



Эффективность и переносимость физических тренировок пациентов, перенесших инфаркт миокарда, в зависимости от исходной толерантности к физической нагрузке

Чистякова Ю.В., Мишина И.Е., Довгалюк Ю.В., Митряева И.В., Золотарева А.А., Солдатова С.А.

Ивановская государственная медицинская академия Минздрава России, Иваново, Россия

Резюме

Цель. Изучить переносимость физических тренировок у пациентов, перенесших острый коронарный синдром с исходом в инфаркт миокарда, в зависимости от исходной толерантности к физической нагрузке.

Материал и методы. Обследованы 80 пациентов в возрасте от 40 до 75 лет, поступивших из первичных сосудистых центров на трехнедельный курс реабилитации в отделение медицинской реабилитации пациентов с соматическими заболеваниями клиники ФГБОУ ВО «Ивановская государственная медицинская академия» Минздрава России, из них 61 мужчина (76,3%) и 19 женщин (23,7%). В соответствии с целью исследования у всех пациентов до и после окончания курса реабилитации выполнялся тест с 6-минутной ходьбой. На основании результатов теста проводилась оценка толерантности к физической нагрузке с определением функционального класса (ФК) ишемической болезни сердца (ИБС). Пациенты с I ФК ИБС в количестве 20 человек (25%) составили 1-ю группу, 21 пациент (26,3%) со II ФК – 2-ю группу, 21 пациент (26,3%) с III ФК – 3-ю группу и 18 пациентов (22,5%) с IV ФК – 4-ю группу.

Результаты. У каждого третьего пациента, поступившего на 3-недельный курс кардиореабилитации, в процессе физических тренировок на тренажерах наблюдались кратковременные неблагоприятные реакции на нагрузку. Большинство случаев неадекватных реакций было отмечено у пациентов III и IV ФК ИБС (по тесту с 6-минутной ходьбой), имеющих в соответствии с Международной классификацией функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья (МКФ) умеренное и выраженное снижение функции толерантности к физической нагрузке. В процессе физических тренировок на тренажерах у них часто выявлялась тахикардическая и гипертензивная реакции, а у ряда пациентов (чаще с выраженным снижением функции толерантности к физической нагрузке) наблюдалась и гипотензивная реакция – наиболее неблагоприятный тип реакции на нагрузку. У подавляющего большинства пациентов I и II ФК ИБС с отсутствием нарушений или легким снижением толерантности к физической нагрузке по МКФ определялась адекватная реакция показателей гемодинамики на физическую нагрузку. Неблагоприятные реакции отмечались лишь у каждого пятого-седьмого пациента и проявлялись только в форме тахикардической и гипертензивной реакций на нагрузку. В ходе исследования проведен анализ эффективности реабилитационных мероприятий в группах пациентов с разным уровнем толерантности к физической нагрузке. Было установлено, что после проведения курса кардиореабилитации у всех пациентов с инфарктом миокарда, независимо от исходного уровня, произошло увеличение толерантности к физической нагрузке.

Заключение. Для пациентов с выраженным снижением толерантности к физической нагрузке проведение теста с 6-минутной ходьбой является недостаточно информативным способом оценки уровня переносимой физической нагрузки. «Золотым стандартом» качественной и количественной оценки реакций и взаимодействия сердечно-сосудистой и дыхательной систем, а также метаболического ответа организма во время физических нагрузок для этих больных является спирометрическое исследование.

Ключевые слова: кардиологическая реабилитация, острый коронарный синдром, инфаркт миокарда, толерантность к физической нагрузке, тест с 6-минутной ходьбой, физические тренировки

Источник финансирования: Авторы заявляют об отсутствии финансирования при проведении исследования.

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

Для цитирования: Чистякова Ю.В., Мишина И.Е., Довгалюк Ю.В., Митряева И.В., Золотарева А.А., Солдатова С.А. Эффективность и переносимость физических тренировок пациентов, перенесших инфаркт миокарда, в зависимости от исходной толерантности к физической нагрузке. *Вестник восстановительной медицины.* 2021; 20 (3): 104-112. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2021-20-3-104-112>

Для корреспонденции: Чистякова Юлия Владимировна, e-mail: chud.iv@mail.ru

Статья получена: 20.04.2021
Статья принята к печати: 07.06.2021

Physical Training Effectiveness and Tolerance in Patients after Myocardial Infarction, Depending on the Initial Physical Activity Tolerance

Yulia V. Chistyakova, Irina E. Mishina, Yuri V. Dovgalyuk, Irina V. Mitryaeva, Anna A. Zolotareva, Sophia A. Soldatova
Ivanovo State Medical Academy, Ivanovo, Russian Federation

Abstract

Aim. To investigate exercise tolerance in patients undergoing acute coronary syndrome with outcome in myocardial infarction, depending on physical activity tolerance.

Material and methods. We studied 80 patients aged from 40 to 75 years old who were admitted from primary vascular centers for a three-week rehabilitation course to the department of medical rehabilitation for patients with somatic diseases of the clinic of the Ivanovo State Medical University of the Ministry of Health of Russia, of which 61 were men (76,3%) and 19 women (23,7%). In accordance with the aim of the study, a 6-minute walk test was performed in all patients before and after the completion of the rehabilitation course. Based on the test results, physical exercise tolerance was assessed and the functional class (FC) of coronary heart disease (CHD) was determined. The patients with I class coronary heart disease (CHD) in the number of 20 patients (25%) made up the 1st group, 21 patients (26,3%) with II class – the 2nd group, 21 patients (26,3%) with III class – the 3rd group, and 18 patients (22,5%) with IV class – the 4th group.

Results. Every third patient who was admitted to a 3-week cardiac rehabilitation course had short-term adverse reactions on loading during physical training on simulators. Most cases of inadequate reactions were noted in patients with III and IV IHD class III (according to the 6-minute walk test) having, according to the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF), moderate and pronounced reduction of exercise tolerance function. Patients often had tachycardic and hypertensive reactions in the process of physical training on simulators and some patients (more often those with the pronounced decrease in exercise tolerance function) had hypotensive reaction which is the most unfavorable type of response to the load. In the vast majority of patients with I and II CHF with no impairment or mild decrease in exercise tolerance according to ICF, an adequate response of hemodynamic parameters to exercise was determined. Adverse reactions were observed only in every fifth-seventh patient and were manifested only in the form of tachycardic and hypertensive reactions to exercise. The study analyzed the effectiveness of rehabilitation measures in the groups of patients with different levels of tolerance to physical activity. It was found out that all the patients with myocardial infarction, regardless of the initial level, had increased exercise tolerance after cardiac rehabilitation.

