

[Перейти в содержание Вестника РНЦРР МЗ РФ N13.](#)

Текущий раздел: **Лучевая диагностика**

## **Эхографические синдромы костно-хрящевых изменений средних и мелких суставов конечностей при основных видах артропатий.**

*Железинская Н.В.<sup>1</sup>, Годилю-Годлевский В.А.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> ФГБУ «Российский научный центр рентгенорадиологии» Минздрава России, г. Москва.

<sup>2</sup> ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет пищевых производств», г. Москва.

Адрес документа для ссылки: [http://vestnik.rncrr.ru/vestnik/v13/papers/zhelezinsk\\_v13.htm](http://vestnik.rncrr.ru/vestnik/v13/papers/zhelezinsk_v13.htm)

УДК 616.72-002-008.9-007.17-073.7

Статья опубликована 30 октября 2013 года.

### **Контактная информация:**

**Рабочий адрес:** 117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 86, ФГБУ «Российский Научный Центр Рентгенорадиологии»

**Железинская Наталия Викторовна:** к.м.н., заведующая отделением ультразвуковой диагностики, факс: +7(495) 334-7924, e-mail: [nzhelezinskaya@yandex.ru](mailto:nzhelezinskaya@yandex.ru)

**Рабочий адрес:** г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 11, МИУВ ФГБОУ ВПО МГУПП

**Годилю-Годлевский Виктор Анатольевич:** д.м.н., проф. каф. терапии, тел. (499)-158-71-84

### **Ответственная за переписку:**

**Железинская Наталия Викторовна** - к.м.н., РНЦРР, тел. 8-(495)-333-54-30, , e-mail: [nzhelezinskaya@yandex.ru](mailto:nzhelezinskaya@yandex.ru)

### **Резюме**

**Задачи исследования.** Определить типичные эхографические костно-хрящевые проявления ревматоидного (РА), реактивного (РеА), подагрического артритов (ПдА), 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 специфические их 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 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), дебюте подагры (n=8), у пациентов с непродолжительным периодом заболевания СКВ, ССД и ПсА (n=19, n=16, n=69 соответственно), ОА у молодых лиц с периодом болезни не более 2-х лет (n=52). Костные изменения были представлены в двух вариантах: в виде симптома склерозирования субхондрального слоя кости (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 разрушение суставного хряща возможно выявить уже через 2,8 месяца с момента возникновения деструктивного артрита, дегенеративные изменения и микрокристаллические включения в толщу хрящевой ткани – через 6,1 месяца.

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

## Sonographic syndromes osteochondral changes of medium and small joints of the extremities with the main types of arthropathy.

Zhelezinka NV <sup>1</sup>, Godilo-Godlewski VA <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Federal State Budget Establishment Russian Scientific Center of Roentgenoradiology (RSCRR) of Ministry of Health and Social Development of Russian Federation, Moscow

<sup>2</sup> FGBOU VPO "Moscow State University of Food Production"

### Summary

**Objectives of the study.** Determine the typical sonographic osteochondral manifestations of rheumatoid, reactive, gouty arthritis, osteoarthritis, joint syndrome in systemic lupus erythematosus and systemic sclerosis, psoriatic arthropathy early pathological process, trace their dynamics.

**Materials and methods.** Arthrosonography made 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.** 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), 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. Erozirovane 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*

## **Оглавление:**

### **Введение**

### **Цель и задачи исследования**

### **Материалы и методы**

### **Результаты и обсуждение исследования**

### **Выводы**

### **Список литературы**

## **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 показателями временной нетрудоспособности, инвалидизации, а также большими расходами на восстановительное лечение этих больных [4, 15, 18]. 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 [20].

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 [22, 24].

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 [1, 8]. Внедрение в клиническую практику метода магнитно-резонансной томографии и

ультразвуковых исследований расширило возможности установления нозологии [2, 10, 15, 25, 26].

