

Ультразвуковые структурные интраартикулярные изменения кистей и стоп при основных видах артропатий

Н.В. Хабарина¹, Е.В. Есин²

¹ИППО ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна,

²ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» УД Президента РФ

Цель настоящего исследования – определить типичные эхографические костно-хрящевые проявления ревматоидного, реактивного, подагрического артритов, остеоартроза, суставного синдрома при системной красной волчанке и системной склеродермии, псориатической артропатии на ранней стадии патологического процесса, проследить их динамику.

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

Изменение хрящевой пластинки сустава установлено в 75,4% наблюдений. Эхографическая картина патологии складывалась из изменения толщины хрящевой пластинки, ее эхогенности, 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), в 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 2 лет (n=52). Костные изменения были представлены в двух вариантах: в виде симптома склерозирования субхондрального слоя кости (в 9,9%) и симптома краевых костных разрастаний (5,2%). Чувствительность метода ультразвуковой диагностики в целом составила 84,4%, специфичность – 83,1%, точность – 83,8%.

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 корреляция между активностью патологического процесса, длительностью заболевания, его рентгенологической стадией и ультразвуковыми проявлениями. Эрозивное изменение суставного хряща можно 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.

Aim – to define typical echographic osteochondral manifestations in rheumatoid, reactive and podagric arthritis; in osteoarthritis, articular syndrome in lupus erythematosus and in systemic scleroderma as well as in psoriatic arthropathy at early stages of the pathological process and to follow its dynamics.

540 patients with the articular syndrome had arthrosonography examination with apparatuses of expert class. Basic symptoms of impairments in the hyaline cartilage and underlying osseous tissue were defined; specific changes for each nosological unit were described.

Changes in the cartilage plate of the joint were seen in 75.4% of cases. The echographic pathological picture was composed of changes in cartilage thickness, its echogeneity, structure, contours, presence or absence of additional formations in hyaline tissue projection. No pathology in the articular cartilage was seen in patients with acute rheumatoid arthritis (n=70), gout debut (n=8), in patients with short diseases duration (systemic lupus erythematosus, systemic scleroderma, psoriatic arthropathy: n=19, 16, 69); as well as in young patients suffering of acute arthropathy not more than 2 years (n=52). Osseous changes were presented in two variants: sclerosing symptom of bone subchondral layer (9.9%) and symptom of marginal bone excrescences (5.2%). In general, sensitivity of ultrasound technique was found to be 84.4%; specificity – 83.1%; accuracy – 83.8%.

Conclusion: On analyzing the ultrasound dynamics in patients with rheumatoid, reactive and podagric arthritis, with osteoarthritis, articular syndrome in lupus erythematosus and with systemic scleroderma a direct correlation has been found out between pathologic process activity, disease duration, its X-ray stage and ultrasound manifestations. Erosion of joint cartilage may be revealed in 2.8 months after the onset of destructive arthritis; degenerative changes and microcrystalline inclusions in the thickness of cartilage tissue may be seen in 6.1 months.

Key words: arthropathy, articular cartilage, osseous structures in joint, ultrasound diagnostics.

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 показателями временной нетрудоспособности, инвалиди-

зации, 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 чет-

ких 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. Сама методика сканирования суставов конечностей и интерпретация полученных результатов постоянно совершенствуются. Требования, предъявляемые к артроэхографии, высоки, так как в ряде случаев она оказывается альтернативой магнитно-резонансной томографии [14–19, 35].

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 в ходе УЗИ. 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, затем – тотально. В результате в патологический процесс вовлекается субхондральный слой эпифизов с локализацией костных эрозий в эпифизальных и метафизальных отделах костей [13, 32, 35].

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 (2002). Этот автор указывает, 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: M.V. Helzel (1987), U. Malzer (1989), U. Harland, H. Sattler (1989), D. Hans и соавт. (1995). И наконец, наиболее специфичным симптомом остеоартроза считается визуализация краевых остеофитов различных размеров.

