

Физические методы реабилитации пациентов с остеоартрозом: наукометрический анализ доказательных исследований

Г.Р. Абусева¹, Д.В. Ковлен^{1,2}, Г.Н. Пономаренко^{1,2}, С.С. Хозяинова¹, Б.М. Адхамов¹, В.В. Ивашев¹, В.Н. Ищук¹, Т.Н. Карпова¹, Е.Ф. Кондрина¹, И.В. Коноплянкин¹, Л.А. Подберезкина¹, В.Д. Пронин¹, С.В. Толмачев¹

¹ ФГБВУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Минобороны России, Санкт-Петербург, Россия

² ФГБУ «Федеральный научный центр реабилитации инвалидов им. Г.А. Альбрехта» Минтруда России, Санкт-Петербург, Россия

Реферат

Актуальность. Увеличение продолжительности жизни населения планеты, гиподинамия и рост числа людей с избыточной массой тела приводят к увеличению количества пациентов, страдающих заболеваниями опорно-двигательного аппарата, в том числе остеоартрозом. Учитывая отсутствие специфического фармакологического лечения остеоартроза, а также рост числа пациентов с коморбидной патологией, возникла необходимость поиска доказанных технологий физической и реабилитационной медицины (ФРМ). **Цель исследования** — выявить наиболее эффективные технологии ФРМ в лечении пациентов с остеоартрозом и сформулировать рекомендации по их применению для практических врачей, основанные на доказательствах, полученных в ходе анализа баз доказательных доброкачественных исследований по применению технологии ФРМ. **Материал и методы.** Статья основана на результатах наукометрического анализа 1183 исследований, проведенных с 2000 по 2019 г., посвященных использованию технологий ФРМ в лечении пациентов с остеоартрозом. В итоговый анализ технологий ФРМ преимущественно включены зарубежные клинические рекомендации/руководства (practice guidelines), систематические обзоры (СО), метаанализы РКИ, данные отдельных РКИ на английском или русском языках, оцененные на 6 баллов и выше по шкале PEDro. В результате наукометрического анализа были сформированы таблицы доказательств с присвоением каждой технологии ФРМ уровня убедительности доказательств и класса рекомендаций по GRADE в соответствии с ГОСТ Р 56034-2014. **Результаты.** За последнее десятилетие произошел ощутимый рост количества исследований, посвященных нефармакологическим методам лечения остеоартроза. Наиболее изученными из технологий ФРМ, которые имеют доказанный эффект, являются физические упражнения в сочетании с традиционной оздоровительной гимнастикой и акупунктурой, пелоидотерапия, бальнеотерапия, а также низкочастотная электротерапия, ультразвуковая терапия и инфракрасная лазеротерапия. **Заключение.** Использование технологий ФРМ в лечении пациентов с остеоартрозом должно быть основано на результатах качественных рандомизированных контролируемых клинических исследований, которые служат основой для разработки клинических рекомендаций. Анализ данных исследований должен носить регулярный характер.

Ключевые слова: остеоартроз, физиотерапия, реабилитация, наукометрический анализ.

Абусева Г.Р., Ковлен Д.В., Пономаренко Г.Н., Хозяинова С.С., Адхамов Б.М., Ивашев В.В., В.Н. Ищук, Карпова Т.Н., Кондрина Е.Ф., Коноплянкин И.В., Подберезкина Л.А., Пронин В.Д., Толмачев С.В. Физические методы реабилитации пациентов с остеоартрозом: наукометрический анализ доказательных исследований. Травматология и ортопедия России. 2020;26(1):190-200. doi: 10.21823/2311-2905-2020-26-1-190-200.

Cite as: Abuseva G.R., Kovlen D.V., Ponomarenko G.N., Khozyainova S.S., Adhamov B.M., Ivashchev V.V., Ishchuk V.N., Karpova T.N., Kondrina E.F., Konoplyankin I.V., Podberezkina L.A., Pronin V.D., Tolmachev S.V. [Physical Methods of Rehabilitation for Patients with Osteoarthritis: A Scientometric Analysis of Evidence-Based Studies]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2020;26(1):190-200. doi: 10.21823/2311-2905-2020-26-1-190-200. (In Russian).

Абусева Гюльнара Рякитовна / Gulnara R. Abuseva; e-mail: bomar-oz@ya.ru

Рукопись поступила/Received: 25.12.2019. Принята в печать/Accepted for publication: 07.02.2020.

Physical Methods of Rehabilitation for Patients with Osteoarthritis: A Scientometric Analysis of Evidence-Based Studies

G.R. Abuseva¹, D.V. Kovlen^{1,2}, G.N. Ponomarenko^{1,2}, S.S. Khozyainova¹, B.M. Adhamov¹, V.V. Ivashchev, V.N. Ishchuk¹, T.N. Karpova¹, E.F. Kondrina¹, I.V. Konoplyankin¹, L.A. Podberezkina¹, V.D. Pronin¹, S.V. Tolmachev¹

¹ Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg, Russian Federation

² Federal Scientific Center for the Rehabilitation of Persons with Disabilities named after G.A. Albrecht, St. Petersburg, Russian Federation

Abstract

Relevance. A rise in the life expectancy of the planet's population, lack of exercise and growth in the number of people suffering from overweight lead to an increase in the number of patients suffering from diseases of the musculoskeletal system, including osteoarthritis. Given the absence of specific pharmacological treatment of osteoarthritis, as well as the increase in the number of patients with co-morbid pathology, it became necessary to search for the proven technologies of physical and rehabilitation medicine (PRM). **The purpose of the study** was to identify the most effective PRM technologies in the treatment of patients with osteoarthritis and to formulate recommendations on their use for practitioners, based on the proof obtained through the analysis of evidence-based high quality studies on the application of PRM technology. **Materials and Methods.** Over the past decade, there has been a significant increase in the number of studies on non-pharmacological methods of osteoarthritis treatment. The most studied of the PRM technologies with the proven effect were the following: physical exercises combined with traditional healthy gymnastics, acupuncture, peloid therapy, balneo therapy, as well as low-frequency electrotherapy, ultrasound therapy and infrared laser therapy. **Conclusion.** The use of PRM technologies in the treatment of patients with osteoarthritis should be based on the results of high-quality randomized controlled clinical trials which serve as the basis for the development of clinical recommendations. The process of the obtained data analysis should be conducted on the regular basis.

