



Обзорная статья
УДК [616.72-007.248 : 616.717]-073.432
<https://doi.org/10.24884/1609-2201-2024-103-4-31-39>

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА — ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ МЕТОД ОЦЕНКИ СУСТАВОВ КИСТИ У ПАЦИЕНТОВ С ОСТЕОАРТРИТОМ?

Т. А. ФИЛАТОВА, О. В. ДУДИНА

Первый Санкт-Петербургский государственный
медицинский университет имени академика
И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Россия

Поступила в редакцию 17.10.2024; одобрена после рецензирования 22.11.2024; принята к публикации 04.12.2024

Резюме

Традиционно диагностика остеоартрита суставов кисти осуществляется на основании клинических классификационных критериев, в то время как рентгенография необходима для стратификации по стадиям и дифференциальной диагностики с другими заболеваниями суставов. Ультразвуковое исследование как метод, практически не имеющий противопоказаний, с высокой степенью доступности и информативности, представляет собой перспективный инструмент дифференциальной диагностики с воспалительными заболеваниями суставов, а также ранней диагностики, динамического наблюдения и, возможно, выбора тактики лечения и определения прогноза у пациентов с остеоартритом суставов кисти. В литературном обзоре представлен анализ последних публикаций о возможностях применения ультразвукового исследования в качестве вспомогательного метода у пациентов с данной патологией.

Ключевые слова: остеоартрит суставов кисти, ультразвуковое исследование, рентгенография

Для цитирования: Филатова Т. А., Дудина О. В. Ультразвуковая диагностика – вспомогательный метод оценки суставов кисти у пациентов с остеоартритом? Обзор литературы. *Новые Санкт-Петербургские врачебные ведомости.* 2024;103(4):31–39. <https://doi.org/10.24884/1609-2201-2024-103-4-31-39>.

* **Автор для переписки:** Татьяна Анатольевна Филатова, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, 197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8. E-mail: tatyanafilatova90@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7389-7846>.

Review article

IS ULTRASOUND AN AUXILIARY METHOD FOR EVALUATION HAND JOINTS IN PATIENTS WITH OSTEOARTHRITIS?

TATIANA A. FILATOVA, OLGA V. DUDINA

Pavlov University, Saint Petersburg, Russia

The article was submitted 17.10.2024; approved after reviewing 22.11.2024; accepted for publication 04.12.2024

Summary

Traditionally, hand osteoarthritis is diagnosed with clinical classification criteria, while radiography is necessary for stage stratification and differential diagnosis with other joint diseases. Ultrasound as a method with no contraindications virtually, high degree of accessibility and information value is a promising tool for differential diagnosis with other inflammatory joint diseases, as well as early diagnosis, monitoring and, possibly, the choice of treatment tactics and the prognosis in patients with hand osteoarthritis. The literature review presents an analysis of the latest publications on the ultrasound possibilities as an auxiliary method in patients with this pathology.

Keywords: hand osteoarthritis, ultrasound, radiography

For citation: Filatova T. A., Dudina O. V. Is ultrasound an auxiliary method for evaluation hand joints in patients with osteoarthritis? *New St. Petersburg Medical Records.* 2024;103(4):31–39. <https://doi.org/10.24884/1609-2201-2024-103-4-31-39>.

* **Corresponding author:** Tatiana A. Filatova, Pavlov University, 6–8, L'va Tolstogo str., Saint Petersburg, 197022, Russia. E-mail: tatyanafilatova90@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7389-7846>.

Согласно последним мировым данным по распространенности остеоартрита (ОА) данная патология занимает лидирующую позицию среди ревматических заболеваний. ОА суставов кисти (ОАСК) стоит на втором месте (23,7%) по частоте случаев после ОА коленных суставов (60,6%) [1]. Традиционно диагностика ОАСК осуществляется на основании классификационных критериев Американской коллегии ревматологов (ACR) 1990 года, то есть основывается только на оценке клинических проявлений, в то время как рентгенография суставов кисти имеет ограниченное применение в отношении данной патологии [2]. Так, согласно проекту клинических рекомендаций по диагностике и лечению первичного ОА

(2022), разработанного Российским научным медицинским обществом терапевтов (РНМОТ) и Ассоциацией ревматологов России (АРР), рентгенография при ОАСК необходима для определения рентгенологической стадии, а также является инструментом дифференциальной диагностики с другими заболеваниями суставов [3]. Несмотря на ограничения использования рентгенографии при ОАСК, все же следует отметить, что в 2023 г. Европейская лига против ревматизма (European League Against Rheumatism/EULAR) разработала новые классификационные критерии диагностики как отдельно для ОА межфаланговых суставов и ОА основания I пальца кисти, так и для ОАСК в целом. Согласно новому подходу в диагностике

обнаруживаемые при помощи рентгенографии структурные отклонения (сужение суставной щели и остеофиты) в суставах кисти учитываются при постановке диагноза, если в течение последних 6 недель пациент испытывал боль, скованность хотя бы в 50% суставов, в которых были выявлены эти рентгенологические изменения [4].

В мировой практике наиболее часто используется рентгенологическая классификация по Kellgren-Lawrence (1957), которая включает 4 стадии ОА [5]. Стратификация по стадиям осуществляется на основании оценки выраженности изменений, обнаруживаемых при данной патологии методом стандартной рентгенографии: степень сужения и деформация суставной щели, наличие остеофитов, субхондрального склероза и эрозий. При этом состояние хряща определяется только косвенно, а именно по степени сужения суставной щели [6]. Кроме того, медленное прогрессирование рентгенологически определяемых изменений хрящевых тканей затрудняет динамическое наблюдение их болезнью-индуцированного патоморфоза [7, 8]. Возможно этим и объясняются результаты недавнего наблюдательного исследования J. B. Driban et al. (2024). В группе из 3368 пациентов с ОАСК и контрольной группы авторы не обнаружили значимых изменений ширины суставной щели к концу 4-летнего периода наблюдения и пришли к выводу, что ОАСК не является системным заболеванием хряща [9]. Тем не менее, оценка хряща суставов кисти представляется крайне важной, поскольку современные представления о патогенезе ОА определили воспалительную природу патологического процесса, приводящего к деструкции последнего [10]. Такая деструкция сопровождается рядом других патологических изменений в суставе, в частности гипертрофией синовиальной оболочки, синовитом, визуализация которых также недоступна для метода рентгенографии.

Доступность, портативность, неинвазивность, низкая стоимость и отсутствие серьезных противопоказаний для выполнения исследования обуславливает растущий интерес ревматологов к применению ультразвукового исследования (УЗИ) как в диагностике, так и в мониторинге заболеваний опорно-двигательного аппарата и патологии кисти в частности. Так, в опубликованном в 2024 году исследовании M. Serrano-Warleta et al. ретроспективно оценили 1174 результата УЗИ опорно-двигательного аппарата и отметили, что наиболее часто исследуемой областью являлась кисть (51%) [11]. Наряду со стандартной рентгенографией, УЗИ позволяет не только оценить сужение суставной щели, наличие эрозий, остеофитов, но и напрямую оценить состояние хряща, выявить утолщение синовиальной оболочки и синовит. Кроме того, УЗИ позволяет проводить исследование в нескольких плоско-

стях, благодаря чему существует возможность получить больше информации о состоянии сустава, в то время как стандартная рентгенография часто проводится в одной (преимущественно в передне-задней) плоскости.

