

РЕАБИЛИТАЦИЯ ПАЦИЕНТОВ С КОМОРБИДНОЙ ПАТОЛОГИЕЙ: ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

DOI: 10.37586/2686-8636-4-2024-263-269

УДК: 616-06

Воротынов Ю.А. ^{1*}, Кантемирова Р.К. ^{1,2,3}, Фидарова З.Д. ^{1,3}, Обрезан А.А. ¹

¹ ФГБУ «Федеральный научно-образовательный центр медико-социальной экспертизы и реабилитации им. Г.А. Альбрехта» Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации, Санкт-Петербург, Российская Федерация.

² Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Российская Федерация.

³ АННО ВО НИЦ «Санкт-Петербургский Институт биорегуляции и геронтологии», Санкт-Петербург, Российская Федерация.

* Автор, ответственный за переписку, Воротынов Юрий Александрович. E-mail: jv11@inbox.ru

Резюме

ВВЕДЕНИЕ. Персонализированный подход в реабилитации пациентов с ишемической болезнью сердца (ИБС) и сопутствующими заболеваниями опорно-двигательного аппарата (ОДА) приобретает все большую актуальность, особенно у пожилых пациентов. Число коморбидных пациентов существенно связано с возрастом. У людей пожилого возраста наблюдается склонность к медленно прогрессирующим, вялотекущим патологическим процессам, постепенно накапливается число заболеваний, особенно хронических, снижаются возможности компенсации и адаптации.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ. Провести анализ современных методов кардиореабилитации для этой группы пациентов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Для наукометрического анализа (НМА) персонализированного подхода к реабилитации пациентов с ишемической болезнью сердца, имеющих сопутствующие заболевания опорно-двигательного аппарата, применяли три вида анализа: количественный, качественный и структурный.

РЕЗУЛЬТАТЫ. Результаты наукометрического анализа показывают, что традиционные программы кардиореабилитации часто неэффективны для пациентов с коморбидной патологией. Альтернативные методы, такие как водные упражнения, скандинавская ходьба и адаптированные силовые тренировки, демонстрируют высокую эффективность и безопасность. Междисциплинарный подход и индивидуальный подбор упражнений являются ключевыми факторами успешной реабилитации, в особенности у пожилых пациентов с коморбидной патологией, ассоциированной с возрастом.

ОБСУЖДЕНИЕ. Результаты комплексного (количественного, качественного и структурного) НМА подтверждают важность персонализированного подхода к реабилитации пациентов с ИБС и сопутствующими заболеваниями ОДА. Вместе с тем ограничением данного обзора является недостаточное количество рандомизированных контролируемых исследований, оценивающих эффективность персонализированных программ реабилитации у пациентов с ИБС и заболеваниями ОДА. Большинство включенных исследований имеют небольшой размер выборки и короткий период наблюдения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Необходимы поиск новых возможностей реабилитации, дальнейшие исследования для разработки и валидации инструментов оценки функционального статуса пациентов с коморбидной патологией и сравнения эффективности различных методов персонализированной реабилитации, с учетом инволютивных изменений, особенностей ведения пациентов пожилого возраста (взаимодействие нескольких таких факторов, как возраст, соматические заболевания, полипрагмазия, социальная дезадаптация).

Ключевые слова: ишемическая болезнь сердца; заболевания опорно-двигательного аппарата; кардиореабилитация; персонализированная медицина; коморбидность; физические упражнения.

Для цитирования: Воротынов Ю.А., Кантемирова Р.К., Фидарова З.Д., Обрезан А.А. Реабилитация пациентов с коморбидной патологией: возрастные особенности. *Российский журнал геронтической медицины*. 2024;4(20):263–269. DOI: 10.37586/2686-8636-4-2024-263-269

REHABILITATION OF PATIENTS WITH COMORBID PATHOLOGY: AGE-SPECIFIC FEATURES

Vorotynov Y.A. ^{1*}, Kantemirova R.K. ^{1,2}, Fidarova Z.D. ¹, Obrezan A.A. ¹

¹ Albrecht Federal Scientific and Educational Centre of Medical and Social Expertise and Rehabilitation, of the Ministry of Labour and Social Protection of the Russian Federation, St. Petersburg, Russian Federation.

² St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russian Federation.

³ Saint-Petersburg Institute of Bioregulation and Gerontology, St. Petersburg, Russian Federation.

* Corresponding author Vorotynov Y.A. E-mail: jv11@inbox.ru

Abstract

INTRODUCTION. A personalized approach to the rehabilitation of patients with coronary heart disease (CHD) and concomitant musculoskeletal disorders (MSDs) is becoming increasingly relevant, especially for older patients. The number of patients with comorbidities is significantly related to age. Older people tend to experience slowly progressive pathological conditions, they gradually develop several diseases, particularly chronic ones, and their ability to compensate and adapt is reduced.

