

# Дегенеративные и воспалительные изменения в суставах кистей при остеоартрите по данным магнитно-резонансной томографии

Кудинский Д.М.<sup>1</sup>, Смирнов А.В.<sup>1</sup>, Алексеева Л.И.<sup>1</sup>, Волков А.В.<sup>1</sup>, Таскина Е.А.<sup>1</sup>, Лиля А.М.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>ФГБНУ «Научно-исследовательский институт ревматологии им. В.А. Насоновой», Москва, Россия;

<sup>2</sup>ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Москва, Россия  
115522, Москва, Каширское шоссе, 34А;  
125993, Москва, ул. Баррикадная, 2/1, стр. 1

<sup>1</sup>V.A. Nasonova Research Institute of Rheumatology, Moscow, Russia; <sup>2</sup>Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Ministry of Health of Russia, Moscow, Russia  
134A, Kashirskoe Shosse, Moscow 115522; <sup>2</sup>2/1, Barrikadnaya St., Build. 1, Moscow 125993

## Контакты:

Данил Маркович  
Кудинский;  
Jet56@yandex.ru

## Contact:

Danil Kudinsky;  
Jet56@yandex.ru

Поступила 26.11.19

Эрозивный остеоартрит (ЭОА) суставов кистей (СК) представляет собой фенотип остеоартрита (ОА), который характеризуется наличием центральных и краевых эрозий суставных поверхностей дистальных (ДМФС) и проксимальных (ПМФС) межфаланговых СК и в ряде случаев достаточно агрессивным течением с выраженным болевым синдромом и высокой степенью функциональной недостаточности. Вопрос о диагностических критериях и тактике ведения пациентов с ЭОА до сих пор остается открытым.

**Цель** исследования — оценить характер изменений, выявляемых при магнитно-резонансной томографии (МРТ) СК у больных ЭОА и неэрозивным ОА (НЭОА) СК.

**Материал и методы.** Обследована 61 женщина с соответствующим критериям Американской коллегии ревматологов (ACR) диагнозом ОА СК, средний возраст пациенток составил 66,34±5,79 года, медиана возраста начала болезни — 50 [45; 56] лет, длительности боли — 15 [11; 20] лет. Всем пациенткам выполнена МРТ II–V ДМФС, ПМФС и пястно-фаланговых суставов (ПФС) правой кисти. Больные также заполнили опросник AUSCAN. У 30 больных выявлен ЭОА, у 31 — НЭОА.

**Результаты и обсуждение.** Пациентки с ЭОА и НЭОА были сопоставимы по полу, возрасту и длительности заболевания. В ДМФС при ЭОА достоверно ( $p<0,05$ ) чаще и в большем количестве, чем при НЭОА, выявлялись крупные остеофиты (ОФ; 53 и 16%), сужение суставной щели (ССШ; 73 и 35%), дегенеративные изменения коллатеральных связок (ДИКС; 93 и 55%), подвывихи (47 и 13%), отек костного мозга (ОКМ; 57 и 19%). Синовиты и субхондральные кисты при ЭОА и НЭОА встречались приблизительно с одинаковой частотой. В ПМФС при ЭОА значимо чаще, чем при НЭОА, выявлены ОКМ (37%) и ДИКС (97%). Подвывихи в ПМФС правой кисти встречались исключительно у пациенток с ЭОА. Их частота составила 17%. Симптомы дегенеративного характера (небольшие, реже умеренных размеров ОФ, ССШ, ДИКС) выявлялись приблизительно с одинаковой частотой в обеих группах ( $p>0,05$ ). В ПФС у пациенток с ЭОА значимо чаще, чем при НЭОА, выявлялись ОКМ (53 и 26%;  $p<0,05$ ), кортикальные дефекты (КД) головок пястных костей (73 и 45% соответственно). Частота субхондральных кист, ОФ, ССШ и ДИКС существенно не различалась в обеих группах ( $p>0,05$ ). Крупные ОФ в ПФС выявлялись сравнительно редко. Подвывихи в ПФС не были обнаружены ни в одной группе.

**Заключение.** У пациенток с ЭОА, в отличие от больных НЭОА, преобладают симптомы активного воспаления, а также более выражены дегенеративные изменения. Дефекты суставных поверхностей в ПФС при ОА СК отличаются от эрозий при ревматоидном артрите. Эти КД при ЭОА встречаются значимо чаще, чем при НЭОА, однако природа их возникновения не ясна, поэтому пациентки, у которых они обнаружены, нуждаются в динамическом наблюдении.

**Ключевые слова:** остеоартрит; магнитно-резонансная томография суставов кистей; дистальные межфаланговые суставы; проксимальные межфаланговые суставы; пястно-фаланговые суставы; сужение суставной щели; остеофиты; отек костного мозга; коллатеральные связки.

**Для ссылки:** Кудинский ДМ, Смирнов АВ, Алексеева ЛИ и др. Дегенеративные и воспалительные изменения в суставах кистей при остеоартрите по данным магнитно-резонансной томографии. Научно-практическая ревматология. 2020;58(1):15–21.

## DEGENERATIVE AND INFLAMMATORY HAND JOINT CHANGES IN OSTEOARTHRITIS ACCORDING TO MAGNETIC RESONANCE IMAGING Kudinsky D.M.<sup>1</sup>, Smirnov A.V.<sup>1</sup>, Alekseeva L.I.<sup>1</sup>, Volkov A.V.<sup>1</sup>, Taskina E.A.<sup>1</sup>, Lila A.M.<sup>1,2</sup>

Erosive osteoarthritis (EOA) of the hand is an osteoarthritis (OA) phenotype that is characterized by central and marginal erosions of the articular surfaces in the distal and proximal interphalangeal (DIP and PIP) joints and in some cases by a fairly aggressive course with obvious pain syndrome and a high level of functional impairment. Diagnostic criteria and management tactics for EOA patients are still under investigation.

**Objective:** to evaluate the nature of the changes detected by hand joint magnetic resonance imaging (MRI) in patients with EOA and non-erosive OA (NEOA) of the hand.