Данных литературы по эхографии экстра- и интраартикулярных структур при системной красной волчанке (СКВ), системной склеродермии (ССД), псориатической артропатии (PsA) и реактивном артрите (ReA) крайне мало. К сожалению, исследований суставных изменений на уровне средних и

мелких суставов конечностей при данных заболеваниях в доступной литературе не обнаружено.

Возможности артросонографии в диагностике подагрического артрита (ПДА) на уровне крупных суставов конечностей изучались Т.Б. Перовой и соавт. Ими 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.

Материалы и методы

В соответствии с поставленными 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 возраст $45,1 \pm 23,6$ года, что свидетельствует о преобладании трудоспособного контингента населения). Длительность болезни варьировала от 3 дней до 4 лет. Средняя продолжительность болезни достигала $1,2 \pm 0,84$ года.

В исследование включали пациентов 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 сопутствующих 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 проведено 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% доверительный интервал с учетом числа наблюдений. Средние значения представляли в форме $M \pm \sigma$, где M – среднее арифметическое значение переменной, а σ – среднее квадратичное 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 остро течения ($n=70$), в 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 2 лет ($n=52$). У 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.

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%), меж-

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	-
Плюснефаланговые	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

фаланговых соединений кисти и I, II, IV пальцев стопы (4,4%). Симметричность суставной локализации характерна для РА, РеА, ССД, ОА, ПсА, асимметричная – для СКВ, ПдА (в 58,4 и 17,0% соответственно).

Эхографическая картина патологии складывалась из изменения толщины хрящевой пластинки, ее экзогенности, структуры, контуров, наличия или отсутствия 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 более 2 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 $0,6 \pm 0,32$ мм. Взаимосвязи между степенью истончения суставного хряща и нозологическими формами патологии не выявлено ($r = +0,003$). 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 $0,6 \pm 0,18$ мм. Данный признак зафиксирован при ОА 0 рентгенологической стадии, СКВ. Подобное состояние, возможно, было связано с фрагментацией коллагена и пропитыванием его поверхности синовиальной жидкостью, приводящим к «разбуханию» хрящевого матрикса и увеличению его в объеме. Изменения толщины хрящевого компонента отсутствовали у 12,9% больных. Это были пациенты с начальными проявлениями заболевания или незначительной продолжительностью патологического процесса (до 6 мес).

Нарушение экзогенности хряща происходило в сторону ее увеличения 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 экзогенности хрящевой ткани было характерно для пациентов с РА с минимальной степенью активности процесса и длительностью заболевания не более 1 года, 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

Таблица 2

Преимущественная локализация и параметры истончения хрящевой пластинки

Локализация истончения суставного хряща	Толщина хрящевой пластинки, мм
Ладьевидная кость	$0,9 \pm 0,21$
Полулунная кость	$0,7 \pm 0,44$
Таранная кость	$0,5 \pm 0,3$
Уровень дистального эпифиза лучевой кости	$0,6 \pm 0,16$
Головки средних фаланг II–IV пальцев кисти	$0,28 \pm 0,1$
Головки средних фаланг II–IV пальцев стопы	$0,31 \pm 0,49$

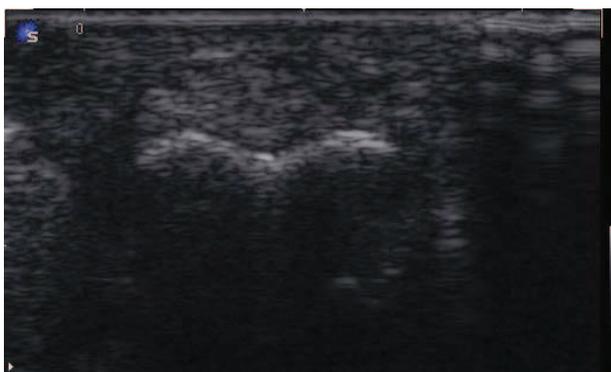


Рис. 1. УЗ-изображение паннуса при поражении пястно-фалангового сустава II пальца правой кисти. Определяется втулеобразная структура пониженной эхогенности, прилегающая к субхондральному слою пястной кости.

