

ОБЗОРЫ. ЛЕКЦИИ. ДОКЛАДЫ. ИСТОРИЧЕСКИЕ ОЧЕРКИ

Reviews. Lectures. Report.
Historical sketches

Обзорная статья / Review article

DOI: <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2020-100-6-45-56>

УДК: 616.12–007.61



Реабилитация больных ИБС после реваскуляризации миокарда: доказательная база, методология, возможности (обзор)

¹Владимирский В. Е., ¹Владимирский Е. В., ¹Юдина Е. А., ¹Лунина А. Н., ²Яковлев М. Ю., ²Ансокова (Тубекова) М. А.,
²Распертов М. М.

¹Пермский государственный медицинский университет им. академика Е. А. Вагнера Минздрава России, Пермь, Россия

²Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии Минздрава России, Москва, Россия

Резюме

В настоящее время кардиореабилитация входит в общую систему оказания медицинской помощи, задачей которой является улучшение качества жизни и максимальное восстановление привычного образа жизни пациента. Поэтому пациента с кардиологической патологией целесообразно включать в программы реабилитации. Несмотря на достигнутые в последние годы успехи в лечении, профилактике и реабилитации больных ишемической болезнью сердца (ИБС), поиск новых более совершенных методов кардиореабилитации данной категории больных остается актуальной задачей.

Ключевые слова: кардиореабилитация, сердечно-сосудистые заболевания, ишемическая болезнь сердца, атеросклероз, артериальная гипертензия, коронарное шунтирование, чрескожное коронарное вмешательство

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: Владимирский В. Е., Владимирский Е. В., Юдина Е. А., Лунина А. Н., Яковлев М. Ю., Ансокова (Тубекова) М. А., Распертов М. М. Реабилитация больных ИБС после реваскуляризации миокарда: доказательная база, методология, возможности (обзор). Вестник восстановительной медицины. 2020; 6 (100): 45–56. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2020-100-6-45-56>

Для корреспонденции: Ансокова (Тубекова) Марьяна Аркадьевна, e-mail: m.tubek@rambler.ru

Статья получена: 01.11.2020 **Статья принята к печати:** 25.11.2020 **Опубликована онлайн:** 01.12.2020

Rehabilitation of Patients with Coronary Heart Disease after Myocardial Revascularization: Evidence Base, Methodology, Opportunities (Review)

¹Vladimirsky V. E., ¹Vladimirsky E. V., ¹Yudina E. A., ¹Lunina A. N., ²Yakovlev M. Yu., ²Ansokova (Tubekova) M. A.,
²Raspertov M. M.

¹Perm State Medical University named after Academician E. A. Wagner, Perm, Russian Federation

²National Medical Research Center of Rehabilitation and Balneology, Moscow, Russian Federation

Abstract

Currently, cardiorehabilitation is part of the General system of medical care, whose task is to improve the quality of life and maximize the recovery of the patient's habitual lifestyle. Therefore, it is advisable to include patients with cardiological pathology in rehabilitation programs. Despite the success achieved in recent years in the treatment, prevention and rehabilitation of patients with coronary heart disease (CHD), the search for new and more advanced methods of cardiorehabilitation in this category of patients remains an urgent task.

Keywords: cardiorehabilitation, cardiovascular diseases, coronary heart disease, atherosclerosis, arterial hypertension, coronary bypass surgery, percutaneous coronary intervention

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: Vladimirovsky V. E., Vladimirovsky E. V., Yudina E. A., Lunina A. N., Yakovlev M. Yu., Ansokova (Tubekova) M. A., Raspertov M. M. Rehabilitation of Patients with Coronary Heart Disease after Myocardial Revascularization: Evidence Base, Methodology, Opportunities. Bulletin of Rehabilitation Medicine. 2020; 6 (100): 45–56. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2020-100-6-45-56>

For correspondence: Mariana A. Ansokova (Tubekova), e-mail: m.tubek@rambler.ru

Received: Nov 01, 2020

Accepted: Nov 25, 2020

Published online: Dec 01, 2020

Введение

Одной из ведущих причин глобальной смертности, заболеваемости среди неинфекционных заболеваний и одной из императивных проблем здравоохранения в мире являются сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) [1]. Лечение и реабилитация данной категории больных требует больших расходов, что приводит к социально-экономическому ущербу, также и за счет социального обеспечения находящихся на инвалидности пациентов, доля которых составляет 50% от общего числа признанных инвалидами людей среди взрослого населения. Ишемическая болезнь сердца (ИБС) является наиболее часто встречающимся сердечно-сосудистым заболеванием, наряду с артериальной гипертензией (АГ) и приводит к снижению продолжительности и качества жизни. И одной из основных целей при лечении ССЗ является повышение качества жизни [2].

Такие процедуры реваскуляризации, как коронарное шунтирование (КШ) и чрескожное коронарное вмешательство (ЧКВ), все шире используются для лечения ИБС. Благодаря совершенствованию хирургической техники, повышению безопасности и клинической эффективности, увеличилось число больных, которым проводят данные процедуры [3]. Задачами всех процедур реваскуляризации миокарда являются улучшение прогноза и качества жизни больных. Тем не менее, в ряде ситуаций проведение процедур реваскуляризации посредством КШ связано со снижением функциональных возможностей пациентов из-за хирургического стресса, необходимости иммобилизации и побочных эффектов ряда лекарственных препаратов [4–6].

Даже выполненная самыми современными методами КШ остается серьезным стрессом для организма пациентов. С этой процедурой также связаны некоторые потенциальные осложнения, такие как инсульт, переходящее нейрокognитивное нарушение, расхождение sternотомических швов, медиастинит, послеоперационная миокардиальная дисфункция, инфекции, инфаркт миокарда, перикардиальная тампонада, перикардит, послеоперационные ателектазы легких, гемо-, гидро- или пневмоторакс, дыхательная недостаточность, острая почечная недостаточность, отеки нижних конечностей, анемия, фибрилляция или трепетание предсердий, постфлебэктомический синдром, послеоперационная гипоксическо-ишемическая энцефалопатия, послеоперационная депрессия и др. Дополнительные риски развития осложнений могут возникнуть при кардиохирургических вмешательствах в условиях экстракорпорального кровообращения [7]. Перечисленные проблемы пациентов связаны с рядом процессов, ассоциированных с оперативным вмешательством, что также влияет на сроки восстановления больных. Во-первых, непосредственная операционная травма – повреждение грудной клетки, в том числе миокардиальное повреждение и кровопотеря.

Во-вторых, проблемы, связанные с изменением кровоснабжения миокарда – оглушение, перераспределение кровотока и нарушение сложившейся адаптации коронарного кровообращения. В-третьих, процессы, возникающие в ходе использования искусственного кровообращения – изменения коагуляции, цитокиновый «шторм». В-четвертых, в результате sternотомии и выведения дренажных трубок из грудной клетки и средостения большинство пациентов имеют тенденцию к рестриктивному нарушению с уменьшением легочных объемов и мощностей. И наконец, возникновение в ряде случаев инфекционных и тромбоземболических осложнений [8].

Следует отметить, что КШ, являясь «агрессивной» процедурой, сопряжена чаще с полной реваскуляризацией миокарда. Отмечено, что через 5 лет операция КШ положительно влияет на физическое и психическое здоровье, приводя к улучшению качества жизни (КЖ) [9]. В то время как ЧКВ, являясь менее травматичным методом лечения, часто не приводит к полному восстановлению кровообращения миокарда, что обуславливает более худший, чем после КШ долгосрочный прогноз.

Несмотря на меньшую травматичность, проведение ЧКВ также сопряжено с системными осложнениями: жизнеопасные желудочковые аритмии, пароксизмальная фибрилляция предсердий, инфаркт миокарда, инсульт, атероземболический синдром, постгеморрагическая анемия, диссекция коронарной артерии, тромбоз глубоких вен, гематома в месте сосудистого доступа, псевдоаневризма, артериовенозная фистула, забрюшинная гематома, контрастиндуцированная нефропатия, аллергические реакции на рентгеноконтрастное вещество, формирование феномена «no-reflow», когда, несмотря на восстановление кровотока в проксимальных субэпикардальных артериях, восстановления перфузии миокарда пораженной зоны не происходит. Это также влияет на объем и темпы реабилитационных мероприятий и требует более внимательного контроля [7].

Метаанализ 2018 года показал, что после реваскуляризации процедур в связи со снижением аэробной емкости легких, уровня физической активности и качества жизни, требуется направление пациентов на кардиореабилитационные программы как важнейший компонент комплексного лечения больных ИБС [10–13].

При формировании реабилитационных мероприятий должно быть учтено, что у пациентов кардиохирургического профиля выявляются характерные «синдромокомплексы»: кардиальный, постsternотомический, респираторный, гемореологический с нарушением микроциркуляции, психопатологический, гиподинамический, метаболический и постфлебэктомический [12].

Учитывая необходимость получения пациентом полного и быстрого физического восстановления после операции, чтобы обеспечить нормализацию повседневной жизнедеятельности (включая возвращение к работе),

а также соблюдать здоровый образ жизни и фармакологический режим всю жизнь, КР можно рассматривать как идеальное предписание для пациентов после реваскуляризации. В рекомендациях Американского колледжа кардиологов Американской ассоциации сердца по КШ с 2011 года [14].

