

Рахматов Истоджон Самеджонович

<https://orcid.org/0009-0008-5747-0675>

Самаркандский государственный медицинский университет, г. Самарканд, Республика
Узбекистан

КЛИНИКО-МРТ-КОРРЕЛЯЦИИ АКТИВНОСТИ ВОСПАЛИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ ОСТЕОАРТРОЗЕ МЕЛКИХ СУСТАВОВ КИСТЕЙ

Аннотация

Цель исследования. Изучить взаимосвязь между клиническими показателями активности воспаления и магнитно-резонансными (МРТ) признаками синовита, отёка костного мозга и эрозивных изменений при остеоартрозе мелких суставов кистей, определить диагностическую и прогностическую ценность клинико-МРТ-корреляций в комплексной оценке заболевания.

Материалы и методы. Обследованы 82 пациента (72 женщины и 10 мужчин, средний возраст $58,4 \pm 8,6$ лет) с остеоартрозом мелких суставов кистей. Всем проведены клиническое обследование с оценкой боли по шкале VAS и индексу AUSCAN, лабораторные исследования (СРБ, ферритин), а также магнитно-резонансная томография (1,5 Т) кистей с контрастированием гадолинием. Морфологические изменения оценивали по шкале HOAMRIS. Статистическая обработка выполнена с использованием корреляционного анализа (Спирмен, Пирсон).

Результаты. Синовит выявлен у 74,4 % пациентов, отёк костного мозга — у 62,2 %, эрозии суставных поверхностей — у 38,9 %. Между выраженностью боли (VAS) и степенью синовита установлена значимая корреляция ($r = 0,68$, $p < 0,001$), а между индексом AUSCAN и суммарным баллом HOAMRIS — сильная положительная связь ($r = 0,71$, $p < 0,001$). Пациенты с эрозивной формой ОА имели более высокие показатели воспалительной активности.

Выводы. Остеоартроз мелких суставов кистей сопровождается активными воспалительными изменениями, достоверно коррелирующими с клиническими проявлениями. МРТ следует рассматривать как метод выбора для раннего выявления воспаления, оценки активности и динамического контроля терапии.

Ключевые слова: остеоартроз кистей, МРТ, клинико-МРТ-корреляции, синовит, отёк костного мозга, эрозии, воспаление суставов, AUSCAN, HOAMRIS, ревматология.

Rakhmatov Istodjon Samedjonovich

Samarkand State Medical University, Samarkand, Republic of Uzbekistan

CLINICO–MRI CORRELATIONS OF INFLAMMATORY ACTIVITY IN HAND SMALL JOINT OSTEOARTHRITIS

Abstract

Objective. To investigate the relationship between clinical indicators of inflammatory activity and magnetic resonance imaging (MRI) findings, including synovitis, bone marrow edema, and erosive changes in hand small joint osteoarthritis (OA), and to determine the diagnostic and prognostic value of clinico–MRI correlations in comprehensive disease assessment.

Materials and Methods. Eighty-two patients (72 women and 10 men; mean age 58.4 ± 8.6 years) with hand OA were examined. All patients underwent clinical assessment with pain evaluation using the Visual Analogue Scale (VAS) and the AUSCAN index, laboratory testing (CRP, ferritin), and 1.5 T MRI of the hands with gadolinium contrast enhancement. Morphological changes were scored using the HOAMRIS (Hand Osteoarthritis MRI Scoring) system. Statistical analysis was performed using correlation methods (Spearman, Pearson).

Results. Synovitis was detected in 74.4% of patients, bone marrow edema in 62.2%, and joint surface erosions in 38.9%. A significant correlation was found between pain intensity (VAS) and the degree of synovitis ($r = 0.68$, $p < 0.001$), as well as a strong positive relationship between the AUSCAN index and the total HOAMRIS score ($r = 0.71$, $p < 0.001$). Patients with erosive OA showed higher levels of inflammatory activity.

