

DOI: <https://doi.org/10.51922/2074-5044.2024.4.101>

В. М. Сиденко, С. В. Хидченко, В. Г. Апанасович

РОЛЬ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ В ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКЕ РАННЕГО АРТРИТА

УО «Белорусский государственный медицинский университет»

Статья посвящена применению ультразвукового исследования в дифференциальной диагностике раннего артрита. Представлена краткая история сонографической визуализации в ревматологии. Приведены стандарты получения изображений рабочей группы The European League Against Rheumatism (The European Alliance of Associations for Rheumatology) по ультразвуковому исследованию опорно-двигательного аппарата. Указаны преимущества ультразвукового исследования перед другими методами визуализации, используемыми ревматологами в диагностике артритов, включающие экономическую эффективность, доступность, безопасность, возможность провести многоплановую и динамическую оценку состояния суставов в режиме реального времени. Приведены согласованные определения распространенных сонографических патологических изменений при ревматических заболеваниях, описанные Ultrasound Working Group, включающие синовит, энтезит, теносиновит, повреждение сухожилия, костные эрозии, остеофиты, повреждение хряща, отложение кристаллов. Обсуждается сложность диагностики раннего артрита при неоднозначности результатов клинического обследования, лабораторных анализов и рентгенограмм. Описаны ультразвуковые признаки поражения суставов при ревматоидном артрите, спондилоартритах, микрокристаллических артритах, остеоартрите, системных заболеваниях соединительной ткани. Особое внимание уделено проведению дифференциальной диагностики между разными типами раннего артрита. Обоснована важность использования ультразвуковой визуализации в выявлении раннего артрита в качестве дополнительного метода исследования.

Ключевые слова: ультразвуковое исследование, ранний артрит, ревматоидный артрит, спондилоартрит, микрокристаллические артриты, остеоартрит, системные заболевания соединительной ткани.

V. M. Sidzenka, S. V. Khidchenko, V. G. Apanasovich

ROLE OF ULTRASONOGRAPHY IN DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF EARLY ARTHRITIS

The article is devoted to the application of ultrasound in the differential diagnosis of early arthritis. The authors present a brief history of sonography use in rheumatology. The article characterizes imaging standards of The European League Against Rheumatism (The European Alliance of Associations for Rheumatology) working group on musculoskeletal ultrasound. The authors outline the advantages of ultrasound over other methods of visualization used by rheumatologists in the diagnosis of arthritis, including cost-effectiveness, accessibility, safety, and the ability to perform real-time multidimensional and dynamic assessment of joints. The article presents the consensual definitions of common sonographic pathological changes in rheumatic diseases described by the Ultrasound Working Group, including synovitis, enthesitis, tenosynovitis, tendon damage, bone erosions, osteophytes, cartilage damage, and crystal deposition. The authors discuss the difficulty in diagnosing of early arthritis with ambiguous findings of clinical examination, laboratory tests, and X-ray. The article describes the ultrasound signs of joint lesions in rheumatoid arthritis, spondyloarthritis, microcrystalline arthritis, osteoarthritis, and systemic connective tissue diseases. Special attention is paid to differential diagnosis between various types of early arthritis. The authors substantiate the importance of using ultrasound in identifying early arthritis as an additional method of imaging.

Key words: ultrasonography, early arthritis, rheumatoid arthritis, spondyloarthritis, microcrystalline arthritis, osteoarthritis, systemic connective tissue diseases.

Роль ультразвукового исследования в дифференциальной диагностике раннего артрита

Использование различных методов исследования значительно улучшило наше понимание и диагностику заболеваний. История применения диагностической визуализации в ревматологии насчитывает не один год. В 1987 г. золотым стандартом для оценки и диагностики структурных повреждений, связанных с ревматоидным артритом (РА), была признана классическая рентгенография. В настоящее время одним из дополнительных методов визуализации при ревматических заболеваниях является ультразвуковое исследование (УЗИ). В течение последнего десятилетия оно все чаще используется в практике ревматологов [1].