КР рассматривают как вмешательство класса I (уровень доказательности А). Авторы рекомендаций Европейского общества кардиологов по реваскуляризации миокарда были более осторожны и классифицировали рекомендацию по КР после КШ как класс II (уровень доказательности А). Несмотря на меньшую инвазивность коронарной ангиопластики, построение реабилитационных программ у пациентов после ЧКВ является недостаточно «отработанной» и выбор программ кардиореабилитации зависит от исходной тяжести состояния пациента, выраженности коронарного атеросклероза и степени полноты реваскуляризации (остаточный стеноз нативных сосудов) [15].

Саногенетические механизмы, индуцируемые физическими нагрузками

Установлено, что под действием дозированных динамических нагрузок открываются нефункционирующие анастомозы, стимулируется неогенез в миокардиальной ткани, что приводит к улучшению кровоснабжения участков миокарда, находящихся в состоянии кислородного голодания. Помимо этого, регулярные физические нагрузки улучшают кровоснабжение миокарда за счет активации метаболической вазодилатации [16].

Различные исследования продемонстрировали, что терапевтическое воздействие тренировок связано с включением периферических и центральных адаптационных механизмов. К периферическим адаптационным механизмам относят увеличение митохондриальной емкости, повышение активности аэробных процессов, нарастание содержания миоглобина, что повышает утилизацию кислорода. Центральные адаптационные механизмы связаны с уменьшением ЧСС, снижением систолического и диастолического артериального давления (АД), повышением парасимпатикотонической компоненты вегетативного контроля [17]. Кроме того, физические нагрузки воздействуют на выраженность факторов риска у больных ИБС, способствуют нормализации липидного профиля, снижают содержание эстрагенов, кортизола в кровотоке и увеличивают концентрацию тестостерона, уменьшают инсулинорезистентность периферических тканей, улучшают функциональную активность эндотелия артерий, подавляют процессы свободно-радикального окисления и снижают тромбофилию [15].

Влияние КР на прогноз больных ИБС, перенесших реваскуляризацию

Логично предположить, что положительные эффекты, продемонстрированные у пациентов после ОКС, также могут быть обнаружены и у пациентов после КШ. Однако пациенты после КШ обычно старше, имеют больше нарушений, более тяжелую сердечную недостаточность и другие сопутствующие заболевания, связанные с высокими показателями смертности.

В медицинской литературе имеются доказательства преимущества КР после процедур реваскуляризации миокарда с позиции снижения общей или сердечно-сосудистой смертности [18], а также и нескольких суррогатных конечных точек, в том числе увеличение физической толерантности [19], качества жизни, улучшения контроля факторов риска, комплаентности к лечению, принятия

здорового образа жизни и возвращения к труду [20]. Kutner NG. и его коллеги [21] в исследовании с 6125 пациентами после КШ, проходящими реабилитацию, обнаружили 35% снижение смертности от всех причин [2] и у 36% – снижение риска сердечной смерти. Pack QR et al. [22], в другом исследовании с участием 846 пациентов, перенесших КШ и прошедших КР, обнаружили снижение риска смерти от всех причин на 46% после медианного наблюдения в течение 9 лет [17].

Lee JY и его коллеги [23] наблюдали 3975 пациентов после КШ, прошедших I и II этап программы КР, хотя на 3 этапе участвовали только 379 (<10%) больных. После медианного наблюдения в течение 6 лет было обнаружено снижение риска СС смерти на 20% для пациентов, прошедших только фазу I КР, и на 40% для участников фазы II.

Принимая во внимание результаты исследований после 2006 года, Hansen D и соавторы [24] изучали эффект 3-месячной программы КР у 194 пациентов, перенесших чрескожное коронарное вмешательство (ЧКВ), и у 149 пациентов после КШ, по сравнению с 245 пациентами, подвергшихся ЧКВ, и 89 больных после КШ без реабилитационного вмешательства. Они обнаружили снижение риска сердечно-сосудистых заболеваний на 86%, которое было более выраженным у пациентов после КШ.

Goel K и его коллеги [25] также изучили влияние КР на смертность в популяции из 201 пациента, перенесшего КШ в сочетании с операцией на клапане, и обнаружили снижение смертности на 52% (отношение рисков 0,48; P = 0,009) в течение 6,8 лет наблюдения. Анализ подгрупп не показал различий в эффекте снижения смертности в зависимости от возраста, пола, наличия сердечной недостаточности или аритмии. De Vries H и соавторы [26] оценили влияние на выживаемость пациентов трехмесячной междисциплинарной программы КР в большой популяции пациентов с 2007 по 2010 годы после острого коронарного синдрома (ОКС) и операции на сердце (это либо только коронарная реваскуляризация или в сочетании с операцией на клапанах сердца). Исследовались 11014 пациентов, принятых в трехмесячную программу КР, что составило 30,7% от общей популяции (35 919 пациентов). Они обнаружили увеличение выживаемости на 35% (отношение рисков 0,65; 95% доверительный интервал 0,56–0,77) для группы, участвующей в КР, с наибольшим преимуществом, обнаруженным у пациентов, перенесших КШ и операцию на клапане (отношение рисков 0,55; 95% доверительный интервал, 0,42–0,74).

Влияние программ КР на функциональное состояние, факторы риска и качество жизни пациентов с ИБС после реваскуляризации

Увеличение функционального потенциала – один из основных клинических результатов КР, а также ключевой фактор вторичной профилактики ССЗ. Показано, что процедуры коронарной реваскуляризации в ранний послеоперационный период отрицательно влияют на функциональные возможности пациентов, что может приводить к адаптации больных к малоподвижному образу жизни [27].

В качестве примера влияния программ КР на качество жизни и функциональный статус больных с ИБС после реваскуляризации приводим данные метаанализа 2019 года, который включал рандомизированные клинические, квазиэкспериментальные, проспективные когортные исследования, систематические обзоры и метаанализы касающиеся реабилитации пациентов после процедур реваскуляризации. Общее количество исследований – 21 [28]. В целом было отмечено, что

функциональная способность пациентов была улучшена с помощью программ КР. Программы были направлены на увеличение дистанции ходьбы (аэробная способность пациентов), что связано с улучшением функциональных возможностей организма [29].

Более ранние исследования были сосредоточены на программах реабилитации, проводимых в реабилитационном центре (РЦ) на втором этапе, в рамках которых пациенты посещали центр не менее 3–5 раз в неделю. Реабилитационная программа варьировалась в зависимости от режимов тренировки на беговой дорожке и цикловом эргометре, показавшие свою одинаковую эффективность. В оставшиеся дни пациенты также выполняли определенные упражнения в домашних условиях. Развитие гибкости при помощи силовой гимнастики было также включено в программу реабилитации [30].

Режимы непрерывной умеренной интенсивности физической нагрузки и аэробной интервальной тренировки были апробированы на популяции больных после КШ по программам аэробной тренировки. Группа непрерывной тренировки с умеренными физическими нагрузками тренировалась на беговой дорожке в течение 45 минут при 70% максимальной частоте сердечных сокращений (ЧССтах), в то время как группа тренировки с аэробным интервалом шла в течение 4 минут при 90% ЧССтах 4 пиками с периодами отдыха по 3 минуты (каждый при 70% ЧССтах). Было отмечено, что в краткосрочном плане пациенты обеих групп в равной степени успешны в улучшении своих функциональных возможностей. Однако при оценке долгосрочных эффектов интервальная аэробная тренировка оказалась эффективней [31].

Введенная новая концепция силовой ходьбы (скандинавской) увеличила вовлеченность верхних конечностей по сравнению со стандартной ходьбой по беговой дорожке. Это доказало, что силовая ходьба была более полезной, чем традиционная в улучшении функциональных возможностей и физической работоспособности.

В ходе исследования были выявлены барьеры на пути развития КР, которые различались в зависимости от возрастных групп. Более молодая возрастная группа сообщала о временных ограничениях из-за нагрузки на работе в качестве одного из основных препятствий для участия в программах КР. Старшие возрастные группы, как правило, не знали о преимуществах кардиореабилитации для состояния их здоровья или считали, что эти проблемы могут быть решены самостоятельно [32].

Для преодоления этой проблемы были внедрены реабилитационные программы на дому. Реабилитация на дому предусматривает выполнение определенных упражнений, которые были назначены наряду с аэробной тренировкой на момент выписки из РЦ после скрининговой оценки функционального состояния пациента [33]. Были проведены различные исследования для сравнения эффектов программ на базе реабилитационных центров (РЦ) и на дому [34]. Все исследования предусматривали последующее наблюдение либо по телефону, либо через мессенджеры с целью оценки приверженности пациентов программам. Большинство исследований пришли к выводу, что обе программы одинаково эффективны в аспекте улучшения функциональных возможностей человека [35].

Преимущества участия в регулярных «домашних» программах КР подтвердило снижение смертности более чем на 12% после КШ при медиане наблюдения 10 лет [36]. Гиподинамия считается сильным фактором риска развития ССЗ [12]. По данным ВОЗ, взрослый человек должен выполнять не менее 150 минут умеренной

физической активности в неделю [37]. После проведения процедур коронарной реваскуляризации было отмечено, что пациенты не удовлетворяют этому стандартному требованию [38].

Повседневная физическая активность считается одним из основных компонентов КР, что делает ее приоритетной наряду с назначением целенаправленных физических упражнений [12].

Программы физической активности выстраивались в соответствии с обычно выполняемыми видами деятельности или в соответствии с предпочтениями пациента. Кроме того, проводились сеансы поведенческого консультирования [39].

