437–1439. DOI: 10.1136/annrheumdis-2012-201388
- Walscheid K., Glandorf K., Rothaus K., et al. Enthesitis-related arthritis: prevalence and complications of associated uveitis in children and adolescents from a population-based nationwide study in Germany // *J. Rheumatol.* 2021. Vol. 48. No. 2. P. 262–269. DOI: 10.3899/jrheum.191085

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Источник финансирования. Работа не имела финансового обеспечения или спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Вклад авторов. Р.К. Раупов — сбор литературных данных, написание статьи; С.В. Виссарионов — концепция научной работы, редактирование текста статьи; Г.А. Бабаева — написание статьи, предоставление УЗ-изображений из личного архива; Ю.Г. Ноянова — редактирование текста статьи; Л.С. Сорокина — сбор литературных данных; М.М. Костик — дизайн исследования, редактирование текста статьи.

Все авторы внесли существенный вклад в проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

20. Gandjbakhch F., Terslev L., Joshua F., et al. Ultrasound in the evaluation of enthesitis: status and perspectives // *Arthritis Res. Ther.* 2011. Vol. 13. No. 6. DOI: 10.1186/ar3516
21. Balint P.V., Kane D., Wilson H., et al. Ultrasonography of enthesal insertions in the lower limb in spondyloarthritis // *Ann. Rheum. Dis.* 2002. Vol. 61. No. 10. P. 905–910.
22. Eder L., Jayakar J., Thavaneswaran A., et al. Is the MAdrid Sonographic Enthesitis Index useful for differentiating psoriatic arthritis from psoriasis alone and healthy controls? // *J. Rheumatol.* 2014. Vol. 41. No. 3. P. 466–472. DOI: 10.3899/jrheum.130949
23. Ахадов Т.А., Митиш В.А., Божко О.В., и др. Возможности магнитно-резонансной томографии в диагностике острого асептического сакроилиита у детей // *Лучевая диагностика и терапия.* 2022. Вып. 13. № 2. С. 72–80. DOI: 10.22328/2079-5343-2022-13-2-72-80
24. Rudwaleit M., van der Heijde D., Landewé 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. Vol. 68. No. 6. P. 777–783. DOI: 10.1136/ard.2009.108233
25. Herregods N., Dehoorne J., Van den Bosch F., et al. ASAS definition for sacroiliitis on MRI in SpA: applicable to children? // *Pediatr. Rheumatol. Online J.* 2017. Vol. 15. No. 1. DOI: 10.1186/s12969-017-0159-z
26. Greer M.C. Whole-body magnetic resonance imaging: techniques and non-oncologic indications // *Pediatr. Radiol.* 2018. Vol. 48. No. 9. P. 1348–1363. DOI: 10.1007/s00247-018-4141-9
27. Cheng W., Li F., Tian J., et al. New insights in the treatment of SAPHO syndrome and medication recommendations // *J. Inflamm. Res.* 2022. Vol. 15. P. 2365–2380. DOI: 10.2147/JIR.S353539
28. Nguyen M.T., Borchers A., Selmi C., et al. The SAPHO syndrome // *Semin. Arthritis Rheum.* 2012. Vol. 42. No. 3. P. 254–265. DOI: 10.1016/j.semarthrit.2012.05.006
29. Aljuhani F., Tournadre A., Tatar Z., et al. The SAPHO syndrome: a single-center study of 41 adult patients // *J. Rheumatol.* 2015. Vol. 42. No. 2. P. 329–334. DOI: 10.3899/jrheum.140342
30. Sonozaki H., Mitsui H., Miyanaga Y., et al. Clinical features of 53 cases with pustulotic arthro-osteitis // *Ann Rheum Dis.* 1981. Vol. 40. No. 6. P. 547–553. DOI: 10.1136/ard.40.6.547
31. Earwaker J.W., Cotten A. SAPHO: syndrome or concept? Imaging findings // *Skeletal Radiol.* 2003. Vol. 32. No. 6. P. 311–327. DOI: 10.1007/s00256-003-0629-x
32. Cotten A., Flipo R.M., Mentre A., et al. SAPHO syndrome // *Radiographics.* 1995. Vol. 15. No. 5. P. 1147–1154. DOI: 10.1148/radiographics.15.5.7501856
33. Depasquale R., Kumar N., Lalam R.K., et al. SAPHO: What radiologists should know // *Clin. Radiol.* 2012. Vol. 67. No. 3. P. 195–206. DOI: 10.1016/j.crad.2011.08.014
