

Получена: 06 Декабря 2023 / Принята: 29 Марта 2024 / Опубликовано online: 30 Апреля 2024

DOI 10.34689/SH.2024.26.2.006

УДК 616.127:616.12-005:616-056.5-07-089

СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ МИОКАРДА ПОСЛЕ АОРТОКОРОНАРНОГО ШУНТИРОВАНИЯ У ПАЦИЕНТОВ С ИЗБЫТОЧНОЙ МАССОЙ ТЕЛА НА РАЗНЫХ ЭТАПАХ РЕАБИЛИТАЦИИ

Айжан Н. Сейтекова¹, <https://orcid.org/0000-0003-4501-2454>

Вилен Б. Молотов-Лучанский¹, <https://orcid.org/0000-0001-8473-4375>

Зарина К. Кавкенова¹, <https://orcid.org/0009-0004-8836-9116>

¹ НАО «Медицинский университет Караганды», г. Караганда, Республика Казахстан.

Резюме

Актуальность. Глобальная роль фатальных осложнений сердечно-сосудистых заболеваний имеет огромное значение, поскольку они являются ведущей причиной в структуре общей смертности всего населения. Обширное использование интервенционных и реконструктивных методов, позволило добиться прогресса в лечении сердечно-сосудистых заболеваний, обеспечивая восстановление кровотока в артериях миокарда. Однако, на этапе реабилитации после восстановления коронарного кровотока, возникают серьезные проблемы, связанные с постриваскуляризационными осложнениями и ремоделированием сердца.

Цель исследования - изучение структурно-функциональных изменений миокарда у пациентов с избыточной массой тела после аортокоронарного шунтирования в динамике на этапах реабилитации.

Материалы и методы: В когортном исследовании было включено 97 пациентов, госпитализированных в «Областной кардиохирургический центр», и кардио-реабилитационного центра «Тулпар» города Караганды, которые проходили лечение с февраля по сентябрь 2021 года. Пациенты были разделены на 2 группы: 1-ая группа (основная группа) - пациенты с избыточной массой тела после аортокоронарного шунтирования (n=54) и 2-ая группа (группа сравнения) - пациенты с нормальной массой тела после аортокоронарного шунтирования (n=43). Пациенты были обследованы в первые сутки после восстановления кровотока в областном кардиохирургическом центре, затем - на 1-м, 2-м и 3-м этапах кардиореабилитации центра «Тулпар». Пациентам проводилось клиническое обследование: опрос жалоб, физикальный осмотр с антропометрией, определение индекса массы тела. Из инструментальных методов исследования применялись элетрокардиограмма (ЭКГ) в 12 стандартных отведениях и трансторакальная эхокардиография (ТЭхоКГ).

Статистический анализ данных проводился с помощью программного обеспечения STATISTICA 12. Для сравнения непрерывных величин был использован непараметрический критерий Краскела-Уоллиса, для корреляционного анализа использовался коэффициент корреляции Спирмена. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты: у пациентов с избыточной массой тела после аортокоронарного шунтирования индекс массы миокарда левого желудочка (ИММЛЖ), относительная толщина стенок (ОТС) постепенно снижаясь на первом и втором этапах реабилитации, вновь повышается на третьем этапе реабилитации.

Выводы: несмотря на хорошую динамику на первом и втором этапах реабилитации, нами не наблюдалась положительная динамика структурных изменений миокарда на третьем этапе реабилитации у пациентов с избыточным весом, перенесших аортокоронарное шунтирование.

Ключевые слова: *избыточная масса тела, аортокоронарное шунтирование, эхокардиография.*

Abstract

STRUCTURAL AND FUNCTIONAL CHANGES OF THE MYOCARDIUM AFTER CORONARY ARTERY BYPASS GRAFTING IN OVERWEIGHT PATIENTS AT DIFFERENT STAGES OF REHABILITATION

Aizhan N. Seytekova^{1*}, <https://orcid.org/0000-0003-4501-2454>

Vilen B. Molotov-Luchanskiy¹, <https://orcid.org/0000-0001-8473-4375>

Zarina K. Kavkenova¹, <https://orcid.org/0009-0004-8836-9116>

¹ Karaganda Medical University, Karaganda, Republic of Kazakhstan.

Background. The global role of fatal complications of cardiovascular diseases is of great importance, since they are the leading cause in the structure of total mortality of the entire population. Extensive use of interventional and reconstructive methods has made it possible to make progress in the treatment of cardiovascular diseases, ensuring the restoration of

blood flow in the arteries of the myocardium. However, at the stage of rehabilitation after the restoration of coronary blood flow, serious problems arise associated with post-revascularization complications and remodeling of the heart.

The aim of the study was to study the structural and functional changes of the myocardium in overweight patients after coronary artery bypass grafting in dynamics at the stages of rehabilitation.

Materials and methods: The cohort study included 97 patients hospitalized at the Regional Cardiac Surgery Center, and Tulpar Cardio Rehabilitation Center in Karaganda, who were treated from February to September 2021. The patients were divided into 2 groups: group 1 (main group) - overweight patients after coronary artery bypass grafting (n=54) and group 2 (comparison group) - patients with normal body weight after coronary artery bypass grafting (n=43). The patients were examined on the first day after blood flow was restored at the regional cardiac surgery center, then at the 1st, 2nd and 3rd stages of cardiac rehabilitation at the Tulpar center. The patients underwent a clinical examination: a survey of complaints, physical examination with anthropometry, determination of body mass index. Among the instrumental research methods, an electrocardiogram (ECG) in 12 standard leads and transthoracic echocardiography (echocardiography) were used. Statistical analysis of the data was carried out using the STATISTICA 12 software. The nonparametric Kruskal-Wallis criterion was used to compare continuous values, and the Spearman correlation coefficient was used for correlation analysis. The differences were considered statistically significant at $p < 0.05$.

Results: in overweight patients after coronary artery bypass grafting, the mass index of the left ventricular myocardium, the relative wall thickness gradually decreases at the first and second stages of rehabilitation, increases again at the third stage of rehabilitation.

