

Н.В. Хабарина, Е.В. Есин

УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ КОСТНО-ХРЯЩЕВЫХ СТРУКТУР СРЕДНИХ И МЕЛКИХ СУСТАВОВ КОНЕЧНОСТЕЙ ПРИ ОСНОВНЫХ ВИДАХ АРТРОПАТИЙ

N.V. Khabarina, E.V. Esin

Sonographic Syndromes of Osteochondral Changes of Medium and Small Joints of the Extremities with the Main Types of Arthropathy

РЕФЕРАТ

ABSTRACT

Цель: Определить типичные эхографические костно-хрящевые проявления ревматоидного (РеА), реактивного, подагрического артритов, остеоартроза (ОА), суставного синдрома при системной красной волчанке (СКВ) и системной склеродермии (ССД), псориатической артропатии (ПсА) на ранней стадии патологического процесса, проследить их динамику.

Материал и методы: Артросонография выполнена 540 пациентам с суставным синдромом на аппаратах экспертного класса. Выделены основные ультразвуковые симптомы нарушения структуры гиалинового хряща и подлежащей костной ткани, представлены их специфические изменения для каждого вида нозологии.

Результаты: Изменение хрящевой пластинки сустава установлено в 75,4 % наблюдений. Эхографическая картина патологии складывалась из изменения толщины хрящевой пластинки, ее экзогенности, структуры, контуров, наличия или отсутствия дополнительных образований в проекции гиалиновой ткани. Отсутствие патологии со стороны суставного хряща наблюдалось у больных с РеА острого течения ($n = 70$), дебюте подагры ($n = 8$), у пациентов с непродолжительным периодом заболевания СКВ, ССД и ПсА ($n = 19, 16, 69$), ОА у молодых лиц с периодом болезни не более двух лет ($n = 52$). Костные изменения были представлены в двух вариантах: в виде симптома склерозирования субхондрального слоя кости (в 9,9 %); симптома краевых костных разрастаний (5,2 %). Чувствительность метода ультразвуковой диагностики в целом составила 84,4 %, специфичность – 83,1 %, точность – 83,8 %.

Выводы: В результате анализа динамики ультразвуковой картины при ревматоидном и реактивном артрите, остеоартрозе, подагре, псориатической артропатии и суставном синдроме при системной красной волчанке и системной склеродермии установлена прямая корреляционная зависимость между активностью патологического процесса, длительностью заболевания, его рентгенологической стадией и ультразвуковыми проявлениями. Эрозивное поражение суставного хряща возможно выявить уже через 2,8 мес с момента возникновения деструктивного артрита, дегенеративные изменения и микрокристаллические включения в толщу хрящевой ткани – через 6,1 мес.

Ключевые слова: артропатии, суставной хрящ, костные структуры сустава, ультразвуковая диагностика

Purpose: To determine the typical sonographic osteochondral manifestations of rheumatoid (ReA), reactive, gouty arthritis, osteoarthritis (OA), joint syndrome in systemic lupus erythematosus (SLE) and systemic sclerosis (SSc), psoriatic arthropathy (PsA) of the early pathological process, trace its dynamics.

Material and methods: Arthrosonography was made for 540 patients with articular syndrome in the expert class machines. The basic structure of the ultrasonic symptoms of hyaline cartilage and underlying bone, their changes are specific for each type of nosology.

Results: The Change in joint cartilage plates installed in 75.4 % of cases. Echographic pattern of pathology consisted of varying the thickness of the cartilage disk, its echogenicity, texture, contour, presence or absence of additional education in the projection of hyaline tissue. The lack of pathology of the articular cartilage was observed in patients with ReA acute course ($n = 70$), the debut of gout ($n = 8$), patients with a short period of the disease SLE, SSc and PsA ($n = 19, 16, 69$ respectively), in OA young people with the period of the disease is not more than 2 years ($n = 52$). Bone changes were presented in two versions: as a symptom of hardening layer subchondral bone (9.9 %), symptoms of marginal bone growths (5.2 %). The sensitivity of ultrasound as a whole was 84.4 %, specificity – 83.1 %, accuracy – 83.8 %.

Conclusions: An analysis of the dynamics of the ultrasound picture in rheumatoid and reactive arthritis, osteoarthritis, gout, psoriatic arthropathy and articular syndrome in systemic lupus erythematosus and systemic sclerosis was a direct correlation between the activity of the pathological process, the duration of the disease, its stage of radiological and ultrasound appearances. Erozirovaniye articular cartilage may identify within 2.8 months after the occurrence of a destructive arthritis, degenerative changes and microcrystalline inclusions in the thickness of cartilage – after 6.1 months.

