



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

Прогностические показатели эффективности медицинской реабилитации пациентов после стентирования коронарных артерий и аортокоронарного шунтирования в сочетании с болями в нижней части спины

Конфликт интересов: не заявлен.

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

Подана: 14.02.2025

Принята: 16.05.2025

Контакты: kobyлко-ol@mail.ru

Резюме

Цель. Определить прогностические показатели эффективности медицинской реабилитации пациентов после реваскуляризации миокарда в сочетании с хронической болью в нижней части спины на позднем этапе стационарной реабилитации.

Материалы и методы. Исследовано 97 пациентов (79 мужчин и 18 женщин; средний возраст 61 (54; 67) год) после реваскуляризации миокарда с хронической болью внизу спины. Среди обследованных 60,8% перенесли стентирование коронарных артерий, 39,2% – аортокоронарное шунтирование в сочетании с маммарокоронарным шунтированием. Группа сравнения – 53 пациента. Оценка функционального статуса включала клинические и лабораторные исследования, функциональные пробы, анкетные методы для определения болевого синдрома и оценки качества жизни. Статистическая обработка данных выполнялась с применением программного комплекса Statistica 10.0.

Результаты. Выявлено улучшение функционального статуса после проведенного дифференцированного курса медицинской реабилитации за счет уменьшения интенсивности болевого синдрома кардиогенного и вертеброгенного генеза, уменьшения паравerteбрального мышечного тонуса ($p < 0,01$). Отмечено увеличение угла боковой ротации и наклонов позвоночника влево и вправо, увеличение углов сгибания и разгибания ($p < 0,05$). Для определения связи между динамикой болевого синдрома, функциональным и лабораторным статусом применялся логистический регрессионный анализ. Наиболее значимыми параметрами оказались: ИЛ-6, АСТ, систолическое АД, индекс локальной сократительной способности миокарда левого желудочка, толщина стенки левого желудочка в диастолу, диастолическое АД, скорость клубочковой фильтрации, «эмоциональная позиция» по опроснику SF-36, масса миокарда левого желудочка ($p < 0,05$). Прогностическую значимость оценивали

с применением ROC-анализа. Наибольшую предсказательную способность имел уровень ИЛ-6 (AUC 0,817; $p < 0,001$). Показателем с хорошей предсказательной способностью исхода реабилитации являлось систолическое АД при поступлении (AUC 0,713; $p < 0,001$).

Заключение. Выявлены два прогностических показателя, влияющих на исход реабилитационных мероприятий: систолическое артериальное давление при поступлении, угол разгибания позвоночника. Наибольшую предсказательную ценность показал уровень систолического артериального давления при поступлении.

Ключевые слова: реваскуляризация миокарда, боль в нижней части спины, методы медицинской реабилитации, критерии эффективности, качество жизни

Kabyłka L.¹ ✉, Halinouskaya N.²

¹ Gomel University Clinic – Regional Clinical Hospital of the disabled of World War II, Gomel, Belarus

² Gomel State Medical University, Gomel, Belarus

Prognostic Indicators of Medical Rehabilitation Effectiveness in Patients after Coronary Artery Stenting and Aortocoronary Bypass Surgery Combined with Low Back Pain

Conflict of interest: nothing to declare.

Authors' contribution: Kabyłka L. – material collection, results interpretation, text writing, editing; Halinouskaya N. – research concept and design, statistical data processing, editing.

Submitted: 14.02.2025

Accepted: 16.05.2025

Contacts: kobyłko-ol@mail.ru

Abstract

Purpose. To determine prognostic indicators of medical rehabilitation effectiveness in patients after myocardial revascularization combined with chronic low back pain at the late stage of inpatient rehabilitation.

Materials and methods. Ninety-seven patients (79 men and 18 women; mean age 61 (54; 67) years) with chronic low back pain after myocardial revascularization were examined. Among those studied, 60.8% underwent coronary artery stenting and 39.2% underwent aortocoronary bypass combined with mammocoronary bypass. The comparison group consisted of 53 patients. The evaluation of functional status included clinical and laboratory tests, functional tests, and questionnaire methods for pain syndrome and quality of life assessment. Statistical processing of data was performed using Statistica 10.0 software package.

