

Обзор отечественной и зарубежной литературы по проблеме фенотипирования остеоартрита

Д. Ю. Аникин¹, Л. П. Исаенко¹, Э. Н. Оттева²

¹КГБУЗ КДЦ «Вивея» министерства здравоохранения Хабаровского края, Хабаровск, Россия

²КГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации специалистов здравоохранения» министерства здравоохранения Хабаровского края, Хабаровск, Россия

Резюме

Введение. В статье представлен обзор современных статей ведущих российских и зарубежных экспертов по ревматологии, касающихся темы фенотипирования остеоартрита и новых современных подходов к терапии данной нозологии. Научные исследования последних лет сосредоточены на фенотипическом подходе к изучению этого заболевания, что позволяет учитывать разнообразие его патогенетических механизмов и клинических проявлений.

Цель работы. Изучить и обобщить современные данные отечественной и зарубежной литературы по проблеме фенотипирования остеоартрита.

Материал и методы. В статье приведен анализ источников отечественной и зарубежной научной литературы, представленных в научной электронной библиотеке eLibrary, и базы данных, таких как PubMed, касающихся проблемы фенотипирования остеоартрита.

Результаты и обсуждение. Исследование показало, что ОА представляет собой многофакторное состояние, включающее различные фенотипы, обусловленные генетическими, метаболическими, механическими и воспалительными причинами. Эти фенотипы не только различаются патогенетическими механизмами и тяжестью течения, но и закономерно требуют разных стратегий лечения.

Заключение. Фенотипирование представляет собой ключевой инструмент для оптимизации диагностики и лечения больных ОА. Внедрение фенотипирования в клиническую практику способствует повышению эффективности терапевтических методик и улучшению качества жизни пациентов. Рост заболеваемости ОА диктует необходимость дальнейших исследований в области фенотипирования.

Ключевые слова: остеоартрит, фенотип, фенотипирование, терапия остеоартрита, критерии фенотипирования

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Д. Ю. Аникин – ORCID: 0009-0001-3513-8638; e-mail: den_anikin@mail.ru

Л. П. Исаенко – ORCID: 0009-0007-8207-3228; e-mail: viveya_vk@mail.ru

Э. Н. Оттева – ORCID: 0000-0002-2365-5734; e-mail: elvott@mail.ru

Для цитирования: Аникин Д. Ю., Исаенко Л. П., Оттева Э. Н. Обзор отечественной и зарубежной литературы по проблеме фенотипирования остеоартрита. Здравоохранение Дальнего Востока. 2025, 3: 64–69. DOI: 10.33454/1728-1261-2025-3-64-69

Review of Russian and Foreign Literature on the Problem of Osteoarthritis Phenotyping

D. Yu. Anikin¹, L. P. Isaenko¹, E. N. Otteva²

¹"Viveya" Clinical and Diagnostics Center of the Ministry of Health of Khabarovsk Krai, Khabarovsk, Russia

²Postgraduate Institute for Public Health Workers of the Ministry of Health of Khabarovsk Krai, Khabarovsk, Russia

Abstract

Introduction. The article presents an overview of modern articles by leading Russian and foreign experts in rheumatology concerning the topic of osteoarthritis phenotyping and new, modern approaches to the treatment of this nosology. Recent scientific research has focused on the phenotypic approach to the study of this disease, which allows taking into account the diversity of its pathogenetic mechanisms and clinical manifestations.

The objective of the study: to study and summarize modern data in the Russian and foreign literature on the problem of osteoarthritis phenotyping.

Methods and materials. The article provides an analysis of sources of Russian and foreign scientific literature presented in the scientific electronic library eLibrary and databases such as PubMed, concerning the problem of osteoarthritis phenotyping.

Results and discussion. The study showed that OA is a multifactorial condition that includes various phenotypes due to genetic, metabolic, mechanical and inflammatory causes. These phenotypes not only differ in pathogenetic mechanisms and severity of the disease, but also naturally require different treatment strategies.

Conclusion. Phenotyping is a key tool for optimizing the diagnosis and treatment of patients with OA. The introduction of phenotyping into clinical practice helps to increase the effectiveness of therapeutic methods and improve the quality of life of patients. The increasing incidence of OA dictates the need for further research in the field of phenotyping.