Key words: arthropathy, cartilage, bone structure of the joint, ultrasound diagnostics

Введение

В современной клинической медицине патология суставов, отмечающаяся при большом спектре болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани, остается актуальной медико-социальной

проблемой в связи с широкой распространенностью, неуклонным ростом заболеваемости населения, значительными социально-экономическими потерями общества, обусловленными прогрессирующим течением большинства заболеваний суставов, высокими

Институт последипломного профессионального образования
Федерального медицинского биофизического центра
им. А.И. Бурназяна ФМБА России, Москва.
E-mail: khabarin55@yandex.ru

Postgraduated Professional Education Institute of A.I. Burnasyan
Federal Medical Biophysical Center, Moscow, Russia.
E-mail: khabarin55@yandex.ru

показателями временной нетрудоспособности, инвалидизации, а также большими расходами на восстановительное лечение этих больных [1–3]. Важнейшее значение при этом приобретает совершенствование ранней диагностики наиболее распространенных артропатий, в частности, поражений суставов кистей и стоп, способствующей своевременному началу терапии и тем самым лучшему прогнозу болезни [4].

Вариабельность начала большинства заболеваний суставов, сходство симптоматики на ранних стадиях суставной патологии, отсутствие четких диагностических критериев разных форм артропатий в дебюте заставляют искать определенные клинические признаки, лабораторные или инструментальные маркеры, позволяющие уже на ранних этапах становления болезни предположить ее дальнейшую эволюцию, и путем подбора адекватной и своевременной терапии обеспечить более благоприятный исход и социальный прогноз [5, 6].

Арсенал инструментальных методик диагностики суставных поражений обширен, но не все они равнозначны по информативности. Так, рентгенологические методы исследования показательны исключительно на поздних стадиях болезни, радиоизотопные – дают представление о локализации зон с усиленным кровотоком, но неспецифичны [7, 8]. Внедрение в клиническую практику метода магнитно-резонансной томографии и ультразвуковых исследований расширило возможности установления нозологии [9–13].

На сегодняшний день ультразвуковое исследование суставов при воспалительных заболеваниях является самым перспективным методом в развитии лучевой диагностики. Как методика сканирования суставов конечностей, так и интерпретация полученных результатов постоянно совершенствуются. Требования, предъявляемые к артроэхографии высоки, т.к. в ряде случаев она оказывается альтернативой магнитно-резонансной томографии [14–19].

Большинство опубликованных работ, касающихся применения ультразвука в исследовании суставов, посвящено диагностике ревматоидного артрита [20–25]. Многие годы в литературе идет обсуждение характера эхографической структуры эрозированного суставного хряща, взаимоотношения стадии, степени активности процесса и изменений в интраартикулярных тканях. Уже на ранних стадиях болезни он вовлекается в иммунопатологический процесс под воздействием высоких концентраций провоспалительных цитокинов на хондроциты, способствующих энзиматической резорбции матрикса. В результате контур хряща теряет свою ровность и становится зубчатым. Этот признак встречается в 25,7–41,6 % случаев [26, 27]. Формируются деструктивные локусы на участках между синовиальной оболочкой и гиалиновым хрящом, покрывающим суставные поверхности, а

также в области прикрепления сухожилий и связок [28, 29]. Их особенность заключается в увеличении размеров (даже при незначительном прогрессировании деструкции) в большей степени в глубину, чем в ширину [30, 31]. Длительное сопоставление морфологических изменений и ультразвуковых признаков эрозивного процесса позволило W.W. Gibbon (1996) определять давность возникновения деструкций. Им было установлено, что для старых эрозий характерен ободок склерозирования. Достоверной корреляции между размером очагов резорбции и длительностью заболевания выявлено не было.

К эхографическим симптомам ревматоидного артрита (РА) относят также изменение толщины хряща. P.J. Lund и соавт. (1995), изучая эхограммы больных РА с поражением коленного сустава, пришли к выводу, что истончение хрящевой ткани наступает одновременно с началом эрозивного процесса. Дальнейшими исследованиями отечественных ученых это опровергнуто. Было обнаружено, что на раннем этапе деструкции за счет отека хрящ первоначально утолщается (в среднем на 0,1–0,6 мм). Хроническое воспаление приводит к уменьшению толщины хрящевой пластины. Прогрессирующая деструкция гиалиновой ткани приводит к полному его разрушению сначала на отдельных участках, а затем тотально. В результате в патологический процесс вовлекается субхондральный слой эпифизов с локализацией костных эрозий в эпифизальных и метафизальных отделах костей [13, 32].

