

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ПРОГРАММ МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ НА ТОЛЕРАНТНОСТЬ К ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ У ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКОЙ РЕВМАТИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА ПОСЛЕ ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ КЛАПАННЫХ ПОРОКОВ

Т.С. Губич, С.Г. Суджаева, Н.А. Казаева, О.А. Суджаева, О.М. Корнелюк

Государственное учреждение «Республиканский научно-практический центр „Кардиология“» Минздрава Республики Беларусь, Минск, Беларусь

Для цитирования: Губич Т.С., Суджаева С.Г., Казаева Н.А., Суджаева О.А., Корнелюк О.М. Влияние различных программ медицинской реабилитации на толерантность к физической нагрузке у пациентов с хронической ревматической болезнью сердца после хирургической коррекции клапанных пороков // Аспирантский вестник Поволжья. – 2020. – № 5–6. – С. 49–57. DOI: <https://doi.org/10.17816/2072-2354.2020.20.3.49-57>

Поступила: 26.06.2020

Одобрена: 10.08.2020

Принята: 14.09.2020

Представлены результаты применения традиционной программы медицинской реабилитации у пациентов с хронической ревматической болезнью сердца после хирургической коррекции клапанных пороков, а также разработанной программы, предусматривающей дифференцированное назначение медикаментозного лечения воспалительных изменений, диагностированных в раннем послеоперационном периоде. Основой физического аспекта предложенной программы реабилитации стало индивидуализированное назначение физических тренировок на велотренажере. Доказано, что использование разработанной программы медицинской реабилитации способствует повышению не только толерантности к физической нагрузке, но и существенному улучшению аэробной физической работоспособности, что является благоприятным прогностическим признаком у лиц данной категории.

Ключевые слова: медицинская реабилитация; физические тренировки; толерантность к физической нагрузке; аэробная физическая работоспособность.

INFLUENCE OF VARIOUS MEDICAL REHABILITATION PROGRAMS ON PHYSICAL LOAD TOLERANCE IN PATIENTS WITH CHRONIC RHEUMATIC HEART DISEASE AFTER CARADIOVALVULOTOMY

T.S. Gubich, S.G. Sudzhaeva, N.A. Kazaeva, O.A. Sudzhaeva, O.M. Kornelyuk

Republican Scientific and Practical Center “Cardiology”, Minsk, Belarus

For citation: Gubich TS, Sudzhaeva SG, Kazaeva NA, Sudzhaeva OA, Kornelyuk OM. Influence of various medical rehabilitation programs on physical load tolerance in patients with chronic rheumatic heart disease after cardiovalvulotomy. *Aspirantskiy Vestnik Povolzhiya*. 2020;(5-6):49–57. DOI: <https://doi.org/10.17816/2072-2354.2020.20.3.49-57>

Received: 26.06.2020

Revised: 10.08.2020

Accepted: 14.09.2020

The article presents the results of the application of the traditional medical rehabilitation program for patients with chronic rheumatic heart disease after performing surgical correction of valvular defects. It also presents the which allows to differentiate drug treatment of inflammatory changes diagnosed in the early postoperative period. The basis of the physical aspect of the proposed rehabilitation program was the personalized administration of physical training on a stationary bike. It has been proved that the use of the developed medical rehabilitation program helps to increase not only exercise tolerance, but also significantly improves aerobic physical performance, which is a favorable prognostic sign in people of this category.

Keywords: medical rehabilitation; physical training; exercise tolerance; aerobic physical performance.

Введение

В настоящее время неоспоримо доказана эффективность использования реабилитационных программ после реконструктивных

операций при клапанных пороках сердца. Особое место в программах реабилитации пациентов после операций на клапанах сердца занимает физический аспект. Задача физического аспекта заключается в восстановлении

в наиболее полном объеме нарушенных в результате патологического процесса функций организма, а в дальнейшем — поддержании их на должном уровне для обеспечения трудовой деятельности. В раннем послеоперационном периоде (первая неделя после операции) проводят дыхательную гимнастику, постепенное расширение двигательного режима и лечебную гимнастику. На последующих этапах физический аспект реабилитации включает различные виды нагрузок: лечебную гимнастику в расширенном объеме, дозированную ходьбу, велотренировки [3, 10].

Многочисленные исследования показывают, что под влиянием физических тренировок существенно улучшаются функции ведущих органов и систем [7]. Лечебное действие физических тренировок связывают с включением периферических и центральных механизмов адаптации при длительной нагрузке. Периферические приспособительные механизмы приводят к увеличению количества и размеров митохондрий в мышцах, повышению активности аэробных процессов, нарастанию содержания миоглобина и гликогена, что в итоге способствует улучшению утилизации кислорода [2, 7].