OBJECTIVE: To analyze modern methods of cardiac rehabilitation for this group of patients.

MATERIALS AND METHODS: Three types of analysis (quantitative, qualitative and structural) were used to conduct the scientometric analysis of a personalized approach in the rehabilitation of patients with CHD and concomitant MSDs.

RESULTS: The findings from the indicate that conventional cardiac rehabilitation programs often fail to produce satisfactory results for patients with concomitant conditions. Alternative modalities, such as aquatic exercise, Nordic walking, and personalized resistance training, have been shown to be highly effective and safe. A multidisciplinary approach and tailored exercise prescription are crucial components for successful rehabilitation, particularly in older individuals with age-related concomitant conditions.

DISCUSSION: The findings of a comprehensive scientometric analysis, which includes quantitative, qualitative, and structural analysis, support the significance of a personalized approach to rehabilitation for patients with coronary heart disease (CHD) and comorbid musculoskeletal disorders (MSDs). However, a limitation of the review is the absence of randomized controlled trials that evaluate the effectiveness of personalized rehabilitation programs based on scientometric analysis for patients with CHD and MSDs. Most studies included in the review had small sample sizes and short follow-up periods.

CONCLUSION: Further research is required to explore new rehabilitation options, develop and validate tools for assessing the functional status of comorbid patients, and compare the efficacy of various individualized rehabilitation techniques, taking into consideration the age-related changes and specific characteristics of older individuals (the interaction of several factors such as age, somatic diseases, polypragmasia, social maladaptation).

Keywords: coronary heart disease; musculoskeletal disorders; cardiac rehabilitation; personalized medicine; comorbidity; physical exercise.

Forcitation: Vorotynov Y.A., Kantemirova R.K., Fidarova Z.D., Obrezan A.A. Rehabilitation of Patients with Comorbid Pathology: Age-Specific Features. *Russian Journal of Geriatric Medicine*. 2024;4(20):263–269. DOI: 10.37586/2686-8636-4-2024-263-269

ВВЕДЕНИЕ

Ишемическая болезнь сердца (ИБС) остается одной из ведущих причин заболеваемости и смертности во всем мире. В 2017 году 126,5 млн человек во всем мире жили с ИБС, было зарегистрировано 10,6 млн новых случаев и 8,9 млн смертей от этого заболевания. По данным Marzolini S. et al. (2013), 50% пациентов с ИБС имели сопутствующие заболевания опорно-двигательного аппарата (ОДА) [1], более половины пациентов, госпитализированных по поводу ишемической болезни сердца (ИБС), страдают сопутствующими заболеваниями ОДА [2, 3]. По данным Buddeke J. et al. (2019) [4], болезни опорно-двигательной системы вошли в пятерку наиболее распространенных некардиологических сопутствующих заболеваний у пациентов с ИБС. Распространенность саркопении, снижение мышечной массы и силы у пациентов с ИБС достаточно высока, особенно среди пожилых людей [5, 6].

Кардиореабилитация на основе физических упражнений признана ключевым компонентом комплексного ведения пациентов с ИБС и имеет высший уровень рекомендаций (класс I, уровень доказательности A) в международных руководствах [7]. Но традиционные программы кардиореабилитации, основанные на физических упражнениях, часто оказываются неэффективными или даже противопоказанными для пациентов с коморбидной патологией ИБС и заболеваниями ОДА.

Ограничения у данной группы пациентов связаны с наличием болевого синдрома при заболеваниях ОДА, которые могут препятствовать выполнению необходимых физических упражнений [8, 9]; некоторые медикаменты, используемые

для лечения заболеваний ОДА (например, нестероидные противовоспалительные препараты), могут оказывать негативное влияние на сердечно-сосудистую систему, что требует особого внимания при разработке программ реабилитации [10, 11].

ИБС и заболевания ОДА являются распространенными хроническими заболеваниями, особенно среди пожилого населения. С возрастом повышается вероятность их сочетания, что усложняет процесс реабилитации и значительно влияет на качество жизни пациентов. Геронтологические особенности требуют адаптации реабилитационных программ с учетом снижения функциональных резервов организма, повышенной утомляемости, изменения метаболизма и сопутствующих хронических заболеваний, ассоциированных с возрастом.

В связи с этим персонализированный подход к реабилитации становится не просто желательным, а необходимым для пациентов с коморбидной патологией ИБС и заболеваниями ОДА. Концепция персонализированной медицины, учитывающая возрастные и другие особенности пациента, открывает новые перспективы в реабилитации данной группы больных.