Conclusions: despite the good dynamics at the first and second stages of rehabilitation, we did not observe a positive dynamics of structural changes in the myocardium at the third stage of rehabilitation in overweight patients who underwent coronary artery bypass grafting.

Key words: *overweight, coronary artery bypass grafting, echocardiography.*

Түйіндеме

ОҢАЛТУДЫҢ ӘРТҮРЛІ КЕЗЕҢДЕРІНДЕ АРТЫҚ САЛМАҒЫ БАР НАУҚАСТАРДЫҢ КОРОНАРЛЫҚ АРТЕРИЯДЫ ШУНТТАУДАН КЕЙІНГІ МИОКАРДТЫҢ ҚҰРЫЛЫМДЫҚ-ФУНКЦИОНАЛДЫҚ ӨЗГЕРІСТЕРІ

Айжан Н. Сейтекова¹, <https://orcid.org/0000-0003-4501-2454>

Вилен Б. Молотов-Лучанский¹, <https://orcid.org/0000-0001-8473-4375>

Зарина К. Кавкенова¹, <https://orcid.org/0009-0004-8836-9116>

¹ КеАҚ «Қарағанды медицина университеті», Қарағанды қ., Қазақстан Республикасы.

Кіріспе. Жүрек-қан тамырлары ауруларының өлімге әкелетін асқынуларының жаһандық рөлі өте маңызды, өйткені олар бүкіл халықтың жалпы өлім-жітімінің құрылымында жетекші себеп болып табылады. Интервенциялық және реконструктивті әдістерді кеңінен қолдану миокард артерияларындағы қан ағымының қалпына келуін қамтамасыз ете отырып, жүрек-қан тамырлары ауруларын емдеуде жетістіктерге қол жеткізді. Алайда, коронарлы артериялардағы қан айналымды қалпына келтіргеннен кейін оңалту кезеңінде асқынулармен және жүректегі құрылымдық өзгерістерге байланысты күрделі мәселелер туындайды.

Зерттеудің мақсаты- артық салмағы бар науқастарда аортокоронарлы шунттаудан кейін динамикада миокардтың құрылымдық-функционалдық өзгерістерін оңалту кезеңдерінде бақылау.

Материалдар мен әдістер: Когорттық зерттеуге 2021 жылдың ақпан-қыркүйек айлары аралығында "облыстық кардиохирургиялық орталыққа" жатқызылған және Қарағанды қаласының "Тұлпар" кардио-оңалту орталығында емделген 97 науқас енгізілді. Пациенттер 2 топқа бөлінді: 1-ші топ (негізгі топ) – аортокоронарлы шунттаудан кейінгі артық салмағы бар науқастар (N=54) және 2-ші топ (салыстыру тобы) - аортокоронарлы шунттаудан кейінгі артық салмағы жоқ науқастар (N=43). Пациенттер облыстық кардиохирургиялық орталықта аортокоронарлы шунттаудан кейінгі бірінші тәулікте, содан кейін - "Тұлпар" орталығының кардиореабилитациясының 1-ші, 2-ші және 3-ші кезеңдерінде тексерілді. Пациенттерге клиникалық тексеру жүргізілді: шағымдарды зерттеу, антропометриямен физикалық тексеру, дене салмағының индексін анықтау. Зерттеудің ішкі әдістерінің ішінен 12 стандартты қорғасында электрокардиограмма (ЭКГ) және трансторакальды эхокардиография (ТЭхоКГ) қолданылды.

Статистикалық деректерді талдау STATISTICA 12 бағдарламалық жасақтамасының көмегімен жүргізілді. Үздіксіз шамаларды салыстыру үшін Красскел-Уоллистің параметрлік емес критерийі қолданылды, корреляциялық талдау үшін Спирменнің корреляция коэффициенті қолданылды. Айырмашылықтар статистикалық маңызды болып саналды $R < 0,05$.

Нәтижелер: аортокоронарлы шунттаудан кейінгі артық салмағы бар емделушілерде сол жақ қарыншаның миокард массасының индексі, қабырғалардың салыстырмалы қалыңдығы оңалтудың бірінші және екінші кезеңдерінде біртіндеп төмендейді, дегенмен, оңалтудың үшінші кезеңінде қайтадан жоғарылайды.

Қорытынды: оңалтудың бірінші және екінші кезеңдеріндегі жақсы динамикаға қарамастан, біз аортокоронарлы шунттаудан кейін артық салмағы бар науқастарда оңалтудың үшінші кезеңіндегі миокардтың құрылымдық өзгерістердің оң динамикасын байқамадық.

Түйінді сөздер: *артық салмақ, аортокоронарлы шунттау, эхокардиография.*

Для цитирования:

Сейтекова А.Н., Молотов-Лучанский В.Б., Кавкенова З.К. Структурно-функциональные изменения миокарда после аортокоронарного шунтирования у пациентов с избыточной массой тела на разных этапах реабилитации // Наука и Здравоохранение. 2024. Т.26 (2). С. 45-52. doi 10.34689/SH.2024.26.2.006

Seytekova A.N., Molotov-Luchanskiy V.B., Kavkenova Z.K. Structural and functional changes of the myocardium after coronary artery bypass grafting in overweight patients at different stages of rehabilitation // Nauka i Zdravookhranenie [Science & Healthcare]. 2024. Vol.26 (2), pp. 45-52. doi 10.34689/SH.2024.26.2.006

Сейтекова А.Н., Молотов-Лучанский В.Б., Кавкенова З.К. Оңалтудың әртүрлі кезеңдерінде артық салмағы бар науқастардың коронарлық артерияды шунттаудан кейінгі миокардтың құрылымдық-функционалдық өзгерістері // Ғылым және Денсаулық сақтау. 2024. Т.26 (2). Б. 45-52. doi 10.34689/SH.2024.26.2.006

Введение

На основе прогнозов Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), к 2030 году от сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) может погибнуть около 23,5 миллионов человек [32]. Глобальная роль фатальных осложнений сердечно-сосудистых заболеваний имеет огромное значение, поскольку они являются ведущей причиной в структуре общей смертности всего населения. [4,24]

Анализ данных литературы, показывает, что избыточному весу уделяется гораздо меньше внимания, чем таким факторам риска, как гиперхолестеринемии и курению [7,29].

