

DOI 10.52727/2078-256X-2022-18-2-142-147

Состояние миокарда у пациентов с избыточной массой тела на разных этапах реабилитации после реваскуляризации

А.Н. Сейтекова¹, В.Б. Молотов-Лучанский¹, К.К. Толеубеков¹, Б.Т. Екижанова²¹ НАО «Медицинский университет Караганды»
100008, Казахстан, г. Караганда, ул. Гоголя, 40² Кардиореабилитационный центр «Тулпар»
Казахстан, г. Караганда, ул. Кривогузова, 79

Аннотация

Целью исследования было изучение динамики показателей функции миокарда у пациентов с избыточной массой тела на разных этапах реабилитации после коронарной реваскуляризации. **Материал и методы.** Представлены промежуточные результаты проспективного исследования, выполненного в кардиореабилитационном центре «Тулпар» (г. Караганда, Казахстан), в которое было включено 135 пациентов после восстановления кровотока в коронарных артериях (аортокоронарное шунтирование, стентирование). Средний возраст больных составил 58 ± 6 лет. Критерии исключения: острый инфаркт миокарда; хроническая сердечная недостаточность, функциональный класс III–IV; острые нарушения мозгового кровообращения; сахарный диабет в состоянии декомпенсации; ожирение I–III степени. Проведено наблюдение пациентов в динамике на трех этапах реабилитации. На первом этапе включен в исследование 41 пациент, на втором – 43, на третьем – 51 (обследованы больные из разных этапов). Группы были сопоставимы по параметрам структурно-функционального состояния миокарда и возрасту. **Результаты.** Учитывая размеры межжелудочковой перегородки, задней стенки левого желудочка, относительной толщины миокарда и индекса массы миокарда, можно отметить, что во всех периодах наблюдения отмечалось статистически значимая гипертрофия левого желудочка. **Заключение.** У пациентов с избыточной массой тела, перенесших операцию по реваскуляризации миокарда, сохраняются стойкие изменения в миокарде на третьем этапе реабилитации.

Ключевые слова: ишемическая болезнь сердца, реперфузия миокарда, эхокардиография.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Автор для переписки: Сейтекова А.Н., e-mail: Aizhan_ai@mail.ru

Для цитирования: Сейтекова А.Н., Молотов-Лучанский В.Б., Толеубеков К.К., Екижанова Б.Т. Состояние миокарда у пациентов с избыточной массой тела на разных этапах реабилитации после реваскуляризации. *Атеросклероз*, 2022; 18 (2): 142–147. doi: 10.52727/2078-2022-18-1-142-147

Myocardial condition in overweight patients at different stages of rehabilitation after revascularization

A.N. Seytekova¹, V.B. Molotov-Luchanskiy¹, K.K. Toleubekov¹, B.T. Yekizhanova²¹ Medical University of Karaganda
40, Gogol str., Karaganda, 100008, Kazakhstan² Cardiac rehabilitation Center «Tulpar»
79, Krivoguzov, Karaganda, Kazakhstan

Abstract

The aim of the study was to study the dynamics of myocardial function indicators in overweight patients at different stages of rehabilitation after coronary revascularization. **Material and methods.** This article presents the interim results of prospective study which was conducted at the Tulpar cardiorehabilitation center (Karaganda, Kazakhstan). The study included 135 patients after restoration

of blood flow in the coronary arteries (coronary artery bypass grafting, stenting). The average age was 58 ± 6 years. Exclusion criteria: acute myocardial infarction; chronic heart failure, functional class III–IV; acute disorders of cerebral circulation; diabetes mellitus in a state of decompensation; obesity I–III degree. We observed patients in dynamics at three stages of rehabilitation. 41 patients were included in the study at the first stage, 43 – at the second stage and 51 – at the third stage. Patients were included from different stages of rehabilitation. The groups were comparable in terms of the parameters of the structural and functional state of the myocardium, the same age range. **Results.** Considering the size of the interventricular septum, the posterior wall of the left ventricle, the relative thickness of the myocardium and the myocardial mass index, it can be noted that statistically significant hypertrophy of the left ventricle was observed in all observation periods ($p < 0.05$). **Conclusions.** In overweight patients who underwent myocardial revascularization surgery, persistent changes in the myocardium remain at the 3rd stage of rehabilitation

Keywords: ischemic heart disease, myocardial reperfusion, echocardiography.

