



Научная статья
УДК 615.851.83(045)
DOI: 10.37482/2687-1491-Z285

Ситуативное управление дыханием пациента в кардиохирургической реабилитации

Наталья Викторовна Архипова* ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1163-2172>
Евгений Витальевич Быков** ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7506-8793>

*Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний
(Кемерово, Россия)

**Уральский государственный университет физической культуры
(Челябинск, Россия)

Аннотация. Послеоперационная когнитивная дисфункция – широко распространенное осложнение поражения центральной нервной системы у пациентов среднего и пожилого возраста после кардиохирургических вмешательств, значимо влияющее на прогноз, исходы лечения и качество жизни пациентов. Когнитивная тренировка может повысить когнитивный резерв, тем самым уменьшая выраженность послеоперационного делирия. В отечественной кардиохирургии сформированы научно обоснованные программы предреабилитации, направленные на преодоление последствий оперативного вмешательства, основанные на обучающих методиках и междисциплинарном подходе. Авторами статьи рассмотрены новые алгоритмы повышения эффективности и надежности обучения дыхательным практикам в программе подготовки пациентов с ишемической болезнью сердца к коронарному шунтированию. **Цель** исследования – оценить клиническую эффективность обучения ситуативному управлению дыханием у пациентов, перенесших операцию на открытом сердце. **Материалы и методы.** Обследованы 73 пациента (58 мужчин и 15 женщин) со стабильной ишемической болезнью сердца, подвергшиеся коронарному шунтированию в Научно-исследовательском институте комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний (г. Кемерово). Средний возраст пациентов составил $64,4 \pm 5,1$ года. При подготовке к операции пациенты были рандомизированы на две сопоставимые по основным анамнестическим и клинико-функциональным показателям группы: основную (38 чел.), в которой проводилось обучение приемам регуляции дыхательного паттерна, и группу контроля (35 чел.) – без обучения самостоятельному контролю дыхания. **Результаты.** Установлено, что психо-профилактические мероприятия, включающие обучение и тренировку двигательной памяти в регуляции дыхательного паттерна, снижают выраженность послеоперационных когнитивных нарушений, повышают степень соответствия поведения пациента врачебным рекомендациям, что детерминирует динамику респираторных осложнений.

© Архипова Н.В., Быков Е.В., 2026

Ответственный за переписку: Наталья Викторовна Архипова, адрес: 650002, г. Кемерово, б-р им. Акад. Л.С. Барбараша, стр. 6; e-mail: arkhipova.natali@list.ru

Ключевые слова: кардиохирургия, коронарное шунтирование, предреабилитация, послеоперационные когнитивные расстройства, коморбидность, нейропсихологическая коррекция, ускоренное восстановление высших психических функций

Для цитирования: Архипова, Н. В. Ситуативное управление дыханием пациента в кардиохирургической реабилитации / Н. В. Архипова, Е. В. Быков // Журнал медико-биологических исследований. – 2026. – Т. 14, № 2. – С. 67-76. – DOI 10.37482/2687-1491-Z285.

Original article

Situational Breath Control of Patients in Cardiac Surgical Rehabilitation

Natalia V. Arkhipova* ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1163-2172>

Evgeniy V. Bykov** ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7506-8793>

*Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases
(Kemerovo, Russia)

**The Urals State University of Physical Culture
(Chelyabinsk, Russia)

Abstract. Postoperative cognitive dysfunction is a common complication of central nervous system damage in middle-aged and elderly patients following cardiac surgery. It significantly impacts the prognosis, treatment outcomes and quality of life. Cognitive training can improve cognitive reserve, thereby reducing postoperative delirium. In Russian cardiac surgery, there are established, evidence-based prehabilitation programmes aimed to overcome the consequences of surgical intervention, based on training techniques and an interdisciplinary approach. The authors studied new algorithms for improving the effectiveness and reliability of teaching breathing practices when preparing patients with ischaemic heart disease for coronary artery bypass surgery. The **purpose** of this article was to evaluate the clinical efficacy of teaching situational breathing strategies to patients after open-heart surgery. **Materials and methods.** A total of 73 patients (58 men and 15 women) with stable ischaemic heart disease who underwent coronary artery bypass surgery at Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases (Kemerovo, Russia) were examined. Their mean age was 64.4 ± 5.1 years. In preparation for surgery, the patients were randomized into two groups comparable in terms of key anamnestic and clinical-functional parameters: the main group (38 subjects), who was taught breathing pattern regulation techniques, and the control group (35 subjects), who did not receive such training. **Results.** It was found that preventive psychological care, including motor memory training in breathing pattern regulation, reduces the severity of postoperative cognitive impairments and increases patients' compliance with postoperative recommendations, which determines the dynamics of respiratory complications.