Внедрение метода УЗИ в ревматологическую практику было осуществлено в 1972 г., когда D. McDonald и G. Leopold с помощью УЗИ провели дифференциальную диагностику между тромбозом и разрывом кисты Бейкера [12]. Первый опыт применения УЗИ в диагностике патологии суставов кисти относится к 1988 г., когда L. De Flaviis et al. дали подробное ультразвуковое описание ревматоидных узелков и теносиновита у больных ревматоидным артритом [13]. Позднее, в 1992 г впервые были опубликованы результаты ультразвукового исследования хряща и его истончения у пациентов с ОА [14].

В настоящее время УЗИ применяется не только при ОА. Этот метод исследования входит в классификационные критерии ревматической полимиалгии и подагры, а УЗ-признаки воспалительных изменений в суставах являются одним из критериев для эскалации терапии у пациентов с ревматоидным артритом [15, 16, 17]. Кроме того, современные ультразвуковые преобразователи, разработка датчиков «хоккейная клюшка» (названных так благодаря их форме) позволили не только улучшить визуализацию поверхностных и мелких анатомических структур, но и облегчили оценку суставов, до которых трудно добраться из-за особенностей анатомии и небольшого размера.

Хотя УЗИ и уступает магнитно-резонансной томографии (МРТ) в детализации структурных и воспалительных изменений в суставах кисти, рядом авторов показаны сопоставимые результаты визуализации этих двух методик. Так, A. Iagnocco et al. (2011) при сравнении МРТ и УЗИ обнаружили, что гиперэхогенные выступы по данным УЗИ соответствуют остеофитам, определяемым по МРТ [18]. R. Wittoek et al. (2010) показали, что структурные изменения (эрозии, остеофиты, синовит), определяемые по УЗИ, были сопоставимы с данными МРТ как эталонного исследования [19]. Позже A. D. Obotiba et al. (2022) пришли к такому же выводу [20].

Рядом исследователей показана возможность диагностики ОАСК на ранней, так называемой «рентген-негативной», стадии с применением УЗИ. Ранняя диагностика, которая сводится к поиску более чувствительных методов визуализации остеофитов и потери хрящевой ткани, позволяет своевременно и эффективно начать базисную терапию при еще сохранном суставе. Так, H. I. Keen et al. (2008) при изучении 1106 суставов у 37 пациентов с ОАСК обнаружили, что УЗИ является более чувствительным методом выявления остеофитов и сужения суставной

щели, чем традиционная рентгенография: остеофиты были выявлены в 448 суставах по УЗИ, в то время как по рентгенографии – только в 228 суставах. Аналогичным образом сужение суставной щели определялось в 450 суставах по УЗИ и только в 261 суставе по рентгенографии [21]. Схожие результаты описали P. Sivakumaran et al. (2018), получив сопоставимые результаты оценки остеофитов и эрозий по УЗИ и рентгенографии. В то же время, рентгенография оказалась менее чувствительным методом выявления остеофитов (43,5%) и эрозий (28,9%) по сравнению с УЗИ при оценке определенной группы суставов кисти [22]. Эти результаты согласуются с теми, о которых сообщалось еще в 2013 году. Тогда A. Mathiessen et al. показали сопоставимые результаты УЗИ и МРТ по выявлению остеофитов у пациентов с ОАСК. При этом по УЗИ остеофиты определялись чаще (53,2%), чем по рентгенографии (30,0%) [23]. В другом исследовании, выполненном в этом же году, M. Vlychou и соавторы заявили о сопоставимых результатах оценки структурных изменений (кисты, эрозии, синовит, теносиновит, остеофиты) в суставах кисти у пациентов с ОАСК по УЗИ и МРТ [24]. Наконец, в недавнем исследовании F. Eymard et al. (2022), изучая группу из 33 пациентов с симптоматическим ОАСК и 26 здоровых пациентов, отметили, что УЗИ оказалось одновременно чувствительным и специфичным для обнаружения остеофитов в суставах без рентгенологических изменений. Кроме того, авторы сообщают о возможности метода УЗИ в сопоставимом с МРТ выявлении остеофитов [25].

Совсем недавно R. Husic et al. (2022) сравнили структурные изменения в суставах кисти по УЗИ, компьютерной томографии и морфологическим данным у пациентов с ОАСК. Чувствительность и специфичность УЗИ по выявлению остеофитов составила 80% и 32% соответственно, при условии, что гистологическое исследование выступало в качестве «золотого» стандарта. Чувствительность УЗИ по идентификации эрозий была значительно ниже и составила только 10% [26]. Такое несоответствие авторы объясняют тем, что при УЗИ небольшие истинные эрозии могут быть интерпретированы как костные сосудистые каналы и наоборот. Это подтверждают результаты ранее проведенных исследований [27, 28]. Наконец, в суставах с выраженными изменениями углубление между тесно расположенными остеофитами может имитировать краевой костный дефект (псевдоэрозию).

Результаты проспективных исследований демонстрируют прогностическое значение синовита в формировании центральных эрозий и прогрессировании ОАСК [29–34]. Возможность УЗИ и МРТ определять минимально выраженный синовит в межфаланговых суставах подтверждена многими авторами [35–39]. При этом чувстви-

тельность УЗИ в выявлении синовита сопоставима с МРТ [19]. Однако до настоящего времени не разработаны общепринятые стандарты проведения исследования и методы количественной оценки патологических изменений в суставах кисти, в том числе воспалительных. В 2005 г. рабочая группа по оценке результатов в ревматологии (OMERACT) совместно с Европейской лигой по борьбе с ревматизмом (EULAR) опубликовала первые определения патологических изменений, наблюдаемых при УЗИ у пациентов с воспалительными заболеваниями суставов, в том числе при ОАСК [40]. Спустя 15 лет вышло обновление рекомендаций [41]. Если в первой публикации синовит определялся по наличию суставного выпота и/или гипертрофии синовиальной оболочки, то в 2019 г. группа исследователей оценку наличия синовита рекомендует проводить так называемым полуколичественным методом, складывающимся из гипертрофии синовиальной оболочки, количества жидкости в полости сустава и степени ее васкуляризации. Таким образом, проведение исследования и интерпретация результатов по «серой» шкале в В-режиме должно быть обязательно дополнено энергетическим доплеровским картированием (ЭД).

В настоящее время УЗИ суставов кисти рассматривается как перспективный инструмент оценки прогноза при ОАСК. Так, по данным наблюдательного исследования, выполненного A. Mathiessen и соавторами в 2016 г., у пациентов с УЗ-признаками синовита отмечалось прогрессирование рентгенологической стадии ОАСК к концу 5-летнего периода наблюдения [31]. В другом наблюдательном исследовании M. C. Kortekaas et al. (2015), изучая 56 пациентов с ОАСК, показали связь между утолщением синовиальной оболочки, синовитом, усилением сигнала ЭД по УЗИ и прогрессированием остеофитов, сужения суставной щели по рентгенографии в динамике через 2 года [33]. У этой же группы пациентов M. C. Kortekaas et al. (2016) отметили, что обнаруженные при УЗИ те же воспалительные изменения в суставах кисти были тесно связаны с развитием эрозий в суставах кисти через 2 года наблюдения [32]. Наконец, W. Damman и др. (2016) обнаружили положительную связь между усилением сигнала ЭД и утолщением синовиальной оболочки исходно и прогрессированием сужения суставной щели к концу 2-летнего периода наблюдения [34].

