



Кобылко Л.А.¹✉ Галиновская Н.В.²

¹ Гомельская университетская клиника – областной госпиталь инвалидов Великой Отечественной войны, Гомель, Беларусь

² Гомельский государственный медицинский университет, Гомель, Беларусь

Многофакторный анализ влияния методов медицинской реабилитации на динамику болевого синдрома у пациентов после реваскуляризации миокарда в сочетании с болью в спине

Конфликт интересов: не заявлен.

Вклад авторов: Галиновская Н.В. – концепция и дизайн исследования, статистическая обработка данных; Кобылко Л.А. – сбор материала, анализ и интерпретация результатов, написание текста.

Финансирование: исследование проведено в рамках государственной научно-исследовательской программы «Разработать метод медицинской реабилитации пациентов после реваскуляризации миокарда в сочетании с неврологическими проявлениями поражения межпозвонковых дисков и критерии оценки ее эффективности» ГНТП «Научно-техническое обеспечение качества и доступности медицинских услуг», 2021–2025 годы, № государственной регистрации: 20213753 от 03.11.2021.

Подана: 18.09.2025

Принята: 14.10.2025

Контакты: kobylko-ol@mail.ru

Резюме

Введение. Медицинская реабилитация пациентов с хронической ишемической болезнью сердца после реваскуляризации миокарда осложняется полиморбидностью и возрастными изменениями. Особую значимость приобретают скелетно-мышечные боли, особенно в поясничной области, которые ограничивают физическую активность и ухудшают качество жизни. Болевой синдром требует комплексного терапевтического подхода, включающего физические методы реабилитации. Индивидуализация реабилитационных программ становится ключевым условием для успешного восстановления данной категории пациентов.

Цель. Оценить эффективность методов медицинской реабилитации на позднем этапе у пациентов, перенесших реваскуляризацию миокарда и имеющих неврологические проявления поражения межпозвонковых дисков, с учетом выраженности болевого синдрома кардиогенного и вертеброгенного генеза.

Материалы и методы. В исследование были включены 117 пациентов (95 мужчин, 22 женщины; медиана возраста – 60 [54; 66] лет), которые перенесли реваскуляризацию миокарда. Пациенты были распределены в четыре подгруппы по степени выраженности и сочетанию болевого синдрома. Всем пациентам проведен клинический и неврологический осмотр, выполнены лабораторные и инструментальные исследования, функциональные пробы, осуществлено анкетирование. Применялись различные методы медицинской реабилитации: ЛФК, физиотерапия, озонотерапия, массаж и др. Полученные данные обрабатывали в программном пакете Statistica 10.0. Выполнен многофакторный и корреляционный анализ влияния различных методов медицинской реабилитации на динамику болевого синдрома с применением

регрессионных моделей, дисперсионного анализа и коэффициентов корреляции.

Результаты. Во всех подгруппах отмечено функциональное улучшение, включая уменьшение выраженности болевого синдрома. Наиболее эффективными методами оказались ЛФК, дозированная ходьба, фитотерапия, надвенное лазерное облучение крови, озонотерапия и водные процедуры. Психотерапевтические методы применялись ограниченно, несмотря на их потенциальную пользу. Массаж, сухой бассейн и ароматерапия показали эффективность в отдельных подгруппах.

Заключение. Поздняя медицинская реабилитация у пациентов с сочетанным болевым синдромом требует индивидуализированного подхода. Недостаточное использование ряда эффективных методов медицинской реабилитации указывает на необходимость повышения осведомленности специалистов и расширения реабилитационных программ.

Ключевые слова: реваскуляризация миокарда, боль в нижней части спины, медицинская реабилитация, кинезотерапия, физиотерапия

Kabylka L.¹✉, Halinouuskaya N.²

¹ Gomel University Clinic – Regional Hospital for Disabled Veterans of the World War II, Gomel, Belarus

² Gomel State Medical University, Gomel, Belarus

Multivariate Analysis of the Influence of Medical Rehabilitation Methods on the Dynamics of Pain Syndrome in Patients after Myocardial Revascularization in Combination with Back Pain

Conflict of interest: nothing to declare.

Authors' contribution: Halinouuskaya N. – concept and design of the study, statistical data processing; Kabylka L. – collection of material, analysis and interpretation of results, writing the text.

Funding: the study was conducted within the framework of the state research program "To develop a method for medical rehabilitation of patients after myocardial revascularization in combination with neurological manifestations of intervertebral disc damage and criteria for assessing its effectiveness" State Scientific and Technical Program "Scientific and Technical Support of the Quality and Availability of Medical Services", 2021–2025, State Registration No.: 20213753 dated 03.11.2021.