Обоснованность уровня тренирующих нагрузок, соответствующих функциональному состоянию сердечно-сосудистой системы, определяется данными, полученными при проведении пробы с дозированной нагрузкой: тредмил-тест, велоэргометрическая проба, кардиопульмональное нагрузочное тестирование [4, 5]. Кардиопульмональное нагрузочное тестирование (спировелоэргометрическая проба — спироВЭП) позволяет более точно определить переносимость аэробных нагрузок. Показатель максимального потребления кислорода является золотым стандартом для оценки толерантности к физической нагрузке и одним из самых сильных предикторов прогноза заболевания у пациентов с хронической сердечной недостаточностью [1, 12].

Цель работы — оценка влияния различных программ медицинской реабилитации на переносимость физической нагрузки у пациентов с хронической ревматической болезнью сердца после проведения хирургической коррекции клапанных пороков по данным спироВЭП.

Материал и методы

В исследование включено 90 пациентов с хронической ревматической болезнью сердца (ХРБС), поступивших в РНПЦ «Кардиология» для хирургической коррекции

пороков клапанов сердца. В контрольную группу (КГ) включено 50 пациентов, средний возраст — $52,1 \pm 1,29$ года, и в основную (ОГ) — 40, средний возраст — $53,3 \pm 5,2$ года ($p > 0,05$). Пациенты КГ и ОГ были сопоставимы также по полу и структуре поражения клапанов сердца ($p > 0,05$). В послеоперационном периоде у лиц КГ медицинская реабилитация осуществлялась с использованием традиционной физической реабилитации и назначением стандартной антибактериальной терапии воспалительных изменений, развившихся в раннем послеоперационном периоде. У лиц ОГ использовалась разработанная программа медицинской реабилитации. Медицинский аспект разработанной программы предусматривал назначение дифференцированного медикаментозного лечения повторной ревматической лихорадки и неспецифической воспалительной реакции, диагностированных в раннем послеоперационном периоде. Развитие неспецифического воспаления и повторной ревматической лихорадки диагностировалось в соответствии с критериями, установленными в ранее выполненной теме НИР «Разработать и внедрить метод дифференцированного лечения и реабилитации у пациентов с хронической ревматической болезнью сердца после хирургической коррекции приобретенных пороков», в лаборатории кардиологической реабилитации РНПЦ «Кардиология» [8]. В основу же физического аспекта реабилитации положена разработанная методика дифференцированного назначения физикальных тренировок на велотренажере. Физические тренировки назначались с учетом данных спироВЭП.

Начинались велотренировки в среднем на 12–18-е сутки после проведения хирургического лечения. На стационарном этапе велотренировки осуществлялись ежедневно под контролем ЧСС и АД, а на амбулаторном — 3 раза в неделю. Продолжительность амбулаторного этапа составила в среднем 8 недель.

Результаты

В соответствии с литературными данными и опытом, накопленным лабораторией кардиологической реабилитации РНПЦ «Кардиология» при ранее выполняемых темах НИР, установлено, что пациенты с пороками сердца ревматической этиологии, подлежащие хирургическому лечению, в дооперационном периоде имеют очень низкую физическую работоспособность, прежде всего, из-за выраженных нарушений внутрисердечной гемодинамики и нарушений ритма [3, 6]. Низкая

Таблица 1 / Table 1

Противопоказания для выполнения спировелоэргометрической пробы до операции у обследованных пациентов контрольной и основной групп**Contraindications for performing a spiro-cycloergometric test before the surgery in the control and main groups of patients**

Противопоказания к спироВЭП до операции	Контрольная группа (n = 50)	Основная группа (n = 40)
Критический стеноз аортального клапана	13 (26,0 %)	15 (37,5 %)
Выраженные нарушения внутрисердечной гемодинамики	10 (20,0 %)	17 (42,5 %)
Частые ЖЭС и/или пароксизмы желудочковой тахикардии	4 (8,0 %)	2 (5,0 %)
Частая СВЭС и/или предсердная СВТ	4 (8,0 %)	–
Тромбы в полостях сердца и/или спонтанное контрастирование	1 (2,0 %)	1 (2,5 %)
ОНМК (в дооперационном периоде с двигательными и/или церебральными нарушениями)	2 (4,0 %)	–
Патология опорно-двигательного аппарата	2 (4,0 %)	1 (2,5 %)
ВБВНК с флеботромбозами глубоких вен	2 (4,0 %)	–
Тахистолитическая форма ФП-ТП	5 (10 %)	–

Примечание. СпироВЭП — спировелоэргометрическая проба; ЖЭС — желудочковые экстрасистолы; СВЭС — суправентрикулярные экстрасистолы; СВТ — суправентрикулярная тахикардия; ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения; ВБВНК — варикозная болезнь вен нижних конечностей; ФП — фибрилляция предсердий; ТП — трепетание предсердий.

физическая работоспособность позволяет объективизировать функциональное состояние системы кровообращения при нагрузочном тестировании лишь у 7–14 % лиц данной категории. Принимая во внимание данный факт, нами были проанализированы причины, являющиеся противопоказаниями для выполнения диагностического нагрузочного теста — спироВЭП, в дооперационном периоде среди включенных в исследование пациентов КГ и ОГ.

