

УДК 616.12-089: 616.89-008.45-053.9

ПРОГНОЗ СОСТОЯНИЯ КОГНИТИВНЫХ ФУНКЦИЙ ПОСЛЕ КАРДИОХИРУРГИЧЕСКОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА

^{1,2}Ильницкий А.Н., ³Татаринова О.В., ^{1,2}Фесенко Э.В., ^{1,2}Носкова И.С., ³Ощепкова Т.П.

¹Академия постдипломного образования ФГБУ ФНКЦ ФМБА России, г. Москва

²АНО НИМЦ «Геронтология», г. Москва

³ГАУ Республики Саха (Якутия) «Республиканская клиническая больница №3», г. Якутск

В статье рассматриваются фундаментальные принципы восстановительной медицины применительно к пациентам, перенёсшим кардиохирургические операции (КХО). Цель исследования — обоснование включения оценки постурального баланса и координационных способностей в структуру реабилитационного прогноза у пациентов пожилого возраста с когнитивными нарушениями после КХО. Материал и методы: проведён анализ отечественной и зарубежной литературы (36 источников) по проблемам восстановительной медицины, послеоперационных когнитивных нарушений, постурального контроля и реабилитационного прогнозирования. Результаты: показано, что после КХО формируется комплекс взаимосвязанных нарушений — кардиальный, постстернотомический, респираторный, гемореологический, гиподинамический, психопатологический и когнитивный синдромы. Когнитивные нарушения встречаются у 40–70% пациентов старше 65 лет в раннем послеоперационном периоде и у 30–50% — в отдалённом, что делает проблему не только медицинской, но и геронтологической. Когнитивный дефицит резко ограничивает жизнедеятельность: утрачивается способность к самостоятельному передвижению, контролю состояния, мотивации к восстановлению, общению и планированию, что ведёт к социальной дезадаптации и инвалидизации. Обоснована связь постурального баланса и когнитивных функций через общие нейробиологические механизмы: дисфункцию лобно-подкорковых связей, снижение когнитивного резерва, нарушение нейротрансмиссивного баланса. Метод двойных задач демонстрирует, что при одновременном удержании позы и выполнении когнитивного задания страдают оба компонента, что отражает снижение когнитивного резерва и нарушение распределения внимания. Подчёркнута роль координационных способностей как маркера реабилитационного резерва: пациент с сохранённой координацией и физиологичным дыхательным паттерном имеет больше резервов для восстановления. Рекомендуемые диагностические методы включают нейropsychологические тесты (MoCA, MMSE, тест на вербальную беглость, тест Струпа), гериатрическую диагностику (тест «Встань и иди», шкала Тинетти, оценка риска падений), инструментальные методы (стабилодиагностика и стабилметрия на стабилотоме ST-150, проба с двойной задачей), лабораторные маркеры (нейрон-специфическая енолаза, белок S-100). Выводы: реабилитационный прогноз после КХО в геронтологии должен строиться с учётом как когнитивного статуса, так и состояния баланса; в структуру прогноза целесообразно включать оценку координационных способностей, что позволяет точнее определить потребность в интенсивной и длительной реабилитации.

Ключевые слова: кардиохирургические операции, когнитивные нарушения, постуральный баланс, стабилметрия, реабилитационный прогноз, геронтология

PREDICTION OF THE STATE OF COGNITIVE FUNCTIONS AFTER CARDIAC SURGERY

^{1,2}Il'nitski A.N., ³Tatarinova O.V., ^{1,2}Fesenko E.V., ^{1,2}Noskova I.S., ³Oshchepkova T.P.