34. Laredo J.D., Vuillemin-Bodaghi V., Boutry N., et al. SAPHO syndrome: MR appearance of vertebral involvement // *Radiology.* 2007. Vol. 242. No. 3. P. 825–831. DOI: 10.1148/radiol.2423051222
35. Toussiroit E., Dupond J.L., Wendling D. Spondylodiscitis in SAPHO syndrome. A series of eight cases // *Ann. Rheum. Dis.* 1997. Vol. 56. No. 1. P. 52–58. DOI: 10.1136/ard.56.1.52
36. Егиазарян К.А., Григорьев А.В., Ратьев А.П. Этиология, патогенез, диагностика и принципы лечения юношеского эпифизеолиза головки бедренной кости. Обзор литературы // *Хирургическая практика.* 2022. № 1. С. 38–46. DOI: 10.38181/2223-2427-2022-1-38-46
37. Камоско М.М., Познович М.С. Методы лучевой диагностики патологии тазобедренного сустава у детей // *Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста.* 2015. Т. 3. № 2. С. 32–41. DOI: 10.17816/PTORS3232-41
38. Amarnath C., Muthaiyan P., Mary T.H., et al. Idiopathic chondrolysis of hip in children: New proposal and implication for radiological staging // *Indian J. Radiol. Imaging.* 2018. Vol. 28. No. 2. P. 205–213. DOI: 10.4103/ijri.IJRI_185_17
39. Крутикова Н.Ю., Виноградова А.Г. Болезнь Легга – Кальве – Пертеса // *Вопросы современной педиатрии.* 2015. Т. 14. № 5. С. 548–552. DOI: 10.15690/vsp.v14i5.1437
40. Valentino M., Quilgotti C., Ruggirello M. Sinding-Larsen-Johanson syndrome: a case report // *J. Ultrasound.* 2012. Vol. 15. No. 2. P. 127–129. DOI: 10.1016/j.jus.2012.03.001
41. Гуди С.М., Лучшев М.Д., Кузнецов В.В., и др. Болезнь Фрайберга – Келера: клиника, диагностика, лечение (обзор литературы) // *Гений ортопедии.* 2022. Т. 28. № 3. С. 431–443.
42. Borges J.L., Guille J.T., Bowen J.R. Köhler's bone disease of the tarsal navicular // *J. Pediatr. Orthop.* 1995. Vol. 15. No. 5. P. 596–598. DOI: 10.1097/01241398-199509000-00009
43. Баиндурашвили А.Г., Сергеев С.В., Петров А.Г., и др. Клинико-инструментальные проявления рассекающего остеохондрита коленного сустава у детей // *Вестник Чувашского университета.* 2013. № 3. С. 370–375.
44. Gulati A., McElrath C., Wadhwa V., et al. Current clinical, radiological and treatment perspectives of patellofemoral pain syndrome // *Br. J. Radiol.* 2018. Vol. 91. No. 1086. DOI: 10.1259/bjr.20170456
45. De Sanctis V., Abbasciano V., Soliman A.T., et al. The juvenile fibromyalgia syndrome (JFMS): a poorly defined disorder // *Acta Biomed.* 2019. Vol. 90. No. 1. P. 134–148. DOI: 10.23750/abm.v90i1.8141
46. Yunus M.B., Masi A.T., Aldag J.C. Preliminary criteria for primary fibromyalgia syndrome (PFS): multivariate analysis of a consecutive series of PFS, other pain patients, and normal subjects // *Clin. Exp. Rheumatol.* 1989. Vol. 7. No. 1. P. 63–69.
47. Mistry R.R., Patro P., Agarwal V., et al. Enthesitis-related arthritis: current perspectives // *Open Access Rheumatol.* 2019. Vol. 11. P. 19–31. DOI: 10.2147/OARRR.S163677
48. Shipa M.R., Heyer N., Mansoor R., et al. Adalimumab or etanercept as first line biologic therapy in enthesitis related arthritis (ERA) – a drug-survival single centre study spanning 10 years // *Semin. Arthritis Rheum.* 2022. Vol. 55. DOI: 10.1016/j.semarthrit.2022.152038
49. Brunner H.I., Foeldvari I., Alexeeva E., et al. Secukinumab in enthesitis-related arthritis and juvenile psoriatic arthritis: a randomised, double-blind, placebo-controlled, treatment withdrawal, phase 3 trial // *Ann. Rheum. Dis.* 2022. DOI: 10.1136/ard-2022-222849
50. Noureldin B., Barkham N. The current standard of care and the unmet needs for axial spondyloarthritis // *Rheumatology (Oxford).* 2018. Vol. 57. P. vi10–vi17. DOI: 10.1093/rheumatology/key217