Противопоказания для выполнения спироВЭП, в дооперационном периоде у пациентов КГ и ОГ представлены в табл. 1.

При анализе данных, приведенных в табл. 1, установлено следующее. Наиболее частые причины, ставшие противопоказанием для выполнения спироВЭП у пациентов обеих групп, — это наличие критического стеноза аортального клапана ($S \leq 1 \text{ см}^2$) и выраженные нарушения внутрисердечной гемодинамики (ФВ ≤ 40 %), выраженная легочная гипертензия (систолическое давление в легочной артерии ≥ 40 мм рт. ст.), значительное увеличение конечного диастолического размера и объема левого желудочка, развившиеся при пороках другой локализации. При этом необходимо отметить, что среди лиц ОГ было в 2 раза больше пациентов с выраженными нарушениями внутрисердечной гемодинамики, чем среди КГ. Установленный факт свидетельствует, что в дооперационном периоде у пациентов

ОГ имела место более значимая степень выраженности явлений хронической сердечной недостаточности.

Контрольные тестирования с использованием спироВЭП в течение года наблюдения проводились в следующие сроки: I тест — на 10–14-е сут. после операции, II тест — через 3 мес. после операции, IV тест — через 6 мес. и V тест — через 12 мес. после хирургической коррекции клапанных пороков.

На всех этапах контрольного тестирования с целью обеспечения максимальной безопасности исследования, а также с учетом имеющейся хронической сердечной недостаточности, как в КГ, так и в ОГ, спироВЭП осуществлялась после выполнения ультразвукового исследования сердца и суточного мониторинга электрокардиограммы. При спироВЭП кроме максимально достигнутой мощности нагрузки, максимально достигнутой частоты сердечных сокращений, максимально достигнутых систолического и диастолического артериального давления имеется возможность определять и показатели, характеризующие аэробную физическую работоспособность, что позволяет повысить информативность и безопасность исследования, а также выявить показатели, обладающие доказанным прогностическим значением [6, 11]. К таким показателям относятся, прежде всего, максимальное потребление кислорода и мощность при достижении анаэробного порога.

Таблица 2 / Table 2

Динамика переносимости физической нагрузки по данным спировелоэргометрической пробы у пациентов контрольной и основной групп после хирургической коррекции клапанных пороков на протяжении года наблюдения ($M \pm m$)

Dynamics of physical exercise tolerance according to spiro-cycloergometric test in the control and main groups of patients after the surgical correction of valve defects over the course of one year of observation ($M \pm m$)

Показатели	Тест	Контрольная группа	Основная группа
ЧСС исходно, уд./мин	I	76,0 ± 5,8	84,5 ± 2,3
	II	82,4 ± 3,6	77,3 ± 2,8**
	III	75,4 ± 3,1	73,8 ± 3,7**
	IV	74,1 ± 2,6	71,9 ± 2,7**
САД исходно, мм рт. ст.	I	117,9 ± 7,6	118,5 ± 2,1
	II	117,3 ± 3,1	123,8 ± 4,1
	III	128,4 ± 3,8	118,5 ± 3,8
	IV	125,0 ± 4,4	125,6 ± 3,7
ДАД исходно, мм рт. ст.	I	78,6 ± 4,8	76,8 ± 1,4
	II	79,5 ± 3,9	78,7 ± 2,0
	III	81,6 ± 2,2	77,4 ± 2,0
	IV	79,4 ± 9	78,5 ± 1,5
Максимально достигнутая мощность нагрузки, Вт	I	53,6 ± 9,2	67,4 ± 4,4
	II	90,0 ± 14,8**	93,4 ± 6,7**
	III	100,0 ± 10,0**	104,2 ± 9,9**
	IV	105,6 ± 10,8**	115,4 ± 15,4**
Максимально достигнутая ЧСС, уд./мин	I	103,9 ± 9,1	108,6 ± 3,3
	II	122,7 ± 8,9	116,8 ± 4,4
	III	118,8 ± 6,3	123,0 ± 5,3**
	IV	120,6 ± 5,8	125,4 ± 4,7**
Максимально достигнутое САД, мм рт. ст.	I	138,6 ± 13,6	151,2 ± 4,8
	II	176,5 ± 9,4**	173,8 ± 6,3**
	III	174,4 ± 7,7**	170,3 ± 7,3**
	IV	169,1 ± 7,1**	175,0 ± 9,9**
Максимально достигнутое ДАД, мм рт. ст.	I	85,7 ± 3,9	85,4 ± 2,2
	II	91,5 ± 4,5	92,8 ± 2,7**
	III	81,7 ± 2,4	93,2 ± 3,2**
	IV	90,3 ± 2,7	92,7 ± 3,8
Мощность при достижении анаэробного порога, Вт	I	33,3 ± 6,1	47,1 ± 6,1
	II	43,8 ± 5,7	52,3 ± 4,6
	III	40,4 ± 6,3	64,6 ± 9,1*
	IV	43,5 ± 4,3	60,6 ± 7,9*
ЧСС при достижении анаэробного порога	I	88,3 ± 6,9	91,2 ± 2,9
	II	98,4 ± 4,5	93,9 ± 4,9
	III	84,5 ± 3,4	90,3 ± 4,6
	IV	94,8 ± 3,8	95,0 ± 5,2
VO ₂ пиковое, мл/(кг · мин)	I	9,7 ± 3,3	12,3 ± 0,8
	II	13,5 ± 2,3	15,1 ± 0,9**
	III	13,4 ± 0,8	16,3 ± 1,2*, **
	IV	14,9 ± 0,9	19,5 ± 2,1*, **