Results. An improvement in functional status after a differentiated course of medical rehabilitation was observed due to a decrease in the intensity of pain syndrome of cardiogenic and vertebrogenic genesis and a decrease in paravertebral muscle tone ($p < 0.01$). There was an increase in the angle of lateral rotation and spinal tilts to the left and right, an increase in the angles of flexion and extension ($p < 0.05$). The logistic regression

analysis was used to determine correlations between changes in pain syndrome and functional and laboratory status. The most significant parameters were: IL-6, AST, systolic BP, index of local contractility of left ventricular myocardium, left ventricular wall thickness in diastole, diastolic BP, glomerular filtration rate, "Emotional position" according to SF-36 questionnaire, and left ventricular myocardial mass ($p < 0.05$). The prognostic significance was assessed using ROC analysis. IL-6 level had the highest predictive ability (AUC 0.817; $p < 0.001$). Systolic BP on admission was a good predictor of rehabilitation outcome (AUC 0.713; $p < 0.001$).

Conclusion. Two prognostic indicators influencing the outcome of rehabilitation measures were identified: systolic blood pressure on admission and spinal extension angle. The level of systolic blood pressure on admission was shown to have the greatest predictive value.

Keywords: myocardial revascularization, low back pain, medical rehabilitation methods, effectiveness criteria, quality of life

■ ВВЕДЕНИЕ

Сердечно-сосудистые заболевания остаются одной из главных медицинских и социальных проблем во всем мире, вызывая значительные социально-экономические потери [1]. Хроническая боль в пояснице является второй по значимости причиной инвалидности во всем мире, оставаясь серьезной проблемой социального обеспечения и экономики [2]. Распространенность хронической боли в пояснице у взрослых увеличилась более чем на 100% за последнее десятилетие и продолжает резко увеличиваться среди стареющего населения, затрагивая как мужчин, так и женщин во всех этнических группах, оказывая значительное влияние на функциональные возможности и профессиональную деятельность [2]. Медицинская реабилитация (МР) пациентов после реваскуляризации миокарда, особенно тех, кто страдает от хронической боли в нижней части спины, предполагает персонализированный подход к составлению индивидуальной программы МР пациента (ИПМРП), основанный на имеющихся функциональных нарушениях (ФН) и категориях ограничения жизнедеятельности (ОЖ) [3–5], соблюдение этапов с определенным набором средств и методов МР и четкую дифференцировку по периодам [6]. Эффективность МР на всех этапах восстановления пациента строго связана с уменьшением риска возникновения инфаркта миокарда, частоты госпитализации, смерти по причине сердечно-сосудистых заболеваний, увеличением продолжительности и качества жизни, также улучшением функционального статуса [5, 7]. При этом перечень реабилитационных мероприятий не всегда имеет строгое научное обоснование и стандартизированные критерии применения и оценки их эффективности. На настоящий момент не существует единого алгоритма проведения МР, основанного на функциональном статусе пациента после реваскуляризации миокарда (стентирования коронарных артерий и аортокоронарного шунтирования) в сочетании с болью в нижней части спины. Кроме того, различный набор средств и методов МР, предназначенный для пациентов, перенесших реконструктивное хирургическое вмешательство по поводу атеросклероза коронарных артерий в сочетании с хронической болью в нижней части спины, предполагает необходимость формирования единого подхода к оценке эффективности программ МР для этой категории пациентов [8].



■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Определить прогностические показатели эффективности МР пациентов после реваскуляризации миокарда в сочетании с хронической болью в нижней части спины на позднем этапе стационарной реабилитации.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследования стали 97 пациентов (79 мужчин и 18 женщин; средний возраст 61 (54; 67) год), которым была выполнена реваскуляризация миокарда по поводу хронической ишемической болезни сердца (ИБС), острого коронарного синдрома с подъемом и без подъема сегмента ST, имеющих неврологические проявления повреждения межпозвонковых дисков (НППМПД), с последующим проведением МР в срок от 6 месяцев до 1 года. Все пациенты были разделены на четыре группы: группа сравнения, без применения дифференцированной программы МР, после стентирования коронарных артерий (группа 1.1; 25 человек, 65 (55; 68) лет, мужчин – 18 (72%)); группа перенесших аортокоронарное шунтирование (группа 1.2; 28 человек, 59 (56; 67) лет, мужчин – 20 (75%)); основная группа с применением дифференцированной программы МР, после стентирования (группа 2.1; 34 человека, 61,5 (56; 66) года, мужчин – 32 (92%)); группа пациентов, перенесших аортокоронарное шунтирование (группа 2.2; 10 человек, 57 (56; 63) лет, мужчин – 9 (90%)).

Критерии исключения: перенесенный инфаркт миокарда или мозговой инсульт до 6 месяцев от начала заболевания; аневризма левого желудочка; аневризма аорты; хроническая сердечная недостаточность выше IIA стадии; угрожающие жизни нарушения сердечного ритма и проводимости; атеросклероз сосудов нижних конечностей с декомпенсацией периферического кровообращения; наличие язв и гангрены; тромбоэмболия легочных артерий; тромбоз, флеботромбоз; синкопальные состояния в анамнезе.