ЦЕЛЬ

Цель исследования — рассмотреть перспективы и особенности персонализированного подхода к реабилитации пациентов с ишемической болезнью сердца, имеющих сопутствующие заболевания опорно-двигательного аппарата, с учетом ограничений стандартных методов физической реабилитации.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для наукометрического анализа (НМА) персонализированного подхода к реабилитации пациентов с ишемической болезнью сердца, имеющих сопутствующие заболевания опорно-двигательного аппарата, применяли количественный, качественный и структурный анализы.

Количественный анализ включал поиск литературы в электронных базах данных PubMed, WebofScience, Scopus, CyberLeninka, РИНЦ. Поиск осуществляли по ключевым словам и их комбинации: «ишемическая болезнь сердца», «кардиореабилитация», «заболевания опорно-двигательного аппарата», «коморбидность», «персонализированная реабилитация», «физические упражнения», «водные упражнения», «скандинавская ходьба». Для выбора ключевых слов на английском языке использовали тезаурус Национальной медицинской библиотеки США — MedicalSubjectHeadings (MeSH): «coronaryheartdisease», «cardiacrehabilitation», «musculoskeletaldiseases», «comorbidity», «personalisedrehabilitation», «physicaltherapy», «waterexercise», «Nordicwalking».

Качественный НМА включал изучение профилей реабилитационных технологий для лечения пациентов с ишемической болезнью сердца, имеющих сопутствующие заболевания опорно-двигательного аппарата. Исходя из данных количественного НМА, мы осуществляли поиск реабилитационных технологий в базах данных PubMed, WebofScience, Scopus. В БД PubMed к каждой нозологической форме использовали все возможные наименования данного заболевания и применяли поиск с учетом реабилитационных технологий (physicaltherapy, waterexercise, Nordicwalking, rehabilitation, personalisedrehabilitation, exercisetherapy) через дескрипторы OR или AND. Использовали элементы частотного семантического анализа, выделяя наиболее часто упоминаемые реабилитационные технологии.

Структурный НМА включал сравнительный анализ профилей реабилитационных технологий для лечения пациентов с ишемической болезнью сердца, имеющих сопутствующие заболевания опорно-двигательного аппарата, рекомендованных отечественными и зарубежными авторами с учетом специфических особенностей организации здравоохранения.

Поиск ограничивался статьями, опубликованными на английском и русском языках за последние 10 лет (с 2013 по 2023 год). Дополнительно проводился ручной поиск по спискам литературы найденных статей.

Критерии включения: оригинальные статьи, систематические обзоры и метаанализы. Критерии исключения: описания клинических случаев и серий случаев; исследования, опубликованные до 2013 года; исследования с недостаточным описанием методологии или результатов.

РЕЗУЛЬТАТЫ

По результатам количественного наукометрического анализа публикаций по базам данных с 2013 по 2023 годы было найдено 256 статей. После применения критериев включения и исключения, а также дополнительного ручного поиска по спискам литературы, для детального анализа было отобрано 72 статьи. Окончательный список источников включал 43 исследования.

Результаты качественного и структурного наукометрического анализа публикаций выявили, что реабилитация пациентов с ССЗ в сочетании с заболеваниями опорно-двигательного аппарата требует многогранного подхода. Наличие заболеваний ОДА, таких как остеоартрит (ОА) или остеопороз (ОП), существенно влияет на уровень физической активности, который имеет решающее значение для сердечно-сосудистой реабилитации [12]. Более того, ОП, который часто сопутствует ОА, создает дополнительные проблемы в связи с повышенным риском переломов и необходимостью тщательного контроля состояния костей в процессе физической реабилитации [13].

Исследования последних лет подчеркивают важность индивидуальных программ реабилитации, учитывающих особенности коморбидной патологии. Междисциплинарный подход с участием кардиологов, ревматологов и физиотерапевтов имеет решающее значение для разработки безопасных и эффективных режимов физических упражнений, включающих занятия с низкой нагрузкой, такие как ходьба, езда на велосипеде и плавание, тренировки с отягощениями, тренировки гибкости и баланса [14–19].

Необходимость учета возрастного фактора у коморбидных пациентов продемонстрирована в 20-летнем исследовании Juorperi et al. (2021) [20], которое показало, что сочетание сердечно-сосудистых заболеваний с патологиями ОДА коррелирует с более быстрой деградацией физических возможностей у пожилых людей, что, в свою очередь, увеличивает риск смертности в течение 20-летнего периода у лиц с исходно низким уровнем физической работоспособности.

Важно отметить, что индивидуальный подход с учетом состояния сердечно-сосудистой системы и опорно-двигательного аппарата каждого пациента является ключевым фактором успешной реабилитации.

Одними из наиболее ранних исследований, посвященных особенностям кардиореабилитации у пациентов с ИБС и сопутствующими заболеваниями ОДА, стали работы Marzolini et al. (2010, 2013) [1, 24]. Авторы подчеркивают важность включения упражнений с пониженной нагрузкой для таких пациентов, а также постепенного увеличения физической активности под руководством обученного медицинского специалиста.