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, т.к. в ряде случаев она оказывается альтернативой магнитно-резонансной томографии [3, 5, 21, 27, 29, 37, 44].

Большинство опубликованных работ, касающихся применения ультразвука в исследовании суставов, посвящено диагностике ревматоидного артрита [7, 11, 13, 16, 25, 28, 31, 33, 39]. 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 [22, 27, 36, 44]. Формируются деструктивные локусы на участках между синовиальной оболочкой и гиалиновым хрящом, покрывающим суставные поверхности, а также в области прикрепления сухожилий и связок [6, 9, 25, 27, 33, 34, 43]. Их особенность заключается в увеличении размеров (даже при незначительном прогрессировании деструкции) в большей степени в глубину, чем в ширину [19, 27]. 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 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) [5, 32]. Хроническое воспаление приводит к уменьшению толщины хрящевой пластины [33, 38]. 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 [8, 41, 45].

Работ, посвященных проблеме диагностики остеоартроза, значительно меньше, чем ревматоидного артрита. Имеющиеся немногочисленные публикации касаются исключительно гонартроза [5, 21, 35]. 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 [5]. 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). 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: 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 [21].

Литературного материала по эхографии экстра- и интраартикулярных структур при системной красной волчанке, системной склеродермии, псориатической артропатии и реактивном артрите крайне мало [17, 35, 40, 42]. К сожалению, исследований суставных изменений на уровне средних и мелких суставов конечностей при данных заболеваниях в доступной литературе не обнаружено.

Возможности артрозонографии в диагностике подагрического артрита на уровне крупных суставов конечностей изучались Т.Б. Перовой и соавт. (2003). 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 [14]. Замечено, что в зависимости от типа пораженного сустава ультразвуковая картина подагрического артрита имела незначительные отличия [30]. 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.

[Перейти в оглавление статьи >>>](#)

### **Цель и задачи исследования**

Цель исследования – выявление УЗ-признаков изменений суставного хряща и подлежащей костной ткани у пациентов с артропатиями с учетом длительности, степени активности патологического процесса и его клинической стадии.

Задачи 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 и выявить частоту их

встречаемости.

[Перейти в оглавление статьи >>>](#)

## 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 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  $1,2 \pm 0,84$  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 сопутствующих заболеваний, способных повлиять на клинические проявления суставного синдрома.

Ультразвуковое исследование выполняли на аппаратах:

1. Sonoline Omnio (Siemens, Германия) с использованием линейных датчиков частотой 5,0–7,5 МГц и 5–13 МГц для продольного и поперечного полиаксиального сканирования;
2. Sequoia (Acuson, Германия), линейным датчиком 8–13 МГц;
3. 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 месяц 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  $\sigma$  – среднее квадратичное отклонение.

[Перейти в оглавление статьи >>>](#)

## Результаты и обсуждения

### Синдром 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 2-х 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 таблице 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%), 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% соответственно).

Таблица 1. Частота изменений хрящевой пластинки в зависимости от вида нозологии и типа сустава

| Пораженные суставы  | Нозология/число УЗИ, выявивших изменения суставов в % |     |     |     |     |      |     |
|---------------------|-------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|------|-----|
|                     | 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 |

Эхографическая картина патологии складывалась из изменения толщины хрящевой пластинки, ее эхогенности, 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 свыше двух лет. Локальное уменьшение слоя хрящевой пластинки было характерно для СКВ и ПсА в краевых отделах, для ОА – по оси максимальной нагрузки (рис.1а). 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 выявлено не было ( $r=+0,003$ ). Области наибольших изменений представлены в таблице 2.

Таблица 2. Преимущественная локализация и параметры истончения хрящевой пластинкой

| Локализация истончения суставного хряща    | Толщина хрящевой пластинки в 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 | $0,31 \pm 0,49$                 |

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, приводящей к «разбуханию» хрящевого матрикса и увеличению его в объеме (рис.1б). Отсутствие изменения толщины хрящевого компонента обнаружено у 12,9% больных. Это были пациенты с начальными проявлениями заболевания или незначительной продолжительностью патологического процесса (до шести месяцев).