Submitted: 18.09.2025

Accepted: 14.10.2025

Contacts: kobylko-ol@mail.ru

Abstract

Introduction. Medical rehabilitation of patients with chronic ischemic heart disease after myocardial revascularization is complicated by multimorbidity and age-related changes. Musculoskeletal pain, particularly in the lumbar region, becomes especially significant, as it limits physical activity and reduces quality of life. Pain syndrome requires a comprehensive therapeutic approach, including physical rehabilitation methods. Individualization of rehabilitation programs is a key condition for successful recovery in this patient population.

Purpose. To evaluate the effectiveness of medical rehabilitation methods at a late stage in patients who underwent myocardial revascularization and have neurological

manifestations of intervertebral disc damage, taking into account the severity of pain syndrome of cardiogenic and vertebrogenic genesis.

Materials and methods. Study design: prospective, cohort, closed (completed), uncontrolled. The study included 117 patients (95 men, 22 women; median age 60 [54; 66] years) who underwent surgical myocardial revascularization. Patients were divided into four subgroups according to the severity and combination of pain syndrome. All patients underwent clinical and neurological examination, laboratory and instrumental studies, functional tests, and a questionnaire. Various methods of medical rehabilitation were used: exercise therapy, physiotherapy, ozone therapy, massage, etc. The obtained data were processed in the Statistica 10.0 software package. A multivariate and correlation analysis of the impact of various methods of medical rehabilitation on the dynamics of pain syndrome was performed using regression models, dispersion analysis, and correlation coefficients.

Results. In all subgroups, functional improvement was noted, including a reduction in the severity of pain syndrome. The most effective methods turned out to be physical therapy, controlled walking, herbal medicine, intravenous laser blood irradiation, ozone therapy, and hydrotherapy. Psychotherapeutic methods were used sparingly, despite their potential benefits. Massage, dry swimming pools, and aromatherapy showed effectiveness in specific subgroups.

Conclusion. Late medical rehabilitation in patients with combined pain syndrome requires an individualized approach. Insufficient use of a number of effective methods of medical rehabilitation indicates the need to increase awareness of specialists and expand rehabilitation programs.

Keywords: myocardial revascularization, low back pain, medical rehabilitation, kinesitherapy, physiotherapy

■ ВВЕДЕНИЕ

Медицинская реабилитация лиц с хронической ишемической болезнью сердца (ИБС), перенесших реваскуляризацию миокарда, осложняется наличием сопутствующих заболеваний, обусловленных как возрастными изменениями сердечно-сосудистой системы [1], процессами естественного старения, включая саркопению [2], так и воздействием широко распространенных факторов риска, таких как артериальная гипертензия (АГ) [3], сахарный диабет II типа, метаболический синдром и хроническая болезнь почек [3, 4].

Несмотря на то что сочетание болевых ощущений в грудной и поясничной областях традиционно не рассматривается как клинически значимое [5, 6], обзор научных источников свидетельствует о том, что нарушения со стороны опорно-двигательного аппарата являются ключевыми ограничивающими факторами в процессе физической медицинской реабилитации (МР) таких пациентов [6].

Боль в поясничной области диагностируется у 70–90% населения и входит в число основных причин временной утраты трудоспособности. При своевременном лечении у большинства пациентов наблюдается регресс симптомов в течение четырех недель, однако у 73% отмечаются повторные эпизоды в течение года [7]. Даже

в период ремиссии сохраняются субъективные ощущения дискомфорта, нарушения двигательной координации и ухудшение общего качества жизни. Неврологические расстройства, связанные с дегенеративными изменениями позвоночного столба, занимают 2–3-е место среди причин инвалидизации при заболеваниях нервной системы [8].

Экономические последствия, обусловленные вертеброгенными болевыми синдромами, включают снижение трудовой активности, увеличение расходов на социальное страхование и утрату профессиональной пригодности даже в фазе ремиссии [8, 9].

Скелетно-мышечная боль у пациентов с ИБС ассоциируется с ухудшением показателей качества жизни, снижением физической активности и ростом уровня психоэмоциональных нарушений, таких как тревожность и депрессивные состояния. Это подчеркивает актуальность ранней диагностики, своевременного терапевтического вмешательства и интеграции реабилитационных программ в систему комплексного ведения пациентов с ИБС [10]. Лечение и МР болей в спине должны опираться на принципы интегративного подхода и предусматривать комплексное применение методов физиотерапии, рефлексотерапии, мануальной коррекции, массажа и лечебной физической культуры [11]. Физические методы коррекции болей в спине рассматриваются как ключевые инструменты воздействия, охватывающие различные стадии и патогенетические механизмы этого симптомокомплекса [12, 13].