Conclusion. The 6-minute walk test is insufficiently informative for patients with markedly reduced tolerance to physical activity. The «gold standard» of qualitative and quantitative assessment of reactions and interaction between cardiovascular and respiratory systems, as well as metabolic response of the body during physical activity for these patients is the spiroergometric study.

Keywords: cardiological rehabilitation, acute coronary syndrome, myocardial infarction, exercise tolerance, 6-minute walking test, physical training

Acknowledgments: The study had no sponsorship.

Conflict of interest: The authors declare no apparent or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

For citation: Chistyakova Yu.V., Mishina I.E., Dovgalyuk Yu.V., Mitryaeva I.V., Zolotareva A.A., Soldatova S.A. Physical Training Effectiveness and Tolerance in Patients after Myocardial Infarction, Depending on the Initial Physical Activity Tolerance. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*. 2021; 20 (3): 104-112. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2021-20-3-104-112>

For correspondence: Yulia V. Chistyakova, e-mail: chud.iv@mail.ru

Received: Apr 20, 2021

Accepted: Jun 07, 2021

Введение

Сердечно-сосудистые заболевания по-прежнему являются значимой медицинской и социальной проблемой [1–9]. Восстановление функций психологического и социального статуса больного, его реинтеграция в общество после перенесенного острого коронарного синдрома (ОКС), оперативных вмешательств на сердце и сосудах достигается проведением реабилитационных мероприятий [1–6, 10]. Ключевым компонентом программ кардио-реабилитации (КР) являются контролируемые физические тренировки (ФТ) [4–5, 11, 12].

Контроль состояния больных перед началом и во время ФТ является обязательным условием, обеспечивающим их безопасность и эффективность [4–5, 11, 13]. Основным и надежным методом контроля переносимости физических нагрузок является измерение показателей частоты сердечных сокращений (ЧСС) и артериального давления (АД), которые являются физиологически-

ми маркерами реакции сердечно-сосудистой системы на предлагаемые нагрузки [4–5, 11].

В литературе представлено мало данных, касающихся сравнительных исследований переносимости и эффективности физической нагрузки у больных инфарктом миокарда (ИМ), имеющих разную выраженность нарушений функции толерантности к физической нагрузке в соответствии с Международной классификацией функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья (МКФ) [14].

Цель исследования – изучить переносимость и эффективность физических тренировок у пациентов, перенесших ОКС с исходом в инфаркт миокарда, в зависимости от исходной толерантности к физической нагрузке.

Материал и методы

Выполнено контролируемое (сравнительное), проспективное, нерандомизированное, когортное клини-

ческое исследование. В исследование были включены 80 пациентов: 61 мужчина (76,3%) и 19 женщин (23,7%), поступивших из первичных сосудистых центров на трехнедельный курс реабилитации в отделение медицинской реабилитации пациентов с соматическими заболеваниями клиники ФГБОУ ВО «Ивановская государственная медицинская академия» Минздрава России в возрасте от 40 до 75 лет. У 23 больных (28,8%), поступивших на реабилитацию, был диагностирован инфаркт миокарда (ИМ) с реваскуляризацией в остром периоде заболевания, у 57 пациентов (71,3%) – ИМ без реваскуляризации. Пациенты поступали на реабилитацию на 9–12-е сутки от момента начала заболевания.

До и после окончания курса реабилитации с целью оценки толерантности к физической нагрузке (ТФН) у всех больных ИМ проводился тест с 6-минутной ходьбой (ТШХ). Тест проводился по общепринятой методике, в утренние часы, после легкого завтрака. Пациент, по меньшей мере, за 2 часа до проведения теста не курил, в течение 10 минут до начала тестирования находился в состоянии покоя [15–16]. Непосредственно перед тестом и сразу после его проведения у пациента определялись параметры частоты сердечных сокращений – ЧСС (уд/мин), систолического и диастолического артериального давления – САД и ДАД (мм рт. ст.). После выполнения теста определялась пройденная за 6 минут дистанция с точностью до 1 метра (м), оценивалась субъективная переносимость физической нагрузки по шкале Борга (количество баллов).

На основании результатов ТШХ проводилась оценка толерантности к физической нагрузке (ТФН) с определением функционального класса (ФК) ишемической болезни сердца (ИБС) (рекомендации American College of Sports Medicine (ACSM) Walking Equation ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription, 2006): I ФК – пройденная дистанция составляла более 450 м (отсутствие нарушений функции ТФН по МКФ – домен b455.0), II ФК соответствовал 375–450 м (легкое снижение функции ТФН по МКФ – домен b455.1), III ФК – 300–374 м (умеренное снижение функции ТФН по МКФ – домен b455.2), IV ФК – менее 300 м (выраженное снижение функции ТФН по МКФ – домен b455.3) [9].

Из числа обследованных пациентов в зависимости от функционального класса ИБС были сформированы 4 группы: 1-ю группу составили 20 пациентов (25%) с I ФК, 2-ю группу – 21 пациент (26,3%) со II ФК, в 3-ю группу вошли 21 пациент (26,3%) с III ФК, в 4-ю группу – 18 пациентов (22,5%) с IV ФК. Группы были сопоставимы по полу. Средний возраст пациентов составил: 56,3±8,8 – в 1-й группе, 58,9±8,9 – во 2-й группе, 61,3±9,0 – в 3-й группе и 64,8±9,1 – в 4-й группе. Средний возраст больных с III и IV ФК ИБС был несколько выше ($p>0,05$), чем у пациентов с I и II ФК ИБС, за счет того, что в этих группах чаще встречались пациенты старшей возрастной группы.

Во всех исследуемых группах преобладали пациенты, перенесшие ОКС с исходом в инфаркт миокарда, без реваскуляризации в остром периоде (табл. 1). В соответствии с локализацией поражения преобладали передние и нижние инфаркты миокарда, в равном процентном соотношении. В единичных случаях отмечался циркулярный инфаркт миокарда – 1 пациент в 1-й и 2-й группах (5% и 4,8% соответственно). У обследованных пациентов одинаково часто встречался Q и не Q-инфаркт миокарда, инфаркт миокарда с подъемом и без подъема сегмента ST. Достоверных межгрупповых различий по глубине, локализации инфаркта миокарда, положению сегмента ST на электрокардиограмме (ЭКГ) не выявлено.

У пациентов 3-й и 4-й группы в 9,5% и 11,1% случаев соответственно инфаркт миокарда осложнялся нарушением ритма сердца в остром периоде (фибрилляция предсердий). У больных 1-й и 2-й группы этот показатель составил 0% ($p<0,05$). Кроме того, у 11,1% пациентов 4-й группы инфаркт миокарда осложнялся формированием аневризмы левого желудочка, тогда как у больных других групп этого осложнения выявлено не было.