**Subjects and methods.** Examinations were made in 61 females meeting the American College of Rheumatology (ACR) diagnostic criteria for hand OA; the patients' mean age was 66.34±5.79 years; the median age at disease onset was 50 [45; 56] years; the duration of pain was 15 [11; 20] years. All the patients underwent MRI of the second-fifth DIP, PIP, and metacarpophalangeal (MCP) joints of the right hand. The patients also filled out the AUSCAN questionnaire. EOA and NEOA were detected in 30 and 31 patients, respectively.

**Results and discussion.** The patients with EOA and those with NEOA were matched for gender, age, and disease duration. The DIP joints in patients with EOA were found to have significantly more frequently and a greater number of large osteophytes (OPs), (53 and 16%, respectively), joint space narrowing (JSN) (73 and 35%), degenerative collateral ligament changes (DCLCs) (93 and 55%), subluxations (47 and 13%), and bone marrow edema (BME) (57 and 19%) than in those with NEOA. Synovitis and subchondral cysts occurred with approximately the same frequency in EOA and NEOA. The PIP joints in patients with EOA significantly more frequently showed BME (37%) and DCLCs (97%) than in those with NEOA. Subluxations in the PIP joint of the right hand were encountered exclusively in patients with EOA. Their incidence was 17%. Degenerative symptoms (small, less often moderate sizes of OPs, JSN, and DCLCs) were identified with approximately the same frequency in both groups ( $p>0.05$ ). The PIP joints in patients with EOA were significantly more often found to have BME (53 and 26%, respectively;  $p<0.05$ ), cortical defects (CDs) of the

metacarpal head (73 and 45%) than in those with NEOA. The incidence of subchondral cysts, OPs, JSN, and DCLCs was not significantly different in both groups ( $p>0.05$ ). Large OPs in the PIP joint were found relatively rarely. Subluxations in the PIP joints were undetected in both groups.

**Conclusion.** The symptoms of active inflammation are predominant and degenerative changes are more pronounced in patients with EOA unlike those with NEOA. Articular surface defects in the PIP joints in patients with hand OA differ from erosions in those with rheumatoid arthritis. These CDs in EOA are much more common than those in NEOA; however, the nature of their occurrence is unclear; therefore, the patients in whom they have been found need dynamic monitoring.

**Keywords:** osteoarthritis; magnetic resonance imaging of hand joints; distal interphalangeal joints; proximal interphalangeal joints; metacarpophalangeal joints; joint space narrowing; osteophytes; bone marrow edema; collateral ligaments.

**For reference:** Kudinsky DM, Smirnov AV, Alekseeva LI, et al. Degenerative and inflammatory hand joint changes in osteoarthritis according to magnetic resonance imaging. *Nauchno-Prakticheskaya Revmatologiya = Rheumatology Science and Practice*. 2020;58(1):15-21 (In Russ.).

doi: 10.14412/1995-4484-2020-15-21

Остеоартрит (ОА) — одно из самых распространенных в мире заболеваний костно-мышечной системы [1–3]. Встречаемость этой патологии, по данным O. Addimanda и соавт. [4], к 2012 г. варьировала от 2,8 до 15,5%, а в США в популяции старше 65 лет достигала 80% [5]. ОА представляет собой гетерогенное заболевание с мультифакториальной этиологией, которое приводит к появлению болевого синдрома и снижению объема движений в суставах [6]. D. Pereira и соавт. [7] на основании рентгенологических исследований сообщают, что первое место по частоте занимает ОА суставов кистей (СК). Некоторые авторы считают, что наличие ОА СК указывает на генерализованный характер поражения [8, 9]. Такие характерные рентгенологические симптомы ОА, как остеофиты (ОФ) и сужение суставных щелей (ССЩ), выявляются у 81% пациентов старше 60 лет [10]. Наиболее часто при данной патологии поражаются I запястно-пястный сустав (ЗПС), трапецевидно-ладьевидный сустав (ТЛС), дистальные (ДМФС) и проксимальные межфаланговые суставы (ПМФС) [11]. F.V. Wilder и соавт. [12] при анализе рентгенограмм 3327 пациентов мужского и женского пола в возрасте 40 лет и старше отметили наличие признаков ОА во II ДМФС у 35%, в III ПМФС — у 18%, в I ЗПС — у 21% пациентов. При этом у 2/3 женщин и примерно у половины мужчин, имевших рентгенологические признаки ОА, клиническая симптоматика заболевания отсутствовала. В исследовании R. Liu и соавт. [13] выполнили магнитно-резонансную томографию (МРТ) суставов правой кисти с контрастированием 105 пациентам (средний возраст — 59 лет). В 56% случаев был выявлен отек костного мозга (ОКМ), в 90% случаев — синовит. Их наличие ассоциировалось с большей интенсивностью боли. Наиболее распространенным вариантом ОА СК является узелковая форма (УОА), при которой клинически определяются узелки в проекции эпифизов фаланг, формирующих ДМФС (узелки Гебердена — УГ) и ПМФС (узелки Бушара — УБ). Данные изменения могут в ряде случаев сопровождаться тугоподвижностью, болью, чувством жжения и покалывания в суставах, скованностью и снижением силы сжатия кистей [10], однако могут существовать и бессимптомно. Отдельные авторы указывают на связь данных изменений с ОФ, которые выявляются в соответствующих областях при рентгенографии [14]. На данный момент делаются попытки выделить определенные фенотипы ОА СК, среди которых УОА, эрозивный ОА (ЭОА), генерализованная форма ОА СК и ОА суставов основания большого пальца. Пястно-фаланговые суставы (ПФС) считаются не характерной для ЭОА локализацией, а особенности изменений ПФС при ЭОА изучены недостаточно. Наиболее агрессивным фенотипом заболевания считается ЭОА. L. Punzi и соавт. [11], описывая клиническую картину ЭОА, отмечают внезапное начало, существующий на протяжении долгого времени рецидивирующий болевой синдром, гиперемии и повышение температуры пораженного сустава в момент

обострения, возникновение парестезий, подвывихов в МФС, нестабильность и, в редких случаях, даже анкилозирование пораженного сустава. В то же время, в отличие от УОА, УГ и УБ могут отсутствовать. В нескольких работах отмечается ускоренное прогрессирование ОА у пациентов с эрозиями МФС [15, 16].