Методы оценки результатов исследований варьируют от субъективных (например, опросник физической активности Паффенбаргера, семидневный опросник памяти) до объективных (использование шагомера или акселерометра для измерения уровней физической активности) [40]. Эти исследования позволяют сделать вывод, что после выполнения программ физической активности наблюдалось общее улучшение функционального состояния и уровня физической активности. Было отмечено, что показатели приверженности к лечению были выше при долгосрочных наблюдениях [41].

В недавнем научном обзоре по вопросам домашней кардиореабилитации, в котором были рассмотрены 23 исследования, подробно проанализирован основной компонент физической подготовки (домашняя или централизованная КР) и ее влияние на уровни физической активности у пациентов, проходящих реабилитацию [42]. В обоих случаях сопоставимо отмечено повышение уровня повседневной физической активности и функциональных возможностей [43].

Применение акселерометров и шагомеров было проанализировано в различных кардиометаболических условиях (например, сахарный диабет) в систематическом обзоре [44], в котором сообщалось об увеличении уровня физической активности на фоне применения этих устройств, особенно когда проводилась очная консультация с медицинскими работниками. Процедуры коронарной реваскуляризации часто приводят к ухудшению качества жизни (КЖ) из-за длительного пребывания в стационаре и операционного стресса и связано с изменением аэробных возможностей, а также психологического статуса пациента [30].

В исследованиях, которые были сосредоточены на совершенствовании поведенческих методов реабилитации и физической активности, показано значительное изменение КЖ. Эти изменения наблюдались как в группах физических упражнений, так и в группах, где использовалась коррекция повседневной физической активности, но значительно чаще в тех группах, где в рамках программы кардиореабилитации было представлено поведенческое консультирование [45].

Тренировка инспираторных мышц умеренной интенсивности нагрузками два раза в неделю оказалась через 12 недель полезной в аспекте улучшения КЖ и функциональных возможностей у пациентов после операции КШ [46].

В последнее время в связи с развитием технологий применения телемедицины и телемониторинга у пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями, находящихся в отдаленных районах, появилась возможность связи с медицинскими работниками в различных РЦ. Программа 12-недельной кардиотелеработы (REMOTE-CR) доказала свою эффективность в улучшении как КЖ, связанного со здоровьем, так и уровня физической активно-

сти у кардиологических пациентов после реваскуляризации [47].

Преимущества КР после процедур реваскуляризации были менее выражены у мужчин, а также у лиц в возрастной группе от 74 до 85 лет. Пациенты с множественными сопутствующими заболеваниями (>5 сопутствующих заболеваний) после кардиальных событий имели также более низкие показатели участия в программах КР [48].

По поводу вторичной профилактики после ОКС в исследовании «Глобальные стратегии вторичной профилактики для ограничения рецидивов событий после инфаркта миокарда» (GOSPEL) [20] было доказано, что КР улучшала контроль факторов риска и соблюдение мер вторичной профилактики. Итальянское исследование по реабилитации сердца и вторичной профилактике после реваскуляризации сердца (исследование ICAROS), в которое были включены только пациенты после реваскуляризации миокарда ($\approx 70\%$ после КШ), также продемонстрировало хорошую приверженность здоровому образу жизни и режиму приема лекарств в течение 1 года [49].

По данным рандомизированного исследования Д.М. Аронова с соавторами [50] выявлено, что через 4 месяца от момента оперативного вмешательства (КШ) от систематических нагрузок у больных ИБС появляются положительные эффекты с достижением максимума к 6-му месяцу. При этом, благоприятные клинические эффекты 4-х месячных реабилитации способны сохраняться до 1 года.

Отдельное внимание необходимо уделить программам реабилитации пациентов с ИБС после процедур ЧКВ. Реабилитационные программы с использованием нагрузок умеренной интенсивности рекомендуются пациентам с хорошим клиническим эффектом после ЧКВ и низким риском развития осложнений [15]. Приоритет длительных физических нагрузок умеренной интенсивности связан с тем, что последние наиболее значимо влияют на ведущие факторы прогрессии течения ИБС. В Российском кооперативном исследовании, у больных после острых коронарных инцидентов (ОКИ) – инфаркта миокарда, нестабильной стенокардии, реваскуляризации миокарда – в результате применения умеренных нагрузок в течение 12 месяцев отмечалось значимое снижение АД, обратное ремоделирование сердца, увеличение холестерина ЛВП, снижение индекса массы тела, инцидентности стенокардии, а также числа серьезных сердечно-сосудистых осложнений, включая смерть и нефатальный ИМ [51].

Больным ИБС после коронарной ангиопластики с ограничением коронарного и миокардиального резерва, симптомами сердечной недостаточности безопаснее назначать длительные нагрузки малой интенсивности. Ограничение коронарного и миокардиального резерва не позволяет использовать при тренировках данных пациентов усилия, вызывающие ишемию и дисфункцию миокарда. Показано, что у больных с сердечной недостаточностью в процессе тренировок чаще возникают опасные нарушения ритма [52].

Низкая толерантность к физической нагрузке у этих больных часто зависит не только от истощения запасов энергетически ресурсов, но и от функционального статуса в целом кардиореспираторной системы, страдания периферического кровообращения и как следствие изменения морфологии и метаболизма скелетной мускулатуры и системы легочной вентиляции [15]. В ряде исследований представлены данные, что у больных ХСН увеличивается количество межлоскутной ткани в скелетных

мышцах. С ростом тяжести ХСН степень накопления коллагена в скелетных мышцах увеличивается, что делает их менее функциональными. Аналогичные изменения развиваются и в дыхательной мускулатуре, что ведет к системной гипоксии [12]. При назначении больным данной категории длительных нагрузок малой интенсивности оптимизируются периферические механизмы адаптации: уменьшается реакция АД на физическую нагрузку, увеличивается артериовенозная разница по кислороду, улучшается микроциркуляция и реология крови [15].

У больных ИБС под влиянием тренировок малой интенсивности наблюдается положительное ремоделирование сердца, что, вероятно, связано с уменьшением зон гибернирующего миокарда не только в результате коронарной ангиопластики, но и улучшения коронарного кровотока под влиянием физических тренировок в условиях ишемии [15]. В ходе длительного выполнения физических тренировок малой интенсивности развивается толерантность к гипоксии и вследствие этого повышается ишемический порог. Показано, что через 20 недель тренировок показатель работоспособности у больных ИБС увеличивался в среднем на 65–70%, а через год возрос еще на 10% [12, 53].

У больных ИБС после ЧКВ с застойной ХСН физические тренировки не всегда используются в программах КР. В таком случае могут назначаться альтернативные методы реабилитации – наружная контерпульсация, интервальная гипоксетерапия и т.п.

Следует отметить высокую степень безопасности программ реабилитации у больных ИБС после ЧКВ – 1 фатальный случай на 8484 нагрузочных тестов, 1 фатальный случай на 49565 человеко-часов физических тренировок; а частота внезапной остановки сердца – 1,3 случая на 1 млн человеко-часов тренировок [15].

Проблемы методологии программ реабилитации больных ИБС после реваскуляризации

В 2005 году Американской ассоциацией сердечно-сосудистой профилактики и реабилитации (American Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation, AACVPR) было дано определение КР как «скоординированное многогранное вмешательство, направленное на оптимизацию физического, психологического и социального функционирования пациентов с ССЗ, дополнительно к стабилизации, замедлению прогрессирования и даже – обратному развитию атеросклеротического процесса, и вследствие этого, снижающее заболеваемость и смертность [2].

Основная проблема кардиореабилитационных программ – несоответствие между их доказанной клинической эффективностью и низким процентом участия пациентов [2].

Например, в США частота участия больных после кардиохирургических операций в реабилитации составляет 10–20% [54], в Европе – около 35% [55].

Отбор и начало физических упражнений на стационарном этапе является важным компонентом реабилитации. Так, после 6-месячного курса кардиореабилитации число пациентов с гиперхолестеринемией после протезирования аортального клапана в сочетании с АКШ снизилось с 40 до 23,5% ($p < 0,001$), а число активных курильщиков – на 35%. Программа 12-недельной реабилитации после АКШ (3 недели стационарного этапа и 9 недель амбулаторного) привела к повышению физической работоспособности в среднем на 18% [2]. Физическая способность определяется 2 компонентами: работой опорно-двигательного аппарата и нормальным

функционированием сердечно-легочной системы. Улучшение показателей работоспособности достигается при регулярной физической активности и связано с лучшей переносимостью упражнений. Постельный режим значительно снижает сердечно-сосудистую толерантность к выполнению упражнений и способствует физической слабости [2].

Современные программы предусматривают три этапа реабилитации после КШ:

I этап – стационарный;

II этап – реабилитация в условиях стационарного кардиореабилитационного отделения;

III этап – амбулаторный в условиях поликлинического отделения.

Работа с больными на всех этих этапах проводится с учетом реабилитационного потенциала и направлена на достижение максимального реабилитационного эффекта, включающего восстановление трудоспособности. III этап реабилитации – один из важных, но и трудновыполнимых, ввиду отсутствия в ряде случаев поликлинических кардиореабилитационных отделений в структуре лечебно-профилактических учреждений регионов, отсутствия финансирования, обученных кадров, четкой методической базы и утвержденных рекомендаций по проведению данного этапа. В то же время именно III этап призван закрепить достижения успешно проведенной операции на сердце, вернуть пациента к активной жизни и к труду [56].

На разных этапах реабилитации применяются разнообразные виды физических тренировок (ФТ): ЛФК, гимнастика, дозированные ходьба, подъем по лестнице, велотренировки, тредмил тренировки, спортивные игры, плавание, ходьба на лыжах.