* достоверность различия $p < 0,05$ показателей основной группы в сравнении с контрольной при II, III, IV тестах; ** достоверность различия $p < 0,05$ анализируемых показателей в контрольной и основной группах в сравнении с I и тестом.

* significance of differences in the data in the main group ($p < 0,05$) in as compared with the ones in the control group in the tests II, III, IV; ** significance of differences in the data ($p < 0,05$) in the main and control groups in comparison with 1 and test.

Максимальное потребление кислорода ($VO_{2\max}$) — потребление кислорода в момент прекращения теста по любым причинам. $VO_{2\max}$ — количество кислорода, экстрагируемого из вдыхаемого воздуха в единицу времени, номинированное на массу тела, выражается в мл/(кг·мин). Значение >20 мл/(кг·мин) свидетельствует об отсутствии хронической сердечной недостаточности (ХСН) — класс А по классификации Weber; 16–20 мл/(кг·мин) — умеренная ХСН, класс В по Weber; 10–15,9 мл/(кг·мин) — выраженная ХСН, класс С по Weber; <10 мл/(кг·мин) — тяжелая ХСН, класс D по

Weber — является маркером неблагоприятного прогноза [9, 11].

АТ (Anaerobic Threshold) — анаэробный порог. Служит объективным индексом функциональных возможностей, не зависит от волевых качеств испытуемого. Отражает момент перехода аэробного пути образования энергии в миокарде при нагрузке к анаэробному.

Динамика переносимости физической нагрузки по данным спироВЭП и критерии прекращения нагрузочного теста у пациентов КГ и ОГ после хирургической коррекции клапанных пороков на протяжении года наблюдения представлены в табл. 2 и 3.

Таблица 3 / Table 3

Критерии прекращения физической нагрузки в контрольной и основной группах по данным спиривелоэргометрической пробы

Criteria for the cessation of physical activity in the control and main groups according to the spiro-ergometric test

Критерии прекращения нагрузки	Номер теста							
	I		II		III		IV	
	Контрольная группа (n = 7)	Основная группа (n = 38)	Контрольная группа (n = 11)	Основная группа (n = 26)	Контрольная группа (n = 19)	Основная группа (n = 15)	Контрольная группа (n = 18)	Основная группа (n = 14)
Одышка, абс. (%)	2 (28,6)	12 (31,6)	1 (9,1)	3 (11,5)	1 (5,3)	2 (13,3)	2 (11,1)	2 (14,3)
Нарушение ритма, абс. (%)	–	2 (5,3)	–	–	1 (5,3)	–	3 (16,7)	–
Гипертензивная реакция, абс. (%)	–	2 (5,3)	3 (27,3)	4 (15,4)	2 (10,5)	2 (13,3)	–	–
Общая слабость, усталость, абс. (%)	1 (14,3)	12 (31,6)	4 (36,4)	9 (34,6)	5 (26,3)	6 (40)	3 (16,7)	4 (28,6)
Достижение субмаксимальной частоты сердечных сокращений, абс. (%)	1 (14,3)	1 (2,3)	–	6 (23,1)	2 (10,5)	2 (13,3)	3 (16,7)	8 (57,1)
Не осваивает мощность, абс. (%)	–	4 (10,5)	2 (18,2)	1 (3,8)	6 (31,6)	1 (6,7)	2 (11,1)	–
Максимально допустимый уровень одышки по шкале Борга, абс. (%)	1 (14,3)	1 (2,6)	1 (9,1)	–	–	–	2 (11,1)	–
Слабость в ногах, абс. (%)	1 (14,3)	2 (5,3)	1 (9,1)	2 (7,7)	1 (5,3)	2 (13,3)	1 (5,6)	–
Боли в суставах и/или мышцах ног, абс., (%)	–	1 (2,6)	–	1 (3,8)	1 (5,3)	–	1 (5,6)	–
Падение артериального давления на высоте нагрузки, абс. (%)	1 (14,3)	–	–	–	–	–	1 (5,6)	–
Увеличение степени внутрижелудочковой блокады, абс. (%)	–	1 (2,6)	–	–	–	–	–	–

СпироВЭП при I тесте (на 10–14-е сутки после хирургического вмешательства) была проведена у 7 (14 %) пациентов КГ и у 38 (95 %) ОГ.