УЗИ основано на использовании высокочастотных звуковых волн, недоступных человеческому уху, которые отражаются от тканей и с помощью операционной системы представляются в виде изображений на экране. Жидкости воспринимаются как черные (анэхогенные), поскольку они пропускают ультразвуковые волны, в то время как костная ткань выглядит белой (гиперэхогенная), поскольку она отражает ультразвуковые волны [2].

В 1997 г. на конференции American College of Rheumatology (ACR) обсуждалась роль методов визуализации при заболеваниях опорно-двигательного аппарата. Во время дискуссии на вопрос, почему среди других методов не было упомянуто использование УЗИ, один из известнейших рентгенологов ответил, что этот метод исследования полезен только для выявления кист Бейкера. Однако в том же году было проведено первое международное исследование применения инфликсимаба при РА, способствовавшее принятию концепции ранней диагностики и «окна возможностей» [3]. С этого момента изменилось отношение к УЗИ при заболеваниях суставов, поскольку этот метод исследования ревматологи потенциально могли бы применять самостоятельно, что способствовало бы немедленному принятию решений и повышению эффективности лечения.

Ранее пристальное внимание в плане выявления раннего артрита уделялось таким передовым методам визуализации, как магнитно-резонансная и компьютерная томография. Несмотря на то, что магнитно-резонансная томография теоретически представлялась идеальным инструментом, позволяющим проводить визуализацию костей и мягких тканей, эта методика так и не получила всеобщего признания в качестве рутинного метода диагностики ранних воспалительных изменений в суставах из-за низкой доступности и высокой стоимости. Кроме того, при МРТ, в отличие от УЗИ, невозможно провести исследование многих

областей за один раз. Важнейшим недостатком компьютерной томографии является лучевая нагрузка.

УЗИ дает возможность сравнить в режиме реального времени анатомические данные с клинической оценкой, что способствовало переосмыслению значения этого метода исследования в диагностике воспалительных и дегенеративных заболеваний суставов. Преимущества УЗИ костно-мышечной системы перед другими методами включают экономическую эффективность, доступность, отсутствие облучения, возможность провести многоплановую визуализацию и динамическую оценку состояния суставов. Кроме того, УЗИ является полезным инструментом для проведения пункций и обеспечивает точное позиционирование иглы.

По мере роста интереса к УЗИ возникла необходимость в стандартизированной оценке состояния опорно-двигательного аппарата в ревматологической практике. Была создана Рабочая группа EULAR (The European League Against Rheumatism; в настоящее время аббревиатура расшифровывается как The European Alliance of Associations for Rheumatology) по УЗИ опорно-двигательного аппарата, опубликовавшая в 2001 г. первое руководство по техническим характеристикам оборудования, методам сканирования и стандартам получения сонографических изображений в ревматологии [4]. Однако консенсус относительно интерпретации изображений все еще отсутствовал. Впоследствии, в 2004 г., под эгидой инициативы по оценке результатов клинических испытаний в ревматологии (Outcome Measures in Rheumatology – OMERACT) была создана специальная группа OMERACT Ultrasound Working Group, сосредоточившаяся на использовании УЗИ. В 2005 г. эта группа опубликовала первые согласованные определения распространенных патологических изменений при ревматических заболеваниях, выявляемых при УЗИ [5].