В недавнем систематическом обзоре исследований, посвященных альтернативным моделям

кардиореабилитации (домашние программы реабилитации, телемедицинские технологии, ходьба в воде, йога, тай-чи, упражнения на стуле и экзергейминг) [22], которые позволяют учитывать физические возможности пациентов с сочетанной патологией сердечно-сосудистой системы и опорно-двигательного аппарата, авторы отмечают, что ключевыми факторами успеха реабилитации являются индивидуализация программ, обеспечение безопасности, постепенное увеличение нагрузки, социальная поддержка и регулярная обратная связь.

Так, водные упражнения (аквааэробика) становятся все более популярным методом реабилитации пациентов с хроническими заболеваниями, особенно при сочетанной патологии сердечно-сосудистой системы и опорно-двигательного аппарата. Ряд систематических обзоров и метаанализов показал эффективность аквааэробики в улучшении показателей боли, физической функции и качества жизни у пациентов с хроническими мышечно-скелетными нарушениями [16, 23–25].

В исследовании Lee et al. (2017) [14] сравнивалась эффективность ходьбы в воде и на суше у пожилых пациентов с ИБС и остеоартритом нижних конечностей. После 24-недельной программы обе группы показали значительное улучшение состава тела, кардиореспираторной выносливости, липидного профиля и гемодинамики в покое по сравнению с контрольной группой, без существенных различий между собой. Авторы заключают, что ходьба в воде является эффективной альтернативой традиционным программам кардиореабилитации для данной категории пациентов, позволяя достичь сопоставимых результатов при меньшей нагрузке на суставы.

Скандинавская ходьба зарекомендовала себя как эффективный метод физической реабилитации пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями, в частности с ишемической болезнью сердца (ИБС), в особенности у лиц пожилого возраста. Ее преимущества обусловлены комплексным воздействием на организм, при котором задействуется до 90% мышц тела [26]. Использование специальных палок позволяет снизить нагрузку на коленные, тазобедренные суставы и позвоночник [27, 28], что особенно важно для пациентов с сопутствующими заболеваниями опорно-двигательного аппарата. Важным преимуществом скандинавской ходьбы является ее доступность и безопасность — она не требует специальных навыков и может применяться у пациентов разного возраста и уровня физической подготовки [29], а занятия на свежем воздухе способствуют улучшению настроения и качества жизни пациентов [30].

Систематические обзоры и метаанализы показывают, что регулярные занятия скандинавской ходьбой улучшают аэробную выносливость, мышечную силу, баланс и качество жизни у пожилых людей [31]. Особую ценность скандинавская

ходьба представляет для пациентов с саркопенией, остеопорозом и заболеваниями опорно-двигательного аппарата, так как способствует увеличению мышечной массы, силы и функциональных возможностей [32]. Занятия скандинавской ходьбой значительно влияют на физическую работоспособность и приводят к улучшению техники походки у пациентов с ишемической болезнью сердца [33].

Исследование Крысюк О.Б. и соавторов (2019) показало, что скандинавская ходьба эффективна для реабилитации пожилых женщин с коморбидной патологией. После года регулярных занятий у участниц 65–85 лет с ишемической болезнью сердца, гипертонией, остеохондрозом и остеоартрозом наблюдалось достоверное улучшение качества жизни, снижение болевого синдрома и артериального давления. У 65% пациенток удалось уменьшить дозы гипотензивных и кардиотропных препаратов. Положительные эффекты проявились уже через 6 месяцев и усилились к концу первого года, демонстрируя высокий реабилитационный потенциал этого метода при комплексной патологии у пожилых [34].

Силовые упражнения, как самостоятельные, так и в сочетании с аэробными, играют важную роль в кардиореабилитации, что подтверждается рядом исследований. При правильном назначении и проведении силовые тренировки безопасны и эффективны для пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями. Они могут улучшать мышечную силу, выносливость и функциональные возможности пациентов [35–38].

В систематическом обзоре и метаанализе, проведенном Hollings et al. (2017) [39], показаны значительные преимущества силовых тренировок в реабилитации пациентов с ИБС. Особое значение такие тренировки приобретают для тех из них, кто имеет проблемы опорно-двигательного аппарата, благодаря снижению нагрузки на суставы, улучшению баланса и координации.

Авторы подчеркивают, что включение силовых тренировок в программы кардиореабилитации может значительно улучшить их эффективность, особенно для пациентов с сопутствующими заболеваниями опорно-двигательного аппарата. Однако они также отмечают необходимость дальнейших исследований для определения оптимальных протоколов силовых тренировок для различных групп пациентов с ИБС.

