

ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА РЕВМАТОИДНОГО АРТРИТА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

*Г.Р. Ахунова – [ORCID: 0000-0002-1811-1548]

к.м.н., доцент кафедры ультразвуковой диагностики

Р.Р. Ахунова – [ORCID: 0000-0003-1917-9381]

к.м.н., доцент кафедры госпитальной и поликлинической терапии

*Казанская государственная медицинская академия – филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации
420012 Российская Федерация, Татарстан, г. Казань, ул. Бутлерова, 36*

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

- ревматоидный артрит
- диагностика
- лучевые методы исследования
- рентгенография
- ультразвуковая диагностика
- магнитно-резонансная томография

АННОТАЦИЯ:

Введение: представлен обзор литературы, посвященный роли различных методов визуализации, используемых в диагностике и контроле эффективности проводимой терапии ревматоидного артрита.

Цель: провести анализ отечественных и зарубежных источников литературы, отражающих состояние проблемы и аспекты лучевой диагностики ревматоидного артрита.

Материалы и методы: проанализировано 52 научных источников ведущих отечественных и зарубежных журналов.

Результаты: на сегодняшний день традиционная рентгенография является наиболее широко используемым методом визуализации для диагностики и мониторинга прогрессирования ревматоидного артрита. Однако она недостаточно чувствительна, чтобы обнаруживать изменения на ранней стадии ревматоидного артрита, поскольку позволяет оценить лишь костные структуры. Установление диагноза ревматоидного артрита на стадии обнаружения структурных нарушений в суставах, свидетельствует о наличии функциональной недостаточности и инвалидизации пациентов. В то время, как ранняя установка диагноза ревматоидного артрита, на стадии до рентгенологических изменений, ведет к улучшению прогноза заболевания и способствует сохранению трудоспособности. В связи с этим возникает необходимость внедрения в клиническую практику чувствительных передовых методов визуализации, направленных на выявление изменений, предшествующих развитию структурных изменений кости.

Заключение: диагностическая эффективность лучевых методов исследования при ревматоидном артрите подразумевает выявление синовита, теносиновита, ранних воспалительных изменений в кости, структурных изменений суставного хряща и кости (эрозии), оценку выраженности воспалительной реакции.

Для цитирования. Ахунова Г.Р., Ахунова Р.Р. «ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА РЕВМАТОИДНОГО АРТРИТА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)» Ж. ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ И ИНТЕРВЕНЦИОННАЯ РАДИОЛОГИЯ. 2021; 15(3): 43–53.

RADIOLOGICAL DIAGNOSIS OF RHEUMATOID ARTHRITIS (LITERATURE REVIEW)

***Ahunova G.R.** – [ORCID: 0000-0002-1811-1548]

MD, PhD., Associate Professor of the Department of ultrasound diagnostics

Ahunova R.R. – [ORCID: 0000-0003-1917-9381]

MD, PhD., Associate Professor of the Department of Hospital and Polyclinic Therapy

*Kazan State Medical Academy - Branch Campus of the Federal State Budgetary Educational Institution of Further Professional Education «Russian Medical Academy of Continuous Professional Education» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation
36, Butlerova str., Kazan, Republic of Tatarstan, Russian Federation, 420012*

KEY-WORDS:

- rheumatoid arthritis
- diagnostics
- radiological research techniques
- radiography
- ultrasound diagnostics
- magnetic resonance imaging

ABSTRACT:

Introduction: article provides a literature review on the role of various imaging methods used in the diagnosis and control of effectiveness of therapy for rheumatoid arthritis.

Aim: to analyze domestic and foreign literature sources reflecting the state of the problem and aspects of radiological diagnosis of rheumatoid arthritis.

Materials and methods: 52 scientific sources of leading domestic and foreign journals were analyzed.

Results: conventional radiography today is the most widely used imaging technique for diagnosing and monitoring of progression of rheumatoid arthritis. However, it is not sensitive enough to detect changes in the early stage of rheumatoid arthritis, since it only allows assessment of bone structures. Establishing the diagnosis of rheumatoid arthritis at the stage of detecting structural abnormalities in joints indicates the presence of functional impairment and disability of patients. At the same time, early diagnosis of rheumatoid arthritis, at the stage of pre-radiological changes, leads to an improved prognosis of the disease and contributes to preservation of working capacity. In this regard, it becomes necessary to introduce into clinical practice sensitive advanced imaging methods aimed at identifying changes that precede the development of structural changes in bone.

Conclusion: the diagnostic effectiveness of radiation research methods in rheumatoid arthritis implies the identification of synovitis, tenosynovitis, early inflammatory changes in the bone, structural changes in the articular cartilage and bone (erosion), assessment of the severity of the inflammatory response.

Введение

Ревматоидный артрит (РА) – системное аутоиммунное ревматическое заболевание неизвестной этиологии, характеризующееся персистирующим воспалением синовиальной оболочки суставов и сухожильных влагалищ с развитием эрозивно-деструктивных поражений суставов и системных проявлений [1-3]. Распространенность РА в популяции в целом составляет около 0,5-2% [4]. РА является тяжелым инвалидирующим заболеванием, поражающим лиц активного трудоспособного возраста [5] и имеет большое медицинское и социально-экономическое значение [6].

При РА патологический процесс начинается с воспаления синовиальной оболочки сустава [7]. Дебют РА обычно начинается с поражения мелких суставов кистей и стоп. Обычно симметрично поражаются II-IV пястно-фаланговые, проксимальные межфаланговые суставы кистей, лучезапястные суставы, а также II-V плюснефаланговые суставы стоп [8-10]. Системное аутоиммунное воспаление приводит к гиперплазии синовиальной оболочки сустава и к разрастанию в синовиальной оболочке грануляционной ткани, так называемого паннуса, активный рост которого стимулируется гиперваскуляризацией синовия. Паннус

постепенно врастает в суставной хрящ, разрушает его и субхондральные отделы костей, что приводит к формированию эрозий, развитию склеротических изменений, а затем фиброзного и костного анкилоза [11,12,13].

Примерно 75% пациентов с ранним РА имеют эрозии суставных поверхностей на первом году заболевания. Позднее установление диагноза на стадии обнаружения структурных нарушений в суставах, свидетельствует о наличии функциональной недостаточности и инвалидизации больных. Предупреждение возникновения эрозий ведет к продлению срока работоспособности пациента [7,13].

Для установления диагноза РА в настоящее время в клинической практике используют классификационные критерии Американской коллегии ревматологов (ACR, 1987 г.) [14] и критерии Американской коллегией ревматологов/Европейской Антивревматической Лиги (ACR/EULAR 2010) [15]. Оба критерия применяются одновременно. Первый классификационный критерий подходит для поздней стадии РА, т.к. включает в себя набор критериев, описывающих классическую картину развернутой или поздней стадии ревматоидного арт-

рита. Классификационные критерии ACR/EULAR 2010 позволяют установить диагноз на более ранних стадиях. Они основаны на подсчете количества пораженных суставов, продолжительности суставного синдрома, наличия иммунологической активности и выраженности маркеров воспалительного процесса. Для ранней диагностики РА следует обратить внимание на наличие у пациента следующих признаков – продолжительность утренней скованности более 30 минут, артрит трех и более суставов; положительный тест «поперечного сжатия» кистей/стоп [16].