В 2017 г. EULAR были стандартизованы процедуры ультразвуковой визуализации в ревматологии и предложены следующие рекомендации [6]:

- при УЗИ костно-мышечной системы используются два основных режима: режим двухмерного серошкального сканирования (В-режим), помогающий получить информацию об анатомии, и доплеровский режим (цветной и энергетический), позволяющий оценить кровоток;

- УЗИ следует выполнять с помощью линейных датчиков с частотой от 6–14 МГц для глубоко расположенных объектов и 15 МГц и выше для поверхностных структур;

- при УЗИ костно-мышечной системы могут применяться гармоническая, пространственная комплексная, панорамная и объемная визуализация;

– для того, чтобы кортикальный край казался ярким, четким и гиперэхогенным, при сканировании сустава датчик должен быть ориентирован перпендикулярно или параллельно кортикальной поверхности кости (костному акустическому ориентиру);

– для достижения наилучшей визуализации интересующих структур следует использовать метод динамического сканирования с помощью небольших перемещений (из стороны в сторону, вперед-назад), изменения углов наклона и вращения датчика;

– состояние костно-мышечных структур следует оценивать при плавных активных или пассивных движениях;

– чтобы избежать анизотропии (появления гипозоногенных или анэхогенных зон, которые можно расценить как патологию) и сопутствующих ей диагностических ошибок, при сканировании сухожилий ультразвуковой луч должен падать строго перпендикулярно к их продольной оси, особенно в местах прикрепления;

– если длинная ось интересующей структуры расположена в краниально-каудальной позиции, проксимальный аспект структуры обычно располагается с левой стороны экрана; однако допустимы и другие варианты, при этом направление движения структуры на экране должно быть параллельно направлению движения датчика;

– надавливание на датчик помогает отличить скопление жидкости от несжимаемого твердого вещества; при проведении доплеровского исследования необходимо избегать сильного надавливания на датчик, при котором кровотоки в мелких сосудах останавливаются;

– для осмотра поверхностно расположенных структур следует использовать большое количество геля, особенно при отсутствии необходимости сильного давления на датчик;

– для оптимизации процесса получения УЗИ-изображения настройки аппарата для В-режима и доплеровского режима должны быть точно отрегулированы.

Ниже представлен обновленный «базовый набор» ультразвуковых патологических изменений при ревматических заболеваниях, описанных рабочей группой OMERACT Ultrasound Working Group в 2019 г. [5].

Для *синовита* характерно наличие гипозоногенной гипертрофии синовиальной оболочки независимо от наличия выпота и уровня доплеровского сигнала. Гипертрофия синовиальной оболочки определяется как наличие аномальной гипозоногенной синовиальной ткани внутри капсулы, которая не смещается, плохо сжимается и может отражать доплеровский сигнал.

При *энтезите* определяются гипозоногенность и/или утолщение энтезиса в пределах 2 мм от кортикального слоя кости. Также могут быть выявлены такие структурные изменения как эрозии, энтезофиты и кальцификация. При наличии активного воспаления в энтезисе можно использовать доплеровский режим УЗИ.

Для *теносиновита* характерно утолщение аномально анэхогенного и/или гипозоногенного (относительно сухожильных волокон) сухожильного влагалища, что может быть связано как с накоплением жидкости, так и с гипертрофией, определяемой в двух плоскостях. При теносиновитах доплеровский режим следует применять только в случае выявления утолщения перитендинозной синовиальной оболочки в режиме двухмерного серошкального сканирования.

Повреждение сухожилия – внутренний и/или периферический очаговый дефект сухожилия (отсутствие волокон) в области, ограниченной сухожильным влагалищем, видимый в двух перпендикулярных плоскостях.

Костная эрозия определяется OMERACT Ultrasound Working Group как нарушение непрерывности строения внутри- и/или внесуставной поверхности кости, выявляемое в двух перпендикулярных плоскостях.

Остеофит при остеоартрите – ступенчатый костный выступ на костном крае, визуализируемый в двух перпендикулярных плоскостях.

Повреждение гиалинового хряща при остеоартрите проявляется исчезновением его анэхогенности и/или истончением хрящевого слоя, а также наличием неровности и/или заострением по крайней мере одного края хряща.

«*Двойной контур*» при *подагре* определяется как аномальная гиперэхогенная полоса над поверхностью суставного гиалинового хряща. Этот ультразвуковой феномен не зависит от угла осмотра, при этом «двойной контур» может быть непрерывным и прерывистым, правильной и неправильной формы.