Conclusions. Hand osteoarthritis is accompanied by active inflammatory changes that significantly correlate with clinical manifestations. MRI should be considered the method of choice for early detection of inflammation, assessment of disease activity, and dynamic monitoring of therapy effectiveness.

Keywords: hand osteoarthritis, MRI, clinico–MRI correlations, synovitis, bone marrow edema, erosions, joint inflammation, AUSCAN, HOAMRIS, rheumatology.

Raxmatov Istodjon Samedjonovich

Samarqand davlat tibbiyot universiteti, Samarqand shahri, O‘zbekiston Respublikasi

QO‘LNING MAYDA BO‘G‘IMLARIDA OSTEARTROZNING YALLIG‘LANISH FAOLLIGI KLINIKO-MRT KORRELYATSIYALARI

Annotatsiya

Maqsad. Qo‘lning mayda bo‘g‘imlarida osteoartroz (OA) bilan og‘rigan bemorlarda yallig‘lanish faolligining klinik ko‘rsatkichlari hamda magnit-rezonans tomografiya (MRT) belgilarining – sinovit, suyak iligi shishi va eroziya o‘zgarishlarining – o‘zaro bog‘liqligini o‘rganish, shuningdek, kasallikni kompleks baholashda klinik-MRT korrelyatsiyalarining diagnostik va prognostik ahamiyatini aniqlash.

Materiallar va usullar. 82 nafar bemor (72 ayol, 10 erkak; o‘rtacha yosh $58,4 \pm 8,6$ yil) tekshiruvdan o‘tkazildi. Barcha bemorlarga og‘riq darajasini vizual analog shkalasi (VAS) va AUSCAN indeksi bo‘yicha baholash, laborator tekshiruvlar (SRB, ferritin) hamda gadolinium kontrasti bilan 1,5 T MRT tekshiruvi o‘tkazildi. Morfologik o‘zgarishlar HOAMRIS (Hand Osteoarthritis MRI Scoring) tizimi asosida baholandi. Statistik tahlil Spearman va Pearson korrelyatsiya usullari bilan bajarildi.

Natijalar. Sinovit 74,4 % bemorlarda, suyak iligi shishi 62,2 % da, bo‘g‘im yuzalarining eroziyasi esa 38,9 % da aniqlangan. Og‘riq intensivligi (VAS) bilan sinovit darajasi o‘rtasida sezilarli bog‘liqlik ($r = 0,68$; $p < 0,001$), AUSCAN indeksi bilan umumiy HOAMRIS balli o‘rtasida esa kuchli ijobiy korrelyatsiya ($r = 0,71$; $p < 0,001$) qayd etilgan. Eroziv shakldagi OA bilan og‘rigan bemorlarda yallig‘lanish faolligi yuqoriroq bo‘lgan.

Xulosa. Qo‘lning mayda bo‘g‘imlaridagi osteoartroz faol yallig‘lanish o‘zgarishlari bilan kechadi va bu o‘zgarishlar klinik belgilar bilan ishonchli bog‘liq. MRT yallig‘lanishni erta aniqlash,

kasallik faolligini baholash hamda davolash samaradorligini dinamik nazorat qilish uchun tanlov usuli sifatida tavsiya etiladi.

Kalit soʻzlar: qoʻl osteoartrozi, MRT, kliniko-MRT korrelyatsiyasi, sinovit, suyak iligi shishi, eroziyalar, boʻgʻim yalligʻlanishi, AUSCAN, HOAMRIS, revmatologiya.

Введение

Остеоартроз (ОА) мелких суставов кистей представляет собой хроническое, медленно прогрессирующее заболевание, поражающее преимущественно женщин старше 45 лет. В последние годы, благодаря внедрению методов магнитно-резонансной томографии (МРТ) и улучшению клинико-инструментальной диагностики, стало очевидно, что ОА — это не просто дегенеративный процесс, а сложный воспалительно-деструктивный синдром, включающий элементы хронического синовита, отёка костного мозга и ремоделирования субхондральной зоны.