Индивидуализированный подход к МР пациентов с ИБС в сочетании с неврологическими проявлениями повреждения межпозвонковых дисков (НППМПД) в виде стойкого болевого синдрома в области спины приобретает все большую значимость, особенно в геронтологической практике. С возрастом наблюдается рост числа пациентов с полиморбидностью. У лиц пожилого возраста отмечается склонность к формированию медленно прогрессирующих, латентно протекающих заболеваний, сопровождающихся накоплением хронических патологических состояний, что существенно ограничивает компенсаторные и адаптационные возможности организма [14].

■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценить эффективность методов МР на позднем этапе у пациентов, перенесших реваскуляризацию миокарда и имеющих НППМПД, с учетом выраженности болевого синдрома кардиогенного и вертеброгенного генеза.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В период с 2021 по 2025 год было проведено обследование 117 пациентов (95 мужчин и 22 женщины; медиана возраста – 60 лет [54; 66]), которые перенесли хирургическую реваскуляризацию миокарда по поводу ИБС или острого коронарного синдрома с подъемом и без подъема сегмента ST, имели сопутствующие симптомы НППМПД и проходили этап поздней (повторной) МР в условиях больничной организации здравоохранения или санаторно-курортной организации здравоохранения. Дизайн исследования: проспективное, когортное, закрытое (завершенное), неконтролируемое.

Все участники основной группы перенесли хирургическое вмешательство не менее чем за 6 месяцев до момента включения в исследование. Распределение видов

оперативного лечения выглядело следующим образом: чрескожное коронарное вмешательство, включая ангиопластику и стентирование, – 60,7% (71 пациент); аортокоронарное и маммарокоронарное шунтирование – 39,3% (46 пациентов).

Критерии включения: пациенты, перенесшие хирургическую реваскуляризацию миокарда по поводу хронической ИБС или острого коронарного синдрома (с подъемом / без подъема сегмента ST); наличие неврологических симптомов, связанных с НППМПД; прохождение позднего этапа МР в больничной организации здравоохранения или санаторно-курортной организации; срок от момента операции – от 6 месяцев до 1 года; подписанное информированное согласие на участие.

Критерии исключения: перенесенный инфаркт миокарда или инсульт менее чем за 6 месяцев до включения; аневризма левого желудочка с тромбозом, аневризма аорты; хроническая сердечная недостаточность выше стадии Н IIА; жизнеугрожающие аритмии и нарушения проводимости; декомпенсированный атеросклероз сосудов нижних конечностей с язвами/гангреной; облитерирующий эндартериит с генерализацией; тромбоэмболия легочных артерий, тромбофлебит, флеботромбоз; синкопальные состояния в анамнезе; отказ от участия на любом этапе.

В зависимости от выраженности болевого синдрома (БС) пациенты были распределены в четыре подгруппы: 1-я подгруппа – пациенты с легким кардиогенным и легким вертеброгенным БС; 2-я подгруппа – пациенты с легким кардиогенным и умеренным вертеброгенным БС; 3-я подгруппа – пациенты с умеренным кардиогенным и легким вертеброгенным БС; 4-я подгруппа – пациенты с умеренным БС обоих генезов – кардиогенного и вертеброгенного.

У обследуемых пациентов наблюдались следующие сопутствующие заболевания: дислипидемия выявлена у всех пациентов – 100% (117 человек); АГ – у 89,7% (105 человек); стенокардия напряжения – у 53,8% (63 человека); перенесенный инфаркт миокарда – у 68,4% (80 человек); хроническая сердечная недостаточность – у 81,0% (95 человек); НППМПД – у всех пациентов, 100% (117 человек); заболевания желудочно-кишечного тракта – у 25,6% (30 человек); приобретенные пороки сердца – у 21,4% (25 человек); сахарный диабет – у 23,1% (28 человек); болезни почек (включая пиелонефрит и мочекаменную болезнь) – у 15,4% (18 человек); артрит и полиостеоартроз – у 11,0% (13 человек); заболевания легких – у 6,8% (8 человек); нарушения ритма сердца и проводимости – у 25,6% (30 человек).

Всем участникам исследования был проведен комплексный клинический и неврологический осмотр. Лабораторная диагностика включала общий и биохимический анализы крови, коагулограмму, липидный профиль. Функциональная оценка состояния пациентов включала: тест шестиминутной ходьбы, измерение угловой подвижности поясничного отдела позвоночника (включая боковую ротацию, сгибание, разгибание и латеральные наклоны), анализ выраженной болевого и рефлекторно-тонического синдрома согласно методике [7]. Для оценки субъективных и психоэмоциональных характеристик применялись валидизированные анкетные инструменты: визуально-аналоговая и цифровая шкалы боли (ВАШ) – для количественной оценки болевого синдрома кардиогенного и вертеброгенного происхождения [7]; опросник А.М. Вейна – для выявления признаков вегетативной дисфункции; стандартизованный опросник Спилбергера – Ханина – для определения уровня личностной и реактивной тревожности; опросник SF-36 – для анализа качества жизни [15].