Keywords: osteoarthritis, phenotype, phenotyping, osteoarthritis therapy, phenotyping criteria

NFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

D. Yu. Anikin – ORCID: 0009-0001-3513-8638; e-mail: den_anikin@mail.ru
 L. P. Isaenko – ORCID: 0009-0007-8207-3228; e-mail: viveya_vk@mail.ru
 E. N. Otteva – ORCID: 0000-0002-2365-5734; e-mail: elvott@mail.ru

To cite this article: Anikin D. Yu., Isaenko L. P., Otteva E. N. Review of Russian and Foreign Literature on the Problem of Osteoarthritis Phenotyping. Public Health of the Far East. 2025, 3: 64–69. DOI: 10.33454/1728-1261-2025-3-64-69

Введение

Остеоартрит (OA) – гетерогенная группа заболеваний различной этиологии со сходными биологическими, морфологическими, клиническими проявлениями и исходом, в основе которых лежит поражение всех компонентов сустава: хряща, субхондральной кости, синовиальной оболочки, связок, капсулы, околосуставных мышц [1]. Заболевание характеризуется клеточным стрессом и деградацией экстрацеллюлярного матрикса всех тканей сустава, возникающих на фоне макро- и микроповреждений. При этом активируются ненормальные адаптивные восстановительные ответы, включая провоспалительные пути иммунной системы. Первичные изменения происходят на молекулярном уровне с последующими анатомическими и физиологическими нарушениями (деградация хряща, костное ремоделирование, образование остеофитов, синовит и т.д.) [1].

Последующее развитие заболевания характеризуется хроническими дегенеративными изменениями в хрящевой ткани и окружающих структурах. С развитием исследований стало очевидно, что остеоартрит не является единственным заболеванием, а представляет собой гетерогенную группу, которая может проявляться различными клиническими, молекулярными и морфологическими признаками [2, 3].

Цель работы

Изучить и обобщить современные данные отечественной и зарубежной литературы по проблеме фенотипирования остеоартиита.

Материал и методы

В статье приведен анализ источников отечественной и зарубежной научной литературы, представленных в научной электронной библиотеке eLibrary, и базы данных, таких как PubMed, касающихся проблемы фенотипирования остеоартиита.

Результаты и обсуждение

Остеоартрит как серьезный патологический процесс является одной из ведущих причин боли и инвалидизации во всем мире, особенно среди пожилого населения. В мире

в 2020 году в возрасте 30 лет и старше 595 миллионов человек страдали остеоартритом. Распространенность составила 6973,6 на 100 тысяч человек, при этом самые высокие цифры были получены в Азиатско-Тихоокеанском регионе у лиц с высоким уровнем дохода (8632,7): в Северной Америке (8431,7), в Восточной Европе (7937,9), а самые низкие результаты – в Юго-Восточной Азии (5677,4), в Восточной Африке к югу от Сахары (5821,0) и в Центральной Африке к югу от Сахары (5946,0). Распространенность поражения коленного сустава составила 4307,4 на 100 тысяч человек, кисти – 2226,1, тазобедренного сустава – 417,7 и 718,4 – для других форм ОА. Остеоартрит занимает седьмое место у взрослых, проживших с инвалидностью до возраста 70 лет и старше [4, 5].

История изучения остеоартиита насчитывает несколько веков, однако концепция фенотипирования как подхода к наиболее точной классификации данной нозологии начала развиваться лишь в последние десятилетия. Традиционно остеоартрит воспринимался как единое заболевание, подходы к диагностике и лечению которого базировались на общем наборе клинических, лабораторных и рентгенологических изменений. Однако современная наука подтверждает, что остеоартрит представляет собой многофакторное состояние, включающее различные фенотипы, обусловленные генетическими, метаболическими, механическими и воспалительными факторами. Эти фенотипы не только различаются патогенетическими механизмами и тяжестью течения, но и закономерно требуют разных стратегий лечения [6].