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

Correspondence: Seytekova A.N., e-mail: Aizhan_ai@mail.ru

Citation: Seytekova A.N., Molotov-Luchanskiy V.B., Toleubekov K.K., Yekizhanova B.T. Myocardial condition in overweight patients at different stages of rehabilitation after revascularization. *Atherosclerosis*, 2022; 18 (2): 142–147 [In Russian]. doi: 10.52727/2078-2022-18-1-142-147

Введение

Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) являются ведущей в мире причиной смерти: в 2013 г. – более 17,3 млн случаев, согласно прогнозам специалистов, в 2030 г. – до 23,6 млн [1]. ССЗ и избыточная масса тела напрямую связаны друг с другом. В России избыточный вес имеют около 50 % мужчин и 60 % женщин в возрасте старше 30 лет [2], в Казахстане (по результатам исследования, проведенного в 2012 г. Казахской академией питания) – соответственно 36,8 и 30,6 % [3].

Анализируя данные литературы, можно сказать, что избыточной массе тела уделяется гораздо меньше внимания, чем таким факторам риска, как курение, гиперхолестеринемия [4, 5]. Вместе с тем практически все исследователи согласны с тем, что большая часть пациентов с избыточной массой тела подвержена риску развития атеросклероза коронарных артерий сердца и составляет основной контингент больных, которым проводится интервенционное пособие или операция по шунтированию артерий сердца [6]. Широкое применение реконструктивных и интервенционных методов, обеспечивающее восстановление кровотока в питающих миокард артериях, позволило добиться прогресса в лечении ССЗ. В то же время последующие этапы реабилитации обнаружили серьезные проблемы, возникающие вследствие ремоделирования сердца и развивающихся постреперфузионных осложнений [7].

Избыточная масса тела является предиктором развития нежелательных явлений после аортокоронарного шунтирования [8, 9], такие пациенты нуждаются в длительном пребывании

в реабилитационных центрах [10]. Восстановление кровотока, помимо преодоления ишемии миокарда, вызывает хорошо известный эффект, называемый реперфузионным синдромом [11], который может иметь свои особенности у больных с избыточной массой тела, в том числе в плане структурных изменений в миокарде. В этой связи представляется актуальной цель настоящего исследования – изучение динамики структурно-функциональных показателей миокарда у пациентов с избыточной массой тела на разных этапах реабилитации после коронарной реваскуляризации.

Материал и методы

Представлены промежуточные результаты проспективного исследования, выполненного в кардиореабилитационном центре «Тулпар» (г. Караганда, Казахстан), в которое было включено 135 пациентов после восстановления кровотока в коронарных артериях (аортокоронарное шунтирование, стентирование). Возраст больных составлял от 35 до 65 лет (58 ± 6 лет). Критерии исключения: острый инфаркт миокарда; хроническая сердечная недостаточность, функциональный класс III–IV; острые нарушения мозгового кровообращения; сахарный диабет в состоянии декомпенсации; ожирение I–III степени. Проведено наблюдение пациентов в динамике на трех этапах реабилитации. На первом этапе включен в исследование 41 пациент, на втором – 43, на третьем – 51 (обследованы больные из разных этапов). Группы были сопоставимы по параметрам структурно-функционального состояния миокарда и возрасту.