Keywords: physical therapy, osteoarthritis, rehabilitation, scientometric analysis.

Остеоартроз (ОА) — это длительное хроническое дегенеративное заболевание суставов с преимущественным поражением суставного хряща, включающее также сопутствующие структурные и функциональные изменения всего сустава и проявляющееся болью и нарушением движения¹. Болезнь чаще всего поражает коленные и тазобедренные суставы, а также суставы рук и нижней части позвоночника. ОА вызван старением и постоянной нагрузкой на эти суставы на протяжении многих лет. К факторам риска развития ОА относятся: ожирение, отсутствие физической активности, генетическая предрасположенность, плотность костной ткани, травмы и женский пол [1].

Артроз является одним из 10 наиболее инвалидизирующих заболеваний в развитых странах. Во всем мире 9,6% мужчин и 18,0% женщин в возрасте старше 60 лет имеют симптоматический остеоартрит, 80% людей с ОА будут иметь ограничения в движении, а 25% не смогут выполнять свою основную повседневную работу². В государствах-членах ЕС диагностированная распространенность ОА варьирует от 2,8% в Румынии до 18,3% в Венгрии. В Китае выявлен аналогичный уровень распространенности. Исследование в Гонконге показало, что 7% мужчин и 13% женщин страдают ОА коленного сустава³. Предполагается, что доля пожилых людей в населении Гонконга увеличится с 16,6% в 2016 г. до 31,1% к 2036 г.⁴

¹ Priority Diseases and Reasons for Inclusion. 6.12 (BP6_12Osteo.pdf). Available from: https://www.who.int/medicines/areas/priority_medicines/Ch6_12Osteo.pdf.

² Chronic Rheumatic Conditions. Available from: <https://www.who.int/chp/topics/rheumatic/en/>.

³ The Chinese University of Hong Kong. Osteoarthritis in Hong Kong Chinese—prevalence, Aetiology and Prevention. 2001. Available from: <http://www.cuhk.edu.hk/ipro/010306e.htm>.

⁴ Census and Statistics Department, Hong Kong SAR Government. Hong Kong Population Projections for 2017-2066. Available from: https://www.censtatd.gov.hk/media_workers_corner/pc_rm/hkpp_2017_2066/index.jsp.

В Российской Федерации в 2011 г. всего было зарегистрировано 4986450 случаев артропатии, что составляет 4276,0 на 100 000 населения. Из них 1432594 случая (1002,8 на 100 000 населения) с диагнозом, установленным впервые в жизни. В 2017 г. заболеваемость составила 6483746 (4416,6 на 100 000 населения) и 1121719 случаев (956,8 на 100 000 населения) соответственно⁵.

Распространенность ОА растет из-за старения населения и увеличения количества пациентов с ожирением. По данным ООН, к 2050 г. люди старше 60 лет будет составлять более 20% населения мира, 15% из которых будет иметь симптоматический ОА, и одна треть пациентов из этого количества будет сильно инвалидизирована. Это означает, что к 2050 г. от ОА будет страдать 130 млн человек во всем мире, из которых 40 млн будут иметь тяжелую степень заболевания⁶.

В настоящее время остеоартроз диагностируется при физикальном осмотре, а при необходимости с помощью рентгенографии, МРТ и артроскопии.

Лечение ОА можно разделить на консервативное и хирургическое. Консервативное включает комбинированное использование как немедикаментозных, так и фармакологических методов и средств [2, 3]. Описание хирургических подходов вполне можно опустить, так как они не являются целью нашего обзора. Из нефармакологических методов лечения ОА рекомендуются физические упражнения, контроль веса, здоровое питание. При этом необходимо учитывать, что многие факторы риска, такие как женский пол, возраст и генетика, не подлежат изменению⁷. Под здоровым питанием подразумевается диета, богатая фруктами, овощами, рыбой, цельным зерном и бобовыми. Такая диета у пациентов с ОА может замедлить прогрессирование рентгенологических и симптоматических признаков заболевания [4].

Физическая нетрудоспособность, возникающая из-за боли и потери функциональных возможностей, снижает качество жизни и увеличивает риск прогрессирования заболевания. Хотя существует широкий спектр вспомогательных технических средств и паллиативных лекарств, которые могут облегчить боль и улучшить качество жизни, нет фармацевтического продукта, который может остановить или обратить вспять дегенеративные

процессы в суставе⁷. Учитывая отсутствие фармакологического специфического лечения, актуальна необходимость поиска нефармакологических методов лечения, а именно технологий физической и реабилитационной медицины (ФРМ) по управлению ОА, основанных на доказательной базе, включающей доброкачественные рандомизированные контролируемые исследования (РКИ).

Основа поиска доказательств эффективности технологий ФРМ у пациентов с ОА — комплексный наукометрический анализ, заключающийся как в оценке количественных наукометрических показателей, так и в изучении качества исследований на основе систематического анализа научных статей (РКИ, систематические обзоры, клинические рекомендации и руководства и т.д.) [5].

Рост числа пациентов, страдающих ОА, отсутствие специфического фармакологического лечения и риск возникновения побочных эффектов при применении НПВС привели к необходимости выявления доказательных исследований использования физических методов лечения ОА с последующей разработкой практических клинических рекомендаций, что и определило актуальность данного исследования [6]⁸.

Цель исследования — выявить наиболее эффективные технологии ФРМ в лечении пациентов с остеоартрозом и сформулировать рекомендации по их применению для практических врачей, основанные на доказательствах, полученных в ходе анализа баз доказательных доброкачественных исследований по применению технологии ФРМ.