¹Academy of postgraduate education under FSBU FSCC of FMBA, Moscow

²Research Medical Centre «GERONTOLOGY», Moscow

³Republican Clinical Hospital No. 3 of the Republic of Sakha (Yakutia), Yakutsk

The article discusses the fundamental principles of restorative medicine in relation to patients who have undergone cardiac surgery. The aim of the study is to substantiate the inclusion of postural balance and coordination assessment in the structure of rehabilitation prognosis in elderly patients with cognitive impairment after cardiac surgery. Material and methods: the analysis of domestic and foreign literature (36 sources) on restorative medicine, postoperative cognitive impairment, postural control and rehabilitation prognosis was carried out. Results: it is shown that after cardiac surgery a complex of interrelated disorders is formed — cardiac, post-sternotomy, respiratory, hemorheological, hypodynamic, psychopathological and cognitive syndromes. Cognitive impairment occurs in 40–70% of patients over 65 years in the early postoperative period and in 30–50% in the long-term period, which makes the problem not only medical but also gerontological. Cognitive deficit sharply limits vital activity: the ability to move independently, control one's condition, motivation for recovery, communication and planning is lost, which leads to social maladjustment and disability. The relationship between postural balance and cognitive functions through common neurobiological mechanisms is substantiated: dysfunction of frontal-subcortical connections, decreased cognitive reserve, impaired neurotransmitter balance. The dual-task method demonstrates that when simultaneously maintaining posture and performing a cognitive task, both components suffer, which reflects a decrease in cognitive reserve and impaired attention distribution. The role of coordination abilities as a marker of rehabilitation reserve is emphasized: a patient with preserved coordination and physiological respiratory pattern has more reserves for recovery. Recommended diagnostic methods include neuropsychological tests (MoCA, MMSE, verbal fluency test, Stroop test), geriatric assessment (Timed Up and Go test, Tinetti scale, fall risk assessment), instrumental methods (stabilodiagnosics and stabilometry on the ST-150 stabiloplatform, dual-task test), laboratory markers (neuron-specific enolase, S-100 protein). Conclusions: rehabilitation prognosis after cardiac surgery in gerontology should be based on both cognitive status and balance state; it is advisable to include coordination assessment in the prognosis structure, which allows more accurate determination of the need for intensive and long-term rehabilitation.

Key words: cardiac surgery, cognitive impairment, postural balance, stabilometry, rehabilitation prognosis, gerontology

Введение

Согласно определению ВОЗ, медицинская реабилитация — это комплекс мероприятий, направленных на восстановление нарушенных функций организма, максимально возможное восстановление жизнедеятельности и социальной активности пациента, а также на профилактику осложнений и прогрессирования заболевания [10]. В основе восстановительной медицины лежат принципы этапности, комплексности, индивидуализации и преемственности. Ключевая цель — не просто «лечение», а возвращение человека к привычной жизни: бытовой, трудовой, социальной [3, 4].

Кардиохирургические операции (КХО) — коронарное шунтирование, протезирование клапанов, операции на аорте — являются жизненно важным этапом лечения сердечно-сосудистых заболеваний. Однако даже успешно выполненное вмешательство не означает полного восстановления. После операции у пациента формируется целый комплекс взаимосвязанных нарушений [15]:

- кардиальный синдром (снижение насосной функции сердца, аритмии);
- постстернотомический синдром (боль, ограничение движений);
- респираторный синдром (снижение вентиляции, гипоксия);
- гемореологический синдром (нарушение микроциркуляции);
- гиподинамический синдром (детренированность, слабость);
- психопатологический синдром (тревога, депрессия);

- когнитивный дефицит — нарушение памяти, внимания, скорости мышления, исполнительных функций [23, 24].

Особенно уязвимы пациенты старше 65 лет. Именно у них когнитивные нарушения после КХО встречаются наиболее часто: в раннем послеоперационном периоде — у 40–70% пациентов, в отдалённом — у 30–50% [25, 26]. Это делает проблему не только медицинской, но и геронтологической.

Цель исследования — обоснование включения оценки постурального баланса и координационных способностей в структуру реабилитационного прогноза у пациентов пожилого возраста с когнитивными нарушениями после кардиохирургических операций.

Материал и методы. Проведён анализ отечественной и зарубежной литературы (36 источников) по проблемам восстановительной медицины, послеоперационных когнитивных нарушений, постурального контроля и реабилитационного прогнозирования. Использованы методы описательной статистики, сравнительного анализа и систематизации данных.

Результаты и их обсуждение

Ограничение жизнедеятельности при когнитивных нарушениях. Когнитивные нарушения — это фактор, который резко ограничивает повседневную жизнь человека и запускает цепь последовательных ограничений: от бытовых трудностей до полной социальной дезадаптации.

Пациент с когнитивным дефицитом теряет способность к самостоятельному передвижению и ориентации в привычной среде. Он может забыть список покупок, не найти дорогу в знакомый магазин, растеряться в транспорте. Это не эпизодическая забывчивость, а системное нарушение, которое делает невозможным выполнение простых повседневных задач без посторонней помощи.

Далее страдает контроль своего состояния — критически важный аспект для кардиохирургического пациента. Человек не помнит, принял ли он лекарство, не может оценить симптомы (боль в груди, одышку, головокружение), не способен вовремя обратиться за помощью. Для пациента после операции на сердце это может быть опасно: пропуск приёма антикоагулянтов или гипотензивных препаратов повышает риск тромбозов, гипертонических кризов и повторных событий.