Работ, посвященных проблеме диагностики остеоартроза (ОА), значительно меньше, чем ревматоидному артриту. Имеющиеся немногочисленные публикации касаются исключительно гонартроза [6, 15, 24]. Основными критериями в распознавании остеоартроза являются изменения хряща и костных структур. Прежде всего, это истончение гиалинового слоя на суставных поверхностях как следствие преобладания катаболических процессов. По результатам И.Л. Терсковой и соавт. (2003), этот признак встречается в 58,6 % наблюдений, причем в 11,2 % из них отмечается неравномерное уменьшение толщины пластинки, в 14,6 % она практически не определяется. Более подробное описание изменений хряща приведено в работах Е.М. Ермак [15]. Этим автором указывается, что истончение хрящевого компонента сопровождается нарушением его структуры и экзогенности, в частности, повышением плотности (нарушение упруго-эластических свойств гиалиновой ткани), появлением неоднородности (за счет разволокнения коллагенового каркаса). Суставная щель по мере исчезновения хряща суживается. Этот признак выявлен многими учеными еще на начальном этапе изучения данной проблемы. И, наконец, наиболее специфичным симптомом остеоартроза считается визуализация краевых остеофитов различных размеров.

Литературного материала по эхографии экстра- и интраартикулярных структур при системной красной волчанке (СКВ), системной склеродермии (ССД), псориатической артропатии (ПсА) и реактивном артрите (РеА) крайне мало. К сожалению, исследований суставных изменений на уровне средних и мелких суставов конечностей при данных заболеваниях в доступной литературе не обнаружено.

При артрозографии в диагностике подагрического артрита (ПдА) на уровне крупных суставов конечностей было установлено, что наряду с воспалительными проявлениями болезни (синовитом) в суставах, встречаются и деструктивные изменения различной степени выраженности. Преобладания какого-либо симптома не обнаружено, все признаки визуализировались с одинаковой частотой [33]. Замечено, что в зависимости от типа пораженного сустава ультразвуковая картина подагрического артрита имела незначительные отличия [34]. Так, в тазобедренных суставах преобладала деструкция суставных поверхностей в виде уплощения головки бедренной кости с неровностью ее контуров, а в коленных – неспецифические воспалительные проявления по типу синовита. Публикаций по эхографической диагностике этой нозологии в раннем периоде не найдено. Кроме того, исследователями не затронуты вопросы поражения мелких суставов, не определена степень специфичности УЗ-симптомов, не освещены вопросы точности ультразвукового метода при этом виде патологии, возможности дифференциальной диагностики с остеоартрозом и другими артропатиями.

Материал и методы

В соответствии с поставленной целью и задачами были обследованы 540 пациентов с суставным синдромом, находившихся на лечении в ревматологическом и терапевтическом отделениях многопрофильной больницы в 1996–2013 гг. Количество мужчин составило 226 человек (41,8 %), женщин – 314 (58,2 %). Возраст колебался от 16 до 79 лет (средний показатель – $45,1 \pm 23,6$ года, что свидетельствует о преобладании трудоспособного контингента населения). Длительность болезни варьировала от трех дней до четырех лет. Средняя продолжительность болезни достигала $1,2 \pm 0,8$ года.

В исследование включались пациенты с суставным синдромом при следующих видах артропатий: ревматоидном артрите ($n = 167$); реактивном артрите ($n = 110$); остеоартрозе ($n = 64$); системной склеродермии ($n = 51$); системной красной волчанке ($n = 32$); псориатической артропатии ($n = 46$); подагрическом артрите ($n = 30$) при отсутствии у них выраженных полиорганных проявлений патологии, тяжелых сопутствующих заболеваний или обострений сопутствую-

ющих заболеваний, способных повлиять на клинические проявления суставного синдрома;

Ультразвуковое исследование выполняли на аппаратах:

1. Sequoia (Acuson, Япония), линейным датчиком 8–13 МГц;
2. Ju-22 (Philips, Германия), линейным датчиком 7–15 МГц.

Исследование суставов осуществлялось без предварительной подготовки больного.

Получив изображение интра- и экстраартикулярных тканей, проводили детальное изучение их формы, контуров, структуры (обращали внимание на характер эхогенности, однородность элементов, наличие патологических образований).

Проводили следующие обязательные количественные измерения интраартикулярных элементов: определяли ширину суставной щели в статическом положении и в процессе динамического исследования, толщину гиалинового хряща, размеры имеющихся краевых разрастаний и свободных патологических фрагментов в полости сустава.

УЗИ средних и мелких суставов произведено всем больным в момент поступления на стационарное лечение и через 1 мес пребывания в нем. Повторное обследование назначалось для уточнения прогрессирования структурных изменений у лиц неоднократно лечившихся в стационаре и имеющих предыдущие заключения специалистов лучевой диагностики, и с целью оценки эффективности проводимой патогенетической базисной терапии.