Материал и методы

Методы исследования основаны на анализе доказательств, включающих оригинальные исследования в электронных базах данных PubMed, eLIBRARY и PEDro с последующим полнотекстовым анализом за период с 2000 по 2018 г. Поиск осуществлялся по ключевым словам на русском и английском языках: остеоартрит/остеоартроз (osteoarthritis), остеоартрит/остеоартроз коленного сустава (knee osteoarthritis), остеоартроз тазобедренного сустава (hip osteoarthritis), реабилитация (rehabilitation), физиотерапия (physiotherapy).

⁵ Заболеваемость всего населения России в 2011 году. Статистические материалы. Министерство здравоохранения Российской Федерации. Департамент анализа, прогноза, развития здравоохранения и медицинской науки. ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Минздрава. <https://www.rosminzdrav.ru>

⁶ United Nations. World Population to 2300. Available from: <http://www.un.org/esa/population/publications/.../WorldPop2300final.pdf>

⁷ Priority diseases and reasons for inclusion. 6.12 (BP6_12Osteo.pdf). Available from: https://www.who.int/medicines/areas/priority_medicines/Ch6_12Osteo.pdf

⁸ Физическая и реабилитационная медицина: национальное руководство / под ред. Г.Н. Пономаренко. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. 688 с.

В итоговый анализ технологий ФРМ преимущественно включены зарубежные клинические рекомендации/руководства (practice guidelines), систематические обзоры (СО), метаанализы РКИ, данные отдельных РКИ на английском или русском языках, оцененные на 6 баллов и выше по шкале PEDro. В результате наукометрического анализа были сформированы таблицы доказательств с присвоением каждой технологии ФРМ уровня убедительности доказательств и класса рекомендаций по GRADE в соответствии с ГОСТ Р 56034-2014⁹.

Результаты и обсуждение

По результатам количественного наукометрического анализа публикаций выявлено, что работы, посвященные изучению эффективности технологий ФРМ у пациентов с ОА, в базе данных PubMed занимают 9,8% от всех публикаций по этому заболеванию (из них на русском языке всего 0,3%), а в базах PEDro — 92,6% (из них на русском языке 0%). В базе данных eLIBRARY выявлено 12% работ по применению технологий ФРМ у пациентов с ОА от всех публикаций по этой нозологии, все на русском языке. Следует отметить,

что большая часть исследований выполнена за последние 10 лет (табл. 1).

Итоги проведенного анализа показали также, что 67,4% всех публикаций по применению физических методов посвящены поиску доказательств эффективности применения технологий ФРМ у пациентов с ОА коленного сустава, 25,3% — у пациентов с ОА тазобедренного сустава, 7,3% — с ОА суставов кисти (рис. 1).

Основу доказательных исследований составляют публикации, включенные в базу данных PEDro. В этой базе число публикаций, посвященных применению технологий ФРМ у пациентов с ОА, в которых представлены оригинальные исследования, метаанализы и систематические обзоры, по состоянию на 2019 г. составляло 1278 источников. Из них 95 были исключены из доказательной базы: 19 имели уровень доказательности менее 1/10 и 76 работ были связаны с хирургическим лечением ОА. Таким образом, общее количество исследований составило 1183.

Мы выявили, что большая часть работ по применению технологий ФРМ у пациентов с ОА может быть признана в качестве доброкачественных исследований, имеющих по шкале PEDro не менее 6 баллов (рис. 2).

Таблица 1

Результаты количественного наукометрического анализа публикаций по применению технологий физической и реабилитационной медицины у пациентов с ОА

База данных	По локализации	Всего статей по ОА	Из них по применению технологий ФРМ при ОА		Из них на русском языке	
			Всего	Из них за последние 10 лет	Всего	Из них за последние 10 лет
PubMed	КС	33 528	3766 (11,2%)	2755 (73,1%)	3 (0,08%)	3 (100%)
	ТБС	17 365	1344 (7,8%)	875 (65,1%)	2 (0,15%)	2 (100%)
	Кисть	4976	360 (7,2%)	245 (68%)	11 (3,05%)	9 (81,8%)
	Всего	55 869	5470 (9,8%)	3875 (71%)	16 (0,3%)	14 (87,5%)
PEDro	КС	894	843 (94,3%)	518 (61,4%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
	ТБС	347	303 (87,3%)	187 (61,7%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
	Кисть	37	37 (100%)	21 (62,1%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
	Всего	1278	1183 (92,6%)	726 (61,4%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
eLIBRARY	КС	3318	418 (12,6%)	274 (65,5%)	418 (100%)	274 (100%)
	ТБС	2001	247 (12,3%)	154 (62,3%)	247 (100%)	154 (100%)
	Кисть	1472	152 (10,3%)	85 (55,9%)	152 (100%)	85 (100%)
	Всего	6791	817 (12%)	513 (62,8%)	817 (100%)	513 (62,8%)

⁹ ГОСТ Р 56034-2014. Клинические рекомендации (протоколы лечения). Общие положения. М., 2014. 23 с.

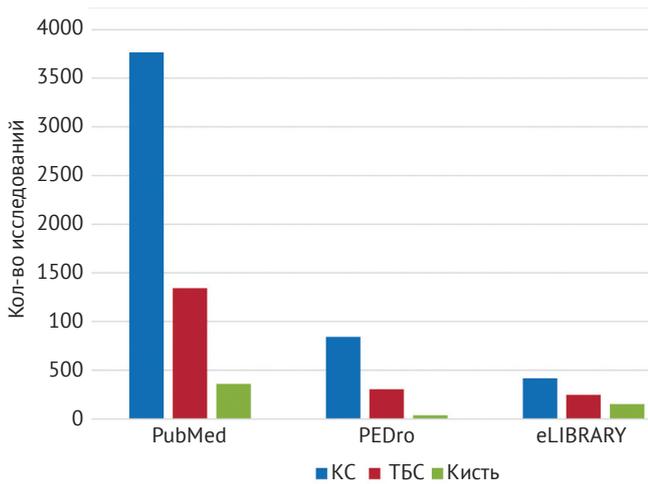


Рис. 1. Распределение исследований по применению технологий ФРМ у пациентов с ОА в зависимости от локализации процесса