Хроническая сердечная недостаточность (ХСН) отмечалась в 80% случаев в 1-й группе, у 95,2% больных 2-й группы и у всех пациентов 3-й и 4-й групп (100%). В 4-й группе чаще, чем в 1-й, 2-й и 3-й группах диагностировалась IIА стадия ХСН ($p<0,05$), тогда как I стадия ХСН встречалась значительно реже (была установлена достоверность различий между показателями в 4-й и 2-й, 4-й и 3-й группах, $p<0,05$).

В 1-й группе в основном встречались пациенты с ХСН ФК I, во 2-й группе отмечалось равное процентное соотношение больных с ХСН ФК I и ФК II, тогда как в группах с более высоким ФК ИБС значительно чаще диагностировалась ХСН ФК II (3-я группа) и ФК III (4-я группа) ($p<0,05$).

У каждого четвертого пациента 1-й и 2-й групп и у каждого шестого и седьмого больного 3-й и 4-й групп в анамнезе были отмечены новые случаи ИМ с интервалом от 11 месяцев до 15 лет.

Из сопутствующих заболеваний у пациентов часто встречались: гипертоническая болезнь 3 стадии, сахарный диабет 2 типа, ожирение 1–3 степени, хронический гастродуоденит, хронический пиелонефрит вне обострения, реже – хроническая обструктивная болезнь легких, язвенная болезнь двенадцатиперстной кишки, ревматоидный артрит вне обострения, хроническая анемия, онкологические заболевания, стенозирующий атеросклероз брахиоцефальных артерий, варикозная болезнь вен нижних конечностей. У пациентов с III и IV ФК ИБС (особенно с IV ФК ИБС) частота коморбидной патологии была выше, чем у больных с I и II ФК ИБС. Частота сопутствующих заболеваний в среднем составила: 1,5±0,3 – в 1-й группе, 1,5±0,2 – во 2-й группе, 1,8±0,2 – в 3-й группе, 2,3±0,2 – в 4-й группе (установлена достоверность различий между показателями 4-й группы и 1-й, 2-й групп, $p<0,05$).

Для каждого пациента разрабатывалась индивидуальная программа реабилитации [17–19], которая включала ежедневные ЧСС-контролируемые физические тренировки с достижением персонально рассчитанной по формуле Карвонена [20] ЧСС и удержанием ее в заданном диапазоне в течение всей тренировки. Физические тренировки включали дозированную ходьбу и ходьбу по лестнице с индивидуально рассчитанным темпом, по методике Д. М. Аронова [4], групповые занятия лечебной гимнастики (ЛГ) 20–30 мин в день. Комплекс ЛГ подбирался с учетом ступени двигательной активности по Д. М. Аронову [4]. Пациенты 1-й, 2-й и 3-й исследуемых групп начинали занятия с IV ступени двигательной активности (комплекс ЛГ № 4 по Д. М. Аронову), больные 4-й группы – с III ступени (комплекс ЛГ № 3 по Д. М. Аронову).

После ЛГ, которая являлась разминкой перед основной нагрузкой, проводились физические тренировки на тренажерах Kardiomed-700 (Германия): велоэргометре и тредмиле, по стандартной методике, до 30 мин. в день. В начале курса реабилитации интенсивность нагрузки на тренажерах в 1-й, 2-й, 3-й группах составляла 50–60% от пороговой мощности, установленной в ходе нагрузочного велоэргометрического тестирования (ВЭМ). В процессе реабилитации в случае хорошей переносимости тренировок интенсивность нагрузки увеличивалась до 60–70%. У пациентов

Таблица 1. Диагноз при поступлении у обследуемых больных
Table 1. Diagnosis at admission in the examined patients

Диагноз при поступлении / Diagnosis at admission	Число человек, абс. (%) / Quantity of patients, abs (%)				p		
	I ФК. ИБС / I funct. class. CHD (n=20)	II ФК. ИБС / II funct. class. CHD (n=21)	III ФК. ИБС / III funct. class. CHD (n=21)	IV ФК. ИБС / IV funct. class. CHD (n=18)			
	1	2	3	4			
Инфаркт миокарда / Myocardial infarction	15 (75%)	15 (71,5%)	15 (71,5%)	12 (66,7%)	p>0,05		
Инфаркт миокарда, ЧТБКА / Myocardial infarction, PTCA	5 (25%)	6 (28,5%)	6 (28,5%)	6 (33,3%)	p>0,05		
Глубина инфаркта миокарда / The depth of Myocardial infarction	Q-инфаркт миокарда / Q myocardial infarction	9 (45%)	11 (52,4%)	11 (52,4%)	10 (55,6%)	p>0,05	
	не Q-инфаркт миокарда / Non Q	11 (55%)	10 (47,6%)	10 (47,6%)	8 (44,4%)	p>0,05	
Локализация инфаркта миокарда / The localaztion /	Передний / front	10 (50%)	10 (47,6%)	9 (42,9%)	7 (38,9%)	p>0,05	
	Нижний / bottom	9 (45%)	9 (42,9%)	12 (57,1%)	11 (61,1%)	p>0,05	
	Циркулярный / circular	1 (5%)	1 (4,8%)	– (0%)	– (0%)	p>0,05	
Положение сегмента ST на ЭКГ / Position of the ST segment on the ECG	с подъемом сегмента / ST segment ascent	11 (55%)	11 (52,4%)	10 (47,6%)	10 (55,6%)	p>0,05	
	без подъема сегмента ST / without ascent	9 (45%)	10 (47,6%)	11 (52,4%)	8 (44,4%)	p>0,05	
Инфаркт миокарда, осложненный нарушением ритма сердца в остром периоде (фибрилляция предсердий) / Myocardial infarction complicated by cardiac arrhythmia in the acute period (atrial fibrillation)		– (0%)	– (0%)	2 (9,5%)	2 (11,1%)	p<0,05 (1–3) p<0,05 (2–3) p<0,05 (1–4) p<0,05 (2–4)	
Инфаркт миокарда, осложненный формированием аневризмы левого желудочка / Myocardial infarction complicated by the formation of a left ventricular aneurysm		– (0%)	– (0%)	– (0%)	2 (11,1%)	p<0,05 (1–4) p<0,05 (2–4) p<0,05 (3–4)	
Хроническая сердечная недостаточность / Chronic heart failure	I	13 (65%)	17 (81%)	16 (76,2%)	8 (44,4%)	p<0,05 (2–4) p<0,05 (3–4) p<0,05 (1–4)	
	Стадия / Phase	IIA	3 (15%)	3 (14,3%)	5 (23,8%)	10 (55,6%)	p<0,05 (2–4) p<0,05 (3–4)
		IIБ	– (0%)	– (0%)	– (0%)	– (0%)	p>0,05
	III	– (0%)	– (0%)	– (0%)	– (0%)	p>0,05	
	ФК / Funct. class	I	15 (75%)	10 (47,6%)	2 (9,5%)	2 (11,1%)	p<0,05 (1–4) p<0,05 (2–4) p<0,05 (1–2)
II		1 (5%)	10 (47,6%)	19 (90,5%)	11 (61,1%)	p<0,05 (1–3) p<0,05 (1–4) p<0,05 (2–3)	
III		– (0%)	– (0%)	– (0%)	5 (27,8%)	p<0,05 (1–4) p<0,05 (2–4)	
IV		– (0%)	– (0%)	– (0%)	– (0%)	p>0,05	
Инфаркт миокарда в анамнезе		5 (25%)	5 (23,8%)	3 (14,3%)	3 (16,7%)	p>0,05	