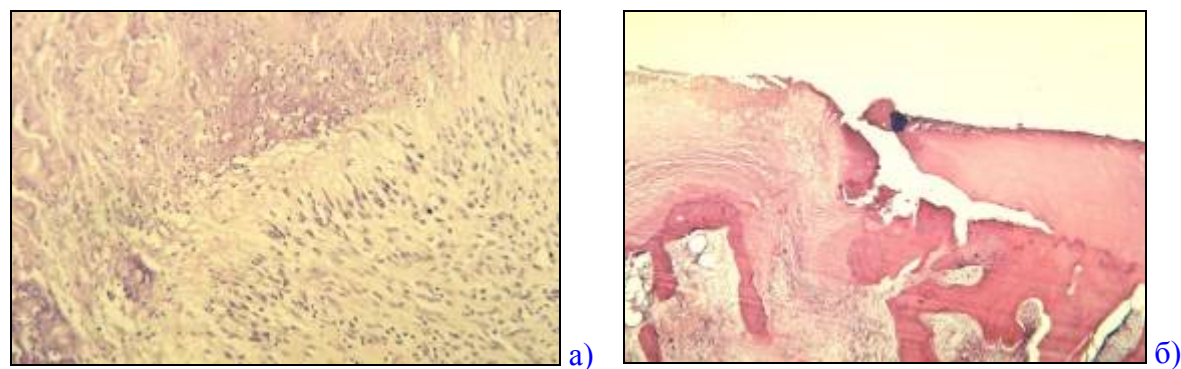


Рисунок 1. Гистологические препараты гиалинового хряща, взятого на уровне пястнофалангового сустава II пальца правой кисти: а) фрагментация коллагеновых волокон, их расщепление в сочетании с начальными



признаками деструкции; б) деструкция коллагеновых волокон, пропитывание гиалинового хряща трансудатом, замена гиалиновой ткани волокнистой, признаки перестройки губчатой кости.

Нарушение эхогенности 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 эхогенности хрящевой ткани было характерно для пациентов 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 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 (рис.2 а, б).

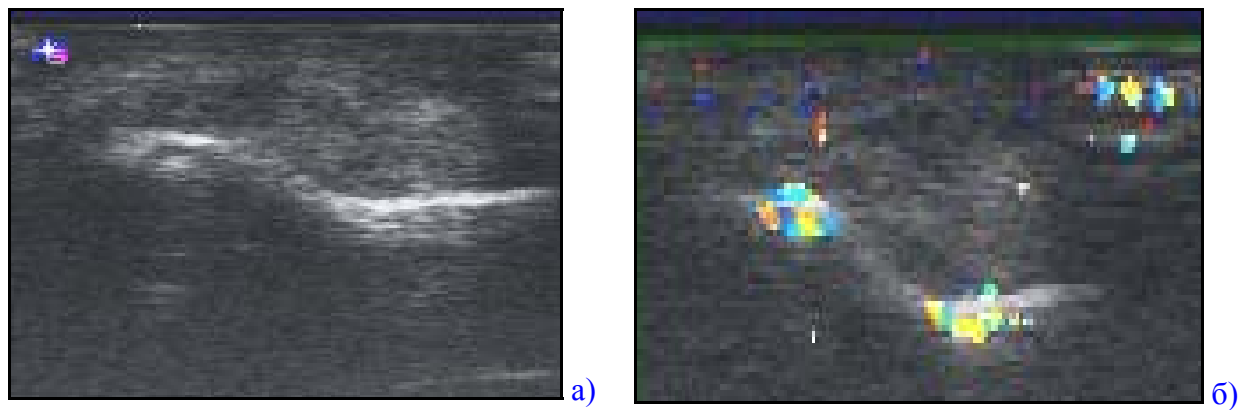


Рисунок 2. Эхограмма паннуса при поперечном сканировании, расположенного в пястнофаланговом суставе IV пальца правой кисти: а) В-режим сканирования. Паннус представлен в виде вуалеобразного образования пониженной эхогенности, расположенного в проекции хрящевой пластинки и замещающего ее (указан стрелкой); б) паннус в режиме ЦДК. Умеренная васкуляризация в зоне хондросиновиальных контактов.