Fig. 1. Distribution of studies on the application of PRM technologies in the patients with osteoarthritis depending on the localization of the arthrosis

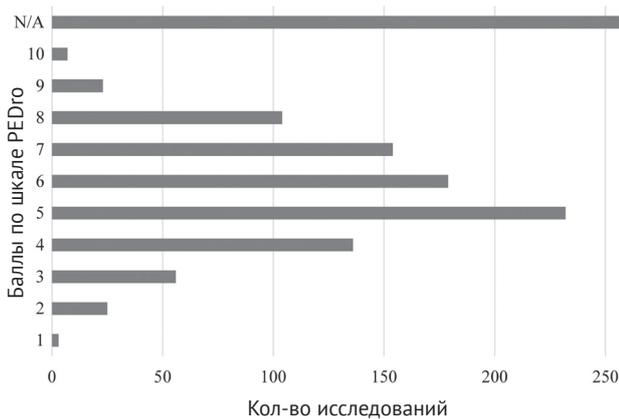


Рис. 2. Распределение исследований по баллам шкалы PEDro

Fig. 2. Distribution of studies on the application of PRM technologies in the patients with osteoarthritis according the PEDro scale

Основное количество доказательных исследований (928 или 78,4%) выполнено после 2005 г. Это объясняется увеличением продолжительности жизни населения планеты, малоподвижным образом жизни, ростом числа жителей с избыточным весом и, следовательно, увеличением количества пациентов, страдающих заболеваниями суставов. Большая часть исследований направлена на предупреждение прогрессирования заболевания, купирование болевого синдрома, сохранение опороспособности конечности и, в конечном итоге, улучшение качества жизни пациента.

До 2000 г. в базе PEDro было всего 5 систематических обзоров и 69 РКИ различного качества в области применения технологий ФРМ у пациентов с ОА. С 2000 по 2010 г. было опубликовано 85 систематических обзоров, 365 РКИ и 2 клинических рекомендаций. После 2010 г. число систематических обзоров увеличилось в 2 раза (160 исследований), число клинических рекомендаций выросло в 6 раз (до 12), РКИ различного качества составили 485 работ. Это объясняется тем, что в этот период набралось достаточное количество исследований по отдельным методам физической терапии, которые можно систематизировать и определить их эффективность при выборе программ лечения ОА (рис. 3).

Анализ публикаций позволил нам оценить распределение применяемых методов физической и реабилитационной медицины в лечении пациентов с ОА. В ходе оценки клинических рекомендаций, систематических обзоров и РКИ выявлено, что основная часть исследований посвящена изучению эффективности применения физических упражнений — 52%. Количество исследований по применению физических упражнений у пациентов с ОА в базе данных PubMed, начиная с первой публикации в 1953 г., составило более 5000 работ (рис. 4).

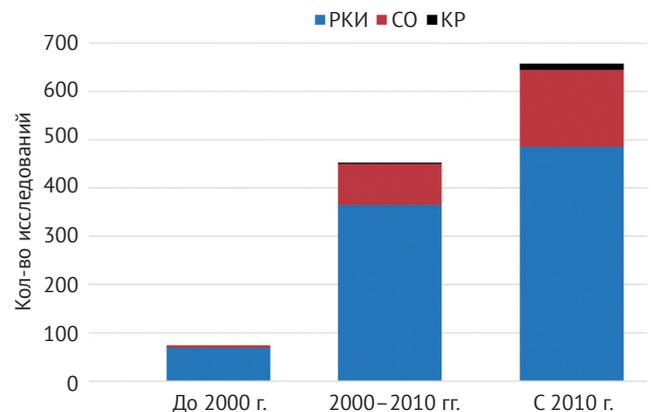


Рис. 3. Распределение исследований в области применения технологий ФРМ у пациентов с ОА по их видам в базе PEDro

Fig. 3. Distribution of studies on the application of PRM technologies in the patients with osteoarthritis by the kind of technology in PEDro

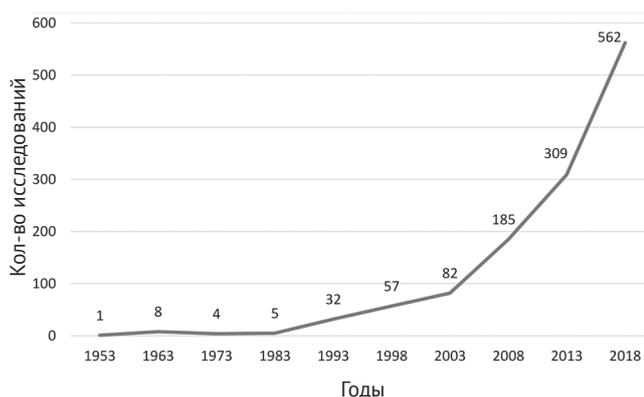


Рис. 4. Количество исследований по применению физических упражнений у пациентов с ОА в PubMed

Fig. 4. Number of studies on the use of physical exercises in the patients with osteoarthritis in PubMed

Далее по частоте встречаемости следуют применение акупунктуры (электро-, лазеро- и прижигание), низкочастотной электротерапии (PES, TENS, IFT) и ортезирования (стельки, тейпы, брейсы). Исследования, в которых изучается эффективность использования ультразвуковой терапии, гидробальнеопелоидотерапии и магнитотерапии, распределились примерно поровну. С меньшим процентом, но также поровну распределились работы по применению факторов механической природы (массаж, мануальная терапия, вибротерапия), лазеротерапии (низкоинтенсивной и высокоинтенсивной), высокочастотной терапии (высокочастотная магнитотерапия, коротковолновая и радиочастотная терапия) и комбинированных методов ФРМ. Работы, в которых изучалась эффективность применения ударно-волновой терапии, заняли 0,5% от общего числа исследований. В другие методы управления ОА вошли программы обучения и контроля веса, диета.