Рентгенологические изменения при ЭОА впервые были описаны в 1961 г. D.C. Crain, который охарактеризовал его как тяжелую воспалительную форму ОА с вовлечением ДМФС и ПМФС кистей, ведущую к неизбежной деформации пальцев кистей [5], а сам термин «ЭОА» был введен J.B. Peter в 1966 г. К настоящему времени в литературе нет единого мнения по вопросу, является ли ЭОА отдельной формой ОА СК, стадией патологического процесса или отдельной нозологической единицей. Отличительной особенностью ЭОА является вовлечение сразу нескольких СК [10]. Наиболее часто это ДМФС, реже — ЗПС и ПМФС, и, наконец, самой редкой локализацией считаются ПФС [3]. Наиболее часто вначале поражаются ДМФС I–IV пальцев, затем I–IV ПМФС, последними в процесс вовлекаются ПФС, реже последовательно поражаются все перечисленные суставы каждого отдельно взятого пальца кисти.

**Целью** нашей работы явилось уточнение характера изменений СК, выявляемых при МРТ у больных ЭОА и незрозивным ОА (НЭОА).

### Материал и методы

В исследование была включена 61 женщина с диагнозом ОА СК, соответствующим критериям Американской коллегии ревматологов (ACR), средний возраст пациенток составил  $66,34 \pm 5,79$  года, медиана возраста начала болезни — 50 [45; 56] лет, длительности боли — 15,0 [11,0; 20,0] лет. При физикальном исследовании СК изолированные УГ выявлены у 28 (46%) пациенток, УБ — у 2 (3%), сочетание УГ и УБ — у 16 (26%) больных. Таким образом, УОА МФС кисти диагностирована у 46 (75%) пациенток.

Всем больным выполнена МРТ II–V ДМФС, ПМФС и ПФС правой кисти. Больные также заполняли опросник AUSCAN.

МРТ правой кисти проведена на магнитно-резонансном томографе O-SCAN 0,3 Тесла (Esaote, Италия). В исследовании использовались следующие импульсные последовательности: Gradient Spin Echo T1 и STIR T2, без введения контрастного препарата (не оценивалась толщина синовиальной оболочки сустава; оценка теносиновита производилась без контрастирования в режиме STIR T2, признаком теносиновита считалось повышение интенсивности МР-сигнала линейной формы, следующего по ходу волокон сухожилия). МРТ проводилась в коронарной проекции, одновременно во II–V ДМФС, ПМФС и ПФС. При необходимости выполнялись исследования в дополнительных плоскостях (сагиттальной и аксиальной). Сканирование

осуществлялось с помощью специальной катушки для верхних конечностей при вертикальном положении кисти. Полученные данные были статистически обработаны при помощи программы Statistica 10.0 (StatSoft Inc., США).

Всего проанализировано 732 сустава в соответствии с валидированным модифицированным протоколом ОНОА-MRI [17], градация изменений при ОА кистей по ОНОА-MRI [17] приводится в нашем обзоре литературы [18].

В табл. 1 представлена частота выявления МР-симптомов при ОА СК.

В зависимости от обнаружения эрозий в ДМФС и ПМФС правой кисти пациентки были разделены на две группы – с ЭОА и с НЭОА (табл. 2). Они были сопоставлены по полу, возрасту и длительности заболевания.

**Изменения при ЭОА по данным МРТ. ОФ** (рис. 1) представляют собой костные разрастания в периапартулярной области на краях суставных поверхностей костей, образующих сустав, в местах прикрепления коллатеральных связок (энтезисах). С. W. Hutton и соавт. [19] при радиоизотопном исследовании СК наблюдали усиленное накопление радиофармпрепарата в областях будущего формирования ОФ, что являлось предиктором рентгенологических изменений, характерных для ОА СК, а также было связано с последующими ростом ОФ и ремоделированием костной ткани. Согласно одной из гипотез [20], УГ и УБ при УОА могут быть представлены как «тракционные шпоры», которые связаны с ОФ в соответствующем суставе. И хотя роль ОФ в патогенезе велика, их влияние оценивается неоднозначно. Одни авторы утверждают, что ОФ имеют слабую корреляцию с болевым синдромом при ОА СК [21], другие [22] указывают на их прямую и независимую от прочих симптомов связь с выраженностью боли.

На представленной МР-томограмме в режиме T1 визуализируются крупные ОФ на краях суставных поверхностей дистальной фаланговой кости, а также крупная эрозия в центральной части дистального эпифиза средней фаланговой кости (см. рис. 1).

Для определения **ССЩ** (рис. 2) производят измерение расстояния между смежными суставными поверхностями костей, образующих сустав. Это не прямой метод оценки состояния суставного хряща по данным рентгенографии. ССЩ отражает потерю суставного хряща [23], служит самым ранним проявлением и одним из диагностических признаков ОА [24]. В норме ширина суставной щели составляет 1,5–2 мм для суставов запястья, 1,5 мм для ПФС и МФС кисти, однако эти значения могут варьировать в зависимости от роста и конституции отдельно взятого пациента. В исследовании С. Kortekaas и соавт. [22] указана прямая зависимость выраженности болевого синдрома от степени ССЩ.

**Субхондральный остеосклероз** (рис. 3) – это рентгенологический симптом, характеризующийся уплотнением кортикальной пластины в субхондральном отделе суставных поверхностей костей, образующих сустав, за счет локального ремоделирования костных трабекул и замещения их соединительной тканью. При МРТ определяются участки снижения интенсивности МР-сигнала в T1-взвешенном и STIR-режимах в указанных выше областях. На рентгенограммах визуализируется в виде снижения рентгенопрозрачности костной ткани в вышеуказанных областях. Субхондральный

остеосклероз входит в диагностические критерии ОА по системе Kellgren и Lawrence [24]. Не входит в критерии оценки протокола ОНОА-MRI [25]. По данным С. Buckland-Wright [23, 26, 27], субхондральный остеосклероз носит системный стрессорно-опосредованный характер и может развиваться в пораженном суставе за несколько месяцев до непосредственной потери суставного хряща, а следовательно, и формирования ССЩ. На представленном МР-слайде (см. рис. 3) в субхондральных отделах дистального эпифиза средней фаланги на фоне уплощения суставной поверхности отмечается субхондральный остеосклероз в виде умеренного понижения интенсивности МР-сигнала в T1-взвешенном режиме.