Keywords: cardiac surgery, coronary artery bypass graft, prehabilitation, postoperative cognitive disorders, comorbidity, neuropsychological correction, accelerated recovery of higher mental functions

Corresponding author: Natalia Arkhipova, address: b-r im. Akad. L.S. Barbarasha, str. 6, Kemerovo, 650002, Russia; e-mail: arkhipova.natali@list.ru

For citation: Arkhipova N.V., Bykov E.V. Situational Breath Control of Patients in Cardiac Surgical Rehabilitation. *Journal of Medical and Biological Research*, 2026, vol. 14, no. 2, pp. 67–76. DOI: 10.37482/2687-1491-Z285

Операции на сердце являются одним из самых трудных направлений сердечно-сосудистой хирургии, в котором, несмотря на все достигнутые успехи, по-прежнему отмечается высокий риск инвалидизации и смертности. Сочетание легочных синдромов (пневмонии, ателектаза, гидроторакса, пневмоторакса), возникающих после хирургического вмешательства на открытом сердце с подключением аппарата искусственного кровообращения (ИК), приводит к серьезным осложнениям функции внешнего дыхания (ФВД) [1]. Минимизации последствий способствуют алгоритмы рациональной подготовки, включающей психопрофилактические мероприятия – общую психологическую подготовку пациента к операции, психорегулирующие средства и/или коррекцию нейропсихологических нарушений [2]. Нейропсихологические нарушения (нарушения когнитивно-мнестических функций мозга, связанных с запоминанием, хранением и воспроизведением информации) могут возникать в ходе интра- и послеоперационного периодов вследствие патологических процессов в мозге (цереброваскулярные заболевания, энцефалопатия, осложнения экстракорпоральной мембранной оксигенации, индукция анестезии), что отражается на деятельности центральной нервной системы [3]. Нарушения когнитивных функций снижают способность к обучению и память, что может ослабить эффективность послеоперационной реабилитации. Профилактическая коррекция нейропсихологических нарушений у пациентов, готовящихся к хирургическому лечению, содействует усвоению информации, необходимой для восстановления здоровья, и овладению способами ее использования [2].

С учетом особой частоты и тяжести легочных осложнений раннего послеоперационного периода перспектива использования специальных техник коррекции когнитивной сферы

предполагает не только предотвращение ухудшений памяти, но и значительную коррекцию ее после операции. При этом в литературе активно обсуждаются вопросы о методических подходах к подготовке респираторной системы перед кардиохирургической операцией [4]. В практике психокоррекции применяются специальные дыхательные упражнения для контроля и регуляции тонуса мимических мышц и скелетной мускулатуры, т. е. изменения соматических и вегетативных проявлений эмоций. Однако в кардиохирургической реабилитации при восстановлении ФВД часто возникают двигательные проблемы, которые могут быть связаны с особенностями регуляции дыхания в течение раннего послеоперационного периода и психических состояний. Для оптимизации психической адаптации в послеоперационный период возникает необходимость разработки методов психической и психомоторной регуляции дыхания для воздействия на дыхательную функцию. Исходя из этого в лаборатории реабилитации Научно-исследовательского института комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний (НИИ КПССЗ) в рамках психологической подготовки больных ишемической болезнью сердца (ИБС) к операции коронарного шунтирования (КШ) с целью оптимизации периоперационного периода была разработана методика тренировки регуляции дыхания, применимая и в период подготовки к операции [5]. Развитие двигательной памяти с приоритетом на процесс регуляции дыхательного паттерна у пациентов с высоким риском респираторных нарушений гипотетически обуславливает совершенствование координационной способности, обеспечивающей технику правильного дыхания, способность анализировать и регулировать биомеханику дыхания.

Методологическую основу настоящей работы составили психофизиологические концепции И.М. Сеченова, И.П. Павлова, взгляды

Л.С. Выготского и А.Р. Лурии (1930), Л.Г. Воронина (1974), Г. Могенсона (1977), В.Д. Мазниченко (1984) об организации поведенческих реакций человека и психологии мнемических явлений. Стандартизированные нейропсихологические исследования, рассматриваемые в аспекте когнитивной коррекции периоперационного периода, послужили для изучения роли психической адаптации в регуляции дыхания. Цель работы – оценить клиническую эффективность предложенной методики обучения ситуативному управлению дыханием у пациентов, восстанавливающихся после операции на открытом сердце.