Структура технологий ФРМ в реабилитации пациентов с ОА (не менее 6 баллов по шкале PEDro):

- физические упражнения — 52%;
- акупунктура — 12%;
- низкочастотная электротерапия — 5,6%;
- ортезы — 5%;
- комбинированные технологии ФРМ — 2%;
- ультразвуковое воздействие — 3,8%;
- бальнеотерапия, гидротерапия, пелоидотерапия — 3,3%;
- механические факторы (массаж, мануальная терапия, вибротерапия) — 2,7%;
- магнитотерапия (низкочастотное импульсное магнитное поле, постоянное магнитное поле) — 3%;

- высокочастотная терапия — 2%;
- лазеротерапия — 2,2%;
- ударно-волновая терапия — 0,5%;
- другие методы (программы обучения, диета, контроль веса) — 5,7%.

В ходе анализа доказательных исследований в области применения технологий ФРМ у пациентов с ОА были выделены технологии, представленные в таблице 2.

Некоторые доброкачественные РКИ с доказательствами эффективности технологий ФРМ представлены в таблице 3*.

В ходе анализа клинических рекомендаций, систематических обзоров и РКИ выявлены основные направления ведения пациентов с ОА коленных и тазобедренных суставов, а также суставов кисти. Основу клинических рекомендаций или международных руководящих принципов составляют физические упражнения, программы обучения, психологические и социальные вмешательства. Успешные примеры включают программу постоянной помощи при остеоартрите в Австралии (Osteoarthritis Chronic Care Program — ОАССР), Better Management of Patients with Osteoarthritis в Швеции и Good Life with osteoArthritis в Дании. Было доказано, что все эти программы уменьшают боль, повышают подвижность суставов и физическую активность и, как конечный результат, качество жизни пациентов с ОА. Также доказано, что программа упражнений помогает снизить потребность в эндопротезировании: 11% участников программы с ОА коленного сустава и 4% участников с ОА тазобедренного сустава, ожидающих эндопротезирования, согласились, что им больше не нужна операция. Эти программы состоят из обучения, проводимого физиотерапевтами, и обмена опытом с «опытными» пациентами, поддерживающего самоконтроля и контролируемых нейромышечных упражнений с прогрессирующей интенсивностью. Эти программы обычно длятся не менее 3 мес. с последующим наблюдением в течение 12 мес.

Примером еще одной такой программы может служить COME (Гонконг). Это междисциплинарная программа упражнений для нехирургического лечения ОА коленного сустава, которая состоит из 6-недельной интенсивной программы обучения: 3-часовая учебная сессия под руководством медсестры, 12 сеансов упражнений под наблюдением физиотерапевта и 5–8 сессий программы управления, проводимой профессиональным терапевтом, с акцентом на стратегии преодоления болезни и лечения хронической усталости [33].

* Таблица размещена в виде приложения к статье на сайте журнала.

**Технологии ФРМ, изученные в доброкачественных РКИ
(не менее 6 баллов по шкале PEDro)**

Технологии ФРМ	Общее число исследований	Средний балл по 10-балльной шкале PEDro (M±m)
Физические упражнения	376	8,03±1,72
Акупунктура	89	7,49±1,28
ТЕНС (электростимуляция)	41	7,46±1,38
Ортезирование (ортезы, тейпы, стельки)	37	8,35±1,37
Ультразвуковая терапия	28	8,23±1,67
СПА (бальнео-, гидротерапия)	24	8,08±1,47
МТ (магнитное поле, браслеты, ИМП)	22	8,32±1,39
Комбинированные методы	15	8,27±1,69
ВЧ-терапия (СВЧ, ИДТ, РЧТ)	15	8,07±1,57
Лазеротерапия низкоинтенсивная	14	7,50±1,55
Мануальная терапия	10	8,70±1,35
Массаж	5	8,80±0,98
Вибротерапия	5	8,40±1,96
Ударно-волновая терапия	4	7,50±1,12
Другие методы (программы обучения контролю веса)	42	8,33±1,67
НЛТ (лазеротерапия высокоинтенсивная)	2	6,00±0,00
Теплотерапия	2	8,50±1,50
<i>Итого по всем технологиям ФРМ</i>	731	8,00±1,63

Помимо физических упражнений пациентам с ОА в качестве обезболивающей терапии рекомендована акупунктура в различных вариантах (обычная, электро- и лазеропунктура, а также прижигающие иглы), низкочастотная электротерапия в виде PES, TENS и IFC, высокочастотная терапия, низкоинтенсивная лазеротерапия и ультразвуковая терапия как в чистом виде, так и с применением нестероидных противовоспалительных гелей (фонофорез проксикама, диклофенака). К технологиям, уменьшающим не только боль, но и скованность, и улучшающим функцию суставов, можно отнести импульсное магнитное поле, ортезирование с применением тейпов и брейсов различной жесткости, гидробальнеопелоидотерапию, массаж,

мануальную терапию. Так как работ по применению отдельных инновационных технологий ФРМ у пациентов с ОА, таких как радиальной ударно-волновой терапии, высокоинтенсивной лазеротерапии, радиочастотной терапии и комбинированных методов воздействия невелико, определение уровня доказательств этих методов требует дальнейших исследований.

Наукометрический анализ работ по применению технологий ФРМ у пациентов с ОА позволил сформировать профиль рекомендаций по применению физических методов при этой патологии, что может служить основой для создания клинических рекомендаций для практических специалистов по ведению пациентов с ОА (табл. 4).