Подагрические тофусы представляет собой округлые неоднородные гиперэхогенные и/или гипозоногенные агрегаты, имеющие или не имеющие дистальную акустическую тень, с небольшим анэхогенным ободком.

Депозиты кристаллов моноурата натрия при *подагре* описываются как гетерогенные гиперэхогенные очаги, сохраняющие высокую степень отражающей способности даже при минимальном усилении и изменении угла осмотра, способные создавать заднюю акустическую тень.

Отложение кристаллов пирофосфата кальция в гиалиновом и волокнистом хряще – неподвижные гиперэхогенные депозиты различной формы, локализованные в пределах хрящевой структуры,

перемещающиеся вместе с хрящом при динамическом УЗИ.

Отложение кристаллов пирофосфата кальция в сухожилиях представляют собой гиперэхогенные линейные структуры (как правило, без дистальной акустической тени), неподвижные, локализованные в пределах сухожилия и перемещающиеся вместе с сухожилием при динамическом исследовании.

Скопление кристаллов пирофосфата кальция в синовиальной жидкости – гиперэхогенные отложения переменного размера, локализованные в синовиальной жидкости, без дистальной акустической тени, смещаемые при движении сустава и давлении датчика.

На ранней стадии ревматического заболевания бывает сложно диагностировать патологию суставов с помощью обычного физикального осмотра. УЗИ превосходит клиническое обследование в выявлении наличия избыточной жидкости в суставе, помогает в дифференциальной диагностике патологии суставов и внутрисуставных структур, а также позволяет обнаружить структурные невоспалительные изменения в костях, хрящах и отложения кристаллов. Сонография может предоставить ценную информацию о наличии раннего синовита, что особенно ценно в случаях, когда уже имеется воспаление синовиальной оболочки сустава, а клинические признаки отсутствуют. Благодаря выявлению субклинического воспаления УЗИ может быть использовано для точного определения распространения поражения суставов.

В настоящее время выделяют доклиническую стадию РА («пре-РА»). Этот термин применяют у пациентов с антителами к циклическому цитруллинированному пептиду, наличием усталости и «клинически подозреваемой артралгии» при отсутствии признаков синовита при физикальном обследовании [3]. Важно выявлять пациентов в фазе, предшествующей клиническим проявлениям артрита [7]. В такой ситуации помощь в выявлении синовита может оказать УЗИ.

Ценность УЗИ в дифференциальной диагностике раннего артрита подтверждена многочисленными публикациями, описывающими выявляемые с помощью этого метода визуализации характерные признаки ревматических заболеваний. Так, Gutierrez M. с соавт. проводили оценку УЗИ в дифференциальной диагностике между РА и псориатическим артритом. Исследование показало, что наличие теносиновита разгибателей пальцев на уровне пястно-фаланговых суставов является характерным признаком псориатического артрита и может использоваться в дифференциальной диагностике [8]. В исследовании Tinazzi I. с соавт. при УЗИ было выявлено, что в отличие от пациентов с РА, при псориатическом артрите наблюдается утолщение дополнительных блоков сухожилий

сгибателей кисти [9]. Ogura T. с соавт. продемонстрировали, что воспаление сухожилий разгибателей пальцев встречалось у пациентов с системной красной волчанкой и не было связано у большинства из них с синовитами пястно-фаланговых суставов, что указывает на потенциальную роль УЗИ в дифдиагностике [10].

Эрозии костей традиционно рассматриваются как один из признаков РА, несмотря на то что они не являются специфичными только для этого заболевания. В исследование Zayat A. S. с соавт. было включено 70 пациентов с РА, 60 с псориатическим артритом, 60 с подагрой, 60 с остеоартритом и 60 здоровых добровольцев. Полученные данные свидетельствуют о том, что наличие более крупных эрозий в пястно-фаланговых суставах второго и пятого пальцев, в дистальном отделе локтевой кости и пятых плюснефаланговых суставах было высокоспецифичным признаком и предиктором РА [11].