Материалы и методы. Простое рандомизированное исследование включало 73 пациента (58 мужчин и 15 женщин) со стабильной ИБС II-III функционального класса, перенесших реваскуляризацию коронарных артерий (КШ) в НИИ КПССЗ с января по декабрь 2021 года. Средний возраст пациентов составил $64,4 \pm 5,1$ года. Всем пациентам выполнялось плановое КШ в условиях on-pump: у 45 чел. – аортокоронарное шунтирование, у 28 чел. – аортокоронарное шунтирование в сочетании с маммарокоронарным шунтированием; у 41 пациента было наложено 2 шунта, у 32 пациентов – 3 (среднее количество наложенных шунтов $2,6 \pm 0,4$).

Исследование было одобрено локальным этическим комитетом НИИ КПССЗ и выполнено в соответствии с принципами Хельсинкской декларации (редакция 2013 года). Всеми пациентами было подписано информированное согласие на участие в исследовании. Критерии включения в выборку: верифицированный диагноз ИБС, изолированная операция КШ в условиях ИК. Критерии невключения: недостаточность кровообращения IIБ и III стадий, аневризма сердца и сосудов, стойкое повышенное артериальное давление (систолическое более 180 мм рт. ст. и/или диастолическое более 120 мм рт. ст.), острый тромбофлебит, нарушения ритма и проводимости сердца, тяжелые сопутствующие заболевания, препятствующие участию в программе тренировок и проведе-

нию нагрузочного теста. Ограничения исследования включали случаи с противопоказаниями к проведению раннего кардиопульмонального теста после операции, в связи с чем количество наблюдений кардиопульмонального теста избирательно-неполно.

На этапе предреабилитации проанализированы клиничко-anamnestические характеристики пациентов с акцентом на распространенности коморбидной патологии (табл. 1). Установлено, что все пациенты имели начальную стадию хронической сердечной недостаточности, избыточную массу тела. У многих в анамнезе выявлены: артериальная гипертензия, дислипидемия, стенозирующий атеросклероз брахиоцефальных артерий, сахарный диабет 2-го типа, хроническая болезнь почек, хроническая обструктивная болезнь легких, острое нарушение мозгового кровообращения. В послеоперационный период проводился анализ частоты и структуры развития респираторных нарушений госпитального периода.

Всем пациентам при поступлении в клинику проводились обследование и предоперационная подготовка. Подготовка включала информирование о состоянии здоровья лечащим врачом, в т. ч. предоставление сведений о диагнозе, методах оказания медицинской помощи, связанном с ними риске в соответствии с требованиями ст. 22 Федерального закона от 21.11.2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации». Пациенты были рандомизированы на две группы: контрольную ($n = 35$) и основную ($n = 38$), представители которой дополнительно в процессе предоперационной подготовки за 2-3 занятия обучались управлению своим дыханием при выполнении комплекса дыхательной гимнастики [5]. На протяжении I и II этапов стационарной реабилитации все пациенты получали интенсивные реабилитационные воздействия [6]: направленная медикаментозная терапия, физиолечение на область грудной клетки и послеоперационных швов, дыхательная гимнастика, лечебная физическая культура (ЛФК), дозиро-

Таблица 1

**Клинико-anamnestическая характеристика пациентов, готовящихся к коронарному шунтированию
в условиях искусственного кровообращения
Clinical and anamnestic characteristics of patients planned for coronary artery bypass surgery
with cardiopulmonary bypass machine**

Показатель	Контрольная группа (n = 35)	Основная группа (n = 38)	p
Возраст, M±SD, годы	60,5±7,7	63,6±5,7	0,205
Функциональный класс ХСН (по NYHA), Me [Q ₁ ; Q ₃]	1 [1; 1]	1 [1; 2]	0,374
ФВ ЛЖ, M±SD, %	53,5±9,9	55,0±7,9	0,658
Частота встречаемости заболеваний в анамнезе, % (чел.):			
ОНМК	14,29 (5)	5,26 (2)	–
СД2	25,71 (9)	21,05 (8)	–
АГ	77,14 (27)	81,58 (31)	–
дислипидемия	62,86 (22)	55,26 (21)	–
стенозы БЦА	45,71 (16)	42,11 (16)	–
ХБП	22,86 (8)	23,68 (9)	–
ХОБЛ	8,57 (3)	15,79 (6)	–

Примечание: ХСН – хроническая сердечная недостаточность; NYHA – Нью-Йоркская кардиологическая ассоциация (New York Heart Association); ФВ ЛЖ – фракция выброса левого желудочка; ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения; СД2 – сахарный диабет 2-го типа; АГ – артериальная гипертензия; БЦА – брахиоцефальные артерии; ХБП – хроническая болезнь почек; ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь легких.