Инструментальные методы обследования включали электрокардиографию, суточное мониторирование электрокардиограммы, эхокардиографическое исследование.

Статистическая обработка данных выполнялась с применением программного комплекса Statistica 10.0, пакетов базисной, непараметрической статистики. Данные ниже представлены в виде медианы (Me), нижнего и верхнего квартилей ($LQ-UQ$). Для оценки различий количественных признаков использовали U-критерий Манна – Уитни, Краскела – Уоллиса, качественные признаки оценены с помощью критерия χ^2 с поправкой Йейтса. К достоверным различиям отнесено значение $p<0,05$. Корреляционная связь между показателями проверялась с использованием коэффициента ранговой корреляции Спирмена. Различия считались статистически значимыми при $p<0,05$, а значения $p<0,1$ расценивались как тенденция к значимости. Для оценки прогностической значимости показателей был использован метод логистической нелинейной регрессии.

■ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

У пациентов, перенесших реваскуляризацию миокарда и имеющих НППМПД, была проведена предварительная оценка эффективности применения отдельных методов МР, назначаемых на позднем этапе восстановительного лечения. В рамках исследования осуществлен анализ назначения реабилитационных средств и методик в основной группе пациентов с учетом выраженности болевого синдрома кардиогенного и вертеброгенного происхождения.

Исходя из предложенного алгоритма распределения групп по степени выраженности болевого синдрома, далее нами была проанализирована эффективность применяемых в подгруппах реабилитационных мероприятий (табл. 1).

Во всех подгруппах было зафиксировано функциональное улучшение, выражющееся в снижении интенсивности БС (табл. 1). Это проявлялось в уменьшении доли пациентов с исходно выраженным болевым синдромом, вплоть до его полного купирования либо перехода в менее выраженную форму.

Согласно субъективным оценкам пациентов, наблюдалось снижение интенсивности кардиогенного БС в подгруппах с минимальной выраженностью вертеброгенного компонента (1-я подгруппа $p=0,023$; 3-я подгруппа $p=0,028$), а также в подгруппе с выраженным БС обоих генезов (4-я подгруппа $p=0,041$).

По данным ВАШ, пациенты 2-й и 3-й подгрупп также отметили уменьшение болевых ощущений (2-я подгруппа $p=0,04$; 3-я подгруппа $p=0,004$).

Во всех подгруппах было зафиксировано снижение выраженности вертеброгенного БС по данным цифровой ВАШ (1-я подгруппа $p=0,04$, 2-я $p=0,04$, 3-я $p=0,002$, 4-я $p=0,04$). Однако визуально-аналоговая шкала продемонстрировала значимое улучшение только в 3-й подгруппе ($p=0,003$).

Таким образом, стратификация пациентов, перенесших реваскуляризацию миокарда и имеющих сопутствующие НППМПД, по степени выраженности БС позволила более точно оценить эффективность традиционного подхода к формированию индивидуальной программы МР пациента, а также выявить недостаточную представленность методов физической реабилитации.

Далее, на основе собранной выборки выполнен многофакторный анализ влияния различных компонентов МР на динамику БС обоих типов. В результате были

Таблица 1
Динамика болевого синдрома у пациентов после реваскуляризации миокарда в сочетании с болью в спине после курса МР
Table 1
Dynamics of pain syndrome in patients after myocardial revascularization combined with back pain after a course of medical rehabilitation

Болевой синдром, профиль	Подгруппа	Степень выраженности болевого синдрома	До МР, %	После МР, %
Кардиологический	1	отсутствует	–	60
		легкий	100	40
		умеренный	–	–
		выраженный	–	–
Неврологический	1	отсутствует	–	93
		легкий	100	7
		умеренный	–	–
		выраженный	–	–
Кардиологический	2	отсутствует	–	60
		легкий	100	40
		умеренный	–	–
		выраженный	–	–
Неврологический	2	отсутствует	–	20
		легкий	10	80
		умеренный	80	–
		выраженный	10	–
Кардиологический	3	отсутствует	–	29
		легкий	–	46
		умеренный	82	19
		выраженный	18	6
Неврологический	3	отсутствует	–	82
		легкий	100	12
		умеренный	–	6
		выраженный	–	–
Кардиологический	4	отсутствует	–	10
		легкий	–	47
		умеренный	100	36
		выраженный	–	5
Неврологический	4	отсутствует	–	20
		легкий	–	70
		умеренный	94	2
		выраженный	6	–

идентифицированы две группы факторов, оказывающих значимое влияние на клиническое состояние пациентов в процессе МР.