Роль УЗИ в диагностике раннего артрита описана в руководстве EULAR 2016 г., в котором указано, что «клиническое обследование является методом выбора для выявления артрита и может быть подкреплено УЗИ суставов» [12].

Обычного клинического обследования, лабораторных анализов и рентгенограмм бывает достаточно для того, чтобы отличить воспалительное поражение суставов от дегенеративного. Однако у некоторых пациентов с артритом эти методы не позволяют точно определить тип заболевания на ранней стадии. Использование УЗИ в ревматологии в дополнение к клиническому обследованию предоставляет дополнительные критерии для проведения дифференциальной диагностики при клинически выявляемом артрите (табл. 1).

По мнению Kaeley G. S. с соавт. [14] в случае недифференцированного артрита УЗИ может оказать существенную помощь в диагностике РА (при симметричности поражения с наличием эрозий, теносиновитах), подагры (при ассиметричном поражении суставов, наличия костных эрозий, двойного контура над поверхностью суставного хряща, гиперэхогенных депозитов, тофусов), пирофосфатной артропатии (при кальцификации сухожилий, отложения кристаллов в толще хряща), системных заболеваниях соединительной ткани (при соответствующей клинической картине, редко встречающихся эрозиях). При РА типичными ультразвуковыми находками являются поражения пястно-фаланговых, проксимальных межфаланговых, лучезапястных и плюснефаланговых суставов. Характерными признаками микрокристаллических артритов считаются вовлечение плюснефаланговых суставов первых пальцев и лучезапястных суставов, хряща дистального отдела бедренной кости, связок надколенника, медиальной

Таблица 1. УЗИ признаки воспалительных и структурных изменений при артритах [13]

Локализация	Воспалительные и структурные изменения	Тип артрита
Синовиальная мембрана	синовит	чаще наблюдается при РА, чем при спондилоартритах; системные заболевания соединительной ткани (системная красная волчанка, системный склероз, воспалительная миопатия, АНЦА-ассоциированные васкулиты)
Синовиальная сумка	бурсит	ревматическая полимиалгия, РА (с гипертрофией синовиальной оболочки), микрокристаллические артриты, септический артрит
Сухожилие	теносиновит	РА, ревматическая полимиалгия, спондилоартриты, системные заболевания соединительной ткани
Сухожилие	энтезит	спондилоартриты (псориатический артрит, анкилозирующий спондилит, артрит, ассоциированный с воспалительными заболеваниями кишечника и др.), системные заболевания соединительной ткани
Сухожилие	тендинит	спондилоартриты, системные заболевания соединительной ткани (системная красная волчанка, болезнь Бехчета, системный склероз и др.)
Кости	эрозии	РА, подагра и др.
Кости	остеофиты	остеоартрит, псориатический артрит, спондилоартриты и др.
Хрящ	потеря хряща	остеоартрит и др.
Хрящ	депозиты кристаллов	подагра, пирофосфатная артропатия, гидроксиапатитная артропатия

Таблица 2. Ультразвуковые характеристики, используемые в дифференциальной диагностике раннего артрита [14]