В соответствии с настоящими классификационными критериями РА ACR/EULAR 2010 применение методов визуализации не является обязательным, однако роль ультразвукового исследования (УЗИ) и магнитно-резонансной томографии (МРТ) крайне важна для подтверждения количества пораженных суставов при сомнительных клинических данных [17].

На более поздних стадиях диагностика РА не вызывает никаких затруднений, т.к. прогрессирующе нарастает нарушение функции кисти, позднее поражение захватывает крупные суставы, происходит деформация суставов – стойкое изменение формы суставов за счет костных изменений, развития анкилозов, подвывихов. Наиболее часто встречаемые деформации при РА – это ульнарная деформация пальцев кисти («плавник моржа»), деформация пальцев по типу «шеи лебедя» и «пуговичной петли» [8, 18, 19].

Важную роль в диагностике и контроле эффективности проводимой терапии РА играет визуализация. Алгоритм лучевого исследования при этом заболевании включает:

-рентгенографию кистей в прямой ладонной и косой проекциях, а также дистальных отделов стоп в прямой подошвенной проекции;

-ультразвуковое исследование кистей и лучезапястных суставов с использованием высокочастотного линейного датчика (7-13 МГц) и применением цветового доплеровского картирования; МРТ кистей (или иных суставов) с применением контрастного усиления препаратами гадолиния [17,20].

На сегодняшний день рентгенография по-прежнему остается золотым стандартом лучевой диагностики РА и вполне вероятно, что она будет и дальше использоваться в повседневной клинической практике для мониторинга прогрессирования артрита [21,22]. Рентгенография позволяет выявить периартикулярный мягкотканый компонент, оценить прогрессирование изменений в суставах [8]. Однако на ранней стадии РА эта методика имеет низкую чувствительность и не позволяет достоверно оценить костный мозг, синовиальную оболочку, хрящ [20,23].

Наиболее ранним проявлением РА, выявляемым на рентгенограммах, является диффузное периартикулярное утолщение и уплотнение мягких тканей. Это изменение обусловлено протекающими экссудативно-

пролиферативными процессами в суставах и может косвенно указывать на наличие синовита [23]. К рентгенологическим изменениям в костной ткани относят: остеопороз, кистовидные просветления костной ткани (кисты), сужение суставной щели, эрозии суставов, косные анкилозы, деформации костей, вывихи, подвывихи и сгибательные контрактуры суставов [20,21,24]. Одним из самых ранних и характерных рентгенологических проявлений РА является околосуставной остеопороз, который характеризуется повышением рентгенологической прозрачности в эпифизах коротких и длинных трубчатых костей.

Кистовидные просветления костной ткани (кисты) определяются в субхондральных или центральных отделах эпифизов как округлые просветления без четких границ.

Сужение суставной щели является признаком деструкции хряща, который играет большую роль в необратимой потере функции сустава. Отличительным признаком РА является равномерность сужения суставной щели. Измерение ширины суставной щели необходимо производить в наиболее суженном участке.

Эрозии являются типичным рентгенологическим признаком РА. Возникновение эрозий обусловлено разрушением замыкательной пластины и губчатого слоя эпифиза кости. Различают три типа эрозий: краевые поверхностные эрозии, компрессионные эрозии, поверхностная резорбция замыкательной пластины в месте прикрепления связки [20,21,24]. Наличие эрозий костей при РА является показателем необратимого повреждения суставов. Однако недавнее исследование показало, что заживление и восстановление эрозий может происходить у пациентов, проходящих лечение антиревматическими препаратами, модифицирующими течение заболевания (DMARD) [25].

Подвывихи, вывихи – нарушение конгруентности суставных поверхностей связаны с деструктивными изменениями самих суставов и фиброзом, надрывами и разрывами сухожилий. Анкилоз – сращение суставных поверхностей.

Деформации – стойкое изменение формы суставов за счет костных изменений, развития анкилозов, подвывихов [20,21,24].

Стадия РА устанавливается по данным рентгенографии кистей и дистальных отделов стоп [21,24]:

- 1 стадия: утолщение мягких тканей, околосуставной остеопороз, единичные кистовидные просветления костной ткани (кисты), незначительное сужение суставных щелей в отдельных суставах;
- 2а стадия: околосуставной остеопороз, множественные кисты, сужение суставных щелей;
- 2б стадия: околосуставной остеопороз, множественные кисты, сужение суставных щелей, единичные эрозии (до 5), возможны единичные подвывихи суставов;

- 3 стадия (рис. 1) [20]: околоуставной остеопороз, множественные кисты, сужение щелей большинства суставов, множественные эрозии, вывихи и подвывихи суставов, деформации эпифизов костей;
- 4 стадия: околоуставной остеопороз, множественные кисты, сужение щелей большинства суставов, множественные эрозии, вывихи и подвывихи суставов, деформации эпифизов костей, единичные или множественные костные анкилозы.

Стадия РА устанавливается по максимально измененному суставу (для начальных стадий) и по суммарному количеству эрозий в кистях и стопах (для 2, 3 и 4 стадии) [26].

Согласно новым классификационным критериям РА ACR/EULAR 2010 [15] рентгеновское динамическое наблюдение РА выполняется 1 раз в год; определение активности болезни должно проводиться и документироваться 1 раз в месяц для больных с высокой и умеренной активностью и 1 раз в 3-6 месяцев для больных с устойчивой низкой активностью или ремиссией.



Рис. 1. Ревматоидный артрит 3 стадии. Обзорная рентгенография кистей. Выраженный околоуставной остеопороз. Сужены щели суставов. Эрозии лучевой, локтевой костей и костей запястья (больше на левой руке); и подвывихи второго пястно-фалангового сустава справа. Цит. по Kgoevane K. и соавт. [20]



Рентгенологическое прогрессирование РА устанавливается только по изменениям в мелких суставах кистей и стоп [26].

При ревматоидном артрите применяются следующие рентгенологические методы оценки прогрессирования изменений в суставах:

1. Метод Sharp в модификации van der Heijde (1989 г.) [27]. Определяются эрозии в 44 суставах, сужение суставных щелей в 42 суставах. Каждая эрозия оценивается от 0 до 5 баллов. Максимальное количество баллов для 1 пациента, определенное данным методом, составляет 448 баллов.

2. Метод Sens (Simple Erosion Narrowing Score) (1999 г.) [28], упрощенная версия метода Sharp в модификации van der Heijde, применяется для простого подсчета изменений в суставах, имеющих эрозии и/или сужение суставных щелей – есть (1 балл) / нет (0 баллов). Эрозии определяются в 44 суставах, сужение суставных щелей в 42 суставах. Общее количество баллов, подсчитанное методом Sens, укладывается в диапазоне от 0 до 86.

Несмотря на то, что рентгенологическое исследование является золотым стандартом в диагностике ревматологических заболеваний, в том числе при РА, эта методика не позволяет увидеть ранние патологические изменения суставов [21]. Поэтому в настоящее время передовыми методами ранней диагностики ревматологических заболеваний являются УЗИ и МРТ [17,29-36].