REFERENCES

1. Villotte S, Knüsel CJ. Understanding enthesal changes: definition and life course changes. *Int J Osteoarchaeology*. 2012;23(2):135–146. DOI: 10.1002/oa.2289
2. Textbook of pediatric rheumatology. Ed. by R.E. Petty, R.M. Laxer, C.B. Lindsley et al. Philadelphia: Elsevier; 2015.
3. Benjamin M, McGonagle D. The anatomical basis for disease localisation in seronegative spondyloarthropathy at entheses and related sites. *J Anat*. 2001;199:503–526. DOI: 10.1046/j.1469-7580.2001.19950503.x
4. Cormick W. Enthesopathy – a personal perspective on its manifestations, implications and treatment. *Australas J Ultrasound Med*. 2010;13(4):19–23. DOI: 10.1002/j.2205-0140.2010.tb00174.x
5. Benjamin M, Moriggl B, Brenner E, et al. The “entheses organ” concept: why enthesopathies may not present as focal insertional disorders. *Arthritis Rheum*. 2004;50(10):3306–3313. DOI: 10.1002/art.20566
6. Kehl AS, Corr M, Weisman MH. Review: Enthesitis: new insights into pathogenesis, diagnostic modalities, and treatment. *Arthritis Rheumatol*. 2016;68(2):312–322. DOI: 10.1002/art.39458
7. Russell T, Bridgwood C, Rowe H, et al. Cytokine “fine tuning” of entheses tissue homeostasis as a pointer to spondyloarthritis pathogenesis with a focus on relevant TNF and IL-17 targeted therapies. *Semin Immunopathol*. 2021;43(2):193–206. DOI: 10.1007/s00281-021-00836-1
8. Millar NL, Hueber AJ, Reilly JH, et al. Inflammation is present in early human tendinopathy. *Am J Sports Med*. 2010;38(10):2085–2091. DOI: 10.1177/0363546510372613
9. Petty RE, Southwood TR, Manners P, et al. International League of Associations for Rheumatology classification of juvenile idiopathic arthritis: second revision, Edmonton, 2001. *J Rheumatol*. 2004;31(2):390–392.
10. Sudot-Szopińska I, Eshed I, Jans L, et al. Classifications and imaging of juvenile spondyloarthritis. *J Ultrason*. 2018;18(74):224–233. DOI: 10.15557/JoU.2018.0033
11. Rumsey DG, Laxer RM. The challenges and opportunities of classifying childhood arthritis. *Curr Rheumatol Rep*. 2020;22(1). DOI: 10.1007/s11926-020-0880-3
12. Ringold S, Angeles-Han ST, Beukelman T, et al. 2019 American College of Rheumatology/Arthritis Foundation Guideline for the treatment of juvenile idiopathic arthritis: therapeutic approaches for non-systemic polyarthritis, sacroiliitis, and enthesitis. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2019;71(6):717–734. DOI: 10.1002/acr.23870
13. Ramanathan A, Srinivasalu H, Colbert RA. Update on juvenile spondyloarthritis. *Rheum Dis Clin North Am*. 2013;39(4):767–788. DOI: 10.1016/j.rdc.2013.06.002
14. Chen HA, Chen CH, Liao HT, et al. Clinical, functional, and radiographic differences among juvenile-onset, adult-onset, and late-onset ankylosing spondylitis. *J Rheumatol*. 2012;39(5):1013–1018. DOI: 10.3899/jrheum.111031
15. Stoll ML, Bhore R, Dempsey-Robertson M, et al. Spondyloarthritis in a pediatric population: risk factors for sacroiliitis. *J Rheumatol*. 2010;37(11):2402–2408. DOI: 10.3899/jrheum.100014