В 1839 году профессор Абрахам Коллес впервые описал остеоартрит как «дегенеративно-пролиферативное» заболевание. В 1908 году Wolemburg и Hoffe представили рентгенологическую характеристику остеоартиита, а в 1909 году впервые был введен термин «дегенеративный артрит», подчеркивающий первичное поражение хряща. Мировой опыт в области фенотипирования остеоартиита

включает исследования, направленные на выделение клинически значимых подгрупп пациентов [6].

Kerkhof H. J. et al. в 2019 году проанализировали роль клинических и молекулярных биомаркеров в определении фенотипов остеоартрита. Они предложили классификацию подтипов заболевания на основе таких факторов, как метаболический статус, наличие воспалительных процессов, механические повреждения и возрастные изменения. Основной акцент в работе был сделан на важность комбинированного подхода, включающего как традиционные методы диагностики, так и использование современных биомаркеров с целью персонализации лечения [7, 8, 9, 10].

Фенотипирование ОА становится особенно актуальным в современном контексте персонализированной медицины. Понимание специфики каждого фенотипа позволяет разрабатывать целенаправленные терапевтические тактики, включая фармакологическое воздействие, реабилитационные меры и хирургическое лечение. Например, у пациентов с метаболическим фенотипом наиболее актуальны и эффективны стратегии, направленные на снижение системного воспаления и избыточной массы тела, тогда как для механического фенотипа ключевую роль играет оптимизация нагрузки на сустав [11, 12].

В литературе опубликованы сведения о 79 фенотипах. Всё зависит от параметров, которые включаются в формирование групп. В 2016 году Dell'Isola et al. были выделены шесть основных клинических фенотипов ОА коленного сустава: болевой (фенотип хронической боли), воспалительный, метаболический, остеопоротический, ОА при механической перегрузке, с минимальным прогрессированием [13]. Эти данные подчеркивают сложный и многофакторный патогенез ОА, включающий генетические, метаболические, механические и воспалительные факторы. Болевой фенотип характеризуется центральной сенсибилизацией и изменениями в нейрофизиологии боли. У пациентов этого фенотипа отмечаются низкие пороги болевой чувствительности, психологические нарушения и усталость, указывающие на вовлеченность центральной нервной системы. Воспалительный фенотип характеризовался повышением уровня воспалительных биомаркеров, таких как интерлейкин-1 β (IL-1 β), IL-6 и С-реактивный белок (CRP). Особенностью воспалительного фенотипа также стало быстрое прогрессирование заболевания и высокий уровень боли. При этом пациенты хорошо реагировали на противовоспалитель-

ную терапию. Метаболический фенотип был связан с ожирением, диабетом, гипертонией и другими метаболическими нарушениями, а также имел высокий риск системных осложнений. Основные биомаркеры метаболического фенотипа включали повышенные уровни лептина, резистина и адипонектина. Остеопоротический фенотип базировался на изменении метаболизма тканей сустава, включая нарушение ремоделирования кости. Специфическими биомаркерами для него стали коллагеновые пептиды и гликозамино-гликаны. Механический фенотип, как правило, был вызван механической перегрузкой сустава ввиду деформаций оси конечности (варусная/вальгусная деформация). Данный тип чаще встречается у спортсменов и людей с профессиональными нагрузками, а также у пожилых с длительным анамнезом ОА. Фенотип минимального поражения сустава описывается как медленное прогрессирование заболевания с минимальными клиническими проявлениями [13].

При исследовании в течение 24 месяцев различных фенотипов боли у 4796 пациентов с ОА коленных суставов было определено 4 варианта боли в зависимости от ее интенсивности. Факторами риска большой вероятности перехода к худшим фенотипам боли через 24 месяца оказалась принадлежность к женщинам, небелым, с более тяжелой депрессией, более высоким индексом массы тела (ИМТ) и более высокой степенью рентгенологических изменений по шкале Келлгрена–Лоуренса [14].

Neelapala et al. анализировали определенные фенотипы хронической боли: центральные аспекты боли, связанные с сенсибилизацией центральной нервной системы, а также психосоциальные причины боли. Обсуждалось влияние измененной афферентной сигнализации центральной нервной системы, ноцицептивной сигнализации спинным мозгом и изменений в нисходящем модуляторном контроле от ствола мозга [15].

