

Клиническое значение новых рекомендации eular (2013) по визуализации поражений суставов при ревматоидном артрите

Головач И.Ю., Михайльченко Е.М., Вершинина Д.В., Рыжик В.Н.

Резюме. В обзорной статье представлены научно обоснованные рекомендации по рациональному использованию различных методов визуализации суставов в диагностике ревматоидного артрита. Целевая группа включала экспертов ревматологов, рентгенологов, методистов и опытных практиков ревматологии из 13 стран, что позволило провести анализ доступных исследований и сформулировать 10 рекомендаций по визуализации изменений при ревматоидном артрите. При этом основной акцент был сделан на визуализацию ранних изменений суставов кистей и стоп. Представлены аргументированные данные о преимуществах МРТ в ранней диагностике ревматоидного артрита в оценке ранних деструктивных изменений и прогнозировании дальнейшего прогрессирования. Указано, что традиционная рентгенография кистей и стоп должна использоваться как начальный метод визуализации для выявления повреждений. Костный отек, выявляемый при МРТ, является сильным независимым предиктором последующего рентгенографического прогрессирования при раннем РА и должен быть рассмотрен для использования в качестве прогностического показателя. МРТ и ультразвуковое исследование суставов являются более чувствительными методами в оценке активности заболевания и прогрессирования.

Ключевые слова: ревматоидный артрит, визуализация, стандартная рентгенография, магнито-резонансная томография, денситометрия, ультразвуковое исследование, ранняя диагностика, рекомендации.

Актуальность проблемы. Ревматоидный артрит (РА) является одним из наиболее распространенных и тяжелых хронических воспалительных заболеваний с высокой социальной значимостью, что объясняется его значительной повсеместной распространенностью, тенденцией к неуклонному прогрессированию и высоким показателем инвалидизации, особенно у лиц трудоспособного возраста [1]. Перспективы улучшения прогноза при РА напрямую связаны с началом адекватной базисной терапии на раннем, до-деструктивном этапе заболевания (не позднее чем через 3 месяца после дебюта суставного синдрома), поэтому новая лечебная парадигма предполагает постановку диагноза РА на самых начальных этапах заболевания [2; 3; 82]. Общеизвестно, что структурные повреждения при РА происходят на ранних стадиях заболевания. Поэтому ранние терапевтические вмешательства с помощью небиологических и биологических болезнь-модифицирующих препаратов чрезвычайно важны для контроля синовита и кост-

но-суставной деструкции. Своевременное лечение снижает уровень воспаления и ограничивает таким образом структурные повреждения [32]. Хотя стандартная рентгенография суставов кистей и стоп в 2-х проекциях считается «золотым стандартом» для визуализации изменений при РА и мониторинга изменений, ее чувствительность в оценке структурных повреждений остается низкой и активность болезни не может быть оценена [69]. Однако, в последнее десятилетие были сделаны значительные успехи в области визуализации ревматических заболеваний, в т.ч. поражений суставов при РА.

В связи с этим целевая группа Европейской противоревматической лиги (EULAR) разработала научно обоснованные рекомендации по использованию методов визуализации в клинической оценке и лечении РА [13]. Целевая группа насчитывала 19 ревматологов, методистов, практических врачей из 13 стран мира. Основной целью работы группы было создание руководящих принципов, которые позволили бы оценить

условия и методы визуализации суставов в менеджменте РА.

Целевой группой были выделены основных вопросы и направления создания рекомендаций, проведены поиски по системам Medline, EMBASE и Cochrane Central. Поиск включал следующие направления: рентгенография, ультразвуковое исследование (УЗИ), магнито-резонансная томография (МРТ), компьютерная томография (КТ), двухфотонная рентгеновская абсорбциометрия (DXA), цифровая рентгенография, сцинтиграфия и позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ). После идентификации 6888 ссылок поиска, исследователи провели систематический обзор 199 исследований для включения. В ходе обсуждения и дискуссии было сформулировано 10 руководящих принципов с оценкой силы рекомендаций, используя визуальную аналоговую шкалу 0–10 (ВАШ 0 = не рекомендуется вообще, 10 = полностью рекомендуется). Рекомендации сосредоточены на роли методов визуализации в постановке диагноза РА, выявления воспаления суставов и повреждений, прогнозировании прогрессирования и ответа на лечение, мониторинге активности заболевания, прогрессировании и ремиссии [13].

Рекомендации, их сила (средний ВАШ и 95 % ДИ) и уровень доказательности представлены в табл. 1.

Рекомендации по постановке диагноза РА у больных с одним, по крайней мере, суставом, в котором клинически определен синовит.

Рекомендация 1. При наличии диагностических сомнений использование традиционной рентгенографии, (УЗИ) или МРТ для улучшения диагностики ревматоидного артрита может быть выше единичных клинических критериев. Сила рекомендаций 9.1 (95 % ДИ 8.6–9.6).

Эксперты выделили 5 обсервационных исследований, описывающих влияние визуализации на подтверждение диагноза РА в тех случаях, когда диагноз не мог быть установлен с использованием обычных (рутинных) методов. Они охватывали 2 исследования с использованием ультразвукового изображения и 3 – с МРТ. Три из этих исследований

изучали суставы кисти (запястье, пястно-фаланговые и проксимальные межфаланговые суставы); одно исследование показало улучшение диагностики синовита при РА с 42,0 до 53,2 % при использовании УЗ методики ($p < 0,17$); еще одно исследование продемонстрировало роль УЗИ в подтверждении (65,2 %) или изменении (11,1 %) диагноза РА [4; 60; 67; 83; 84]. При этом УЗИ имело преимущества перед клиническим исследованием у 75 % пациентов [4]. Также визуализация синовита при МРТ по сравнению с клиническими критериями классификации была более точной [83; 84], и более ценной, чем определение антител к циклическим цитруллированным пептидам (антиЦЦП) в отсутствие ревматоидного фактора (РФ) [67].

Рекомендация 2. Наличие воспаления, которое визуализируется с помощью УЗИ или МРТ, может быть использовано для прогнозирования прогрессирования недифференцированного артрита в клинический ревматоидный артрит. Сила рекомендаций 7,9 (95 % ДИ 6,7–9,0).

Несколько исследований оценивали прогностическую ценность изображений суставов пациентов с недифференцированным артритом (НДА), в основном, с использованием УЗ методики или МРТ. Недавний систематический обзор выделил 11 исследований, связанных с диагностической ценностью МРТ [14]. Их анализ позволил сделать вывод, что наличие костного отека и/или синовита при проведении МРТ увеличивает вероятность развития РА (положительное соотношение правдоподобия, 4,5 и 4,8 соответственно), тогда как отсутствие синовита при МРТ снижает вероятность прогрессирования НДА в ревматоидный (отрицательное соотношение правдоподобия 0,2). Прогностическая модель, которая включала артрит суставов кисти, утреннюю скованность, позитивный РФ и костный отек по МРТ, позволила достоверно предсказать развитие РА у пациентов с ранее диагностированным НДА в 82 % случаях [23]. Теносиновит сгибателей кисти, выявленный при МРТ, также описан как предиктор раннего РА (чувствительность 0,60, специфичность 0,73) [29].