эрозивных дефектов хрящевой ткани в 468 наблюдениях. Нечеткость была обусловлена тотальным или субтотальным развитием паннуса (26 больных), представленного при эхографии аваскулярным образованием втулеобразной формы пониженной эхогенности, без четких границ, примыкающей с одной стороны к суставной сумке, с другой — к хрящевой пластинке (рис. 1). Данное состояние при ЦДК сопровождалось наличием признаков умеренной васкуляризации в зонах хондросиновидных 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 рентгенологической стадии ($n=4$). Неровность внешнего контура хрящевой пластинки в зависимости от вида нозологии имела некоторые особенности. Так, при РА,

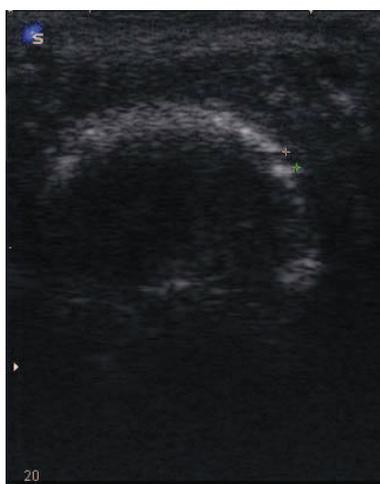


Рис. 2. Краевая эрозия хрящевой пластинки головки проксимальной фаланги III пальца правой кисти при РА.

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 (рис. 2). 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 артикулярного 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 с 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 агрессивным, поэтому размер эрозий у пациентов с данной болезнью составил 1,0–1,4 мм с тенденцией к распространению в глубину хрящевой пластинки (рис. 3). Поражение только поверхностного хрящевого слоя отмечено в 12,9% случаев выявленного симптома, до 1/4–1/3 толщины хряща — в 38,5%, от 1/2–3/4 — в 30,7% и на всю глубину (до субхондральных отделов эпифизарной части кости) — в 17,9%. Преимущественно эрозии выявлялись 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 от 0,3–0,4 x 0,1–0,2 до 1,6 x 1,0 мм, достигающих до минерализованной части хряща и подлежащей к ней костной ткани эпифизов (рис. 4). Основание зоны патологии имело неровные края. Данные изменения выявлены у 25 пациентов.

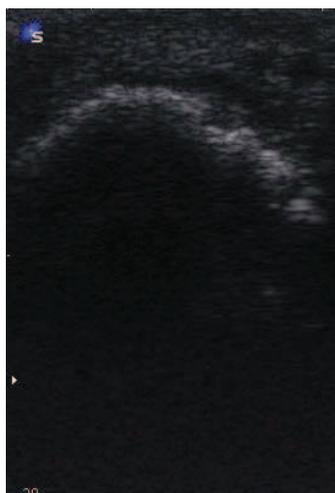


Рис. 3. Эрозия субхондрального слоя головки пястной кости левой кисти при РА.

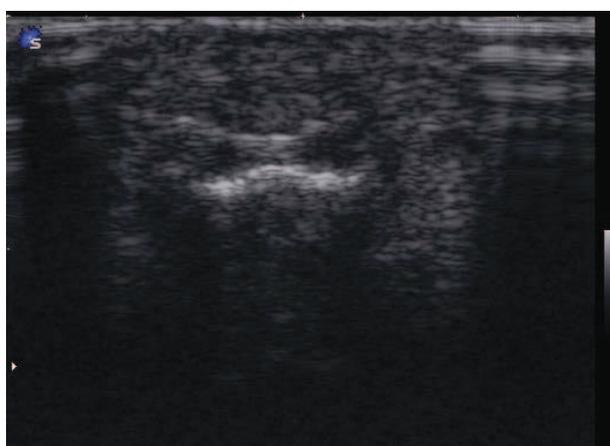


Рис. 4. УЗ-изменения суставного хряща при остеоартрозе ДМФ сустава II пальца левой кисти. На эхограмме определяются дефекты хрящевой пластинки, достигающие до субхондрального слоя основания концевой фаланги.