В соответствии с данными, представленными в табл. 2 и 3, установлено следующее. У пациентов ОГ, в отличие от лиц КГ, через 3, 6 и 12 мес. после выполнения хирургического лечения пороков клапанов сердца в состоянии покоя отмечается достоверное снижение ЧСС по сравнению с обследованием, выполненным на 10–14-е сутки после операции. При этом существенных изменений САД и ДАД на всех этапах контрольных обследований в состоянии покоя не произошло (табл. 2). Установленный факт свидетельствует о более экономной работе сердца в состоянии покоя у обследованных ОГ. Гемодинамические показатели (ЧСС, САД и ДАД) при I тесте были сопоставимы в обеих группах ($p > 0,05$). Толерантность к физической нагрузке (ТФН), оцениваемая в настоящем исследовании по максимально достигнутой мощности, в КГ составила $53,6 \pm 9,2$ Вт, в ОГ — $67,4 \pm 4,4$ Вт ($p > 0,05$). При этом наиболее частой причиной прекращения теста у пациентов обеих групп были одышка и усталость. Так, у 28,6 % КГ и у 31,6 % обследованных ОГ ($p > 0,05$) критерием прекращения нагрузочного теста послужила одышка. Усталость отмечена в 14,3 % случаев среди лиц КГ и у 31,6 % — в ОГ ($p > 0,05$).

Показатели, характеризующие аэробную ФРС, также были сопоставимы в обеих группах: потребление кислорода в момент прекращения теста — пиковое потребление кислорода ($VO_{2 \text{ пиковое}}$) в КГ составило $9,7 \pm 3,3$ мл/(кг·мин), в ОГ — $12,3 \pm 0,8$ мл/(кг·мин) ($p > 0,05$). Мощность нагрузки при анаэробном пороге, то есть в точке, когда потребление кислорода равнялось потреблению углекислого газа, также была сопоставима в обеих группах и составила в КГ $33,3 \pm 6,1$ Вт и в ОГ — $47,0 \pm 6,1$ Вт ($p > 0,05$).

Таким образом, пациенты КГ и ОГ в раннем послеоперационном периоде характеризовались сопоставимой средней ТФН и аэробной ФРС по данным спироВЭП.

После окончания курса физических тренировок в ОГ, то есть через 3 мес. после выполнения хирургической коррекции клапанных пороков спироВЭП выполнена у 11 пациентов КГ и 26 — ОГ.

В обеих группах сопоставления выявлен существенный рост ТФН. Так, максимально достигнутая мощность нагрузки при II тесте в среднем в КГ составила $90,0 \pm 14,8$ Вт, то есть стала достоверно выше, чем при I тесте — $53,6 \pm 9,2$ Вт ($p < 0,05$). В ОГ $67,4 \pm 4,4$

и $93,4 \pm 6,7$ Вт при I и II тестах соответственно ($p < 0,05$).

Далее установлено, что пиковое потребление кислорода в КГ при II тесте было сопоставимо с выявленным при I обследовании (табл. 2, $p > 0,05$). В то же время в ОГ максимальное потребление кислорода существенно возросло от $12,3 \pm 0,8$ мл/(кг·мин) при I тесте до $15,1 \pm 0,9$ мл/(кг·мин) — при II обследовании ($p < 0,05$), то есть стало статистически достоверно выше. Установленный факт свидетельствует о достоверном повышении аэробной ФРС у лиц ОГ. Необходимо также подчеркнуть, что в ОГ 6 (23,1 %) пациентов прекратили выполнение теста в виду достижения субмаксимальной ЧСС (75 % от максимальной для данного возраста) без признаков непереносимости нагрузки, в КГ субмаксимальной ЧСС не достиг ни один из обследованных.

Рост ТФН, выявленный в группах сопоставления при II тесте в сравнении с I тестом, происходил за счет некоторой перестройки гемодинамического обеспечения нагрузки: пациенты обеих групп достигали существенно больших значений систолического артериального давления, а лица ОГ и диастолического — в процессе нагрузки (табл. 2, $p < 0,05$). Мощность, при которой достигался анаэробный порог в КГ и ОГ через 3 мес. после операции, существенно не отличалась от выявленной при I тесте (табл. 2, $p > 0,05$).

Таким образом, через 3 мес. после выполнения хирургической коррекции клапанных пороков сердца, независимо от проводимой медицинской реабилитации, отмечается достоверное повышение ТФН. Назначение же индивидуализированных физических тренировок и дифференцированного лечения осложнений в раннем послеоперационном периоде лицам ОГ, начиная с 10–14 дней после операции, способствовало повышению у них аэробной ФРС.