16. Weiss PF, Xiao R, Biko DM, et al. Assessment of sacroiliitis at diagnosis of juvenile spondyloarthritis by radiography, magnetic resonance imaging, and clinical examination. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2016;68(2):187–194. DOI: 10.1002/acr.22665
17. Sorokina LS, Avrusin IS, Raupov RK, et al. Hip Involvement in juvenile idiopathic arthritis: a roadmap from arthritis to total hip arthroplasty or how can we prevent hip damage? *Front Pediatr*. 2021;9. DOI: 10.3389/fped.2021.747779
18. Martini A. It is time to rethink juvenile idiopathic arthritis classification and nomenclature. *Ann Rheum Dis*. 2012;71(9):1437–1439. DOI: 10.1136/annrheumdis-2012-201388
19. Walscheid K, Glandorf K, Rothaus K, et al. Enthesitis-related arthritis: prevalence and complications of associated uveitis in children and adolescents from a population-based nationwide study in Germany. *J Rheumatol*. 2021;48(2):262–269. DOI: 10.3899/jrheum.191085
20. Gandjbakhch F, Terslev L, Joshua F, et al. Ultrasound in the evaluation of enthesitis: status and perspectives. *Arthritis Res Ther*. 2011;13(6). DOI: 10.1186/ar3516
21. Balint PV, Kane D, Wilson H, et al. Ultrasonography of enthesal insertions in the lower limb in spondyloarthropathy. *Ann Rheum Dis*. 2002;61,905–910.
22. Eder L, Jayakar J, Thavaneswaran A, et al. Is the MAdrid Sonographic Enthesitis Index useful for differentiating psoriatic arthritis from psoriasis alone and healthy controls? *J Rheumatol*. 2014;41(3):466–472. DOI: 10.3899/jrheum.130949
23. Akhadov TA, Mitish VA, Bozhko OV, et al. Possibilities of magnetic resonance imaging in the diagnosis of acute aseptic sacroiliitis in children. *Diagnostic radiology and radiotherapy*. 2022;13(2):72–80. (In Russ.). DOI: 10.22328/2079-5343-2022-13-2-72-80
24. Rudwaleit M, van der Heijde D, Landewé 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;68(6):777–783. DOI: 10.1136/ard.2009.108233
25. Herregods N, Dehoorne J, Van den Bosch F, et al. ASAS definition for sacroiliitis on MRI in SpA: applicable to children? *Pediatr Rheumatol Online J*. 2017;15(1). DOI: 10.1186/s12969-017-0159-z
26. Greer MC. Whole-body magnetic resonance imaging: techniques and non-oncologic indications. *Pediatr Radiol*. 2018;48(9):1348–1363. DOI: 10.1007/s00247-018-4141-9
27. Cheng W, Li F, Tian J, et al. New Insights in the Treatment of SAPHO syndrome and medication recommendations. *J Inflamm Res*. 2022;15:2365–2380. DOI: 10.2147/JIR.S353539
28. Nguyen MT, Borchers A, Selmi C, et al. The SAPHO syndrome. *Semin Arthritis Rheum*. 2012;42(3):254–265. DOI: 10.1016/j.semarthrit.2012.05.006
29. Aljuhani F, Tournadre A, Tatar Z, et al. The SAPHO syndrome: a single-center study of 41 adult patients. *J Rheumatol*. 2015;42(2):329–334. DOI: 10.3899/jrheum.140342
30. Sonozaki H, Mitsui H, Miyanaga Y, et al. Clinical features of 53 cases with pustulotic arthro-osteitis. *Ann Rheum Dis*. 1981;40(6):547–553. DOI: 10.1136/ard.40.6.547
31. Earwaker JW, Cotten A. SAPHO: syndrome or concept? Imaging findings. *Skeletal Radiol*. 2003;32(6):311–327. DOI: 10.1007/s00256-003-0629-x
32. Cotten A, Flipo RM, Mentre A, et al. SAPHO syndrome. *Radiographics*. 1995;15(5):1147–1154. DOI: 10.1148/radiographics.15.5.7501856