Доказательный профиль применения технологий ФРМ в лечении пациентов с ОА

Доброкачественные исследования проводились			Качество исследований низкое или исследования не проводились (методика рекомендована на основании согласованного мнения экспертов)
Влияние на клинические показатели, качество жизни и/или прогноз подтвержден	Эффективность доказана в ряде исследований, однако требуется уточнения	Доказана неэффективность и/или вред от применения	
Физические упражнения (I, A)	Емкостная резистивная монополярная радиочастотная терапия (IIb, B)	Терапевтическая ядерно-магнитно- резонансная терапия (III, D)	Терапевтическое музыкально- модулированное электромагнитное поле (TAMMEF) (IIb, C)
Традиционная оздоровительная гимнастика (I, A)	Непрерывное электромагнитное поле (IIb, A)	–	Постизометрическая релаксация и реципрокное торможение (IIb, C)
Мультидисциплинарный подход (образование, физические упражнения, ортопедические, психологические и социальные вмешательства, регулирование веса, комплексная трудотерапия) (I, A)	Массаж (IIb, A)	–	Теплотерапия (IIb, C)
Акупунктура (I, A)	Высокочастотная магнитотерапия (IIa, B)	–	Криотерапия, (IIb, C)
Пелоидотерапия (I, A)	Низкочастотная магнитотерапия (IIb, B)	–	–
Бальнеотерапия (I, A)	Радиальная ударно- волновая терапия (IIb, B)	–	–
Ультразвуковая терапия (IIa, A)	Высокоинтенсивная лазерная терапия (IIb, B)	–	–
Инфракрасная лазеротерапия (IIa, A)	Микроволновая терапия (IIa, B)	–	–
Импульсная магнитотерапия (IIa, A)	Гидрокинезотерапия (IIb, A)	–	–
Низкочастотная электротерапия (IIa, A)	–	–	–
Ортезы (IIa, A)	–	–	–
Мануальная терапия (IIa, A)	–	–	–

Анализ доказательных исследований по оценке эффективности применения физических методов лечения у пациентов с ОА выявил, что в зарубежных базах данных число исследований для их анализа с целью разработки клинических рекомендаций неуклонно растет. Тем не менее, учитывая рост числа пациентов с заболеваниями суставов, связанный с увеличением продолжительности жизни населения, низкой физической активностью и повышенной массой тела, а также учитывая риск возникновения осложнений при приеме НПВС у таких пациентов, необходимо проведение дальнейших доброкачественных исследований, включая отечественные, по выявлению методов, обладающих доказанной эффективностью. Созданные на основе наукометрического анализа рекомендации позволят клиницистам повысить эффективность и качество лечения пациентов с ОА, учитывая возраст, пол, длительность заболевания и сопутствующую патологию.

Конфликт интересов: не заявлен.

Источник финансирования: государственное бюджетное финансирование.

Вклад авторов

Концепция и дизайн исследования — Д.В. Ковлен; концепция и редактирование исследования — Г.Н. Пономаренко; сбор материалов — Б.М. Адхамов, В.Н. Ищук, И.В. Коноплянкин; сбор и обработка материалов — С.С. Хозяинов, Е.Ф. Кондрина; обработка материалов — Т.Н. Карпова, Л.А. Подберезкина, С.В. Толмачев, В.В. Иващев; анализ полученных данных, написание текста — Г.Р. Абусева, В.Д. Пронин.

Литература [References]

1. Haq I., Murphy E., Dacre J. Osteoarthritis. *Postgrad Med J*. 2003;79(933):377-383. doi:10.1136/pmj.79.933.377
2. Blagojevic M., Jinks C., Jeffery A., Jordan K.P. Risk factors for onset of osteoarthritis of the knee in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Osteoarthritis Cartilage*. 2010;18(1):24-33. doi: 10.1016/j.joca.2009.08.010.
3. Hunter D.J., Felson D.T. Osteoarthritis: clinical review. *BMJ*. 2006;332(7542):639-642.
4. Xu C., Marchand N.E., Driban J.B., McAlindon T., Eaton C.B., Lu B. Dietary Patterns and Progression of Knee Osteoarthritis: Data from the Osteoarthritis Initiative. *Am J Clin Nutr*. 2020;111(3):667-676. doi: 10.1093/ajcn/nqz333.
5. Ковлен Д.В., Адхамов Б.М., Мерзликин А.В., Пономаренко Г.Н. Разработка клинических рекомендаций по физической и реабилитационной медицине: современное состояние вопроса. *Современные проблемы науки и образования*. 2017;(4). Режим доступа: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=26621>. Kovlen D.V., Adkhamov B.M., Merzlikin A.V., Ponomarenko G.N. [Development of clinical guidelines on physical and rehabilitation medicine: modern status of the question]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya* [Modern Problems of Science and Education]. 2017;(4). (In Russian). Available from: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=26621>.
6. Пономаренко Г.Н., Бобровницкий И.П., Ковлен Д.В. Физическая терапия больных остеоартрозом: клинические рекомендации. Москва: Научное общество физической и реабилитационной медицины; 2018. 45 с. Ponomarenko G.N., Bobrovnikskii I.P., Kovlen D.V. [Physical therapy of patients with osteoarthritis: clinical recommendations]. Moscow: Nauchnoe obshchestvo fizicheskoi i reabilitacionnoi mediciny; 2018. 45 p. (In Russian).
7. Hurley M., Dickson K., Hallett R., Grant R., Hauari H., Walsh N. et al. Exercise interventions and patient beliefs for people with hip, knee or hip and knee osteoarthritis: a mixed methods review. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018;4:CD010842. doi: 10.1002/14651858.CD010842.pub2.
8. Wang Y., Lu S., Wang R., Jiang P., Rao F., Wang B. et al. Integrative effect of yoga practice in patients with knee arthritis: a PRISMA-compliant meta-analysis. *Medicine*. 2018;97(31):e11742. doi: 10.1097/MD.00000000000011742.
9. Regnaud J.P., Lefevre-Colau M.M., Trinquart L., Nguyen C., Boutron I., Brosseau L., Ravaud P. High-intensity versus low-intensity physical activity or exercise in people with hip or knee osteoarthritis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;29;(10):CD010203. doi: 10.1002/14651858.CD010203.pub2.
10. Bartels E.M., Juhl C.B., Christensen R., Hagen K.B., Danneskiold-Samsøe B., Dagfinrud H., Lund H. Aquatic exercise for the treatment of knee and hip osteoarthritis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016;23;3:CD005523. doi: 10.1002/14651858.CD005523.pub3.
11. Li S., Xie P., Liang Z., Huang W., Huang Z., Ou J. et al. Efficacy Comparison of Five Different Acupuncture Methods on Pain, Stiffness, and Function in Osteoarthritis of the Knee: A Network Meta-Analysis. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2018;2018:1638904. doi: 10.1155/2018/1638904.
12. Rayegani S.M., Raeissadat S.A., Heidari S., Moradi-Joo M. Safety and effectiveness of low-level laser therapy in patients with knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *J Lasers Med Sci*. 2017;8(Suppl 1): S12-S19. doi: 10.15171/jlms.2017.s3.
13. Zhou X.Y., Zhang X.X., Yu G.Y., Zhang Z.C., Wang F., Yang Y.L. et al. Effects of low-intensity pulsed ultrasound on knee osteoarthritis: a meta-analysis of randomized clinical trials. *Biomed Res Int*. 2018;2018:7469197. doi: 10.1155/2018/7469197.
14. Wang H., Zhang C., Gao C., Zhu S., Yang L., Wei Q., He C. Effects of short-wave therapy in patients with knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil*. 2017;31(5):660-671. doi: 10.1177/0269215516683000.
15. Wu Z., Ding X., Lei G., Zeng C., Wei J., Li J. et al. Efficacy and safety of the pulsed electromagnetic field in osteoarthritis: a meta-analysis. *BMJ Open*. 2018;8(12):e022879. doi: 10.1136/bmjopen-2018-022879.
16. Li S., Yu B., Zhou D., He C., Zhuo Q., Hulme J.M. Electromagnetic fields for treating osteoarthritis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013;14(12):CD003523. doi: 10.1002/14651858.CD003523.pub2.
17. Xu Q., Chen B., Wang Y., Wang X., Han D., Ding D. et al. The Effectiveness of Manual Therapy for Relieving Pain, Stiffness, and Dysfunction in Knee Osteoarthritis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Pain Physician*. 2017;20(4):229-243