ванная ходьба с учетом послеоперационного состояния, умеренные аэробные физические тренировки, интенсивность которых составляла 50 % от максимальной физической нагрузки, достигаемой при нагрузочном тестировании, а также массаж и психотерапия (метод рационально-поведенческой терапии).

Комплексное обследование проводилось в конце I и II этапов стационарной реабилитации. Для оценки клинического статуса (обнаружения коронарной и сердечной недостаточности, нарушений ритма и проводимости сердца, нарушений гемодинамики) выполнялась эхокардиография (ЭхоКГ) (аппарат ClearVue 550, Philips, Китай) с определением размеров левых и правых отделов сердца, наличия и степени дискинезии миокарда левого желудочка, наличия аневризмы, выпота в полость перикарда; также проводились ультразвуковое исследо-

вание плевральной полости (аппарат ClearVue 550, Philips, Китай) и рентгенография органов грудной клетки (рентген-аппарат ТМХ R+, GE HealthCare, США) для выявления наличия выпота в плевральной полости. При помощи эргоспирометрии (стресс-система с газоанализом Cardiovit AT-104 PC Ergo-Spiro, Schiller AG, Швейцария) в конце I и II этапов стационарной реабилитации устанавливались показатели легочной вентиляции: пиковое потребление кислорода (VO₂max, мл/(кг·мин)), анаэробный порог (VO₂АП, мл/(кг·мин)), кислородный пульс при максимальной нагрузке (КПmax, мл/уд.), объем выдыхаемого углекислого газа (VCO₂max, л/мин) и толерантность к физической нагрузке (ТФН, Вт).

Для уточнения психологического статуса до операции, а также в конце I и II этапов стационарной реабилитации у паци-

ентов определялось состояние праксиса, гнозиса, речи, мышления, памяти и других психических процессов по мини-шкале MMSE (Mini-Mental State Examination): 29–30 баллов – нет нарушений; 28 баллов – легкие когнитивные нарушения; 25–27 баллов – умеренные когнитивные нарушения; 20–24 баллов – легкая деменция; 10–19 баллов – тяжелая деменция. В эти же периоды проводилось двигательное тестирование для установления точности воспроизведения дыхательного действия (заданного направления, временного интервала и величины усилия). Контрольные упражнения выполнялись пациентами после пояснения их инструктором по ЛФК: 1) полное (диафрагмально-грудомежреберное) дыхание, когда в дыхательном процессе принимают участие диафрагма, грудные и межреберные мышцы; 2) смешанное (диафрагмально-межреберное) дыхание, когда к работе диафрагмы подключаются и нижние межреберные мышцы; 3) диафрагмальное дыхание, в основном за счет работы диафрагмы. Оценивалось, насколько уверенно и безошибочно испытуемый воспроизводит три последовательности движений после трех предъявлений. По результатам теста определялся уровень произвольной регуляции дыхания: 3 балла – высокий; 2 балла – средний; 1 балл – низкий. Затем в группах рассчитывались доли пациентов, имеющих высокий уровень произвольной регуляции дыхания.

Для проведения статистического анализа использовано компьютерное программное обеспечение Statistica 8.0. Гипотеза о нормальном распределении проверялась с применением критерия Шапиро–Уилка. Для каждой из непрерывных величин, имеющих нормальное распределение, приведены среднее значение (M) и стандартное отклонение (SD). Распределения, отличные от нормального, описаны при помощи медианы и интерквартильного размаха – $Me [Q_1; Q_3]$. Сравнение двух независимых выборок осуществлялось с использованием критерия Манна–Уитни для несвязанных выборок и Уилкоксона – для связанных. Статистически значимыми признавались различия при $p < 0,05$.

Результаты. В научной литературе имеются свидетельства того, что сочетание предоперационной и послеоперационной респираторной реабилитации в кардиохирургии открытого типа может приводить к лучшим послеоперационным результатам в отношении легких, чем только послеоперационные или только предоперационные дыхательные тренировки [6, 7].