Рис. 5. Эхографическая картина поражения суставного хряща при подагрическом артрите первого плюснефалангового сустава левой стопы.

Нарушение структуры хряща проявлялось возникновением дополнительной границы раздела сред в неминерализованной его части, утратой однородности внешних слоев хрящевой ткани (20%),

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 (рис. 5).

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 не лоцировались. 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%), плюснефаланговые суставы (12,6%); кости дистального ряда запястья (6,7%): трапециевидная (2,6%), головчатая (2,4%) и правая крючковидная (1,7%); межфаланговые сочленения рук и ног (22%). 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 лоцируемый 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 (хондрофитов) с последующим возобновлением процесса перихондральной оссификации и образованием остеофитов (рис. 6). Данные изменения выявлены в 49 случаях (5,2%) у больных ОА, РеА, РА, ПдА у пациентов старше 51 года за счет развития ОА; ПсА продолжительностью заболевания более 3 лет. При СКВ ни в одном из наблюдений дополнительных костных структур не выявлено. Локализация краевых гиперэхогенных разрастаний зависела от анатомической особенности строения сустава: в сред-



Рис. 6. Краевые костные разрастания по медиальной поверхности ДМФ сустава III пальца правой стопы.

них диартрозах кисти и стопы они располагались по наружному краю сочленяющихся поверхностей (передненаружному 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)		
	чувствительность	специфичность	точность
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 артритах, остеоартрозе, подагре, псориатической артропатии и суставном синдроме при системной красной волчанке и системной склеродермии установлена прямая корреляция 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. Эхографические особенности подагрического артрита на начальном этапе патологического процесса состоят в отсутствии нарушения структуры хрящевой пластинки. Остеоартроз проявляется постоянно нарастающими дегенеративными процессами в гиалиновой ткани.
4. Поражение костно-хрящевой ткани при артропатиях отмечается в 90,5% случаев. Чувствительность метода ультразвуковой диагностики в целом составила 84,4%, специфичность – 83,1%, точность – 83,8%.
5. Эрозирование суставного хряща можно выявить уже через 2,8 мес с момента возникновения деструктивного артрита, дегенеративные изменения и микрокристаллические включения в толщу хрящевой ткани – через 6,1 мес.

Литература

1. Гончаров Н.Г. Социально-гигиенические аспекты инвалидности, клинико-функциональные особенности, медико-социальная экспертиза и реабилитация при болезнях костно-мышечной системы: Автореф. дис... докт. мед. наук. М.: 2001, 61с.
2. Ччасова Н.В., Мендель О.И., Насонов Е.Л. Остеоартроз как общетерапевтическая проблема. Русский медицинский журнал. 2010, 18; 11(275): 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-практическая ревматология. 2008; 2: 4-5.
5. Иванова О.Н., Соболев Ю.А., Пядова Е.А. и др. Сравнительный анализ артросонографических и рентгенологических изменений суставов при ревматических заболеваниях. Научно-практическая ревматология. 2013; 4: 11.
6. Бабаев М.В., Волков Г.П. Сравнительная оценка рентгенографической и ультразвуковой диагностики дегенеративных поражений коленного сустава. Сб. науч. работ III-го Российск. науч. форума «Лучевая диагностика и лучевая терапия в клинике XXI века. Радиология 2002». М., 2002: 17-18.
7. Каратеев Д.Е., Александрова Е.Н., Демидова Н.В. и др. Антицитруллиновые антитела и данные магнитно-резонансной томографии суставов кисти у больных ранним артритом. Терапевтический архив. 2010, 80; 10: 72-77.