За последнее десятилетие было опубликовано большое количество исследований, посвященных попыткам соотнести клинично-функциональные нарушения, в первую очередь выраженность болевого синдрома, и структурные изменения суставов кисти, выявляемые по УЗИ, у пациентов с ОАСК. В недавнем 12-недельном наблюдательном исследовании Y. Shi et al. (2022) из-

учили 166 пациентов с симптоматическим ОА основания I пальца кисти, продемонстрировав связь между усилением сигнала ЭД и общей оценкой состояния здоровья пациента по визуально-аналоговой шкале (ВАШ), исходно. Кроме того, определяемый рентгенологически субхондральный склероз и сужение суставной щели коррелировали с функцией суставов, оцененной по опроснику FIHOA (Functional Index for Hand OsteoArthritis). В то же время, авторы не отметили связи между результатами УЗИ и изменениями клинических параметров к концу 12-недельного периода наблюдения [42]. В другом исследовании, выполненном P. S. Pettersen и соавторами (2020), выраженность структурных изменений по рентгенографии, а также УЗ-признаки синовита коррелировали с более низким порогом болевой чувствительности в суставах кисти у пациентов с ОАСК [43]. В этом же году M. Fjellstad et al. опубликовали данные обследования 290 пациентов с ОАСК и обнаружили, что определяемый по УЗИ синовит в межфаланговых суставах и запястно-пястном суставе I пальца был ассоциирован с болевым синдромом в том же суставе. Дополнительно авторы отметили нарушение функции сустава по опроснику AUSCAN (Australian/Canadian Hand Osteoarthritis Index), снижение силы сжатия наблюдалось только при синовите первого запястно-пястного сустава [44]. Схожие результаты получили W. M. Oo et al. (2019) [45] и M. Kortekaas et al. (2010) [39]. О зависимости болевого синдрома от наличия остеофитов, сужения суставной щели по УЗИ и рентгенографии у пациентов с ОАСК также сообщили M. Kortekaas et al. (2011) в исследовании, выполненном годом позднее [46].

Однако имеются и противоположные точки зрения. N. O. Spolidoro Paschoal и соавторы (2017) в проспективном двойном слепом исследовании не обнаружили значимых корреляционных связей УЗ-признаков синовита в проксимальных межфаланговых суставах и клинических параметров (припухлость суставов, сила сжатия кисти и пальцев кистей), а также индекса AUSCAN у пациентов с ОАСК [47]. F. P. V. Kroon и коллеги (2018) также не обнаружили связи между воспалительными изменениями по УЗИ и болью у пациентов с ОА основания I пальца [48]. Схожие результаты опубликовал P. I. Mallinson et al. (2013). За исключением остеофитов, структурные изменения по УЗИ не были взаимосвязаны с выраженностью функциональных нарушений у пациентов с ОА основания I пальца [49]. В исследовании И. А. Кривотуловой и др. (2021) УЗИ выявило большее количество суставов с признаками воспаления по сравнению с физикальным осмотром на предмет числа болезненных и припухших суставов у пациентов с эрозивным ОАСК [50]. Авторы предположили, что такое несоот-

ветствие клинических и УЗИ-данных, с одной стороны может быть связано с тем, что оценка болезненности суставов является субъективным показателем. С другой стороны, припухлость сустава, определяемая врачом, может быть связана не только с синовитом или теносиновитом, но и с невоспалительными изменениями, например, разрастанием жировой ткани, подкожным отеком или остеофитами, что может привести как к гипо-, так и гипердиагностике данных проявлений.

В то же время стоит отметить, что оценка суставной щели при помощи УЗИ может быть затруднительна, поскольку физические свойства ультразвука не позволяют ему проникнуть через костные структуры, тем самым фокусируя исследование только на периферическую область сустава, тогда как центральная часть сустава находится вне доступа УЗИ. При ОАСК наиболее суженный участок суставной щели зачастую находится именно в центральной зоне сустава. Поскольку, согласно рекомендациям WHO/ILAR (World Health Organisation/International League of Associations for Rheumatology), ширину суставной щели следует измерять в наиболее суженном участке, в случае, если подобный участок расположен в центральной части сустава, метод УЗИ может давать погрешность в оценке [3]. Также следует принять во внимание тот факт, что остеофиты могут еще больше уменьшать и так ограниченное костной тканью акустическое «окно», тем самым усложняя оценку состояния структур сустава, и, таким образом, результаты измерений окажутся неточными [21].

В 2007 г. EULAR выделила 5 фенотипов ОАСК: узелковый, неузелковый, эрозивный, генерализованный и ОА основания I пальца кисти [51]. Особый интерес представляет эрозивный ОАСК, поскольку данная форма заболевания имитирует не только клиническую картину раннего ревматоидного артрита (острое начало, выраженная боль, достоверная утренняя скованность, припухлость суставов и нарушение их функции), но также имеет и аналогичные рентгенологические изменения, такие как эрозии, подвывихи и анкилозы в суставах кисти. В совокупности такие схожие проявления нередко становятся причиной диагностических ошибок. И.А. Кривотулова и др. (2021) сопоставили результаты УЗИ суставов с клинической картиной раннего ревматоидного артрита и ОАСК. Для ревматоидного артрита характерны более выраженные воспалительные изменения в лучезапястных и пястно-фаланговых суставах, представленные синовитом с утолщением синовиальной оболочки и усилением кровотока в ней в сочетании с явлениями теносиновита и эрозивными изменениями, тогда как ОАСК в большей степени характеризуется синовитом и теносиновитом дистальных межфаланговых суста-

вов, а также сочетанием эрозивных изменений в этих суставах с остеофитами [50]. Эти выводы соотносятся с результатами ранее опубликованного исследования А. М. Glimm et al. (2016) [52].

На сегодняшний день методика выполнения УЗИ суставов кисти и оценка сонографических изменений при ОАСК не стандартизированы. W. M. Oo et al. (2018) в систематическом обзоре показали существенную клиническую, техническую и методологическую неоднородность результатов УЗИ у пациентов с ОАСК, что требует осторожности при интерпретации этих метааналитических результатов [53]. Кроме того, диагностика патологии кисти требует от специалиста УЗИ глубоких знаний ультразвуковой анатомии [54]. Международный альянс специалистов EULAR в настоящее время ставит под сомнение надежность и точность результатов УЗИ суставов кисти при ОАСК. По этой причине эксперты не рекомендуют заменять рентгенографию на УЗИ для оценки изменений, в том числе хряща [4]. По данным литературы, оценка патологических изменений в суставах кисти по УЗИ проводилась разными методиками и показала противоречивые результаты. Данные качественной оценки патологического состояния хряща сильно варьировались ($\kappa=0,52-1,0$) [55]. Стоит отметить, что качественная оценка может быть весьма субъективной и зависеть от врача функциональной диагностики, хотя мнения исследователей по данному вопросу также расходятся [56]. Рабочая группа OMERACT предлагает полуколичественный метод оценки остеофитов, повреждения хряща и синовита [41]. В то же время Н. В. Hammer et al. (2016) использовать полуколичественный метод оценки патологии хряща не рекомендует [57]. Несмотря на разноречивые результаты исследований, посвященных сонографии при ОАСК, представленных в данном обзоре, УЗИ суставов кисти у пациентов с ОА в целом показало хорошую воспроизводимость и надежность [19, 21, 23, 35, 45, 47, 58–61].