ОА, безусловно, сопровождается структурными изменениями в тканях. Было предложено пять структурных фенотипов, а именно воспалительный, с патологией мениска-хряща, субхондральной кости, а также атрофический и гипертрофический фенотипы. Воспалительный фенотип характеризуется выраженным синовитом и/или выпотом в сустав, в то время как фенотип мениск-хрящ демонстрирует тяжелое повреждение мениска и хряща. Фенотип с патологией субхондральной кости сопровождается отеком костного мозга. Гипертрофический и атрофический фенотип ОА определяются на основе наличия крупных остеофитов или

отсутствия каких-либо остеофитов, но с резким снижением суставной щели. Ограничения концепции структурного фенотипирования заключаются в том, что они не являются взаимоисключающими, они могут присутствовать в разных суставах у одного пациента. Следует признать, что существует широкий спектр мнений о том, что концепция структурной фенотипической характеристики всё еще находится в зачаточном состоянии. Однако структурная фенотипическая стратификация может привести к более целенаправленным исследованиям, а практикующим врачам необходимо знать о гетерогенности заболевания, чтобы персонализировать свои рекомендации по лечению отдельного пациента. Рентгенограмм предлагается определять сустав, подверженный риску прогрессирования на основе преобладающего фенотипа, присущего на разных стадиях заболевания [16].

В связи с получением не всегда понятных результатов испытаний препаратов, модифицирующих болезнь (DMOAD), было проведено исследование в течение 108 месяцев с целью определения, связан ли и какой структурный фенотип ОА коленного сустава со структурным прогрессированием и последующей полной заменой коленного сустава. Это обусловлено гетерогенностью ОА. В исследование было включено 733 пациента с ОА коленного сустава, из которых 493 (67,3 %) имели три основных структурных фенотипа. Субхондральный костный фенотип и воспалительный фенотип были связаны с быстрым прогрессированием сужения суставной щели, остеофитов и склероза в течение 24 месяцев и частым эндопротезированием в течение 108 месяцев, тогда как фенотип мениска/хряща был связан только с прогрессированием остеофитов и склероза. Кроме того, были дополнительно определены аддитивные эффекты перекрывающихся фенотипов. Эти фенотипы могут служить ценностными инструментами скрининга для будущих клинических испытаний и служить руководством для оценки риска [17].

В Российской Федерации одними из первых стали изучать фенотипы ОА Л. И. Алексеева и А. М. Лила. В их работах подчеркивается многосторонность клинической картины ОА, которая зависит от формы заболевания: воспалительной, дегенеративной или комбинированной. Авторы предлагают классификацию фенотипов на основе клинических данных, таких как болевой синдром, амплитуда движения и степень воспаления в суставе. Авторы определяют значимость визуализационных методов, таких как магнитно-резонансная томография (МРТ), для дифференциации фенотипов и опре-

деления характера поражений. Современные методы диагностики, включающие ультразвук и МРТ, позволяют точно оценить состояние хрящевой ткани, выявить степень синовита и субхондральные изменения [18, 19].

Многие современные исследования демонстрируют значимость анализа генетических маркеров в понимании фенотипов ОА. В частности, выявлены важные ассоциации между полиморфизмами генов, кодирующих провоспалительные цитокины, такие как TNF- α и IL-1, и быстрым прогрессированием заболевания. Эти исследования сегодня открывают перспективы для персонализированной медицины, включая возможность прогнозирования течения заболевания и выбора индивидуальных подходов к лечению, в т.ч. репозиционированию отдельных препаратов [19].

На сегодняшний день практически доказано, что генетический анализ может быть особенно полезен для выделения пациентов с повышенным риском развития воспалительного фенотипа. В изучении данного вопроса подчеркивается роль системного воспаления и нарушений метаболизма, таких как ожирение и гипергликемия, в развитии метаболического фенотипа ОА. Избыточная масса тела не только увеличивает нагрузку на суставы, но и способствует системному воспалению, что, в свою очередь, усиливает дегенеративные изменения в суставах [20].