Внутренний контур хряща в большинстве случаев был четким и 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 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 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%. 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 0,3–0,4 x 0,1–0,2 мм – до 1,6 x 1,0 мм, достигающих 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 и внешне напоминающие «частокол» (рис.3).

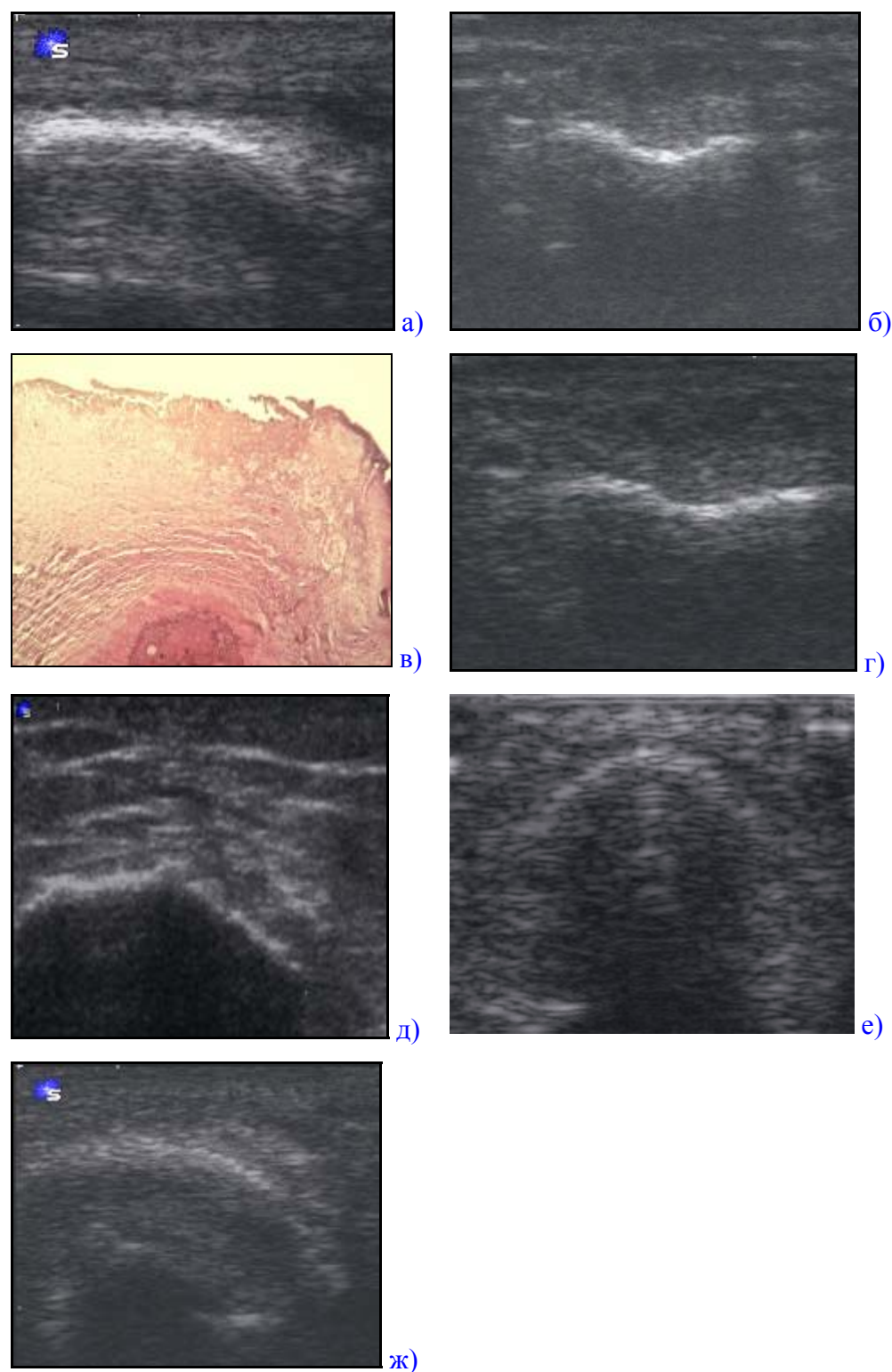


Рисунок 3. Ультразвуковое изображение внешнего контура гиалиновой пластинки при поперечном сканировании III плюсне-фалангового сустава: а) фестончатость контуров суставного хряща за счет эрозий при РА в фазе обострения процесса; б) крупная эрозия хряща, достигающая до субхондрального слоя (указана стрелкой); в) гистологический препарат гиалинового хряща при РА: очаги фибриноидного некроза коллагена, окруженные палисадно-расположенными гистиоцитами; г) наличие гиперэхогенной зоны в области основания эрозии (красные стрелки); д) дефекты хрящевой пластинки треугольной формы при ОА (обозначены