Таблиця 1

Рекомендації, їх сила (середній ВАШ і 95 % ДІ) і рівень доказателівності

№ п/п	Рекомендації	Сила рекомендації	Рівень доказателівності
1.	При наявності діагностических сумнівів використання традиційної рентгенографії, ультразвукового дослідження (УЗІ) або МРТ для покращення діагностики ревматоїдного артрита може бути вище єдиничних клінічних критеріїв	9,1 (8,6–9,6)	III
2.	Наявність запалення, що візуалізується з допомогою УЗІ або МРТ, може бути використано для прогнозування прогресування недиференційованого артрита в клінічний ревматоїдний артрит.	7,9 (6,7–9,0)	III
3.	УЗІ і МРТ переважають клінічні дослідження в виявленні запалення суглобів; ці методи повинні бути прийняті во увазі для більш точної оцінки запалення	8,7 (7,8–9,7)	III
4.	Традиційна рентгенографія кистей і стоп повинна використовуватися як початковий метод візуалізації для виявлення пошкоджень. Тем не менше, УЗ і/або МРТ слід приймати во увазі, якщо звичайні рентгенограми не знаходять змін; вони можуть бути використані для виявлення пошкодження в більш ранньому періоді (особливо при ранньому РА)	9,0 (8,4–9,6)	IV
5.	Кістковий набряток, виявляється при МРТ, є сильним незалежним предиктором наступного рентгенографічного прогресування при ранньому РА і повинен бути розглянутий для використання в якості прогностического показателя. Запалення суглобів (синовіт), виявлені з допомогою МРТ або УЗ, також як пошкодження суглобів, виявлені при традиційній рентгенографії, МРТ або УЗІ, можна також розглядати як предиктор подальшого пошкодження суглобів	8,4 (7,7–9,2)	III
6.	Запалення, що візуалізується на знімках, може бути більш важливим для прогнозування терапевтичного відгуку, ніж клінічні ознаки активності хвороби; отримані зображення можуть бути використані для прогнозування відгуку на лікування	7,8 (6,7–8,8)	III-IV
7.	Ураховуючи краще виявлення запалення при МРТ і УЗІ порівняно з клінічним оглядом пацієнта, вони можуть бути корисні для моніторингу активності захворювання	8,3 (7,4–9,1)	III
8.	Для періодичної оцінки пошкодження суглобів, як правило, повинні використовуватися рентгенограми кистей і стоп. МРТ (і, можливо, УЗ) є більш прийнятним методом для оцінки динаміки пошкодження суглобів і може бути використана для моніторингу прогресування захворювання.	7,8 (6,8–8,9)	III
9.	Моніторинг функціональної нестабільності шийного відділу позвоночника на бічовій рентгенограмі в нейтральній позиції і при сгибании повинен бути виконаний у пацієнтів з клінічним підозрінням на вовлечення в процес шийного відділу позвоночника. Якщо рентгенологічні симптоми позитивні або наявні конкретні неврологічні симптоми і ознаки, повинна бути виконана МРТ.	9,4 (8,9–9,8)	III
10.	УЗІ і МРТ можуть виявити запалення, що прогнозує наступне пошкодження суглобів, навіть в разі клінічної ремісії, і можуть бути використані для оцінки стійкості запалення.	8,8 (8,0–9,6)	III

Из трех наиболее сильных предикторов РА (теносиновит сгибателей по данным МРТ, РФ и антиЦПП) серопозитивность по антиЦПП оказалась самым сильным предиктором трансформации НДА в РА (отношение шансов 13,8), а теносиновит сгибателей по МРТ – самым слабым (отношение шансов 5,0). F. Salaffi et al. (2010) [78] описали вероятность прогрессирования НДА в РА при использовании доплеровского эффекта УЗИ и выявлении поражения одного сустава (OR=9,9) или же трех суставов (OR=48,7), или в сочетании с высоким титром антиЦПП или РФ (OR=10,9).

Обнаружение воспаления и повреждений

Рекомендация 3. *УЗИ и МРТ превосходят клинические обследования в выявлении воспаления суставов; эти методы должны быть приняты во внимание для более точной оценки воспаления. Сила рекомендаций 8,7 (95 % ДИ 7,8–9,7).*

Данная рекомендация рассматривает дополнительное преимущество оценки воспаления суставов с помощью полученных изображений при УЗИ и МРТ перед клиническим обследованием суставов. Поскольку клинический метод выявления синовита считался опорным, то эксперты решили оценивать преимущества инструментальных методов с позиций частоты и скорости диагностики, т.е. во сколько раз чаще или реже выявляется воспаление суставов при диспансеризации, чем при визуализации. С этой целью было отобрано и проанализировано 51 исследование, сравнивающие клиническое обследование суставов с различными методами визуализации (МРТ, УЗИ, сцинтиграфия и ПЭТ-КТ). Среди этих исследований 29 было посвящено УЗИ суставов [31; 44; 52; 76; 86], 16 – МРТ [10; 28; 33; 37; 40; 44; 77; 88; 92; 93], 14 – сцинтиграфии и 2 – ПЭТ. В общем, УЗ и МРТ определение воспаления было более быстрым, чем при клиническом определении, средняя скорость выявления синовита кисти и запястья была в 2,18 раз выше при УЗИ и в 2,2 раза – при МРТ [93]. Использование сцинтиграфии и ПЭТ для визуализации воспаления имело незначительные преимущества перед клиническими методами.

Рекомендация 4. *Традиционная рентгенография кистей и стоп должна использоваться как начальный метод визуализации для выявления повреждений. Тем не менее, УЗИ и/или МРТ следует принимать во внимание, если обычные рентгенограммы не находят изменений; они могут быть использованы для выявления повреждения в более раннем периоде (особенно при раннем РА). Сила рекомендаций 9,0 (95 % ДИ 8,4–9,6).*

Три исследования сравнивали повреждение тканей (эрозии или сужение суставной щели), обнаруженные при инструментальном исследовании, с данными, полученными при клиническом обследовании. Однако в рекомендациях подчеркивается необходимость проявления осторожности при проведении таких сравнений.

Прогноз при РА: прогнозирование результатов

Рекомендация 5. *Костный отек, выявляемый при МРТ, является сильным независимым предиктором последующего рентгенографического прогрессирования при раннем РА и должен быть рассмотрен для использования в качестве прогностического показателя. Воспаление суставов (синовит), обнаруженный с помощью МРТ или УЗИ, также как повреждение суставов, обнаруженное при традиционной рентгенографии, МРТ или УЗИ, можно рассматривать как предиктор дальнейшего/будущего повреждения суставов. Сила рекомендаций 8,4 (95 % ДИ 7,7–9,2).*

В рекомендациях приводится оценка 48 лонгитудинальных исследований, описывающих как базовые изменения, выявленные при визуализации суставов, способных предсказать прогрессирование эрозивного процесса при РА. Среди таких исследований было 26 с использованием МРТ, 11 – УЗИ, 19 – стандартной рентгенографии, 7 – двухфотонной рентгеновской абсорбциометрии (DXA) и 3 – сцинтиграфии. В 46 исследованиях изучалось изображение кистей рук, в 14 – стоп; сравнение различных групп суставов не проводилось.

Отек костного мозга. Отек костного мозга как один из основных МР-симптомов

является сильным независимым предиктором эрозивного процесса. M.L. Hetland с соавт. (2009, 2010) [41; 42] в своих работах предоставили убедительные данные, подтверждающих эту связь; выявляемый при базовом МРТ исследовании отек костного мозга был единственным независимым предиктором рентгенографических изменений в течение 2-х и 5-ти летнего периода наблюдения (коэффициент 0,75, $p < 0,001$ и коэффициент 0,82, $p < 0,001$, соответственно). E.A. Naavardsholm с соавт. (2008) [38] также идентифицировали отек костного мозга при МРТ (шкала > 2 RAMRIS ед.) как независимый предиктор как рентгенологического (OR 2,77, 95 % ДИ от 1,06 до 7,21), так и магнито-резонансного эрозивного прогрессирования (95 % ДИ 0,08 до 0,34). Эти результаты также подтверждаются исследованием F.M. McQueen с соавт. (1999) [63], которые описали отек костного мозга как МР-симптом дальнейшего эрозивного прогрессирования. Это исследование также продемонстрировало, что развитие рентгенологических эрозий через 1 год крайне маловероятно при отсутствии отека костного мозга при исходном МРТ исследовании (отрицательная прогностическая ценность 0,92).

Синовит. Общий вывод проведенного анализа отобранных исследований звучит таким образом, что синовит, выявленный при базовых (изначальных) МРТ или УЗ исследованиях, является предиктором эрозивного прогрессирования. U.M. Dohn с соавт. (2011) [19] сообщили, что относительный риск (RR) эрозивного прогрессирования на КТ в сравнении с детекцией синовита при исходном УЗИ в серой шкале равняется 11,2 (95 % ДИ 0,65–195,7; $p = 0,1$), при УЗИ с доплеровским эффектом 7,6 (95 % ДИ 0,91–63,2, $p = 0,061$) и выявлении синовита при исходном МРТ исследовании 0,68 (95 % ДИ 0,04–11,5; $p = 0,79$). Еще в одном исследовании прогностическая ценность выявления синовита при помощи УЗИ в серой шкале для оценки эрозивного прогрессирования была выше, чем детекция синовита при МРТ, с положительным соотношением вероятности 1,75 и 1,47, соответственно, и точности

70 % и 62 %, соответственно [6]. P.G. Conaghan с соавт. (2003) [14] описали тесную корреляцию между степенью синовита при МРТ и числом новых эрозий, с AUC для синовитов при МРТ как единственным значимым предиктором прогрессирования эрозивного процесса (AUC для синовитов при МРТ $\tau = 0,420$, $p < 0,007$).