**ДИКС** сопровождаются нарушением естественного хода волокон, их утолщением, деформацией контура, характерными изменениями интенсивности МР-сигнала в них при МР-сканировании (рис. 4).

**Таблица 1** Частота МР-симптомов во II–V МФС и ПФС правой кисти (n=61)

Название МР-симптома	Число больных, n (%)
Теносиновиты сухожилий сгибателей/разгибателей	45 (74)
ДМФС:	
синовит	17 (28)
эрозии	26 (43)
субхондральные кисты	7 (11)
ОФ	60 (98)
ССЩ	61 (100)
подвывихи	18 (30)
ОКМ	23 (38)
ДИКС	45 (74)
ПМФС:	
синовит	49 (80)
эрозии	15 (25)
субхондральные кисты	8 (13)
ОФ	56 (92)
ССЩ	60 (98)
подвывихи	4 (7)
ОКМ	14 (23)
ДИКС	49 (80)
ПФС:	
синовит	33 (54)
КД	36 (59)
субхондральные кисты	24 (39)
ОФ	43 (70)
ССЩ	58 (95)
подвывихи	0
ОКМ	25 (41)
ДИКС	32 (52)

**Примечание.** ДИКС – дегенеративные изменения коллатеральных связок, КД – кортикальные дефекты.

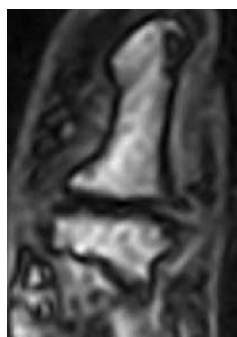
**Таблица 2** Клиническая характеристика больных с эрозивной и неэрозивной формами ОА СК

Показатель	Эрозивная форма (n=30)	Неэрозивная форма (n=31)	p
Возраст, годы, M±σ	67,8±6,26	64,9±4,99	>0,05
Возраст начала заболевания, годы, Me [25-й; 75-й перцентили]	51,0 [43,0; 56,0]	49,0 [45,0; 53,0]	>0,05
Длительность боли, годы, Me [25-й; 75-й перцентили]	16,0 [12,0; 21,0]	15,0 [10,0; 19,0]	>0,05
Масса тела, кг, Me [25-й; 75-й перцентили]	88,5 [75,0; 95,0]	87,0 [80,0; 98,0]	>0,05
Рост, см, Me [25-й; 75-й перцентили]	160,0 [158,0; 165,0]	162,0 [158,0; 168,0]	>0,05
Индекс массы тела, кг/м², M±σ	33,6±6,96	32,2±6,02	>0,05

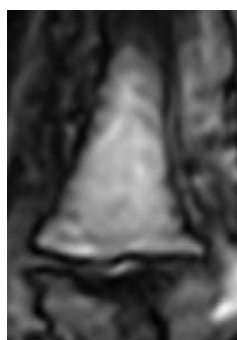




**Рис. 1.** На МР-томограмме в корональной проекции визуализируются уплощение и деформация краев суставных поверхностей (указана звездочками) дистальной фаланговой кости пальца кисти за счет грубого остеофитоза, а также крупная эрозия (указана стрелкой)



**Рис. 2.** В сагиттальной проекции определяется значительное неравномерное ССЩ в ДМФС



**Рис. 3.** В T1-взвешенном режиме в ДМФС отмечается умеренное понижение интенсивности МР-сигнала в субхондральных отделах дистального эпифиза промежуточной фаланговой кости

На МР-томограмме можно видеть неравномерность ширины и интенсивности МР-сигнала, а также извитой ход коллатеральных связок в ДМФС правой кисти.

**Субхондральные кисты** — это разнокалиберные замкнутые внутрикостные дефекты с неровными краями, не прерывающие кортикальный слой замыкательной пластины кости (рис. 5).

Гистологически истончение трабекул и замыкательной пластины вокруг склеротического ободка выражено в большей степени, чем в других участках кости [28].

**Эрозии** представляют собой костные дефекты с неровными, зачастую заостренными краями, различной величины, с прерыванием контура замыкательной пластинки кортикального слоя кости (рис. 6).

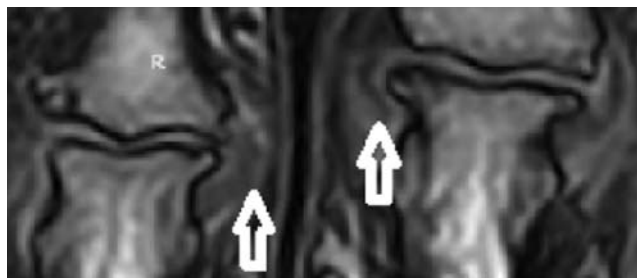
Характерным рентгенологическим признаком ЭОА являются эрозии по типу «крыльев чайки» в ДМФС и «зубьев пилы» («крошащиеся» эрозии) в ПМФС [28, 29], возникающие чаще в центральной части суставных поверхностей эпифизов фаланговых костей. Формирование таких изменений ассоциировано с тяжелым повреждением хрящевой пластины и образованием ОФ, а со временем неизбежно приводит к появлению подвывихов и в отдельных случаях — анкилозированию сустава [11, 24]. Описаны также краевые эрозии, возникающие в местах прикрепления коллатеральных связок [25] и ассоциированные с изменениями связочного аппарата в целом, однако однозначного мнения по поводу их диагностической значимости и природы возникновения в литературе нет [11]. Так как при тестировании метода наиболее часто обнаруживались мелкие эрозии, занимающие <10% объема эпифиза, использование шкалы 0—10 (как в системе PsAMRIS) было нецелесообразно по причине ее низкой чувствительности при данной патологии. Также из исследования была исключена оценка ПФС вследствие высокой степени погрешности при анализе МР-сканов различными специалистами. Эрозии других локализаций при ОА СК неспецифичны.

**Подвывихи** определяются как частичное или полное смещение кости во фронтальной ( $\geq 15^\circ$ ) или сагиттальной плоскости относительно главной оси сустава (рис. 7).