Заключение

Подводя итог можно сказать, что УЗИ является доступным, недорогим и воспроизводимым методом визуализации структурных и воспалительных изменений суставов кисти у пациентов с ОАСК. Большое количество публикаций за последние 20 лет говорит о растущем интересе исследователей в возможности применения УЗИ в качестве вспомогательного метода. УЗИ показало себя многообещающим и перспективным инструментом для дифференциальной диагностики с воспалительными заболеваниями суставов, ранней («рентген-негативной») диагностики, динамического наблюдения и, возможно, выбора

тактики лечения и определения прогноза у пациентов с ОАСК. Новые технические разработки, стандартизация методики проведения исследования, возможно, повысят диагностическую ценность УЗИ суставов кисти в будущем.

Вклад авторов:

Филатова Т. А. – сбор и обработка материала; написание исходного текста, итоговые выводы.

Дудина О. В. – сбор и обработка материала; доработка текста; итоговые выводы.

Contribution of the authors:

Filatova T. A. – collection and processing of material; writing the draft; final conclusions.

Dudina O. V. – collection and processing of material; follow-on revision of the text; final conclusions.

Соответствие нормам этики

Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо, и правила обращения с животными в случаях их использования в работе. Подробная информация содержится в Правилах для авторов.

Compliance with ethical principles

The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary, and the rules of treatment of animals when they are used in the study. Author Guidelines contains the detailed information.

Список источников

1. GBD 2021 Osteoarthritis Collaborators. Global, regional, and national burden of osteoarthritis, 1990–2020 and projections to 2050: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021 // *Lancet Rheumatol*. 2023. Vol. 5, № 9. P. e508–e522. [https://doi.org/10.1016/S2665-9913\(23\)00163-7](https://doi.org/10.1016/S2665-9913(23)00163-7).
2. Altman R., Alarcón G., Appelrouth D. et al. The American College of Rheumatology criteria for the classification and reporting of osteoarthritis of the hand // *Arthritis Rheum*. 1990. Vol. 33, № 11. P. 1601–10. <https://doi.org/10.1002/art.1780331101>.
3. Лиля А. М., Алексеева Л. И., Таскина Е. А. и др. Клинические рекомендации (проект) по диагностике и лечению первичного остеоартрита для специалистов первичного звена (врачей-терапевтов, врачей общей практики) // *Терапия*. 2023. Т. 1, № 63. С. 7–22. <https://doi.org/10.18565/therapy.2023.1.7-22>.
4. Haugen I. K., Felson D. T., Abhishek A. et al. 2023 EULAR classification criteria for hand osteoarthritis // *Ann Rheum Dis*. 2024. Vol. 83, № 11. P. 1428–1435. <https://doi.org/10.1136/ard-2023-225073>.
5. Kellgren J. H., Lawrence J. S. Radiological assessment of osteoarthrosis // *Ann Rheum Dis*. 1957. Vol. 16, № 4. P. 494–502. <https://doi.org/10.1136/ard.16.4.494>.
6. Buckland-Wright C. Subchondral bone changes in hand and knee osteoarthritis detected by radiography // *Osteoarthritis Cartilage*. 2004. Vol. 12 Suppl A. P. S10–9. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2003.09.007>.
7. Bijsterbosch J., Watt I., Meulenbelt I. et al. Clinical and radiographic disease course of hand osteoarthritis and determinants of outcome after 6 years // *Ann Rheum Dis*. 2011. Vol. 70, № 1. P. 68–73. <https://doi.org/10.1136/ard.2010.133017>.