При составлении программы ФТ соблюдаются следующие принципы: индивидуальный подход, строгое дозирование, регулярность занятий, постепенное увеличение нагрузки, контроль переносимости и эффективности [57]. При оценке существующих протоколов стационарных этапов кардиореабилитации можно отметить определенный субъективизм в отношении назначения физических упражнений. Интенсивность нагрузок по-прежнему определяется субъективно. В качестве примера приводим рекомендации Американского колледжа спортивной медицины (АКСМ) по назначению физических упражнений на стационарном этапе кардиореабилитации (как для пациентов после ОИМ, так и для пациентов после операции на сердце) [2, 58].

Рекомендуемый контроль интенсивности упражнений с помощью ЧСС с заранее определенной целью не индивидуализирует назначение упражнения. В то время как, индивидуализация является одним из основных принципов успеха физических упражнений [8].

Управление нагрузкой по шкале воспринимаемых усилий (ШВУ) также не отражает истинное потребление энергии по отношению к деятельности. Так усилие, может быть переоценено более тревожными или недооценено более мотивированными пациентами. Для оптимизации интенсивности нагрузок наиболее оптимально и доступно использовать объективные методы контроля с мониторингом электрокардиограммы.

По поводу дыхательных упражнений по-прежнему нет стандартизированных предписаний последовательных повторений. Кроме того, была отмечена трудность в регулировании перегрузки, поскольку оценка значений увеличения ЧСС может означать различные уровни интенсивности упражнений. Например, 130 ударов в минуту для 70-летнего человека с ЧСС покоя 65 ударов в ми-

нуту представляет собой усилие в 83,5% от резервной ЧСС по формуле Карновена, в то время как для 55-летнего человека с той же ЧСС покоя 65 ударов в минуту, он представляет собой 75% от ЧСС в соответствии с той же формулой.

Аналогично, приращение 20 ударов в минуту во время упражнения для человека с частотой сердечных сокращений в состоянии покоя 100 ударов в минуту может представлять собой другое усилие, чем то же самое приращение для человека с ЧСС в состоянии покоя 80 ударов в минуту. Эта субъективность в отношении принципов недопущения перегрузки, обратимости и специфичности в назначении физических упражнений, наиболее заметная в протоколах I этапа КР, требует проведения проспективного исследования, которое позволит оценить существующие модели назначения физических упражнений.

Кроме того, нет конкретных описаний моделей для назначения дыхательных упражнений (необходимых для пациентов после операции), где серии и повторения определяются случайным образом в соответствии с толерантностью пациента. В целом интервалы между сериями также определяются пациентами, что также субъективно.

Внутрибольничный протокол, согласованный с АКСМ, предполагает, что сессия физических упражнений должна длиться приблизительно 20 минут. Сессия должна состоять из прерывистых серий упражнений, каждая продолжительностью от 3 до 5 минут, с интервалами между сериями, определенными в соответствии с пожеланиями пациента, или длительностью от 1 до 2 минут, но короче, чем продолжительность сессий упражнений. Интервал между сессиями выступает в качестве основного инструмента для реализации принципа обратимости или восстановления, являясь столь же важным, как и определение количества повторений. Интервал следует определять по объему и интенсивности выполняемой физической нагрузки, исходя из метаболического восстановления источников энергии в составе мышечных волокон, участвующих в движении. Оставляя определение интервала времени на усмотрение пациента, можно создать ненужную перегрузку, приводящую к нанесению ущерба пациенту [8].

Таким образом, индивидуализация назначения физических упражнений имеет важное значение, особенно для пациентов после кардиохирургических операций. Принцип перегрузки устанавливает, что для улучшения функции ткань или орган должны подвергаться нагрузке, при которой обычно не используется. Повторная экспозиция связана с адаптацией со стороны ткани или органа, что приводит к улучшению функциональных возможностей организма.

Назначение упражнения должно определять интенсивность, продолжительность и частоту тренировочного занятия, то есть взаимодействие этих трех переменных определяет совокупную перегрузку, к которой должны адаптироваться ткань или орган. Интенсивность упражнения должна адекватно прогрессировать для адаптации функциональных систем. Физические нагрузки должны прогрессировать постепенно, для чего необходимо планировать занятия с теми же характеристиками в определенный временной промежуток или микроцикл. Увеличение нагрузки за микроцикл вызывает незначительный физиологический дисбаланс, за которым следует фаза адаптации, приводящая к улучшению работоспособности. Специфика назначаемых упражнений может непосредственно влиять на общее время сессии, зависящее, очевидно, от клинической ситуации и физической подготовленности пациента. [8].

В ряде клинических исследованиях показано, что длительные нагрузки малой интенсивности, хотя и не влияют на коронарную морфологию и частоту рестенозов после проведения реваскуляризации, тем не менее улучшают работоспособность и качество жизни, приводят к снижению частоты осложнений, ассоциированных с атеросклерозом заболеваний и числа госпитализаций больных ИБС [15]. Использование длительных нагрузок средней интенсивности наиболее оптимально влияет на большинство факторов риска атеросклероза, в том числе липидный профиль крови и артериальное давление, тем самым способствуя замедлению прогрессирования атеросклероза. Об эффективности длительных нагрузок высокой интенсивности в реабилитации кардиологических больных мнения исследователей разнятся. В основном данные режимы тренировок не используются в реабилитационных программах больных ИБС, так как в некоторых работах было показано, что нагрузки высокой интенсивности способствуют дислипидемии и тромбофилии. Кроме того, в ходе выполнения тренировок высокой интенсивности возрастает риск внезапной смерти и ОИМ. Однако короткие циклы нагрузок высокой интенсивности могут способствовать повышению толерантности к физическим нагрузкам в более короткие сроки [59]. При применении физических нагрузок высокой интенсивности у больных с недостаточностью коронарного кровотока развивается транзиторная ишемия, в следствии которой включается защитный механизм известный как феномен «ишемического preconditionирования», предохраняющий миокард от повреждения при повторяющихся ишемических событиях [15, 54].

Методы назначения упражнений представлены стратегиями, используемыми для получения лучшего результата или адаптации к упражнению. Есть два основных метода: непрерывный и интервальный. Непрерывные упражнения носят субмаксимальный характер и рассчитаны на среднюю продолжительность, при этом интервалы между ними не допускаются. Умеренная интенсивность нагрузки позволяет поддерживать усилие в течение более длительного периода времени. Интервальные упражнения характеризуются серией повторяющихся периодов упражнений, чередующихся с периодами активного отдыха или восстановительными интервалами. Повторные серии упражнений могут иметь заранее определенные числа, длительность, интенсивность и интервалы [8]. Правильное сочетание интенсивности и длительности стимула с адекватными интервалами восстановления позволяет человеку поддерживать более интенсивную деятельность.

С учетом положительного влияния аэробных тренировок на выносливость с использованием кардиотренажера необходимо стандартизировать программу стационарной физической реабилитации после КШ. Контроль нагрузочных реабилитационных предлагается проводить, используя изменения гемодинамики (АД, ЧСС) во время нагрузки, рассчитывая энергозатраты, применяя опросник SF-36 [2].

Заключение

Накопленный объем исследований позволяет констатировать, что программы КР у больных ИБС после реваскуляризации являются важной неотъемлемой частью ведения таких пациентов, позволяя улучшить их прогноз, физическую толерантность и качество жизни.

Это комплексный метод лечения и реабилитации данной категории больных с одновременным комплексированием усовершенствованных методик кардиотренировок с комплексом процедур метаболической защиты миокарда, существенно повышает клиническую эффективность реабилитационных мероприятий у кардиологических пациентов за счет потенцирования эффекта метаболической адаптации к ишемии и кардиопротекции ишемизированного миокарда [60].

Реабилитацию после кардиохирургических операций нужно начинать на стационарном этапе. На данном этапе реабилитации может отмечаться больший положительный эффект, который не достигается на амбулаторном периоде. Важнейшими компонентами программы являются обучение особенностям заболеваний, поведенческое консультирование после неблагоприятного события, физические упражнения, обучение и управление образом жизни. До и после кардиохирургических операций целью КР является оптимизация функционального состояния пациента и его аэробных возможностей. Проведение курса реабилитации с использованием индивидуальной подобранной ЧСС-контролируемой программы физических тренировок у большинства пациентов, перенесших ОКС, наблюдается достоверное увеличение толерантности к физической нагрузке, улучшение переносимости физической нагрузки, увеличение пройденного расстояния в пробе ТШХ, улучшении переносимости бытовых нагрузок. Оценка ТФН является важным параметром, позволяющим оценить эффективность реабилитации на различных ее этапах [61].

Безусловно, остаются не до конца решенными ряд вопросов, связанных с изучением с позиций доказательной медицины, т.е. в рандомизированных многоцентровых исследованиях, эффектов КР на основные конечные точки – общую и сердечно-сосудистую смертность, у больных со стабильными формами ИБС (в большинстве исследований были гетерогенные группы, в том числе после ОИМ) после КШ и ЧКВ. Внедрение новых реабилитационных технологий – телереабилитации и «домашней» реабилитации делает данные технологии более доступными и способствует сокращению разрыва между потребностью и возможностью реализации КР после процедур реваскуляризации миокарда.