В первую группу входили средства кинезотерапии: утренняя гигиеническая гимнастика ($r=0,81$, $p=0,05$), тренировка малых мышечных групп ($r=0,94$, $p=0,05$), дозированная ходьба ($r=0,86$, $p=0,05$), фитотерапия ($r=0,81$, $p=0,05$), надвеннное лазерное облучение крови (НЛОК) ($r=0,81$, $p=0,05$).

Вторую группу составили в основном методы физиотерапии: теплолечение ($r=0,76$, $p=0,05$), озонотерапия ($r=0,79$, $p=0,05$), Биоптрон-терапия ($r=0,77$, $p=0,05$), водные процедуры ($r=0,8$, $p=0,05$), массаж ($r=0,74$, $p=0,05$).

Данные анализа фактического назначения методов МР представлены в табл. 2.

Таблица 2
Методы и средства МР, примененные у пациентов после реваскуляризации миокарда в сочетании с болью в спине

Table 2
Methods and means of medical rehabilitation used in patients after myocardial revascularization combined with back pain

Метод и средство МР	1-я подгруппа: легкий БС (%)	2-я подгруппа: легкий кардиоген- ный / умеренный вертеброгенный БС (%)	3-я подгруппа: умеренный кардиогенный / легкий вертебро- генный БС (%)	4-я подгруппа: умерен- ный БС (%)
Лечебная физкультура (ЛФК)	40	50	44	24
Утренняя гигиеническая гимнастика	27	50	17	24
Тренировка малых мышечных групп	20	50	28	18
Дозированная ходьба	20	50	33	18
Дыхательная гимнастика	13	17	11	12
Психологическая реабилитация	7	–	–	–
Фитотерапия	27	50	39	18
Ароматерапия	20	–	6	6
Массаж поясничного отдела позвоночника	20	–	28	18
Надвенное лазерное облучение крови (НЛОК)	27	33	39	18
Дарсонвализация	–	17	11	–
Гипербарическая оксигенация	–	–	6	–
Крайне высокочастотная волновая терапия	7	–	11	12
Электрофорез вазоактивных веществ по глазо-затылочной методике	–	17	11	–
Переменное магнитное поле на область поясничного отдела позвоночника	20	17	17	6
Синусоидально модулированные токи на поясничный отдел позвоночника	–	33	11	6
Фонографез гидрокортизона на поясничный отдел позвоночника	–	–	6	–
Теплолечение	13	–	6	6
Светолечение	7	–	–	6
Озонотерапия	7	–	6	6
Водолечение	20	–	–	12
Сухой бассейн	20	–	6	–



Согласно проведенному анализу, перечень мероприятий включал: приемы кинезотерапии, физиотерапевтические процедуры, массаж, водолечение и нетрадиционные методы МР (табл. 2).

При этом обращает на себя внимание совершенно недостаточное количество назначаемых средств физической МР.

В первой подгруппе пациентов с незначительно выраженным БС как кардиогенного, так и вертебрального происхождения методы кинезотерапии, включая ЛФК, утреннюю гигиеническую гимнастику, тренировки малых мышечных групп, дозированную ходьбу и дыхательные упражнения, применялись лишь в 40% случаев. Такой уровень охвата представляется недостаточным, учитывая относительно молодой возраст пациентов, низкую распространенность сопутствующих заболеваний и высокий реабилитационный потенциал.

Физиотерапевтические методы назначались реабилитологами не более чем в 20% случаев. Наиболее часто использовались водные процедуры, массаж и переменное магнитное поле на пояснично-крестцовый отдел позвоночника.

Во второй подгруппе охват кинезотерапией достигал 50%. При этом физиотерапия преимущественно включала фитотерапию и надвенное лазерное облучение крови, несмотря на более выраженный кардиогенный БС по сравнению с первой подгруппой.

В третьей подгруппе средства физической МР применялись у 44% пациентов, при этом физиотерапевтические методы использовались значительно активнее, чем в предыдущих подгруппах.

В четвертой подгруппе, характеризующейся умеренно выраженным БС обоих генезов, кинезотерапия была назначена лишь 24% пациентов, а физиотерапевтические методы – менее чем 10%. Это указывает на ограниченную информированность специалистов о возможностях позднего этапа МР и сложности в выборе подходящих методик при наличии сочетанного БС.

Методы психотерапевтической коррекции были применены исключительно в одной подгруппе – у пациентов с минимальными нарушениями, несмотря на ранее установленную выраженную корреляционную зависимость между уровнем личностной и реактивной тревожности и степенью выраженности вертебрального БС [16].

Проведенный анализ назначения реабилитационных мероприятий при формировании индивидуальной программы МР пациента выявил недостаточное использование средств физической МР – не более чем у 50% пациентов в каждой подгруппе, что контрастирует с доказанным влиянием данных средств на эффективность восстановительного процесса.