Все пациенты подписали бланк добровольного информированного согласия об анонимном участии в исследовании, одобренный этическим комитетом учреждения образования «Гомельский государственный медицинский университет». Курс поздней стационарной МР составлял 12–14 дней [9]. Индивидуальная программа МР строилась в соответствии с протоколами МР, утвержденными Министерством здравоохранения Республики Беларусь [10], национальными рекомендациями реабилитации пациентов кардиологического и кардиохирургического профиля [6] и методом МР пациентов после реваскуляризации миокарда в сочетании с НППМПД [11]. У пациентов определялась степень выраженности болевых синдромов кардиогенного (стенокардитические боли) и вертеброгенного (неврологические проявления повреждения межпозвонковых дисков) генеза в соответствии с источником [4].

По степени выраженности сочетанных болевых синдромов кардиогенного и вертеброгенного генеза пациенты были отнесены в одну из четырех категорий: с обоюдолегким кардиогенным и вертеброгенным болевым синдромом; легким кардиогенным и умеренным вертеброгенным болевым синдромом; умеренным кардиогенным и легким вертеброгенным болевым синдромом; обоюдоумеренным болевым синдромом. Пациентам всех четырех категорий применялась дифференцированная программа МР согласно источнику [11].

Всем пациентам был проведен общеклинический и неврологический осмотр, выполнены общий и биохимический анализы крови, коагулограмма, липидограмма.

В спектр лабораторных исследований также вошли: определение уровня интерлейкинов (ИЛ) 1 β , 6, 10, С-реактивного белка (СРБ), электролитов. Функциональный статус пациентов оценивался в соответствии с источником [5]. Набор функциональных проб включал: меры углов подвижности поясничного отдела позвоночника (боковая ротация, сгибание, разгибание, боковые наклоны), оценка болевого и рефлекторно-тонического синдрома в соответствии с источником [12].

Использовались следующие анкетные методы: визуально-аналоговая и цифровая шкала боли (ВАШ) для оценки выраженности болевого синдрома кардиогенного и вертеброгенного генеза [12]; опросник для выявления признаков вегетативных изменений А.М. Вейна; анкета оценки качества жизни SF-36 [13].

Инструментальные методы обследования включали электрокардиографию (ЭКГ), холтеровское мониторирование ЭКГ, эхокардиографию. Нагрузочное тестирование осуществлялось в виде стандартизированного теста шестиминутной ходьбы как наиболее физиологичного для пациентов с болями в спине.

Статистическая обработка данных выполнялась с применением программного комплекса Statistica 10.0, пакетов базисной, непараметрической статистики. Данные ниже представлены в виде медианы (Med), верхнего и нижнего 75% процентилей (LQ–UQ). Для оценки различий количественных признаков использовали U-критерий Манна – Уитни, Краскела – Уоллиса, качественные признаки оценены с помощью критерия χ^2 с поправкой Йетса. К достоверным различиям отнесены значения $p < 0,05$.

Для определения прогностической значимости полученных показателей нами был использован метод логистического нелинейного регрессионного анализа, прогностическую значимость определяли посредством построения ROC-кривой. Для определения оптимального порога отсечения значений показателей применяли метод Йодена. Сравнение площадей под ROC-кривыми (AUC) осуществляли с помощью теста Де Лонга. При значении AUC, равном 0,9–1,0, качество модели оценивалось как

Таблица 1
Коморбидность пациентов группы сравнения и основной группы
Table 1
Comorbidities in patients of the comparison group and the main group

Сопутствующие заболевания	Группа			
	1.1 (25 чел.)	1.2 (28 чел.)	2.1 (34 чел.)	2.2 (10 чел.)
Дислипидемия	100%	100%	100%	100%
Артериальная гипертензия (АГ)	100%	100%	91%	100%
Язва желудка или 12-перстной кишки, хронический гастрит	16%	18%	16%	40%
Сахарный диабет	20%	29%	29%	30%
Пиелонефрит, мочекаменная болезнь	4%	32%	–	–
Избыточная масса тела, ожирение	12%	11%	50%	30%
Приобретенные пороки сердца	40%	18%	15%	20%
Нарушения ритма сердца и проводимости (в анамнезе)	16%	11%	32%	20%
Заболевания легких	8%	21%	–	–
Артрит, полиостеоартроз	12%	21%	9%	–
Анемия	12%	–	–	–

Примечания: группы: 1.1 – группа сравнения (пациенты, перенесшие стентирование); 1.2 – группа сравнения (пациенты, перенесшие аортокоронарное шунтирование); 2.1 – основная группа (пациенты, перенесшие стентирование); 2.2 – основная группа (пациенты после аортокоронарного шунтирования).