фигурными стрелками); е) патологическая дополнительная граница раздела сред гиалинового хряща при начальных проявлениях ОА (обведена овалом); ж) вкрапления кристаллов в хрящевой ткани при подагрическом артрите (обозначены стрелками).

[Перейти в оглавление статьи >>>](#)

### **Синдром изменения костной ткани**

Все четко визуализируемые костные изменения можно разделить на два основных типа: симптом склерозирования субхондрального слоя кости и 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%), плюсне-фаланговые суставы (12,6%); кости дистального ряда запястья (6,7%): трапецевидная (2,6%), головчатая (2,4%) и ладьевидная (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 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 (рис.4 а, б).

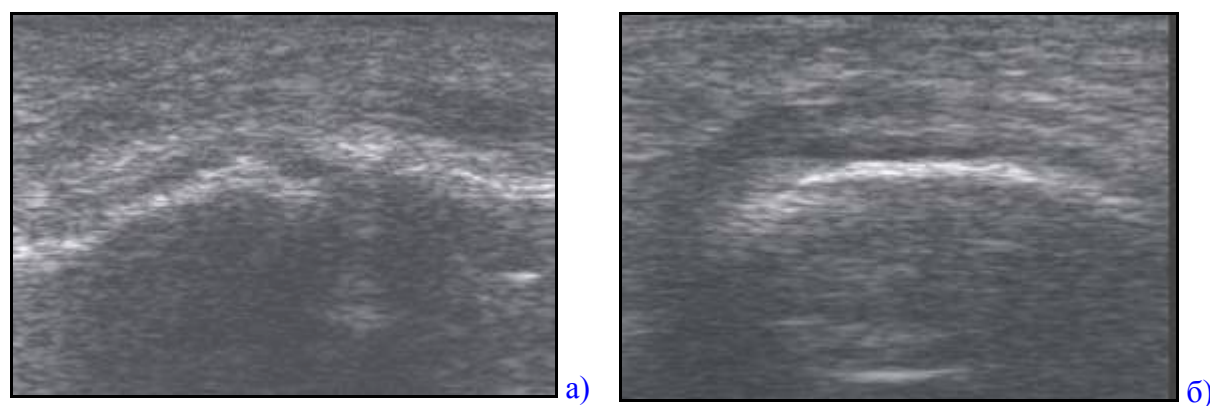


Рисунок 4. Эхограммы основания проксимальной фаланги II пальца кисти при поперечном сканировании: а) эрозия субхондрального слоя с ободком склероза по периферии дефекта при РА (обозначена фигурной стрелкой); б) диффузное повышение эхогенности субхондрального слоя при ОА.