Теносиновит. Выявление теносиновита при базовом УЗИ также является предиктором эрозивного прогрессирования в течение 1 года (OR 7.18) и 3-х лет (OR 3.4) наблюдений [53]. Эта связь не была отмечена при МРТ исследовании [5], однако выявление теносиновита при исходном МРТ позволяет предположить разрыв сухожилия в течение одного года (OR 1.57, $p = 0.02$) или 6 лет (OR 1.52, $p = 0.03$) [61].

Эрозии. Исходное выявление эрозий различными методами визуализации позволяет прогнозировать будущие эрозии в течение 6 месяцев; эрозии при МРТ (β 0.63, $p < 0.001$), рентгенологические эрозии (β 0.68, $p = 0.04$) и менее достоверные данные при УЗ выявлении эрозий (β 0.57, $p = 0.07$) [45]. Несколько исследований продемонстрировали однотипные результаты: обнаружение единичных эрозий при исходном МРТ является предиктором дальнейшего активного эрозивного прогрессирования [46; 55; 65], а отсутствие эрозий при исходном МРТ указывают на малую вероятность появления эрозий в дальнейшем при рентгенологическом или МРТ исследованиях (отрицательная прогностическая ценность 1.0) [65]. Рентгенологическое обнаружение эрозий при базовом исследовании является независимым предиктором дальнейшего рентгенологического прогрессирования (через 3 года OR 8.47; через 10 лет OR 5.64–18.1) [16; 18; 59].

Цифровая рентгенограмметрия (DXR)/двухфотонная рентгеновская абсорбциометрия (DXA).

Ранняя потеря костной ткани кисти, измеренная в первый год заболевания с помощью DXR/DXA, является независимым предиктором эрозивного прогрессирования [6; 43; 47]. Исходное выявление остеопении или

остеопороза шейки бедренной кости также может прогнозировать рентгенологическое эрозивное прогрессирование [99].

Сцинтиграфия. Сцинтиграфия при воспалительных заболеваниях суставов может объективизировать рентгенологическую прогрессию РА [64]. Кроме того, множественный регрессионный анализ продемонстрировал, что именно ^{99m}Tc -IgG сцинтиграфия достоверно предсказала дальнейшую деструкцию суставов; одновременно припухлость суставов, СОЭ и IgM-РФ не явились такими предикторами. Это предполагает, что сцинтиграфия имеет преимущества перед клиническими и лабораторными обследованиями в предсказывании суставной деструкции [17]. Однако, при сравнении сцинтиграфии с другими методами визуализации в возможности прогнозирования рентгенологической прогрессии показатели сцинтиграфии имели наименьший коэффициент корреляции Спирмена ($r=0,45$); при этом костный отек при МРТ имел коэффициент корреляции ($r=0,67$), синовит – $r=0,57$ с показателем счета костных эрозий, что возникают в течении 2-х лет от начала наблюдений. В многофакторном анализе только счет костного отека был единственным показателем, что достоверно предсказывал эрозивное прогрессирование (OR 4.2, 95 % ДИ 1.3–13.8).

Прогноз при ревматоидном артрите: прогнозирование ответа на лечение

Рекомендация 6. Воспаление, что визуализируется на снимках, может быть более важным для прогнозирования терапевтического ответа, чем клинические признаки активности болезни; полученные изображения могут быть использованы для прогнозирования ответа на лечение. Сила рекомендаций 7,8 (95 % ДИ 6,7–8,8).

Два проспективных когортных исследования оценивали использование клинических и инструментальных измерений в предсказывании ответа на антиФНО α -терапию. К. Ellegaard с соавт. (2011) [26] измеряли исходные показатели активности с помощью клинических параметров и доплерографии с целью выделения когорты пациентов, имеющих наибольшие преимущества при лече-

нии в течение 1 года. Они определили показатели УЗ доплерографической активности как единственный показатель, что предсказывает эффективность лечения ($p=0,024$). Исходные клинические параметры, такие как припухание суставов и их болезненность, бальная оценка DAS28, С-реактивный белок, анкета состояния здоровья не продемонстрировали какой-либо значимой связи. E.H. Elzinga с соавт. (2011) [27] использовали изменения показателя ПЭТ поглощения через 2 недели после лечения для прогнозирования будущих ответов на лечение в соответствии со значениями DAS28. Значительная корреляционная взаимосвязь была установлена между изменениями активности ПЭТ через 2 недели и DAS28 на 14 и 22 неделе после лечения ($r=0,62$, $p < 0,05$, $r=0,65$, $p < 0,01$ соответственно).

Мониторинг прогрессирования заболевания

Рекомендация 7. Учитывая лучшую выявляемость воспаления при МРТ и УЗИ по сравнению с клиническим осмотром пациента, эти методики могут быть полезны для мониторинга активности заболевания. Сила рекомендаций 8,3 (95 % ДИ 7,4–9,1).

В рекомендациях указывается, что, к сожалению, на сегодняшний день нет опубликованных работ, содержащих информацию или доказательства того, такие изображения и каких суставов должны использоваться для мониторинга активности РА. Поэтому в каждом случае эти данные необходимо учитывать отдельно и индивидуально.

Сравнение возможностей изображений для обнаружения воспаления. Несколько исследований сравнили возможности УЗ и МРТ в диагностике воспаления суставов, где МРТ рассматривалась как базовый метод. Существует значительная ассоциация между этими методами, но кроме доступа к отображению, могут быть преимущества для использования каждого исследования в определенных ситуациях [90]. Например, УЗИ более достоверно визуализирует выпот в сустав и влагалище сухожилий, тогда как МРТ есть более чувствительным методом в верификации тендовагинита [95]. Сравне-

ние высокопольной МРТ с низкопольной МРТ конечностей показало существенные преимущества для выявления синовита и более низкие для отека костного мозга и тендовагинита, при этом высокопольная МРТ рассматривалась как референтное исследование [25; 80]. Низкопольная безконтрастная МРТ также демонстрирует низкую чувствительность в диагностике синовита по сравнению с доплер-УЗИ [34]. Только в одном исследовании современные методы визуализации в сравнении со сцинтиграфией показали сильную корреляцию между показателем поглощения при сцинтиграфии и воспалительными изменениями при МРТ [71].

Чувствительность в оценке воспалительных изменений. УЗИ и МРТ демонстрирует хорошие показатели реагирования на воспалительные изменения. Изучение чувствительности этих методов для установления степени изменений воспаления в ходе лечения продемонстрировало, что синовит, выявляемый при МРТ, (стандартизированный средний ответ (SRM) от -0,79 до -0,92), МРТ-тендовагинит (SRM от -0,70 до -1,02) и МРТ-отек костного мозга (SRM от -1,05 до -1,24) с высокой чувствительностью реагировали на временные изменения, однако верификация воспаления и его изменений с помощью УЗ (синовит, тендовагинит и выпот) обладало меньшей чувствительностью [40]. Е.А. Naavardsholm с соавт. (2005) [39] сообщили, что МРТ имеет более высокий потенциал для обнаружения изменений отека костного мозга в запястье, чем синовита. Наименьшее выявляемое различие для диапазона УЗ, включая доплеровское исследование, было низким, что продемонстрировано через 1 год лечения антиФНО α в наблюдательном исследовании больных с РА. Исследование показало надежность данного метода и способность обнаружить индивидуальные важные изменения. На уровне группы произошли значительные изменения всех УЗ оценок состояния синовиальной оболочки параллельно с изменениями DAS28 [66]. Сравнение возможности УЗ с доплеровским эффектом и серой шкалой в оценке воспалительных изменений в ходе лечения, использо-

вание серой шкалы обладает лучшими возможностями за счет контрастного усиления [51].

Какие суставы оценивать. Только в одном исследовании проводилось сравнение оценки воспаления изображений различных областей. С. Calisir с соавт. (2007) [10] описали синовит и костный отек при МРТ рук и ног у пациентов с ранним РА и не обнаружили никаких существенных различий в изображении воспаления в этих регионах.