8. Egger P., Cooper C., Hart D. J. et al. Patterns of joint involvement in osteoarthritis of the hand: the Chingford Study // *J Rheumatol*. 1995. Vol. 22, № 8. P. 1509–13.
9. Driban J. B., Vo N., Duryea J. et al. Hand joints without radiographic osteoarthritis maintain their joint space width over 4 years despite what's happening elsewhere in the hand // *Rheumatology (Oxford)*. 2024. Vol. 63, № 7. P. 1850–1855. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/kead480>.
10. Балабанова Р. М. Остеоартроз или остеоартрит? Современное представление о болезни и ее лечении // *Современная ревматология*. 2013. Т. 7, № 3. С. 67–70. <https://doi.org/10.14412/1996-7012-2013-276>.
11. Serrano-Warleta M., Palomeque-Vargas A., Manzo R. et al. Usefulness of ultrasound in clinical decision-making in rheumatology clinical practice: A single-center longitudinal study // *Reumatol Clin (Engl Ed)*. 2024. Vol. 20, № 3. P. 147–149. <https://doi.org/10.1016/j.reumae.2024.02.004>.
12. McDonald D. G., Leopold G. R. Ultrasound B-scanning in the differentiation of Baker's cyst and thrombophlebitis // *Br J Radiol*. 1972. Vol. 45, № 538. P. 729–32. <https://doi.org/10.1259/0007-1285-45-538-729>.
13. De Flaviis L., Scaglione P., Nessi R. et al. Ultrasonography of the hand in rheumatoid arthritis // *Acta Radiol*. 1988. Vol. 29, № 4. P. 457–60.
14. Iagnocco A., Coari G., Zoppini A. Sonographic evaluation of femoral condylar cartilage in osteoarthritis and rheumatoid arthritis // *Scand J Rheumatol*. 1992. Vol. 21, № 4. P. 201–3. <https://doi.org/10.3109/03009749209099222>.
15. Dasgupta B., Cimmino M. A., Kremers H. M. et al. 2012 Provisional classification criteria for polymyalgia rheumatic: a European League Against Rheumatism/American College of Rheumatology collaborative initiative // *Arthritis Rheum*. 2012. Vol. 64, № 4. P. 943–54. <https://doi.org/10.1002/art.34356>.
16. Neogi T., Jansen T. L., Dalbeth N. et al. 2015 Gout Classification Criteria: an American College of Rheumatology/European League Against Rheumatism collaborative initiative // *Arthritis Rheumatol*. 2015. Vol. 67, № 10. P. 2557–68. <https://doi.org/10.1002/art.39254>.
17. Rheumatology. Clinical guidelines. Nasonov E. L., eds. Moscow, GEOTAR-Media, 2020. 448 p. (In Russ.).
18. Iagnocco A., Perella C., D'Agostino M. A. et al. Magnetic resonance and ultrasonography real-time fusion imaging of the hand and wrist in osteoarthritis and rheumatoid arthritis // *Rheumatology (Oxford)*. 2011. Vol. 50, № 8. P. 1409–13. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/ker111>.
19. Wittoek R., Jans L., Lambrecht V. et al. Reliability and construct validity of ultrasonography of soft tissue and destructive changes in erosive osteoarthritis of the interphalangeal finger joints: a comparison with MRI // *Ann Rheum Dis*. 2011. Vol. 70, № 2. P. 278–83. <https://doi.org/10.1136/ard.2010.134932>.
20. Obotiba A. D., Swain S., Kaur J. et al. Reliability of detection of ultrasound and MRI features of hand osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *Rheumatology (Oxford)*. 2022. Vol. 61, № 2. P. 542–553. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/keab470>.
21. Keen H. I., Wakefield R. J., Grainger A. J. et al. Can ultrasonography improve on radiographic assessment in osteoarthritis of the hands? A comparison between radiographic and ultrasonographic detected pathology // *Ann Rheum Dis*. 2008. Vol. 67, № 8. P. 1116–20. <https://doi.org/10.1136/ard.2007.079483>.
22. Sivakumaran P., Hussain S., Ciurtin C. Comparison between several ultrasound hand joint scores and conventional radiography in diagnosing hand osteoarthritis // *Ultrasound Med Biol*. 2018. Vol. 44, № 3. P. 544–550. <https://doi.org/10.1016/j.ultrasmedbio.2017.11.009>.
23. Mathiessen A., Haugen I. K., Slatkowsky-Christensen B. et al. Ultrasonographic assessment of osteophytes in 127 patients with hand osteoarthritis: exploring reliability and associations with MRI, radiographs and clinical joint findings // *Ann Rheum Dis*. 2013. Vol. 72, № 1. P. 51–6. <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2011-201195>.
24. Vlychou M., Koutroumpas A., Alexiou I. et al. High-resolution ultrasonography and 3.0 T magnetic resonance imaging in erosive and nodal hand osteoarthritis: high frequency of erosions in nodal osteoarthritis // *Clin Rheumatol*. 2013. Vol. 32, № 6. P. 755–62. <https://doi.org/10.1007/s10067-013-2166-x>.
25. Eymard F., Foltz V., Chemla C. et al. MRI and ultrasonography for detection of early interphalangeal osteoarthritis // *Joint Bone Spine*. 2022. Vol. 89, № 4. P. 105370. <https://doi.org/10.1016/j.jbspin.2022.105370>.
26. Husic R., Finzel S., Stradner M. H. et al. Ultrasound in osteoarthritis of the hand. P. a comparison to computed tomography and histology // *Rheumatology (Oxford)*. 2022. Vol. 61, № SI. P. SI73–SI80. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/keab526>.
27. Finzel S., Ohrndorf S., Englbrecht M. et al. A detailed comparative study of high-resolution ultrasound and micro-computed tomography for detection of arthritic bone erosions // *Arthritis Rheum*. 2011. Vol. 63, № 5. P. 1231–6. <https://doi.org/10.1002/art.30285>.
28. Scharmga A., Keller K. K., Peters M. et al. Vascular channels in metacarpophalangeal joints: a comparative histologic and high-resolution imaging study // *Sci Rep*. 2017. Vol. 7, № 1. P. 8966. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-09363-2>.
29. Haugen I. K., Slatkowsky-Christensen B., Bøyesen P. et al. MRI findings predict radiographic progression and development of erosions in hand osteoarthritis // *Ann Rheum Dis*. 2016. Vol. 75, № 1. P. 117–23. <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2014-205949>.
30. Mancarella L., Addimanda O., Pelotti P. et al. Ultrasound detected inflammation is associated with the development of new bone erosions in hand osteoarthritis: a longitudinal study over 3.9 years // *Osteoarthritis Cartilage*. 2015. Vol. 23, № 11. P. 1925–32. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2015.06.004>.
31. Mathiessen A., Slatkowsky-Christensen B., Kvien T. K. et al. Ultrasound-detected inflammation predicts radiographic progression in hand osteoarthritis after 5 years // *Ann Rheum Dis*. 2016. Vol. 75, № 5. P. 825–30. <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2015-207241>.
32. Kortekaas M. C., Kwok W. Y., Reijnierse M. et al. Brief Report: Association of inflammation with development of erosions in patients with hand osteoarthritis: a prospective ultrasonography study // *Arthritis Rheumatol*. 2016. Vol. 68, № 2. P. 392–7. <https://doi.org/10.1002/art.39438>.
33. Kortekaas M. C., Kwok W. Y., Reijnierse M., Kloppenburg M. Inflammatory ultrasound features show independent associations with progression of structural damage after over 2 years of follow-up in patients with hand osteoarthritis // *Ann Rheum Dis*. 2015. Vol. 74, № 9. P. 1720–4. <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2013-205003>.
34. Damman W., Kortekaas M. C., Stoel B. C. et al. Sensitivity-to-change and validity of semi-automatic joint space width measurements in hand osteoarthritis: a follow-up study // *Osteoarthritis Cartilage*. 2016. Vol. 24, № 7. P. 1172–9. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2016.02.002>.
35. Mancarella L., Magnani M., Addimanda O. et al. Ultrasound-detected synovitis with power Doppler signal is associated with severe radiographic damage and reduced cartilage thickness in hand osteoarthritis // *Osteoarthritis Cartilage*. 2010. Vol. 18, № 10. P. 1263–8. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2010.06.006>.
36. Keen H. I., Wakefield R. J., Grainger A. J. et al. An ultrasonographic study of osteoarthritis of the hand: synovitis and its relationship to structural pathology and symptoms // *Arthritis Rheum*. 2008. Vol. 59, № 12. P. 1756–63. <https://doi.org/10.1002/art.24312>.
37. Vlychou M., Koutroumpas A., Malizos K., Sakkas L. I. Ultrasonographic evidence of inflammation is frequent in hands of patients with erosive osteoarthritis // *Osteoarthritis Cartilage*. 2009. Vol. 17, № 10. P. 1283–7. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2009.04.020>.