18. Ouyang J.H., Chang K.H., Hsu W.Y., Cho Y.T., Liou T.H., Lin Y.N. Non-elastic taping, but not elastic taping, provides benefits for patients with knee osteoarthritis: systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil.* 2018;32(1):3-17. doi: 10.1177/0269215517717307.
19. Cudejko T., van der Esch M., van der Leeden M., Roorda L.D., Pallari J., Bennell K.L. et al. Effect of soft braces on pain and physical function in patients with knee osteoarthritis: systematic review with meta-analyses. *Arch Phys Med Rehabil.* 2018;99(1):153-163. doi: 10.1016/j.apmr.2017.04.029.
20. Bervoets D.C., Luijsterburg P.A.J., Alessie J.J.N., Buijs M.J., Verhagen A.P. Massage therapy has short-term benefits for people with common musculoskeletal disorders compared to no treatment: a systematic review [with consumer summary]. *J Physiotherapy.* 2015;61(3):106-116. doi: 10.1016/j.jphys.2015.05.018.
21. Negm A., Lorbergs A., Macintyre N.J. Efficacy of low frequency pulsed subsensory threshold electrical stimulation vs placebo on pain and physical function in people with knee osteoarthritis: systematic review with meta-analysis. *Osteoarthritis Cartilage.* 2013;21(9):1281-1289. doi: 10.1016/j.joca.2013.06.015.
22. Fraioli A., Mennuni G., Fontana M., Nocchi S., Ceccarelli F., Perricone C., Serio A. Efficacy of spa therapy, mud-pack therapy, balneotherapy, and mud-bath therapy in the management of knee osteoarthritis. A systematic review. *Biomed Res Int.* 2018;2018:1042576. doi: 10.1155/2018/1042576.
23. Imamura M., Alamino S., Hsing W.T., Alfieri F.M., Schmitz C., Battistella L.R. Radial extracorporeal shock wave therapy for disabling pain due to severe primary knee osteoarthritis. *J Rehabil Med.* 2017;49(1):54-62. doi: 10.2340/16501977-2148.
24. Giombini A., Di Cesare A., Di Cesare M., Ripani M., Maffulli N. Localized hyperthermia induced by microwave diathermy in osteoarthritis of the knee: a randomized placebo-controlled double-blind clinical trial. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2011;19(6):980-987. doi: 10.1007/s00167-010-1350-7.
25. Gökşen N., Çaliş M., Doğan S., Çaliş H.T., Özgöçmen S. Magnetic resonance therapy for knee osteoarthritis: a randomized, double blind placebo controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2016;52(4):431-439.
26. Kumaran B., Watson T. Treatment using 448kHz capacitive resistive monopolar radiofrequency improves pain and function in patients with osteoarthritis of the knee joint: a randomised controlled trial. *Physiotherapy.* 2019;105(1):98-107. doi: 10.1016/j.physio.2018.07.004.
27. Jacobson J.I., Gorman R., Yamanashi W.S., Saxena B.B., Clayton L. Low-amplitude, extremely low frequency magnetic fields for the treatment of osteoarthritic knees: a double-blind clinical study. *Altern Ther Health Med.* 2001;7(5):54-64, 66-69.
28. Lizis P., Kobza W., Manko G. Extracorporeal shockwave therapy vs kinesiotherapy for osteoarthritis of the knee: A pilot randomized controlled trial. *J Back Musculoskeletal Rehabil.* 2017;30(5):1121-1128. doi: 10.1016/j.jss.2013.07.004
29. Yang Y., Zeng C., Deng Z.H., Zhang Y., Li Y.S., Li H. et al. [A meta-analysis of ultrasonic therapy on relieving pain of knee osteoarthritis patients]. *Chinese J Tissue Engineer Res.* 2014;18(33):5396-5401. (In Chinese). doi: 10.3969/j.issn.2095-4344.2014.33.026.
30. Boonhong J., Suntornpiyapan P., Piriyaajakul A. Ultrasound combined transcutaneous electrical nerve stimulation (UltraTENS) versus phonophoresis of piroxicam (PhP) in symptomatic knee osteoarthritis: A randomized double-blind, controlled trial. *J Back Musculoskeletal Rehabil.* 2018;31(3):507-513. doi: 10.3233/BMR-150492.
31. Nazari A., Moezy A., Nejati P., Mazaherinezhad A. Efficacy of high-intensity laser therapy in comparison with conventional physiotherapy and exercise therapy on pain and function of patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial with 12-week follow up. *Lasers Med Sci.* 2019;34(3):505-516. doi: 10.1007/s10103-018-2624-4.
32. Geenen R., Overman C.L., Christensen R., Åsenlöf P., Capela S., Huisinga K.L. et al. EULAR recommendations for the health professional's approach to pain management in inflammatory arthritis and osteoarthritis. *Ann Rheum Dis.* 2018;77(6):797-807. doi: 10.1136/annrheumdis-2017-212662.
33. Kan H.S., Chan P.K., Chiu K.Y., Yan C.H., Yeung S.S., Ng Y.L. et al. Non-surgical treatment of knee osteoarthritis. *Hong Kong Med J.* 2019;25(2):127-133. doi: 10.12809/hkmj187600.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Абусева Гюльнара Рякитовна — старший преподаватель кафедры физической и реабилитационной медицины, ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Минобороны России, Санкт-Петербург