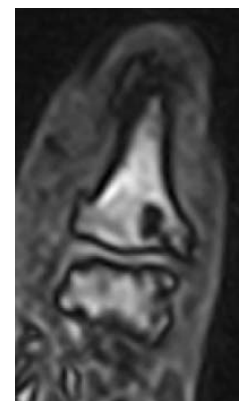
**ОКМ** визуализируется как зона гиперинтенсивности МР-сигнала в режиме STIR T2 (режим подавления МР-сигнала от жировой ткани; рис. 8). Гистологически ОКМ представлен зонами фиброза, некроза и ремоделирования структуры трабекулярной кости [13].

**Синозит** по данным МРТ представлен наличием свободной жидкости в полости синовиального сустава, обычно сочетается с отеком капсулы сустава и периартикулярно расположенных мягких тканей. Определяется как патологическое усиление интенсивности МР-сигнала в полости сустава в режиме STIR T2. Сочетание указанных симптомов характеризует активный воспалительный процесс в исследуемом суставе.

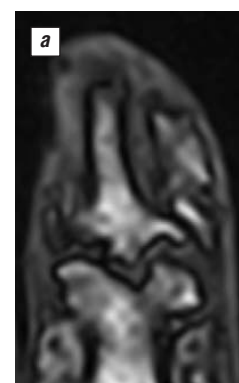
**Теносинозит** определяется в виде скопления жидкости вокруг сухожилий с характерным повышением интенсивности МР-сигнала в режиме STIR T2 по ходу их волокон (рис. 9). По методике ОНОА-MRI [17], идентично синовииту, оценивается как степень различия интенсивности МР-сигнала до и после контрастирования.



**Рис. 4.** На МР-томограмме в корональной проекции отмечаются неравномерный ход волокон и неровный контур коллатеральных связок в ПМФС кисти (указано стрелками)



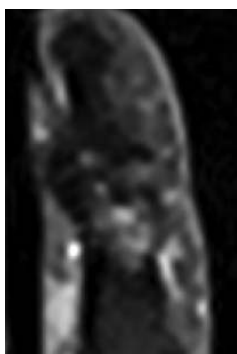
**Рис. 5.** На МР-томограмме проксимального эпифиза дистальной фаланговой кости II пальца кисти в субхондральных отделах определяются мелкие кисты, не прерывающие кортикальный слой костей, со склеротическим ободком по периферии



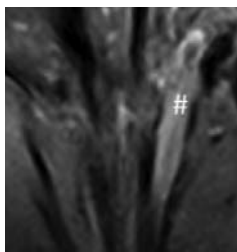
**Рис. 6.** МР-томограмма суставов кисти при ЭОА. а — выраженные деструктивные изменения суставных поверхностей ДМФС; б — эрозивный дефект в головке пястной кости при ОА СК



**Рис. 7.** На МР-томограмме в корональной проекции стрелкой указано направление смещения дистальной фаланговой кости относительно общей оси пальца



**Рис. 8.** На представленной МР-томограмме визуализируются различные по выраженности и протяженности участки ОКМ в виде повышения интенсивности МР-сигнала в костной ткани в режиме STIR в субхондральных отделах эпифизов костей



**Рис. 9.** В режиме STIR визуализируется неравномерное усиление интенсивности МР-сигнала по ходу сухожилия сгибателя (теносиновит сухожилия сгибателя IV пальца обозначен «решеткой»)

## Результаты

Была проведена оценка частоты воспалительных и дегенеративных изменений в ДМФС, ПМФС, ПФС (рис. 10).

При ЭОА значимо чаще и в большем количестве, чем при НЭОА, выявлялись крупные ОФ (53 и 16%;  $p=0,003$ ), выраженное ССЩ (73 и 35%;  $p=0,004$ ), ДИКС (93 и 55% соответственно;  $p=0,0009$ ). Частота обнаружения подвывихов в группе ЭОА составила 47%, ОКМ — 57%; при НЭОА — 13 и 19% соответственно ( $p<0,05$ ). Синовиты и субхондральные кисты в обеих группах встречались приблизительно с одинаковой частотой.

В ПМФС при ЭОА чаще, чем при НЭОА, встречались ОКМ ( $p=0,015$ ) и ДИКС ( $p=0,002$ ; рис. 11). Подвывихи в ПМФС встречались исключительно у пациенток с ЭОА, частота их выявления составила 17%. Симптомы дегенеративного характера (небольшие, реже умеренных размеров ОФ, ССЩ, ДИКС) выявлялись приблизительно с одинаковой частотой в обеих группах ( $p>0,05$ ).

При анализе выявленных во II–V ПФС правой кисти изменений обращает на себя внимание большая частота выявления ОКМ у пациенток с ЭОА (53% против 26% в неэрозивной группе;  $p=0,03$ ), а также большая частота выявления КД в ПФС у пациенток с эрозивными изменениями в ПМФС и ДМФС правой кисти (73 и 45% соответственно;  $p=0,03$ ). Частота выявления СК, ОФ, ССЩ и ДИКС оказалась приблизительно равной в обеих группах ( $p>0,05$ ). Крупные ОФ в ПФС встречались сравнительно редко (10% только в группе ЭОА). Подвывихи в ПФС не были обнаружены ни в одной группе.

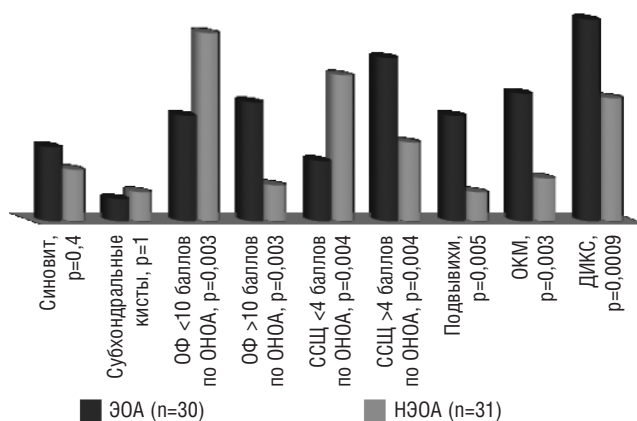
Теносиновиты сухожилий сгибателей пальцев кистей при ЭОА выявлены значимо чаще (90%) в сравнении с НЭОА (58%;  $p=0,007$ ).

В табл. 3 представлены данные австралийско-канадского опросника AUSCAN, используемого для оценки выраженности боли, скованности в кистях и функциональных нарушений.