8. Брюханов А.В., Федоров В.В., Михальков Д.Ф. Магнитно-резонансная томография в диагностике остеоартритов крупных суставов. *Сибирский медицинский журнал*. 1998, 13; 1-2: 28-30.
9. Сальникова Т.С., Балабанова Р.М. К вопросу о ранней диагностике ревматоидного артрита. *Научно-практическая ревматология*. 2009; 2: 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; 42: 1232-1245.
11. O'Connor P.J. US in early diagnosis and monitoring. // *ERR 2009. Book of Abstracts. Vienna, Austria: Printed by Augerer & Göschl*. 2009; 19 (suppl.1): 37.
12. Bianchi S., Martinoli C., Damiani S., Derchi L.E. High frequency US of the hand and wrist. *Europ. Radiology*. 2009; 6: 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., Луцихина Е.Л. Ранняя диагностика ревматоидного артрита: проблемы и решения. *Российские медицинские вестни*. 2013; 4: 24-27.
15. Ермак Е.М., Кинзерский А.Ю. Диагностика ранних стадий деструкции суставного хряща и ряда преартрозных факторов. *Ультразвуковая и функциональная диагностика*. 2002; 2: 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; 11: 3381-3390.
17. Kaposi P.N. The role of US angiography in rheumatological practice. *Europ. Radiology*. 2009; 9(6): 32-33.
18. Olivieri I., Barozzi L., Peierro A. et al. Dactylitis in patients with seronegative spondylarthropathy: assessment by ultrasonography and magnetic resonance imaging. *Arthr. & Rheum*. 2006; 39(9): 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 Pract. & Res. Clin. Rheumatology*. 2009; 19(4): 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. Rheumat. Dis*. 2006; 65(7): 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. *Arthr. Res. & Ther*. 2008; 143(4): 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: 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: 33-36.
24. Мач Э.С., Пушкова О.В. Ультразвуковая характеристика артрита коленного сустава при ревматических болезнях. *Визуализация в клинике*. 2009; 19: 18-22.
25. Grassi W., Tittarelli E., Pirani O. et al. Ultrasound examination of metacarpophalangeal joints in rheumatoid arthritis. *Scand. J. of Rheumatol*. 2003; 22(2): 243-247.
26. Русакова М.С., Грицман Н.Н., Сперанский А.И., Мирзоева С.М. Данные иммуноморфологического исследования суставного хряща при ревматоидном артрите: Сб. науч. трудов: «Современные проблемы патогенеза и терапии ревматических заболеваний». Рига, 1985; 15: 62-65.
27. Шостак Н.А., Мурадянец А.А., Логинова Т.К., Тимофеев В.Т. Клинико-иммунологические особенности раннего ревматоидного артрита. *Научно-практическая ревматология*. 2011; 1: 15-17.
28. Harland U., Sattler H. *Ultraschllfibel Orthopadie, Traumatologie, Rheumatologie*. — Berlin, Heidelberg, New York, London.: Springer Verlag, 2001. 33 p.
29. Еров Н.К., Майрансаева С.Н. Вопросы диагностики моно- и олигоартритов различной этиологии. *Вопросы ревматизма*. 2012: 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. of Rheumatol*. 2008; 37: 1152-1156.
31. Harris E.D. The bone and Joint Decade: a catalyst for progress. *Arthr. & Rheum*. 2011; 44: 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. *Arthr. & Rheum*. 2008; 24(5): 2284-2292.
33. Dieppe P., Swan A. Identification of crystals in synovial fluid. *Ann. of the Rheum. Dis*. 2007; 58: 261-263.
34. Мач Э.С., Пушкова О.В., Северинова М.В. Поражение суставов при подагре (по данным артрозонографии): Сб. матер. IV съезда Российской ассоциации специалистов ультразвуковой диагностики в медицине. М., 2003: 275.
35. Зубарев А.В. *Диагностический ультразвук. Костно-мышечная система*. М.: СТРОМ, 2002. 136 с.