При УЗИ суставов ключевым моментом диагностики является необходимость отличия экссудативного синовита от экссудации на фоне синовиальной пролиферации. При пролиферативном синовите (рис. 2) [37] визуализируется внутрисуставной выпот (различной степени выраженности и эхооднородности), синовиальная пролиферация во всех отделах сустава (значительное утолщение синовиальной оболочки за счет грануляционных разрастаний с формированием крупных ворсин), локальная гиперваскуляризация синовиальной оболочки (в режиме цветового доплеровского картирования) [37-39].

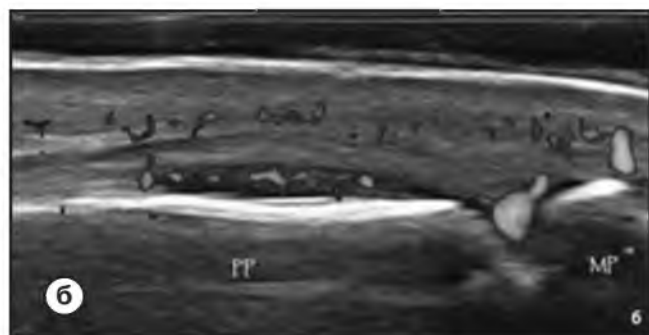


Рис. 2. Проллиферативный синовит. а – режим серошкального сканирования (В-режим); б – режим цветового доплеровского картирования. Цит. по Kaeley G.S. и соавт. [37]

УЗИ позволяет выявить сопутствующие для артритов воспалительного генеза, в том числе РА, воспалительные синдромы: теносиновит (**рис. 3**) [20], тендинит, фасциит, полимиозит [20,40,41].

Чувствительность ультразвукового исследования в выявлении эрозий (**рис. 4**) [20] составляет 42%, специфичность 91%, воспроизводимость – 80% (в сравнении с компьютерной томографией).

Эрозия – дефект кортикальной пластины, выявляемый в двух взаимоперпендикулярных проекциях, глубиной более 1 мм (для ладонной поверхности лучше использовать критерий более 2 мм) [20,39,42-44].

УЗИ и МРТ обладают сопоставимыми показателями чувствительности в определении активности ревматического процесса [45]. Чувствительность ультразвукового исследования в выявлении эрозий не высокая, поскольку исследовать весь сустав технически невозможно.

В настоящее время разрабатываются индексы для оценки темпов прогрессирования РА по данным сонографии. Так, индекс US7 применен El-Gohary R.M. и соавт. [46], Zou X. и соавт. [47]. В данное время проходит апробация данного индекса в клинической практике.

МРТ в оценке РА позволяет выявить пролиферативные изменения синовиальной оболочки, экссудативные изменения (внутрисуставной выпот, перитендиозный выпот), ранние воспалительные изменения кости (остеит – МРТ-симптом отека костного мозга), ранние структурные изменения суставного хряща и кости (эрозии), капсулы сустава, мышц и сухожилий, признаки активного воспаления синовиальной оболочки (контрастное усиление препаратами гадолиния) [17, 48-50].

Согласно рекомендациям Европейского общества скелетно-мышечной радиологии о ведущей роли МРТ в визуализации ревматических заболеваний [17] МРТ

при РА необходимо проводить для оценки прогноза заболевания (синовит и зоны отека костного мозга являются достоверными факторами риска развития прогрессирования структурных нарушений в суставах); прогнозирования возможного ответа на лечение; проведения динамического мониторинга активности заболевания и его прогрессирования; выявления зон воспалительных изменений, которые не были обнаружены при клиническом исследовании.

Синовит представляет собой участки синовиальных изменений с накоплением контрастного вещества синовией с увеличением толщины синовиальной оболочки более 1 мм, регистрирующиеся на постконтрастных T1-FSВИ. Накопление контрастного вещества синовией необходимо регистрировать не позднее чем в течение первых 10 минут после введения контрастного вещества – далее происходит пропитывание контрастного вещества в синовиальную суставную жидкость.

Фиброзные изменения синовиальной оболочки – фиброзно измененная синовиальная оболочка накапливает контрастное вещество значительно позже.

Внутрисуставной синовиальный выпот – представляет собой гиперинтенсивный МР сигнал на T2 и PD ВИ, гипоинтенсивный на T1 ВИ, не накапливает контрастное вещество в первые минуты после внутривенного введения.

Теносиновит – визуализируется в T2 ВИ и в FSat в виде жидкостной структуры по ходу сухожильного влагалища.

Отек костного мозга – является маркером активного воспаления – зона гиперинтенсивного сигнала на T2 и PD ВИ изображениях, оптимально на T2 FS или STIR/TIRMIP, гипоинтенсивная на T1 ВИ, с накоплением контрастного вещества.

Внутрикостные кисты – фокусы гиперинтенсивного сигнала на T2 ВИ и низкого сигнала на T1 ВИ, более



Рис. 3. Теносиновит сухожилий разгибателей кистей. Цит. по Kgoebane K. и соавт. [20]

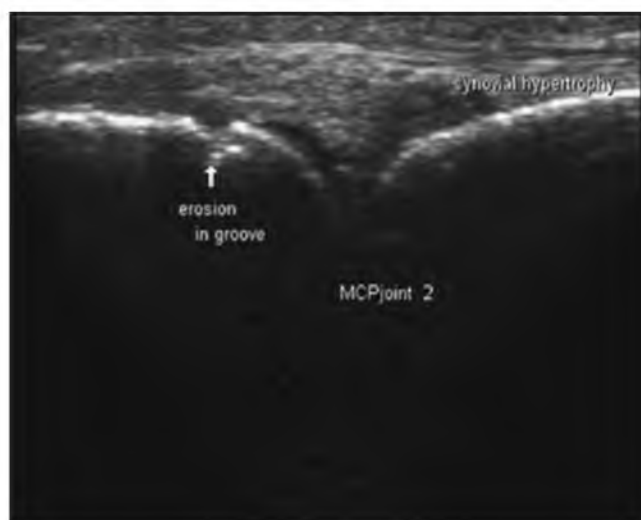


Рис. 4. Эрозия II пястно-фалангового сустава. Цит. по Kgoebane K. и соавт. [20]