Для пациентов с физическими ограничениями требуется индивидуальный подход к назначению силовых упражнений с учетом их функционального статуса. Перед началом тренировок рекомендуется проводить комплексную гериатрическую оценку, включающую определение мышечной силы и функциональных возможностей [40]. Для оценки физического статуса могут использоваться такие тесты, как Short Physical Performance Battery,

кистевая динамометрия, тест «Встань и иди» и другие [41].

Особое внимание нужно уделять упражнениям для нижних конечностей, так как они в наибольшей степени влияют на мобильность и риск падений. При наличии артроза суставов рекомендуется использовать изометрические упражнения и упражнения с эластичными лентами [42].

Для пациентов с выраженными ограничениями подвижности эффективными могут быть функциональные силовые упражнения, имитирующие повседневную активность, — вставание со стула, подъем по лестнице и т. д. [43]. Такие упражнения позволяют улучшить выполнение повседневных задач.

ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты комплексного (количественного, качественного и структурного) наукометрического анализа подтверждают важность персонализированного подхода к реабилитации пациентов с ИБС и сопутствующими заболеваниями ОДА. Традиционные программы кардиореабилитации, основанные преимущественно на аэробных упражнениях, могут быть неэффективны или даже противопоказаны для этой группы пациентов.

Ключевым аспектом персонализированной реабилитации является индивидуальный подбор физических упражнений с учетом состояния как сердечно-сосудистой системы, так и опорно-двигательного аппарата. Исследования показывают эффективность комплексных программ, включающих аэробные тренировки низкой интенсивности, силовые упражнения, тренировки на гибкость и баланс [14–19]. Это согласуется с результатами ранних работ Marzolini et al. [1, 20], подчеркивающих важность упражнений с пониженной нагрузкой для пациентов с коморбидной патологией.

Особый интерес представляют альтернативные методы физической активности, такие как водные упражнения, скандинавская ходьба и адаптированные силовые тренировки. Эти методы позволяют снизить нагрузку на суставы при сохранении положительного влияния на сердечно-сосудистую систему.

Водные упражнения и ходьба в воде показали сопоставимую эффективность с традиционными программами кардиореабилитации при меньшей нагрузке на суставы [14, 16, 23–25]. Это делает их перспективным методом для пациентов с ИБС и сопутствующим остеоартритом.

Скандинавская ходьба зарекомендовала себя как безопасный и эффективный метод реабилитации, особенно для пожилых пациентов с коморбидной патологией [26–32]. Она способствует улучшению аэробной выносливости, мышечной силы и качества жизни, при этом снижая нагрузку на суставы нижних конечностей.

Силовые упражнения, ранее считавшиеся противопоказанными для пациентов с ИБС, при правильном назначении и выполнении могут значительно улучшить функциональные возможности и качество жизни пациентов [34–38]. Они особенно важны для пациентов с саркопенией и остеопорозом, часто сопутствующими ИБС у пожилых людей.

Важно отметить, что успех реабилитации во многом зависит от междисциплинарного подхода с участием кардиологов, ревматологов, физиотерапевтов и других специалистов [39–42]. Такой подход позволяет разработать оптимальную программу реабилитации с учетом всех особенностей пациента.

Ограничением данного обзора является недостаточное количество рандомизированных контролируемых исследований, оценивающих эффективность персонализированных программ реабилитации у пациентов с ИБС и заболеваниями ОДА. Большинство включенных исследований имеют небольшой размер выборки и короткий период наблюдения.

Перспективным направлением дальнейших исследований является разработка и валидация инструментов для комплексной оценки функционального статуса пациентов с коморбидной патологией, а также проведение крупных рандомизированных исследований для сравнения эффективности различных методов персонализированной реабилитации.

В целом результаты обзора подтверждают необходимость пересмотра традиционных подходов к кардиореабилитации пациентов с ИБС и сопутствующими заболеваниями ОДА. Персонализированный подход, учитывающий возрастные и другие особенности пациентов, позволяет повысить эффективность и безопасность реабилитационных программ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящий обзор убедительно демонстрирует необходимость персонализированного подхода к реабилитации пациентов с ИБС и сопутствующими заболеваниями ОДА. Анализ современной литературы показывает, что традиционные программы кардиореабилитации не всегда эффективны для данной группы пациентов и требуют существенной модификации. Индивидуальный подбор физических упражнений с учетом состояния сердечно-сосудистой системы и ОДА является ключевым фактором успешной реабилитации. Альтернативные методы физической активности, такие как водные упражнения, скандинавская ходьба и адаптированные силовые тренировки, демонстрируют высокую эффективность и безопасность для этой группы пациентов. Особо стоит отметить роль силовых упражнений, которые при правильном назначении могут значительно