Несмотря на широкий спектр применяемых физиотерапевтических методик, их назначение не всегда соответствовало клиническим показаниям, что снижало результативность индивидуализированного подхода.

Применение методов психотерапии оказалось ограниченным, несмотря на ранее установленную взаимосвязь между субъективным восприятием заболевания, уровнем функциональной недостаточности и общим состоянием пациента. Это может способствовать формированию вторичных ограничений и снижению исходно высокого реабилитационного потенциала.

Дополнительно с использованием метода нелинейного регрессионного анализа были выявлены наиболее значимые реабилитационные вмешательства, оказывающие положительное влияние на функциональный статус пациентов (табл. 3).

На основании данных табл. 3 установлено, что в первой подгруппе пациентов наибольшую эффективность при кардиогенном БС показали лечебная физкультура, утренняя гимнастика, тренировка малых мышечных групп, дозированная ходьба, надвенное лазерное облучение крови, фитотерапия, теплолечение, озонотерапия, терапия лучами крайне высокой частоты, вертеброгенная гимнастика и механотерапия; при вертеброгенном БС – дополнительно дарсонвализация, массаж, водные процедуры, сухой бассейн и ароматерапия.

Таблица 3
Значимость реабилитационных вмешательств по данным нелинейного регрессионного анализа у пациентов с кардиогенным и вертеброгенным БС
Table 3
The significance of rehabilitation interventions based on nonlinear regression analysis in patients with cardiogenic and vertebrogenic pain

Метод МР	1-я под-группа, кардиогенный БС	1-я под-группа, вертеброгенный БС	2-я под-группа, кардиогенный БС	2-я под-группа, вертеброгенный БС	3-я под-группа, кардиогенный БС	3-я под-группа, вертеброгенный БС	4-я под-группа, кардиогенный БС	4-я под-группа, вертеброгенный БС
ЛФК	-0,94	-0,93	-0,98	-0,90	-0,88	-0,87	-	-
Утренняя гимнастика	-0,84	-0,86	-0,98	-0,90	-	-	-	-
Тренировка малых мышц	-0,95	-0,96	-0,96	-0,90	-	-	-0,85	-
Дозированная ходьба	-0,94	-0,95	-0,96	-0,94	-	-0,73	-0,85	-
НЛОК	-0,86	-0,88	-0,70	-	-0,92	-0,89	-0,80	-
Фитотерапия	-0,74	-0,78	-0,74	-0,90	-0,82	-0,85	-0,84	-
Теплолечение	-0,77	-0,81	-	-	-	-	-0,76	-
Озонотерапия	-0,84	-0,82	-	-	-0,82	-0,75	-0,76	-
КВЧ	-0,78	-	-	-	-	-	-	-
Вертеброгенная гимнастика	-0,78	-0,86	-0,78	-	-	-	-	-
Механотерапия	-0,86	-0,70	-0,86	-	-	-	-	-
Дарсонвализация	-	-0,86	-0,70	-	-	-	-	-
Массаж	-	-0,70	-	-	-	-	-0,92	-0,92
Водные процедуры	-	-0,98	-	-	-	-	-0,93	-0,85
Сухой бассейн	-	-0,87	-	-	-0,87	-0,75	-	-
Ароматерапия	-	-0,98	-	-	-0,98	-0,75	-	-
Дыхательная гимнастика	-	-	-0,74	-0,95	-	-	-	-
СМТ	-	-	-0,85	-0,81	-	-	-	-
Фонофорез	-	-	-	-0,77	-	-	-	-
ПеМП	-	-	-	-	-	-	-0,76	-
ИК «Биоптрон»	-	-	-	-	-	-	-0,76	-
Сауна	-	-	-	-	-	-	-0,76	-

Примечание: в таблице приведены данные, значимость которых подтверждена p-value <0,05. СМТ – синусоидально модулированные токи; ПеМП – переменное магнитное поле.

Во второй подгруппе (легкий кардиогенный и умеренный вертеброгенный БС) значимыми были ЛФК, дыхательная гимнастика, синусоидально модулированные токи (СМТ), фонофорез, дарсонвализация, фитотерапия и механотерапия.

В третьей подгруппе (умеренный кардиогенный и легкий вертеброгенный БС) выраженное влияние оказали ЛФК, надвенное лазерное облучение крови (НЛОК), фитотерапия, озонотерапия, сухой бассейн и ароматерапия.

В четвертой подгруппе (умеренный БС обоих типов) положительный эффект наблюдался от тренировки малых мышечных групп, дозированной ходьбы, НЛОК, фитотерапии, массажа, переменного магнитного поля (ПеМП), теплолечения, озонотерапии, ИК-терапии, водных процедур и сауны.