Необходимо учитывать, что повышение эффективности реабилитационных технологий зависит от их персонализированности и комплексности, базирующимися на четкой оценке клинической ситуации, функционального статуса кардиореспираторной и опорно-двигательных систем, а также региональных возможностей здравоохранения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Naughton J. Exercise training for patients with coronary artery disease. Cardiac rehabilitation revisited. *Sports Medicine*. 1992; 14(5): 304-319.
2. Гальцева Н.В. Реабилитация в кардиологии и кардиохирургии. *Журнал Клиницист*. 2015; (2); 13-22. <https://doi.org/10.17650/1818-8338-2015-9-2-13-22>
3. Bartels M.N. Cardiac rehabilitation in *Essential Physical Medicine and Rehabilitation*. Totowa, NJ, USA. Humana Press. 2006; 119-145.
4. Yohannes M., Doherty P., Bundy C., Yalfani A. The long-term benefits of cardiac rehabilitation on depression, anxiety, physical activity and quality of life. *Journal of Clinical Nursing*. 2010; V.19(19-20): 2806-2813.
5. Takahashi T., Kumamaru M., Jenkins S., Saitoh M., Morisawa T., Matsuda H. In-patient step count predicts re-hospitalization after cardiac surgery. *Journal of Cardiology*. 2015; V.66(4): 286-291.

6. Taillefer M.C., Carrier M., Bélisle S. et al. Prevalence, characteristics, and predictors of chronic nonanginal postoperative pain after a cardiac operation: a cross-sectional study. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2006; V.131(6): 1274-1280.
7. Мисюра О.Ф., Шестаков В.Н., Зобенко И.А., Карпунин А.В. Санаторная кардиологическая реабилитация. СПб. СпецЛит. 2013: 192 с. <https://www.books-up.ru/en/book/sanatornaya-kardiologicheskaya-reabilitaciya-4430794>
8. de Macedo R.M., Faria-Neto J.R., Costantini C.O. et al. Phase I of cardiac rehabilitation: A new challenge for evidence based physiotherapy. *World Journal of Cardiology*. 2011; 3(7): 248-55.
9. Perotti A., Ecartot F., Monaco F. et al. Quality of life 10 years after cardiac surgery in adults: a long-term follow-up study. *Health and Quality of Life Outcomes*. 2019; V.17(1): 88 p.
10. Verwijmeren L., Noordzij P.G., Daeter E.J. et al. Preoperative determinants of quality of life a year after coronary artery bypass grafting: a historical cohort study. *Journal of Cardiothoracic Surgery*. 2018; V.13(1): 118 p.
11. Thomas R.J., Balady G., Banka G. et al. 2018 ACC/AHA clinical performance and quality measures for cardiac rehabilitation. *Journal of the American College of Cardiology*. 2018; V.71(16): 1814-1837.
12. Kaminsky L.A., Brubaker P.H., Guazzi M. et al. Assessing physical activity as a core component in cardiac rehabilitation. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*. 2016; V.36(4): 217-229.
13. Goel K., Lennon R.J., Tilbury R.T., Squires R.W., Thomas R.J. Impact of cardiac rehabilitation on mortality and cardiovascular events after percutaneous coronary intervention in the community. *Circulation*. 2011; V.123(21): 2344-2352.
14. Kim J.B., Yun S.C., Lim J.W., Hwang S.K., Jung S.H., Song H., Chung C.H., Lee J.W., Choo S.J. Long-term survival following coronary artery bypass grafting: off-pump versus on-pump strategies. *Journal of the American College of Cardiology*. 2014; (63): 2280-2288. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2014.02.584>
15. Лямина Н.П., мКарпова Э.С. Физические тренировки в кардиореабилитации и профилактике у больных ИБС после чрескожных коронарных вмешательств: границы эффективности и безопасности. *Российский кардиологический журнал*. 2014; (6): 93-98. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2014-6-93-98>
16. Gianuzzi P., Saner H. et al. Secondary prevention through cardiac rehabilitation. Position paper of the Working Group on Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology of the European Society of Cardiology. *European Heart Journal*. 2003; (24): 1273-8.
17. Бокерия Л.А., Аронов Д.М. Российские клинические рекомендации коронарное шунтирование больных ишемической болезнью сердца: реабилитация и вторичная профилактика. *Кардиосоветы*. 2016; (7)3-4; 5-71.
18. Heran B.S., Chen J.M., Ebrahim S., Moxham T., Oldridge N., Rees K., Thompson D.R., Taylor R.S. Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease. *Cochrane database of systematic reviews*. 2011: CD001800.
19. Kim C., Youn J.E., Choi H.E. The effect of a self exercise program in cardiac rehabilitation for patients with coronary artery disease. *Annals of Rehabilitation Medicine*. 2011; (35): 381-387. <https://doi.org/10.5535/arm.2011.35.3.381>
20. Giannuzzi P., Temporelli P.L., Marchioli R., Maggioni A.P., Balestroni G., Ceci V., Chieffo C., Gattone M., Griffo R., Schweiger C., Tavazzi L., Urbanati S., Valgussa F., Vanuzzo D. GoSPEL Investigators. Global secondary prevention strategies to limit event recurrence after myocardial infarction: results of the GoSPEL study, a multicenter, randomized controlled trial from the Italian Cardiac Rehabilitation Network. *Archives of Internal Medicine*. 2008; (168): 2194-2204. <https://doi.org/10.1001/archinte.168.20.2194>
21. Kutner N.G., Zhang R., Huang Y., Herzog C.A. Cardiac rehabilitation and survival of dialysis patients after coronary bypass. *Journal of the American Society of Nephrology*. 2006; (17): 1175-1180. <https://doi.org/10.1681/ASN.2005101027>
22. Pack Q.R., Goel K., Lahr B.D., Greason K.L., Squires R.W., Lopez Jimenez F., Zhang Z., Thomas R.J. Participation in cardiac rehabilitation and survival after coronary artery bypass graft surgery: a community-based study. *Circulation*. 2013; (128): 590-597. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.112.001365>
23. Lee J.Y., Han S., Ahn J.M., Park D.W., Kang S.J., Lee S.W., Kim Y.H., Lee C.W., Park S.W., Lee J.W., Chung C.H., Choo S.J., Hwang K.W., Park S.J. Impact of participation in phase I and phase II cardiac rehabilitation on long term survival after coronary artery bypass graft surgery. *International Journal of Cardiology*. 2014; (176): 1429-1432. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2014.08.041>
24. Hansen D., Dendale P., Leenders M., Berger J., Raskin A., vaes J., Meeusen R. Reduction of cardiovascular event rate: different effects of cardiac rehabilitation in CABG and PCI patients. *Acta Cardiologica*. 2009; (64): 639-644. <https://doi.org/10.2143/AC.64.5.2042694>
25. Goel K., Pack Q.R., Lahr B., Greason K.L., Lopez-Jimenez F., Squires R.W., Zhang Z., Thomas R.J. Cardiac rehabilitation is associated with reduced long-term mortality in patients undergoing combined heart valve and CABG surgery. *European Journal of Preventive Cardiology*. 2015; (22): 159-168. <https://doi.org/10.1177/2047487313512219>
26. de Vries H., Kemps H.M., van Engen-verheul M.M., Kraaijenhagen R.A., Peek N. Cardiac rehabilitation and survival in a large representative community cohort of Dutch patients. *European Heart Journal*. 2015; (36): 1519-1528. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehv111>
27. Beatty A.L., Truong M., Schopfer D.W., Shen H., Bachmann J.M., Whooley M.A. Geographic variation in cardiac rehabilitation participation in medicare and veterans affairs populations. *Circulation*. 2018; V.137(18): 1899-1908.
28. Niramayee V. Prabhu, Arun G. Maiya, Nivedita S. Prabhu. Impact of Cardiac Rehabilitation on Functional Capacity and Physical Activity after Coronary Revascularization: A Scientific Review. Department of Physiotherapy, Manipal College of Health Professions, Manipal Academy of Higher Education. Manipal. Karnataka. India. *Cardiology Research and Practice*. Volume 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/1236968>
29. Thomas R.J., Balady G., Banka G. et al. 2018 ACC/AHA clinical performance and quality measures for cardiac rehabilitation. *Journal of the American College of Cardiology*. 2018; V.71(16): 1814-1837.
30. Pollentier B., Irons S.L., Benedetto C.M. et al. Examination of the six minute walk test to determine functional capacity in people with chronic heart failure: a systematic review. *Cardiopulmonary Physical Therapy Journal*. 2010; V.21(1): 13-21.
31. Moholdt T.T., Amundsen B.H., Rustad L.A. et al. Aerobic interval training versus continuous moderate exercise after coronary artery bypass surgery: a randomized study of cardiovascular effects and quality of life. *American Heart Journal*. 2009; V.158(6): 1031-1037.
32. Turk-Adawi K., Sarrafzadegan N., Grace S.L. Global availability of cardiac rehabilitation. *Nature Reviews Cardiology*. 2014; V.11(10): 586-596.
33. Grace S.L., Shanmugasaram S., Gravely-Witte S., Brual J., Suskin N., Stewart D.E. Barriers to cardiac rehabilitation. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*. 2009; V.29(3): 183-187.
34. Deskur-Smielecka E., Borowicz-Bienkowska S., Maleszka M. et al. Early phase 2 inpatient rehabilitation after acute coronary syndrome treated with primary percutaneous coronary intervention. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2011; V.90(7): 589-598.
35. Hartog J., Blokzijl F., Dijkstra S. et al. Heart rehabilitation in patients awaiting Open heart surgery targeting to prevent complications and to improve quality of life (Heart-ROCC): study protocol for a prospective, randomised, open, blinded endpoint (PROBE) trial. *BMJ Open*. 2019; V.9(9): e031738.
36. Pack Q.R., Goel K., Lahr B.D. et al. Participation in cardiac rehabilitation and survival after coronary artery bypass graft surgery. *Circulation*. 2013; V.128(6): 590-597.
37. Blanchard C.M., Reid R.D., Morrin L.I. et al. Demographic and clinical determinants of moderate to vigorous physical activity during home-based cardiac rehabilitation. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*. 2010; V.30(4): 240-245.
38. Oerkild B., Frederiksen M., Hansen J.F., Simonsen L., Skovgaard L.T., Prescott E. Home-based cardiac rehabilitation is as effective as centre-based cardiac rehabilitation among elderly with coronary heart disease: results from a randomised clinical trial. *Age and Ageing*. 2010; V.40(1): 78-85.
39. Papaspyros S., Uppal S., Khan S.A., Paul S., O'Regan D.J. Analysis of bedside entertainment services' effect on post cardiac surgery physical activity: a prospective, randomised clinical trial. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2008; V.34(5): 1022-1026.
40. Cristo D.D., Nascimento N.P., Dias A.S., Sachetti A. Telerehabilitation for cardiac patients: systematic review. *International Journal of Cardiovascular Sciences*. 2018; V.31(4): 443-450.
41. Kim C., Kim B.O., Lim K.-B., Kim Y.J., Park Y.B. The effect of power-walking in phase 2 cardiac rehabilitation program. *Annals of Rehabilitation Medicine*. 2012; V.36(1): 133 p.
42. Thomas R.J., Beatty A.L., Beckie T.M. et al. Home-based cardiac rehabilitation: a scientific statement from the American association of cardiovascular and pulmonary rehabilitation, the American heart association, and the American College of Cardiology. *Circulation*. 2019; V.140(1): e69-e89.
43. Dibben G.O., Dalal H.M., Taylor R.S., Doherty P., Tang L.H., Hillsdon M. Cardiac rehabilitation and physical activity: systematic review and meta-analysis. *Heart*. 2018; V.104(17): 1394-1402.