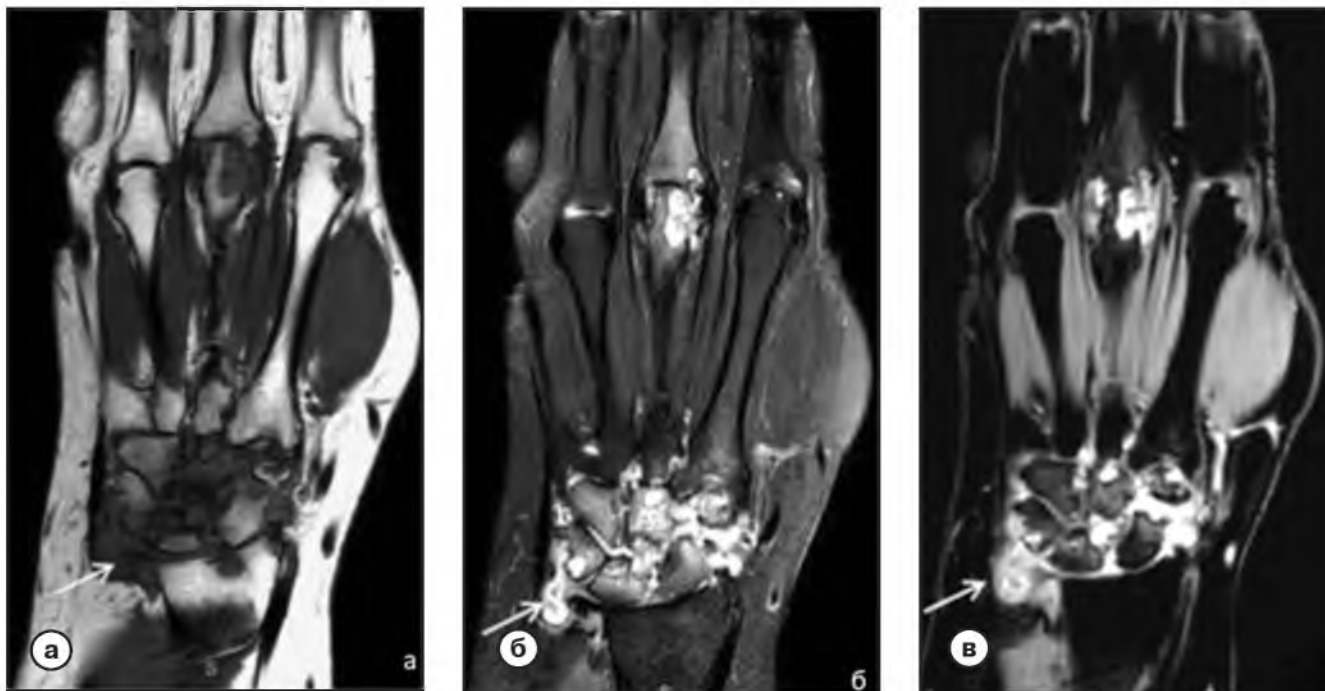


Рис. 5. Воспаление кисти и запястья при ревматоидном артрите. Коронарная плоскость Цит. по Sudoł-Szopińska I. и соавт. [17].

a – T1-ВИ;

б – T2-ВИ Fsat;

в – Fsat.

T1-взвешенные МР-изображения с контрастным усилением показывают множественные эрозии костей. Синовит (стрелки) изображен в основном в области запястья и пястно-фаланговых суставов. III сустав. Диффузный отек костного мозга (отсут.) также отчетливо виден в костях запястья и в основании третьей фаланги.

четкие контуры в сравнении с участками ОКМ, которые имеют нечеткие контуры.

Костные эрозии – четко отграниченные костные дефекты в трабекулярной кости с нарушением кортикальной пластинки, регистрируемые в 2 плоскостях, с понижением сигнала на T1 от трабекулярной кости. Быстрое накопление контрастного вещества от данных зон предполагает активную эрозию с врастанием гиперваскулярного паннуса (рис. 5) [17].

Для оценки динамики изменений разработана система оценки изображений МРТ при РА (Rheumatoid Arthritis Magnetic Resonance Imaging Scoring – RAMRIS) [51].

Синовит оценивают по шкале от 0 (норма) до 3 (тяжелая степень) для каждого из 3 участков запястья и 2, 3, 4 и 5 пястно-фаланговых суставов пациента. Максимальное количество баллов по оценке синовиита для запястий составляет 9 баллов, для пястно-фаланговых суставов – 12.

Отек костной ткани оценивают от 0 (вовлечение 0% кости) до 3 (вовлечение 67-100% кости) баллов для каждого из 23 суставов запястья и пястно-фаланговых суставов пациента. Максимальное количество баллов по оценке остейта – 69. Костные эрозии оценивают от 0 (вовлечение 0% кости) до 10 (вовлечение 91-100%

кости) баллов для каждого из 23 суставов запястья и пястно-фаланговых суставов пациента. Максимальное количество баллов при оценке костных эрозий – 230. Большое количество баллов при оценке по системе RAMRIS свидетельствует о более тяжелом воспалении/повреждении [52].

Заключение

Таким образом, ревматоидный артрит – системное аутоиммунное ревматическое заболевание неизвестной этиологии, поражающее преимущественно синовиальные суставы, приводящее к ранней потере трудоспособности, инвалидизации и смертности. Установление диагноза «ревматоидный артрит» на стадии структурных нарушений в суставах объективно подтверждает функциональную недостаточность и инвалидизацию больных.

Ранняя установка диагноза «ревматоидный артрит» ведет к улучшению исходов болезни и сохранению работоспособности пациентов.

Наиболее широко используемым методом визуализации для диагностики и мониторинга прогрессирования ревматоидного артрита является традиционная рентгенография, однако она недостаточно чувствительна, чтобы обнаруживать изменения на ранней стадии

заболевания. Широкое внедрение в клиническую практику более чувствительных методов визуализации для ранней диагностики ревматоидного артрита, таких как МРТ и УЗИ суставов, позволяющих выявить

изменения, предшествующие развитию структурных изменений кости, способствуют улучшению прогноза и исходов ревматоидного артрита, предотвращению ранней инвалидизации. ■