Примечание: ЧТБКА – чрескожная транслюминальная коронарная ангиопластика
Note: PTCA – percutaneous transluminal coronary angioplasty

с очень низким уровнем толерантности к физической нагрузке (4 группа) тренировки проводились с нулевой нагрузкой, в режиме свободного выбора нагрузки [21]. При отсутствии ВЭМ проводился расчет максимальной ЧСС по формуле Танака [22].

Индивидуальная программа реабилитации также включала выявление и коррекцию факторов риска сердечно-сосудистых осложнений и информационное сопровождение в форме посещения пациентами «Школы здоровья». У пациентов проводилась также диагностика и коррекция психологических нарушений в случае их выявления. Все больные получали медикаментозную терапию, которая включала двойную антиагрегантную терапию, статины, β -адреноблокаторы, по показаниям – ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента (иАПФ), блокаторы рецепторов к ангиотензину (БРА), блокаторы кальциевых каналов (БМК), диуретики, по требованию – нитраты пролонгированного или короткого действия.

В каждой исследуемой группе проводилась оценка переносимости физических тренировок с измерением параметров гемодинамики (ЧСС, САД и ДАД, периода восстановления данных параметров), определялся тип реакции на тренировочные нагрузки – адекватная (допустимая) или неадекватная (недопустимая) [4].

Признаки адекватной реакции на физическую нагрузку:

- ЧСС – учащение не более чем на 20 уд/мин. по сравнению с исходным значением;
- ЧСС – урежение не более чем на 10 уд/мин. по сравнению с исходным значением;
- САД – повышение не более чем на 40 мм рт. ст. или снижение не более чем на 10 мм рт. ст. от исходного уровня;
- ДАД – повышение не более чем на 10–12 мм рт. ст. от исходного уровня.

Признаки неадекватной реакции на физическую нагрузку:

- ЧСС – учащение более 20 уд/мин. относительно исходных значений (тахикардическая реакция);
- ЧСС – урежение более 10 уд/мин. относительно исходных значений (брадикардическая реакция);
- САД – повышение более чем на 40 мм рт. ст. и/или ДАД – повышение более чем на 10–12 мм рт. ст. относительно исходных значений (гипертензивная реакция);
- САД – снижение более чем на 10 мм рт. ст. относительно исходных значений (гипотензивная реакция);
- кратковременное (3–5 минут) с периодом восстановления 5–10 минут или длительное превышение параметров ЧСС и АД рекомендуемых пределов (более 5 минут) с периодом восстановления более 10 минут – промежуточный или патологический тип реакции на тренировочные физические нагрузки (по Л.И. Фогельсону в модификации Д.М. Аронова, 1983).

При статистической обработке результатов использовали стандартный пакет прикладных программ Statistica-10.0. Результаты были представлены в виде среднего значения \pm стандартное отклонение ($M \pm SD$), абсолютных и относительных (%) значений. Для определения достоверности двух независимых групп использовался t-критерий Стьюдента для независимых выборок. Для оценки значимости распределения качественного признака между группами применяли критерий χ^2 . В случае распределения, отличного от нормального, значения величин представлялись в виде медианы (Me), 25-й и 75-й процентилей. Достоверность межгрупповых различий по-

казателей оценивалась по непараметрическому критерию Манна-Уитни, различий показателей в динамике – по критерию Вилкоксона ($p < 0,05$).

Результаты исследования

Анализ результатов показал, что у всех пациентов, независимо от ФК ИБС, в процессе занятий ЛГ отмечалась адекватная реакция на физическую нагрузку (показатели ЧСС и АД не превышали допустимых пределов). При проведении тренировок на тренажерах у 70,2% пациентов была выявлена адекватная реакция на тренировочные нагрузки, тогда как почти у каждого третьего пациента наблюдались неблагоприятные реакции гемодинамики на нагрузку. При этом чаще неадекватные реакции выявлялись в 1–2 дня курса физических тренировок (в 20,2% случаев) и значительно реже – на 5–6 (9,4%) и 9–10 дни (4,7%) при повышении нагрузки, и были обусловлены процессом адаптации к началу курсу тренировок и возрастающим нагрузкам.

В 18,5% случаев у больных ИМ отмечалась неадекватная реакция на физическую нагрузку в виде учащения ЧСС более чем на 20 уд/мин. относительно исходных значений (тахикардическая реакция). У каждого шестого пациента (16,3%) наблюдалось повышение САД более чем на 40 мм рт. ст. и/или ДАД – более чем на 10–12 мм рт. ст. относительно исходных значений (гипертензивная реакция). В 6,3% случаев отмечалась неблагоприятная реакция на нагрузку в виде снижения САД более чем на 10 мм рт. ст. относительно исходных значений (гипотензивная реакция), которая является наиболее неблагоприятной реакцией у пациентов с ИМ, свидетельствующей о нарушении процесса адаптации к физическим нагрузкам [23, 24]. В ходе тренировок среди больных не было выявлено ни одного случая неадекватной реакции в виде брадикардической реакции на нагрузку.

У всех обследованных пациентов, у которых наблюдались неадекватные реакции в процессе тренировок, имели место кратковременные изменения параметров гемодинамики на нагрузку (не более 5 минут) с периодом их восстановления до 10 минут, что соответствовало промежуточному типу реакции на тренировочные физические нагрузки (по Л.И. Фогельсону в модификации Д.М. Аронова, 1983).