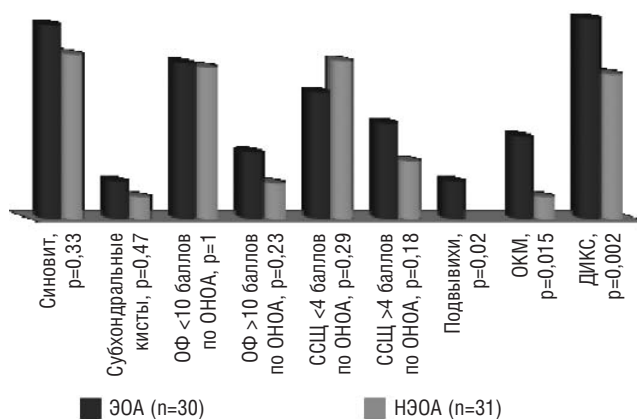
У пациенток с ЭОА значимо чаще, чем при НЭОА, определялись выраженная боль ( $>200$  баллов;  $p=0,024$ ) и скованность в суставах правой кисти  $>50$  баллов ( $p=0,02$ ), тогда как умеренная боль (100–200 баллов) и скованность  $<50$  баллов значимо чаще выявлялись у пациенток с НЭОА. Функциональная недостаточность оказалось примерно равной в обеих группах ( $p>0,05$ ).

## Обсуждение

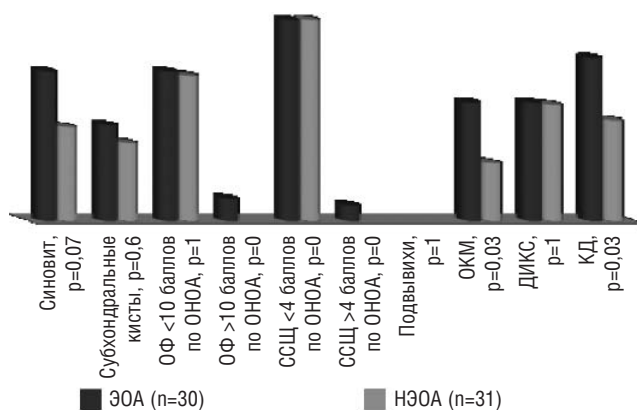
У пациенток с ЭОА в СК выявляются более выраженные структурные нарушения (ОФ, ССЩ, ДИКС), воспалительные изменения (ОКМ, теносиновиты), чем при НЭОА.



**Рис. 10.** Частота МР-симптомов в ДМФС



**Рис. 11.** Частота МР-симптомов в ПМФС



**Рис. 12.** Частота МР-симптомов в ПФС

Интересно, что мы не наблюдали значимых различий при сравнении степени выраженности синовита разных СК. Это может быть связано с отсутствием контрастирования при проведении исследования на низкопольном томографе. Контрастный препарат может помочь отграничить синовиальную оболочку (в случае ее утолщения) от небольшого количества жидкости в полости сустава. Однако отсутствие различий может объясняться также и тем, что синовит имеет не только воспалительную, но и механическую природу и не связан с наличием или отсутствием эрозий.

I.K. Naugen и соавт. [30] обследовали 77 женщин (средний возраст — 68 лет). Умеренный или выраженный синовит, эрозии, ОКМ и ОФ напрямую независимо друг от друга коррелировали со степенью болезненности суставов, однако достоверной связи между интенсивностью боли и общим счетом по опросникам AUSCAN и AIMS-2 не было. В нашем исследовании у пациентов с ЭОА значимо чаще выявлялись выраженная боль ( $p=0,024$ ) и скованность в кистях ( $p=0,02$ ), что может свидетельствовать о более агрессивном течении ЭОА в сравнении с НЭОА. Полученные нами данные также сопоставимы с результатами С. Kortekaas и соавт. [22], которые указывали на прямую взаимосвязь выраженности боли с ССШ и размером ОФ: по нашим данным, при ЭОА суставная щель в исследуемых суставах оказалась уже, чем при НЭОА (30 и 16%;  $p<0,05$ ), а крупные ОФ встречались чаще (43 и 26% соответственно;  $p<0,05$ ).

Полученные нами данные сопоставимы с результатами Роттердамского [31] и Фрамингемского [32] исследований, в которых была отмечена положительная корреляция между наличием эрозий по данным МРТ и выраженностью боли и скованности в суставах кистей. В отличие от Роттердамского исследования, существенных различий по функциональной недостаточности при ЭОА и НЭОА мы не наблюдали.

Данные литературы о частоте эрозий при ОА СК различны, а их сопоставление затруднено отсутствием унифицированного подхода к отбору пациентов. Во Фрамингемском исследовании [32] у женщин 40–80 лет характерные для ОА рентгенологические изменения в кистях отмечались в 44,2% случаев, ЭОА выявлен в 14,4%, а клинические проявления имелись лишь в 9,9% из них. F. Cavašin и соавт. [33] наблюдали 640 пациентов (средний возраст — 65 лет), 200 из них соответствовали критериям ОА СК. У 7% из них диагностирован ЭОА. Средний возраст больных ЭОА составил 54 года. В Роттердамском исследовании [26, 31] частота выявления ЭОА у пациентов 55 лет и старше составила около 2,8%, при наличии боли в СК — 6,9%, а при наличии иных симптомов — 10,2%. Эрозии в ДМФС и ПМФС кистей

встречались в 49% случаев, причиной этому может служить учет не только «классических» для ЭОА эрозий центральной локализации, но и менее изученных краевых эрозий, значение которых при данной патологии до сих пор точно не установлено и дискутируется в литературе [27].

R. Liu и соавт. [13] наблюдали 105 пациентов, соответствующих критериям ОА СК ACR, 83% из них были женщины (средний возраст — 59,4 года), авторы отмечают прямую зависимость выраженности боли от наличия синовитов и ОКМ в ДМФС, ПМФС кистей. При этом синовит в отсутствие ОКМ был также напрямую ассоциирован с выраженностью боли, а ОКМ в отсутствие синовита не имел подобной связи. В нашем исследовании ОКМ при ЭОА встречался значимо чаще, чем при НЭОА, во всех группах суставов ( $p<0,05$ ), а частота выявления синовита ДМФС, ПМФС, ПФС при МРТ была сопоставима в обеих группах.