Ковлен Денис Викторович — д-р мед. наук, профессор, начальник кафедры физической и реабилитационной медицины, ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Минобороны России, Санкт-Петербург

Пономаренко Геннадий Николаевич — д-р мед. наук, профессор кафедры физической и реабилитационной медицины, ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Минобороны России; генеральный директор ФГБУ «Федеральный научный центр реабилитации инвалидов им. Г.А. Альбрехта» Минтруда России, Санкт-Петербург

Хозяинова Стелла Самвеловна — преподаватель кафедры физической и реабилитационной медицины, ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Минобороны России, Санкт-Петербург

AUTHORS' INFORMATION:

Gulnara R. Abuseva — Senior Lecturer, Department of Physical and Rehabilitation Medicine, Military Medical Academy, St. Petersburg, Russian Federation

Denis V. Kovlen — Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of Department of Physical and Rehabilitation Medicine, Military Medical Academy, St. Petersburg, Russian Federation

Gennady N. Ponomarenko — Dr. Sci. (Med.), Professor of Department of Physical and Rehabilitation Medicine, Military Medical Academy; General Director of Federal Scientific Center of the Rehabilitation of Persons with Disabilities named after G.A. Albrecht, St. Petersburg, Russian Federation

Stella S. Khoziainova — Lecturer, Department of Physical and Rehabilitation Medicine, Military Medical Academy, St. Petersburg, Russian Federation

Адхамов Бахтияр Маркович — канд. мед. наук, доцент кафедры общественного здоровья и экономики военного здравоохранения, ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Минобороны России, Санкт-Петербург

Ищук Владимир Николаевич — канд. мед. наук, доцент кафедры физической и реабилитационной медицины, ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Минобороны России, Санкт-Петербург

Ивашев Владислав Владиславович — соискатель кафедры физической и реабилитационной медицины, ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Минобороны России, Санкт-Петербург

Карпова Тамара Николаевна — канд. мед. наук, преподаватель кафедры физической и реабилитационной медицины, ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Минобороны России, Санкт-Петербург

Кондрина Елена Федоровна — канд. мед. наук, доцент, доцент кафедры физической и реабилитационной медицины, ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Минобороны России, Санкт-Петербург

Коноплянкин Иван Валентинович — преподаватель кафедры физической и реабилитационной медицины, ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Минобороны России, Санкт-Петербург

Подберезкина Людмила Александровна — канд. мед. наук, доцент кафедры физической и реабилитационной медицины ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Минобороны России, Санкт-Петербург

Пронин Дмитрий Валерьевич — адъюнкт, ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Минобороны России, Санкт-Петербург

Толмачев Сергей Владимирович — преподаватель кафедры физической и реабилитационной медицины, ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Минобороны России, Санкт-Петербург

Bahtiyar M. Adhamov — Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Department of Public Health and Military Health Economics, Military Medical Academy, St. Petersburg, Russian Federation

Vladimir N. Ischuk — Cand. Sci. (Med.), Assistant Professor, Department of Physical and Rehabilitation Medicine, Military Medical Academy, St. Petersburg, Russian Federation

Vladislav V. Ivashchev — Department of Physical and Rehabilitation Medicine, Military Medical Academy, St. Petersburg, Russian Federation

Tamara N. Karpova — Cand. Sci. (Med.), Lecturer, Department of Physical and Rehabilitation Medicine, Military Medical Academy, St. Petersburg, Russian Federation

Elena F. Kondrina — Cand. Sci. (Med.), Assistant Professor, Department of Physical and Rehabilitation Medicine, Military Medical Academy, St. Petersburg, Russian Federation

Ivan V. Konoplyankin — Lecturer, Department of Physical and Rehabilitation Medicine, Military Medical Academy, St. Petersburg, Russian Federation

Liudmila A. Podberezkina — Cand. Sci. (Med.), Assistant Professor, Department of Physical and Rehabilitation Medicine, Military Medical Academy, St. Petersburg, Russian Federation

Dmitrii V. Pronin — Adjunct, Military Medical Academy, St. Petersburg, Russian Federation

Sergei V. Tolmachev — Lecturer, Department of Physical and Rehabilitation Medicine, Military Medical Academy, St. Petersburg, Russian Federation