Считается, что важным для развития ССЗ является метаболический синдром, компонентами которого являются избыточный вес и абдоминальное ожирение, которое ВОЗ именует новой неинфекционной эпидемией XXI. Большинство авторов признают, что сердечно-сосудистые заболевания и избыточный вес имеют прямую связь друг с другом. Избыточный массе тела посвящен ряд работ [12,18,31], однако их недостаточно, по сравнению с ожирением, которое принимается во внимание при определении рисков развития постреперфузионных эффектов на различных стадиях реабилитационного процесса. Так же, многие авторы сходятся во мнении, что большинство пациентов с избыточным весом имеют повышенный риск развития коронарного атеросклероза коронарных артерий сердца и являются основной группой больных, подвергшихся интервенционной хирургии или шунтированию сердечных артерий [3,8,11].

На сегодняшний день, в мире широко распространены хирургические методы восстановления коронарного кровообращения, такие как: аортокоронарное шунтирование (АКШ), коронарные интервенционные вмешательства (ЧКВ - баллонная ангиопластика, коронарное стентирование) и трансмиокардиальная лазерная реваскуляризация миокарда - широко применяются во всех странах мира, включая Казахстан.

Обширное использование интервенционных и реконструктивных методов, позволило добиться прогресса в лечении сердечно-сосудистых заболеваний, обеспечивая восстановление кровотока в артериях миокарда. Однако, на этапе реабилитации после восстановления коронарного кровотока, возникают серьезные проблемы, связанные с постреваскуляризационными осложнениями и ремоделированием сердца [28]. По данным литературы, избыточный вес ассоциируется с возникновением неблагоприятных событий после АКШ [9,16]. Многим

исследователям известно, что восстановление кровотока в коронарных артериях, за исключением прекращения ишемии миокарда, приводит к известному эффекту, называемому реперфузионным синдромом [20,21,23,30].

Пациенты с избыточным весом, на последующих этапах после интервенционных методов лечения коронарных артерий, подлежат длительной госпитализации в реабилитационные центры [14].

Резюмируя вышеизложенные данные, мы предполагаем что, считается актуальным изучение структурно-функциональных изменений миокарда у пациентов с избыточной массой тела после аортокоронарного шунтирования.

Цель - изучение структурно-функциональных изменений миокарда у пациентов с избыточной массой тела после аортокоронарного шунтирования в динамике на этапах реабилитации.

Материалы и методы исследования: В когортное исследование было включено 97 пациентов, госпитализированных в "Областной кардиохирургический центр" и кардио-реабилитационного центра "Тулпар" города Караганды, которые проходили лечение с февраля по сентябрь 2021 года. Пациентами подписано добровольное информированное согласие. Руководство учреждений было ознакомлено с ходом проведения данного исследования и не имеет возражений по поводу публикации данных в открытой печати.

Пациенты были разделены на 2 группы: 1-ая группа (основная группа) - пациенты с избыточной массой тела после аортокоронарного шунтирования (n=54) и 2-ая группа (группа сравнения) - пациенты с нормальной массой тела после аортокоронарного шунтирования (n=43). В контрольную группу вошли 30 условно здоровых пациентов, у которых не было острых и хронических патологий на момент обследования. **Критерии включения:** пациенты с избыточной массой тела (при ИМТ от 25 кг/м² до 29,9 кг/м²) после аортокоронарного шунтирования. **Критерии исключения:** ожирение 1-3 степени, острый инфаркт миокарда, ХСН (хроническая сердечная недостаточность), ФК II-IV, сахарный диабет в состоянии суб и декомпенсации, острые нарушения мозгового кровообращения. Пациенты обследованы в первые сутки после восстановления кровотока в областном кардиохирургическом центре, затем - на 1-м, 2-м и 3-м этапах кардиореабилитации центра "Тулпар". 1-ый этап реабилитации - от 1-го до 3-х месяцев, 2-этап реабилитации - от 3-х до 6-ти месяцев, 3-ти этап реабилитации - от 6-ти месяцев.

Пациентам проводилось клиническое обследование: опрос жалоб, физикальный осмотр с антропометрией, определение индекса массы тела (ИМТ) (ВОЗ, 2017г). Из инструментальных методов исследования применялись элетрокардиограмма (ЭКГ) в 12 стандартных отведениях и трансторакальная эхокардиография (ТЭхоКГ). На уровне кардиологического стационара все пациенты были на фоне традиционного лечения, которое включало в себя: антиагрегантную, кардиопротекторную, антиангинальную, гипотензивную, и гиполипидемическую терапию. Далее, в реабилитационном центре на фоне традиционной терапии, которая указывалась выше, были подключены реабилитационные мероприятия: лечебная физическая культура, массаж, дыхательная гимнастика и физиотерапевтические процедуры – учитывая противопоказания. ТЭхоКГ проводилось в двухмерном режиме с помощью секторного датчика, который имеет частоту 2,5 МГц, на ультразвуковой диагностической системе "VIVID 8", GE. Исследование проводилось в М-режиме и В-режиме, из доступов парастернальной и апикальной позициях. Из левого парастернального доступа использовались проекции по длинной и короткой осям на уровне митрального клапана, папиллярных мышц и на уровне верхушки сердца. Для получения изображений из двух- и четырехкамерных проекциях, использовалась апикальная позиция. Так же, были использованы доплеровские режимы эхокардиографии (импульсно-волновая, постоянно-волновая и цветное доплеровское картирование потока). Для вычисления объемов ЛЖ (конечного диастолического (КДО) и конечного систолического объема (КСО)) использовался биплановый метод дисков (модифицированный метод Симпсона) в апикальной четырехкамерной и двухкамерной позиции в конце диастолы и в конце систолы. После этого рассчитывалась фракция выброса (ФВ) левого желудочка (ЛЖ) по формуле: $ФВ = (КДО - КСО) / КДО$. Массу миокарда левого желудочка (ММЛЖ) рассчитывали по рекомендациям Американского эхокардиографического общества (ASE), основанным на линейных измерениях и модели ЛЖ в виде вытянутого эллипсоида вращения, где учитываются толщина задней стенки и межжелудочковой перегородки в диастолу. Объем левого предсердия и ММЛЖ индексировали к поверхности тела (ППТ), нормативные значения для мужчин определяли в соответствии с рекомендациями ASE/EACVI 2015 г. Толщину эпикардального жира (ТЭЖ) измеряли на свободной стенке правого желудочка, по средней линии ультразвукового луча, перпендикулярно кольцу аорты, из парастернальной проекции по длинной оси, в конечной диастоле, в течение 3 сердечных циклов при 2-мерной эхокардиографии. Для оценки диастолической функции левого желудочка был использован трансмитральный кровоток в импульсном доплеровском режиме. Пик Е – максимальная скорость раннего быстрого наполнения ЛЖ, пик А – максимальная скорость позднего предсердного наполнения ЛЖ, отношение скоростей раннего диастолического потока (Е/Ет), отношение максимальных скоростей трансмитрального кровотока (Е/А).