44. Hodkinson A., Kontopantelis E., Adeniji C. et al. Accelerometer- and pedometer-based physical activity interventions among adults with cardiometabolic conditions. *JAMA Network Open*. 2019; V.2(10): e1912895.
45. Strong P.-C., Lee S.-H., Chou Y.-C., Wu M.-J., Hung S.-Y., Chou C.-L. Relationship between quality of life and aerobic capacity of patients entering phase II cardiac rehabilitation after coronary artery bypass graft surgery. *Journal of the Chinese Medical Association*. 2012; V.75(3): 121-126.
46. Dos Santos T.D., Pereira S.N., Portela L.O.C. et al. Moderate-to-high intensity inspiratory muscle training improves the effects of combined training on exercise capacity in patients after coronary artery bypass graft surgery: a randomized clinical trial. *International Journal of Cardiology*. 2019; V.279: 40-46.
47. Maddison R., Rawstorn J.C., Stewart R.A.H. et al. Effects and costs of real-time cardiac telerehabilitation: randomised controlled non-inferiority trial. *Heart*. 2019; V.105(2): 122-129.
48. Ritchey M.D., Maresh S., McNeely J. et al. Tracking cardiac rehabilitation participation and completion among medicare beneficiaries to inform the efforts of a national initiative. *Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes*. 2020; V.13(1): e005902.
49. Griffo R., Ambrosetti M., Tramarin R., Fattiolli F., Temporelli P.L., vestri A.R., De Feo S., Tavazzi L. ICARoS investigators. Effective secondary prevention through cardiac rehabilitation after coronary revascularization and predictors of poor adherence to lifestyle modification and medication. Results of the ICARoS Survey. *International Journal of Cardiology*. 2013; (167): 1390-1395. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2012.04.069>
50. Аронов Д.М., Иоселиани Д.Г., Бубнова М.Г., Красницкий В.Б., Новикова Н.К. Клиническая эффективность комплексной программы реабилитации после коронарного шунтирования у больных ишемической болезнью сердца в условиях поликлинического кардиореабилитационного отделения - III этапа реабилитации. *Кардиосоматика*. 2015; (3): 6-14.
51. Абрамова Е.А. Диссертация. Эффективность ранней физической реабилитации у больных ишемической болезнью сердца с неполной реваскуляризацией миокарда после чрескожных коронарных вмешательств. ГБОУ ВПО «Саратовский Государственный Медицинский Университет им. В.И. Разумовского». 2016. Амианц В.Ю., Од жаров М.О. Физические тренировки в реабилитации больных с постинфарктным кардиосклерозом с учетом функционального состояния левых отделов сердца. *Российский кардиологический журнал* 2009; (5): 24-26.
52. Аксёнов В.А., Тиньков А.Н., Москвцева Н.И. Гиподинамия как фактор риска и роль физической активности в кардиологической реабилитации и вторичной профилактике ишемической болезни сердца. *Профилактическая медицина* 2010; (2): 40-46.
53. Suaya J.A., Shepard D.S., Normand S.L. et al. Use of cardiac rehabilitation by Medicare beneficiaries after myocardial infarction or coronary bypass surgery. *Circulation*. 2007; 116(15): 1653-1662.
54. Karoff M., Held K., Bjarnason-Wehrens B. Cardiac rehabilitation in Germany. *European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation*. 2007; 14(1): 18-27.
55. Кондрикова Н.В., Помешкина С.А. Эффективность трехэтапной системы реабилитации в восстановлении профессиональной трудоспособности через 6 месяцев после коронарного шунтирования. *Профилактическая медицина*. 2018; 21(3): 4-9.
56. Кузьмин С.Б. Стандарты реабилитации и вторичной профилактики у пациентов после проведения коронарного шунтирования при ишемической болезни сердца. *Главврач*. 2019; (2): 35-55.
57. Wright D.J., Williams S.G., Riley R., Marshall P., Tan L.B. Is early, low level, short term exercise cardiac rehabilitation following coronary bypass surgery beneficial? A randomised controlled trial. *Heart*. 2002; (88): 83-84.
58. Бубнова М.Г., Аронов Д.М., Перова Н.В. Физические нагрузки и атеросклероз: динамические физические нагрузки высокой интенсивности как фактор, индуцирующий экзогенную дислипидемию. *Кардиология*. 2003; (3): 43-49.
59. Князева Т.А., Никифорова Т.И., Еремушкин М.А. Повышение эффективности кардиореабилитации включением методов метаболической адаптации к ишемии миокарда. *Вестник восстановительной медицины*. 2019; (3): 34-39.
60. Довгалик Ю.В., Мишина И.Е. Динамика толерантности к физической нагрузке в оценке эффективности программ реабилитации больных, перенесших острый коронарный синдром, на амбулаторном этапе. *Вестник восстановительной медицины*. 2019; 3(91): 11-14.

REFERENCES

1. Naughton J. Exercise training for patients with coronary artery disease. Cardiac rehabilitation revisited. *Sports Medicine*. 1992; 14(5): 304-319.
2. Galtseva N.V. Reabilitatsiia v kardiologii i kardiokhirurgii [Rehabilitation in cardiology and cardiac surgery]. *Zhurnal Klinitsist*. 2015; (2): 13-22. <https://doi.org/10.17650/1818-8338-2015-9-2-13-22> (In Russ.).
3. Bartels M.N. Cardiac rehabilitation in Essential Physical Medicine and Rehabilitation. Totowa, NJ, USA. *Humana Press*. 2006: 119-145.
4. Yohannes M., Doherty P., Bundy C., Yalfani A. The long-term benefits of cardiac rehabilitation on depression, anxiety, physical activity and quality of life. *Journal of Clinical Nursing*. 2010; V.19(19-20): 2806-2813.
5. Takahashi T., Kumamaru M., Jenkins S., Saitoh M., Morisawa T., Matsuda H. In-patient step count predicts re-hospitalization after cardiac surgery. *Journal of Cardiology*. 2015; V.66(4): 286-291.
6. Taillefer M.C., Carrier M., Bélisle S. et al. Prevalence, characteristics, and predictors of chronic nonanginal postoperative pain after a cardiac operation: a cross-sectional study. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2006; V.131(6): 1274-1280.
7. Misiura O.F., Shestakov V.N., Zobenko I.A., Karpukhin A.V. Sanatornaia kardiologicheskaja reabilitatsiia [Sanitary cardiological rehabilitation]. SPb. SpetsLit. 2013: 192c. Available at: <https://www.books-up.ru/en/book/sanatornaya-kardiologicheskaya-reabilitatsiya-4430794> (In Russ.).
8. de Macedo R.M., Faria-Neto J.R., Costantini C.O. et al. Phase I of cardiac rehabilitation: A new challenge for evidence based physiotherapy. *World Journal of Cardiology*. 2011; 3(7): 248-55.
9. Perotti A., Ecartot F., Monaco F. et al. Quality of life 10 years after cardiac surgery in adults: a long-term follow-up study. *Health and Quality of Life Outcomes*. 2019; V.17(1): 88 p.
10. Verwijmeren L., Noordzij P.G., Daeter E.J. et al. Preoperative determinants of quality of life a year after coronary artery bypass grafting: a historical cohort study. *Journal of Cardiothoracic Surgery*. 2018; V.13(1): 118 p.
11. Thomas R.J., Balady G., Banka G. et al. 2018 ACC/AHA clinical performance and quality measures for cardiac rehabilitation. *Journal of the American College of Cardiology*. 2018; V.71(16): 1814-1837.
12. Kaminsky L.A., Brubaker P.H., Guazzi M. et al. Assessing physical activity as a core component in cardiac rehabilitation. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*. 2016; V.36(4): 217-229.
13. Goel K., Lennon R.J., Tilbury R.T., Squires R.W., Thomas R.J. Impact of cardiac rehabilitation on mortality and cardiovascular events after percutaneous coronary intervention in the community. *Circulation*. 2011; V.123(21): 2344-2352.
14. Kim J.B., Yun S.C., Lim J.W., Hwang S.K., Jung S.H., Song H., Chung C.H., Lee J.W., Choo S.J. Long-term survival following coronary artery bypass grafting: off-pump versus on-pump strategies. *Journal of the American College of Cardiology*. 2014; (63): 2280-2288. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2014.02.584>.
15. Liamina N.P., Karpova E.S. Fizicheskie trenirovki v kardioreabilitatsii i profilaktike u bolnykh IBS posle chreskoznykh koronarnykh vmeshatelstv granitsy effektivnosti i bezopasnosti [Physical training in cardio rehabilitation and prevention in patients with CHD after percutaneous coronary surgery: performance and safety limits]. *Rossiiskii kardiologicheskii zhurnal*. 2014; (6): 93-98. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2014-6-93-98> (In Russ.).
16. Gianuzzi P., Saner H. et al. Secondary prevention through cardiac rehabilitation. Position paper of the Working Group on Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology of the European Society of Cardiology. *European Heart Journal*. 2003; (24): 1273-8.
17. Bokeria L.A., Aronov D.M. Rossijskie klinicheskie rekomendacii koronarnoe shuntirovanie bol'nyh ishemicheskoi bolezniyu serdca: reabilitatsiya i vtorichnaya profilaktika [Russian clinical guidelines coronary artery bypass grafting in patients with coronary heart disease: rehabilitation and secondary prevention]. *CardioSomatics*. 2016; (7)3-4: 5-71 (In Russ.).