Все обследованные получали лечение в рамках реабилитационной программы (лечебная физкультура, дыхательная гимнастика, массаж, физиотерапевтические процедуры – по показаниям) на фоне традиционной терапии (кардиопротекторная, антиагрегантная, гипотензивная, антиангинальная, гиполипидимическая). Пациентам проводилось клиническое обследование, включающее изучение жалоб, осмотр, физикальную диагностику, антропометрию, измерение артериального давления, определение индекса массы тела (ВОЗ, 1997). Из инструментальных методов исследования использовались элетрокардиография в 12 стандартных отведениях и эхокардиография (ЭхоКГ).

ЭхоКГ проводилась на ультразвуковой диагностической системе VIVID 8 (GE, США) в двухмерном режиме с помощью секторного датчика, имеющего частоту 2,5 МГц. Исследование выполнялось из парастернальной и апикальной позиций в М- и В-режимах. Дополнительно применялась доплер-ЭхоКГ (постоянно-волновая, импульсно-волновая, цветное доплеровское картирование потока). Использовались проекции по длинной и короткой осям на различных уровнях: митрального клапана, папиллярных мышц и верхушки сердца, в апикальной позиции: в проекциях двух- и четырехкамерных изображений.

Для расчета конечного диастолического и конечного систолического объема левого желудочка (ЛЖ) использовали метод дисков (модифицированный алгоритм Simpson). Массу миокарда ЛЖ (ММЛЖ) рассчитывали на основании линейных измерений, полученных в М-режиме под контролем В-режима. Американское эхографическое общество (ASE) рекомендует для оценки ММЛЖ формулу, основанную на линейных измерениях и модели ЛЖ в виде вытянутого эллипсоида вращения, где учитываются толщина задней стенки и межжелудочковой перегородки в диастолу. Гипертрофию ЛЖ

определяли с использованием критериев, специфичных для пола при индексации ММЛЖ на площадь поверхности тела (ППТ). Объем левого предсердия и ММЛЖ индексировали к ППТ, нормативные значения для мужчин определяли в соответствии с рекомендациями ASE/EACVI 2015 г. Для оценки диастолической функции ЛЖ исследовали трансмитральный кровоток в импульсном доплеровском режиме. Рассчитывали максимальную скорость раннего диастолического наполнения ЛЖ (E , м/с), скорость раннего расслабления миокарда (E_t , м/с), отношение скоростей раннего диастолического потока (E/E_t), максимальную скорость наполнения ЛЖ в систолу предсердия (A , м/с), отношение максимальных скоростей трансмитрального кровотока (E/A).

Результаты представляли в виде средних арифметических значений и стандартного отклонения ($M \pm SD$). Для первичного сравнения данных между группами использовали однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA) с применением множественных сравнений в случае выявления достоверных различий. Для сравнения непрерывных величин при распределении показателя, отличном от нормального, использовали непараметрический критерий Манна – Уитни для независимых выборок, для корреляционного анализа – критерий Спирмена. Различия считали статистически достоверными при значениях $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение

Основные антропометрические показатели обследованных представлены в табл. 1. Из приведенных в табл. 2 данных видно, что конечно-диастолические и конечно-систолические размеры ЛЖ на этапах реабилитации существенно не изменились. Также не выявлено достоверных отличий в размерах межжелудочковой пере-

Таблица 1

Основные характеристики обследованных

Table 1

The main characteristics of the surveyed

Показатель / Indicator	1-й этап / Stage 1 ($n = 41$)	2-й этап / Stage 2 ($n = 43$)	3-й этап / Stage 3 ($n = 51$)
Возраст, лет / Age, years	$57,2 \pm 6,4$	$59,0 \pm 5,7$	$58,4 \pm 5,3$
Рост, см / Height, cm	$171,4 \pm 8,6$	$171,1 \pm 8,0$	$170,0 \pm 9,0$
Вес, кг / Weight, kg	$80,0 \pm 9,8$	$79,2 \pm 7,2$	$78,2 \pm 9,8$
Индекс массы тела, кг/м ² / Body mass index, kg/m ²	$28,2 \pm 2,3$	$27,3 \pm 2,1$	$26,4 \pm 1,8$
Площадь поверхности тела, кг/м ² / Body surface area, kg/m ²	$2,00 \pm 0,14$	$1,91 \pm 0,12$	$1,90 \pm 0,16$