Статистический анализ данных проводился с помощью программного обеспечения STATISTICA 12. По критериям Шапиро–Уилка проводилась проверка параметров на нормальность распределения. Поскольку, в данном исследовании, большинство количественных переменных имели ненормальное распределение, все данные были представлены в виде медианы и квартилей (Me(Q25;Q75)). Для сравнения непрерывных величин был использован непараметрический критерий Краскела–Уоллиса, для корреляционного анализа использовался коэффициент корреляции Спирмена. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Исследование было одобрено Комитетом по биоэтике Некоммерческого акционерного общества "Медицинский университет Караганды", протокол 16 от 15.03.2021.

Результаты исследования:

Основную группу составили 54 пациента, из них 32 – мужчины и 22 – женщины, в группе сравнения всего 43 пациента, из них 23 мужчины и 20 женщины и в третью группу вошли 30 здоровых лиц, из них 17 мужчины и 13 женщины. Средний возраст в 1-ой группе составил $64 \pm 1,6$, во 2-ой группе $60 \pm 1,2$ и в 3-ей группе $53 \pm 0,8$. ИМТ составило в 1-ой группе $28,3 \pm 0,9$, во 2-ой группе $23,2 \pm 0,5$, в 3-ей группе $21,1 \pm 0,7$ (табл 1).

Таблица 1.

Общая характеристика исследуемых групп.

(Table 1. General characteristics of the studied groups).

Группы	N	Возраст	Пол		ИМТ
			М	Ж	
1-ая группа (основная)	54	$64 \pm 1,6$	32	22	$28,3 \pm 0,9$
2-ая группа (сравнения)	43	$60 \pm 1,2$	23	20	$23,2 \pm 0,5$
Группа контроля	30	$53 \pm 0,8$	17	13	$21,1 \pm 0,7$

Согласно рисунку 1 можно отметить, что показатель ИМТ у пациентов 1-ой группы на первые сутки после АКШ и на первом этапе реабилитации составил 29 (26;29), (28;29), на втором этапе статистически значимо ($p < 0,05$) снизился до 27 (27;28) по сравнению с первоначальными данными, а на третьем этапе реабилитации увеличился до 28 (28;29). У пациентов 2-ой группы данный показатель в первые сутки после АКШ составил 22 (21;24), на первом этапе 24 (21;24), на втором этапе снова снизился до 23 (22;24) и третьем этапе реабилитации составил 24 (22;24). При попарном сравнении во 2-ой группе между этапами реабилитации статистически значимых отличий не было (рис 1).

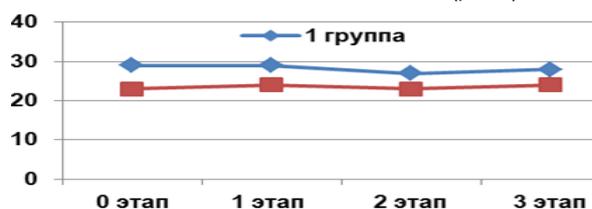


Рисунок 1. Сравнительный анализ ИМТ исследуемых групп в зависимости от этапов реабилитации и (Mediana (Q25; Q75))

(Figure 1. Comparative analysis of the BMI of the studied groups depending on the stages of rehabilitation and (Mediana (Q25; Q75)).

Таблица 2.

Сравнительный анализ структурно-функционального состояния исследуемых групп в зависимости от этапов реабилитации и в группе контроля.

(Comparative analysis of the structural and functional state of the studied groups depending on the stages of rehabilitation and in the control group).