отличное, 0,8–0,9 – как очень хорошее, 0,7–0,8 – как хорошее, 0,6–0,7 – как среднее, 0,5–0,6 – как неудовлетворительное.

■ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Среди включенных в группу пациентов 60,8% перенесли стентирование коронарных артерий и 39,2% – аортокоронарное шунтирование в сочетании с маммаро-коронарным шунтированием. Возраст пациентов составил 61 (54; 67) год. Сопутствующие заболевания обследуемых пациентов представлены в табл. 1 в соответствии с ранее определенными группами.

Наиболее значимыми категориями ограничения жизнедеятельности у пациентов после реваскуляризации миокарда в сочетании с НППМПД были: способность к передвижению, самообслуживание, трудоспособность; в то время как степень выраженности болевого синдрома стала ключевым функциональным нарушением у пациентов данной категории [14]. Виды сочетания ФН кардиологического и неврологического профиля определялись нами согласно источникам [4, 5].

На боль в спине с локализацией в средней и нижней трети на момент направления на поздний этап МР активно жаловались все пациенты исследуемой группы. Динамика ФН у пациентов представлена нами в табл. 2.

Таблица 2
Динамика функциональных нарушений
Table 2
Changes in functional disorders

Функциональные нарушения, %		Группа			
		1.1	1.2	2.1	2.2
Кардиогенный болевой синдром					
При поступлении	отсутствует	0	0	0	0
	легкий	32	43	78	70
	умеренный	52	57	12	30
	выраженный	16	0	0	0
При выписке	отсутствует	28	43	73	50
	легкий	40	46	18	40
	умеренный	24	11	8	10
	выраженный	8	0	0	0
Вертеброгенный болевой синдром					
При поступлении	отсутствует	0	0	0	0
	легкий	48	61	74	80
	умеренный	44	39	26	20
	выраженный	8	0	0	0
При выписке	отсутствует	44	64	65	40
	легкий	48	32	35	60
	умеренный	8	4	0	0
	выраженный	0	0	0	0
Дефанс мышц поясницы					
При поступлении	отсутствует	12	0	19	20
	легкий	48	61	55	60
	умеренный	36	29	26	20
	выраженный	4	0	0	0
При выписке	отсутствует	56	54	71	70
	легкий	44	46	29	30
	умеренный	0	0	0	0
	выраженный	0	0	0	0

Примечания: группы: 1.1 – группа сравнения (пациенты, перенесшие стентирование); 1.2 – группа сравнения (пациенты, перенесшие аортокоронарное шунтирование); 2.1 – основная группа (пациенты, перенесшие стентирование); 2.2 – основная группа (пациенты после аортокоронарного шунтирования).

Представленные данные наглядно демонстрируют улучшение функционального статуса после проведенного курса МР за счет уменьшения выраженности болевого синдрома кардиогенного и вертеброгенного генеза, снижения мышечного тонуса. Далее в сформированных нами группах была проанализирована динамика исследуемых показателей (табл. 3). Как следует из табл. 3, во всех группах имело место функциональное улучшение, выражающееся в увеличении пройденной дистанции в тесте 6-минутной ходьбы.

Таблица 3
Динамика исследуемых показателей
Table 3
Changes in the studied parameters