улучшить функциональные возможности и качество жизни больных. Междисциплинарный подход с участием различных специалистов необходим для разработки оптимальных программ реабилитации. Несмотря на полученные результаты, существует потребность в дальнейших исследованиях для разработки и валидации инструментов оценки функционального статуса пациентов с коморбидной патологией, а также для сравнения эффективности различных методов персонализированной реабилитации. Персонализированный подход к реабилитации открывает новые перспективы в улучшении качества жизни и функциональных возможностей пациентов с ИБС и заболеваниями ОДА. Практическая значимость данного обзора заключается в обосновании необходимости пересмотра существующих программ кардиореабилитации с учетом возрастных и других особенностей пациентов с коморбидной патологией, что может повысить эффективность и безопасность реабилитационных мероприятий, при этом поиск новых возможностей в лечении таких пациентов по-прежнему является актуальным.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / ADDITIONAL INFORMATION

Источники финансирования. Источники финансирования отсутствуют.

Funding Sources: The study did not have sponsorship.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с содержанием настоящей статьи.

Conflict of Interests: The authors declare no conflict of interest.

Участие авторов. Ю.А. Воротынов — дизайн и написание статьи. Р.К. Кантемирова — идея и редактурирование статьи. З.Д. Фидарова, А.А. Обрезан — анализ данных. Все авторы одобрили финальную версию статьи перед публикацией.

ORCID АВТОРОВ:

Воротынов Ю.А. — 0009-0009-3901-6409
Кантемирова Р.К. — 0000-0002-1287-486X
Фидарова З.Д. — 0000-0003-0934-6094
Обрезан А.А. — 0000-0001-6007-3824

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Marzolini S., Leung Y.W., Alter D.A., Wu G., Grace S.L. Outcomes associated with cardiac rehabilitation participation in patients with musculoskeletal comorbidities. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2013;49(6):775–83.
2. Buddeke J., Bots M.L., Van Dis I., et al. Comorbidity in patients with cardiovascular disease in primary care: a cohort study with routine healthcare data. *Br J Gen Pract.* 2019;69(683):e398–406. doi:10.3399/bjgp19X702725.

3. Bazdyrev E., Terentyeva N., Krivoshapova K., et al. Prevalence of Musculoskeletal Disorders in Patients with Coronary Artery Disease. *Rational Pharmacotherapy in Cardiology.* 2021;17(3):442–448. doi:10.20996/1819-6446-2021-06-03.
4. Khadanga S., Savage P.D., Ades P.A. Resistance training for older adults in cardiac rehabilitation. *Clin Geriatr Med.* 2019;35(4):459–468. doi:10.1016/j.cger.2019.07.005.
5. Knuuti J., Wijns W., Saraste A., et al. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes. *Eur Heart J.* 2020;41(3):407–477. doi:10.1093/eurheartj/ehz425.
6. Supervia M., Medina-Inojosa J.R., Pérez-Terzic C.M., et al. Impact of musculoskeletal limitations on cardiac rehabilitation participation. *Front Cardiovasc Med.* 2021;8:688483. doi:10.3389/fcvm.2021.688483.
7. Lee J.Y., Joo K.C., Brubaker P.H. Aqua walking as an alternative exercise modality during cardiac rehabilitation for coronary artery disease in older patients with lower extremity osteoarthritis. *BMC Cardiovasc Disord.* 2017;17(1):252. doi:10.1186/s12872-017-0681-4.
8. Cugusi L., Manca A., Bassareo P.P., et al. Supervised aquatic-based exercise for men with coronary artery disease: a meta-analysis of randomised controlled trials. *Eur J Prev Cardiol.* 2020;27(19):2387–2392. doi:10.1177/2047487319878409.
9. Jaureguizar K.V., Vicente-Campos D., Bautista L.R., et al. Effect of high-intensity interval versus continuous exercise training on functional capacity and quality of life in patients with coronary artery disease: a randomized clinical trial. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2016;36(2):96–105. doi:10.1097/HCR.0000000000000156.
10. Claes J., Buys R., Budts W., Smart N., Cornelissen V.A. Longer-term effects of home-based exercise interventions on exercise capacity and physical activity in coronary artery disease patients: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Prev Cardiol.* 2017;24(3):244–256. doi:10.1177/2047487316675823.
11. Nichols S., McGregor G., Breckon J., Ingle L. Current Insights into Exercise-based Cardiac Rehabilitation in Patients with Coronary Heart Disease and Chronic Heart Failure. *Int J Sports Med.* 2021;42(1):19–26. doi:10.1055/a-1198-5573.
12. Platz K., Kools S., Howie-Esquivel J. Benefits, facilitators, and barriers of alternative models of cardiac rehabilitation: a qualitative systematic review. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2023;43(2):83–92. doi:10.1097/HCR.0000000000000738.
13. Wang T., Wang J., Chen Y., Ruan Y., Dai S. Efficacy of aquatic exercise in chronic musculoskeletal disorders: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Orthop Surg Res.* 2023;18(1):942. doi:10.1186/s13018-023-04417-w.
14. Bullo V., Gobbo S., Vendramin B., et al. Nordic walking can be incorporated in the exercise prescription to increase aerobic capacity, strength, and quality of life for elderly: a systematic review and meta-analysis. *Rejuvenation Res.* 2018;21(2):141–156. doi:10.1089/rej.2017.1921.
15. Hollings M., Mavros Y., Freeston J., Fiatarone Singh M. The effect of progressive resistance training on aerobic fitness and strength in adults with coronary heart disease: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Eur J Prev Cardiol.* 2017;24(12):1242–1259. doi:10.1177/2047487317713329.
16. Primorac D., Molnar V., Rod E., et al. Knee Osteoarthritis: A Review of Pathogenesis and State-Of-The-Art Non-Operative Therapeutic Considerations. *Genes.* 2020;11(8):854. doi:10.3390/genes11080854.
17. Shavlovskaya O., Bokova I., Sarvilina I., et al. Chondroitin sulfate in osteoarthritis treatment in patients with comorbid cardiovascular diseases: hypertension, atherosclerosis, coronary heart disease. *Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics.* 2021;13(1):111–117. <https://doi.org/10.14412/2074-2711-2021-3-113-118>
18. Tschentscher M., Niederseer D., Niebauer J. Health benefits of Nordic walking: a systematic review. *Am J Prev Med.* 2013;44(1):76–84. doi:10.1016/j.amepre.2012.09.043.
19. Fail L.B., Marinho D.A., Marques E.A., et al. Benefits of aquatic exercise in adults with and without chronic disease: A systematic review with meta-analysis. *Scand J Med Sci Sports.* 2022;52(3):465–86. doi:10.1111/sms.14412.