Список литературы

1. Муравьев Ю.В. Внеуставные проявления ревматоидного артрита. *Научно-практическая ревматология*. 2018; 56(3): 356-362.
<https://doi.org/10.14412/1995-4484-2018-356-362>
2. Насонов Е.Л., Олюнин Ю.А., Лиля А.М. Ревматоидный артрит: проблемы ремиссии и резистентности к терапии. *Научно-практическая ревматология*. 2018; 56(3): 263-271.
<https://doi.org/10.14412/1995-4484-2018-263-271>
3. Turan A., Çeltikçi P., Tufan A., Öztürk M.A. Basic radiological assessment of synovial diseases: a pictorial essay. *Eur J Rheumatol*. 2017; 4(2): 166-174.
<https://doi.org/10.5152/eurjrheum.2015.0032>
4. Галушко Е.А., Насонов Е.Л. Распространенность ревматических заболеваний в России. *Альманах клинической медицины*. 2018; 46(1): 32-39.
<https://doi.org/10.18786/2072-0505-2018-46-1-32-39>
5. Насонов Е.Л., Лиля А.М. Эффективность и безопасность сарилумаба (полностью человеческие моноклональные антитела к рецептору интерлейкина 6) при ревматоидном артрите: новые данные. *Научно-практическая ревматология*. 2019; 57(5): 564-577.
<https://doi.org/10.14412/1995-4484-2019-564-57>
6. Лиля А.М., Древаль Р.О., Шипицын В.В. Оценка организации медицинской помощи и лекарственного обеспечения при ревматических заболеваниях и социально-экономического бремени этих болезней в Российской Федерации. *Современная ревматология*. 2018; 12(3): 112-119.
<https://doi.org/10.14412/1996-7012-2018-3-112-119>
7. Guo Q., Wang Y., Xu D., et al. Rheumatoid arthritis: pathological mechanisms and modern pharmacologic therapies. *Bone Res*. 2018; 6: 15.
<https://doi.org/10.1038/s41413-018-0016-9>
8. Sharif K., Sharif A., Jumah F., et al. Rheumatoid arthritis in review: Clinical, anatomical, cellular and molecular points of view. *Clin Anat*. 2018; 31(2): 216-223.
<https://doi.org/10.1002/ca.22980>
9. Sapundzhieva T., Karalilova R., Batalov A. Hand ultrasound patterns in rheumatoid and psoriatic arthritis: the role of ultrasound in the differential diagnosis. *Rheumatol Int*. 2020; 40(6): 837-848.
<https://doi.org/10.1007/s00296-020-04559-8>
10. Bollow M. Rheumatoid arthritis of the hand: Part 2: Imaging. *Radiologe*. 2021; 61(4): 362-374.
<https://doi.org/10.1007/s00117-021-00833-3>
11. Михайлова А.С., Лесняк О.М. Регуляторы роста паннуса при ревматоидном артрите, являющиеся потенциальными мишенями биологической терапии. *Современная ревматология*. 2018; 12(1): 55-59.
<https://doi.org/10.14412/1996-7012-2018-1-55-59>
12. Авдеева А.С., Артюхов А.С., Дашинимаев Э.Б., и др. Динамика показателей цитокинового профиля на фоне применения биоаналога ритуксимаба (Ацеллбия, «БИОКАД») и оригинального препарата (Мабтера, «Ф. Хоффманн-Ля Рош» Лтд., Швейцария) в терапии ревматоидного артрита. *Научно-практическая ревматология*. 2019; 57(1): 46-55.
<https://doi.org/10.14412/1995-4484-2019-46-55>
13. Королев М.А., Убшаева Ю.Б., Банщикова Н.Е., и др. Результаты исследования эффективности и безопасности немедицинского переключения с оригинального препарата ритуксимаб на биоаналог у пациентов с ревматоидным артритом (исследование АМБИРА). *Научно-практическая ревматология*. 2020; 58(6): 663-672.
<https://doi.org/10.47360/1995-4484-2020-663-672>
14. Arnett F.C., Edworthy S.M., Bloch D.A., et al. The American Rheumatism Association 1987 revised criteria for the classification of rheumatoid arthritis. *Arthritis Rheum*. 1988; 31(3): 315-24.
<https://doi.org/10.1002/art.1780310302>
15. Aletaha D., Neogi T., Silman A.J., et al. 2010 rheumatoid arthritis classification criteria: an American College of Rheumatology/European League Against Rheumatism collaborative initiative. *Ann Rheum Dis*. 2010; 69(9): 1580-8.
<https://doi.org/10.1136/ard.2010.138461>
16. Emery P., Breedveld F.C., Dougados M., et al. Early referral recommendation for newly diagnosed rheumatoid arthritis: evidence based development of a clinical guide. *Ann Rheum Dis*. 2002; 61(4): 290-297.
<https://doi.org/10.1136/ard.61.4.290>
17. Sudoł-Szopińska I., Jurik A.G., Eshed I., et al. Recommendations of the ESSR Arthritis Subcommittee for the Use of Magnetic Resonance Imaging in Musculoskeletal Rheumatic Diseases. *Semin Musculoskelet Radiol*. 2015; 19(4): 396-411.
<https://doi.org/10.1055/s-0035-1564696>
18. Toyama S., Tokunaga D., Tsuchida S., et al. Comprehensive assessment of alterations in hand deformities over 11 years in patients with rheumatoid arthritis using

cluster analysis and analysis of covariance. *Arthritis Res Ther.* 2021; 23(1): 66.

<https://doi.org/10.1186/s13075-021-02448-4>

19. Shiraishi M., Fukuda T., Igarashi T., et al. Differentiating Rheumatoid and Psoriatic Arthritis of the Hand: Multimodality Imaging Characteristics. *Radiographics.* 2020; 40(5): 1339-1354.

<https://doi.org/10.1148/rg.2020200029>

20. Kgoebane K, Ally M.M.T.M., Duim-Beytell M.C., Suleman F.E. The role of imaging in rheumatoid arthritis. *South African Journal of Radiology.* 2018; 22(1).

<https://doi.org/10.4102/sajr.v22i1.1316>

21. Drosos A.A., Pelechas E., Voulgari P.V. Conventional radiography of the hands and wrists in rheumatoid arthritis. What a rheumatologist should know and how to interpret the radiological findings. *Rheumatology International.* 2019; 39: 1331-1341.

<https://doi.org/10.1007/s00296-019-04326-4>

22. Salaffi F, Carotti M., Beci G., et al. Radiographic scoring methods in rheumatoid arthritis and psoriatic arthritis. *Radiol Med.* 2019; 124(11): 1071-1086.

<https://doi.org/10.1007/s11547-019-01001-3>

23. Vyas S., Bhalla A.S., Ranjan P., et al. Rheumatoid Arthritis Revisited – Advanced Imaging Review. *Pol J Radiol.* 2016; 81: 629-635.

<https://doi.org/10.12659/PJR.899317>

24. Llopis E., Kroon H.M., Acosta J., Bloem J.L. Conventional Radiology in Rheumatoid Arthritis. *Radiol Clin N Am.* 2017; 55: 917-941.

<http://doi.org/10.1016/j.rcl.2017.04.002>

25. Forslind K., Eberhardt K., Svensson B. Repair of Erosions in Patients with Rheumatoid Arthritis. *The Journal of Rheumatology.* 2019; 46 (7) 670-675.

<https://doi.org/10.3899/jrheum.180557>

26. Смирнов А.В. Атлас рентгенологической диагностики ревматоидного артрита. М.: ИМА-ПРЕСС, 2009.

27. Van der Heijde D.M. How to read radiographs according to the Sharp/van der Heijde method. *J Rheumatol.* 1999; 26 (3): 743-5.

28. Van der Heijde D.M., Dankert T., Nieman F., et al. Reliability and sensitivity to change of a simplification of the Sharp/van der Heijde radiological assessment in rheumatoid arthritis. *Rheumatology (Oxford).* 1999; 38(10): 941-7.

<https://doi.org/10.1093/rheumatology/38.10.941>

29. Mathew A.J., Danda D., Conaghan P.G. MRI and ultrasound in rheumatoid arthritis. *Curr Opin Rheumatol.* 2016; 28(3): 323-9.

<https://doi.org/10.1097/BOR.0000000000000282>

30. Wang M.Y., Wang X.B., Sun X.H., et al. Diagnostic value of high-frequency ultrasound and magnetic resonance imaging in early rheumatoid arthritis. *Exp Ther Med.* 2016; 12(5): 3035-3040.