В настоящее время в фармакотерапии особое внимание уделяется немедикаментозным методам лечения: обучению, снижению веса, упражнениям, брейсам, проведению акупунктуры, массажу, физиолечению. Неоднозначное мнение существует по поводу медикаментозной терапии. Из медикаментозных методов на первый план выходят топические нестероидные противовоспалительные препараты (НПВП), парацетамол, таблетированные НПВП, подколки глюкокортикоидов, дулоксетин. Предлагается репозиционирование препаратов для лечения ОА: метотрексат, плаквенил, деносумаб, колхицин, метформин. Не все позитивно относятся к таким процедурам, как введение в сустав гиалуроновой кислоты и обогащенной тромбокцитами плазмы [5]. С другой стороны, Европа и Российская Федерация активно используют медленнодействующие симптоматические средства или хондропротекторы. Данная группа препаратов обладает противовоспалительным, обезболивающим и другими плейотропными эффектами, но положительный результат, в отличие от НПВП, наблюдается к 3-му месяцу [21–25]. Веяния настоящего времени говорят о существенном вкладе перенесенной инфекции COVID-19, которая не только провоцирует

развитие ревматических заболеваний, но и изменяет характер боли, усугубляет развитие нейропатической боли [24].

Особое значение следует уделять проблемам мультиморбидности при ОА, в том числе при выделении фенотипа у каждого конкретного пациента. Зачастую заболевание ассоциировано с артериальной гипертензией, сахарным диабетом и остеопорозом. Комплексное лечение таких пациентов требует участия специалистов различных профилей [26–29].

Заключение

Таким образом, фенотипирование ОА представляет собой ключевой инструмент для оптимизации его диагностики и лечения. Внедрение фенотипирования в клиническую

практику способствует повышению эффективности терапевтических методик и улучшению качества жизни пациентов. В свете роста заболеваемости ОА необходимость дальнейших исследований в области фенотипирования становится всё более очевидной. Будущие исследования, на наш взгляд, должны сосредоточиться на разработке новых биомаркеров для ранней диагностики и прогнозирования, а также на внедрении инновационных терапевтических подходов, основанных на данных о фенотипах ОА. Совокупность клинических, молекулярных и визуализационных данных обладает потенциалом для значительного улучшения исходов лечения, повышая качество жизни пациентов с остеоартритом.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Клинические рекомендации по диагностике и лечению первичного остеоартрита (для специалистов первичного звена: врач-терапевт, врач общей практики): проект / Рос. науч. мед. о-во терапевтов, Ассоц. ревматологов России; разраб. Л. И. Алексеева, А. М. Лила, Е. А. Таскина. М., 2022. 34 с.
2. Особенности морфологии суставного хряща пациентов с разными фенотипами остеоартроза коленных суставов / К. В. Корочина и др. // Апр. патологии. 2020. Т. 82, № 4. С. 13–18.