Статистическая обработка материала проводилась с использованием программы Statistica 5.0. Осуществлялся расчет относительной частоты выявления патологических изменений, а также 95 %-ный доверительный интервал с учетом числа наблюдений. Средние значения представлялись в форме $M \pm \sigma$, где M – среднее арифметическое значение переменной, а σ – среднеквадратичное отклонение.

Результаты и обсуждение

Изменения хрящевой пластинки

Изменение хрящевой пластинки сустава установлено в 716 наблюдениях (75,4 %). Отсутствие патологии со стороны гиалинового хряща наблюдалось в 234 исследованиях у больных с РеА острого течения ($n = 70$), дебюте подагры ($n = 8$), у пациентов с непродолжительным периодом заболевания СКВ, ССД и ПсА ($n = 19, 16, 69$), ОА у молодых лиц с периодом болезни не более двух лет ($n = 52$). Для них контуры, размеры и структура хряща соответствовали нормальным значениям и характеристикам.

Частота выявления признаков патологического изменения хрящевой ткани по данным УЗИ в зависимости от нозологии представлена в табл. 1.

Таблица 1

Частота изменений хрящевой пластинки в зависимости от вида нозологии и типа сустава

Пораженные суставы	Нозология/число УЗИ, выявивших изменения суставов, %						
	РА	СКВ	ССД	РеА	ПсА	ОА	ПдА
Голеностопный	12,2	0,6	0,1	3,3	0,4	2,5	0,3
Лучезапястный	10,5	0,9	—	0,6	—	1,6	—
Пястно-фаланговые	1,4	0,6	—	0,3	—	0,4	—
Плюсне-фаланговые	0,8	—	—	0,3	0,3	0,3	0,5
Межфаланговые кисти	14,7	0,6	1,2	—	—	2,4	—
Межфаланговые стопы	4,0	—	0,2	1,1	0,3	3,2	1,1
Всего	43,6	2,7	1,5	5,6	1,0	10,4	1,9

Изолированное изменение одного сустава обнаружено при 212 эхографиях, в 504 — наблюдалась полиартропатия. Всего патология хрящевых структур выявлена в 985 суставах, причем наиболее часто (в 24,7 %) отмечено сочетанное поражение межзапястных, запястно-пястных (12,6 %), II–V пястно-фаланговых сочленений кисти (11,6 %), межфаланговых соединений кисти и I, II, IV пальцев стопы (4,4 %). Симметричность суставной локализации характерна для РА, РеА, ССД, ОА, ПсА; асимметричная — СКВ, ПдА (в 58,4 % и 17,0 % наблюдений соответственно).

Эхографическая картина патологии характеризовалась изменениями толщины хрящевой пластинки, ее эхогенности, структуры, контуров, наличием или отсутствием дополнительных образований в проекции гиалиновой ткани.

Среди основных метрических нарушений толщины хряща в его неминерализованной части необходимо отметить истончение (86,3 % случаев): диффузное (равномерное или неравномерное, чаще выявляемое по латеральной стороне сустава) и на ограниченном участке. Причем первый вариант наблюдался у больных с ССД, РА, РеА, ПдА и ОА продолжительностью заболевания свыше двух лет. Локальное уменьшение слоя хрящевой пластинки было характерно для СКВ и ПсА в краевых отделах, для ОА — по оси максимальной нагрузки. В среднем истончение гиалиновой ткани (по всем суставам) достигало $0,6 \pm 0,3$ мм. Взаимосвязи между степенью истончения суставного хряща и нозологическими формами патологии выявлено не было ($r = +0,003$). Области наибольших изменений представлены в табл. 2.

Утолщение хрящевой пластинки выявлено в 0,8 % наблюдений. При этом оно прослеживалось или на протяжении всего хряща, или на одном (чаще всего центральном) участке и составляло $0,6 \pm 0,2$ мм. Данный признак зафиксирован при ОА нулевой рентгенологической стадии, а также при СКВ. Подобное состояние, возможно, было связано с фрагментацией коллагена и пропитыванием его поверхности синовиальной жидкостью, приводящей к разбуханию хряще-

Таблица 2

Преимущественная локализация и параметры истончения хрящевой пластинкой

Локализация истончения суставного хряща	Толщина хрящевой пластинки в мм
Ладьевидная кость	$0,9 \pm 0,2$
Полулунная кость	$0,7 \pm 0,4$
Таранная кость	$0,5 \pm 0,3$
уровень дистального эпифиза лучевой кости	$0,6 \pm 0,2$
головки средних фаланг II–IV пальцев кисти	$0,28 \pm 0,1$
головки средних фаланг II–IV пальцев стопы	$0,31 \pm 0,5$

вого матрикса и увеличению его объема. Отсутствие изменения толщины хрящевого компонента обнаружено у 12,9 % больных. Это были пациенты с начальными проявлениями заболевания или с незначительной продолжительностью патологического процесса (до шести месяцев).