<https://doi.org/10.3892/etm.2016.3695>

31. Waleed M.H., Sherin M.Sh., Gehan A.G. Role of magnetic resonance imaging and ultrasonography in diagnosis and followup rheumatoid arthritis in hand and wrist

joints. *The Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine.* 2018; 49(4): 1043

<https://doi.org/10.1016/j.ejrm.2018.05.013>

32. Sapundzhieva T., Karalilova R., Batalov A. Musculoskeletal ultrasound as a biomarker of remission - results from a one-year prospective study in patients with rheumatoid arthritis. *Med Ultrason.* 2018; 20(4): 453-460.

<https://doi.org/10.11152/mu-1609>

33. Tan Y.K., Li H., Allen J.C. Jr., Thumboo J. Ultrasound power Doppler and gray scale joint inflammation: What they reveal in rheumatoid arthritis. *Int J Rheum Dis.* 2019; 22(9): 1719-1723.

<https://doi.org/10.1111/1756-185X.13653>

34. Sun X., Deng X., Xie W., et al. The agreement between ultrasound-determined joint inflammation and clinical signs in patients with rheumatoid arthritis. *Arthritis Res Ther.* 2019; 21(1): 100.

<https://doi.org/10.1186/s13075-019-1892-0>

35. Lee K.A., Min S.H., Kim T.H., et al. Magnetic resonance imaging-assessed synovial and bone changes in hand and wrist joints of rheumatoid arthritis patients. *Korean J Intern Med.* 2019; 34(3): 651-659.

<https://doi.org/10.3904/kjim.2016.271>

36. Seifeldein G.S., Moussa D.K., Galal M.A.A., et al. Grading of Ultrasonography in Rheumatoid Arthritis of Wrist and Hand Joints. *Acad Radiol.* 2020; 27(7): 937-943.

<https://doi.org/10.1016/j.acra.2019.09.033>

37. Kaeley G.S., Bakewell C., Deodhar A. The importance of ultrasound in identifying and differentiating patients with early inflammatory arthritis: a narrative review. *Arthritis Res Ther.* 2020; 22: 1.

<https://doi.org/10.1186/s13075-019-2050-4>

38. do Prado A.D., Staub H.L., Bisi M.C., et al. Ultrasound and its clinical use in rheumatoid arthritis: where do we stand? *Adv Rheumatol.* 2018; 58(1): 19.

<https://doi.org/10.1186/s42358-018-0023-y>

39. Filippucci E., Cipolletta E., Mashadi Mirza R., et al. Ultrasound imaging in rheumatoid arthritis. *Radiol Med.* 2019; 124(11): 1087-1100.

<https://doi.org/10.1007/s11547-019-01002-2>

40. Henniger M., Rehart S. Tendinopathy in rheumatic diseases. *Unfallchirurg.* 2017; 120(3): 214-219.

<https://doi.org/10.1007/s00113-016-0291-0>

41. Nishino A., Kawashiri S.Y., Shimizu T., et al. Assessment of both articular synovitis and tenosynovitis by ultrasound is useful for evaluations of hand dysfunction in early rheumatoid arthritis patients. *Mod Rheumatol.* 2017; 27(4): 605-608.

<https://doi.org/10.1080/14397595.2016.1253813>

42. Алексеева О.Г. Ультразвуковое исследование суставов при ревматоидном артрите: патогенетическая обоснованность, возможности использования в диагностике, оценке эффективности терапии и прогнозировании исходов. *Научно-практическая ревматология.* 2018; 56(1): 82-92.

<https://doi.org/10.14412/1995-4484-2018-82-92>

43. Szkudlarek M., Terslev L., Wakefield R.J., et al. Summary findings of a systematic literature review of the ultrasound assessment of bone erosions in rheumatoid arthritis. *J Rheumatol.* 2016; 43(1): 12-21. <https://doi.org/10.3899/jrheum.141416>
44. Hassan R., Hussain S., Bacha R., et al. Reliability of Ultrasound for the Detection of Rheumatoid Arthritis. *J Med Ultrasound.* 2019; 27(1): 3-12. https://doi.org/10.4103/JMU.JMU_112_18
45. Xu H., Zhang Y., Zhang H., et al. Comparison of the clinical effectiveness of US grading scoring system vs MRI in the diagnosis of early rheumatoid arthritis (RA). *J Orthop Surg Res.* 2017; 12(1): 152. <https://doi.org/10.1186/s13018-017-0653-5>
46. El-Gohary R.M., Mahmoud A.A.M., Khalil A., et al. Validity of 7-Joint Versus Simplified 12-Joint Ultrasonography Scoring Systems in Assessment of Rheumatoid Arthritis Activity. *J Clin Rheumatol.* 2019; 25(6): 264-271. <https://doi.org/10.1097/RHU.0000000000000847>
47. Zou X., Zou J., Guo D., et al. Role of 7-Joint Ultrasonic Score in Predicting the Prognosis of Rheumatoid Arthritis. *Iran J Radiol.* 2020; 17(4): e102875. <https://doi.org/10.5812/iranjradiol.102875>
48. Möller I., Loza E., Uson J., et al. Recommendations for the use of ultrasound and magnetic resonance in patients with rheumatoid arthritis. *Reumatol Clin.* 2018; 14(1): 9-19. <https://doi.org/10.1016/j.reuma.2016.08.010>
49. Rubin D.A. MRI and ultrasound of the hands and wrists in rheumatoid arthritis. I. Imaging findings. *Skeletal Radiol.* 2019; 48(5): 677-695. <https://doi.org/10.1007/s00256-019-03179-z>
50. Cikutovic P., Contreras O., Burdiles Á., et al. Magnetic resonance of the hands for the diagnosis and follow-up of rheumatoid arthritis. *Rev Med Chil.* 2020; 148(9): 1315-1327. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872020000901315>
51. Østergaard M., Peterfy C., Conaghan P., et al. OMERACT Rheumatoid Arthritis Magnetic Resonance Imaging Studies. Core set of MRI acquisitions, joint pathology definitions, and the OMERACT RA-MRI scoring system. *J Rheumatol.* 2003; 30(6): 1385-6.
52. Смирнов А.В. Показатели рентгенологического прогрессирования и выраженности воспаления по результатам магнитно-резонансной томографии у больных ревматоидным артритом, анкилозирующим спондилитом и псориатическим артритом под влиянием терапии голимумабом. *Современная ревматология.* 2013; 7(2): 75-82. <https://doi.org/10.14412/1996-7012-2013-2387>