Как видно из *табл. 2*, у большинства обследованных больных наблюдалась сопоставимая динамика легочных осложнений. На протяжении курса стационарной реабилитации (I и II этапов) в обеих группах отмечены положительные изменения функционального состояния дыхательной системы по показателям легочной вентиляции и ТФН (*табл. 3*), при этом в основной группе – более выраженные.

Таблица 2

Динамика частоты встречаемости респираторных осложнений у пациентов, перенесших коронарное шунтирование, на этапах стационарной реабилитации, % (чел.)
Dynamics of respiratory complications frequency in patients after coronary artery bypass surgery at different inpatient rehabilitation stages, % (people)

Осложнение	Контрольная группа ($n = 35$)		Основная группа ($n = 38$)	
	I этап	II этап	I этап	II этап
Пневмония	0	0	5,41 (2)	0
Трахеобронхит	2,86 (1)	0	2,70 (1)	5,41 (2)
Гидроторакс	57,14 (20)	20,00 (7)	78,38 (29)	21,62 (8)
Пневмоторакс	2,86 (1)	0	5,41 (2)	2,70 (1)

Таблица 3

Динамика результатов кардиопульмонального тестирования у пациентов, перенесших коронарное шунтирование, на этапах стационарной реабилитации, $Me [Q_1; Q_3]$
Dynamics of cardiopulmonary test results in patients after coronary artery bypass surgery at different inpatient rehabilitation stages, $Me [Q_1; Q_3]$

Показатель	Контрольная группа (n = 20)		Основная группа (n = 20)		Уровень значимости различий
	I этап	II этап	I этап	II этап	
ТФН, Вт	35 [25; 50]	55 [25; 75]	40 [25; 50]	74 [50; 100]	$p_{кI-oI} = 0,900$ $p_{кII-oII} = 0,296$ $p_{кI-II} = 0,001$ $p_{oI-II} = 0,001$
VO ₂ max, мл/(кг·мин)	7,15 [2,3; 9,5]	9,40 [8,5; 9,6]	8,95 [7,7; 10,3]	15,10 [9,5; 38,8]	$p_{кI-oI} = 0,499$ $p_{кII-oII} = 0,005$ $p_{кI-II} = 0,027$ $p_{oI-II} = 0,005$
VO ₂ АП, мл/(кг·мин)	7,29 [5,1; 7,7]	9,40 [5,1; 13,5]	7,50 [6,8; 7,9]	9,42 [6,0; 15,2]	$p_{кI-oI} = 0,092$ $p_{кII-oII} = 0,262$
VCO ₂ max, л/мин	0,6 [0,31; 0,87]	0,8 [0,70; 0,90]	0,7 [0,51; 0,87]	1,1 [0,87; 1,46]	$p_{кI-oI} = 0,446$ $p_{кII-oII} = 0,007$
КПmax, мл/уд.	6,5 [3,05; 7,95]	6,7 [3,00; 7,95]	6,7 [5,20; 7,75]	8,4 [7,05; 11,80]	$p_{кI-oI} = 0,313$ $p_{кII-oII} = 0,007$

Примечание. Обозначения в индексах при указании значимости различий: к, о – контрольная и основная группы соответственно; I, II – этапы реабилитации.

Анализ выявил, что медиана ТФН между группами не различалась как на I, так и на II этапе послеоперационной реабилитации. При этом прослеживалось статистически значимое нарастание вентиляции легких и в контрольной, и в основной группе на II этапе. При наступлении анаэробного порога в основной группе на II этапе наблюдались достоверно большие значения вентиляционного показателя по углекислому газу и кислородного пульса по сравнению с данными контрольной группы, что отражает более активную реакцию повышения компенсаторной гипервентиляции в ответ на развитие метаболического ацидоза у лиц основной группы.

Тестирование двигательных возможностей сводилось к определению первоначального уровня произвольной регуляции дыхания на этапе предреабилитации, а также мониторингу произвольной регуляции дыхания в ходе послеоперационного периода (рис. 1). Межгруп-

повые различия результатов психомоторного тестирования на подготовительном этапе были статистически незначимы ($p = 0,083$). Через 10 дней после операции оказалось, что доля пациентов с высоким уровнем произвольной регуляции дыхания при воспроизведении упражнений была больше в основной группе по сравнению с контрольной ($p = 0,006$). Через 20 дней после операции доля пациентов с высоким уровнем произвольной регуляции дыхания также была больше в основной группе, чем в контрольной ($p = 0,001$).