Параметр	Группа							
	1.1		1.2		2.1		2.2	
	при поступлении	при выписке	при поступлении	при выписке	при поступлении	при выписке	при поступлении	при выписке
АД систолическое, мм рт. ст.	130 [130; 160]	125* [120; 130]	110 [110; 130]	120* [120; 120]	130 [120; 140]	120* [120; 120]	135 [130; 140]	120* [110; 120]
АД диастолическое, мм рт. ст.	80 [80; 90]	80 [80; 80]	70 [70; 80]	80* [80; 80]	80 [80; 80]	80 [80; 80]	80 [80; 80]	80 [70; 80]
Индекс массы тела, кг/м ²	31,4 [27,7; 33,4]	30,5 [27,7; 33,4]	28,4 [26,5; 30]	28,6 [26,6; 30]	29,4 [26,6; 32,2]	29,4 [26,6; 32,2]	27,8 [26,1; 31,9]	27,8 [26,1; 31,9]
Тест 6-минутной ходьбы, м	512 [425; 568]	530* [470; 594]	420 [380; 520]	540 [350; 570]	495 [440; 540]	530* [472; 575]	502 [460; 539]	495 [455; 550]
ВАШ, кардиогенный болевой синдром, цифровой вариант	4 [2; 6]	2* [1; 2]	2,5 [2; 6]	2 [2; 3]	2 [2; 3]	1* [1; 1]	2,5 [2; 4]	1* [0,5; 1,5]
ВАШ, кардиогенный болевой синдром, визуальный вариант	3,3 [2,2; 5]	1,7* [0,55; 2,7]	4,7 [3,5; 5,4]	1,4* [0,8; 2,5]	1,9 [1,1; 2,5]	0,65* [0,2; 1,45]	2,4 [1,6; 2,8]	1,3* [0,3; 1,4]
ВАШ, вертеброгенный болевой синдром, цифровой вариант	4 [2; 5]	2* [1; 2]	2 [1; 3,5]	2* [1,5; 2]	3 [2,5; 4]	1* [1; 2]	3,5 [2,5; 5]	1,5* [1; 2]
ВАШ, вертеброгенный болевой синдром, визуальный вариант	3,3 [1,3; 4,5]	1,7* [0,5; 2,1]	2,1 [1,5; 3,2]	1,3* [1; 2]	2,5 [1,9; 3,7]	1* [0,5; 1,6]	2,8 [1,6; 2,8]	1,4* [0,3; 1,7]
Опросник А.М. Вейна	30,5 [21; 44]	24 [10; 41]	28,5 [19; 34]	28,5 [17; 35]	28 [11,5; 28,5]	16,5* [10; 23]	23,5 [18; 50]	14 [6,5; 28]
Ротация поясничного отдела позвоночника, ° (норма 10°)	5 [5; 10]	10 [7; 10]	5 [5; 5]	6 [5; 10]	5 [5; 7]	7* [6; 8]	7,5 [5; 10]	8,5* [5; 10]
Сгибание поясничного отдела позвоночника, ° (норма 40–60°)	50 [42,5; 55]	60* [50; 60]	50 [40; 50]	60* [50; 60]	50 [40; 50]	57,5* [52,5; 60]	50 [45; 50]	60* [50; 60]

Окончание таблицы 3

Разгибание поясничного отдела позвоночника, ° (норма 20–35°)	15 [10; 20]	20* [15; 25]	15 [10; 20]	20* [15; 25]	10 [10; 15]	15* [12,5; 17,5]	10 [10; 20]	15* [15; 20]
Боковой наклон вправо поясничного отдела позвоночника, ° (норма 15–20°)	15 [10; 15]	15* [15; 20]	14 [10; 15]	17,5* [13; 20]	10 [10; 15]	15* [15; 20]	15 [10; 15]	15* [12; 16]
Боковой наклон влево поясничного отдела позвоночника, ° (норма 15–20°)	15 [10; 15]	16* [15; 20]	15 [10; 20]	20* [18,5; 20]	10 [10; 15]	15* [15; 20]	15 [10; 15]	15 [12; 17]
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	4,4 [4,3; 4,9]	4,7 [4,4; 5,1]	4,6 [3,8; 4,8]	4,0 [3,5; 4,8]	4,2 [4,4; 4,9]	4,8 [4,6; 5,1]	4,7 [4,5; 5,0]	4,5 [4,4; 4,8]
Гемоглобин, г/л	138 [126; 148]	142 [131; 151]	138 [125; 141]	126 [107; 145]	142 [137; 150]	144 [139; 150]	144 [134; 150]	139 [137; 140]
Лейкоциты, $\times 10^9/л$	7 [6,5; 8]	7 [6,9; 9,9]	6,9 [5,6; 7,2]	8,1 [4,4; 11]	6,5 [6,2; 7,8]	6,4 [5,5; 7,7]	6,5 5,1; 7,1]	6,7 [6,0; 7,8]
Глюкоза, ммоль/л	5,4 [5,3; 6,4]	5,4 [5,1; 5,8]	5,3 [4,4; 7,6]	5,3 [4,7; 5,8]	5,8 [5,8; 6,3]	5,7 [5,4; 6,2]	6,0 [5,0; 6,0]	5,4 [5,3; 6,1]
ИЛ-6, пг/мл	1,39 [0,66; 6,6]	1,0 [0,7; 1,4]	1,6 [1; 1,76]	0	3,5 [3,5; 4,5]	1,4** [1,34; 1,5]	1,68 [1,6; 1,7]	1,1 [1,1; 1,12]
ИЛ-1 β , пг/мл	0 [0; 0]	0,12 [0; 0,3]	0 [0; 0]	0 [0; 0]	0 [0; 0]	0 [0; 0]	0,2 [0,2; 0,3]	0 [0; 0]
ИЛ-10, пг/мл	3,2 [2,4; 4,1]	3,3 [2,1; 4,1]	0	0	2,1 [1,4; 2,1]	1,8 [1,2; 2,4]	1,9 [1,0; 1,9]	1,2 [1,1; 1,2]
СРБ, г/дл	1,73 [1,3; 4,2]	2,7 [1,5; 5,0]	0	0	1,63 [1,8; 2,5]	0,45 [0,45; 0,47]	3,6 [3,0; 3,7]	1,7 [1,7; 1,8]
АЛТ, Ед/л	30 [28; 46]	37 [25; 41]	33 [27; 58]	22,4 [22,4; 22,6]	32,3 [28,4; 48]	34** [23; 50]	18 [18; 24]	20 [18; 21]
АСТ, Ед/л	31,3 [23,4; 40,5]	37 [28; 39]	25,7 [21,9; 31]	–	30 [24; 39]	29 [23; 38]	19 [18; 25]	20 [20; 24]