Показатели	1 группа (n=54) Me (Q25; Q75)				2 группа (n=43) Me (Q25; Q75)				Группа контроля (n=30)
	0	1	2	3	0	1	2	3	
КДР ЛЖ, мм	50,5* (41-63)	49* (36-63)	48** (41-62)	48,5** (36-66)	46* (37-50)	45 (35-58)	43 (22-50)	43 (32-48)	42 (29-48)
ТМЖП, мм	12* (11-17)	13* (10-16)	13* (9-16)	13,5* (9-24)	11* (9-12)	10* (9-12)	10* (8-13)	9* (6-14)	6 (5-9)
ТЗСЛЖ, мм	11** (10-13)	10 (8-13)	10 (9-14)	11 (9-18)	10* (9-11)	10 (10-13)	10 (6-11)	10 (7-12)	7 (5-9)
ОТС	46,5* (0,43-0,55)	0,43** (0,36-0,62)	0,44** (0,38-1,0)	0,47 (0,33-0,58)	0,44* (0,37-0,54)	0,42 (0,37-0,48)	0,39 (0,31-0,46)	0,35* (0,29-0,42)	0,31 (0,21-0,34)
ИММ ЛЖ, гр	110* (100-116)	102** (89-127)	104** (53-156)	109 (89-140)	94* (58-103)	86 (56-123)	86 (56-112)	78* (68-96)	65 (56-70)
ФВ ЛЖ, (%)	47,5* (27-64)	47* (35-57)	49* (41-59)	49,5** (41-56)	49* (45-58)	53 (49-56)	55 (46-60)	57* (46-60)	62 (58-68)
МОС (л/мин)	4,0** (2,9-4,7)	5,2* (3,1-5,9)	5,3* (3-8,1)	5,3** (3,4-7,8)	4,4* (2,8-8,2)	4,4 (3,8-6,0)	4,6 (3,0-7,7)	4,8 (4,0-6,5)	6,4 (4,3-6,7)
ТЭЖ, мм	4,2* (2,3-4,9)	4,2* (3,2-4,9)	3,8** (2,3-4,8)	4,5** (2,3-4,9)	2,87* (1,98-4,36)	2,6 (2,12-4,32)	2,14 (1,30-4,65)	1,79* (0,8-3,2)	0,9 (0,53-1,0)
ИЛП, мл	38,5* (21-61)	38* (22-51)	30** (24-65)	34** (23-58)	28* (20-46)	28,5 (17-38)	29 (20-41)	27 (1-35)	17 (14-22)
ИПП, мл	19* (11-40)	18 (12-23)	19 (13-23)	21 (16-30)	17* (13-28)	21,5 (13-32)	18 (14-27)	18 (16-24)	18 (13-24)
ПЖ, мм	33* (27-37)	36 (32-41)	31 (22-33)	32,5 (27-37)	30* (26-34)	30 (30-36)	31 (28-36)	31 (27-35)	28 (22-31)
ДФЛЖ, степень	1(0-1)*	1(1-1)	1(1-1)	1(0-2)	1(0-1)*	1(1-1)	1(0-1)	1(1-1)	0

* – достоверность изменения показателей по сравнению с контрольной группой при $p < 0.05$

** – достоверность изменения показателей попарного сравнения между этапами реабилитации при $p < 0.05$

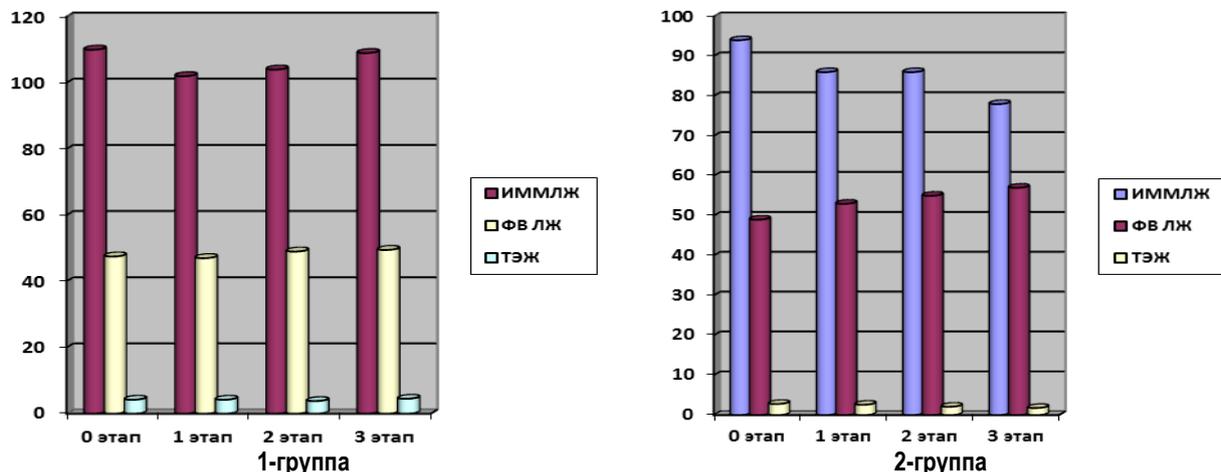


Рисунок 2. Сравнительный анализ данных ИММЛЖ, ФВ ЛЖ и ТЭЖ в сравниваемых группах в зависимости от этапов реабилитации.

(Figure 2. Comparative analysis of the data left ventricular myocardial mass index, left ventricular ejection fraction and epicardial fat thickness in the compared groups depending on the stages of rehabilitation)

Согласно полученным нами данным все показатели эхокардиографии исследуемых групп были статистически ($p < 0.05$) повышены по сравнению с контрольной группой. Можно отметить, что КДР ЛЖ у пациентов с избыточной массой тела на первые сутки после АКШ был статистически выше на 8,5 единиц ($p < 0,05$) по сравнению с контрольной группой, так же статистически значимо снизился ($p < 0,05$) на 3-м этапе

реабилитации (табл 2). Так же, можем отметить, что ФВЛЖ постепенно увеличивается. Данный показатель в 1-ой группе статистически значимо ($p < 0,05$) повысился на 3-м этапе реабилитации по сравнению с первоначальными данными. ИЛП (индекс левого предсердия) статистически значимо ($p < 0,05$) снизился на 3-м этапе реабилитации. Во 2-ой группе фракция выброса повышается с хорошей динамикой по

сравнению с 1-ой группой. На 1-м этапе реабилитации ФВЛЖ статистически значимо повысилась на 4 единицы, на 2-м этапе реабилитации на 6 единиц и на 3-м - повышается на 8 единиц, достигая 57 (46-60), по сравнению с первоначальными данными, соответственно при $p < 0,05$. Минутный объем так же увеличивался постепенно на этапах реабилитации в обеих группах. При попарном сравнении МОС, так же выявлены статистически значимые ($p < 0,05$) отличия на разных этапах реабилитации (табл 2).