Пролиферативные изменения по периферии суставного хряща проявлялись в виде формирования хондроидных

регенератов (хондрофитов) с последующим возобновлением процесса перихондральной оссификации и образованием остеофитов. 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–х 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 (рис.5).

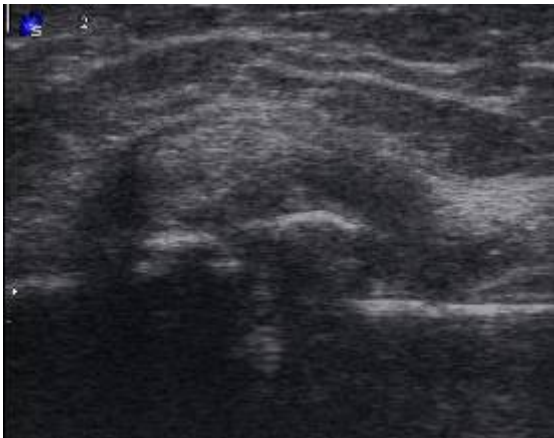


Рисунок 5. Ультразвуковое изображение множественных краевых костных разрастаний при продольном сканировании I плюснефалангового сустава.

Точность диагностики эхографических синдромов представлена в таблице 3.

Таблица 3. Информативность эхографии в выявлении основных эхографических ревматологических синдромов

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

[Перейти в оглавление статьи >>>](#)

## Выводы

1. 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.
2. Эхографическими особенностями подагрического артрита на начальном этапе патологического процесса является отсутствие нарушения структуры хрящевой пластинки. Остеоартроз проявляется постоянно нарастающими дегенеративными процессами в гиалиновой ткани.
6. 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%.
7. Эрозирование суставного хряща возможно выявить уже через 2,8 месяца с момента возникновения деструктивного артрита, дегенеративные изменения и микрокристаллические включения в толщу хрящевой ткани – через 6,1 месяца.

[Перейти в оглавление статьи >>>](#)

## Список литературы

1. Бабаев М.В., Волков Г.П. Сравнительная оценка рентгенографической и ультразвуковой диагностики дегенеративных поражений коленного сустава. // Сборник научных работ III-го Российского научного форума «Лучевая диагностика и лучевая терапия в клинике XXI века. Радиология 2002». Москва. 2002. С. 17-18.
2. Брюханов А.В., Федоров В.В., Михальков Д.Ф. Магнитно-резонансная томография в диагностике остеоартритов крупных суставов. // Сибирский медицинский журнал. 1998. Т.13. N1-2. С.28-30.
3. Годзенко А.А. Недифференцированные формы спондилоартритов: проблемы диагностики и классификации. // Ревматология. 2006. Т.8. N2. С.3-11.
4. Гончаров Н.Г. Социально-гигиенические аспекты инвалидности, клинко-функциональные особенности, медико-социальная экспертиза и реабилитация при болезнях костно-мышечной системы: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.33, 14.00.22 / Центр НИИ экспертизы трудоспособности и организации труда инвалидов. Москва. 2001. 61с.
5. Ермак Е.М., Кинзерский А.Ю. Диагностика ранних стадий деструкции суставного хряща и ряда предартрозных факторов. // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2002. N2. С.297-298.
6. Еров Н.К., Майрансаева С.Н. Вопросы диагностики моно- и олигоартритов различной этиологии. // Вопросы ревматизма. 1982. N1. С.41-44.