References

1. Muravyev YuV. Extra-articular manifestations of rheumatoid arthritis. *Nauchno-prakticheskaya revmatologiya.* 2018; 56(3): 356-362 [In Russ]. <https://doi.org/10.14412/1995-4484-2018-356-362>
2. Nasonov EL, Olyunin YuA, Lila AM. Rheumatoid arthritis: the problems of remission and therapy resistance. *Nauchno-prakticheskaya revmatologiya.* 2018; 56(3): 263-271 [In Russ]. <https://doi.org/10.14412/1995-4484-2018-263-271>
3. Turan A, Çeltikçi P, Tufan A, Öztürk MA. Basic radiological assessment of synovial diseases: a pictorial essay. *Eur J Rheumatol.* 2017; 4(2): 166-174. <https://doi.org/10.5152/eurjrheum.2015.0032>
4. Galushko EA, Nasonov EL. Prevalence of rheumatic diseases in Russia. *Al'manah klinicheskoy mediciny.* 2018; 46(1): 32-39 [In Russ]. <https://doi.org/10.18786/2072-0505-2018-46-1-32-39>
5. Nasonov EL, Lila AM. The efficacy and safety of sarilumab, fully human monoclonal antibodies against interleukin 6 receptor, in rheumatoid arthritis: new evidence. *Nauchno-prakticheskaya revmatologiya.* 2019; 57(5): 564-577 [In Russ]. <https://doi.org/10.14412/1995-4484-2019-564-57>
6. Lila AM, Dreval RO, Shipitsyn VV. Assessment of organization of medical care and drug provision for patients with rheumatic diseases, and the socioeconomic burden of these diseases in the Russian Federation. *Sovremennaya revmatologiya.* 2018; 12(3): 112-119 [In Russ]. <https://doi.org/10.14412/1996-7012-2018-3-112-119>
7. Guo Q, Wang Y, Xu D, et al. Rheumatoid arthritis: pathological mechanisms and modern pharmacologic therapies. *Bone Res.* 2018; 6: 15. <https://doi.org/10.1038/s41413-018-0016-9>
8. Sharif K, Sharif A, Jumah F, et al. Rheumatoid arthritis in review: Clinical, anatomical, cellular and molecular points of view. *Clin Anat.* 2018; 31(2): 216-223. <https://doi.org/10.1002/ca.22980>
9. Sapundzhieva T, Karallilova R, Batalov A. Hand ultrasound patterns in rheumatoid and psoriatic arthritis: the role of ultrasound in the differential diagnosis. *Rheumatol Int.* 2020; 40(6): 837-848. <https://doi.org/10.1007/s00296-020-04559-8>
10. Bollow M. Rheumatoid arthritis of the hand: Part 2: *Imaging. Radiologe.* 2021; 61(4): 362-374. <https://doi.org/10.1007/s00117-021-00833-3>
11. Mikhaylova AS, Lesnyak OM. Pannus growth regulators as potential targets for biological therapy in rheumatoid arthritis. *Sovremennaya revmatologiya.* 2018; 12(1): 55-59 [In Russ]. <https://doi.org/10.14412/1996-7012-2018-1-55-59>

12. Avdeeva AS, Artyukhov AS, Dashinimaeva EB, et al. Changes of cytokine profile measures during the treatment of rheumatoid arthritis with rituximab biosimilar (Acellbia, BIOCAD) and the original drug (MabThera, F. Hoffmann-La Roche Ltd., Switzerland). *Nauchno-prakticheskaya revmatologiya*. 2019; 57(1): 46-55 [In Russ].
<https://doi.org/10.14412/1995-4484-2019-46-55>
13. Korolev MA, Ubshaeva YuB, Bانشchikova NY, et al. The results of investigating the efficacy and safety of non-medical switching from the original rituximab to its biosimilar in rheumatoid arthritis patients (AMBIRA study). *Nauchno-prakticheskaya revmatologiya*. 2020; 58(6): 663-672 [In Russ].
<https://doi.org/10.47360/1995-4484-2020-663-672>
14. Arnett FC, Edworthy SM, Bloch DA, et al. The American Rheumatism Association 1987 revised criteria for the classification of rheumatoid arthritis. *Arthritis Rheum*. 1988; 31(3): 315-24.
<https://doi.org/10.1002/art.1780310302>
15. Aletaha D, Neogi T, Silman AJ, et al. 2010 rheumatoid arthritis classification criteria: an American College of Rheumatology/European League Against Rheumatism collaborative initiative. *Ann Rheum Dis*. 2010; 69(9): 1580-8.
<https://doi.org/10.1136/ard.2010.138461>
16. Emery P, Breedveld FC, Dougados M, et al. Early referral recommendation for newly diagnosed rheumatoid arthritis: evidence based development of a clinical guide. *Ann Rheum Dis*. 2002; 61(4): 290-297.
<https://doi.org/10.1136/ard.61.4.290>
17. Sudoł-Szopińska I, Jurik AG, Eshed I, et al. Recommendations of the ESSR Arthritis Subcommittee for the Use of Magnetic Resonance Imaging in Musculoskeletal Rheumatic Diseases. *Semin Musculoskelet Radiol*. 2015; 19(4): 396-411.
<https://doi.org/10.1055/s-0035-1564696>
18. Toyama S, Tokunaga D, Tsuchida S, et al. Comprehensive assessment of alterations in hand deformities over 11 years in patients with rheumatoid arthritis using cluster analysis and analysis of covariance. *Arthritis Res Ther*. 2021; 23(1): 66.
<https://doi.org/10.1186/s13075-021-02448-4>
19. Shiraishi M, Fukuda T, Igarashi T, et al. Differentiating Rheumatoid and Psoriatic Arthritis of the Hand: Multimodality Imaging Characteristics. *Radiographics*. 2020; 40(5): 1339-1354.
<https://doi.org/10.1148/rq.2020200029>
20. Kgoebane K, Ally MMTM, Duim-Beytell MC, Suleman F.E. The role of imaging in rheumatoid arthritis. *South African Journal of Radiology*. 2018; 22(1).
<https://doi.org/10.4102/sajr.v22i1.1316>
21. Drosos AA, Pelechas E, Voulgari PV. Conventional radiography of the hands and wrists in rheumatoid arthritis. What a rheumatologist should know and how to interpret the radiological findings. *Rheumatology International*. 2019; 39: 1331-1341.
<https://doi.org/10.1007/s00296-019-04326-4>
22. Salaffi F, Carotti M, Beci G, et al. Radiographic scoring methods in rheumatoid arthritis and psoriatic arthritis. *Radiol Med*. 2019; 124(11): 1071-1086.
<https://doi.org/10.1007/s11547-019-01001-3>
23. Vyas S, Bhalla AS, Ranjan P, et al. Rheumatoid Arthritis Revisited – Advanced Imaging Review. *Pol J Radiol*. 2016; 81: 629-635.
<https://doi.org/10.12659/PJR.899317>
24. Llopis E, Kroon HM, Acosta J, Bloem JL. Conventional Radiology in Rheumatoid Arthritis. *Radiol Clin N Am*. 2017; 55: 917-941.
<http://doi.org/10.1016/j.rcl.2017.04.002>
25. Forslind K, Eberhardt K, Svensson B. Repair of Erosions in Patients with Rheumatoid Arthritis. *The Journal of Rheumatology*. 2019; 46 (7) 670-675.
<https://doi.org/10.3899/jrheum.180557>
26. Smirnov AV. Atlas of X-ray diagnostics of rheumatoid arthritis. M.: IMA-PRESS, 2009 [In Russ].
27. Van der Heijde DM. How to read radiographs according to the Sharp/van der Heijde method. *J Rheumatol*. 1999; 26 (3): 743-5.
28. Van der Heijde DM, Dankert T, Nieman F, et al. Reliability and sensitivity to change of a simplification of the Sharp/van der Heijde radiological assessment in rheumatoid arthritis. *Rheumatology (Oxford)*. 1999; 38(10): 941-7.
<https://doi.org/10.1093/rheumatology/38.10.941>
29. Mathew AJ, Danda D, Conaghan PG. MRI and ultrasound in rheumatoid arthritis. *Curr Opin Rheumatol*. 2016; 28(3): 323-9.
<https://doi.org/10.1097/BOR.0000000000000282>
30. Wang MY, Wang XB, Sun XH, et al. Diagnostic value of high-frequency ultrasound and magnetic resonance imaging in early rheumatoid arthritis. *Exp Ther Med*. 2016; 12(5): 3035-3040.
<https://doi.org/10.3892/etm.2016.3695>
31. Waleed MH, Sherin MSh, Gehan AG. Role of magnetic resonance imaging and ultrasonography in diagnosis and followup rheumatoid arthritis in hand and wrist joints. *The Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine*. 2018; 49(4): 1043.
<https://doi.org/10.1016/j.ejrnm.2018.05.013>
32. Sapundzhieva T, Karalilova R, Batalov A. Musculoskeletal ultrasound as a biomarker of remission - results from a one-year prospective study in patients with rheumatoid arthritis. *Med Ultrason*. 2018; 20(4): 453-460.
<https://doi.org/10.11152/mu-1609>
33. Tan YK, Li H, Allen JC Jr, Thumboo J. Ultrasound power Doppler and gray scale joint inflammation: What they reveal in rheumatoid arthritis. *Int J Rheum Dis*. 2019; 22(9): 1719-1723.
<https://doi.org/10.1111/1756-185X.13653>
34. Sun X, Deng X, Xie W, et al. The agreement between ultrasound-determined joint inflammation and clinical signs in patients with rheumatoid arthritis. *Arthritis Res Ther*. 2019; 21(1): 100.
<https://doi.org/10.1186/s13075-019-1892-0>