У пациентов с избыточной массой тела после АКШ размеры толщины межжелудочковой перегородки (ТМЖП) и толщины задней стенки левого желудочка (ТЗСЛЖ) к моменту исследования были выше нормы (12 (11-17); 11 (10-13)), и в динамике на этапах реабилитации не изменялись. У пациентов с нормальной массой тела в размерах ТМЖП и ТЗСЛЖ не выявлено достоверных отличий. Геометрия ЛЖ часто классифицируется с использованием относительной толщины стенки (ОТС), рассчитанной как удвоенная толщина задней стенки ЛЖ, деленная на КДР ЛЖ (ЗСЛЖ x 2/КДРЛЖ). Относительная толщина стенок (ОТС) в 1-ой группе на первые сутки после АКШ составила 0,46 (0,43-0,55), на 1-м этапе статистически значимо снизилась на 0,03 единиц ($p < 0,05$), на 2-м этапе на 0,02 единиц ($p < 0,05$), однако на 3-м этапе снова увеличилась на 1 единицу, достигая 0,47 (0,33; 0,58) (табл 2; рис 2). При попарном сравнении ОТС в данной группе, между изначальными данными и данными 3-го этапа значимого отличия не выявлено. Тогда как ОТС, во 2-ой группе на первые сутки после восстановления кровотока было в норме и составило 0,44 (0,37;0,54) и статистически значимо ($p < 0,05$) снизилось к 3-му этапу реабилитации, составляя 0,35 (0,29;0,42) (рис 2). ИММЛЖ у пациентов с избыточной массой тела на первые сутки после аортокоронарного шунтирования составило 110 (100-116), на первом и на втором этапе отмечаются статистически значимое ($p < 0,05$), постепенное снижение, однако, повысился на третьем этапе реабилитации, достигнув 109 (89-140). Но, между изначальными данными и данными 3-го этапа реабилитации значимого отличия не выявлено. У пациентов с нормальной массой тела ИММЛЖ, постепенно, снижался от 94 (58-103) до 78 (68-96), при $p < 0,05$ на разных этапах реабилитации. Показатель толщины эпикардального жира (ТЭЖ) так же в основной группе статистически значимо снижаясь на 2-м этапе от первоначальных данных, вновь повысился на 3-м этапе реабилитации ($p < 0,05$). У пациентов с нормальной массой тела ИММЛЖ, ТЭЖ постепенно достоверно снижался ($p < 0,05$), так же по этим показателям выявлены статистически значимые ($p < 0,05$) отличия между этапами реабилитации. В обеих исследуемых группах наблюдается диастолическая дисфункция левого желудочка (по типу нарушения расслабления) на всех этапах реабилитации (табл 2; рис 2).

По результатам корреляционного анализа, установлены прямые связи между ТЭЖ и ИММЛЖ ($r = 0,46$); так же между этапами реабилитации и индексом массы тела ($r = 0,63$).

Обсуждение результатов.

Одним из наиболее эффективных, вместе с тем сложных методов лечения ишемической болезни сердца считается - аортокоронарное шунтирование [6, 10, 22]. Все

таки, с другой стороны от достигнутого прогресса аортокоронарного шунтирования, в условиях искусственного кровообращения (ИК), имеет негативные последствия, которые нельзя игнорировать, включая системную ишемию и неблагоприятное воздействие на миокард, а так же негативное влияние ИК на функцию печени, почек, легких, центральной нервной системы. [1,5].

Несмотря на небольшое количество данных в литературе [2], ожирение и избыточный вес часто считается, как фактор риска периоперационной заболеваемости и смертности при оперативных вмешательствах на сердечно-сосудистую систему и других серьезных хирургических вмешательствах. Американской ассоциацией сердца избыточный вес признан основным фактором риска развития ишемической болезни сердца. [25].

Результаты предыдущих исследований взаимосвязи между избыточной массой тела и риском неблагоприятных клинических исходов после процедур АКШ [15]. Анализ базы данных Общества торакальных хирургов показал, что избыточная масса тела является независимым предиктором повышенной операционной смертности у пациентов, перенесших АКШ [17]. Prasad S.M. и соавт., при сравнении 250 пациентов с ожирением с 250 контрольными группами с нормальным ИМТ, сопоставимыми по возрасту и полу, обнаружили, что ожирение является независимым фактором риска периоперационной патологии. С другой стороны, авторы показали [26], что избыточный вес, но не ожирение, может быть связан с лучшей краткосрочной и средне- и долгосрочной выживаемостью после АКШ по сравнению с нормальным весом. По-видимому, существует парадокс избыточного веса в смертности после АКШ [13].

Также, по данным литературы, значительное увеличение толщины эпикардального жира (ТЭЖ) ведет к увеличению массы обоих желудочков, тем самым повышая нагрузку на сердце, а также способствует гипертрофии левых отделов сердца [27].

В нашем исследовании была выявлена сильная связь между этапами реабилитации и индексом массы тела, что согласуется с данными других авторов, которые впервые сообщили о корреляции между ИМТ и результатами клинической реваскуляризации [19].

В случае уже установленных сердечно-сосудистых заболеваний смертность пациентов с избыточным весом и ожирением часто ниже, чем у людей с нормальным весом тела, которая известна как «парадокс ожирения». Точный механизм последнего пока не ясен. Учитывая повышенный сердечно-сосудистый риск, регулярный кардиологический скрининг и контроль пациентов с избыточным весом важны для ранней диагностики и лечения.

Выводы

Изучение динамики структурно-функциональных изменений миокарда у пациентов с избыточной массой тела в динамике на этапах реабилитации после АКШ было основной целью настоящего исследования.

Исходя из результатов нашего исследования, можно сделать вывод, что состояние миокарда в динамике стало лучше. Динамическое увеличение фракции выброса сердца происходило постепенно на 1-м и на 2-ом этапах реабилитации. Возможно, что это результат восстановительных процедур, которые были проведены

после аортокоронарного шунтирования. Не смотря на это, в ремоделированном миокарде не наблюдается никакой положительной динамики на 3-ем этапе реабилитации.

Так же, учитывая структурные изменения параметров сердца у пациентов с избыточным весом после аортокоронарного шунтирования, гипертрофия левого желудочка ($p < 0,05$) сохраняется на всех этапах реабилитации по сравнению с перенесшими аортокоронарное шунтирование с нормальным весом, что свидетельствует об отрицательной динамике процессов восстановления в миокарде.

Исходя из этого, учитывая растущее количество выполняемых процедур АКШ и противоречивые мнения о долгосрочных результатах, необходимы более тщательные исследования долгосрочных исходов у пациентов с избыточной массой тела.

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Вклад авторов: Все авторы имели равноценный вклад при подготовке данного материала.