18. Heran B.S., Chen J.M., Ebrahim S., Moxham T., Oldridge N., Rees K., Thompson D.R., Taylor R.S. Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease. *Cochrane database of systematic reviews*. 2011: CD001800.
19. Kim C., Youn J.E., Choi H.E. The effect of a self exercise program in cardiac rehabilitation for patients with coronary artery disease. *Annals of Rehabilitation Medicine*. 2011; (35): 381-387. <https://doi.org/10.5535/arm.2011.35.3.381>
20. Giannuzzi P., Temporelli P.L., Marchioli R., Maggioni A.P., Balestroni G., Ceci V., Chieffo C., Gattone M., Griffo R., Schweiger C., Tavazzi L., Urbani S., Valagussa F., Vanuzzo D. GoSPEL Investigators. Global secondary prevention strategies to limit event recurrence after myocardial infarction: results of the GoSPEL study, a multicenter, randomized controlled trial from the Italian Cardiac Rehabilitation Network. *Archives of Internal Medicine*. 2008; (168): 2194-2204. <https://doi.org/10.1001/archinte.168.20.2194>
21. Kutner N.G., Zhang R., Huang Y., Herzog C.A. Cardiac rehabilitation and survival of dialysis patients after coronary bypass. *Journal of the American Society of Nephrology*. 2006; (17): 1175-1180. <https://doi.org/10.1681/ASN.2005101027>
22. Pack Q.R., Goel K., Lahr B.D., Greason K.L., Squires R.W., Lopez Jimenez F., Zhang Z., Thomas R.J. Participation in cardiac rehabilitation and survival after coronary artery bypass graft surgery: a community-based study. *Circulation*. 2013; (128): 590-597. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.112.001365>
23. Lee J.Y., Han S., Ahn J.M., Park D.W., Kang S.J., Lee S.W., Kim Y.H., Lee C.W., Park S.W., Lee J.W., Chung C.H., Choo S.J., Hwang K.W., Park S.J. Impact of participation in phase I and phase II cardiac rehabilitation on long term survival after coronary artery bypass graft surgery. *International Journal of Cardiology*. 2014; (176): 1429-1432. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2014.08.041>
24. Hansen D., Dendale P., Leenders M., Berger J., Raskin A., vaes J., Meeusen R. Reduction of cardiovascular event rate: different effects of cardiac rehabilitation in CABG and PCI patients. *Acta Cardiologica*. 2009; (64): 639-644. <https://doi.org/10.2143/AC.64.5.2042694>
25. Goel K., Pack Q.R., Lahr B., Greason K.L., Lopez-Jimenez F., Squires R.W., Zhang Z., Thomas R.J. Cardiac rehabilitation is associated with reduced long-term mortality in patients undergoing combined heart valve and CABG surgery. *European Journal of Preventive Cardiology*. 2015; (22): 159-168. <https://doi.org/10.1177/2047487313512219>
26. de Vries H., Kemps H.M., van Engen-verheul M.M., Kraaijenhagen R.A., Peek N. Cardiac rehabilitation and survival in a large representative community cohort of Dutch patients. *European Heart Journal*. 2015; (36): 1519-1528. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehv111>
27. Beatty A.L., Truong M., Schopfer D.W., Shen H., Bachmann J.M., Whoolley M.A. Geographic variation in cardiac rehabilitation participation in medicare and veterans affairs populations. *Circulation*. 2018; V.137(18): 1899-1908.
28. Niramayee V. Prabhu, Arun G. Maiya, Nivedita S. Prabhu. Impact of Cardiac Rehabilitation on Functional Capacity and Physical Activity after Coronary Revascularization: A Scientific Review. Department of Physiotherapy, Manipal College of Health Professions, Manipal Academy of Higher Education. Manipal, Karnataka, India. *Cardiology Research and Practice*. Volume 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/1236968>
29. Thomas R.J., Balady G., Banka G. et al. 2018 ACC/AHA clinical performance and quality measures for cardiac rehabilitation. *Journal of the American College of Cardiology*. 2018; V.71(16): 1814-1837.
30. Pollentier B., Irons S.L., Benedetto C.M. et al. Examination of the six minute walk test to determine functional capacity in people with chronic heart failure: a systematic review. *Cardiopulmonary Physical Therapy Journal*. 2010; V.21(1): 13-21.
31. Moholdt T.T., Amundsen B.H., Rustad L.A. et al. Aerobic interval training versus continuous moderate exercise after coronary artery bypass surgery: a randomized study of cardiovascular effects and quality of life. *American Heart Journal*. 2009; V.158(6): 1031-1037.
32. Turk-Adawi K., Sarrafzadegan N., Grace S.L. Global availability of cardiac rehabilitation. *Nature Reviews Cardiology*. 2014; V.11(10): 586-596.
33. Grace S.L., Shanmugasagaram S., Gravelly-Witte S., Brujal J., Suskin N., Stewart D.E. Barriers to cardiac rehabilitation. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*. 2009; V.29(3): 183-187.
34. Deskur-Smielecka E., Borowicz-Bienkowska S., Maleszka M. et al. Early phase 2 inpatient rehabilitation after acute coronary syndrome treated with primary percutaneous coronary intervention. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2011; V.90(7): 589-598.
35. Hartog J., Blokzijl F., Dijkstra S. et al. Heart rehabilitation in patients awaiting Open heart surgery targeting to prevent complications and to improve quality of life (Heart-ROCC): study protocol for a prospective, randomised, open, blinded endpoint (PROBE) trial. *BMJ Open*. 2019; V.9(9): e031738.
36. Pack Q.R., Goel K., Lahr B.D. et al. Participation in cardiac rehabilitation and survival after coronary artery bypass graft surgery. *Circulation*. 2013; V.128(6): 590-597.
37. Blanchard C.M., Reid R.D., Morrin L.I. et al. Demographic and clinical determinants of moderate to vigorous physical activity during home-based cardiac rehabilitation. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*. 2010; V.30(4): 240-245.
38. Oerkild B., Frederiksen M., Hansen J.F., Simonsen L., Skovgaard L.T., Prescott E. Home-based cardiac rehabilitation is as effective as centre-based cardiac rehabilitation among elderly with coronary heart disease: results from a randomised clinical trial. *Age and Ageing*. 2010; V.40(1): 78-85.
39. Papaspyros S., Uppal S., Khan S.A., Paul S., O'Regan D.J. Analysis of bedside entertainment services' effect on post cardiac surgery physical activity: a prospective, randomised clinical trial. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2008; V.34(5): 1022-1026.
40. Cristo D.D., Nascimento N.P., Dias A.S., Sachetti A. Telerehabilitation for cardiac patients: systematic review. *International Journal of Cardiovascular Sciences*. 2018; V.31(4): 443-450.
41. Kim C., Kim B.O., Lim K.-B., Kim Y.J., Park Y.B. The effect of power-walking in phase 2 cardiac rehabilitation program. *Annals of Rehabilitation Medicine*. 2012; V.36(1): 133 p.
42. Thomas R.J., Beatty A.L., Beckie T.M. et al. Home-based cardiac rehabilitation: a scientific statement from the American association of cardiovascular and pulmonary rehabilitation, the American heart association, and the American College of Cardiology. *Circulation*. 2019; V.140(1): e69-e89.
43. Dibben G.O., Dalal H.M., Taylor R.S., Doherty P., Tang L.H., Hillsdon M. Cardiac rehabilitation and physical activity: systematic review and meta-analysis. *Heart*. 2018; V.104(17): 1394-1402.
44. Hodkinson A., Kontopantelis E., Adeniji C. et al. Accelerometer- and pedometer-based physical activity interventions among adults with cardiometabolic conditions. *JAMA Network Open*. 2019; V.2(10): e1912895.
45. Strong P.-C., Lee S.-H., Chou Y.-C., Wu M.-J., Hung S.-Y., Chou C.-L. Relationship between quality of life and aerobic capacity of patients entering phase II cardiac rehabilitation after coronary artery bypass graft surgery. *Journal of the Chinese Medical Association*. 2012; V.75(3): 121-126.
46. Dos Santos T.D., Pereira S.N., Portela L.O.C. et al. Moderate-to-high intensity inspiratory muscle training improves the effects of combined training on exercise capacity in patients after coronary artery bypass graft surgery: a randomized clinical trial. *International Journal of Cardiology*. 2019; V.279: 40-46.
47. Maddison R., Rawstorn J.C., Stewart R.A.H. et al. Effects and costs of real-time cardiac telerehabilitation: randomised controlled non-inferiority trial. *Heart*. 2019; V.105(2): 122-129.
48. Ritchey M.D., Maresh S., McNeely J. et al. Tracking cardiac rehabilitation participation and completion among medicare beneficiaries to inform the efforts of a national initiative. *Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes*. 2020; V.13(1): e005902.
49. Griffo R., Ambrosetti M., Tramarin R., Fattiroli F., Temporelli P.L., vestri A.R., De Feo S., Tavazzi L. ICARoS investigators. Effective secondary prevention through cardiac rehabilitation after coronary revascularization and predictors of poor adherence to lifestyle modification and medication. Results of the ICARoS Survey. *International Journal of Cardiology*. 2013; (167): 1390-1395. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2012.04.069>
50. Aronov D.M., Ioseliani D.G., Bubnova M.G., Krasnitskii V.B., Novikova N.K. Klinicheskaia effektivnost kompleksnoi programmy reabilitatsii posle koronarnogo shuntirovaniia u bolnykh ishemicheskoi bolezniu serdtsa v usloviakh poliklinicheskogo kardioreabilitatsionnogo otdeleniia - III etapa reabilitatsii [Clinical efficacy of a comprehensive rehabilitation programme after coronary bypass in patients with coronary heart disease in the outpatient cardiac rehabilitation department - Stage III of rehabilitation]. *CardioSomatics*. 2015; (3): 6-14 (In Russ.).
51. Abramova E.A. *Effektivnost rannei fizicheskoi reabilitatsii u bolnykh ishemicheskoi bolezniu serdtsa s nepolnoi revaskularizatsiei miokarda posle chreskoznykh koronarnykh vmeshatelstv...Diss.* [Efficiency of early physical rehabilitation in patients with coronary heart disease with incomplete myocardial revascularization after percutaneous coronary surgery: ...Diss.]. GBOU VPO Saratovskii Gosudarstvennyi Meditsinskii Universitet im V I Razumovskogo. 2016. (In Russ.). Amiiants V.U., Odzharov M.O. Fizicheskie trenirovki v reabilitatsii bolnykh s postinfarktym kardiosklerozom s uchedom funktsionalnogo sostoiianiia levnykh otdelov serdtsa [Physical training in rehabilitation of patients with postinfarction cardiosclerosis, taking into account the functional state of the left cardiac units]. *Rossiiskii kardiologicheskii zhurnal*. 2009; (5): 24-26 (In Russ.).
52. Aksenov V.A., Tinkov A.N., Moskovtseva N.I. Gipodinamii kak faktor riska i rol fizicheskoi aktivnosti v kardiologicheskoi reabilitatsii i vtorichnoi profilaktike