Нарушение эхогенности хряща состояло в ее увеличении при всех нозологиях без исключения (в 75,4 %). При эхографии он приобретал пониженную или среднюю эхоплотность, а также зернистую структуру. Неизменная картина гиалиновой пластинки при УЗИ была представлена в 24,6 %. Отсутствие повышения эхогенности хрящевой ткани было характерно для пациентов РА с минимальной степенью активности процесса и длительностью заболевания не более 1 года, а также при СКВ, ССД и ПсА, существующих на протяжении 1–2 лет.

Изучение состояния контуров суставного хряща позволило констатировать изменение как внешней, так и внутренней его границы. Внешний раздел (хрящ — синовиальная жидкость) имел или ровные (в 234 исследованиях), или неровные контуры (в 482 случаях). Последние дифференцировались отчетливо в результате дегенеративных или эрозивных дефектов хрящевой ткани в 468 наблюдениях. Нечеткость была обусловлена тотальным или субтотальным развитием паннуса (26 больных), представленного при эхографии аваскулярным образованием вуалеобразной формы пониженной эхогенности без четких границ, примыкающим с одной стороны к суставной сумке, с другой — к хрящевой пластинке. Данное состояние при ЦДК сопровождалось наличием признаков умеренной васкуляризации в зонах хондросиновиальных контактов.

Внутренний контур хряща в большинстве случаев был четким ровным (96,5 %), однако у 3,5 % больных отмечалось нарушение дифференциации места контакта неминерализованной части гиалиновой ткани с кальцинированным комплексом хрящ — субхондральная кость. Подобный признак визуализировался при РА с момента полной резорбции хряща ($n = 21$) и

ОА III рентгенологических стадий ($n = 4$). Неровность внешнего контура хрящевой пластинки в зависимости от вида нозологии имела некоторые особенности. Так, при РА, СКВ, ПсА за счет появления участков размягчения в хрящевой ткани ее наружная граница приобретала изъеденные фестончатые контуры. При этом размер дефектов ткани был различен (от 0,3 до 1,4 мм) и эхографически проявлялся кратероподобными участками с рваными нечетко отграниченными от окружающих структур краями, расположенными как в периферических отделах суставной поверхности, так и по всему объему хрящевой пластинки, с глубиной поражения от 0,3 до 2 мм. Появление хрящевых эрозий отмечено в среднем через $0,7 \pm 0,2$ года от начала заболевания при РА и ПсА, $1,1 \pm 0,8$ года при СКВ. Единичные дефекты выявлены в 177 наблюдениях, в остальных 539 исследованиях отмечены множественные, сливающиеся между собой очаги деструкции, расположенные сгруппировано (чаще всего по наружному краю поверхности сустава, т.е. вне зоны осевой функциональной нагрузки) или по всей протяженности артикуляционного хряща.

Способность к восстановлению суставного хряща зависела от глубины повреждения, площади поврежденного участка, условий существования хряща после прекращения патологического воздействия. Репаративная реакция хрящевой ткани наблюдалась в отношении неглубоких, частичных повреждений. У ряда пациентов РА ($n = 21$) с продолжительной ремиссией по дну плоских эрозий определялся узкий гиперэхогенный ободок с неровными четкими контурами толщиной до 0,1–0,3 мм, появившийся, вероятно, в результате отложения солей кальция в основном веществе. У пациентов с часто повторяющимися обострениями заболевания отграничивающего ободка не выявлялось. Поверхностные эрозии были характерны для СКВ, ПсА и начальных стадий РА. Диаметр их не превышал 0,4–0,7 мм при ПсА и 0,6–1,1 мм при СКВ. Прогрессирование деструкции при РА было более агрессивно, поэтому размер эрозий для данной болезни составил 1,0–1,4 мм с тенденцией к распространению в глубину хрящевой пластинки. Поражение только поверхностного хрящевого слоя отмечено в 12,9 % случаях по отношению к общему количеству выявленного симптома, до 1/4–1/3 толщины хряща – в 38,5 %, от 1/2–3/4 – 30,7 % и на всю глубину (до субхондральных отделов эпифизарной части кости) – в 17,9 %. Эрозии выявлялись преимущественно в хрящах межзапястных, пястно-фаланговых и лучезапястных суставов.

При ОА внешний контур гиалиновой ткани становился неровным за счет дефектов пластинки треугольной формы (с вершиной, направленной в сторону субхондрального слоя) размерами 0,3–0,4 × 0,1–0,2 мм – до 1,6 × 1,0 мм, доходящих до минерализованной части хряща и подлежащей к ней

костной ткани эпифизов. Основание зоны патологии имело неровные края. Данные изменения выявлены у 25 пациентов.