38. Keen H. I., Wakefield R. J., Hensor E. M. et al. Response of symptoms and synovitis to intra-muscular methylprednisolone in osteoarthritis of the hand: an ultrasonographic study // *Rheumatology (Oxford)*. 2010. Vol. 49, № 6. P. 1093–100. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/keq010>.
39. Kortekaas M. C., Kwok W. Y., Reijnen M. et al. Pain in hand osteoarthritis is associated with inflammation: the value of ultrasound // *Ann Rheum Dis*. 2010. Vol. 69, № 7. P. 1367–9. <https://doi.org/10.1136/ard.2009.124875>.
40. Wakefield R. J., Balint P. V., Szkudlarek M. et al. Musculoskeletal ultrasound including definitions for ultrasonographic pathology // *J Rheumatol*. 2005. Vol. 32, № 12. P. 2485–7.
41. Bruyn G. A., Iagnocco A., Naredo E. et al. OMERACT definitions for ultrasonographic pathologies and elementary lesions of rheumatic disorders 15 years on // *J Rheumatol*. 2019. Vol. 46, № 10. P. 1388–1393. <https://doi.org/10.3899/jrheum.181095>.
42. Shi Y., Fu K., Oo W. M. et al. Associations between radiographic features, clinical features and ultrasound of thumb-base osteoarthritis: A secondary analysis of the COMBO study // *Int J Rheum Dis*. 2022. Vol. 25, № 1. P. 38–46. <https://doi.org/10.1111/1756-185X.14248>.
43. Steen Pettersen P., Neogi T., Magnusson K. et al. Associations between radiographic and ultrasound-detected features in hand osteoarthritis and local pressure pain thresholds // *Arthritis Rheumatol*. 2020. Vol. 72, № 6. P. 966–971. <https://doi.org/10.1002/art.41199>.
44. Fjellstad C. M., Mathiessen A., Slatkowsky-Christensen B. et al. Associations between ultrasound-detected synovitis, pain, and function in interphalangeal and thumb base osteoarthritis: data from the nor-hand cohort // *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2020. Vol. 72, № 11. P. 1530–1535. <https://doi.org/10.1002/acr.24047>.
45. Oo W. M., Deveza L. A., Duong V. et al. Musculoskeletal ultrasound in symptomatic thumb-base osteoarthritis: clinical, functional, radiological and muscle strength associations // *BMC Musculoskelet Disord*. 2019. Vol. 20, № 1. P. 220. <https://doi.org/10.1186/s12891-019-2610-4>.
46. Kortekaas M. C., Kwok W. Y., Reijnen M. et al. Osteophytes and joint space narrowing are independently associated with pain in finger joints in hand osteoarthritis // *Ann Rheum Dis*. 2011. Vol. 70, № 10. P. 1835–7. <https://doi.org/10.1136/ard.2010.147553>.
47. Spolidoro Paschoal N. O., Natour J., Machado F. S. et al. Interphalangeal Joint Sonography of Symptomatic Hand Osteoarthritis: Clinical and Functional Correlation // *J Ultrasound Med*. 2017. Vol. 36, № 2. P. 311–319. <https://doi.org/10.7863/ultra.16.01031>.
48. Kroon F. P. B., van Beest S., Ermurat S. et al. In thumb base osteoarthritis structural damage is more strongly associated with pain than synovitis // *Osteoarthritis Cartilage*. 2018. Vol. 26, № 9. P. 1196–1202. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2018.04.009>.
49. Mallinson P. I., Tun J. K., Farnell R. D. et al. Osteoarthritis of the thumb carpometacarpal joint: correlation of ultrasound appearances to disability and treatment response // *Clin Radiol*. 2013. Vol. 68, № 5. P. 461–5. <https://doi.org/10.1016/j.crad.2012.10.006>.
50. Кривотулова И. А., Чернышева Т. В., Корочина К.В. Возможности ультразвукового исследования в диагностике раннего ревматоидного артрита и остеоартрита суставов кистей рук // *Современная ревматология*. 2021. Т. 15, № 2. С. 35–42. <https://doi.org/10.14412/1996-7012-2021-2-35-42>.
51. Zhang W., Doherty M., Leeb B. F. et al. EULAR evidence-based recommendations for the diagnosis of hand osteoarthritis: report of a task force of ESCISIT // *Ann Rheum Dis*. 2009. Vol. 68, № 1. P. 8–17. <https://doi.org/10.1136/ard.2007.084772>.
52. Glimm A. M., Werner S. G., Burmester G. R. et al. Analysis of distribution and severity of inflammation in patients with osteoarthritis compared to rheumatoid arthritis by ICG-enhanced fluorescence optical imaging and musculoskeletal ultrasound: a pilot study // *Ann Rheum Dis*. 2016. Vol. 75, № 3. P. 566–70. <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2015-207345>.
53. Oo W. M., Linklater J. M., Daniel M. et al. Clinimetrics of ultrasound pathologies in osteoarthritis: systematic literature review and meta-analysis // *Osteoarthritis Cartilage*. 2018. Vol. 26, № 5. P. 601–611. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2018.01.021>.
54. Tamborini G., Bianchi S. Ultraschall der Hand (adaptiert nach SGUM-Richtlinien) [(Ultrasound of the Hand: Adapted According to SGUM Guidelines)] // *Praxis (Bern 1994)*. 2020. Vol. 109, № 16. P. 1280–1291. (In German). <https://doi.org/10.1024/1661-8157/a003538>.
55. Iagnocco A., Conaghan P. G., Aegerter P. et al. The reliability of musculoskeletal ultrasound in the detection of cartilage abnormalities at the metacarpo-phalangeal joints // *Osteoarthritis Cartilage*. 2012. Vol. 20, № 10. P. 1142–6. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2012.07.003>.
56. Möller I., Bong D., Naredo E. et al. Ultrasound in the study and monitoring of osteoarthritis // *Osteoarthritis Cartilage*. 2008. Vol. 16, Suppl 3. P. S4–7. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2008.06.005>.
57. Hammer H. B., Iagnocco A., Mathiessen A. et al. Global ultrasound assessment of structural lesions in osteoarthritis: a reliability study by the OMERACT ultrasonography group on scoring cartilage and osteophytes in finger joints // *Ann Rheum Dis*. 2016. Vol. 75, № 2. P. 402–7. <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2014-206289>.
58. Mathiessen A., Hammer H. B., Terslev L. et al. Ultrasonography of inflammatory and structural lesions in hand osteoarthritis: an outcome measures in rheumatology agreement and reliability study. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2022. Vol. 74, № 12. P. 2005–2012. <https://doi.org/10.1002/acr.24734>.
59. van de Stadt L. A., Kroon F. P. B., Rosendaal F. R. et al. Real-time vs static scoring in musculoskeletal ultrasonography in patients with inflammatory hand osteoarthritis // *Rheumatology (Oxford)*. 2022. Vol. 61, № SI. P. SI65–SI72. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/keab556>.
60. Usón J., Fernández-Espartero C., Villaverde V. et al. Symptomatic and asymptomatic interphalangeal osteoarthritis: An ultrasonographic study // *Reumatol Clin*. 2014. Vol. 10, № 5. P. 278–82. <https://doi.org/10.1016/j.reuma.2014.01.008>.
61. Wittoek R., Carron P., Verbruggen G. Structural and inflammatory sonographic findings in erosive and non-erosive osteoarthritis of the interphalangeal finger joints // *Ann Rheum Dis*. 2010. Vol. 69, № 12. P. 2173–6. <https://doi.org/10.1136/ard.2010.128504>.

References

- GBD 2021 Osteoarthritis Collaborators. Global, regional, and national burden of osteoarthritis, 1990–2020 and projections to 2050: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet Rheumatol*. 2023;5(9):e508–e522. [https://doi.org/10.1016/S2665-9913\(23\)00163-7](https://doi.org/10.1016/S2665-9913(23)00163-7).
- Altman R., Alarcón G., Appelrouth D. et al. The American College of Rheumatology criteria for the classification and reporting of osteoarthritis of the hand. *Arthritis Rheum*. 1990;33(11):1601–10. <https://doi.org/10.1002/art.1780331101>.
- Lila A. M., Alekseeva L. I., Taskina E. A. et al. Clinical guidelines (project) for the diagnostics and treatment of primary osteoarthritis for primary care specialists (general practitioners, therapists). *Therapy*. 2023;1(63):7–22. (In Russ.).
- Haugen I. K., Felson D. T., Abhishek A. et al. 2023 EULAR classification criteria for hand osteoarthritis. *Ann Rheum Dis*. 2024;83(11):1428–1435. <https://doi.org/10.1136/ard-2023-225073>.
- Kellgren J. H., Lawrence J. S. Radiological assessment of osteoarthrosis. *Ann Rheum Dis*. 1957;16(4):494–502. <https://doi.org/10.1136/ard.16.4.494>.
- Buckland-Wright C. Subchondral bone changes in hand and knee osteoarthritis detected by radiography. *Osteoarthritis Cartilage*. 2004;12 Suppl A:S10–9. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2003.09.007>.