Отдельного внимания заслуживает выявление не типичных для данной нозологии дефектов суставных поверхностей головок пястных костей (в 73% случаев при ЭОА и в 45% при НЭОА), более свойственных ревматоидному артриту (РА), однако, в отличие от последнего, не отмечается вовлечение лучезапястных суставов и суставов запястья, ни клинически, ни по данным МРТ и рентгенографии. Эти КД занимают до 30–50% объема головки пястной кости с нарушением целостности кортикального слоя кости и в большинстве случаев имеют характерные для активных эрозий сигнальные характеристики при МРТ (гиперинтенсивность в режиме STIR T2). Также, в отличие от РА, данные КД имеют сравнительно четкий контур, в ПФС редко отмечается значимое ССШ и практически никогда не встречаются подвывихи. Помимо достоверно более частого выявления таких изменений в ПФС у пациенток с эрозиями в ДМФС, ПМФС, в пользу их воспалительной природы также говорит и достоверно чаще выявляемый ( $p=0,03$ ) ОКМ в пястных головках. Однако обращает на себя внимание присутствие таких КД в меньшем числе случаев (45%) и у пациенток, не имеющих эрозий МФС кисти. Референтные данные в отечественной и зарубежной литературе по эрозивному процессу в ПФС при ОА не были найдены. Однако известны исследования, в которых проводилось динамическое наблюдение за пациентами с КД в ПФС, и у большинства из них в конечном итоге был выявлен серонегативный РА, для которого данная локализация характерна.

Анализ и интерпретация данных затрудняются также отсутствием международных валидированных критериев диагноза ЭОА по данным МРТ. Характерные для ЭОА эрозии по типу «крыльев чайки» и «зубьев пилы» в центральной части ДМФС, по данным собственного исследования, встречались наиболее часто в III ДМФС (23%) и III ПМФС (16%), реже всего — в IV ДМФС (11%) и V ПМФС (7%).

### Заключение

При ЭОА отмечаются более выраженное ССШ ( $p=0,004$ ) и более крупные размеры ОФ ( $p=0,003$ ) в ДМФС, чем при НЭОА. Принимая во внимание данные W. Damman и соавт. [9] о большей частоте встречаемости ОКМ и синовитов у пациентов с рентгенологическим прогрессированием ОА в течение 2 лет проспективного наблюдения, более чем реальной представляется гипотеза о том, что ЭОА является наиболее тяжелым из условно принятых на сегодняшний день фенотипов ОА СК, однако для ее подтверждения требуются дальнейшие исследования и создание валидированной системы оценки изменений по данным МРТ.

**Таблица 3** Степень выраженности боли, скованности и функциональной недостаточности по AUSCAN (n=61), n (%)

Показатель	ЭОА (n=30)	НЭОА (n=31)	p
Боль <100 (небольшая)	8 (27)	12 (33)	0,6
Боль 100–200 (умеренная)	4 (13)	13 (36)	0,048
Боль >200 (выраженная)	18 (60)	11 (31)	0,024
Скованность <50	15 (50)	28 (78)	0,02
Скованность >50	15 (50)	8 (22)	0,02
Функциональная недостаточность <300	10 (33)	16 (44)	0,45
Функциональная недостаточность >300	20 (67)	20 (56)	0,45



## Прозрачность исследования

Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать.

## Декларация о финансовых и других взаимоотношениях

Все авторы принимали участие в разработке концепции статьи и в написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами. Авторы не получали гонорар за статью.