Нарушение структуры хряща проявлялось возникновением дополнительной границы раздела сред в неминерализованной его части, утратой однородности внешних слоев хрящевой ткани (20,0 %), с появлением в ряде случаев на этом участке гиперэхогенных линейных параллельных суставной поверхности включений (11,7 %). Этот симптом наблюдался при ОА, ССД и РеА затяжного течения у пациентов старше 51 года. При ПдА (в 2,6 % исследований) в проекции хряща визуализировались линейные, вертикально ориентированные гиперэхогенные включения толщиной до 0,2 мм, отстоящие друг от друга на расстоянии 0,3–0,5 мм.

Изменения костной ткани

Все четко визуализируемые костные изменения можно разделить на два основных типа: симптом склерозирования субхондрального слоя кости; симптом краевых костных разрастаний. Непосредственные изменения костной структуры эпифизов, выявляемые другими лучевыми методами исследования, с достоверностью отсутствовали. В силу этого, в настоящем исследовании они не учитывались.

Симптом склерозирования субхондрального слоя кости выявлен при 94 (9,9 %) УЗИ у пациентов с РА ($n = 51$), ОА ($n = 21$), СКВ ($n = 3$), ССД ($n = 6$), РеА у лиц старше 51 года ($n = 13$). Изменению подвергались голеностопный (11,2 %), плюсне-фаланговые суставы (12,6 %); кости дистального ряда запястья (6,7 %), в том числе трапециевидная (2,6 %), головчатая (2,4 %) и правая крючковидная (1,7 %); межфаланговые сочленения рук и ног (22,0 %). Эхографически данный симптом проявлялся локальным (15,4 %) или диффузным (30,1 %) утолщением комплекса кальцинированный хрящ-субхондральная кость, из них в 23,6 % наблюдений – с диффузной мелкоочаговой фрагментацией и в 6,5 % – с образованием кратероподобных дефектов, заполненных гиперэхогенным грубоволокнистым субстратом с признаками васкуляризации, с максимальной выраженностью в зонах хондросиновиальных контактов и области энтезов. Единичные эрозии субхондрального слоя до 1,0–3,0 мм в диаметре обнаружены у 7 пациентов при РА. Они имели четко визуализируемый ободок склероза толщиной $0,7 \pm 0,14$ мм, окаймляющий всю зону дефекта. В среднем толщина подлежащего гиперэхогенного подхрящевого слоя составляла $1,0 \pm 0,3$ мм.

Пролиферативные изменения по периферии суставного хряща проявлялись в виде формирования хондроидных регенератов (хондроцитов) с последующим возобновлением процесса перихондральной оссификации и образованием остеоцитов. Данные изменения выявлены в 49 случаях (5,2 %) у больных

ОА; РеА, РА, ПДА у пациентов старше 51 года за счет развития ОА; а также при ПСА продолжительностью заболевания более трех лет. При СКВ ни в одном из наблюдений дополнительных костных структур не выявлено. Локализация краевых гиперэхогенных разрастаний зависела от анатомической особенности строения сустава: в средних диартрозах кисти и стопы они располагались по наружному краю сочленяющихся поверхностей (передне-наружному краю эпифиза большеберцовой, лучевой, латеральной поверхности таранной костей), в соединениях пальцев – по боковым и тыльным поверхностям фаланг. Конфигурация артикулярной поверхности патологически измененных суставов была нарушена в 8,4 % исследований, сохранялась без особенностей – в 12,7 %. Размер остеофитов составил от 1,3 до 6,0 мм, в среднем $3,2 \pm 0,4$ мм. Форма их была различной: шиповидной (13,7 %), грибовидной (7,5 %). Количество краевых костных разрастаний было единичным (17,5 %) или множественным (3,7 %). Остеофиты имели различную степень минерализации, при этом в ходе эхографии они визуализировались как гиперэхогенные образования, не дающие (в начальной стадии обызвествления) или дающие акустическую тень. Точность диагностики эхографических синдромов представлена в табл. 3.

Таблица 3

Информативность эхографии в выявлении основных эхографических ревматологических синдромов

Эхографические синдромы	Информативность УЗИ в выявлении синдрома, %, n = 950		
	Se	Sp	Ac
Изменение хрящевой пластинки	72,5	82,0	77,3
Изменение костной ткани	96,2	84,2	90,2

Выводы

1. В результате анализа динамики ультразвуковой картины при ревматоидном и реактивном артрите, остеоартрозе, подагре, псориатической артропатии и суставном синдроме при системной красной волчанке и системной склеродермии установлена прямая корреляционная зависимость между активностью патологического процесса, длительностью заболевания, его рентгенологической стадией и ультразвуковыми проявлениями.