Примечания: * $p < 0,05$ в динамике; группы: 1.1 – группа сравнения (пациенты, перенесшие стентирование); 1.2 – группа сравнения (пациенты, перенесшие аортокоронарное шунтирование); 2.1 – основная группа (пациенты, перенесшие стентирование); группа 2.2 – основная группа (пациенты после аортокоронарного шунтирования).

Также наблюдалось снижение степени выраженности болевого синдрома, определяемого по ВАШ, кардиогенного и вертеброгенного генеза во всех группах.

В ходе исследования мы не обнаружили достоверных различий в функциональном статусе, лабораторных показателях и анкетных данных у пациентов после стентирования коронарных артерий и аортокоронарного шунтирования на позднем этапе стационарной реабилитации, поэтому было принято решение о проведении дальнейшего анализа без учета вида реваскуляризации.

Для определения связи между динамикой болевого синдрома кардиогенного и вертеброгенного генеза и функциональным и лабораторным статусом пациентов был применен логистический регрессионный анализ. Наиболее значимые параметры представлены нами в табл. 4 и 5. Последний столбец таблиц отражает динамику прогностически значимого параметра после проведения курса МР.

Наибольшую предсказательную способность при этом имел уровень ИЛ-6, от значения которого зависело отнесение пациента к группе лиц, имеющих более высокий реабилитационный потенциал. Между тем существенных изменений в процессе МР концентрация ИЛ-6 не претерпела.

Несколько меньшее влияние на исход МР оказывала величина толщины стенки левого желудочка, измеренная в диастолу, и масса миокарда левого желудочка по данным эхокардиографии. Меньшей предсказательной способностью из группы функциональных параметров обладал показатель «индекс локальной сократительной способности миокарда» [8].

Из психологических параметров с результатом реабилитационных мероприятий были связаны: субъективное восприятие боли пациентом, согласно опроснику SF-36, при поступлении и эмоциональное состояние. Оба параметра в процессе МР не изменялись.

Из показателей, которые определяли исход реабилитационных мероприятий с удовлетворительной предсказательной способностью и менялись в процессе МР, нами был выявлен один параметр: АД систолическое при поступлении.

Прогностическую значимость выявленных параметров оценивали с применением ROC-анализа (рис. 1, 2).

Таблица 4
Зависимость динамики кардиогенного болевого синдрома от функциональных и лабораторных показателей
Table 4
Dependence of changes in cardiogenic pain syndrome on functional and laboratory findings

Параметр	При посту- плении	Ch ²	p	p динамики
ИЛ-6, пг/мл, при поступлении	1,6 [0,7; 5,1]	15,6	<0,001	–
АСТ, Ед/л	29,7 [23; 38]	10,5	0,001	–
Систолическое АД, мм рт. ст., при поступлении	130 [120; 140]	10,03	0,001	<0,001
Индекс локальной сократительной способности мио- карда левого желудочка при поступлении	1,3 [1,0; 2,0]	8,7	0,003	–
Толщина стенки левого желудочка в диастолу (мм), при поступлении	14 [13; 15,5]	7,45	<0,001	–
Диастолическое АД, мм рт. ст., при поступлении	80 [80; 80]	4,94	0,026	–
Скорость клубочковой фильтрации	86,2 [75,3; 96,4]	4,94	0,026	–
«Эмоциональная позиция», опросник SF-36, при поступлении	33,3 [0; 100]	4,29	0,038	–
Масса миокарда согласно эхокардиографии, г, при поступлении	213 [179,5; 284,5]	4,23	0,039	–