7. Bijsterbosch J., Watt I., Meulenbelt I. et al. Clinical and radiographic disease course of hand osteoarthritis and determinants of outcome after 6 years. *Ann Rheum Dis.* 2011;70(1):68–73. <https://doi.org/10.1136/ard.2010.133017>.
8. Egger P., Cooper C., Hart D. J. et al. Patterns of joint involvement in osteoarthritis of the hand: the Chingford Study. *J Rheumatol.* 1995;22(8):1509–13.
9. Driban J. B., Vo N., Duryea J. et al. Hand joints without radiographic osteoarthritis maintain their joint space width over 4 years despite what's happening elsewhere in the hand. *Rheumatology (Oxford)*. 2024;63(7):1850–1855. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/kead480>.
10. Balabanova R. M. Osteoarthritis or osteoarthritis? A current view of the disease and its treatment. *Sovremennaya Revmatologiya=Modern Rheumatology Journal*. 2013;7(3):67–70. (In Russ.). <https://doi.org/10.14412/1996-7012-2013-276>.
11. Serrano-Warleta M., Palomeque-Vargas A., Manzo R. et al. Usefulness of ultrasound in clinical decision-making in rheumatology clinical practice: A single-center longitudinal study. *Reumatol Clin (Engl Ed)*. 2024;20(3):147–149. <https://doi.org/10.1016/j.reumae.2024.02.004>.
12. McDonald D. G., Leopold G. R. Ultrasound B-scanning in the differentiation of Baker's cyst and thrombophlebitis. *Br J Radiol.* 1972;45(538):729–32. <https://doi.org/10.1259/0007-1285-45-538-729>.
13. De Flaviis L., Scaglione P., Nessi R. et al. Ultrasonography of the hand in rheumatoid arthritis. *Acta Radiol.* 1988;29(4):457–60.
14. Iagnocco A., Coari G., Zoppini A. Sonographic evaluation of femoral condylar cartilage in osteoarthritis and rheumatoid arthritis. *Scand J Rheumatol.* 1992;21(4):201–3. <https://doi.org/10.3109/03009749209099222>.
15. Dasgupta B., Cimmino M. A., Kremers H. M. et al. 2012 Provisional classification criteria for polymyalgia rheumatica: a European League Against Rheumatism/American College of Rheumatology collaborative initiative. *Arthritis Rheum.* 2012;64(4):943–54. <https://doi.org/10.1002/art.34356>.
16. Neogi T., Jansen T. L., Dalbeth N. et al. 2015 Gout Classification Criteria: an American College of Rheumatology/European League Against Rheumatism collaborative initiative. *Arthritis Rheumatol.* 2015;67(10):2557–68. <https://doi.org/10.1002/art.39254>.
17. Rheumatology. Clinical guidelines. Nasonov E. L., eds. Moscow, GEOTAR-Media, 2020. 448 p. (In Russ.).
18. Iagnocco A., Perella C., D'Agostino M. A. et al. Magnetic resonance and ultrasonography real-time fusion imaging of the hand and wrist in osteoarthritis and rheumatoid arthritis. *Rheumatology (Oxford)*. 2011;50(8):1409–13. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/ker111>.
19. Wittoek R., Jans L., Lambrecht V. et al. Reliability and construct validity of ultrasonography of soft tissue and destructive changes in erosive osteoarthritis of the interphalangeal finger joints: a comparison with MRI. *Ann Rheum Dis.* 2011;70(2):278–83. <https://doi.org/10.1136/ard.2010.134932>.
20. Obotiba A. D., Swain S., Kaur J. et al. Reliability of detection of ultrasound and MRI features of hand osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *Rheumatology (Oxford)*. 2022;61(2):542–553. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/keab470>.
21. Keen H. I., Wakefield R. J., Grainger A. J. et al. Can ultrasonography improve on radiographic assessment in osteoarthritis of the hands? A comparison between radiographic and ultrasonographic detected pathology. *Ann Rheum Dis.* 2008;67(8):1116–20. <https://doi.org/10.1136/ard.2007.079483>.
22. Sivakumaran P., Hussain S., Ciurtin C. Comparison between several ultrasound hand joint scores and conventional radiography in diagnosing hand Osteoarthritis. *Ultrasound Med Biol.* 2018;44(3):544–550. <https://doi.org/10.1016/j.ultrasmed-bio.2017.11.009>.
23. Mathiessen A., Haugen I. K., Slatkowsky-Christensen B. et al. Ultrasonographic assessment of osteophytes in 127 patients with hand osteoarthritis: exploring reliability and associations with MRI, radiographs and clinical joint findings. *Ann Rheum Dis.* 2013;72(1):51–6. <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2011-201195>.
24. Vlychou M., Koutroumpas A., Alexiou I. et al. High-resolution ultrasonography and 3.0 T magnetic resonance imaging in erosive and nodal hand osteoarthritis: high frequency of erosions in nodal osteoarthritis. *Clin Rheumatol.* 2013;32(6):755–62. <https://doi.org/10.1007/s10067-013-2166-x>.
25. Eymard F., Foltz V., Chemla C. et al. MRI and ultrasonography for detection of early interphalangeal osteoarthritis. *Joint Bone Spine.* 2022;89(4):105370. <https://doi.org/10.1016/j.jbspin.2022.105370>.
26. Husic R., Finzel S., Stradner M. H. et al. Ultrasound in osteoarthritis of the hand: a comparison to computed tomography and histology. *Rheumatology (Oxford)*. 2022;61(SI):SI73–SI80. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/keab526>.
27. Finzel S., Ohrndorf S., Englbrecht M. et al. A detailed comparative study of high-resolution ultrasound and micro-computed tomography for detection of arthritic bone erosions. *Arthritis Rheum.* 2011;63(5):1231–6. <https://doi.org/10.1002/art.30285>.
28. Scharmga A., Keller K. K., Peters M. et al. Vascular channels in metacarpophalangeal joints: a comparative histologic and high-resolution imaging study. *Sci Rep.* 2017;7(1):8966. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-09363-2>.
29. Haugen I. K., Slatkowsky-Christensen B., Bøyesen P. et al. MRI findings predict radiographic progression and development of erosions in hand osteoarthritis. *Ann Rheum Dis.* 2016;75(1):117–23. <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2014-205949>.
30. Mancarella L., Addimanda O., Pelotti P. et al. Ultrasound detected inflammation is associated with the development of new bone erosions in hand osteoarthritis: a longitudinal study over 3.9 years. *Osteoarthritis Cartilage.* 2015;23(11):1925–32. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2015.06.004>.
31. Mathiessen A., Slatkowsky-Christensen B., Kvien T. K. et al. Ultrasound-detected inflammation predicts radiographic progression in hand osteoarthritis after 5 years. *Ann Rheum Dis.* 2016;75(5):825–30. <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2015-207241>.
32. Kortekaas M. C., Kwok W. Y., Reijnders M. et al. Brief Report: Association of inflammation with development of erosions in patients with hand osteoarthritis: A Prospective Ultrasonography Study. *Arthritis Rheumatol.* 2016;68(2):392–7. <https://doi.org/10.1002/art.39438>.
33. Kortekaas M. C., Kwok W. Y., Reijnders M., Kloppenburg M. Inflammatory ultrasound features show independent associations with progression of structural damage after over 2 years of follow-up in patients with hand osteoarthritis. *Ann Rheum Dis.* 2015;74(9):1720–4. <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2013-205003>.
34. Damman W., Kortekaas M. C., Stoel B. C. et al. Sensitivity-to-change and validity of semi-automatic joint space width measurements in hand osteoarthritis: a follow-up study. *Osteoarthritis Cartilage.* 2016;24(7):1172–9. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2016.02.002>.
35. Mancarella L., Magnani M., Addimanda O. et al. Ultrasound-detected synovitis with power Doppler signal is associated with severe radiographic damage and reduced cartilage thickness in hand osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage.* 2010;18(10):1263–8. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2010.06.006>.
36. Keen H. I., Wakefield R. J., Grainger A. J. et al. An ultrasonographic study of osteoarthritis of the hand: synovitis and its relationship to structural pathology and symptoms. *Arthritis Rheum.* 2008;59(12):1756–63. <https://doi.org/10.1002/art.24312>.