У пациентов контрольной группы сравнение результатов исследования когнитивной функции до и после КШ выявило некоторый регресс (рис. 2). На фоне реабилитационных мероприятий, сочетающих медикаментозную и респираторную физиотерапию, у них наблюдалось улучшение ФВД при отсутствии выраженных изменений в произвольной регуляции дыхания (рис. 1). В основной группе, напротив, отмеча-

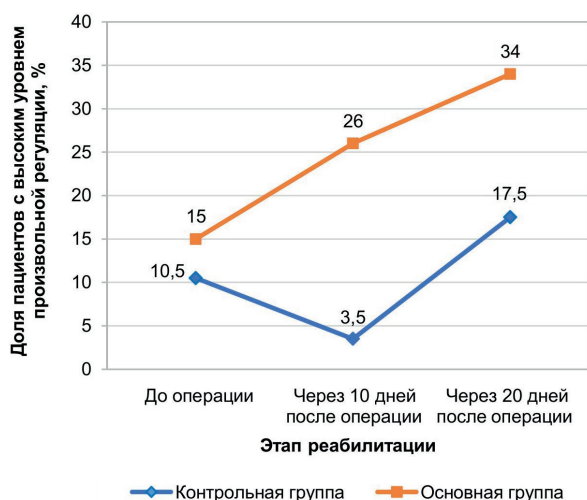


Рис. 1. Динамика частоты встречаемости высокого уровня произвольной регуляции дыхания у пациентов до и после коронарного шунтирования

Fig. 1. Dynamics of the frequency of a high level of voluntary respiratory regulation in patients before and after coronary artery bypass surgery

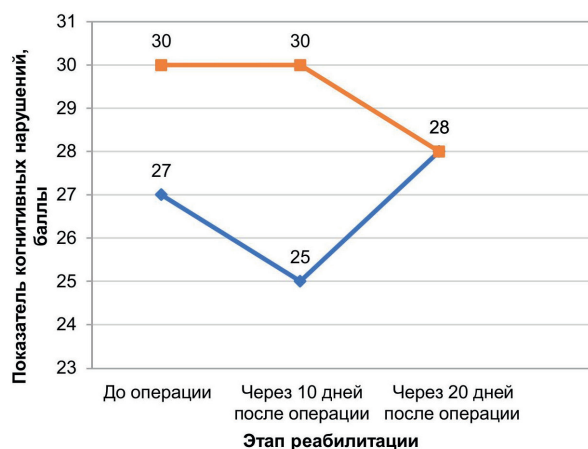


Рис. 2. Динамика когнитивных нарушений у пациентов до и после коронарного шунтирования

Fig. 2. Dynamics of cognitive impairments in patients before and after coronary artery bypass surgery

лось повышение когнитивной функции в двигательной сфере (рис. 1), свидетельствующее о стабильном улучшении произвольной регуляции дыхания и параметров двигательной памяти (запоминание и воспроизведение движений).

При этом психический статус у них практически не менялся (рис. 2).

Комплексный анализ происходивших изменений отражает эффективность адаптации психических процессов у пациентов: ощущения, восприятия, представления, мышления, памяти и внимания. Более эффективная адаптация была характерна для пациентов основной группы, обучавшихся управлению своим дыханием при подготовке к операции, о чем свидетельствует положительная динамика показателей легочной вентиляции, моторного и психологического тестирования послеоперационного периода.

Обсуждение. Полученные сведения о психическом состоянии пациентов: поведении, аспектах когнитивной деятельности (внимании, ориентированности, памяти) – после хирургической операции на открытом сердце демонстрируют незначительное снижение когнитивных способностей, при этом наблюдаются индивидуальные нарушения в виде кратковременной потери памяти и/или психомоторной дисфункции, что совпадает с данными литературы [8]. Когнитивные расстройства влияют на процесс лечения пациентов из-за затруднений в представлении ими проблем, восприятии информации о лечении, выполнении рекомендаций [8]. Последнее время в клинической практике все большее внимание уделяется профилактике и коррекции послеоперационной когнитивной дисфункции при подготовке к кардиохирургическим вмешательствам [6, 9, 10]. Среди методов нейропсихологической коррекции применяются упражнения для развития основных функций мозга: логические игры, задания на внимательность. Также к эффективным методам профилактики когнитивных нарушений относят аэробные физические тренировки. В исследовании S.B. Charman et al. показано, что даже короткий курс физических тренировок перед КШ может улучшить восприимчивость мозга к ишемии и уменьшить проявления когнитивных нарушений у пациентов, перенесших такую операцию [10]. Вместе с тем нейропсихологическая предоперационная (сенсомоторная) коррекция повышает комплаентность послеоперационных пациентов [10].