2. В дебюте заболевания при ревматоидном артрите, СКВ, псориатической артропатии, тяжелом течении реактивного артрита отмечена деструкция гиалиновой ткани. При прогрессировании заболевания выявлена тенденция к распространению эрозий по площади и глубине хрящевой пластинки только при ревматоидном артрите, появление элементов дегенерации ткани на фоне деструкции – при псориатической артропатии. Для системной красной волчанки и

системной склеродермии характерна незначительная динамика ультразвуковых проявлений.

3. Эхографическими особенностями подагрического артрита на начальном этапе патологического процесса является отсутствие нарушения структуры хрящевой пластинки. Остеоартроз проявляется постоянно нарастающими дегенеративными процессами в гиалиновой ткани.

4. Поражение костно-хрящевой ткани отмечается при артропатиях в 90,5 % случаев. Чувствительность метода ультразвуковой диагностики в целом составила 84,4 %, специфичность – 83,1 %, точность – 83,8 %.

5. Эрозивное суставное хряща возможно выявить уже через 2,8 мес с момента возникновения деструктивного артрита, дегенеративные изменения и микрокристаллические включения в толщу хрящевой ткани – через 6,1 мес.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гончаров Н.Г. Социально-гигиенические аспекты инвалидности, клинично-функциональные особенности. медико-социальная экспертиза и реабилитация при болезнях костно-мышечной системы. – М.: Автореф. дисс. докт. мед. наук. 2001. 61 с.
2. Чичасова Н.В., Мендель О.И., Насонов Е.Л. Остеоартроз как общетерапевтическая проблема // Русский мед. журнал. 2010. Т. 18. № 11(275). С. 729–734.
3. Насонов Е.Л., Насонова В.А. Ревматология: научное руководство. – М.: ГЭОТАР-Медиа. 2008. 720 с.
4. Насонов Е.Л. Внедрение высоких медицинских технологий в ревматологии: проблемы и решения // Научно-практич. ревматология. 2008. № 2. С. 4–5.
5. Иванова О.Н., Соболев Ю.А., Пядова Е.А. и соавт. Сравнительный анализ артрозонографических и рентгенологических изменений суставов при ревматических заболеваниях // Научно-практич. ревматология. 2013. № 4. С. 11–15.
6. Бабаев М.В., Волков Г.П. Сравнительная оценка рентгенографической и ультразвуковой диагностики дегенеративных поражений коленного сустава // Сб. науч. работ III Российск. науч. форума «Лучевая диагностика и лучевая терапия в клинике XXI века. Радиология 2002». – М. 2002. С. 17–18.
7. Каратеев Д.Е., Александрова Е.Н., Демидова Н.В. и соавт. Антицитруллиновые антитела и данные магнитно-резонансной томографии суставов кисти у больных ранним артритом // Тер. архив. 2010. Т. 80. № 10. С. 72–77.
8. Брюханов А.В., Федоров В.В., Михальков Д.Ф. Магнитно-резонансная томография в диагностике остеоартритов крупных суставов // Сиб. мед. журнал. 1998. Т. 13. № 1–2. С. 28–30.
9. Сальникова Т.С., Балабанова Р.М. К вопросу о ранней диагностике ревматоидного артрита // Научно-практич. ревматология. 2009. № 2. С. 7–10.