Рекомендация 8. *Для периодической оценки повреждения суставов, как правило, должны использоваться рентгенограммы кистей и стоп. МРТ (и, возможно, УЗ) является более приемлемым методом для оценки динамики повреждения суставов и может быть использована для мониторинга прогрессирования заболевания.* Сила рекомендаций 7,8 (95 % ДИ 6,8–8,9).

Что касается предыдущей рекомендации, не было никаких конкретных данных о рекомендованной частоте визуализации для оценки изменений.

Сравнение возможности изображений для обнаружения воспаления. U.M. Dohn с соавт. (2011) [19] выполнили сравнительное исследование возможности КТ, УЗИ и МРТ в визуализации эрозивных повреждений. При использовании КТ в качестве референтного исследования было показано, что КТ обладает чувствительностью 81 %, МРТ – 89 %, УЗИ – 80 %, при этом КТ отличается высокой специфичностью и низкой чувствительностью [5; 20]. Предыдущий систематический обзор описывал УЗ как более эффективный метод, чем КТ, для обнаружения эрозий, сопоставимый с МРТ. Обобщенные данные сравнения различных методов визуализации в обнаружении эрозий приведены в табл. 2. Исследования, оценивающие повреждение сухожилий, показали, что УЗ является более чувствительным в выявлении разрыва сухожилия разгибателя пальца (что было подтверждено при оперативном вмешательстве) [85]; а также умеренную взаимосвязь и согласованность УЗ и МРТ в оценке поражений сухожилий плеча [9].

Таблица 2

Обобщающие данные включенных в рекомендации исследований по сравнению различных методов визуализации в обнаружении эрозий при ревматоидном артрите

Сравниваемый и референтный методы	Чувствительность	Специфичность	Точность	к	Частота выявления, среднее (диапазон)
ЭРОЗИИ РУКИ/ЗАПЯСТЬЯ					
МРТ против КТ (<i>Dohn U.M. et al., 2011; Dohn U.M. et al., 2006; Dohn U.M. et al., 2008; Perry D. et al., 2005</i>)	0,61–0,68	0,92–0,96	0,77–0,89	0,63	0,71 раз (0,6–0,81-раз)
УЗ против КТ (<i>Dohn U.M. et al., 2011; Dohn U.M. et al., 2009</i>)	0,42–0,44	0,91–0,95	0,80–0,84	0,44	
Стандартная рентгенография против КТ (<i>Dohn U.M. et al., 2011; Dohn U.M. et al., 2009; Perry D. et al., 2005; Dohn U.M. et al., 2008; Canella C. et al., 2010</i>)	0,14–0,54	0,92–1,0	0,63–0,81	0,29	0,34 раз (0,16–0,60-раз)
Стандартная рентгенография против МРТ (<i>Duer-Jensen A. et al., 2008; Corvetta A. et al., 1992; Ejbjerg B.J. et al., 2005; Hoving J.L. et al., 2004; Tonolli-Serabian I. et al., 1996; Haavardsholm E.A. et al., 2009; Szkudlarek M. et al., 2006; Wakefield R.J. et al., 2000; Scheel A.K. et al., 2006; Rahmani M. et al., 2010; Ciechomska A. et al., 2005; Magnani M. et al., 2004; Taouli B. et al., 2004; McQueen F.M. et al., 1998; Klarlund M. et al., 1999</i>)	0,0–0,55	0,5–1,0	0,23–0,92		0,38 раз (0,06–0,90-раз)
Стандартная рентгенография против УЗ (<i>Szkudlarek M. et al., 2006; Hoving J.L. et al., 2004; Rahmani M. et al., 2010; Ciechomska A. et al., 2005; Weidekamm C. et al., 2003; Wakefield R.J. et al., 2000; Scheel A.K. et al., 2006</i>)	0,1–0,48				0,60 раз (0,18–1,21-раз)
УЗ против МРТ (<i>Hoving J.L. et al., 2004; Szkudlarek M. et al., 2006; Rahmani M. et al., 2010; Ciechomska A. et al., 2005; Wakefield R.J. et al., 2000; Scheel A.K. et al., 2006</i>)	0,33–0,87	0,68–1,0	Коэффициент корреляции 0,68–0,9	<0,000 5- <0,001	0,77 раз (0,35–1,51-раз)
Низкопольная МРТ против высокопольной МРТ (<i>Ejbjerg B.J. et al., 2005; Schirmer C. et al., 2007; Taouli B. et al., 2004; Freeston J.E. et al., 2007</i>)	0,46–0,94	0,93–0,94	0,55–0,94		0,94 раз (0,46–1,16-раз)
ЭРОЗИИ НОГ					
Стандартная рентгенография против МРТ (<i>Szkudlarek M. et al., 2004; Forslind K. et al., 2003</i>)	0,32–0,80	0,85–0,98		0,65 p=0,00 2	1,19 раз (0,55–1,83-раз)
Стандартная рентгенография против УЗ (<i>Szkudlarek M. et al., 2004; Sheane B.J. et al., 2009</i>)					0,53 раз (0,42–0,64-раз)
УЗ против МРТ (<i>Szkudlarek M. et al., 2004</i>)	0,79	0,97	0,96		1,13-раз

Чувствительность в оценке поврежденных. Стандартная рентгенография является рутинным методом визуализации и используется для выявления и мониторинга повреждений суставов. Существуют некоторые данные, что стандартная рентгенография реагирует на изменение эрозий на индивидуальном уровне, особенно после первых 12-ти месяцев болезни [40]. Самые высокие темпы рентгенографической прогрессии наблюдаются в первые 2 года заболевания, при этом 75 % всех повреждений отмечаются в первые 5 лет при 10-летнем наблюдении [56]. МРТ позволяет выявить изменения в более ранние временные отрезки, но годовые темпы прогрессирования аналогичны таким, что выявляются при стандартной рентгенографии [40]. Это подтверждается исследованием M.Ostergaard и соавт. (2003) [68], где установлено, что 78 % новых рентгенографических костных эрозий визуализируются с помощью МРТ на 1 год раньше; на самом деле обнаружение новых эрозий с помощью МРТ «обгоняет» стандартную рентгенографию в среднем на 2 года [68].

Какие суставы оценивать. Ранние эрозивные изменения на стандартной рентгенографии оказываются более распространенными на ногах, чем на руках, но через 3 года течения болезни эти отделы оказываются одинаково втянутыми в патологический процесс [56; 70].

Рекомендация 9. *Мониторинг функциональной нестабильности шейного отдела позвоночника на боковой рентгенограмме в нейтральной позиции и при сгибании должен быть выполнен у пациентов с клиническим подозрением на вовлечение в процесс шейного отдела позвоночника. Если рентгенологические симптомы позитивные или отсутствуют конкретные неврологические симптомы и признаки, должна быть выполнена МРТ.* Сила рекомендаций 9,4 (95 % ДИ 8,9–9,8).

В рекомендациях представлено описание 13 исследований, посвященных изучению изменений в шейном отделе позвоночника при РА. Однако не изучена частота проведения мониторинговых исследований для выявления изменений в шейном отделе. T. Yurube с соавт. (2011) [98] исследовали основные особенности шейного отдела при стандартной рентгенографии в прогнозировании будущей цервикальной

нестабильности и выявили, что пациенты с исходными деформациями суставов кисти, шейным вертикальным подвывихом и субаксиальным подвывихом демонстрируют более выраженную прогрессию шейного вертикального подвывиха и субаксиального подвывиха в течение 5 лет. M. Reijnen с соавт. (2001) [75] идентифицировали, что исходные эрозии на МРТ и уменьшение подпаутинного пространства были связаны с клинически очерченной неврологической дисфункцией в течение 1 года.

Сравнительные исследования различных методов отображения шейного отдела позвоночника показали различия в диагностике разных патологий в зависимости от используемой техники визуализации. I. Fezoulidis и соавт. (1989) [30] выявили, что стандартная рентгенография и КТ были сопоставимыми и лучше чем МРТ визуализировали атлантозатылочные повреждения, а также изменения первого и второго шейных позвонков. МРТ обладает лучшей специфичностью и чувствительностью в выявлении эрозий зубовидного отростка второго шейного позвонка [97].