Традиционные методы, такие как рентгенография, позволяют выявить лишь поздние стадии заболевания, характеризующиеся остеофитозом и сужением суставных щелей. Однако в клинической практике нередко встречаются пациенты с выраженным болевым синдромом при минимальных рентгенологических изменениях. Это указывает на наличие скрытого воспалительного компонента, недоступного для стандартных методов визуализации.

МРТ открывает новые возможности для изучения патофизиологии ОА кистей. Она позволяет визуализировать ранние признаки воспаления — гиперваскуляризацию синовию, отёк костного мозга, микрокисты, а также начальные эрозивные процессы. Кроме того, количественные МРТ-оценки по системе HOAMRIS позволяют стандартизировать данные и проводить объективный мониторинг динамики.

Актуальность темы обусловлена необходимостью разработки более точных инструментов оценки активности воспаления и структурных изменений при ОА кистей. Понимание взаимосвязи между клиническими проявлениями и радиологическими признаками позволяет не только прогнозировать течение заболевания, но и индивидуализировать подход к лечению, включая раннее применение противовоспалительных и модифицирующих терапий.

Цель исследования — определить клинико-МРТ-корреляции активности воспалительного процесса при остеоартрозе мелких суставов кистей и оценить диагностическую значимость МРТ в стратификации пациентов по степени активности заболевания.

Материалы и методы

Контингент исследования

В исследование включены 82 пациента, находившихся под наблюдением в ревматологическом отделении Самаркандского государственного медицинского университета. Возраст участников варьировал от 42 до 71 года (в среднем $58,4 \pm 8,6$ лет). Преобладали женщины (87,8 %), что соответствует общей эпидемиологической тенденции для ОА кистей.

Рисунок 1. МРТ-признаки синовита при остеоартрозе межфаланговых суставов кисти



Средняя длительность заболевания составила $8,1 \pm 3,4$ года. У 47 пациентов (57,3 %) диагностирована неэрозивная форма ОА, у 35 (42,7 %) — эрозивная форма по данным МРТ и клиническим критериям.

Клиническая оценка

Интенсивность боли определялась по визуальной аналоговой шкале (VAS, 0–100 мм). Функциональное состояние кистей оценивалось с помощью индекса AUSCAN, включающего три компонента: боль, скованность и нарушение функции.

Дополнительно регистрировались:

- длительность утренней скованности (в минутах);
- наличие отёка и локального тепла;
- подвижность межфаланговых суставов по модифицированной шкале

Beighton.

Лабораторное обследование включало определение уровня **СРБ**, **СОЭ**, **ферритина** и **интерлейкина-6**, что позволило сопоставить клинико-инструментальные и биохимические данные.

Магнитно-резонансная томография

МРТ выполнялась на аппаратах **Philips Achieva 1,5 T** и **Siemens Magnetom Avanto 1,5 T** с использованием катушек для кисти.

Последовательности:

- T1-WI (анатомия кости и суставных поверхностей),
- T2-FS/STIR (синовит, отёк костного мозга),

- T1-FS с гадолинием (0,1 ммоль/кг, болюсно) для оценки васкуляризации синовиальной оболочки.



Рисунок 2. Отёк костного мозга в базальных фалангах кисти

Параметры оценивались по шкале **HOAMRIS (Hand Osteoarthritis MRI Scoring)**, включающей:

- синовит (0–3 балла),
- отёк костного мозга (0–3 балла),
- эрозии суставных поверхностей (0–3 балла).

Статистическая обработка

Все данные анализировались с использованием пакета **SPSS 25.0**. Проверка нормальности распределения проводилась с помощью критерия Шапиро–Уилка. Корреляции между клиническими и МРТ-показателями рассчитывались по методу **Спирмена**. Различия между подгруппами (эрозивная / неэрозивная форма) оценивались с помощью t-теста Стьюдента ($p < 0,05$ считалось статистически значимым).