Ревматоидный артрит	выпот в суставах, разрастание синовиальной оболочки, синовиальный паннус и гиперемия; теносиновит, синовиальная гипертрофия и гиперемия; эрозии кортикальной части кости и повреждения хряща; типичное распределение поражения, что подтверждается путем оценки состояния многих суставов с помощью УЗИ
Спондилоартрит	энтезит, характеризующийся гипохогенностью и утолщением сухожилий/связок, кальцификацией и аномальной васкуляризацией в точках прикрепления сухожилий, выявляемой при ультразвуковой доплерографии; эрозии и энтезофиты кортикальной части кости; синовиты, теносиновиты
Микрокристаллические артриты	наличие депозитов кристаллов: <ul style="list-style-type: none"> • хрящи: признаки двойного контура (подагра), • околоуставные образования: неоднородные скопления в мягких тканях (иногда «симптом снежной бури») с анэхогенным ободком, • сухожилия и связки: внутрисухожильные тофусы и микроотложения яйцевидной формы гиперэхогенной плотности; эрозии кортикальной части кости; отложения кристаллов пирофосфата кальция: <ul style="list-style-type: none"> • гиалиновый хрящ: гиперэхогенные, в слое хрящевой ткани, • фиброзный хрящ: гиперэхогенные, округлые или аморфные отложения; основной фосфат кальция: <ul style="list-style-type: none"> • гиперэхогенные очаги с изменяющейся акустической тенью, • гиперемия при доплерографии
Ревматическая полимиалгия	двусторонний субакромиальный бурсит; теносиновит длинной головки бицепса; вертельный бурсит; выпот в тазобедренном суставе; реже встречаются энтезит, выпот в плечевом суставе, теносиновит сгибателей и периферический синовит; критерием исключения является наличие синовита суставов кистей и лучезапястных суставов
Септический артрит	суставной выпот, иногда гиперэхогенный и неоднородный; усиление интенсивности кровотока перисиновиально, выявляемое при цветной доплерографии

коллатеральной связки коленного сустава. Значимый вклад в диагностику подагры вносит доплеровская визуализация. При пирофосфатной артропатии УЗИ может выявлять кальцификацию треугольной волокнисто-хрящевой пластинки запястья, менисков коленного сустава и обызвествление суставной капсулы. Выявление подкожного отека, доплеровская визуализация являются показателями к аспирации внутрисуставной жидкости для исключения септического артрита.

Выявляемые при УЗИ энтезиты, теносиновиты, вовлечение ладонного апоневроза, коллатеральных связок коленного сустава могут свидетельствовать о наличии спондилоартрита. При псориатическом артрите характерно поражение проксимальных и дистальных межфаланговых, лучезапястных и плюснефаланговых суставов с развитием эрозий, остеопролиферации, повреждения ногтевых пластин. В случае патологии плеч, бедер, отсутствия синовитов лучезапястных суставов у пациентов старше 50 лет можно думать о наличии ревматической полимиалгии. Об этом заболевании могут свидетельствовать субакромиальные бурситы, теносиновиты бицепсов, бурситы больших вертелов бедренных костей, наличие выпота в плечевых и тазобедренных суставах, выявляемые с помощью УЗИ.

Описанные Kaeley G. S. с соавт. ультразвуковые признаки ревматических заболеваний, используемые в дифференциальной диагностике раннего артрита, представлены в табл. 2.

УЗИ позволяет оценить состояние суставов, сложно поддающихся клинической оценке. Однако в настоящее время отсутствует четкое мнение об оптимальном использовании УЗИ в ревматологии, поскольку наличие оборудования и уровень квалификации специалистов сильно различаются. Тем не менее, в последнее десятилетие публикуется все больше работ по его использованию, и все большее число ревматологов включает его в план обследования. Сонография обладает широкими возможностями в качестве скринингового метода. Заключение УЗИ имеют высокую степень соответствия с данными других методов визуализации [15]. При необходимости, для подтверждения его результатов может использоваться магнитно-резонансная томография.

В заключение следует отметить, что определение типа раннего артрита может быть затруднено из-за неоднозначности клинической картины и лабораторных данных, не позволяющей поставить четкий диагноз. В настоящее время ультразвуковая визуализация является вспомогательным методом ранней диагностики артрита и ценным инструментом в руках клинициста при обследовании пациентов. УЗИ обладает многочисленными преимуществами, такими как неинвазивность,

визуализация в режиме реального времени, относительная простота использования и экономичность. Проведение дифференциальной диагностики между различными типами артрита на раннем этапе с назначением соответствующего лечения помогает снизить активность заболевания и замедлить прогрессирование повреждения суставов.