3. Features of the morphology of articular cartilage in patients with different phenotypes of knee osteoarthritis / K. V. Korochina et al. // Arch. pathology. 2020. Vol. 82, No. 4. P. 13–18.
4. Статистический сборник 2017 год // Министерство здравоохранения Российской Федерации: [сайт]. URL: <https://www.rosminzdrav.ru/mynistry/61/22/straniitsa-979/statisticheskie-i-informatsionnye-materialy/sttistitheskiy-sbornik-2017-god> (дата обращения: 17.05.2025).
5. Statistical Digest 2017 // Ministry of Health of the Russian Federation: [website]. URL: <https://www.rosminzdrav.ru/mynistry/61/22/straniitsa-979/statisticheskie-i-informatsionnye-materialy/sttistitheskiy-sbornik-2017-god>. Accessed: May 17, 2025.
6. Галушки Е. А., Насонов Е. Л. Распространенность ревматических заболеваний в России // Альм. клин. медицины. 2018. Т. 46, № 1. С. 32–39. DOI 10.18786/2072-0505-2018-46-1-32-39
7. Алексеева Л. И. Новые представления о патогенезе остеоартрита, роль метаболических нарушений // Ожирение и метаболизм. 2019. Т. 16, № 2. С. 75–82.
8. Alekseeva L. I. New concepts on the pathogenesis of osteoarthritis, the role of metabolic disorders // Obesity and Metabolism. 2019. Vol. 16, No. 2. P. 75–82.
9. Алексеева Л. И., Таскина Е. А., Кашеварова Н. Г. Остеоартрит: эпидемиология, классификация, факторы риска и прогрессирования, клиника, диагностика, лечение // Соврем. ревматология. 2019. Т. 3, № 2. С. 9–21.
10. Клименко А. А., Шостак Н. А., Саакян Ю. М. Остеоартрит, ассоциированный с метаболическим синдромом: эпидемиология, патогенез, лечение // Клиницист. 2024. Т. 18, № 4. С. 59–68.
11. Klimenko A. A., Shostak N. A., Saakyan Yu. M. Osteoarthritis associated with metabolic syndrome: epidemiology, pathogenesis, treatment // Clinician. 2024. T. 18, No. 4. P. 59–68.
12. Mezenova T. B. Остеоартрит: факторы риска и возможности терапии // Терапия. 2019. № 1. С. 147–156.
13. Mezenova T. V. Osteoarthritis: risk factors and treatment options // Therapy. 2019. No. 1. P. 147–156.
14. Алексеева Л. И., Тельшев К. А. Современные подходы к фенотипированию остеоартрита // Соврем. ревматология. 2019. Т. 13, № 2. С. 4–8.
15. Lila A. M., Alekseeva L. I., Telyshev K. A. Modern approaches to osteoarthritis phenotyping // Modern rheumatology. 2019. Vol. 13, No. 2. P. 4–8.
16. Dell'Isola A., et al. Identification of clinical phenotypes in knee osteoarthritis: a systematic review of the literature // BMC Musculoskeletal Disorders. 2016. Vol. 17, № 1. P. 425.
17. Ye J., et al. Phenotypes of osteoarthritis-related knee pain and their transition over time: data from the osteoarthritis initiative // BMC Musculoskeletal Disorders. 2024. Vol. 25, № 1. P. 173.
18. Smith S. L., Walsh D. A. Osteoarthritis pain phenotypes: How best to cut the cake? // Osteoarthritis and Cartilage. 2024. Vol. 32, iss. 2. P. 124–127. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joca.2023.11.008>