Сведения о публикации: Авторы заявляют, что ни один из блоков данной статьи не был опубликован в открытой печати и не находится на рассмотрении в других издательствах.

Финансирование: Отсутствует.

Литература:

1. Акчурин Р.С., Ширяев А.А. Актуальные проблемы коронарной хирургии. М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. 88 с.
2. Аншелес А.А., Бадтиева В.А., Балахонова Т.В. и др. Кардиоваскулярная профилактика 2022. Российские национальные рекомендации // Российский кардиологический журнал. 2023. 28(5):5452. doi:10.15829/1560-4071-2023-5452
3. Асадуллин И.Ш., Каменских М.С., Филиппов А.А., Ефремов С.М. и др. Факторы, определяющие качество жизни у пациентов с ишемической болезнью сердца, которым планируется операция аортокоронарного шунтирования // Сибирский журнал клинической и экспериментальной медицины. 2023. 8(4):213-221. <https://doi.org/10.29001/2073-8552-2023-38-4-213-221>.
4. Бойцов С.А., Деев А.Д., Шальнова С.А. Смертность и факторы риска неинфекционных заболеваний в России: особенности, динамика, прогноз // Терапевтический архив. 2017. 89(1): 5 - 13.
5. Бокерия Л.А., Бершвили И.И., Сигаев И.Ю. Минимально инвазивная реваскуляризация миокарда. М.: Изд-во НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, 2001. 276 с.
6. Бокерия Л.А. Современные тенденции развития хирургии сердца. Анналы хирургии. 2011. 1:10–18.
7. Кремлёв Д.И. Влияние положительной жировой дистрофии на развитие инфаркта миокарда. Парадокс ожирения // Вестник Российской военно-медицинской академии. 2018. 3:204-211.
8. Миклишанская С.В., Мазур Н.А., Соломасова Л.В., Чигинева В.В. «Парадокс ожирения» и степень его доказанности // Терапевтический архив. 2020. 4:84-90
9. Михайлов В.В. Основы патологической физиологии: Руководство для врачей. М.: Медицина, 2001. 704 с. - ISBN 5-225-04458-1.
10. Протопопов А.В. Увеличение количества первичных чрескожных коронарных вмешательств. Как

этого добиться? // Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. 2013. 1:40–43.

11. Сумин А.Н., Безденежных А.В. и др. Индекс массы тела у больных ишемической болезнью сердца и непосредственные результаты коронарного шунтирования // Российский кардиологический журнал. 2015. (11):63-69. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2015-11-63-69>

12. Abel Romero-Corral, Victor M. Montori, Virend K. Somers, Josef Korinek, Randal J. Thomas, Thomas G. Allison, Farouk Mookadam, Francisco Lopez-Jimenez Association of bodyweight with total mortality and with cardiovascular events in coronary artery disease: a systematic review of cohort studies // Lancet. 2006. 368(9536):666-78. doi:10.1016/S0140-6736(06)69251-9.

13. Abhishek Sharma, Ajay Vallakati, Andrew J Einstein, Carl J Lavie, Armin Arbab-Zadeh, Francisco Lopez-Jimenez, Debabrata Mukherjee, Edgar Lichstein Relationship of body mass index with total mortality, cardiovascular mortality, and myocardial infarction after coronary revascularization: evidence from a meta-analysis // Mayo Clin Proc. 2014. 89(8):1080-100. doi: 10.1016/j.mayocp.2014.04.020. Epub 2014 Jul 16.

14. 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 // Archives of medical research. 2019. 50(3):122-132.

15. Barnaby C.R., Raimondo A., Martin H.Ch., Gianni D.A. Effect of body mass index on early outcomes in patients undergoing coronary artery bypass surgery // Journal of the American College of Cardiology. 2003. 42(4):668-676. [https://doi.org/10.1016/S0735-1097\(03\)00777-0](https://doi.org/10.1016/S0735-1097(03)00777-0)

16. Becker M.A., Jr. Schumacher H.R., Wortman R.L. Febuxostat compared with allopurinol in patients with hyperuricemia and gout // N. Engl. J. Med. 2005. 353:2450-2461.

17. Brandt M., Harder K., Knut P. et al. Severe obesity does not adversely affect perioperative mortality and morbidity in coronary artery bypass surgery // Eur J Cardiothoracic Surg. 2001. 19:662–666.

18. Chrysi Koliaki, Stavros Liatis, Alexander Kokkinos. Obesity and cardiovascular disease: revisiting an old relationship // Metabolism. 2019. 92:98-107. doi: 10.1016/j.metabol.2018.10.011.

19. Csige I., Ujvárosy D., Szabó Z. et al. The Impact of Obesity on the Cardiovascular System // Journal of Diabetes Research 2018. Article ID 3407306. <https://doi.org/10.1155/2018/3407306> (accessed 12.07.2018)

20. Eltzschig H.K., Macmanus C.F., Colgan S.P. Neutrophils as sources of extracellular nucleotides: functional consequences at the vascular interface // Trends Cardiovasc. Med. 2008. 18:103–107.

21. Franz-Josef Neumann, Miguel Sousa-Uva, Anders Ahlsson. ESC/EACTS Guidelines on Myocardial Revascularization, 2018 // European Heart Journal. 2019. Vol 40:87–165, <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy394>

22. Gahl B., Guber V., Odutayo A. et al. Prognostic Value of Early Postoperative Troponin T in Patients Undergoing Coronary Artery Bypass Grafting // J Am Heart Assoc. 2018. 7(5): e007743. doi: 10.1161/JAHA.117.007743.

23. Garcia-Dorado D. et al. Calcium-mediated cell death during myocardial reperfusion // *Cardiovasc. Res.* 2012. 94(2):168–180.

24. Hajar R. Risk factors for coronary artery disease: historical perspectives // *Heart Views.* 2017. 18 (3): 109–114. Available at: doi:10.4103/HEARTVIEWS_106_17. (accessed 22.02.2019).

25. Hilmi Tokmakoglu. Operative and early results of coronary artery bypass grafting in female patients in different body mass indexes // *Journal of Cardiothoracic Surgery.* 2010. 5(119):1-6.