Таблица 2

Структурно-функциональные показатели сердца по ЭхоКГ на разных этапах реабилитации

Table 2

Structural and functional parameters of the heart according to echocardiography at different stages of rehabilitation

Показатель / Indicator	1-й этап / Stage 1 (n = 41)	2-й этап / Stage 2 (n = 43)	3-й этап / Stage 3 (n = 51)
Конечный диастолический размер ЛЖ, мм / The final diastolic LV size, mm	48,3 ± 6,2	47,9 ± 6,2	45,7 ± 5,9*
Конечный систолический размер ЛЖ, мм / The final systolic LV size, mm	35,4 ± 6,7	34,8 ± 4,9	32,6 ± 5,4*
Толщина межжелудочковой перегородки, мм / Thickness of the interventricular septum, mm	12,4 ± 2,0	12,7 ± 2,2	12,3 ± 2,3
Толщина задней стенки ЛЖ, мм / Thickness of the posterior wall of the LV, mm	10,4 ± 1,7	10,5 ± 1,5	9,9 ± 1,5
Относительная толщина межжелудочковой перегородки, мм / Relative thickness of the interventricular septum, mm	0,38 ± 0,04	0,40 ± 0,07	0,45 ± 0,05*
Масса миокарда левого желудочка, г / Left ventricular myocardial mass, g	203,4 ± 35,8	199,6 ± 28,8	199,5 ± 27,7*
Индекс ММЛЖ, г/м ² / Left ventricular myocardial mass index, g/m ²	106,0 ± 16,6	102,1 ± 14,4*	104,8 ± 16,0*
Конечный диастолический объем ЛЖ, мл / Final LV diastolic volume, ml	115,8 ± 42,1	105,6 ± 32,5	100,8 ± 41,6*
Конечный систолический объем ЛЖ, мл / Final systolic LV volume, ml	61,9 ± 25,0	52,0 ± 17,5	47,6 ± 23,2*
Ударный объем, мл / Impact volume, ml	84,2 ± 19,0	87,6 ± 20,3*	87,5 ± 21,0*
Фракция выброса / Ejection fraction, %	45,6 ± 8,1	49,7 ± 5,5	52,9 ± 5,7*
Минутный объем сердца, л/мин / Minute heart volume, l/min	5,6 ± 1,3	5,9 ± 1,3	5,8 ± 1,3
Сердечный индекс, л/мин/м ² / Cardiac index, l/min/m ²	2,97 ± 0,6	3,0 ± 0,7	3,0 ± 0,6
Объем левого предсердия, мл / Left atrium volume, ml	51,0 ± 14,9	49,9 ± 16,4	48,2 ± 13,0*
Индекс левого предсердия, мл / Index of the left atrium, ml	26,4 ± 7,7	25,6 ± 8,7	25,2 ± 7,1
Объем правого предсердия, мл / Right atrium volume, ml	36,1 ± 10,0	36,2 ± 8,8	34,4 ± 6,4
Индекс правого предсердия, мл / Index of the right atrium, ml	18,8 ± 5,1	18,6 ± 4,3	18,2 ± 3,6
Толщина стенки правого желудочка, мм / Wall thickness of the right ventricle, mm	31,9 ± 2,8	32,3 ± 2,5	31,6 ± 2,3
Диастолическая дисфункция ЛЖ, степень / LV diastolic dysfunction, degree	1,0 ± 0,4	1,0 ± 0,4	1,0 ± 0,3

* Отличие от величины соответствующего показателя на первом этапе статистически значимо при $p < 0,05$.