Через 6 мес. после выполнения операции обследовано 19 пациентов КГ и 15 — ОГ. В обеих группах наблюдался по-прежнему существенный рост ТФН в сравнении с I тестом. Максимально достигнутая мощность нагрузки в КГ составила $100,0 \pm 10,0$ Вт, то есть стала значительно выше, чем при I тесте — $53,6 \pm 9,2$ Вт ($p < 0,05$). В ОГ через 6 мес. ТФН стала также существенно выше, чем при I тесте (табл. 2, $p < 0,05$). Рост ТФН в ОГ происходил за счет дальнейшей перестройки гемодинамического обеспечения ФН: максимально достигнутые ЧСС, САД и ДАД значительно превосходили значения, выявленные при I тесте (табл. 2, $p < 0,05$). Последнее демонстрирует достигнутые более высокие функциональные резервы

системы кровообращения в процессе выполнения ФН у лиц ОГ от двухнедельного периода после оперативного вмешательства до 6 мес. после коррекции клапанов.

В КГ гемодинамическое обеспечение физической нагрузки через 6 мес. после операции не изменилось по сравнению с исследованием, выполненным через 3 мес.

Субмаксимальной ЧСС без признаков непереносимости достигли лица КГ и ОГ практически в одинаковом проценте случаев: 10,5 и 13,3 % соответственно (табл. 3).

Важно подчеркнуть тот факт, что максимальное потребление кислорода в ОГ при III тесте существенно превысило значение, выявленное при I тесте. Так, через 6 мес. после операции анализируемый показатель в ОГ возрос от $12,3 \pm 0,8$ мл/(кг · мин) при I тесте до $16,3 \pm 1,2$ мл/(кг · мин) — при III обследовании ($p < 0,05$). Более того, он стал достоверно выше, чем в КГ при III тесте — $13,4 \pm 0,8$ мл/(кг · мин) (табл. 2). В КГ пиковое потребление кислорода при обследовании через 6 мес. после операции было сопоставимо с выявленным при I тестировании (табл. 2, $p > 0,05$). Мощность достижения анаэробного порога как в КГ, так и в ОГ существенно не превышала выявленную при I тесте (табл. 2, $p > 0,05$). Однако анализируемый показатель в ОГ достоверно превышал значение КГ: $64,6 \pm 9,1$ и $40,4 \pm 6,3$ Вт соответственно ($p < 0,05$).

Таким образом, использование разработанной программы медицинской реабилитации у лиц ОГ способствует существенному улучшению аэробной ФРС по сравнению с лицами КГ. Улучшение аэробной ФРС диагностируется по увеличению максимального потребления кислорода и мощности нагрузки достижения анаэробного порога. При проведении медицинской реабилитации по традиционной программе аэробная ФРС остается без изменений на протяжении 6 мес. после операции.

Через 1 год после выполнения реконструктивных операций при клапанных пороках спироВЭП выполнена у 18 пациентов КГ и у 14 — ОГ. При анализе показателей спироВЭП на данном этапе обследования у пациентов обеих групп установлено следующее. Максимально достигнутая мощность нагрузки у пациентов обеих групп через год после операции, как и на предыдущих этапах обследования (II и III тесты), остается достоверно выше, чем при I тесте (табл. 3). Анализируемый показатель у пациентов КГ и ОГ практически не различается.

Вместе с тем, необходимо подчеркнуть, что субмаксимальной ЧСС без признаков непереносимости нагрузки в ОГ достигло

в 2,5 раза больше пациентов, чем в КГ: в ОГ — 8 (57,1 %), а в КГ — 3 (16,7 %) обследованных. Установленный факт свидетельствует о более высоких функциональных резервах системы кровообращения в процессе выполнения ФН у лиц ОГ.

Необходимо отметить, что на данном этапе обследования, как и на этапе 6 мес. после операции, максимальное потребление кислорода в ОГ было достоверно выше по сравнению с I тестом. Так, при I тесте анализируемый показатель в ОГ был равен $12,3 \pm 0,8$ мл/(кг · мин), а через 1 год после операции — $19,5 \pm 2,1$ мл/(кг · мин) ($p < 0,05$). Пиковое потребление кислорода при обследовании через 1 год после хирургического лечения у лиц ОГ было также статистически достоверно выше, чем в КГ: $19,5 \pm 2,1$ и $14,9 \pm 0,9$ мл/(кг · мин) соответственно (табл. 2, $p < 0,05$). В КГ пиковое потребление кислорода при обследовании через 1 год после операции существенно не изменилось по сравнению с I тестом (табл. 2).

Как уже отмечалось выше, показатель максимального потребления кислорода, определяемый при проведении спироВЭП, является одним из самых сильных предикторов прогноза заболевания у пациентов с хронической сердечной недостаточностью [12]. Так, способность достичь $VO_{2\max} > 18$ мл/(кг · мин) сопряжена с относительно хорошим долгосрочным прогнозом. Когда $VO_{2\max}$ находится в пределах 10–18 мл/(кг · мин), прогностический риск — умеренный. Пациенты, не способные достичь $VO_{2\max} 10$ мл/(кг · мин), имеют плохой прогноз. При оценке динамики данного показателя среди пациентов КГ и ОГ в процессе наблюдения установлено следующее.