- ishemicheskoi bolezni serdtsa [Hypodynamy as a risk factor and the role of physical activity in cardiological rehabilitation and secondary prevention of coronary heart disease]. *Profilakticheskaia meditsina*. 2010; (2): 40-46 (In Russ.).
53. Suaya J.A., Shepard D.S., Normand S.L. et al. Use of cardiac rehabilitation by Medicare beneficiaries after myocardial infarction or coronary bypass surgery. *Circulation*. 2007; 116(15): 1653-1662.
 54. Karoff M., Held K., Bjarnason-Wehrens B. Cardiac rehabilitation in Germany. *European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation*. 2007; 14(1): 18-27.
 55. Kondrikova N.V., Pomeskina S.A. Effektivnost trekhstepnoi sistemy reabilitatsii v vosstanovlenii professionalnoi trudospobnosti cherez 6 mesiatsev posle koronarnogo shuntirovaniia [Efficiency of the three-stage rehabilitation system in restoring occupational capacity 6 months after coronary bypass surgery]. *Profilakticheskaia meditsina*. 2018; 21(3): 4-9 (In Russ.).
 56. Kuzmin S.B. Standarty reabilitatsii i vtorichnoi profilaktiki u patsientov posle provedeniia koronarnogo shuntirovaniia pri ishemicheskoi bolezni serdtsa [Standards for rehabilitation and secondary prevention in patients after coronary bypass surgery for coronary heart disease]. *Zhurnal Glavvrach*. 2019; (2): 35-55 (In Russ.).
 57. Wright D.J., Williams S.G., Riley R., Marshall P., Tan L.B. Is early, low level, short term exercise cardiac rehabilitation following coronary bypass surgery beneficial? A randomised controlled trial. *Heart*. 2002; (88): 83-84
 58. Bubnova M.G., Aronov D.M., Perova N.V. Fizicheskie nagruzki i ateroskleroz dinamicheskie fizicheskie nagruzki vysokoi intensivnosti kak faktor indutsiruiushchii ekzogennoi dislipidemii [Physical activity and atherosclerosis: dynamic high-intensity physical activity as a factor inducing exogenous dyslipidemia]. *Kardiologiya*. 2003; (3): 43-49 (In Russ.).
 59. Kniazeva T.A., Nikiforova T.I., Eremushkin M.A. Povyshenie effektivnosti kardioreabilitatsii vklucheniem metodov metabolicheskoi adaptatsii k ishemii miokarda [Improving the efficiency of cardiorehabilitation by incorporating metabolic adaptation techniques to myocardial ischemia]. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*. 2019; (3): 34-39 (In Russ.).
 60. Dovgaliuk U.V., Mishina I.E. Dinamika tolerantnosti k fizicheskoi nagruzke v otsenke effektivnosti programm reabilitatsii bolnykh perenessikh ostryy koronarnyi sindrom na ambulatornom etape [Dynamics of tolerance for physical activity in evaluating the effectiveness of rehabilitation programmes for patients with acute coronary syndrome at the outpatient stage]. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*. 2019; 3(91): 11-14 (In Russ.).

Информация об авторах:

Владимирский Владимир Евгеньевич, доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой факультетской терапии № 1, Пермский государственный медицинский университет им. академика Е. А. Вагнера Минздрава России, e-mail: rector@psma.ru

Владимирский Евгений Владимирович, доктор медицинских наук, профессор кафедры факультетской терапии № 1, Пермский государственный медицинский университет им. академика Е. А. Вагнера Минздрава России, e-mail: rector@psma.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-4199-1931>

Юдина Елена Александровна, ассистент кафедры факультетской терапии № 1, Пермский государственный медицинский университет им. академика Е. А. Вагнера Минздрава России, e-mail: rector@psma.ru

Лунина Анна Николаевна, ассистент кафедры факультетской терапии № 1, Пермский государственный медицинский университет им. академика Е. А. Вагнера Минздрава России, e-mail: rector@psma.ru

Яковлев Максим Юрьевич, кандидат медицинских наук, доцент кафедры общественного здоровья, управления в здравоохранении и экспертизы временной нетрудоспособности, руководитель Центра организации медицинской реабилитации, Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии Минздрава России, e-mail: masdat@mail.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-9996-6176>

Ансокова (Тубекова) Марьяна Аркадьевна, заведующий отделением реабилитации пациентов с соматическими заболеваниями, врач-кардиолог, Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии Минздрава России, e-mail: m.tubek@rambler.ru , ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-8888-6149>

Распертов Михаил Михайлович, специалист отдела оказания медицинской помощи, Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии Минздрава России, e-mail: RaspertovMM@nmicr.ru

Участие авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Information about the authors:

Vladimir E. Vladimirovsky, Dr. Sci. (Med.), Associate Professor, Head of the Department of faculty therapy No. 1, Perm State Medical University named after Academician E. A. Wagner, e-mail: rector@psma.ru

Evgeny V. Vladimirovsky, MD, Professor of the Department of faculty therapy No. 1, Perm State Medical University named after Academician E. A. Wagner, e-mail: rector@psma.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-4199-1931>

Elena A. Yudina, assistant of the Department of faculty therapy No. 1, Perm State Medical University named after Academician E. A. Wagner, e-mail: rector@psma.ru

Anna N. Lunina, assistant of the Department of faculty therapy No. 1, Perm State Medical University named after Academician E. A. Wagner, e-mail: rector@psma.ru

Maksim Yu. Yakovlev, Cand. Sci (Med.), Associate Professor of the Department of Public Health, Healthcare Management and Examination of Temporary Disability, Head of Medical Rehabilitation Center, National Medical Research Center of Rehabilitation and Balneology, e-mail: masdat@mail.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-9996-6176>

Mariana A. Ansokova (Tubekova), Head of the Department of Rehabilitation of Patients with Somatic Diseases, Cardiologist National Medical Research Center of Rehabilitation and Balneology, e-mail: m.tubek@rambler.ru
ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-8888-6149>

Mikhail M. Raspertov, Specialist of the Department of Medical Assistance, National Medical Research Center of Rehabilitation and Balneology, e-mail: RaspertovMM@nmicr.ru

Contribution: the authors contributed equally to this article.