26. Hisato T., Takuya U. Overweight, but not obesity, paradox on mortality following coronary artery bypass grafting // *J Cardiol.* 2016. 68(3):215-21. doi: 10.1016/j.jcc.2015.09.015.

27. Iacobellis G., Ribaldo M.C., Zappaterreno A. et al. Relation between epicardial adipose tissue and left ventricular mass // *Am J Cardiol.* 2004. 94 (8): 1084–7.

28. 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.

29. Rachel H. 'Obesity paradox' not found measuring new cases of cardiovascular disease // *Journal LOS ONE.* 2017. 12:14-16.

30. Sivaraman V., Yellon D.M. Pharmacologic Therapy That Simulates Conditioning for Cardiac Ischemic / Reperfusion Injury // *J. Cardiovasc. Pharmacol. Ther.* 2014. 19(1):83–96.

31. Tiffany M. Powell-Wiley, Paul Poirier, Lora E. Burke. Obesity and Cardiovascular Disease: A Scientific Statement From the American Heart Association // *Circulation.* 2021. 143(21): e984-e1010. doi:10.1161/CIR.0000000000000973.

32. UN News. <https://news.un.org/story/2017/09> (accessed: 29.09.2017).

References:

1. Akchurin R.S., Shiryayev A.A. *Aktual'nye problemy koronarnoi khirurgii* [Actual problems of coronary surgery]. M.: GEOTAR-MED [M.: GEOTAR-MED]. 2004. 88 p. [in Russian]

2. Ansheles A.A., Badtieva V.A., Balakhonova T.V. i dr. *Kardiovaskulyarnaya profilaktika 2022. Rossiiskie natsional'nye rekomendatsii* [Cardiovascular prevention 2022. Russian national recommendations]. *Rossiiskii kardiologicheskii zhurnal* [Russian Journal of Cardiology]. 2023. 28(5):5452. doi:10.15829/1560-4071-2023-5452. [in Russian]

3. Asadullin I.Sh., Kamenskikh M. S., Philippov A.A., Efremov S.M., et al. *Fakторы, opredelyayushie kachestvo zhizni u patsientov s ishemicheskoi bolezn'yu serdtsa, kotorym planiruyetsya operatsiya aortokoronarnogo shuntirovaniya* [Factors determining the quality of life in patients with coronary artery disease who are scheduled for coronary artery bypass surgery] *Sibirskii zhurnal*

klinicheskoi i eksperimental'noi meditsiny [Siberian Journal of Clinical and Experimental Medicine]. 2023. 38(4):213-221. <https://doi.org/10.29001/2073-8552-2023-38-4-213-221>. [in Russian]

4. Boytsov S.A., Deev A.D., Shal'nova S.A. *Smertnost' i faktory riska neinfektsionnykh zaboolevaniy v Rossii: osobennosti, dinamika, prognoz.* [Mortality and risk factors of non-communicable diseases in Russia: features, dynamics, prognosis]. *Terapevticheskii arkhiv* [Therapeutic archive]. 2017. 89(1):5-13. [in Russian]

5. Bokeriya L.A., Berishvili I.I., Sigaev I.Yu. *Minimal'no invazivnaya revaskulyarizatsiya miokarda* [Minimally invasive myocardial revascularization]. M.: Izd-vo NCSSKh im. A.N. Bakuleva RAMN [M.: Publishing house NCSSH named after A.N. Bakulev RAMS]. 2001. 276 p. [in Russian]

6. Bokeriya L.A. *Sovremennye tendentsii razvitiya khirurgii serdtsa* [Modern trends in the development of heart surgery]. *Annaly khirurgii* [Annals of Surgery]. 2011. 1:10–18. [in Russian]

7. Kremlev D.I. *Vliyanie polozhitel'noi zhirovoi distrofii na razvitie infarkta miokarda. Paradoks ozhireniya* [The effect of positive fatty degeneration on the development of myocardial infarction. The paradox of obesity]. *Vestnik Rossiiskoi voenno-meditsinskoi akademii* [Bulletin of the Russian Military Medical Academy]. 2018. 3:204-211. [in Russian]

8. Miklishanskaya S.V., Mazur N.A., Solomasova L.V., Chigineva V.V. «Paradoks ozhireniya» i stepen' ego dokazannosti [“The obesity paradox” and the degree of its proof] *Terapevticheskii arkhiv* [Therapeutic Archive]. 2020. 4:84-90. [in Russian]

9. *Osnovy patologicheskoi fiziologii: Rukovodstvo dlya vrachei* [Fundamentals of pathological physiology: A guide for doctors]. *pod red. V.V. Mikhailov –M.: Meditsina* [ed. V.V. Mikhailov –M.: Medicine]. 2001. 704 p. ISBN 5-225-04458-1. [in Russian]

10. Protopopov A.V. *Uvelichenie kolichestva pervichnykh chrezkoznykh vmeshatel'stv. Kak etogo dobit'sya?* [An increase in the number of primary percutaneous coronary interventions. How can this be achieved?]. *Kompleksnye problemy serdechno-sosudistykh zaboolevaniy* [Complex problems of cardiovascular diseases]. 2013. 1:40–43. [in Russian]

11. Sumin A.N., Bezdenezhnykh A.V. et al. *Indeks massy tela u bol'nykh ishemicheskoi bolezn'yu serdtsa i neposredstvennye rezul'taty koronarnogo shuntirovaniya* [Body mass index in patients with coronary artery disease and immediate results of coronary bypass surgery]. *Rossiiskii kardiologicheskii zhurnal* [Russian Journal of Cardiology]. 2015. (11):63-69. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2015-11-63-69>. [in Russian]

Контактная информация:

Сейтекова Айжан Нурлановна - докторант PhD, НАО «Медицинский Университет Караганды», г. Караганда, Республика Казахстан;

Почтовый индекс: 050006, Республика Казахстан, г. Караганда, ул. Гоголя, 40

Email: Aizhan_ai@mail.ru

Телефон: 8 701 431 59 57