Анализ переносимости физической нагрузки в исследуемых группах установил, что у пациентов с более высоким функциональным классом ИБС (3 и 4 группы) значительно чаще по сравнению с 1-й и 2-й группами ($p < 0,05$) встречались тахикардическая и гипертензивная реакции на тренировочные нагрузки (рис. 1, 2). Тогда как у по-



Рис. 1. Частота тахикардической реакции на физическую нагрузку в исследуемых группах (%)

Fig. 1. Frequency of tachycardic response to exercise in the studied groups (%)

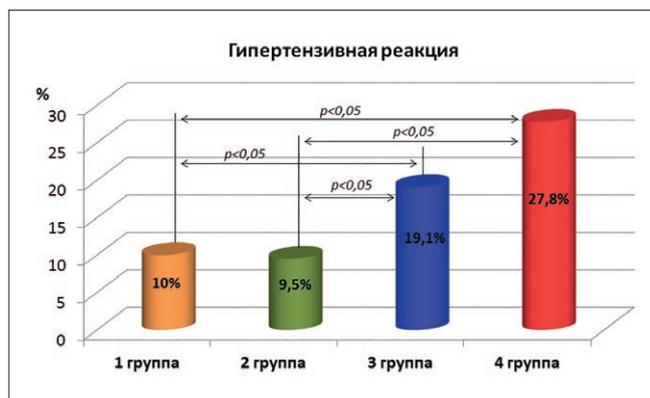


Рис. 2. Частота гипертензивной реакции на физическую нагрузку в исследуемых группах (%)

Fig. 2. Frequency of hypertensive response to exercise in the studied groups (%)

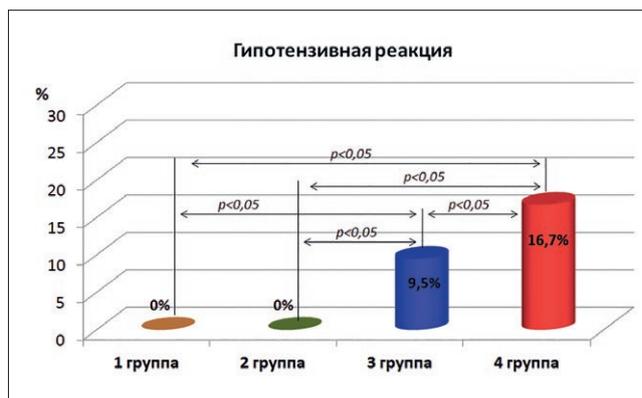


Рис. 3. Частота гипотензивной реакции на физическую нагрузку в исследуемых группах (%)

Fig. 3. Frequency of hypotensive response to exercise in the studied groups (%)

Таблица 2. Пройденная дистанция по тесту с 6-минутной ходьбой (м) в динамике реабилитационных мероприятий в исследуемых группах, Ме (25%;75%)

Table 2. Walked distance according to the 6-minute walking test (m) in the dynamics of rehabilitation measures in the studied groups, Me (25%; 75%)

Исследуемые группы / Study groups	Пройденная дистанция, м / Distance covered, m		p
	До курса КР / Before CR	После курса КР / After CR	
1 группа	517,0 (470,0; 600,0)	568,0 (500,0; 648,0)	p<0,05
2 группа	409,0 (380,0; 420,0)	471,0 (420,0; 530,0)	p<0,05
3 группа	329,0 (320,0; 364,0)	393,0 (350,0; 427,0)	p<0,05
4 группа	260,0 (233,0; 290,0)	330,0 (300,0; 364,0)	p<0,05

Примечание: КР- кардиореабилитация

Note: CR – cardiohabilitation

Таблица 3. Распределение пациентов по ФК ИБС до и после курса кардиореабилитации (%)

Table 3. Distribution of patients by functional class of coronary heart disease before and after cardiac rehabilitation course (%)

ФК ИБС / CHD FC	Дистанция 6-минутной ходьбы, м / Distance of a 6-minute walk, m	Число человек, абс. (%) / Quantity of patients (%)		p
		До курса КР / before CR (n=80)	После курса КР / after CR(n=80)	
I	>450	20 (25%)	33 (41,3%)	p<0,05
II	375 – 450	21 (26,3%)	22 (27,5%)	p>0,05
III	300 – 374	21 (26,3%)	19 (23,8%)	p>0,05
IV	<300	18 (22,5%)	6 (7,5%)	p<0,05

Таблица 4. Распределение пациентов по ступеням двигательной активности до и после курса кардиореабилитации (%)

Table 4. Distribution of patients by motor activity levels before and after cardiac rehabilitation course (%)

Исследуемые группы / Study groups	Степень двигательной активности		Число человек, абс. (%) / Quantity of patients (%)
	в начале курса КР / The stage of motor activity at the beginning of the CR course	в конце курса КР / The stage of motor activity at the end of the CR course	
1 группа / 1st group (n=20)	IV	VI	20 (100%)
2 группа / 2d group (n=21)	IV	VI	13 (61,9%)
3 группа / 3d group (n=21)	IV	V	8 (38,1%)
4 группа / 4thgroup (n=18)	IV	V	21 (100%)
	III	IV	18 (100%)

давящего большинства пациентов с I и II ФК ИБС (1-я и 2-я группы) наблюдалась адекватная реакция показателей гемодинамики на физическую нагрузку (85% и 80,0% соответственно). Тахикардическая реакция на нагрузку была отмечена у 10% больных 1-й группы и 14,3% больных 2-й группы. Гипертензивная реакция выявлялась в 10% (1-я группа) и 9,5% случаев (2-я группа).

Неблагоприятная реакция на тренировочную нагрузку в виде падения САД была установлена только у пациентов 3-й и 4-й группы (рис. 3). При этом в 4-й группе гипотензивная реакция встречалась чаще, чем в 3-й группе ($p < 0,05$).

Высокая частота неадекватной реакции на физическую нагрузку у больных с IV ФК ИБС была обусловлена тем, что из-за высокой коморбидности у большинства пациентов этой группы не была проведена велоэргометрическая проба, что значительно затрудняло выбор адекватного тренировочного режима.

При возникновении у больных ИМ неадекватных реакций в процессе физических тренировок нагрузку снижали, уменьшая ее мощность и продолжительность. В последующие дни тренировок неблагоприятные реакции на нагрузку у данных пациентов не отмечались.

Анализ эффективности проведенного курса КР выявил положительную динамику показателей у пациентов с разной исходной толерантностью к физической нагрузке. Во всех исследуемых группах отмечалось достоверное увеличение пройденной дистанции по ТШХ ($p < 0,05$) (табл. 2). Медиана прироста пройденной дистанции к моменту окончания курса КР составила 51 м (1-я группа), 62 м (2-я группа), 64 м (3-я группа) и 70 м (4-я группа), что указывает на повышение у пациентов толерантности к физической нагрузке, независимо от ее исходного уровня.

После курса КР отмечалось увеличение количества пациентов с I ФК ИБС и уменьшение числа больных с IV ФК ИБС ($p < 0,05$) (табл. 3). 13 пациентов (61,9%) из II ФК ИБС перешли в I ФК, 14 (66,7%) пациентов – из III ФК ИБС во II ФК и 12 (66,7%) пациентов – из IV ФК ИБС в III ФК.