35. Lee KA, Min SH, Kim TH, et al. Magnetic resonance imaging-assessed synovial and bone changes in hand and wrist joints of rheumatoid arthritis patients. *Korean J Intern Med.* 2019; 34(3): 651-659.
<https://doi.org/10.3904/kjim.2016.271>
36. Seifeldein GS, Moussa DK, Galal MAA, et al. Grading of Ultrasonography in Rheumatoid Arthritis of Wrist and Hand Joints. *Acad Radiol.* 2020; 27(7): 937-943.
<https://doi.org/10.1016/j.acra.2019.09.033>
37. Kaeley GS, Bakewell C, Deodhar A. The importance of ultrasound in identifying and differentiating patients with early inflammatory arthritis: a narrative review. *Arthritis Res Ther.* 2020; 22: 1.
<https://doi.org/10.1186/s13075-019-2050-4>
38. do Prado AD, Staub HL, Bisi MC, et al. Ultrasound and its clinical use in rheumatoid arthritis: where do we stand? *Adv Rheumatol.* 2018; 58(1): 19.
<https://doi.org/10.1186/s42358-018-0023-y>
39. Filippucci E, Cipolletta E, Mashadi Mirza R, et al. Ultrasound imaging in rheumatoid arthritis. *Radiol Med.* 2019; 124(11): 1087-1100.
<https://doi.org/10.1007/s11547-019-01002-2>
40. Henniger M, Rehart S. Tendinopathy in rheumatic diseases. *Unfallchirurg.* 2017; 120(3): 214-219.
<https://doi.org/10.1007/s00113-016-0291-0>
41. Nishino A, Kawashiri SY, Shimizu T, et al. Assessment of both articular synovitis and tenosynovitis by ultrasound is useful for evaluations of hand dysfunction in early rheumatoid arthritis patients. *Mod Rheumatol.* 2017; 27(4): 605-608.
<https://doi.org/10.1080/14397595.2016.1253813>
42. Alekseeva OG. Joint ultrasonography in rheumatoid arthritis: pathogenetic rationale, possible use in diagnosis, therapy efficiency evaluation, and outcome prediction. *Nauchno-prakticheskaya revmatologiya.* 2018; 56(1): 82-92 [In Russ].
<https://doi.org/10.14412/1995-4484-2018-82-92>
43. Szkudlarek M, Terslev L, Wakefield RJ, et al. Summary findings of a systematic literature review of the ultrasound assessment of bone erosions in rheumatoid arthritis. *J Rheumatol.* 2016; 43(1): 12-21.
<https://doi.org/10.3899/jrheum.141416>
44. Hassan R, Hussain S, Bacha R, et al. Reliability of Ultrasound for the Detection of Rheumatoid Arthritis. *J Med Ultrasound.* 2019; 27(1): 3-12.
https://doi.org/10.4103/JMU.JMU_112_18
45. Xu H, Zhang Y, Zhang H, et al. Comparison of the clinical effectiveness of US grading scoring system vs MRI in the diagnosis of early rheumatoid arthritis (RA). *J Orthop Surg Res.* 2017; 12(1): 152.
<https://doi.org/10.1186/s13018-017-0653-5>
46. El-Gohary RM, Mahmoud AAMA., Khalil A, et al. Validity of 7-Joint Versus Simplified 12-Joint Ultrasonography Scoring Systems in Assessment of Rheumatoid Arthritis Activity. *J Clin Rheumatol.* 2019; 25(6): 264-271.
<https://doi.org/10.1097/RHU.0000000000000847>
47. Zou X, Zou J, Guo D, et al. Role of 7-Joint Ultrasonic Score in Predicting the Prognosis of Rheumatoid Arthritis. *Iran J Radiol.* 2020; 17(4): e102875.
<https://doi.org/10.5812/iranradiol.102875>
48. Möller I, Loza E, Uson J, et al. Recommendations for the use of ultrasound and magnetic resonance in patients with rheumatoid arthritis. *Reumatol Clin.* 2018; 14(1): 9-19.
<https://doi.org/10.1016/j.reuma.2016.08.010>
49. Rubin DA. MRI and ultrasound of the hands and wrists in rheumatoid arthritis. I. Imaging findings. *Skeletal Radiol.* 2019; 48(5): 677-695.
<https://doi.org/10.1007/s00256-019-03179-z>
50. Cikutovic P, Contreras O, Burdiles Á, et al. Magnetic resonance of the hands for the diagnosis and follow-up of rheumatoid arthritis. *Rev Med Chil.* 2020; 148(9): 1315-1327.
<https://doi.org/10.4067/S0034-98872020000901315>
51. Østergaard M, Peterfy C, Conaghan P, et al. OMERACT Rheumatoid Arthritis Magnetic Resonance Imaging Studies. Core set of MRI acquisitions, joint pathology definitions, and the OMERACT RA-MRI scoring system. *J Rheumatol.* 2003; 30(6): 1385-6.
52. Smirnov A.V. Golimumab therapy-induced indicators of X-ray inflammation progression and magnitude according to magnetic resonance imaging evidence in patients with rheumatoid arthritis, ankylosing spondylitis, or psoriatic arthritis. *Sovremennaya revmatologiya.* 2013; 7(2): 75-82 [In Russ].
<https://doi.org/10.14412/1996-7012-2013-2387>