33. Depasquale R, Kumar N, Lalam RK, et al. SAPHO: What radiologists should know. *Clin Radiol.* 2012;67(3):195–206. DOI: 10.1016/j.crad.2011.08.014
34. Laredo JD, Vuillemin-Bodaghi V, Boutry N, et al. SAPHO syndrome: MR appearance of vertebral involvement. *Radiology.* 2007;242(3):825–831. DOI: 10.1148/radiol.2423051222
35. Toussiro E, Dupond JL, Wendling D. Spondylodiscitis in SAPHO syndrome. A series of eight cases. *Ann Rheum Dis.* 1997;56(1):52–58. DOI: 10.1136/ard.56.1.52
36. Egiazaryan KA, Grigoriev AV, Ratyev AP. Etiology, pathogenesis, diagnosis and principles of treatment of slipped capital femoral epiphysis. Literature review. *Surgical practice.* 2022;(1):38–46. (In Russ.). DOI: 10.38181/2223-2427-2022-1-38-46
37. Kamosko MM, Poznovich MS. Radiological diagnosis of hip joint abnormalities in children. *Pediatric Traumatology, Orthopaedics and Reconstructive Surgery.* 2015;3(2):32–41. (In Russ.). DOI: 10.17816/PTORS3232-41
38. Amarnath C, Muthaiyan P, Mary TH, et al. Idiopathic chondrolysis of hip in children: New proposal and implication for radiological staging. *Indian J Radiol Imaging.* 2018;28(2):205–213. DOI: 10.4103/ijri.IJRI_185_17
39. Krutikova NYu, Vinogradova AG. Legg–Calve–Perthes disease. *Current Pediatrics.* 2015;14(5):548–552. (In Russ.). DOI: 10.15690/vsp.v14i5.1437
40. Valentino M, Quiligotti C, Ruggirello M. Sinding–Larsen–Johansson syndrome: a case report. *J Ultrasound.* 2012;15(2):127–129. DOI: 10.1016/j.jus.2012.03.001
41. Gudi SM, Luchshev MD, Kuznetsov VV, et al. Freiberg–Köhler disease: clinical manifestations, diagnostics, and treatment (literature review). *Genij Ortopedii.* 2022;28(3):431–443. (In Russ.). DOI: 10.18019/1028-4427-2022-28-3-431-443
42. Borges JL, Guille JT, Bowen JR. Köhler's bone disease of the tarsal navicular. *J Pediatr Orthop.* 1995;15(5):596–598. DOI: 10.1097/01241398-199509000-00009
43. Baidurashvili AG, Sergeev SV, Petrov AG, et al. Clinical presentation tool osteochondritis dissecans knee in children. *Vestnik Chuvashskogo universiteta.* 2013;(3):370–375. (In Russ.).
44. Gulati A, McElrath C, Wadhwa V, et al. Current clinical, radiological and treatment perspectives of patellofemoral pain syndrome. *Br J Radiol.* 2018;91(1086). DOI: 10.1259/bjr.20170456
45. De Sanctis V, Abbasciano V, Soliman AT, et al. The juvenile fibromyalgia syndrome (JFMS): a poorly defined disorder. *Acta Biomed.* 2019;90(1):134–148. DOI: 10.23750/abm.v90i1.8141
46. Yunus MB, Masi AT, Aldag JC. Preliminary criteria for primary fibromyalgia syndrome (PFS): multivariate analysis of a consecutive series of PFS, other pain patients, and normal subjects. *Clin Exp Rheumatol.* 1989;7(1):63–69.
47. Mistry RR, Patro P, Agarwal V, et al. Enthesitis-related arthritis: current perspectives. *Open Access Rheumatol.* 2019;11:19–31. DOI: 10.2147/OARRR.S163677
48. Shipa MR, Heyer N, Mansoor R, et al. Adalimumab or etanercept as first line biologic therapy in enthesitis related arthritis (ERA) – a drug-survival single centre study spanning 10 years. *Semin Arthritis Rheum.* 2022;55. DOI: 10.1016/j.semarthrit.2022.152038
49. Brunner HI, Foeldvari I, Alexeeva E, et al. Secukinumab in enthesitis-related arthritis and juvenile psoriatic arthritis: a randomised, double-blind, placebo-controlled, treatment withdrawal, phase 3 trial. *Ann Rheum Dis.* 2022. DOI: 10.1136/ard-2022-222849
50. Noureldin B, Barkham N. The current standard of care and the unmet needs for axial spondyloarthritis. *Rheumatology (Oxford).* 2018;57:vi10–vi17. DOI: 10.1093/rheumatology/key217