7. *Завадовская В.Д., Перова Т.Б., Усов В.Ю. и соавт.* Ультразвуковая диагностика активности ревматоидного артрита коленных суставов. // Тезисы докладов VIII Всероссийского съезда рентгенологов и радиологов «Алгоритмы в лучевой диагностике и программы лучевого и комплексного лечения больных». Москва. 2001. С. 76-77.
8. *Завадовская В.Д., Перова Т.Б., Ходашинская А.В., Сапрыкина Э.В.* Роль ультразвукового исследования в оценке активности ревматоидного артрита. // Визуализация в клинике. 2000. N17. С.33-36.
9. *Иванова О.Н., Соболев Ю.А., Пядова Е.А. и соавт.* Сравнительный анализ артросонографических и рентгенологических изменений суставов при ревматических заболеваниях. // Научно-практическая ревматология. 2004. N4. С.11.
10. *Каратеев Д.Е., Александрова Е.Н., Демидова Н.В. и соавт.* Антицитруллиновые антитела и данные магнитно-резонансной томографии суставов кисти у больных ранним артритом. // Терапевтический архив. 2008. Т.80. N10. С.72-77.
11. *Каратеев Д.Е., Лучихина Е.Л.* Ранняя диагностика ревматоидного артрита: проблемы и решения. // Российские медицинские вести. 2007. N4. С.24-27.
12. *Копьева Т.Н., Веникова М.С.* Клиническая морфология артритов при ревматических заболеваниях. Москва: Медицина. 1992. 219с.
13. *Мач Э.С., Пушкова О.В.* Ультразвуковая характеристика артрита коленного сустава при ревматических болезнях. // Визуализация в клинике. 2001. N19. С.18-22.
14. *Мач Э.С., Пушкова О.В., Северинова М.В.* Поражение суставов при подагре (по данным артросонографии). // Сборник материалов IV съезда Российской ассоциации специалистов ультразвуковой диагностики в медицине. Москва. 2003. С. 275.
15. *Насонов Е.Л.* Внедрение высоких медицинских технологий в ревматологии: проблемы и решения. // Научно-практическая ревматология. 2008. N2. С.4-5.
16. *Перова Т.Б., Завадовская В.Д., Екимова Л.С.* Эхографические признаки ревматоидного поражения коленных суставов. // Сборник материалов Невского радиологического форума «Из будущего в настоящее». Санкт-Петербург. 2003. С. 104-105.
17. *Перова Т.Б., Завадовская В.Д., Климентенко Н.Л. и соавт.* Ультразвуковое исследование суставов при псориатическом артрите. // Сборник материалов IV съезда Российской ассоциации специалистов ультразвуковой диагностики в медицине. Москва. 2003. С. 278.
18. *Ревматология: научное руководство.* Под ред. Насонова Е.Л., Насоновой В.А. Москва: ГЭОТАР-Медиа. 2008. 720с.
19. *Русакова М.С., Грицман Н.Н., Сперанский А.И., Мирзоева С.М.* Данные иммуноморфологического исследования суставного хряща при ревматоидном артрите. // Сборник научных трудов: «Современные проблемы патогенеза и терапии ревматических заболеваний». Рига. 1985. N 15. С. 62-65.