Независимо от метода визуализации, динамические боковые проекции являются более информативными, чем статические нейтральные проекции, в выявлении атланто-осевого подвывиха, в частности переднего [49]. Атланто-осевой подвывих, как известно, появляется в результате разрыва поперечной связки или эрозии в сочетании с деструкцией латеральных сочленений C₁ и C₂. Передний подвывих атланта является наиболее частым, задний случается реже. Вертикальный подвывих происходит довольно часто, но он протекает бессимптомно, порой оставаясь незамеченным. Происходит это при разъедании апофизарных сочленений атланта, отчего череп опускается на C₁, а зуб второго шейного позвонка при этом вклинивается в большое затылочное отверстие. Сгибание и нейтральная проекция обычно используются для выявления изменений в атлантодентальном интервале. Проекция через открытый рот используется для работы с изображениями зубовидного отростка, а также для оценки бокового и ротаторного атланто-осевого подвывиха. Задний атланто-асиальный подвывих может быть верифици-

рован в нейтральной и экстенционной проекции, хотя он встречается гораздо реже, чем передний подвывих [48]. При оценке эрозий зубовидного отростка боковые рентгенограммы оказались более чувствительными, чем снимки через открытый рот.

Рекомендация 10. УЗИ и МРТ могут обнаружить воспаление, что прогнозирует последующее повреждение суставов, даже в случае клинической ремиссии, и могут быть использованы для оценки стойкости воспаления. Сила рекомендаций 8,8 (95 % ДИ 8,0–9,6).

Роль визуализации в идентификации воспаления и последующего прогнозирования течения заболевания обсуждалась ранее (рекомендация 5). На сегодняшний день существуют веские доказательства в поддержку факта несоответствия между клинической ремиссией и продолжающимся воспалением, верифицированным с помощью различных методов визуализации. С помощью энергетического доплера активность РА была обнаружена у 15–62 % пациентов с клинической ремиссией по DAS28, в соответствии с критериями Американского Колледжа ревматологов и упрощенного индекса активности заболевания (SDAI) синовит при МРТ у 96 % и отек костного мозга – у 52 % больных [8; 36]. В одном из исследований у 60 % пациентов с активностью болезни, что соответствовала ремиссии, выявлено увеличение поглощения при сцинтиграфии [91].

Значение персистирующего воспаления для прогрессии заболевания показано во многих исследованиях. Наличие синовиальной гипертрофии, выявляемой при УЗИ, активности процесса при исследовании энергетическим доплером и синовита при МРТ у пациентов с клинической ремиссией в значительной степени связано со структурным прогрессированием в течение одного года даже при отсутствии симптомов артрита [7]. Обнаружение воспалительной активности при исходном УЗИ у пациентов в состоянии клинической ремиссии является предиктором будущих воспалительных атак. Так, только 20 % пациентов имеют обострение болезни в течение 12 месяцев при отсутствии симптомов активности на энергетическом доплере по сравнению с 47 % пациен-

тами, у которых были зафиксированы симптомы воспаления ($p < 0,009$) [72]. Хотя рентгенологическое прогрессирование можно отметить у пациентов даже при клинической ремиссии, однако пациенты со стойкой клинической ремиссией имеют меньше признаков структурного прогрессирования, чем пациенты с клинически рецидивирующим течением заболевания [54; 58].

Висновки.

Таким образом, в 2013 году целевая группа EULAR впервые представила рекомендации по визуализации изменений при РА в клинической практике [13]. Они базируются на наилучших имеющихся исследованиях и клиническом опыте, а также поддержаны международной группой экспертов. При создании рекомендаций целевая группа ставила себе целью выработку рекомендаций, которые были бы практически направленными и ценными в рутинной клинической практике. Одновременно эксперты указывают, что многие важные направления, симптомы, техники не вошли в рекомендации, т.к. не имели либо достаточного количества исследований, либо литература отсутствовала вообще. Так случилось с важным рентгенологическим симптомом – сужением суставной щели. Вследствие отсутствия литературы на момент создания обзора эти рекомендации не акцентировали внимание на обнаружении сужения суставной щели и изменений суставного хряща, что важно учитывать в свете влияния на функциональное состояние. Как отмечают сами эксперты, в настоящее время ощущается дефицит исследований, необходимых для оптимизации использования инструментов визуализации в повседневной клинической практике, в частности, какие суставы должны быть обследованы для оценки болезни и прогнозирования ее течения, как оценивать целесообразность и затраты на проведение исследований, какой должна быть последовательность использования стандартной рентгенографии, КТ, УЗИ и МРТ в различных клинических ситуациях и т. д. Однако эксперты продолжат работу по обновлению рекомендаций для создания более полного алгоритма использования современных методов визуализации в диагностике и прогнозировании течения РА.

Список использованной литературы

1. Коваленко В.М. Ревматичні захворювання: сучасні тенденції фармакотерапії // Укр. ревматол. журн., 2009. – 3(37): 5–11.
2. Коваленко В.Н. Индивидуализация лечения ревматоидного артрита: курс на достижение оптимальных результатов. / Коваленко В.Н., Головач И.Ю., Борткевич О.П. // Укр. ревматол. журнал., 2011. – 45(3): 5–15.
3. Яременко О.Б. Диагностика ревматоидного артрита на ранних стадиях // Здоровье Украины, 2008. – 5(1): 63–65.
4. Agrawal S., Bhagat S.S., Dasgupta B. Improvement in diagnosis and management of musculoskeletal conditions with one-stop clinic-based ultrasonography // Mod. Rheumatol., 2009. – 19: 53–56.
5. Bøyesen P., Haavardsholm E.A., Ostergaard M. et al. MRI in early rheumatoid arthritis: synovitis and bone marrow oedema are independent predictors of subsequent radiographic progression. Ann. Rheum. Dis., 70: 428–433.
6. Boyesen P., Haavardsholm E.A., van der Heijde D. et al. Prediction of MRI erosive progression: a comparison of modern imaging modalities in early rheumatoid arthritis patients. Ann. Rheum. Dis., 2011. – 70: 176–179.
7. Brown A.K., Conaghan P.G., Karim Z. et al. An explanation for the apparent dissociation between clinical remission and continued structural deterioration in rheumatoid arthritis // Arthritis Rheum., 2008. – 58: 2958–2967.
8. Brown A.K., Quinn M.A., Karim Z. et al. Presence of significant synovitis in rheumatoid arthritis patients with disease-modifying antirheumatic drug-induced clinical remission: evidence from an imaging study may explain structural progression // Arthritis Rheum., 2006. – 54: 3761–3773.
9. Bruyn G.A.W., Naredo E., Möller I. et al. Reliability of ultrasonography in detecting shoulder disease in patients with rheumatoid arthritis // Ann. Rheum. Dis., 2009. – 68: 357–361.
10. Calisir C., Murat Aynaci A.I., Korkmaz C. The accuracy of magnetic resonance imaging of the hands and feet in the diagnosis of early rheumatoid arthritis // Joint Bone Spine., 2007. – 74: 362–367.
11. Canella C., Philippe P., Pansini V. et al. Use of tomosynthesis for erosion evaluation in rheumatoid arthritic hands and wrists // Radiology, 2010. – 58: 199–205.
12. Ciechomska A., Andrysiak R., Serafin-Król M. et al. Ultrasonography, magnetic resonance imaging and conventional radiography of bone erosions in rheumatoid arthritis – a comparative study // Reumatologia, 2005. – 43: 301–309.
13. Colebatch A.N., Edwards C.J., Ostergaard M., van der Heijde D. et al. EULAR recommendations for the use of imaging of the joints in the clinical management of rheumatoid arthritis // Ann. Rheum. Dis., 2013. – 72(6): 804–814.
14. Conaghan P.G., O'Connor P., McGonagle D. et al. Elucidation of the relationship between synovitis and bone damage: a randomized magnetic resonance imaging study of individual joints in patients with early rheumatoid arthritis // Arthritis Rheum., 2003. – 48: 64–71.
15. Corvetta A., Giovagnoni A., Baldelli S. et al. MR imaging of rheumatoid hand lesions: comparison with conventional radiology in 31 patients // Clin. Exp. Rheumatol., 1992. – 10: 217–222.
16. Courvoisier N., Dougados M., Cantagrel A. et al. Prognostic factors of 10-year radiographic outcome in early rheumatoid arthritis: a prospective study // Arthritis Res. Ther., 2008. – 10: R106.
17. Bois M.H., Westedt M.L., Arndt J.W. et al. Value of ^{99m}Tc-IgG scintigraphy in the prediction of joint destruction in patients with rheumatoid arthritis of recent onset // Rheumatol. Int., 1995. – 15: 155–158.
18. Dixey J., Solymossy C., Young A. Is it possible to predict radiological damage in early rheumatoid arthritis (RA)? A report on the occurrence, progression, and prognostic factors of radiological erosions over the first 3 years in 866 patients from the early RA study (ERAS) // J. Rheumatol., 2004. – 31: 48–54.
19. Dohn U.M., Ejbjerg B., Boonen A. et al. No overall progression and occasional repair of erosions despite persistent inflammation in adalimumab-treated rheumatoid arthritis patients: results from a longitudinal comparative MRI, ultrasonography, CT and radiography study // Ann. Rheum. Dis., 2011. – 70: 252–258.
20. Dohn U.M., Ejbjerg B.J., Court-Payen M. et al. Are bone erosions detected by magnetic resonance imaging and ultrasonography true erosions? A comparison with computed tomography in rheumatoid arthritis metacarpophalangeal joints // Arthritis Res. Ther., 2006. – 8: R110.
21. Dohn U.M., Ejbjerg B.J., Hasselquist M. et al. Rheumatoid arthritis bone erosion volumes on CT and MRI: reliability and correlations with erosion scores on CT, MRI and radiography // Ann. Rheum. Dis., 2007. – 66: 1388–1392.
22. Dohn U.M., Ejbjerg B.J., Hasselquist M. et al. Detection of bone erosions in rheumatoid arthritis