Все пациенты 1-й группы и более половины пациентов 2-й группы закончили курс КР на VI ступени двигательной активности. Более трети пациентов 2-й группы и все пациенты 3-й группы в процессе курса КР были переведены на V ступень двигательной активности. Пациенты 4-й группы были выписаны из стационара на IV ступени (табл. 4).

Заключение

Результаты проведенного исследования показали, что у каждого третьего пациента с ИМ в процессе физических тренировок на тренажерах наблюдаются кратковременные неадекватные реакции на нагрузку. Наиболее часто они выявляются в начале реабилитационного курса, значительно реже – при повышении ступени физической нагрузки, что обуславливает необходимость непрерывного контроля реакции сердечно-сосудистой системы в процессе физических тренировок.

Большинство случаев неадекватных реакций на физическую нагрузку отмечается у пациентов III и IV функционального класса ИБС (по ТШХ) с выявленным исходно умеренным и выраженным снижением функции толерантности к физической нагрузке.

Для пациентов с выраженным снижением ТФН проведение ТШХ является недостаточно информативным способом оценки уровня переносимости физической нагрузки. «Золотым стандартом» качественной и количественной оценки реакций и взаимодействия сердечно-сосудистой и дыхательной систем, а также метаболического ответа организма во время физических нагрузок для этих больных является спироэргометрическое исследование.

После проведения курса кардиореабилитации с использованием динамического контроля реакции сердечно-сосудистой системы на выполняемую нагрузку и своевременной коррекции программы физических тренировок у всех пациентов с ИМ повысилась толерантность к физической нагрузке, независимо от ее исходного уровня.

Список литературы

1. Иванова Г.Е., Мельникова Е.В., Шмонин А.А., Вербицкая Е.В., Аронов Д.М., Белкин А.А., Беляев А.Ф., Бодрова Р.А., Бубнова М.Г., Буйлова Т.В., Мальцева М.Н., Мишина И.Е., Нестерин К.В., Никифоров В.В., Прокопенко С.В., Сарана А.М., Стаховская Л.В., Суворов А.Ю., Хасанова Д.Р., Цыкунов М.Б., Шамалов Н.А., Яшков А.В. Пилотный проект «Развитие системы медицинской реабилитации в Российской Федерации»: предварительные результаты реализации на первом и втором этапах медицинской реабилитации. Вестник восстановительной медицины. 2017; 2(78): 10-15.
2. Гальцева Н.В. Реабилитация в кардиологии и кардиохирургии. Клиницист. 2015; (2): 13-22.
3. Иванова Г.Е., Труханов А.И. Глобальные перспективы развития медицинской реабилитации. Вестник восстановительной медицины. 2017; 6(82): 2-6.
4. Аронов Д.М., Бубнова М.Г., Барбараш О.Л., Долецкий А.А., Красницкий В.Б., Лебедева Е.В., Лямина Н.П., Репин А.Н., Свет А.В., Чумакова Г.А. Острый инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST электрокардиограммы: реабилитация и вторичная профилактика. Российские клинические рекомендации. CardioСоматика. 2014; (S1): 5-41.
5. Арутюнов Г.П., Рылова А.К., Колесникова Е.А., Костюкевич О.И., Евзерихина А.В. Кардиореабилитация. Москва. МЕДпресс информ. 2013: 336 с.
6. Макарова И.Н. Реабилитация при заболеваниях сердечнососудистой системы. Москва. ГЭОТАР-Медиа. 2010: 314 с.
7. Williams B., Mancia G., Spiering W. et al. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. European Heart Journal. 2018; 39(33): 3021-104. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy339>
8. Timmis A., Townsend N., Gale C.P. et al. European Society of Cardiology: Cardiovascular Disease Statistics 2019. European Heart Journal. 2020; 41(1): 12-85. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz859>
9. Cosentino F., Grant P.J., Aboyans V. et al. 2019 ESC Guidelines on diabetes, prediabetes, and cardiovascular diseases developed in collaboration with the EASD. European Heart Journal. 2020; 41(2): 255-323. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz486>
10. Doimo S., Fabris E., Piepoli M. et al. Impact of ambulatory cardiac rehabilitation on cardiovascular outcomes: a long-term follow-up study. European Heart Journal. 2019; (40): 678-85. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy417>
11. Глоц Д.Д., Новак З. Влияние велотренировок в помещении на параметры гемодинамики левого желудочка мужчин с ишемической болезнью сердца и после инфаркта миокарда. Российский кардиологический журнал. 2017; 3(143): 46-53.
12. Schuler G., Adams V., Goto Y. Role of exercise in the prevention of cardiovascular disease: results, mechanisms, and new perspectives. European Heart Journal. 2013; (34): 1790-1799. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz111>
13. Гильмутдинова Л.Т., Галимулина Е.Н., Багаутдинов А.А., Фаизова Э.Р., Гильмутдинов Б.Р., Шакиров А.Р. Эффективность физической реабилитации пациентов после стентирования коронарных артерий в условиях санатория. Курортная медицина. 2020; (2): 14-21.
14. International Classification of Functioning, Disability and Health – ICF (МКФ). 2001.
15. Faggiano P., D'Aloia A., Gualeni A. et al. Assessment of oxygen uptake during the 6-minute walking test in patients with heart failure: preliminary experience with a portable device. American Heart Journal. 1997; (134): 203-206. [https://doi.org/10.1016/s0002-8703\(97\)70125-x](https://doi.org/10.1016/s0002-8703(97)70125-x)
16. Wu G., Sanderson B., Bittner V. The 6-minute walk test: how important is the learning effect? American Heart Journal. 2003; 146(1): 129-133. [https://doi.org/10.1016/S0002-8703\(03\)00119](https://doi.org/10.1016/S0002-8703(03)00119)