Литература

1. Li, Ko-Jen. Clinical implementation of musculoskeletal ultrasound in rheumatology / Ko-Jen. Li // *Int. J. Clin. Rheumatol.* – 2022. – Vol. 17, № 3. – P. 92–93.
2. Capkin, E. Musculoskeletal ultrasonography in rheumatic diseases / E. Capkin // *Turk J Med Sci.* – 2023. – Vol. 53, № 6. – P. 1537–1551.
3. Di Matteo, A. The role of musculoskeletal ultrasound in the rheumatoid arthritis continuum. A. Di Matteo [et al.] // *Curr Rheumatol ReP.* – 2020. – Vol. 22, № 8. – P. 41.
4. Backhaus, M. Guidelines for musculoskeletal ultrasound in rheumatology / M. Backhaus [et al.] // *Ann Rheum Dis.* – 2001. – Vol. 60, № 7. – P. 641–649.
5. Bruyn, G. A. OMERACT Definitions for ultrasonographic pathologies and elementary lesions of rheumatic disorders 15 years on / G. A. Bruyn [et al.] // *J Rheumatol.* – 2019. – Vol. 46, № 10. – P. 1388–1393.
6. Möller, I. The 2017 EULAR standardised procedures for ultrasound imaging in rheumatology / I. Möller [et al.] // *Ann Rheum Dis.* – 2017. – Vol. 76, № 12. – P. 1974–1979.
7. van Steenberg, H. W. EULAR definition of arthralgia suspicious for progression to rheumatoid arthritis / H. W. van Steenberg [et al.] // *Ann Rheum Dis.* – 2017. – Vol. 76, № 3. – P. 491–496.
8. Gutierrez, M. Differential diagnosis between rheumatoid arthritis and psoriatic arthritis: the value of ultrasound findings at metacarpophalangeal joints level / M. Gutierrez [et al.] // *Ann Rheum Dis.* – 2011. – Vol. 70, № 6. – P. 1111–1114.
9. Tinazzi, I. «Deep Koebner» phenomenon of the flexor tendon-associated accessory pulleys as a novel factor in tenosynovitis and dactylitis in psoriatic arthritis / I. Tinazzi [et al.] // *Ann Rheum Dis.* – 2018. – Vol. 77, № 6. – P. 922–925.
10. Ogura, T. Comparison of ultrasonographic joint and tendon findings in hands between early, treatment-naive patients with systemic lupus erythematosus and rheumatoid arthritis / T. Ogura [et al.] // *Lupus.* – 2016. – Vol. 26, № 7. – P. 707–714.
11. Zayat, A. S. The specificity of ultrasound-detected bone erosions for rheumatoid arthritis / A. S. Zayat [et al.] // *Ann Rheum Dis.* – 2015. – Vol. 74, № 5. – P. 897–903.
12. Combe, B. 2016 update of the EULAR recommendations for the management of early arthritis / B. Combe [et al.] // *Ann Rheum Dis.* – 2017. – Vol. 76, № 6. – P. 948–959.
13. Kondo, Y. Differential diagnosis of inflammatory arthritis from musculoskeletal ultrasound view / Y. Kondo, Y. Kaneko, T. Takeuchi // *Rheumatol Immunol Res.* – 2022. – Vol. 3, № 2. – P. 54–60.

14. Kaeley, G. S. The importance of ultrasound in identifying and differentiating patients with early inflammatory arthritis: a narrative review / G. S. Kaeley, C. Bakewell, A. Deodhar // *Arthritis Res Ther.* – 2020. – Vol. 22, № 1. – PMC6939339.

15. Hammer, H. B. Controversies in rheumatology: ultrasound for monitoring of RA – do we need it? / H. B. Hammer, R. Caporali // *Rheumatology.* – 2022. – Vol. 61, № 11. – P. 4245–4251.