Эффективность электропроцедур (СМТ, дарсонвализация) ограничивалась из-за риска аритмогенного действия, особенно в подгруппах с нарушениями ритма. Полученные данные подтверждают необходимость дифференцированного подхода к выбору методов реабилитации с учетом генеза и выраженности болевого синдрома.

У пациентов, перенесших реваскуляризацию миокарда и имеющих НППМПД, выявлено несколько патогенетически обоснованных мишней для применения надвенного/внутривенного лазерного облучения крови. К ним относятся: системное воспаление, связанное с прогрессированием ишемической болезни сердца, а также последствия хирургического вмешательства, сопровождающиеся активацией воспалительных каскадов. Применение данных методов показало высокую эффективность в снижении выраженности кардиогенного БС во всех клинических подгруппах. Однако влияние на вертеброгенный компонент БС было ограничено случаями его легкой степени выраженности, что может свидетельствовать о перекрестном участии патогенетических механизмов формирования боли и возможной индукции вертеброгенного компонента за счет кардиогенного.

Озонотерапия продемонстрировала положительное влияние на исход реабилитации в трех подгруппах, за исключением пациентов с легким кардиогенным и умеренным вертеброгенным БС. Это позволяет рассматривать ее как перспективный компонент программ реабилитации в санаторно-курортных организациях.

Электротерапевтические методы – СМТ и дарсонвализация прекардиальной зоны и позвоночника – рекомендованы преимущественно пациентам с умеренной выраженностью вертеброгенного БС. Тем не менее достоверная эффективность этих процедур была установлена лишь в подгруппе с легким кардиогенным и умеренным вертеброгенным БС. Вероятной причиной ограниченного применения может быть осторожность врачей-реабилитологов, обусловленная потенциальным риском развития нарушений ритма и проводимости сердца.

Анализ частоты кардиальных осложнений показал, что нарушения проводимости встречались у 8% пациентов первой подгруппы, 12% – второй, 21% – третьей и 23% – четвертой. Нарушения ритма сердца отсутствовали в первых трех подгруппах, но были зарегистрированы у 12% пациентов четвертой подгруппы. Таким образом, наибольшую настороженность в отношении проаритмогенного эффекта физиотерапевтических методов вызывали пациенты третьей и четвертой подгрупп, хотя две трети из них могли безопасно получать доказанно эффективные процедуры.

Дарсонвализация оказала значительное положительное влияние на исход реабилитации пациентов с легким кардиогенным БС.

Применение ПемП было рекомендовано при выраженному вертеброгенном БС, однако достоверный эффект наблюдался только при умеренной степени выраженности БС обоих генезов. Это может быть связано с ограниченным использованием метода во второй подгруппе.

Во второй подгруппе пациентов эффективным оказалось применение фонофореза с гидрокортизоном.

Особое внимание следует уделить массажу. Согласно действующим рекомендациям, он активно используется в реабилитации пациентов первых трех подгрупп. При этом его эффективность была подтверждена в первой и третьей подгруппах. Учитывая неоднозначные данные, целесообразно индивидуализировать выбор зоны воздействия, что позволяет применять массаж во всех клинических группах. Аналогичные выводы были получены при анализе водных процедур и теплолечения.

В первой и третьей подгруппах достоверную эффективность продемонстрировали сухой бассейн и ароматерапия.

Метод мезодиэнцефальной модуляции по лобно-затылочной методике, рекомендованный для пациентов второй и четвертой подгрупп, не был использован в рамках настоящего исследования. Между тем он обладает выраженным вегетотропным действием, способствует улучшению субъективного восприятия боли и нормализации сна. В связи с этим предлагается включение данного метода в реабилитационные программы для трех подгрупп пациентов в соответствии с актуальными клиническими рекомендациями.

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенный нелинейный регрессионный анализ позволил определить наиболее значимые методы медицинской реабилитации, оказывающие положительное влияние на динамику болевого синдрома кардиогенного и вертеброгенного происхождения. Для каждой клинической группы пациентов были выделены наиболее эффективные вмешательства.

Наиболее выраженный терапевтический эффект продемонстрировали кинезотерапия (включая ЛФК, дозированную ходьбу и тренировку малых мышечных групп), НЛОК/ВЛОК, фитотерапия, озонотерапия, массаж шейно-воротниковой зоны, теплолечение и ароматерапия.

При вертеброгенном болевом синдроме высокой эффективностью отличались ЛФК, дозированная ходьба, дыхательная гимнастика, дарсонвализация, фонофорез, сухой бассейн, массаж поясничной области и водные процедуры.