37. Vlychou M., Koutroumpas A., Malizos K., Sakkas L. I. Ultrasonographic evidence of inflammation is frequent in hands of patients with erosive osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage*. 2009;17(10):1283–7. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2009.04.020>.
38. Keen H. I., Wakefield R. J., Hensor E. M. et al. Response of symptoms and synovitis to intra-muscular methylprednisolone in osteoarthritis of the hand: an ultrasonographic study. *Rheumatology (Oxford)*. 2010;49(6):1093–100. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/keq010>.
39. Kortekaas M. C., Kwok W. Y., Reijnierse M. et al. Pain in hand osteoarthritis is associated with inflammation: the value of ultrasound. *Ann Rheum Dis*. 2010;69(7):1367–9. <https://doi.org/10.1136/ard.2009.124875>.
40. Wakefield R. J., Balint P. V., Szkudlarek M. et al. Musculoskeletal ultrasound including definitions for ultrasonographic pathology. *J Rheumatol*. 2005;32(12):2485–7.
41. Bruyn G. A., Iagnocco A., Naredo E. et al. OMERACT Definitions for Ultrasonographic Pathologies and Elementary Lesions of Rheumatic Disorders 15 Years On. *J Rheumatol*. 2019;46(10):1388–1393. <https://doi.org/10.3899/jrheum.181095>.
42. Shi Y., Fu K., Oo W. M. et al. Associations between radiographic features, clinical features and ultrasound of thumb-base osteoarthritis: A secondary analysis of the COMBO study. *Int J Rheum Dis*. 2022;25(1):38–46. <https://doi.org/10.1111/1756-185X.14248>.
43. Steen Pettersen P., Neogi T., Magnusson K. et al. Associations between radiographic and ultrasound-detected features in hand osteoarthritis and local pressure pain thresholds. *Arthritis Rheumatol*. 2020;72(6):966–971. <https://doi.org/10.1002/art.41199>.
44. Fjellstad C. M., Mathiessen A., Slatkowsky-Christensen B. et al. Associations between ultrasound-detected synovitis, pain, and function in interphalangeal and thumb base osteoarthritis: data from the nor-hand cohort. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2020;72(11):1530–1535. <https://doi.org/10.1002/acr.24047>.
45. Oo W. M., Deveza L. A., Duong V. et al. Musculoskeletal ultrasound in symptomatic thumb-base osteoarthritis: clinical, functional, radiological and muscle strength associations. *BMC Musculoskelet Disord*. 2019;20(1):220. <https://doi.org/10.1186/s12891-019-2610-4>.
46. Kortekaas M. C., Kwok W. Y., Reijnierse M. et al. Osteophytes and joint space narrowing are independently associated with pain in finger joints in hand osteoarthritis. *Ann Rheum Dis*. 2011;70(10):1835–7. <https://doi.org/10.1136/ard.2010.147553>.
47. Spolidoro Paschoal N. O., Natour J., Machado F. S. et al. Interphalangeal joint sonography of symptomatic hand osteoarthritis: Clinical and Functional Correlation. *J Ultrasound Med*. 2017;36(2):311–319. <https://doi.org/10.7863/ultra.16.01031>.
48. Kroon F. P. B., van Beest S., Ermurat S. et al. In thumb base osteoarthritis structural damage is more strongly associated with pain than synovitis. *Osteoarthritis Cartilage*. 2018;26(9):1196–1202. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2018.04.009>.
49. Mallinson P. I., Tun J. K., Farnell R. D. et al. Osteoarthritis of the thumb carpometacarpal joint: correlation of ultrasound appearances to disability and treatment response. *Clin Radiol*. 2013;68(5):461–5. <https://doi.org/10.1016/j.crad.2012.10.006>.
50. Krivotulova I. A., Chernysheva T. V., Korochina K. V. Capabilities of ultrasonography in the diagnosis of early rheumatoid arthritis and hand osteoarthritis. *Sovremennaya Revmatologiya = Modern Rheumatology Journal*. 2021;15(2):35–42. (In Russ.). <https://doi.org/10.14412/1996-7012-2021-2-35-42>.
51. Zhang W., Doherty M., Leeb B. F. et al. EULAR evidence-based recommendations for the diagnosis of hand osteoarthritis: report of a task force of ESCISIT. *Ann Rheum Dis*. 2009;68(1):8–17. <https://doi.org/10.1136/ard.2007.084772>.
52. Glimm A. M., Werner S. G., Burmester G. R. et al. Analysis of distribution and severity of inflammation in patients with osteoarthritis compared to rheumatoid arthritis by ICG-enhanced fluorescence optical imaging and musculoskeletal ultrasound: a pilot study. *Ann Rheum Dis*. 2016;75(3):566–70. <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2015-207345>.
53. Oo W. M., Linklater J. M., Daniel M. et al. Clinimetrics of ultrasound pathologies in osteoarthritis: systematic literature review and meta-analysis. *Osteoarthritis Cartilage*. 2018;26(5):601–611. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2018.01.021>.
54. Tamborrini G., Bianchi S. Ultraschall der hand (adaptiert nach SGUM-Richtlinien) [(Ultrasound of the hand (Adapted According to SGUM Guidelines)]. *Praxis (Bern 1994)*. 2020;109(16):1280–1291. (In German). <https://doi.org/10.1024/1661-8157/a003538>.
55. Iagnocco A., Conaghan P. G., Aegerter P. et al. The reliability of musculoskeletal ultrasound in the detection of cartilage abnormalities at the metacarpo-phalangeal joints. *Osteoarthritis Cartilage*. 2012;20(10):1142–6. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2012.07.003>.
56. Möller I., Bong D., Naredo E. et al. Ultrasound in the study and monitoring of osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage*. 2008;16 Suppl 3:S4–7. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2008.06.005>.
57. Hammer H. B., Iagnocco A., Mathiessen A. et al. Global ultrasound assessment of structural lesions in osteoarthritis: a reliability study by the OMERACT ultrasonography group on scoring cartilage and osteophytes in finger joints. *Ann Rheum Dis*. 2016;75(2):402–7. <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2014-206289>.
58. Mathiessen A., Hammer H. B., Terslev L. et al. Ultrasonography of inflammatory and structural lesions in hand osteoarthritis: An outcome measures in rheumatology agreement and reliability study. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2022;74(12):2005–2012. <https://doi.org/10.1002/acr.24734>.
59. van de Stadt L. A., Kroon F. P. B., Rosendaal F. R. et al. Real-time vs static scoring in musculoskeletal ultrasonography in patients with inflammatory hand osteoarthritis. *Rheumatology (Oxford)*. 2022;61(SI):SI65–SI72. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/keab556>.
60. Usón J., Fernández-Espartero C., Villaverde V. et al. Symptomatic and asymptomatic interphalangeal osteoarthritis: An ultrasonographic study. *Reumatol Clin*. 2014;10(5):278–82. <https://doi.org/10.1016/j.reuma.2014.01.008>.
61. Wittoek R., Carron P., Verbruggen G. Structural and inflammatory sonographic findings in erosive and non-erosive osteoarthritis of the interphalangeal finger joints. *Ann Rheum Dis*. 2010;69(12):2173–6. <https://doi.org/10.1136/ard.2010.128504>.

Информация об авторах

Филатова Татьяна Анатольевна, ассистент кафедры общей врачебной практики (семейной медицины), Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), tatyanafilatova90@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7389-7846>; **Дудина Ольга Владимировна**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры общей врачебной практики (семейной медицины), Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), o-dudina@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7241-5059>.

Information about authors

Tatiana A. Filatova, Assistant of General Practice Department (Family medicine), Pavlov University (St. Petersburg, Russia), tatyanafilatova90@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7389-7846>; **Olga V. Dudina**, Cand. of Sci. (Med.), Assistant Professor of General Practice Department (Family medicine), Pavlov University (St. Petersburg, Russia), o-dudina@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7241-5059>.