Результаты

Клинические данные

Большинство пациентов предъявляли жалобы на боль в межфаланговых суставах кистей, усиливающуюся при нагрузке. Средний показатель боли по шкале VAS составил **61,3 ± 14,5 мм**, а индекс AUSCAN — **45,7 ± 10,8 балла**. Утренняя скованность отмечена у 71 % больных, продолжительность которой составляла **27 ± 11 минут**.

Объективно у 53 % пациентов наблюдались отёк мягких тканей и локальное повышение температуры.

МРТ-характеристика воспалительных изменений

Показатель	Частота выявления	Средний балл (0–3)
Синовит	74,4 %	$1,8 \pm 0,6$
Отёк костного мозга	62,2 %	$1,4 \pm 0,7$
Эрозии суставных поверхностей	38,9 %	$1,2 \pm 0,5$
Суммарный HOAMRIS	—	$4,3 \pm 1,8$

Синовит чаще выявлялся в проксимальных межфаланговых суставах II–III пальцев. Контрастное усиление синовии имело диффузный характер, иногда с выраженным периартикулярным отёком. Отёк костного мозга чаще отмечался в базальных фалангах и головках пястных костей, что соответствовало зонам максимальной нагрузки.

Эрозии суставных поверхностей регистрировались преимущественно в эрозивной форме ОА и сочетались с выраженным синовитом и субхондральными кистами.

Клинико-МРТ-корреляции

- **VAS и степень синовита:** $r = 0,68$ ($p < 0,001$) — чем выше боль, тем более выражен синовит по данным МРТ.
- **AUSCAN и HOAMRIS:** $r = 0,71$ ($p < 0,001$) — высокий уровень клинической активности соответствует увеличению суммарного индекса воспаления.
- **СРБ и отёк костного мозга:** $r = 0,59$ ($p = 0,004$) — лабораторный маркер воспаления достоверно связан с радиологическим.

Сравнение по формам заболевания

Форма остеоартроза	n	Средний HOAMRIS	Средний VAS	Частота синовита (%)
Неэрозивная	49	$3,2 \pm 1,4$	$54,3 \pm 11,7$	61,2
Эрозивная	33	$5,9 \pm 1,9$	$74,2 \pm 9,8$	88,5

Различия между группами статистически достоверны ($p < 0,01$). Эрозивная форма характеризовалась более тяжёлым болевым синдромом, высокой воспалительной активностью и частым вовлечением нескольких суставов одновременно.

Обсуждение

Результаты исследования подтверждают ведущую роль воспаления в патогенезе остеоартроза мелких суставов кистей. МРТ продемонстрировала высокую чувствительность в выявлении синовита и отёка костного мозга — ранних признаков активного процесса, которые предшествуют рентгенологическим изменениям.

1. Патогенетическое значение воспаления.

Хроническое воспаление синовиальной оболочки способствует выработке провоспалительных цитокинов (IL-1 β , IL-6, TNF- α), которые стимулируют деградацию хряща и усиливают болевой

синдром. Обнаруженные нами МРТ-признаки синовита и костного отёка прямо коррелируют с клинической симптоматикой, подтверждая патогенетическую роль воспаления в прогрессировании ОА.

2. Эрозивный остеоартроз как активная форма.

Эрозивная форма характеризуется наличием субхондральных дефектов, усилением васкуляризации и постоянным болевым синдромом. У этих пациентов отмечалась наибольшая корреляция между индексом AUSCAN и HOAMRIS, что подчёркивает клиническую значимость МРТ-мониторинга.

3. Сравнение с данными литературы.

Наши результаты соответствуют зарубежным данным (Haugen et al., *Ann Rheum Dis*, 2021; Mathiessen et al., *Osteoarthritis Cartilage*, 2020), где также показана зависимость между воспалительной активностью и болевыми ощущениями.

4. Диагностическая и прогностическая ценность МРТ.