Пациенты КГ в дооперационном периоде имели плохой прогноз и выраженную ХСН (класс D по Weber) [11]. После операции на этапах контроля у лиц КГ отмечена положительная динамика пикового потребления кислорода. Так, показатель $VO_{2\max}$ увеличивается через 3 мес. до $13,5 \pm 2,3$ мл/(кг · мин), через 6 мес. — до $13,4 \pm 0,8$ мл/(кг · мин), через 12 мес. после операции — до $14,9 \pm 0,9$ мл/(кг · мин). Следовательно, в соответствии с классификацией Weber, выраженность ХСН меняется от тяжелой степени до средней (класс C), что, в свою очередь, свидетельствует и о некотором улучшении прогноза у лиц данной группы.

У пациентов ОГ в дооперационном периоде показатель $VO_{2\max}$ был равен $12,3 \pm 0,8$ мл/(кг · мин), то есть они имели среднюю степень выраженности ХСН по классификации Weber (класс C) и умеренный прогностический риск. Через 6 и 12 мес. после

хирургического лечения показатель $VO_2 \max$ достоверно увеличивается — до $16,3 \pm 1,2$ и до $19,5 \pm 2,1$ мл/(кг · мин), соответственно (табл. 2, $p < 0,05$). Это является свидетельством того, что пациенты ОГ переходят в другой функциональный статус — в удовлетворительный (класс В по классификации Weber) и имеют относительно хороший долгосрочный прогноз.

Выводы

1. Пациенты с ХРБС, подвергшиеся хирургической коррекции клапанных пороков сердца, через 10–14 дней после операции характеризуются низкой толерантностью к физической нагрузке и низким максимальным потреблением кислорода по данным спироВЭП.
2. Выполнение реконструктивных операций клапанных пороков сердца у пациентов с ХРБС способствует повышению толерантности к физической нагрузке, независимо от используемой программы медицинской реабилитации.
3. При использовании разработанной программы медицинской реабилитации, предусматривающей индивидуализированное назначение аэробных физических тренировок на велотренажере, начиная с 10–14-х суток после операции, и дифференцированного медикаментозного лечения осложнений в раннем послеоперационном периоде, отмечается повышение не только толерантности к физической нагрузке, но и существенное улучшение аэробной физической работоспособности.
4. Использование разработанной программы медицинской реабилитации у пациентов с ХРБС, подвергшихся хирургической коррекции клапанных пороков сердца, способствует существенному росту максимального потребления кислорода через 3, 6 и 12 мес. после операции, что является благоприятным прогностическим признаком у лиц данной категории.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. Березина А.В., Бутомо М.И. Новые методы исследования в функциональной диагностике: кардиопульмональный нагрузочный тест // Новые Санкт-Петербургские врачебные ведомости. — 2008. — № 2. — С. 77–89. [Berezina AV, Butomo MI. Novye metody issledovaniya v funktsional'noj diagnostike: kardiopul'mo-

nal'nyj nagruzochnyj test. *Novye Sankt-Peterburgskie vrachebnye vedomosti*. 2008;(2):77–89. (In Russ.)]

2. Гальцева Н.В. Реабилитация в кардиологии и кардиохирургии // Клиницист. — 2015. — Т. 9. — № 2. — С. 13–22. [Gal'ceva NV. Rehabilitation in cardiology and cardiosurgery. *The Clinician*. 2015;9(2):13–22. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17650/1818-8338-2015-9-2-13-22>.
3. Кассирский Г.И., Зотова Л.М. Реабилитация больных после хирургической коррекции приобретенных пороков сердца. — М., 2007. — 136 с. [Kassirskij GI, Zotova LM. Reabilitaciya bol'nyh posle hirurgicheskoj korrekcii priobretennyh porokov serdca. Moscow; 2007. 136 p. (In Russ.)]
4. Михайлов В.М. Нагрузочное тестирование под контролем ЭКГ: велоэргометрия, тредмил-тест, степ-тест, ходьба. — Иваново: А-Гриф, 2005. — 440 с. [Mihajlov VM. Nagruzochnoe testirovanie pod kontrol'em EKG: veloergometriya, tredmil-test, step-test, hod'ba. Ivanovo: A-Grif; 2005. 440 p. (In Russ.)]
5. Полтавская М.Г. Пробы с физической нагрузкой у больных с хронической сердечной недостаточностью // Сердце: журнал для практикующих врачей. — 2003. — Т. 2. — № 2. — С. 81–83. [Poltavskaya MG. Proby s fizicheskoj nagruzkoj u bol'nyh s hronicheskoj serdechnoj nedostatocnost'yu. *Serdce: zhurnal dlya praktikuyushchih vrachej*. 2003;2(2):81–83. (In Russ.)]
6. Рубаненко А.О., Щукин Ю.В. Гемодинамические показатели, ассоциированные с тромбозом ушка левого предсердия у больных с фибрилляцией предсердий // Медицинский альманах. — 2017. — № 3(48). — С. 180–182. [Rubanenko AO, Shchukin YuV. Gemodinamicheskie pokazateli, associirovannye s trombozom ushka levogo predserdiya u bol'nyh s fibrillyaciej predserdij. *Medicinskij al'manah*. 2017;(3):180–182. (In Russ.)]
7. Руководство по кардиологии: учеб. пособие в 3 т. / под ред. Г.И. Сторожакова, А.А. Горбаченкова. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. — Т. 1. — 672 с. [Rukovodstvo po kardiologii: ucheb. posobie v 3 t. Ed. by G.I. Storozhakov, A.A. Gorbachenkov. Moscow: GEOTAR-Media; 2008. Vol. 1. 672 p. (In Russ.)]
8. Суджаева С.Г., Казаева Н.А., Губич Т.С. и др. Диагностика повторной ревматической лихорадки у пациентов с хронической ревматической болезнью сердца после хирургической коррекции клапанных пороков // I Международный Минский медицинский форум. Республиканская научно-практическая конференция с международным участием. «10-я школа практического кардиолога»; Ноябрь 5–6, 2015; Минск. — Минск, 2015. — С. 195–199. [Sudzhaeva SG, Kazaeva NA, Gubich TS, et al. Diagnostika povtornoj revmaticheskoj lihoradki u pacientov s hronicheskoj revmaticheskoj bolezni'yu serdca posle hirurgicheskoj korrekcii klapannyh porokov. Proceedings of the I Mezhdunarodnyj Minskij medicinskij forum. Respublikanskaya nauchno-prakticheskaya konferenciya