Электротерапевтические методы (СМТ, дарсонвализация) показали эффективность преимущественно при умеренно выраженному болевому синдроме, однако их применение ограничивалось клиническими опасениями, связанными с риском аритмогенного действия. Нарушения ритма и проводимости сердца чаще наблюдались в 3-й и 4-й подгруппах, что требовало осторожного подхода к назначению физиотерапии.

Дополнительные методы, такие как сухой бассейн и ароматерапия, оказались особенно полезны в 1-й и 3-й подгруппах. Массаж и теплолечение рекомендованы для всех подгрупп при индивидуальном подборе зоны воздействия. Мезодиэнцефальная модуляция предложена к включению в реабилитационные программы для пациентов 2-й и 4-й подгрупп.

Полученные результаты подтверждают целесообразность комплексного и дифференцированного подхода к выбору реабилитационных мероприятий с учетом характера болевого синдрома и индивидуальных особенностей пациента, что способствует повышению эффективности восстановительного лечения после реваскуляризации миокарда в сочетании с НППМПД.

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Duggan JP, Peters AS, Trachiotis GD. Epidemiology of Coronary Artery Disease. *Surg Clin North Am.* 2022 Jun;102(3):499–516. DOI:10.1016/j.suc.2022.01.007
2. Sasaki KI, Fukumoto Y. Sarcopenia as a comorbidity of cardiovascular disease. *J Cardiol.* 2022 May;79(5):596–604. DOI: 10.1016/j.jcc.2021.10.013
3. Deichl A, Wachter R, Edelmann F. Comorbidities in heart failure with preserved ejection fraction. *Herz.* 2022 Aug;47(4):301–307. DOI: 10.1007/s00059-022-05123-9
4. Doenst T, Haddad H, Stebbins A, et al. Renal function and coronary bypass surgery in patients with ischemic heart failure. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2022 Feb;163(2):663–672.e3. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2020.02.136
5. Wong CK, Mai RY, Kwok TS. Prevalence, Incidence, and Factors Associated With Non-Specific Chronic Low Back Pain in Community-Dwelling Older Adults Aged 60 Years and Older: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Pain.* 2022 Apr;23(4):509–534. DOI: 10.1016/j.jpain.2021.07.012
6. Hammerschmidt GC, Jäckel WH, Glattacker M. Rehabilitationsziele von Patienten mit koronarer Herzkrankung und chronischen Rückenschmerzen – Eine inhaltliche Analyse freitextlicher Zielnennungen [Rehabilitation Goals of Patients with Coronary Artery Disease and Chronic Back Pain – An Analysis of Free Text Responses]. *Rehabilitation (Stuttgart).* 2015 Dec;54(6):396–401. DOI: 10.1055/s-0035-1559669 (In German)
7. Svyatetskaya EF, Sikorskaya IS, Emelianov GA. (2018) *Expert and rehabilitation diagnostics of lower back pain: a teaching aid.* Minsk: BelMAPO. (In Russian)
8. *Health care guideline: assessment and management of chronic pain / Inst. for Clinical Systems Improvement.* 5th ed. Bloomington: ICSI, 2011.
9. Delitto A, George SZ, Van Dillen L. Orthopaedic Section of the American Physical Therapy Association. Low back pain. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2012 Apr;42(4):A1–57. DOI : 10.2519/jospt.2012.42.4.A1
10. Sezgin Ozcan D, Koseoglu BF, Balci KG. Musculoskeletal pain and related factors in coronary artery disease: An observational cross-sectional study. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2018;31(5):839–847. DOI: 10.3233/BMR-170847
11. Likhachev SA, Borisenko AV. Pathophysiological mechanisms of pain syndromes in neurological manifestations of lumbar osteochondrosis and modern approaches to treatment. *Russian Journal of Pain.* 2011;(2):68–69. (In Russian)
12. Bogolyubov VM. (2007) *Medical rehabilitation.* V. 2. Moscow. (In Russian)
13. Ponomareva EV, Ponomarenko GN, Podberezkina LA. (2005) *Private physiotherapy: a textbook.* Moscow: Medicine. (In Russian)
14. Vorotynov YA, Kantemirova RK, Fidarova ZD. Rehabilitation of patients with comorbid pathology: age characteristics. *Russian Journal of Geriatric Medicine.* 2024;(4):263–269. (In Russian) DOI: 10.37586/2686-8636-4-2024-263-269
15. Ware JE, Sherbourne CD. The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection. *Med Care.* 1992;30: 473–483.
16. Kobylko LA, Galinovskaya NV, Litvinov GE. Factors influencing the severity of pain syndrome and quality of life in patients after myocardial revascularization with lower back pain. *Medical and biological problems of life.* 2025;(2):43–50. (In Russian) DOI: 10.58708/2074-2088.2025-2(34)-43-50