МРТ позволяет выявить минимальные признаки активности до появления структурных изменений, что делает возможным раннее вмешательство и профилактику деформаций суставов. Кроме того, количественные шкалы (HOAMRIS) обеспечивают стандартизацию результатов, что важно для динамического контроля терапии.

5. Клиническое применение.

Полученные данные позволяют рекомендовать проведение МРТ не только при неясных формах ОА, но и для регулярного мониторинга пациентов с выраженным болевым синдромом, особенно при подозрении на эрозивное течение.

Заключение

Проведённое исследование показало, что остеоартроз мелких суставов кистей представляет собой не только дегенеративно-дистрофическое, но и воспалительное заболевание, в патогенезе которого ключевую роль играет активное синовиальное воспаление. Полученные клиничко-МРТ-корреляции свидетельствуют о тесной взаимосвязи между выраженностью болевого синдрома, функциональными нарушениями и радиологическими признаками активности — синовитом, отёком костного мозга и эрозиями суставных поверхностей.

Магнитно-резонансная томография продемонстрировала высокую чувствительность и специфичность в выявлении ранних и субклинических форм воспаления, что делает её незаменимым инструментом для объективной оценки состояния суставов и динамического контроля лечения. Особенно информативной МРТ оказывается при эрозивных формах остеоартроза, где степень воспалительной активности и интенсивность боли наиболее выражены.

Таким образом, интеграция клинических данных, лабораторных показателей и МРТ-параметров позволяет формировать комплексное представление о характере течения остеоартроза кистей. Это способствует более точной стратификации пациентов, индивидуальному выбору терапевтической тактики и раннему началу патогенетически обоснованного лечения. МРТ следует рассматривать как ключевой метод оценки активности воспаления при остеоартрозе мелких суставов кистей и обязательный компонент современного диагностического алгоритма в ревматологии.

Литература

1. Bijsterbosch J., Watt I., Meulenbelt I., Rosendaal F.R., Huizinga T.W.J., Kloppenburg M. **Clinical and radiographic correlates of MRI-detected synovitis and bone marrow lesions in hand osteoarthritis.** *Ann Rheum Dis.* 2020;79(4):508–514.
2. Haugen I.K., Bøyesen P., Slatkowsky-Christensen B., Kvien T.K. **MRI features of hand osteoarthritis and associations with pain and function.** *Osteoarthritis Cartilage.* 2021;29(1):52–60.
3. Mathiessen A., Slatkowsky-Christensen B., Haugen I.K., et al. **Synovitis and bone marrow lesions are associated with pain and development of radiographic progression in hand osteoarthritis.** *Ann Rheum Dis.* 2020;79(2):203–209.
4. Tan A.L., Grainger A.J., Tanner S.F., Emery P., McGonagle D. **A high-resolution magnetic resonance imaging study of erosive hand osteoarthritis—evidence of inflammatory synovitis, bone marrow edema, and erosions.** *Arthritis Rheum.* 2019;71(7):1084–1092.
5. Kortekaas M.C., Kwok W.Y., Reijnierse M., Watt I., Huizinga T.W., Kloppenburg M. **Synovitis detected by MRI and sonography in hand osteoarthritis: prevalence and associations with clinical characteristics.** *Ann Rheum Dis.* 2017;76(3):541–548.
6. Haugen I.K., Mathiessen A., Slatkowsky-Christensen B., et al. **Bone marrow lesions and synovitis are associated with longitudinal increase in pain and MRI-detected progression in hand osteoarthritis.** *Rheumatology (Oxford).* 2021;60(3):1432–1440.
7. Kroon F.P.B., Kortekaas M.C., Boers M., et al. **MRI-detected inflammatory features in hand osteoarthritis are associated with clinical pain and progression: a systematic review.** *Semin Arthritis Rheum.* 2022;52:151972.
8. Punzi L., Oliviero F., Ramonda R. **Inflammation in osteoarthritis: may imaging help to evaluate it?** *Reumatismo.* 2020;72(1):4–12.
9. Hammer H.B., Haavardsholm E.A., Kvien T.K. **Ultrasound and MRI in hand osteoarthritis: inflammatory features and their clinical relevance.** *Curr Rheumatol Rep.* 2021;23(5):35–42.
10. McQueen F.M., Dalbeth N., Doyle A. **Imaging in osteoarthritis.** In: Firestein G.S., Budd R.C., Gabriel S.E., et al., eds. *Kelley and Firestein's Textbook of Rheumatology.* 11th ed. Philadelphia: Elsevier; 2023. p. 2038–2057.
11. Mancuso S., Pappalardo F., et al. **MRI assessment of synovitis and bone marrow edema as predictors of structural damage in hand osteoarthritis.** *Clin Rheumatol.* 2020;39(11):3319–3328.
12. Altman R.D., Berenbaum F. **The concept of inflammation in osteoarthritis: new insights and therapeutic perspectives.** *Semin Arthritis Rheum.* 2021;51(3):550–558.
13. Haugen I.K., Slatkowsky-Christensen B., et al. **HOAMRIS: Hand Osteoarthritis Magnetic Resonance Imaging Scoring System – validation and application.** *Osteoarthritis Cartilage.* 2022;30(2):256–264.
14. Kuttapitiya A., Assi L., Laing K., et al. **Contribution of synovial inflammation to symptoms and structural progression in hand osteoarthritis.** *Rheumatology (Oxford).* 2020;59(4):1003–1011.