16. Structural phenotypes of knee osteoarthritis: potential clinical and research relevance / F. R. Roemer et al. DOI 10.1007/s00256-022-04191-6 // *Skeletal Radiology*. 2023. Vol. 52, № 11. P. 2021–2030.
17. Association of MRI-based knee osteoarthritis structural phenotypes with short-term structural progression and subsequent total knee replacement / Y. Liu et al. DOI: 10.1186/s13018-024-05194-w // *J. of Orthopaedic Surgery and Research*. 2024. Vol. 19, № 1. P. 699.
18. Алексеева Л. И., Тельшиев К. А. Ранний остеоартрит: разработка критерии диагностики // *Соврем. ревматология*. 2020. Т. 14, № 3. С. 140–145.
- Alekseeva L. I., Telyshev K. A. Early osteoarthritis: development of diagnostic criteria // *Sovrem. rheumatology*. 2020. Vol. 14, No. 3. P. 140–145.
19. Балабанова Р. М. Остеоартроз или остеоартрит? Современное представление о болезни и ее лечении // *Соврем. ревматология*. 2013. Т. 7, № 3. С. 67–70.
- Balabanova R. M. Osteoarthritis or osteoarthritis? Modern understanding of the disease and its treatment // *Modern rheumatology*. 2013. Vol. 7, No. 3. P. 67–70.
20. Олюнин Ю. А., Никишина Н. Ю. Остеоартрит: ключевые звенья патогенеза и современные средства патогенетической терапии // *Соврем. ревматология*. 2017. Т. 11, № 3. С. 121–128.
- Olyunin Yu. A., Nikishina N. Yu. Osteoarthritis: key links in pathogenesis and modern means of pathogenetic therapy // *Modern rheumatology*. 2017. Vol. 11, No. 3. P. 121–128.
21. Остеоартрит – аспекты фармакотерапии / А. Н. Денисов и др. // *Соврем. ревматология*. 2018. Т. 12, № 2. С. 97–102.
- Osteoarthritis – aspects of pharmacotherapy / L. N. Denisov et al. // *Modern rheumatology*. 2018. Vol. 12, No. 2. P. 97–102.
22. Четина Е. В., Маркова Г. А., Лила А. М. Молекулярные основы новых подходов к терапии остеоартрита (часть 1) // *Соврем. ревматология*. 2021. Т. 15, № 4. С. 7–12.
- Chetina E. V., Markova G. A., Lila A. M. Molecular basis of new approaches to osteoarthritis therapy (part 1) // *Modern rheumatology*. 2021. Vol. 15, No. 4. P. 7–12.
23. Остеоартрит и метаболический синдром: взгляд на фенотипический подход / М. А. Громова и др. // *Клин. разбор в общей медицине*. 2021. № 9. С. 37–42.
- Osteoarthritis and metabolic syndrome: a look at the phenotypic approach / M. A. Gromova et al. // *Clinical analysis in general medicine*. 2021. No. 9. P. 37–42.
24. Сарвиллина И. В., Дыдыкина И. С., Лила А. М. Современные возможности фармакологической коррекции нейроиммунного поражения суставов у пациентов с остеоартритом коленного сустава в условиях long COVID // *Соврем. ревматология*. 2022. Т. 16, № 3. С. 67–74.
- Sarvilina I. V., Dydykina I. S., Lila A. M. Modern possibilities of pharmacological correction of neuroimmune joint damage in patients with osteoarthritis of the knee joint in the conditions of long COVID // *Modern rheumatology*. 2022. Vol. 16, No. 3. P. 67–74.
25. Карапеев А. Е., Алексеева Л. И. Остеоартрит: современная клиническая концепция и некоторые перспективные терапевтические подходы // *Науч.-практ. ревматология*. 2018. Т. 56, № 1. С. 70–81.
- Karateev A. E., Alekseeva L. I. Osteoarthritis: a modern clinical concept and some promising therapeutic approaches // *Scientific and practical rheumatology*. 2018. Vol. 56, No. 1. P. 70–81.
26. Мультиморбидность при остеоартрите / Е. А. Таскина и др. // *Науч.-практ. ревматология*. 2022. Т. 60, № 3. С. 306–313.
- Multimorbidity in osteoarthritis / E. A. Taskina et al. // *Scientific and practical rheumatology*. 2022. T. 60, No. 3. P. 306–313.
27. Патологические фенотипы состава тела у больных ревматическими заболеваниями / А. О. Сорокина и др. // *Науч.-практ. ревматология*. 2022. Т. 60, № 4. С. 487–494.
- Pathological phenotypes of body composition in patients with rheumatic diseases / A. O. Sorokina et al. // *Scientific and practical rheumatology*. 2022. Vol. 60, No. 4. P. 487–494.
28. Закирова Д. Р. Фенотипическая классификация остеоартрита и возможности патогенетической терапии // *Соврем. медицина*. 2018. Т. 1 (9). С. 188–191.
- Zakirova D. R. Phenotypic classification of osteoarthritis and possibilities of pathogenetic therapy // *Modern medicine*. 2018. Vol. 1 (9). P. 188–191.
29. Оценка эффективности и безопасности гликозаминогликан-пептидного комплекса при лечении остеоартрита коленного сустава у больных с предшествующей неэффективностью пероральных медленно действующих противовоспалительных препаратов (многоцентровое открытое исследование примула: применение «румалона» при исходно малом успехе в лечении остеоартрита) / А. Е. Карапеев и др. // *Науч.-практ. ревматология*. 2018. Т. 56, № 1. С. 22–27.
- Evaluation of the efficacy and safety of a glycosaminoglycan-peptide complex in the treatment of knee osteoarthritis in patients with previous ineffectiveness of oral slow-acting anti-inflammatory drugs (a multicenter open-label study of primrose: the use of "rumalon" with initially low success in the treatment of osteoarthritis) / A. E. Karateev et al. // *Scientific and practical rheumatology*. 2018. Vol. 56, No. 1. P. 22–27.