wrist joints with magnetic resonance imaging, computed tomography and radiography // *Arthritis Res. Ther.*, 2008. – 10: R25.

23. Duer-Jensen A., Horslev-Petersen K., Hetland M.L. et al. MRI bone edema is an independent predictor of development of rheumatoid arthritis in patients with early undifferentiated arthritis // *Arthritis Rheum.*, 2011. – 63: 2192–2202.

24. Duer-Jensen A., Vestergaard A., Dohn U.M. et al. Detection of rheumatoid arthritis bone erosions by two different dedicated extremity MRI units and conventional radiography // *Ann. Rheum. Dis.*, 2008. – 67: 998–1003.

25. Ejbjerg B.J., Narvestad E., Jacobsen S. et al. Optimised, low cost, low field dedicated extremity MRI is highly specific and sensitive for synovitis and bone erosions in rheumatoid arthritis wrist and finger joints: comparison with conventional high field MRI and radiography // *Ann. Rheum. Dis.*, 2005. – 64: 1280–1287.

26. Ellegaard K., Christensen R., Torp-Pedersen S. et al. Ultrasound Doppler measurements predict success of treatment with anti-TNF- α drug in patients with rheumatoid arthritis: a prospective cohort study // *Rheumatology (Oxford)*, 2011. – 50: 506–512.

27. Elzinga E.H., Van Der Laken C.J., Comans E.F.I. et al. 18F-FDG PET as a tool to predict the clinical outcome of infliximab treatment of rheumatoid arthritis: an explorative study // *J. Nucl. Med.*, 2011. – 52: 77–80.

28. Emery P., van der Heijde D., Ostergaard M. et al. Exploratory analyses of the association of MRI with clinical, laboratory and radiographic findings in patients with rheumatoid arthritis // *Ann. Rheum. Dis.*, 2011. – 70: 2126–2130.

29. Eshed I., Feist E., Althoff C.E. et al. Tenosynovitis of the flexor tendons of the hand detected by MRI: an early indicator of rheumatoid arthritis // *Rheumatology (Oxford)*, 2009. – 48: 887–891.

30. Fezoulidis I., Neuhold A., Wicke L. et al. Diagnostic imaging of the occipito-cervical junction in a patients with rheumatoid arthritis // *Eur. J. Radiol.*, 1989. – 9: 5–11.

31. Filippucci E., Iagnocco A., Salaffi F. et al. Power Doppler sonography monitoring of synovial perfusion at the wrist joints in patients with rheumatoid arthritis treated with adalimumab // *Ann. Rheum. Dis.*, 2006. – 65: 1433–1437.

32. Finckh A., Liang M.H., van Herckenrode C.M. et al. Long-term impact of early treatment on radiographic progression in rheumatoid arthritis: a meta-analysis // *Arthritis Rheum.*, 2006. – 55: 864–872.

33. Forslind K., Johanson A., Larsson E.M. et al. Magnetic resonance imaging of the fifth metatarsophalangeal joint compared with conventional radiography in patients with early rheumatoid arthritis // *Scand. J. Rheumatol.*, 2003. – 32: 131–137.

34. Freeston J.E., Brown A.K., Hensor E.M.A. et al. Extremity magnetic resonance imaging assessment of synovitis (without contrast) in rheumatoid arthritis may be less accurate than power Doppler ultrasound // *Ann. Rheum. Dis.*, 2008. – 67: 1351.

35. Freeston J.E., Conaghan P.G., Dass S. et al. Does extremity-MRI improve erosion detection in severely damaged joints? A study of long-standing rheumatoid arthritis using three imaging modalities // *Ann. Rheum. Dis.*, 2007. – 66: 1538–1540.

36. Gandjbakhch F., Conaghan P.G., Ejbjerg B. et al. Synovitis and osteitis are very frequent in rheumatoid arthritis clinical remission: results from an MRI study of 294 patients in clinical remission or low disease activity state // *J. Rheumatol.*, 2011. – 38: 2039–2044.

37. Goupille P., Roulot B., Akoka S. et al. Magnetic resonance imaging: a valuable method for the detection of synovial inflammation in rheumatoid arthritis // *J. Rheumatol.*, 2001. – 28: 35–40.

38. Haavardsholm E.A., Boyesen P., Ostergaard M. et al. Magnetic resonance imaging findings in 84 patients with early rheumatoid arthritis: bone marrow oedema predicts erosive progression // *Ann. Rheum. Dis.*, 2008. – 67: 794–800.

39. Haavardsholm E.A., Ostergaard M., Ejbjerg B.J. et al. Reliability and sensitivity to change of the OMERACT rheumatoid arthritis magnetic resonance imaging score in a multireader, longitudinal setting // *Arthritis Rheum.*, 2005. – 52: 3860–3867.

40. Haavardsholm E.A., Ostergaard M., Hammer H.B. et al. Monitoring anti-TNF α treatment in rheumatoid arthritis: responsiveness of magnetic resonance imaging and ultrasonography of the dominant wrist joint compared with conventional measures of disease activity and structural damage // *Ann. Rheum. Dis.*, 2009. – 68: 1572–1579.

41. Hetland M.L., Ejbjerg B., Horslev-Petersen K. et al. MRI bone oedema is the strongest predictor of subsequent radiographic progression in early rheumatoid arthritis. Results from a 2-year randomised controlled trial (CIMESTRA) // *Ann. Rheum. Dis.*, 2009. – 68: 384–390.

42. Hetland M.L., Stengaard-Pedersen K., Junker P. et al. Radiographic progression and remission rates in early rheumatoid arthritis – MRI bone oedema and anti-CCP predicted radiographic progression in the 5-year extension of the double-blind ran-

domised CIMESTRA trial // *Ann. Rheum. Dis.*, 2010. – 69: 1789–1795.

43. Hoff M., Haugeberg G., Odegård S. et al. Cortical hand bone loss after 1 year in early rheumatoid arthritis predicts radiographic hand joint damage at 5-year and 10-year follow-up // *Ann. Rheum. Dis.*, 2009. – 68: 324–329.

44. Horikoshi M., Suzuki T., Sugihara M. et al. Comparison of low-field dedicated extremity magnetic resonance imaging with articular ultrasonography in patients with rheumatoid arthritis // *Mod. Rheumatol.*, 2010. – 20: 556–560.

45. Hoving J.L., Buchbinder R., Hall S. et al. A comparison of magnetic resonance imaging, sonography, and radiography of the hand in patients with early rheumatoid arthritis // *J. Rheumatol.*, 2004. – 31: 663–675.