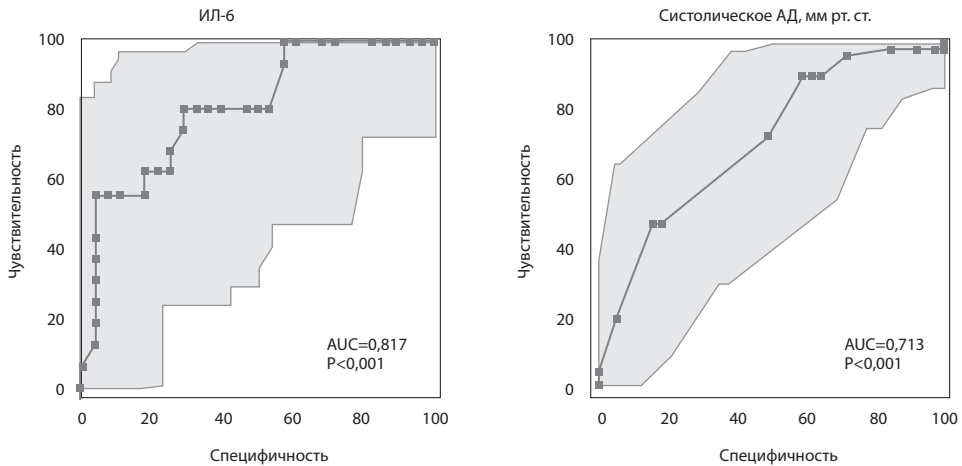


Рис. 1. Прогностическая значимость уровня ИЛ-6 и систолического АД для определения эффективности МР

Fig. 1. Prognostic significance of IL-6 level and systolic BP for determining the effectiveness of medical rehabilitation

Чувствительность параметра уровня ИЛ-6 составила 81,25%, специфичность – 71,43%; AUC – 0,817. Чувствительность параметра АД систолическое – 47,06%, специфичность – 84,62%; AUC – 0,713.

Чувствительность параметра индекса локальной сократимости миокарда составила 100%, специфичность – 46,15%; AUC – 0,797. Чувствительность параметра угла разгибания позвоночника – 62%, специфичность – 61,76%; AUC – 0,636.

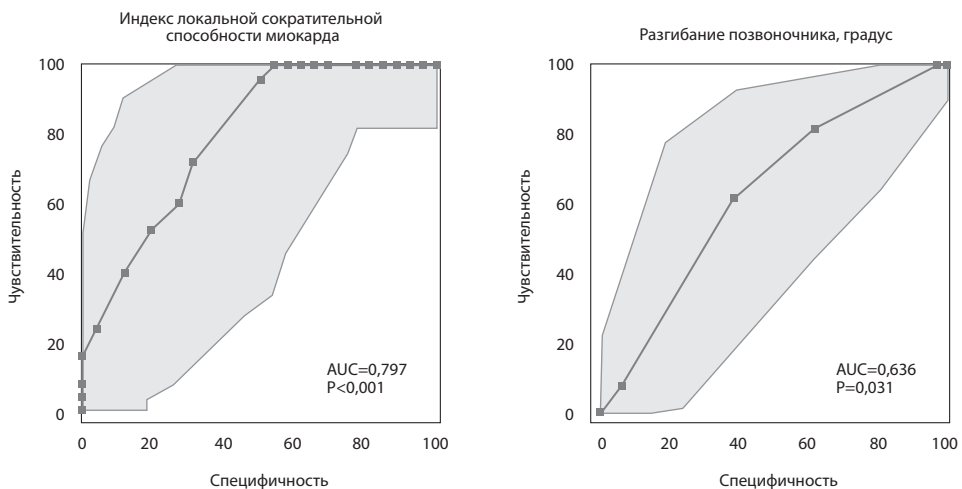


Рис. 2. Прогностическая значимость индекса локальной сократительной способности миокарда и меры угла разгибания позвоночника для определения эффективности МР

Fig. 2. Prognostic significance of myocardial local contractility index and spinal extension angle measure for determining the effectiveness of medical rehabilitation

Таблица 5
Формирование прогностической модели исхода реабилитационных мероприятий
Table 5
Generating a prognostic model of the outcome of rehabilitation measures

Показатель	Коэффициент	p
Индекс модели	−49,4418	0,0005
Систолическое АД при поступлении, мм рт. ст.	0,5840	0,0004
Разгибание поясничного отдела позвоночника, ° (норма 20–35°)	0,9762	0,006

Далее, исходя из наиболее значимых прогностических показателей, нами была предпринята попытка формирования прогностической модели. Методом регрессионного анализа были выявлены два фактора, определяющих успех проведения реабилитационных мероприятий (табл. 5).