References

1. Li, Ko-Jen. Clinical implementation of musculoskeletal ultrasound in rheumatology / Ko-Jen. Li // *Int. J. Clin. Rheumatol.* – 2022. – Vol. 17, № 3. – P. 92–93.

2. Capkin, E. Musculoskeletal ultrasonography in rheumatic diseases / E. Capkin // *Turk J Med Sci.* – 2023. – Vol. 53, № 6. – P. 1537–1551.

3. Di Matteo, A. The role of musculoskeletal ultrasound in the rheumatoid arthritis continuum. A. Di Matteo [et al.] // *Curr Rheumatol ReP.* – 2020. – Vol. 22, № 8. – P. 41.

4. Backhaus, M. Guidelines for musculoskeletal ultrasound in rheumatology / M. Backhaus [et al.] // *Ann Rheum Dis.* – 2001. – Vol. 60, № 7. – P. 641–649.

5. Bruyn, G. A. OMERACT Definitions for ultrasonographic pathologies and elementary lesions of rheumatic disorders 15 years on / G. A. Bruyn [et al.] // *J Rheumatol.* – 2019. – Vol. 46, № 10. – P. 1388–1393.

6. Möller, I. The 2017 EULAR standardised procedures for ultrasound imaging in rheumatology / I. Möller [et al.] // *Ann Rheum Dis.* – 2017. – Vol. 76, № 12. – P. 1974–1979.

7. van Steenberg, H. W. EULAR definition of arthralgia suspicious for progression to rheumatoid arthritis / H. W. van Steenberg [et al.] // *Ann Rheum Dis.* – 2017. – Vol. 76, № 3. – P. 491–496.

8. Gutierrez, M. Differential diagnosis between rheumatoid arthritis and psoriatic arthritis: the value of ultrasound findings at metacarpophalangeal joints level / M. Gutierrez [et al.] // *Ann Rheum Dis.* – 2011. – Vol. 70, № 6. – P. 1111–1114.

9. Tinazzi, I. «Deep Koebner» phenomenon of the flexor tendon-associated accessory pulleys as a novel factor in tenosynovitis and dactylitis in psoriatic arthritis / I. Tinazzi [et al.] // *Ann Rheum Dis.* – 2018. – Vol. 77, № 6. – P. 922–925.

10. Ogura, T. Comparison of ultrasonographic joint and tendon findings in hands between early, treatment-naive patients with systemic lupus erythematosus and rheumatoid arthritis / T. Ogura [et al.] // *Lupus.* – 2016. – Vol. 26, № 7. – P. 707–714.

11. Zayat, A. S. The specificity of ultrasound-detected bone erosions for rheumatoid arthritis / A. S. Zayat [et al.] // *Ann Rheum Dis.* – 2015. – Vol. 74, № 5. – P. 897–903.

12. Combe, B. 2016 update of the EULAR recommendations for the management of early arthritis / B. Combe [et al.] // *Ann Rheum Dis.* – 2017. – Vol. 76, № 6. – P. 948–959.

13. Kondo, Y. Differential diagnosis of inflammatory arthritis from musculoskeletal ultrasound view / Y. Kondo, Y. Kaneko, T. Takeuchi // *Rheumatol Immunol Res.* – 2022. – Vol. 3, № 2. – P. 54–60.

14. Kaeley, G. S. The importance of ultrasound in identifying and differentiating patients with early inflammatory arthritis: a narrative review / G. S. Kaeley, C. Bakewell, A. Deodhar // *Arthritis Res Ther.* – 2020. – Vol. 22, № 1. – PMC6939339.

15. Hammer, H. B. Controversies in rheumatology: ultrasound for monitoring of RA – do we need it? / H. B. Hammer, R. Caporali // *Rheumatology.* – 2022. – Vol. 61, № 11. – P. 4245–4251.

Поступила 15.05.2024 г.