городки и задней стенки ЛЖ. Их параметры были выше нормы к моменту исследования, но не изменялись на разных этапах реабилитации. Однако относительная толщина миокарда на третьем этапе увеличилась ($p < 0,05$), индекс массы миокарда ЛЖ на втором этапе снизился, а на третьем этапе реабилитации повысился. Учитывая размеры межжелудочковой перегородки, задней стенки ЛЖ, относительной толщины миокарда и индекса массы миокарда, можно отметить, что во всех периодах наблюдения отмечалась гипертрофия левого желудочка (см. табл. 2). Конечно-диастолический и конеч-

но-систолический объем ЛЖ на третьем этапе реабилитации снизился, при этом отмечается увеличение фракции выброса ЛЖ ($p < 0,05$). Ударный объем на втором и третьем этапах увеличился на 4 % по сравнению с первым ($84 \pm 14,3$; $88 \pm 21,00$ соответственно, $p < 0,05$). Размеры левого и правого предсердий, правого желудочка не были увеличены, и значимого изменения не наблюдалось в течение всего реабилитационного периода. Диастолическая дисфункция левого желудочка (нарушение расслабления) оставалась постоянной на всех этапах наблюдения (см. табл. 2).

Таким образом, можно отметить, что показатели состояния миокарда изменились в лучшую сторону. Фракция выброса сердца постепенно увеличивалась. Возможно, что это следствие реабилитационных процедур после реваскуляризации коронарных артерий. Тем не менее мы констатируем отсутствие положительной динамики в ремоделированном миокарде: на всех этапах реабилитации сохранялась гипертрофия левого желудочка.

Заключение

Результаты исследования свидетельствуют о том, что у пациентов с избыточной массой тела, перенесших оперативное восстановление перфузии по коронарным артериям, не наблюдается достоверной положительной динамики в параметрах ремоделированного миокарда на третьем этапе реабилитации.

Список литературы / References

1. WHO information: Cardiovascular diseases. Newsletter No. 317. — January, 2015. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/ru/> (In Russ.) Информация ВОЗ: Сердечно-сосудистые заболевания. Информационный бюллетень № 317. Январь, 2015. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/ru/>
2. Shpagina O.V., Bondarenko I.Z. The «Obesity Paradox» is another look at the problem of cardiovascular diseases. Literature review. *Obesity and Metabolism*, 2016; (4): 4–9. (In Russ.) Шпагина О.В., Бондаренко И.З. «Парадокс ожирения» — еще один взгляд на проблему сердечно-сосудистых заболеваний. Обзор литературы. *Ожирение и метаболизм*, 2016; (4): 4–9.
3. Berdygaliev A.B., Chuenbekova A.B., Kaynarbayeva M.S., Bykybayeva S.A., Sergeantova G.N., Askarov D.M. Studying the prevalence of overweight and obesity among women in Kazakhstan. *Bulletin of KazNMU*, 2015; (1): 409–413. (In Russ.) Бердыгалиев А.Б., Чуенбекова А.Б., Кайнарбаева М.С., Быкыбаева С.А., Сержантова Г.Н., Аскаров Д.М. Изучение распространенности избыточной массы тела и ожирения среди женщин в Казахстане. *Вестник КазНМУ*, 2015; (1): 409–413.
4. Kremlev D.I. The effect of positive fatty degeneration on the development of myocardial infarction. The paradox of obesity. *Bulletin of the Russian Military Medical Academy*, 2018; (3): 204–211. (In Russ.) Кремлев Д.И. Влияние положительной жировой дистрофии на развитие инфаркта миокарда. Парадокс ожирения. *Вестник Российской военно-медицинской академии*, 2018; (3): 204–211.
5. Rachel Harrison. «Obesity paradox» not found measuring new cases of cardiovascular disease. *Journal LOS ONE*, 2017; (12): 14–16.
6. Miklishanskaya S.V., Mazur N.A., Solomasova L.V., Chigineva V.V. «The obesity paradox» and the degree of its proof. *Therapeutic Archive*, 2020; 92 (4): 84–90. (In Russ.) Миклишанская С.В., Мазур Н.А., Соломасова Л.В., Чигинева В.В. «Парадокс ожирения» и степень его доказанности. *Терапевт. арх.*, 2020; 92 (4): 84–90. doi: 10.26442/00403660.2020.04.000421
7. Komarova I.S., Zhelnov V.V., Andreeva N.V., Dvoretzky L.I. Post-reperfusion syndrome in patients with coronary heart disease after coronary stenting. *Clin. Med.*, 2018; 96 (1): 73–77. (In Russ.) Комарова И.С., Желнов В.В., Андреева Н.В., Дворецкий Л.И. Постреперфузионный синдром у пациентов с ишемической болезнью сердца после коронарного стентирования. *Клин. медицина*, 2018; 96 (1): 73–77.
8. Gramlich Y., Daiber A., Buschmann K., Oelze M., Vahl C.F., Munzel T., Hink U. Oxidative stress in cardiac tissue of patients undergoing coronary artery bypass graft surgery: the effects of overweight and obesity. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2018; 6598326. doi: 10.1155/2018/6598326
9. Mukherjee D., Ojha C. Obesity paradox in contemporary cardiology practice. *JACC: Cardiovascular Interventions*, 2017; 10 (13): 1293–1294. doi: 10.1016/j.jcin.2017.03.048
10. Aronov D., Bubnova M., Iosseliani D., Orekhov A. Clinical efficacy of a medical centre- and home-based cardiac rehabilitation program for patients with coronary heart disease after coronary bypass graft surgery. *Arch. Med. Res.*, 2019; 50 (3): 122–132. doi: 10.1016/j.arcmed.2019.07.007
11. Bilenko M.V. Ischemic and reperfusion injuries of organs. M.: Medicine, 1989. P. 11–34. (In Russ.) Биленко М.В. Ишемические и реперфузионные повреждения органов. М.: Медицина, 1989. С. 11–34.