Таким образом, результаты исследования дают возможность предполагать, что предварительная психомоторная тренировка регуляции дыхания оказывает положительное влияние на процессы психической адаптации в сложных условиях послеоперационного периода. Пациенты с опережающими темпами адаптационных процессов в сфере психомоторных свойств продемонстрировали преимущества перед теми, у которых процессы адаптации имели замедленные темпы. Вместе с тем стоит отметить, что различия величин

и направленность сдвигов вентиляционных показателей испытуемых могут быть также обусловлены разным соотношением регуляторных механизмов дыхания, преобладанием одного из двух контуров регуляции дыхания (автономной и произвольной регуляции), отличающихся направлением усилий: автономный уровень регуляции дыхания осуществляет поддержание постоянства газового состава крови, а регуляторный (корректирующий) включает сложные поведенческие условные и безусловные акты.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Список литературы

1. Зозуля М.В., Ленкин А.И., Сотников А.В., Кураев И.С., Сайганов С.А., Лебединский К.М. Показатели респираторной функции в раннем послеоперационном периодах у пациентов, оперированных по поводу ишемической болезни сердца в условиях искусственного кровообращения и на работающем сердце // Анестезиология и реаниматология. 2020. № 4. С. 54–60. <https://doi.org/10.17116/anaesthesiology202004154>
2. Разумникова О.М., Тарасова И.В., Кухарева И.Н., Куприянова Д.С., Соснина А.С., Трубникова О.А. Роль компонентов эмоционального интеллекта в эффективности многозадачного тренинга у пациентов кардиохирургического профиля // Комплекс. проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. 2024. Т. 13, № 3. С. 17–27. <https://doi.org/10.17802/2306-1278-2024-13-3-17-27>
3. Баулина М.Е., Варако Н.А., Ковязина М.С., Зинченко Ю.П., Микадзе Ю.В., Скворцов А.А., Фуфаева Е.В. Нейропсихологическая диагностика и реабилитация пациентов с нарушениями памяти при амнестическом синдроме в результате поражений головного мозга различной этиологии // Нац. психол. журн. 2020. № 4(40). С. 137–148.
4. Salzmann S., Salzmann-Djufri M., Wilhelm M., Euteneuer F. Psychological Preparation for Cardiac Surgery // Curr. Cardiol. Rep. 2020. Vol. 22, № 12. Art. № 172. <https://doi.org/10.1007/s11886-020-01424-9>
5. Пат. 2817090 Рос. Федерация, МПК А61Н 1/00 (2006.01). Способ выполнения дыхательной гимнастики после кардиохирургической операции: № 2023101047: заявл. 18.01.2023; опубл. 09.04.2024, Бюл. № 10 / Барбараш О.Л., Лебедева Н.Б., Помешкина С.А., Архипова Н.В.; патентообладатель Федер. гос. бюджет. науч. учреждение «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний» (НИИ КПССЗ). 10 с.
6. Бокерия Л.А., Аронов Д.М. и др. Российские клинические рекомендации. Коронарное шунтирование больных ишемической болезнью сердца: реабилитация и вторичная профилактика // CardioСоматика. 2016. Т. 7, № 3–4. С. 5–71.
7. Иноземцева А.А., Аргунова Ю.А., Помешкина С.А., Евтушенко В.В., Барбараш О.Л. Эффективность и безопасность ранних физических тренировок в реабилитации пациентов после коронарного шунтирования // Сиб. мед. обозрение. 2018. № 6. С. 33–42. <https://doi.org/10.20333/2500136-2018-6-33-42>
8. Солодухин А.В., Видяева Н.Г., Помешкина Е.Е., Аргунова Ю.А., Серый А.В., Барбараш О.Л. Применение методов рационально-поведенческой психотерапии у пациентов со стабильной ишемической болезнью сердца и коронарным шунтированием // Сиб. психол. журн. 2020. № 75. С. 182–194. <https://doi.org/10.17223/17267080/75/10>
9. Zhang L., Qiu Y., Zhang Z.F., Zhao Y.F., Ding Y.M. Current Perspectives on Postoperative Cognitive Dysfunction in Geriatric Patients: Insights from Clinical Practice // Front. Med. (Lausanne). 2024. Vol. 11. Art. № 1466681. <https://doi.org/10.3389/fmed.2024.1466681>