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложенные прогностические показатели эффективности медицинской реабилитации, такие как систолическое артериальное давление при поступлении (130±13 мм рт. ст.), угол разгибания в поясничном отделе позвоночника (10±4,4°), являются объективными и могут быть применены для прогнозирования исхода реабилитационных мероприятий у пациентов после реваскуляризации миокарда в сочетании с болями в спине. Наибольшую предсказательную ценность показал уровень систолического артериального давления при поступлении. Применение данных прогностических показателей эффективности медицинской реабилитации будет способствовать оптимизации подходов к реабилитации и повышению качества жизни пациентов данной категории.

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Duggan J.P., Peters A.S., Trachiotis G.D., et al. Epidemiology of Coronary Artery Disease. *Surg Clin North Am.* 2022 Jun;102(3):499–516. doi: 10.1016/j.suc.2022.01.007.

2. Allegri M., Montella S., Salici F. et al. Mechanisms of low back pain: a guide for diagnosis and therapy. *F1000Res.* 2016 Jun 28;5:F1000 Faculty Rev-1530. doi: 10.12688/f1000research.8105.2.

3. Bubnova M.G., Aronov D.M. Cardiac rehabilitation: stages, principles and international classification of functioning (ICF). *Preventive Medicine.* 2020;23(5):40–49. (in Russian)

4. *Method of assessment of life activity limitations in the consequences of diseases and injuries, conditions in persons over 18 years of age, approved by the order of the Ministry of Health of the Republic of Belarus 04.02.2022 № 131.* (in Russian)

5. On issues of medical and social expertise: Resolution of the Ministry of Health of the Republic of Belarus, June 9, 2021, No. 77 // National Legal Internet Portal of the Republic of Belarus. Republic of Belarus, June 9, 2021, № 77 // National Legal Internet Portal of the Republic of Belarus. – Access mode: <https://pravo.by/document/guid=3961&p0=W22136972>. – Date of access: 03.01.2025 (in Russian)

6. National recommendations Rehabilitation of patients cardiologic and cardiac surgery (cardiac rehabilitation) / Ministry of Health of the Republic of Belarus, Republican Scientific and Practical Council "Cardiology", Belarusian Scientific Society of Cardiologists. Minsk, 2010; 234 p. (in Russian)

7. Salzwedel A., Jensen K., Rauch B., et al. Effectiveness of comprehensive cardiac rehabilitation in coronary artery disease patients treated according to contemporary evidence based medicine: Update of the Cardiac Rehabilitation Outcome Study (CROS-II). *European Journal of Preventive Cardiology*, 2020;27(Issue 16):1756–1774. doi.org/10.1177/2047487320905719

8. Shen T., Ren C., Zhao W., et al. Development and Validation of a Prediction Model for Cardiovascular Events in Exercise Assessment of Coronary Heart Disease Patients After Percutaneous Coronary Intervention. *Front Cardiovasc Med.* 2022 Apr 26;9:798446. doi: 10.3389/fcvm.2022.798446

9. *Order of the Ministry of Health of the Republic of Belarus from 01.09.2022 № 1141 "On the order of organization and conduct of medical rehabilitation, medical habilitation"*. (in Russian)

10. *Protocols of medical rehabilitation of patients and disabled people in inpatient and outpatient-polyclinic departments of medical rehabilitation. Instructions for application: approved by the Ministry of Health of the Republic of Belarus No. 530405 of 12.04.2005.* (in Russian)

11. Halinowskaya N.V., Nikalaeva N.V., Kabyłka L.A., et al. Method of medical rehabilitation of patients with neurological manifestations of intervertebral disc damage and underwent myocardial revascularisation surgery in the late recovery period (instructions for use) Approved by the Ministry of Health of the Republic of Belarus on June 4, 2024 Registration No. 043-0624. (in Russian)

12. Syvatskaya E.F., Sikorskaya I.S., Emelyanov G.A., et al. Expert-rehabilitation diagnostics of pain in the lower back (educational and methodological manual). Minsk: BelMAPO, 2018:35. (in Russian)

13. Ware J.E.Jr., Sherbourne C.D. The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection. *Med Care.* 1992 Jun;30(6):473–83.

14. Halinowskaya N.V., Smychok V.B., Nikalaeva N.V., et al. Functional status of patients after myocardial revascularization combined with chronic low back pain at the sanatorium-resort stage of medical rehabilitation. *Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult.* 2024;101(1):30–41 (in Russian). doi: 10.17116/kurort202410101130