17. Баклушин А.Е., Мишина И.Е., Романчук С.В., Довгалоук Ю.В., Белова В.В., Александрийская Н.Е., Архипова С.Л. Содержание и первые результаты реабилитации кардиологических больных в клинике. Вестник восстановительной медицины. 2014; (6): 43-46.
18. Иванова Г.Е., Аронов Д.М., Бубнова М.Г., Мишина И.Е., Сарана А.М. Пилотный проект «Развитие системы медицинской реабилитации в Российской Федерации». Системы контроля и мониторинга эффективности медицинской реабилитации при остром инфаркте миокарда. Вестник Ивановской медицинской академии. 2016; 21(1): 15-18.
19. Довгалоук Ю.В., Мишина И.Е., Чистякова Ю.В. Динамика толерантности к физической нагрузке в оценке эффективности программ реабилитации больных, перенесших острый коронарный синдром, на амбулаторном этапе. Вестник восстановительной медицины. 2019; (3): 11-14.
20. Karvonen M.J., Kentala E., Mustala O. The effects of training on heart rate; a longitudinal study. *Annales Medicinæ Experimentalis et Biologiæ Fenniae*. 1957; (35): 307-315.
21. Аронова Д.М. Физическая реабилитация больных пожилого возраста, страдающих сердечной недостаточностью II-IV функционального класса. Пособие для врачей. Москва. Медпрактика. М. 2005: 28 с.
22. Tanaka H., Monahan K.D., Seals D.R. Age-predicted maximal heart rate revisited. *Journal of the American College of Cardiology*. 2001; 37(1): 153-156. [https://doi.org/10.1016/s0735-1097\(00\)01054-8](https://doi.org/10.1016/s0735-1097(00)01054-8)
23. Золотухин Н.Н., Коньков А.В. Показатели состояния организма при ишемической болезни сердца. Вестник восстановительной медицины. 2019; 3(91): 15-19.
24. Каленчин Т.И., Рысеев Е.В., Антонович Ж.В. Некоторые особенности ранней стационарной реабилитации пациентов с инфарктом миокарда. Международный конгресс кардиологов и терапевтов. Сборник научных трудов. Минск. 12-13 мая 2016 г. Минск: Капитал принт. 2016: 120-123.

References

1. Ivanova G.E., Melnikova E.V., Shmonin A.A., Verbitskay E.V., Aronov D.M., Belkin A.A., Belyaev A.F., Bodrova R.A., Bubnova M.G., Builova T.V., Maltseva M.N., Mishina I.E., Nesterin K.V., Nikiforov V.V., Prokopenko S.V., Sarana A.M., Stakhovskaya L.V., Suvorov A.Yu., Khasanova D.R., Tsykunov M.B., Shamalov N.A., Yashkov A.V. Pilotnyj proekt «Razvitie sistemy medicinskoj reabilitacii v Rossijskoj Federacii»: predvaritelnye rezultaty realizacii na pervom i vtomoroj etapah medicinskoj reabilitacii [Pilot project «Development of the medical rehabilitation system in Russian federation (dome)»: preliminary results of implementation in the first and second stages]. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*. 2017; 2(78): 10-15 (In Russ.).
2. Galtseva N.V. Reabilitacija v kardiologii i kardiokirurgii [Rehabilitation in cardiology and cardiac surgery]. *Klinicist*. 2015; (2): 13-22 (In Russ.).
3. Ivanova G.E., Trukhanov A.I. Globalnye perspektivy razvitiya medicinskoj reabilitacii [Global prospects for the development of medical rehabilitation]. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*. 2017; 6(82): 2-6 (In Russ.).
4. Aronov D.M., Bubnova M.G., Barbarash O.L., Doletsky A.A., Krasnitsky V.B., Lebedeva E.V., Lyamina N.P., Repin A.N., Svet A.V., Chumakova G.A. Ostryj infarkt miokarda s pod'emom segmenta ST elektrokardiogrammy: reabilitacija i vtorichnaya profilaktika. Rossijskie klinicheskie rekomendacii [Acute myocardial infarction with ST-segment elevation electrocardiograms: rehabilitation and secondary prevention. Russian clinical guidelines]. *CardioSomatika*. 2014; (S1): 5-41 (In Russ.).
5. Arutyunov G.P., Rylova A.K., Kolesnikova E.A., Kostyukevich O.I., Evzerikhina A.V. Kardioreabilitacija [Cardiac rehabilitation]. Moscow. MEDpress inform. 2013: 336 p. (In Russ.).
6. Makarova I.N. Reabilitacija pri zabolevaniyah serdechnosudustnoj sistemy [Rehabilitation in diseases of the cardiovascular system]. Moscow. GEOTAR-Media. 2010; 314 p. (In Russ.).
7. Williams B, Mancia G, Spiering W, et al. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. *European Heart Journal*. 2018; 39(33): 3021-104. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy339>
8. Timmis A., Townsend N., Gale C.P. et al. European Society of Cardiology: Cardiovascular Disease Statistics 2019. *European Heart Journal*. 2020; 41(1): 12-85. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz859>
9. Cosentino F., Grant P.J., Aboyans V. et al. 2019 ESC Guidelines on diabetes, prediabetes, and cardiovascular diseases developed in collaboration with the EASD. *European Heart Journal*. 2020; 41(2): 255-323. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz486>
10. Doimo S., Fabris E., Piepoli M. et al. Impact of ambulatory cardiac rehabilitation on cardiovascular outcomes: a long-term follow-up study. *European Heart Journal*. 2019; (40): 678-85. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy417>
11. Glotz D.D., Novak Z. Vliyanie velotrenirovok v pomeshchenii na parametry gemodinamiki levogo zheludochka muzhchin s ishemijskoj bolezn'yu serdca i posle infarkta miokarda [The effect of indoor cycling on the parameters of left ventricular hemodynamics in men with coronary heart disease and after myocardial infarction]. *Rossijskij kardiologičeskij zhurnal*. 2017; 3(143): 46-53 (In Russ.).
12. Schuler G., Adams V., Goto Y. Role of exercise in the prevention of cardiovascular disease: results, mechanisms, and new perspectives. *European Heart Journal*. 2013; (34): 1790-1799. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz111>
13. Gilmutdinova L.T., Galimulina E.N., Bagautdinov A.A., Faizova E.R., Gilmutdinov B.R., Shakirov A.R. Effektivnost' fizicheskoj reabilitacii pacientov posle stentirovaniya koronarnyh arterij v usloviyah sanatoriya [Effectiveness of physical rehabilitation of patients after coronary artery stenting in sanatorium conditions]. *Spa Medicine*. 2020; (2): 14-21 (In Russ.).
14. International Classification of Functioning, Disability and Health – ICF. 2001.
15. Faggiano P., D'Aloia A., Gualeni A. et al. Assessment of oxygen uptake during the 6-minute walking test in patients with heart failure: preliminary experience with a portable device. *American Heart Journal*. 1997; (134): 203-206. [https://doi.org/10.1016/s0002-8703\(97\)70125-x](https://doi.org/10.1016/s0002-8703(97)70125-x)
16. Wu G., Sanderson B., Bittner V. The 6-minute walk test: how important is the learning effect? *American Heart Journal*. 2003; 146(1): 129-133. [https://doi.org/10.1016/S0002-8703\(03\)00119](https://doi.org/10.1016/S0002-8703(03)00119)
17. Baklushin A.E., Mishina I.E., Romanчук S.V., Dovyalyuk Yu.V., Belova V.V., Alexandrijskaya N.E., Arkhipova S.L. Soderzhanie i pervye rezul'taty reabilitacii kardiologičeskix bol'nyh v klinike [Contents and first results of rehabilitation of cardiac patients in the clinic]. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*. 2014; (6): 43-46 (In Russ.).
18. Ivanova G.E., Aronov D.M., Bubnova M.G., Mishina I.E., Sarana A.M. Pilotnyj proekt «Razvitie sistemy medicinskoj reabilitacii v Rossijskoj Federacii». Sistemy kontrolya i monitorirovaniya effektivnosti medicinskoj reabilitacii pri ostrom infarkte miokarda [Pilot project «Development of the medical rehabilitation system in the Russian Federation». Systems for monitoring and monitoring the effectiveness of medical rehabilitation in acute myocardial infarction]. *Bulletin of the Ivanovo Medical Academy*. 2016; 21(1): 15-18 (In Russ.).
19. Dovyalyuk Y.V., Mishina I.E., Chistyakova Y.V. Dinamika tolerantnosti k fizicheskoj nagruzke v ocenke jeffektivnosti program reabilitacii bol'nyh pere-nesshih ostrogo koronarnyj sindrom na ambulatornom jetape [The dynamics of tolerance to physical activity in evaluating the effectiveness of programs of rehabilitation of patients with acute coronary syndrome at the outdoor stage]. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*. 2019; 3(91): 11-14 (In Russ.).
20. Karvonen M.J., Kentala E., Mustala O. The effects of training on heart rate; a longitudinal study. *Annales Medicinæ Experimentalis et Biologiæ Fenniae*. 1957; (35): 307-315.
21. Aronov D.M. Fizicheskaya reabilitacija bol'nyh pozhilogo vozrasta, stradayushchix serdechnoj nedostatočnost'yu II-IV funkcional'nogo klassa [Physical rehabilitation of elderly patients suffering from functional class II-IV heart failure]. *Manual for doctors*. Moscow. Medpraktika-M. 2005: 28 p. (In Russ.).
22. Tanaka H., Monahan K.D., Seals D.R. Age-predicted maximal heart rate revisited. *Journal of the American College of Cardiology*. 2001; 37(1): 153-156. [https://doi.org/10.1016/s0735-1097\(00\)01054-8](https://doi.org/10.1016/s0735-1097(00)01054-8)
23. Zolotukhin N.N., Konkov A.V. Pokazateli sostoyaniya organizma pri ishemijskoj bolezn'yu serdca [Indicators of the state of the body in coronary heart disease]. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*. 2019; 3(91): 15-19 (In Russ.).
24. Kalenčin T.I., Rysevets E.V., Antonovich J.V. [Some features of early inpatient rehabilitation of patients with myocardial infarction]. *Mezhdunarodnyj kongress kardiologov i terapevtov. Sbornik nauchnyh trudov. Minsk. 12-13 maya 2016* [International Congress of Cardiologists and Therapists. Collection of scientific papers. Minsk, May 12-13, 2016]. Minsk. Capital Print. 2016: 120-123 (In Russ.).