20. Сальникова Т.С., Балабанова Р.М. К вопросу о ранней диагностике ревматоидного артрита. // Научно-практическая ревматология. 2003. N2. С.7-10.
21. Терскова И.Л., Ардагов С.В., Панкратов А.С., Чернов А.А. Ультразвуковое исследование в ранней диагностике деформирующего артроза коленного сустава. // Сборник материалов IV съезда Российской ассоциации специалистов ультразвуковой диагностики в медицине. Москва. 2003. С. 280.
22. Черемис Н.А. Особенности диагностики ревматоидного артрита на ранней стадии: Автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.39 / ГУ инст-т ревматологии РАМН. Москва. 2005. 23с.
23. Чичасова Н.В., Мендель О.И., Насонов Е.Л. Остеоартроз как общетерапевтическая проблема. // Русский медицинский журнал. 2010. Т.18. N11(275). С.729-734.
24. Шостак Н.А., Мурадянц А.А., Логинова Т.К., Тимофеев В.Т. Клинико-иммунологические особенности раннего ревматоидного артрита. // Научно-практическая ревматология. 2004. N1. С.15-17.
25. Шуба Р.М., Борткевич О.П., Мазуренко О.В. Оптимизация мониторинга ревматоидного артрита на основе ультразвукового исследования и магнитно-резонансной томографии. // Український медичний часопис. 2003. Т.37. N5. С.61-64.
26. Эльберг Э.К., Гекк К., Киселева Н., Калликарм Р. Артрит у больных псориазом. // Вестник дерматологии и венерологии. 2004. N5. С.31-33.
27. Alsaarela E., Suramo I., Tervonen O. Evaluation of humeral head erosion in rheumatoid arthritis: A comparison of ultrasonography, MRI, computed tomography and plain radiography. // British Journal of Rheumatology. 1998. N37. P.1152-1156.
28. 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. 1999. N. 42. P.1232-1245.
29. Bianchi S., Martinoli C., Damiani S., Derchi L.E. High frequency US of the hand and wrist. // European Radiology. 1999. V.9. N6. С.16-17.
30. Dieppe P., Swan A. Identification of crystals in synovial fluid. // Annals of the Rheumatic Diseases. 1999. N.58. P.261-263.
31. Dixon W.G., Symmons D.P. Does early rheumatoid arthritis exist? // Best Practice & Research Clinical Rheumatology. 2005. V.19. N1. P.37-53.
32. 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. N.11. P.3381-3390.
33. Grassi W., Tittarelli E., Pirani O. et al. Ultrasound examination of metacarpophalangeal joints in rheumatoid arthritis. // Scand. Journal of Rheumatology 1993. V.22. N2. P.243-247.
34. Hans D., Schott A.M., Arlot M.E. et al. Influence of anthropometric parameters on ultrasound measurements of calcaneus. // Osteoporosis International. 1995. V. 5. P.371-376.

35. *Harland U., Sattler H.* Ultraschllfibel Orthopadie, Traumatologie, Rheumatologie. Berlin, Heidelberg, New York, London...: Springer Verland. 1991. 33p.
36. *Harris E.D.* The bone and Joint Decade: a catalyst for progress. // *Arthritis & Rheumatism*. 2011. N.44. P.1967-1970.
37. *Kaposi P.N.* The role of US angiography in rheumatological practice. // *European Radiology*. 1999. V.9. N6. P.32-33.
38. *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*. 2005. V.24. N5. P.2284-2292.
39. *Lund P.J., Heikal A., Maricic M.J. et al.* Ultrasonographic imaging of the hand and wrist in rheumatoid arthritis. // *Skeletal Radiology*. 1995. V.24. N5. P.591-596.
40. *Martinoly C., Derchi L.E.* Gain setting in power Doppler US. // *Radiology*. 1997. N202. P.284-285.
41. *O'Connor P.J.* US in early diagnosis and monitoring. // *ERR 2009. Book of Abstracts*. Vienna, Austria: Printed by Augerer & Göschl. 2009. V.19. suppl.1. S.37.
42. *Olivieri I., Barozzi L., Peierro A. et al.* Dactylitis in patients with seronegative spondylarthropathy: assessment by ultrasonography and magnetic resonance imaging. // *Arthritis & Rheumatism*. 1996. V.39. N9. P. 1524-1528.
43. *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 & Research Clinical Rheumatology*. 2005. V.19. N4. P.91-116.
44. *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. // *Annals of the Rheumatis Diseases*. 2006. V.65. N7. P.595-600.
45. *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 Research & Therapy*. 2008. V.143. N4. P.572-579.

[Перейти в оглавление статьи >>>](#)

ISSN 1999-7264

© Вестник РНЦПП Минздрава России

© Российский научный центр рентгенорадиологии Минздрава России