- s mezhdunarodnym uchastiem. “10-ya shkola prakticheskogo kardiologa”; 2015 Nov 5–6; Minsk. Minsk; 2015 . P. 195–199.]
9. Ades PA, Savage PD, Harvey-Berino J. The treatment of obesity in cardiac rehabilitation. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2010;30(5):289–298. <https://doi.org/10.1097/HCR.0b013e3181d6f9a8>.
 10. Jolly K, Taylor RS, Lip GY, Stevens A. Home-based cardiac rehabilitation compared with centre-based rehabilitation and usual care: a systematic review and meta-analysis. *Int J Cardiol.* 2006;111(3):343–351. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2005.11.002>.
 11. Weber K, Kinasevitz G, Janicki J, Fishman AP. Oxygen utilization and ventilation during exercise in patients with chronic congestive heart failure. *Circulation.* 1982;65(6):1213–1223. <https://doi.org/10.1161/01.cir.65.6.1213>.
 12. Wonisch M, Kraxner W, Hödl R, et al. Spiroergometrie in der Kardiologie – Klinische Anwendungsmöglichkeiten. *J Kardiol.* 2003;10(10):440–446. (In German).

▪ Информация об авторах

Татьяна Сергеевна Губич — кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник лаборатории кардиологической реабилитации. ГУ РНПЦ «Кардиология», Минск, Беларусь. E-mail: kornella_oks@tut.by.

Светлана Георгиевна Суджаева — доктор медицинских наук, профессор, заведующая лабораторией кардиологической реабилитации. ГУ РНПЦ «Кардиология», Минск, Беларусь. E-mail: svgesu@mail.ru.

Наталья Анатольевна Казаева — кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник лаборатории кардиологической реабилитации. ГУ РНПЦ «Кардиология», Минск, Беларусь. E-mail: kazaevanat@mail.ru.

Ольга Александровна Суджаева — доктор медицинских наук, заведующая лабораторией хронической ишемической болезни сердца. ГУ РНПЦ «Кардиология», Минск, Беларусь. E-mail: sujayeva@bk.ru.

Оксана Михайловна Корнелиук — научный сотрудник лаборатории кардиологической реабилитации. ГУ РНПЦ «Кардиология», Минск, Беларусь. E-mail: kornella_oks@tut.by.

▪ Information about the authors

Tatiana S. Gubich — Candidate of Medical Sciences, Leading Researcher of the Laboratory of Cardiological Rehabilitation. Republican Scientific and Practical Center “Cardiology”, Minsk, Belarus. E-mail: kornella_oks@tut.by.

Svetlana G. Sudzhaeva — Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Laboratory of Cardiological Rehabilitation. Republican Scientific and Practical Center “Cardiology”, Minsk, Belarus. E-mail: svgesu@mail.ru.

Natalia A. Kazaeva — Candidate of Medical Sciences, Leading Researcher of the Laboratory of Cardiological Rehabilitation, Republican Scientific and Practical Center “Cardiology”, Minsk, Belarus. E-mail: kazaevanat@mail.ru.

Olga A. Sudzaeva — Doctor of Medical Sciences, Head of the Laboratory of Chronic Ischemic Heart Disease. Republican Scientific and Practical Center “Cardiology”, Minsk, Belarus. E-mail: sujayeva@bk.ru.

Oksana M. Kornilyuk — Researcher, Laboratory of Cardiological Rehabilitation. Republican Scientific and Practical Center “Cardiology”, Minsk, Belarus. E-mail: kornella_oks@tut.by.