Информация об авторах:

Чистякова Юлия Владимировна, кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры госпитальной терапии, Ивановская государственная медицинская академия Минздрава России.

E-mail: chud.iv@mail.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-9013-5763>

Мишина Ирина Евгеньевна, доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой госпитальной терапии, Ивановская государственная медицинская академия Минздрава России.

E-mail: mishina-irina@mail.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-7659-8008>

Довгалюк Юрий Викторович, кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры госпитальной терапии, Ивановская государственная медицинская академия Минздрава России.

E-mail: yuriy.d@mail.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-9099-400X>

Митряева Ирина Валерьевна, врач-терапевт, и.о. заведующего отделением медицинской реабилитации пациентов с соматическими заболеваниями клиники, Ивановская государственная медицинская академия Минздрава России.

E-mail: mitryaeva.irina@mail.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-9600-2216>

Золотарева Анна Алексеевна, врач по лечебной физкультуре отделения лечебной физкультуры и физиотерапии клиники, Ивановская государственная медицинская академия Минздрава России.

E-mail: a.alexevna@mail.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-2345-6789>

Солдатова Софья Александровна, студентка лечебного факультета, Ивановская государственная медицинская академия Минздрава России.

E-mail: soldatova33@yandex.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-3462-5087>

Вклад авторов:

Чистякова Ю.В. – разработка дизайна исследования, статистическая обработка данных, анализ и интерпретация данных, написание текста рукописи; Мишина И.Е. – разработка дизайна исследования, анализ и интерпретация данных, написание текста рукописи, проверка критически важного содержания, утверждение рукописи для публикации; Довгалюк Ю.В. – анализ и интерпретация данных, написание текста рукописи; Митряева И.В. – отбор и обследование пациентов; Золотарева А.А. – отбор и обследование пациентов, анализ и интерпретация данных; Солдатова С.А. – обзор публикаций по теме статьи, формирование базы данных обследования пациентов, статистическая обработка данных. Все члены авторского коллектива статьи внесли существенный вклад в исследование, прочли и одобрили окончательную версию рукописи перед публикацией.

Information about the authors:

Yulia V. Chistyakova, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Hospital Therapy Department, Ivanovo State Medical Academy.
E-mail: chud.iv@mail.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-9013-5763>

Irina E. Mishina, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of the Hospital Therapy, Ivanovo State Medical Academy.
E-mail: mishina-irina@mail.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-7659-8008>

Yuri V. Dovgalyuk, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Hospital Therapy, Ivanovo State Medical Academy.
E-mail: yuriy.d@mail.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-9099-400X>

Irina V. Mitryaeva, Therapist, Acting Head of the Department of Medical Rehabilitation of Patients with Somatic Diseases, Clinic, Ivanovo State Medical Academy.
E-mail: mitryaeva.irina@mail.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-9600-2216>

Anna A. Zolotareva, Doctor in Exercise Therapy, Kinesitherapy and Physiotherapy Department, Clinic, Ivanovo State Medical Academy.

E-mail: a.alexevna@mail.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-2345-6789>

Sophia A. Soldatova, Student of the Medical Faculty, Ivanovo State Medical Academy.

E-mail: soldatova33@yandex.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-3462-5087>

Contribution:

Yulia V. Chistyakova – research design development, statistical data processing, data analysis and interpretation, writing of the manuscript text; Irina E. Mishina – research design development, data analysis and interpretation, writing of the manuscript text, verification of critical content, approval of the manuscript for publication; Yuri V. Dovgalyuk – analysis and interpretation of data, writing the text of the manuscript; Irina V. Mitryaeva – patients selection and examination; Anna A. Zolotareva – patients selection and examination, data analysis and interpretation; Sophia A. Soldatova – review of publications on the topic of the article, formation of a database of patients examinations, statistical data processing. All members of the author's team of the article made a significant contribution to the research, read and approved the final version of the manuscript before publication.