## ЛИТЕРАТУРА

1. ACR. Recommendations for the medical management of osteoarthritis of the hip and knee: 2000 update. American College of Rheumatology Subcommittee on Osteoarthritis Guidelines. *Arthritis Rheum.* 2000 Sep;43(9):1905-15. doi: 10.1002/1529-0131(200009)43:9<1905::AID-ANR1>3.0.CO;2-P
2. Picavet HS, Hazes JM. Prevalence of self reported musculoskeletal diseases is high. *Ann Rheum Dis.* 2003 Jul;62(7):644-50. doi: 10.1136/ard.62.7.644
3. Swagerty DL Jr., Hellinger D. Radiographic assessment of osteoarthritis. *Am Fam Physician.* 2001 Jul 15;64(2):279-87.
4. Addimanda O, Mancarella L, Dolzani P. Clinical and radiographic distribution of structural damage in erosive and nonerosive hand osteoarthritis. *Arthritis Care Res.* 2012 Jul;64(7):1046-53. doi: 10.1002/acr.21658
5. Kalichman L, Hernandez-Molina G. Hand osteoarthritis: An epidemiological perspective. *Semin Arthritis Rheum.* 2010 Jun;39(6):465-76. doi: 10.1016/j.semarthrit.2009.03.001
6. Senolt L. [Hand osteoarthritis]. *Cas Lek Cesk Fall.* 2016;155(6):305-9.
7. Pereira D, Peleteiro B, Araujo J, et al. Review. The effect of osteoarthritis definition on prevalence and incidence estimates: a systematic review. *Osteoarthritis Cartilage.* 2011 Nov;19(11):1270-85. doi: 10.1016/j.joca.2011.08.009. Epub 2011 Aug 24.
8. Kuhn VC, Scarcella DS, Suzuki RM, et al. Prevalence and incidence of hand osteoarthritis and upper limb complaints in patients with knee osteoarthritis. Correlations among functionality, grip strength, changes in body mass index and symptoms among patients in an educational osteoarthritis program. *Open J Orthoped.* 2016;6:1-9. doi: 10.4236/ojo.2016.61001
9. Damman W, Liu R, Bloem JL, et al. Bone marrow lesions and synovitis on MRI associate with radiographic progression after 2 years in hand osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage.* 2018 Dec 1. doi: 10.1016/j.joca.2018.11.007
10. Kloppenburg M, Kwok W-Y. Hand osteoarthritis – a heterogeneous disorder. *Nat Rev Rheumatol.* 2011 Nov 22;8(1):22-31. doi: 10.1038/nrrheum.2011.170
11. Punzi L, Ramonda R, Sfriso P. Erosive osteoarthritis. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2004 Oct;18(5):739-58. doi: 10.1016/j.berh.2004.05.010
12. Wilder FV, Barrett JP, Farina JJ. Joint-specific prevalence of osteoarthritis of the hand. *Osteoarthritis Cartilage.* 2006 Sep;14(9):953-7. doi: 10.1016/j.joca.2006.04.013
13. Liu R, Damman W, Reijnen M, et al. Bone marrow lesions on magnetic resonance imaging in hand osteoarthritis are associated with pain and interact with synovitis. *Osteoarthritis Cartilage.* 2017 Jul;25(7):1093-9. doi: 10.1016/j.joca.2017.02.790
14. Caspi D, Flusser G, Farber I, et al. Clinical, radiologic, demographic, and occupational aspects of hand osteoarthritis in the elderly. *Semin Arthritis Rheum.* 2001;30:321-31. doi: 10.1053/sarh.2001.19957
15. Haugen IK, Slatkowsky-Christensen B, Boyesen P, et al. Synovitis and radiographic progression in non-erosive and erosive hand osteoarthritis: is erosive hand osteoarthritis a separate inflammatory phenotype? *Osteoarthritis Cartilage.* 2016;24:647-54. doi: 10.1016/j.joca.2015.11.014
16. Bijsterbosch J, Watt I, Meulenbelt I, et al. Clinical and radiographic disease course of hand osteoarthritis and determinants of outcome after 6 years. *Ann Rheum Dis.* 2011;70:68-73. doi: 10.1136/ard.2010.133017
17. Haugen IK, Lillegraven S, Slatkowsky-Christensen B, et al. Hand osteoarthritis and MRI: development and first validation step of the proposed Oslo Hand Osteoarthritis MRI score. *Ann Rheum Dis.* 2011;70:1033-8. doi: 10.1136/ard.2010.144527
18. Кудинский ДМ, Смирнов АВ, Алексеева ЛИ. Сравнение рентгенографии и магнитно-резонансной томографии при диагностике остеоартрита суставов кистей. Научно-практическая ревматология. 2019;57(1):91-9 [Kudinsky DM, Smirnov AV, Alekseeva LI. Comparison of radiography and magnetic resonance imaging in the diagnosis of hand osteoarthritis. *Nauchno-Prakticheskaya Revmatologiya = Rheumatology Science and Practice.* 2019;57(1):91-9 (In Russ.)]. doi: 10.14412/1995-4484-2019-91-99
19. Hutton CW, Higgs ER, Jackson PC, et al. <sup>99m</sup>Tc-HMDP bone scanning in generalised osteoarthritis I: comparison of standard radiographs and four hour bone scan image of the hand. *Ann Rheum Dis.* 1986;45:617-21. doi: 10.1136/ard.45.8.617
20. Alexander CJ. Heberden's and Bouchard's nodes. *Ann Rheum Dis.* 1999;58:675-8. doi: 10.1136/ard.58.11.675
21. Dahaghin S, Bierma-Zeinstra SM, Hazes JM, Koes BW. Clinical burden of radiographic hand osteoarthritis: a systematic appraisal. *Arthritis Rheum.* 2006;55:636-47. doi: 10.1002/art.22109
22. Kortekaas MC, Kwok WY, Reijnen M, et al. Osteophytes and joint space narrowing are independently associated with pain in finger joints in hand osteoarthritis. *Ann Rheum Dis.* 2011 Oct;70(10):1835-7. doi: 10.1136/ard.2010.147553
23. Buckland-Wright C. Subchondral bone changes in hand and knee osteoarthritis detected by radiography. *Osteoarthritis Cartilage.* 2004;12 Suppl A:S10-9. doi: 10.1016/j.joca.2003.09.007
24. Kellgren JH, Lawrence JS. Radiological assessment of osteoarthritis. *Ann Rheum Dis.* 1957;16:494-502. doi: 10.1136/ard.16.4.494
25. Tan AL, Toumi H, Benjamin M, et al. Combined high-resolution magnetic resonance imaging and histological examination to explore the role of ligaments and tendons in the phenotypic expression of early hand osteoarthritis. *Ann Rheum Dis.* 2006;65:1267-72. doi: 10.1136/ard.2005.050112
26. Kwok WY, Kloppenburg M, Rosendaal FR, et al. Erosive hand osteoarthritis: its prevalence and clinical impact in the general population and symptomatic hand osteoarthritis. *Ann Rheum Dis.* 2011;70:1238-42. doi: 10.1136/ard.2010.143016
27. Grainger AJ, Farrant JM, O'Connor PJ, et al. MR imaging of erosions in interphalangeal joint osteoarthritis: is all osteoarthritis erosive? *Skeletal Radiol.* 2007;36:737-45. doi: 10.1007/s00256-007-0287-5
28. Marshall M, Nicholls E, Kwok W-Y, et al. Erosive osteoarthritis: a more severe form of radiographic hand osteoarthritis rather than a distinct entity? *Ann Rheum Dis.* 2015 Jan;74(1):136-41. doi: 10.1136/annrheumdis-2013-203948
29. Altman RD, Hochberg M, Murphy WA, et al. Atlas of individual radiographic features in osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage.* 1995;3 Suppl A:3-70. doi: 10.1016/S1063-4584(07)60423-3
30. Haugen IK, Boyesen P, Slatkowsky-Christensen B, et al. Associations between MRI-defined synovitis, bone marrow lesions and structural features and measures of pain and physical function in hand osteoarthritis. *Ann Rheum Dis.* 2012 Jun;71(6):899-904. doi: 10.1136/annrheumdis-2011-200341
31. Dahaghin S, Bierma-Zeinstra SM, Ginai AZ, et al. Prevalence and pattern of radiographic hand osteoarthritis and association with pain and disability (the Rotterdam study). *Ann Rheum Dis.* 2005 Jan;64(1):99-104. Erratum in: *Ann Rheum Dis.* 2005 Mar;64(3):516.
32. Haugen IK, Englund M, Aliabadi P, et al. Prevalence, incidence and progression of hand osteoarthritis in the general population: the Framingham Osteoarthritis Study. *Ann Rheum Dis.* 2011;70:1581-96. doi: 10.1136/ard.2011.150078
33. Cavasin F, Punzi L, Ramonda R, et al. Prevalence of erosive osteoarthritis of the hand in a population from Venetian area. *Reumatismo.* 2004;56:19-23. doi: 10.4081/reumatismo.2004.46