Сведения об авторах:

Айжан Нурлановна Сейтекова, докторант 2-го года обучения по специальности «Медицина», Караганда, Казахстан, ORCID ID: 0000-0003-4501-2454, e-mail: Aizhan_ai@mai.ru

Вилен Борисович Молотов-Лучанский, д-р мед. наук, проф., Караганда, Казахстан, ORCID ID: 0000-0001-8473-4375, e-mail: Molotov-luchanskiy@qmu.kz

Куатбек Куанышбекович Толеубеков, канд. мед. наук, доцент, декан международного медицинского факультета, Караганда, Казахстан, ORCID ID: 0000-0002-7727-4515, e-mail: Toleubekov@qmu.kz

Баян Толеухановна Екижанова, директор кардиореабилитационного центра «Тулпар», Караганда, Казахстан, ORCID ID: 0000-0003-0765-5037, e-mail: 7004510820@rambler.ru

Information about the authors:

Aizhan N. Seitekova, doctoral student of the 2nd year of study in the specialty «Medicine», Karaganda, Kazakhstan, ORCID ID: 0000-0003-4501-2454, e-mail: Aizhan_ai@mai.ru

Vilen B. Molotov-Luchanskiy, doctor of medical sciences, professor, Karaganda, Kazakhstan, ORCID ID: 0000-0001-8473-4375, e-mail: Molotov-luchanskiy@qmu.kz

Kuatbek K. Toleubekov, candidate of medical sciences, associate professor, dean of the international medical faculty, Karaganda, Kazakhstan, ORCID ID: 0000-0002-7727-4515, e-mail: Toleubekov@qmu.kz

Bayan T. Yekizhanova, director of the cardiac rehabilitation center «Tulpar», Karaganda, Kazakhstan, ORCID ID: 0000-0003-0765-5037, e-mail: 7004510820@rambler.ru

Статья поступила 28.02.2022

После доработки 29.03.2022

Принята к печати 04.05.2022

Received

28.02.2022

Revision received

29.03.2022

Accepted

04.05.2022