20. Juopperi S., Sund R., Rikkinen T., Kröger H., Sirola J. Cardiovascular and musculoskeletal health disorders associate with greater decreases in physical capability in older women. *BMC Musculoskelet Disord.* 2021 Feb 16;22(1):192. doi:10.1186/s12891-021-04056-4. Erratum in: *BMC Musculoskelet Disord.* 2021 Apr 12;22(1):349. doi:10.1186/s12891-021-04219-3. PMID: 33593350; PMCID: PMC7888167.
21. Ossowski Z.M., Skrobot W., Aschenbrenner P., et al. Effects of short-term Nordic walking training on sarcopenia-related parameters in women with low bone mass: a preliminary study. *Clin Interv Aging.* 2016;11:1763–1771. doi:10.2147/CIA.S118995.
22. Flint K.M., Stevens-Lapsley J., Forman D.E. Cardiac rehabilitation in frail older adults with cardiovascular disease: a new diagnostic and treatment paradigm. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2020;40(2):72–8. doi:10.1097/HCR.0000000000000492.
23. Rinaldo L., Caligari M., Acquati C., et al. Functional capacity assessment and Minimal Clinically Important Difference in post-acute cardiac patients: the role of Short Physical Performance Battery. *Eur J Prev Cardiol.* 2022;29(7):1008–1014. doi:10.1093/eurjpc/zwab044.
24. Carbone S., Kirkman D.L., Garten R.S., et al. Muscular strength and cardiovascular disease: an updated state-of-the-art narrative review. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2020;40(5):302–9. doi:10.1097/HCR.0000000000000525.
25. Kitzman D.W., Whellan D.J., Duncan P., et al. Physical rehabilitation for older patients hospitalized for heart failure. *N Engl J Med.* 2021;385(3):205–216. doi:10.1056/NEJMoa2026141.
26. Xanthos P.D., Gordon B.A., Kingsley M.I. Implementing resistance training in the rehabilitation of coronary heart disease: a systematic review and meta-analysis. *Int J Cardiol.* 2017;230:493–508. doi:10.1016/j.ijcard.2016.12.076.
27. Lima D.P., Bundchen D.C., Andreato L.D., et al. Musculoskeletal pain assessment in participants of a cardiopulmonary and metabolic rehabilitation program. *J Resp Cardio Phys Ther.* 2016;4(2):47–53.
28. Dai H., Much A.A., Maor E., et al. Global, regional, and national burden of ischaemic heart disease and its attributable risk factors, 1990–2017: results from the Global Burden of Disease Study 2017. *Eur Heart J Qual Care Clin Outcomes.* 2020;6(4):308–322. doi:10.1093/ehjqcco/qcaa076.
29. Pello Lazaro A.M., Blanco-Colio L.M., Franco Pelaez J.A., Tunon J. Anti-Inflammatory drugs in patients with ischemic heart disease. *J Clin Med.* 2021;10(13):2835. doi:10.3390/jcm10132835.
30. Bailly M., Fillon A., Bonjean L., et al. Aqua Walking as an Appropriate and Healthy Winter and Summer Physical Practice? An Exploratory Study. *Healthcare (Basel).* 2022;10(7):1258. doi:10.3390/healthcare10071258.
31. Крысюк О.Б., Кантемирова Р.К., Фидарова З.Д. Скандинавская ходьба в медицинской реабилитации пациентов пожилого возраста // *Физическая и реабилитационная медицина.* 2019. Т. 1. № 2. С. 21–25. [Krysyuk O.B., Kantemirova R.K., Fidarova Z.D. Nordic walking in medical rehabilitation of elderly patients. *Physical and Rehabilitation Medicine*, 2019, vol. 1, no. 2, pp. 21–25 (In Russ.)] doi:10.26211/2658-4522-2019-1-2-21-25.