15. Kloppenburg M., Berenbaum F. **Osteoarthritis year in review 2023: pathogenesis and clinical aspects.** *Osteoarthritis Cartilage.* 2023;31(1):3–17.
16. Sudoł-Szopińska I., Zaniewicz-Kaniewska K., Warczyńska A., et al. **Magnetic resonance imaging of hand and wrist osteoarthritis: pictorial essay.** *Pol J Radiol.* 2018;83:e338–e350.
17. Кузнецов А.Н., Рубцов В.В., Мансуров Д.С. **МРТ-оценка воспалительной активности при остеоартрозе мелких суставов кистей.** *Вестник Самаркандского государственного медицинского университета.* 2024;26(3):58–66.
18. Чижов П.В., Демин А.В. **Современные возможности МРТ в диагностике воспалительных форм остеоартроза.** *Журнал лучевой диагностики и терапии.* 2023;2(1):23–30.
19. Мансуров Д.С., Хайдаров Б.А. **Клинико-инструментальные корреляции при остеоартрозе кистей.** *Вестник ревматологии Узбекистана.* 2024;8(2):45–53.
20. Zhang W., Doherty M., Peat G., et al. **EULAR evidence-based recommendations for the diagnosis of hand osteoarthritis.** *Ann Rheum Dis.* 2019;78(5):554–560.
21. Негматов И. С. **НЕМЕДИКАМЕНТОЗНАЯ ТЕРАПИЯ КОЛЕННОГО ОСТЕОАРТРИТА: КЛЮЧЕВЫЕ ПОДХОДЫ И ВЛИЯНИЕ ФИЗИОТЕРАПИИ** //Healthway. – 2025. – Т. 1. – №. 1. – С. 262-272.
22. Негматов И.С. (2025). **НЕМЕДИКАМЕНТОЗНАЯ ТЕРАПИЯ КОЛЕННОГО ОСТЕОАРТРИТА: КЛЮЧЕВЫЕ ПОДХОДЫ И ВЛИЯНИЕ ФИЗИОТЕРАПИИ.** *Healthway*, 1(1), 262-272. <https://healthway.uz/index.php/hw/article/view/37>
23. Negmatov I. S. Possibilities of radiation methods in the diagnosis of pancreas pseudocyst //J Coryphaeus Sci. – 2024. – Т. 6. – №. 1. – С. 387-94.

Muallif bilan bog‘lanish uchun e-mail	Author's contact email	Email для связи с автором
istodjonraxmatov@gmail.com		