46. Kamishima T., Tanimura K., Shimizu M. et al. Monitoring anti-interleukin 6 receptor antibody treatment for rheumatoid arthritis by quantitative magnetic resonance imaging of the hand and power Doppler ultrasonography of the finger // *Skeletal Radiol.*, 2011. – 40: 745–755.

47. Kapetanovic M.C., Lindqvist E., Algulin J. et al. Early changes in bone mineral density measured by digital X-ray radiogrammetry predict up to 20 years radiological outcome in rheumatoid arthritis // *Arthritis Res. Ther.*, 2011. – 13: R31.

48. Karhu J.O., Parkkola R.K., Koskinen S.K. Evaluation of flexion/extension of the upper cervical spine in patients with rheumatoid arthritis: an MRI study with a dedicated positioning device compared to conventional radiographs // *Acta Radiol.*, 2005. – 46: 55–66.

49. Kauppi M., Neva M.H. Sensitivity of lateral view cervical spine radiographs taken in the neutral position in atlantoaxial subluxation in rheumatic diseases // *Clin. Rheumatol.*, 1998. – 17: 511–514.

50. Klarlund M., Ostergaard M., Gideon P. et al. Wrist and finger joint MR imaging in rheumatoid arthritis // *Acta Radiol.*, 1999. – 40: 400–409.

51. Klauser A., Demharter J., De Marchi A. et al. Contrast enhanced gray-scale sonography in assessment of joint vascularity in rheumatoid arthritis: results from the IACUS study group // *Eur. Radiol.*, 2005. – 15: 2404–2410.

52. Krejza J., Kuryliszyn-Moskal A., Sierakowski S. et al. Ultrasonography of the periarticular changes in patients with early active rheumatoid arthritis // *Med. Sci. Monit.*, 4: 366–369.

53. Lillegraven S., Boyesen P., Berner Hammer H. et al. Tenosynovitis of the extensor carpi ulnaris tendon predicts erosive progression in early rheuma-

toid arthritis // *Ann. Rheum. Dis.*, 2011. – 70: 2049–2050.

54. Lillegraven S., Prince F.H.M., Shadick N.A. et al. Remission and radiographic outcome in rheumatoid arthritis: application of the 2011 ACR/EULAR remission criteria in an observational cohort // *Ann. Rheum. Dis.*, 2012. – 71: 681–686.

55. Lindegaard H.M., Vallo J., Horslev-Petersen K. et al. Low-cost, low-field dedicated extremity magnetic resonance imaging in early rheumatoid arthritis: a 1-year follow-up study // *Ann. Rheum. Dis.*, 2006. – 65: 1208–1212.

56. Lindqvist E., Jonsson K., Saxne T. et al. Course of radiographic damage over 10 years in a cohort with early rheumatoid arthritis // *Ann. Rheum. Dis.*, 2003. – 62: 611–616.

57. Magnani M., Salizzoni E., Mulè R. et al. Ultrasonography detection of early bone erosions in the metacarpophalangeal joints of patients with rheumatoid arthritis // *Clin. Exp. Rheumatol.*, 2004. – 22: 743–748.

58. Mäkinen H., Kautiainen H., Hannonen P. et al. Sustained remission and reduced radiographic progression with combination disease modifying antirheumatic drugs in early rheumatoid arthritis // *J. Rheumatol.*, 2007. – 34: 316–321.

59. Markatseli T.E., Voulgari P.V., Alamanos Y. et al. Prognostic factors of radiological damage in rheumatoid arthritis: a 10-year retrospective study // *J. Rheumatol.*, 2011. – 38: 44–52.

60. Matsos M.P., Khalidi N., Zia P. et al. Ultrasound of the hands and feet for rheumatological disorders: influence on clinical diagnostic confidence and patient management // *Skeletal Radiol.*, 2009. – 38: 1049–1054.

61. McQueen F., Beckley V., Crabbe J. et al. Magnetic resonance imaging evidence of tendinopathy in early rheumatoid arthritis predicts tendon rupture at six years // *Arthritis Rheum.*, 2005. – 52: 744–751.

62. McQueen F.M., Stewart N., Crabbe J. et al. Magnetic resonance imaging of the wrist in early rheumatoid arthritis reveals a high prevalence of erosions at four months after symptom onset // *Ann. Rheum. Dis.*, 1998. – 57: 350–356.

63. McQueen F.M., Stewart N., Crabbe J. et al. Magnetic resonance imaging of the wrist in early rheumatoid arthritis reveals progression of erosions despite clinical improvement // *Ann. Rheum. Dis.*, 1999. – 8: 156–163.

64. Möttönen T.T., Hannonen P., Toivanen J. et al. Value of joint scintigraphy in the prediction of erosiveness in early rheumatoid arthritis // *Ann. Rheum. Dis.*, 1988. – 47: 183–189.

65. Mundwiler M.L., Maranian P., Brown D.H. et al. The utility of MRI in predicting radiographic erosions in the metatarsophalangeal joints of the rheumatoid foot: a prospective longitudinal cohort study // *Arthritis Res. Ther.*, 2009. – 11: R94.
66. Naredo E., Möller I., Cruz A. et al. Power Doppler ultrasonographic monitoring of response to anti-tumor necrosis factor therapy in patients with rheumatoid arthritis // *Arthritis Rheum.*, 2008. – 58:2248–2256.
67. Narváez J., Sirvent E., Narváez J.A. et al. Usefulness of magnetic resonance imaging of the hand versus anticyclic citrullinated peptide antibody testing to confirm the diagnosis of clinically suspected early rheumatoid arthritis in the absence of rheumatoid factor and radiographic erosions *Semin // Arthritis Rheum.*, 2008. – 38:101–109.
68. Ostergaard M., Hansen M., Stoltenberg M. et al. New radiographic bone erosions in the wrists of patients with rheumatoid arthritis are detectable with magnetic resonance imaging a median of two years earlier // *Arthritis Rheum.*, 2003. – 48: 2128–2131.
69. Ostergaard M., Pedersen S.J., Dohn U.M. Imaging in rheumatoid arthritis – status and recent advances for magnetic resonance imaging, ultrasonography, computed tomography and conventional radiography // *Best Pract. Res. Clin. Rheumatol.*, 2008. – 22: 1019–1044.
70. Paimela L., Laasonen L., Helve T. et al. Comparison of the original and the modified Larsen methods and the sharp method in scoring radiographic progression in early rheumatoid arthritis // *J. Rheumatol.*, 1998. – 25: 1063–1066.
71. Palosaari K., Vuotila J., Takalo R. et al. Contrast-enhanced dynamic and static MRI correlates with quantitative ⁹⁹Tc_m-labelled nanocolloid scintigraphy. Study of early rheumatoid arthritis patients // *Rheumatology (Oxford)*, 2004. – 43: 1364–1373.
72. Peluso G., Michelutti A., Bosello S. et al. Clinical and ultrasonographic remission determines different chances of relapse in early and long standing rheumatoid arthritis // *Ann. Rheum. Dis.*, 2011. – 70: 172–175.
73. Perry D., Stewart N., Benton N. et al. Detection of erosions in the rheumatoid hand; a comparative study of multidetector computerized tomography versus magnetic resonance scanning // *J. Rheumatol.*, 2005. – 32: 256–267.
74. Rahmani M., Chegini H., Najafizadeh S.R. et al. Detection of bone erosion in early rheumatoid arthritis: ultrasonography and conventional radiography versus non-contrast magnetic resonance imaging // *Clin. Rheumatol.*, 2010. – 29: 883–891.
75. Reijniers M., Dijkmans B.A., Hansen B. et al. Neurologic dysfunction in patients with rheumatoid arthritis of the cervical spine. Predictive value of clinical, radiographic and MR imaging parameters // *Eur. Radiol.*, 2001. – 11: 467–473.
76. Ribbens C., André B., Marcelis S. et al. Rheumatoid hand joint synovitis: gray-scale and power Doppler US quantifications following anti-tumor necrosis factor- α treatment: pilot study // *Radiology*, 2003. – 229: 562–569.
77. Roimicher L., Lopes F.P.P.L., de Souza S.A.L. et al. ⁹⁹m Tc-anti-TNF- α scintigraphy in RA: a comparison pilot study with MRI and clinical examination // *Rheumatology (Oxford)*, 2011. – 50: 2044–2050.
78. Salaffi F., Ciapetti A., Gasparini S. et al. A clinical prediction rule combining routine assessment and power Doppler ultrasonography for predicting progression to rheumatoid arthritis from early-onset undifferentiated arthritis // *Clin. Exp. Rheumatol.*, 2010. – 28: 686–694.
79. Scheel A.K., Hermann K-G.A., Ohrndorf S. et al. Prospective 7 year follow up imaging study comparing radiography, ultrasonography, and magnetic resonance imaging in rheumatoid arthritis finger joints // *Ann. Rheum. Dis.*, 2006. – 65: 595–600.
80. Schirmer C., Scheel A.K., Althoff C.E. et al. Diagnostic quality and scoring of synovitis, tenosynovitis and erosions in low-field MRI of patients with rheumatoid arthritis: a comparison with conventional MRI // *Ann. Rheum. Dis.*, 2007. – 66: 522–529.
81. Sheane B.J., Beddy P., O'Connor M. et al. Targeted ultrasound of the fifth metatarsophalangeal joint in an early inflammatory arthritis cohort // *Arthritis Care Res.*, 2009. – 61:1004–1008.
82. Smolen J.S., Aletaha D., Machold K.P. Therapeutic strategies in early rheumatoid arthritis // *Best Pract. Res. Clin. Rheumatol.*, 2005. – 19(1): 163–177.
83. Sugimoto H., Takeda A., Hyodoh K. Early-stage rheumatoid arthritis: prospective study of the effectiveness of MR imaging for diagnosis // *Radiology*, 2000. – 216:569–575.
84. Sugimoto H., Takeda A., Masuyama J. et al. Early-stage rheumatoid arthritis: diagnostic accuracy of MR imaging // *Radiology*, 1996. – 198:185–192.
85. Swen W.A.A., Jacobs J.W.G., Hubach P.C.G. et al. Comparison of sonography and magnetic resonance imaging for the diagnosis of partial tears of finger extensor tendons in rheumatoid arthritis // *Rheumatology (Oxford)*, 2000. – 39: 55–62.
86. Szkudlarek M., Court-Payen M., Strandberg C. et al. Power Doppler ultrasonography for assessment of synovitis in the metacarpophalangeal joints