ОБ АВТОРАХ

* **Ринат Каусарович Раупов**, врач-ревматолог;
адрес: Россия, 196603, Санкт-Петербург,
Пушкин, ул. Парковая, д. 64–68;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7749-6663>;
Scopus Author ID: 57210883716;
eLibrary SPIN: 2449-0294;
e-mail: rinatraup94@gmail.com

Сергей Валентинович Виссарионов, д-р мед. наук,
профессор, чл.-корр. РАН;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4235-5048>;
ResearcherID: P-8596-2015;
Scopus Author ID: 6504128319;
eLibrary SPIN: 7125-4930;
e-mail: vissarionovs@gmail.com

AUTHOR INFORMATION

* **Rinat K. Raupov**, MD, rheumatologist;
address: 64–68 Parkovaya str., Pushkin,
Saint Petersburg, 196603, Russia;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7749-6663>;
Scopus Author ID: 57210883716;
eLibrary SPIN: 2449-0294;
e-mail: rinatraup94@gmail.com

Sergei V. Vissarionov, MD, PhD, Dr. Sci. (Med.),
Professor, Corresponding Member of RAS;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4235-5048>;
ResearcherID: P-8596-2015;
Scopus Author ID: 6504128319;
eLibrary SPIN: 7125-4930;
e-mail: vissarionovs@gmail.com

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

ОБ АВТОРАХ

Гумру Абульфатовна Бабаева, врач УЗИ;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9742-9377>;
e-mail: gumru@yandex.ru

Юлия Германовна Ноянова, канд. мед. наук;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0533-0151>;
e-mail: julja1973@mail.ru

Любовь Сергеевна Сорокина, ассистент;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9710-9277>;
Scopus Author ID: 57217358279;
eLibrary SPIN: 4088-4272;
e-mail: lubov.s.sorokina@gmail.com

Михаил Михайлович Костик, д-р мед. наук, доцент;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1180-8086>;
Scopus Author ID: 36945624400;
eLibrary SPIN: 7257-0795;
e-mail: kost-mikhail@yandex.ru

AUTHOR INFORMATION

Gumru A. Babaeva, MD, sonographer;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9742-9377>;
e-mail: gumru@yandex.ru

Yulia G. Noyanova, MD, PhD, Cand. Sci. (Med.);
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0533-0151>;
e-mail: julja1973@mail.ru

Liubov S. Sorokina, Assistant Lecturer;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9710-9277>;
Scopus Author ID: 57217358279;
eLibrary SPIN: 4088-4272;
e-mail: lubov.s.sorokina@gmail.com

Mikhail M. Kostik, MD, PhD, Dr. Sci. (Med.), Assistant Professor;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1180-8086>;
Scopus Author ID: 36945624400;
eLibrary SPIN: 7257-0795;
e-mail: kost-mikhail@yandex.ru