10. Chapman S.B., Aslan S., Spence J.S., Keebler M.W., DeFina L.F., Didehbani N., Perez A.M., Lu H., D'Esposito M. Distinct Brain and Behavioral Benefits from Cognitive vs. Physical Training: A Randomized Trial in Aging Adults // *Front. Hum. Neurosci.* 2016. Vol. 10. Art. № 338. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2016.00338>

References

1. Zozulya M.V., Len'kin A.I., Sotnikov A.V., Kurapeev I.S., Sayganov S.A., Lebedinskii K.M. Intraoperative and Early Postoperative Respiratory Function in Patients with Coronary Artery Disease Undergoing On-Pump or Off-Pump Coronary Artery Bypass Surgery. *Anaesthesiol. Reanimatol.*, 2020, no. 4, pp. 54–60 (in Russ.). <https://doi.org/10.17116/anaesthesiology202004154>
2. Razumnikova O.M., Tarasova I.V., Kukhareva I.N., Kupriyanova D.S., Sosina A.S., Trubnikova O.A. Importance of Emotional Intelligence in the Effectiveness of Multitasking Training in Cardiac Surgery Patients. *Complex Issues Cardiovasc. Dis.*, 2024, vol. 13, no. 3, pp. 17–27 (in Russ.). <https://doi.org/10.17802/2306-1278-2024-13-3-17-27>
3. Baulina M.E., Varako N.A., Kovyazina M.S., Zinchenko Yu.P., Mikadze Yu.V., Skvortsov A.A., Fufaeva E.V. Neuropsychological Diagnostics and Rehabilitation of Patients with Memory Impairments in Amnesic Syndrome as a Result of Brain Damage of Various Etiologies. *Natl. Psychol. J.*, 2020, no. 4, pp. 137–148. <https://doi.org/10.11621/npj.2020.0411>
4. Salzmann S., Salzmann-Djufri M., Wilhelm M., Euteneuer F. Psychological Preparation for Cardiac Surgery. *Curr. Cardiol. Rep.*, 2020, vol. 22, no. 12. Art. no. 172. <https://doi.org/10.1007/s11886-020-01424-9>
5. Barbarash O.L., Lebedeva N.B., Pomeschkina S.A., Arkhipova N.V. *Method for Performing Respiratory Exercises After Cardiac Surgery*. Patent RU2817090C1, 2023. 10 p. (in Russ.).
6. Bokeriya L.A., Aronov D.M., et al. Russian Clinical Guidelines. Coronary Artery Bypass Grafting in Patients with Ischemic Heart Disease: Rehabilitation and Secondary Prevention. *Cardiosomatics*, 2016, vol. 7, no. 3–4, pp. 5–71 (in Russ.).
7. Inozemtseva A.A., Argunova Yu.A., Pomeschkina S.A., Evtushenko V.V., Barbarash O.L. Efficiency and Safety of Early Physical Trainings During Rehabilitation of Patients After Coronary Bypass Grafting. *Sib. Med. Rev.*, 2018, no. 6, pp. 33–42 (in Russ.). <https://doi.org/10.20333/2500136-2018-6-33-42>
8. Solodukhin A.V., Vidyaeva N.G., Pomeschkina E.E., Argunova U.A., Seryj A.V., Barbarash O.L. Rational Emotive Behavioral Therapy for Coronary Artery Disease Patients Undergoing Coronary Artery Bypass Grafting. *Sib. J. Psychol.*, 2020, no. 75, pp. 182–194 (in Russ.). <https://doi.org/10.17223/17267080/75/10>
9. Zhang L., Qiu Y., Zhang Z.-F., Zhao Y.-F., Ding Y.-M. Current Perspectives on Postoperative Cognitive Dysfunction in Geriatric Patients: Insights from Clinical Practice. *Front. Med. (Lausanne)*, 2024, vol. 11. Art. no. 1466681. <https://doi.org/10.3389/fmed.2024.1466681>
10. Chapman S.B., Aslan S., Spence J.S., Keebler M.W., DeFina L.F., Didehbani N., Perez A.M., Lu H., D'Esposito M. Distinct Brain and Behavioral Benefits from Cognitive vs. Physical Training: A Randomized Trial in Aging Adults. *Front. Hum. Neurosci.*, 2016, vol. 10. Art. no. 338. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2016.00338>

Поступила в редакцию 01.04.2025 / Одобрена после рецензирования 11.12.2025 / Принята к публикации 15.12.2025
Submitted 1 April 2025 / Approved after reviewing 11 December 2025 / Accepted for publication 15 December 2025