of patients with rheumatoid arthritis: a comparison with dynamic magnetic resonance imaging // *Arthritis Rheum.*, 2001. – 44: 2018–2023.

87. Szkudlarek M., Jensen K., Thomsen H. et al. Ultrasonography of the meta-carpophalangeal and proximal interphalangeal joints in rheumatoid arthritis: a comparison with magnetic resonance imaging, conventional radiography and clinical examination // *Arthritis Res. Ther.*, 2006. – 8: R52.

88. Szkudlarek M., Narvestad E., Klarlund M. et al. Ultrasonography of the metatarsophalangeal joints in rheumatoid arthritis: comparison with magnetic resonance imaging, conventional radiography, and clinical examination // *Arthritis Rheum.*, 2004. – 50: 2103–2112.

89. Taouli B., Zaim S., Peterfy C.G. et al. Rheumatoid arthritis of the hand and wrist: comparison of three imaging techniques. *AJR Am. J. Roentgenol.*, 2004. – 182: 937–943.

90. Terslev L., von der Recke P., Savnik A. et al. Diagnostic sensitivity and specificity of Doppler ultrasound in rheumatoid arthritis // *J. Rheumatol.*, 2008. – 35: 49–53.

91. Tishler M., Lysy O., Levy O. et al. ^{99m}Tc-albumin nanocolloid joint scintigraphy in rheumatoid arthritis patients who are in clinical remission – is remission real? // *Clin. Exp. Rheumatol.*, 2010. – 28: 360–364.

92. Tonolli-Serabian I., Poet J.L., Dufour M. et al. Magnetic resonance imaging of the wrist in rheumatoid arthritis: comparison with other inflammatory joint diseases and control subjects // *Clin. Rheumatol.*, 15: 137–142.

93. Wakefield R.J., Freeston J.E., O'Connor P. et al. The optimal assessment of the rheumatoid arthritis hindfoot: a comparative study of clinical examination, ultrasound and high field MRI // *Ann. Rheum. Dis.*, 2008. – 67: 1678–1682.

94. Wakefield R.J., Gibbon W.W., Conaghan P.G. et al. The value of sonography in the detection of bone erosions in patients with rheumatoid arthritis: a comparison with conventional radiography // *Arthritis Rheum.*, 2000. – 43: 2762–2770.

95. Wakefield R.J., O'Connor P.J., Conaghan P.G., et al. Finger tendon disease in untreated early rheumatoid arthritis: a comparison of ultrasound and magnetic resonance imaging // *Arthritis Care Res.*, 2007. – 57: 1158–1164.

96. Weidekamm C., Koller M., Weber M. et al. Diagnostic value of high-resolution B-mode and Doppler sonography for imaging of hand and finger joints in rheumatoid arthritis // *Arthritis Rheum.*, 2003. – 48: 325–333.

97. Younes M., Belghali S., Kriâa S. et al. Compared imaging of the rheumatoid cervical spine: prevalence study and associated factors // *Joint Bone Spine*, 2009. – 76: 361–368.

98. Yurube T., Sumi M., Nishida K. et al. Progression of cervical spine instabilities in rheumatoid arthritis: a prospective cohort study of outpatients over 5 years // *Spine*, 2011. – 36: 647–653.

99. Zhang J., Redden D.T., McGwin G. et al. Generalized bone loss as a predictor of three-year radiographic damage in African American patients with recent-onset rheumatoid arthritis // *Arthritis Rheum.*, 62: 2219–2226.

Клінічне значення нових рекомендацій eular (2013) по візуалізації уражень суглобів при ревматоїдному артриті

Головач І.Ю., Вершиніна Д.В., Рижик В.М., Михайльченко О.М.

Резюме. В оглядовій статті представлено науково обгрунтовані рекомендації щодо раціонального використання різних методів візуалізації суглобів у діагностиці ревматоїдного артрити. Цільова група включала експертів ревматологів, рентгенологів, методистів і дослідників практиків ревматології з 13 країн, що дозволило провести аналіз доступних досліджень і сформулювати 10 рекомендацій по візуалізації змін при ревматоїдному артриті. При цьому основний акцент був зроблений на візуалізацію ранніх змін суглобів кистей і стоп. Представлені аргументовані дані про переваги МРТ у ранній діагностиці ревматоїдного артрити в оцінці ранніх деструктивних змін та прогнозуванні подальшого прогресування. Зазначено, що традиційна рентгенографія кистей і стоп повинна використовуватися як початковий метод візуалізації для виявлення пошкоджень. Кістковий набряк, виявлений при МРТ, є сильним й незалежним предиктором подальшого рентгенографічного прогресування при ранньому РА і повинен розглядатися як прогностичний показник. МРТ та ультразвукове дослідження суглобів є більш чутливими методами в оцінці активності захворювання і прогресування.

Ключові слова: ревматоїдний артрит, візуалізація, стандартна рентгенографія, магніто-резонансна томографія, денситометрія, ультразвукове дослідження, рання діагностика, рекомендації.

Clinical significance of eular (2013) new recommendations for the use of imaging of the joints in rheumatoid arthritis

Golovach I., Vershynina D., Ryzhyk V., Mikhalchenko E.

Summary. Evidence-based guidelines for the rational use of various imaging techniques in the diagnosis of the joints of rheumatoid arthritis are presented in a review article. The task force comprised an expert group of rheumatologists, radiologists, methodologists and experienced rheumatology practitioners from 13 countries. This allowed an analysis of the available studies and formulated 10 recommendations the use of imaging of the joints in rheumatoid arthritis. The main focus was on the imaging of early changes in the joints of the hands and feet. Substantiated data about the benefits of MRI in the early diagnosis of rheumatoid arthritis in the evaluation of early destructive changes and predict future progression are presented. Indicated that conventional radiography of the hands and feet should be used as the initial imaging technique to detect damage. Bone edema, detectable by MRI, is a strong independent predictor of subsequent radiographic progression in early RA and should be considered for use as a prognostic indicator. MRI and ultrasound of the joints are more sensitive methods in the assessment of disease activity and progression.

Keywords: rheumatoid arthritis, imaging, standard radiography, MRI, densitometr, ultrasound, early diagnosis, recommendations.