10. Backhaus M., Kamradt T., Sandrock D. et al. Arthritis of the finger joints: a comprehensive approach comparing conventional radiography, Scintigraphy, ultrasound and contrast-enhanced magnetic resonance imaging // *Arthritis & Rheumatism*. 2009. Vol. 42. P. 1232–1245.
11. O'Connor P.J. US in early diagnosis and monitoring // *ERR* 2009. Book of Abstracts. — Vienna. 2009. № 19. Suppl. 1. S.37.
12. Bianchi S., Martinoli C., Damiani S., Derchi L.E. High frequency US of the hand and wrist // *Eur. Radiol*. 2009. Vol. 9. № 6. P. 16–17.
13. Черемис Н.А. Особенности диагностики ревматоидного артрита на ранней стадии. — М.: Автореф. дис. канд. мед. наук. 2005. 23 с.
14. Каратеев Д.Е., Лучихина Е.Л. Ранняя диагностика ревматоидного артрита: проблемы и решения // *Росс. мед. вести*. 2013. № 4. С. 24–27.
15. Ермак Е.М., Кинзерский А.Ю. Диагностика ранних стадий деструкции суставного хряща и ряда преартрозных факторов // *Ультразвуковая и функц. диагностика*. 2002. № 2. С. 297–298.
16. Goekoop-Ruiterman Y.P.M., de Vries-Bouwstra J.K., Allaart C.F. et al. Clinical and radiographic outcomes of four different treatment strategies in patients with early rheumatoid arthritis (the best study) // *Arthritis & Rheumatism*. 2005. Vol. 11. P. 3381–3390.
17. Kaposi P.N. The role of US angiography in rheumatological practice // *Eur. Radiol*. 2009. Vol. 9. № 6. P. 32–33.
18. Olivieri I., Barozzi L., Peierro A. et al. Dactylitis in patients with seronegative spondylarthropathy: assessment by ultrasonography and magnetic resonance imaging // *Arthritis & Rheumatism*. 2006. Vol. 39. № 9. P. 1524–1528.
19. Ostergaard M., Ejbjerg B.J., Szkudlarek M. et al. Imaging in early rheumatoid arthritis: roles of magnetic resonance imaging, Ultrasonography, conventional radiography and computed tomography // *Best Practice & Res. Clin. Rheumatol*. 2009. Vol. 19. № 4. P. 91–116.
20. Scheel A.K., Herman K.-G.A., Ohrndorf S. et al. Prospective 7 year follow up imaging study comparing radiography, Ultrasonography, magnetic resonance imaging in rheumatoid arthritis finger joints // *Ann. Rheumatis Diseases*. 2006. Vol. 65. № 7. P. 595–600.
21. Szkudlarek M., Klarlund M., Narvestad E. et al. Ultrasonography of the metacarpophalangeal and proximal interphalangeal joints in rheumatoid arthritis: a comparison with magnetic resonance imaging, conventional radiography and clinical examination // *Arthritis Res. & Therapy*. 2008. Vol. 143. № 4. P. 572–579.
22. Перова Т.Б., Завадовская В.Д., Екимова Л.С. Эхографические признаки ревматоидного поражения коленных суставов // *Сб. матер. Невского радиолог. форума «Из будущего в настоящее»*. — СПб. 2003. С. 104–105.
23. Завадовская В.Д., Перова Т.Б., Ходашинская А.В., Сапрыкина Э.В. Роль ультразвукового исследования в оценке активности ревматоидного артрита // *Визуализация в клинике*. 2011. № 17. С. 33–36.
24. Мач Э.С., Пушкова О.В. Ультразвуковая характеристика артрита коленного сустава при ревматических болезнях // *Визуализация в клинике*. 2009. № 19. С. 18–22.
25. Grassi W., Tittarelli E., Pirani O. et al. Ultrasound examination of metacarpophalangeal joints in rheumatoid arthritis // *Scand. Rheumatol*. 2003. Vol. 22. № 2. P. 243–247.
26. Русакова М.С., Грицман Н.Н., Сперанский А.И., Мирзоева С.М. Данные иммуноморфологического исследования суставного хряща при ревматоидном артрите // *В сб. науч. трудов: «Современные проблемы патогенеза и терапии ревматических заболеваний»*. — Рига. 1985. № 15. С. 62–65.
27. Шостак Н.А., Мурадянц А.А., Логинова Т.К., Тимофеев В.Т. Клинико-иммунологические особенности раннего ревматоидного артрита // *Научно-практич. ревматология*. 2011. № 1. С. 15–17.
28. Harland U., Sattler H. *Ultraschallfibel Orthopadie. Traumatologie. Rheumatologie*. — Berlin. Heidelberg. New York. London: Springer Verlag. 2001. 33 pp.
29. Еров Н.К., Майрансаева С.Н. Вопросы диагностики моно- и олигоартритов различной этиологии // *Вопросы ревматизма*. 2012. № 2. С. 41–44.
30. Alsaarela E., Suramo I., Tervonen O. Evaluation of humeral head erosion in rheumatoid arthritis: A comparison of ultrasonography, MRI, computed tomography and plain radiography // *Brit. J. Rheumatol*. 2008. Vol. 37. P. 1152–1156.
31. Harris E.D. The bone and joint decade: a catalyst for progress // *Arthritis & Rheumatism*. 2011. Vol. 44. P. 1967–1970.
32. Khanna D., Ranganath V.K., Fitzgerald J. et al. Increased radiographic damage scores at the onset of seropositive rheumatoid arthritis in older patients are associated with osteoarthritis of the hands, but not with rapid progression of damage // *Arthritis & Rheumatism*. 2008. Vol. 24. № 5. P. 2284–2292.
33. Dieppe P., Swan A. Identification of crystals in synovial fluid // *Ann. Rheumatis Diseases*. 2007. Vol. 58. P. 261–263.
34. Мач Э.С., Пушкова О.В., Северинова М.В. Поражение суставов при подагре (по данным артросонографии) // *В сб. матер. IV съезда Российской ассоциации специалистов ультразвуковой диагностики в медицине*. — М. 2003. С. 275.

Поступила: 26.12.2014

Принята к публикации: 12.02.2016