32. Марков Д.А., Татаринцева Р.Я. Скандинавская ходьба и китайская медицина в реабилитации лиц с ограниченными возможностями // *Здоровье и образование в XXI веке.* 2015. Т. 17. № 2. С. 112–114. [Markov D.L., Tatarintseva R.Ya. Nordic walking and chinese medicine in the rehabilitation of persons with disabilities. The journal of scientific articles “Health & education millennium”, 2015;17(2):112–114. (In Russ.)]
33. Szpala A., Winiarski S., Kołodziej M. et al. Effects of nordic walking training on gait and exercise tolerance in male ischemic heart disease patients. *SciRep* 14, 11249 (2024). doi:10.1038/s41598-024-62109-9.
34. Правдов М.А., Правдов Д.М., Корнев А.В., Шутов А.Н. Скандинавская ходьба: проблематика и перспективы исследований // *Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта.* 2019. № 4 (170). С. 268–271. [Pravdov M.A., Pravdov D.M., Kornev A.V., Shutov A.N. Nordic walking: problems and research prospects. *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta.* 2019;4(170):268–271. (In Russ.)]
35. Тимченко Т.В., Артеменко Е.П. Применение средств скандинавской ходьбы в физической реабилитации // *Теория и практика физической культуры.* 2020. № 6. С. 68. [Timchenko T.V., Artemenko E.P. Application of Nordic walking means in physical rehabilitation. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury.* 2020;6:68. (In Russ.)]
36. Juríková J., Kyzlink J. Benefits of Nordic Walking. *Discobolul — Physical Education, Sport and Kinetotherapy Journal.* 2020;59:484–495. <https://doi.org/10.35189/dpeskj.2020.59.s.1>
37. Евгенова А.Н. Скандинавская ходьба в реабилитации пациентов с ограниченными возможностями здоровья / *Актуальные вопросы медицинской реабилитации: сб. науч. тр. Чебоксары, 2019.* С. 64–66. [Evgenova A.N. Nordic walking in rehabilitation of patients with disabilities. *Aktual'nye voprosy meditsinskoy reabilitatsii. Sbornik nauchnykh trudov* [Topical issues of medical rehabilitation. Collection of scientific papers]. Cheboksary, 2019;64–66. (In Russ.)]
38. Лямина Н.П., Карпова Э.С. Сердечно-сосудистая безопасность и эффективность Целекоксиба: фокус на лечение и кардиосоматическую реабилитацию // *Фарматека.* 2017. № 15. С. 31–36. [Lyamina N.P., Karpova E.S. Cardiovascular safety and efficacy of Celecoxib: focus on treatment and cardiosomatic rehabilitation. *Farmateka.* 2017;(15):31–36. (In Russ.)]
39. Marzolini S., Candelaria H., Oh P. Prevalence and impact of musculoskeletal comorbidities in cardiac rehabilitation. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2010;30(6):391–400. doi:10.1097/HCR.0b013e3181e174ac.
40. Da Silva J.R., de Oliveira M. Pain As A Potential Impact Factor In Cardiac Rehabilitation: Literature Review. *Medicine and Clinical Science.* 2023;5(5):1–8.
41. Yamamoto S., Hotta K., Ota E., Mori R., Matsunaga A. Effects of resistance training on muscle strength, exercise capacity, and mobility in middle-aged and elderly patients with coronary artery disease: a meta-analysis. *J Cardiol.* 2016;68(2):125–134. doi:10.1016/j.jjcc.2015.09.005.
42. Palermi S., Bragazzi N.L., Cular D., Ardigo L.P., Padulo J. How chest press-based exercises can alleviate the burden of cardiovascular diseases. *Human Movement.* 2022;23(4):88–98. doi:10.5114/hm.2021.106911.
43. Kirkman D.L., Lee D.C., Carbone S. Resistance exercise for cardiac rehabilitation. *Prog Cardiovasc Dis.* 2022;70:66–72. doi:10.1016/j.pcad.2022.01.004.