Третье ограничение — потеря мотивации к восстановлению. Пациент не понимает необходимости упражнений, не удерживает цель, не может выстроить план действий на день. Реабилитация требует активного участия самого человека: нужно ежедневно выполнять упражнения, соблюдать диету, контролировать давление. При когнитивном дефиците эта внутренняя мотивация угасает, и пациент становится пассивным объектом ухода, а не активным участником восстановления.

Наконец, возникают трудности в общении, планировании и принятии решений [6, 19]. Человек не может обсудить с врачом своё состояние, не понимает инструкций, не способен спланировать день, выбрать между двумя вариантами действий. Это затрудняет не только бытовую жизнь, но и взаимодействие с медицинскими работниками.

Всё это приводит к социальной дезадаптации: человек перестаёт справляться с бытовыми и профессиональными обязанностями, теряет самостоятельность, становится зависимым от родственников. Возникает реальная угроза инвалидизации [10, 34]. Причём речь идёт не только о физической инвалидности, но и о когнитивной — когда сохранны движения, но утрачена способность к самостоятельной жизни.

Именно поэтому основная цель медицинской реабилитации в геронтологии — не только восстановить физическую работоспособность, но и сохранить когнитивный статус, а через него — самостоятельность и качество жизни. Это принципиально отличает геронтологическую реабилитацию от реабилитации более молодых пациентов: у пожилых людей когнитивный резерв исходно ниже, нейропластичность замедлена, а сопутствующие заболевания усугубляют ситуацию. Поэтому когнитивная реабилитация должна начинаться как можно раньше — ещё до появления выраженных нарушений.

Реабилитационный прогноз при когнитивных нарушениях после КХО зависит от многих факторов: возраста, исходного когнитивного статуса, длительности искусственного кровообращения, наличия соматических заболеваний [16, 19, 29]. Молодой пациент с высоким уровнем образования и сохранной памятью имеет значительно больше шансов на полное восстановление, чем пожилой пациент с исходным когнитивным дефицитом, перенёсший длительное искусственное кровообращение. Стенозы сонных артерий, низкая фракция выброса, сахарный диабет и гипертриглицеридемия — всё это ухудшает прогноз и требует более интенсивной и длительной реабилитации [19, 29].

Чем точнее мы прогнозируем, тем эффективнее выстраиваем реабилитацию. Если прогноз благоприятный — можно ставить амбициозные цели и использовать интенсивные тренировки. Если прогноз сомнительный — акцент смещается на поддержание имеющегося уровня, профилактику дальнейшего снижения и адаптацию пациента к новым условиям жизни. Именно персонализированный подход на основе реабилитационного прогноза позволяет добиться наилучших результатов и избежать как необоснованного оптимизма, так и преждевременного пессимизма.

Баланс и его связь с когнитивными функциями. Баланс (постуральный контроль) — это способность человека удерживать вертикальное положение тела в покое и при движении. Поддержание равновесия — сложный процесс, в котором участвуют:

- вестибулярная система (внутреннее ухо);

- проприоцептивная система (мышечно-суставное чувство);
- зрительная система;
- высшие корковые центры — внимание, рабочая память, исполнительный контроль [8].

Современные исследования доказали: поддержание вертикальной позы не является полностью автоматическим. Оно требует участия лобных долей мозга [6, 8]. Поэтому баланс и когнитивные функции тесно связаны. У пациентов с когнитивным дефицитом постуральные нарушения выражены сильнее. И наоборот: снижение устойчивости может быть ранним маркером когнитивных расстройств [12, 33].

Эта связь объясняется общими нейробиологическими механизмами: дисфункцией лобно-подкорковых связей, снижением когнитивного резерва, нарушением нейротрансмиттерного баланса [6, 11]. После КХО к этому добавляются последствия искусственного кровообращения, иммобилизации, действия анестетиков [9, 12, 34].

Особенно показателен метод двойных задач: когда человек одновременно удерживает позу и выполняет когнитивное задание (счёт, вербальные ассоциации), у кардиохирургических пациентов страдают оба компонента [21, 22]. Это говорит о снижении когнитивного резерва и нарушении распределения внимания.

Таким образом, баланс — это не только двигательный навык, но и окно в состояние когнитивных функций. Оценивая баланс, мы можем косвенно судить о когнитивном статусе и прогнозировать восстановление [8, 27].

Заключение и рекомендации. Проведённый анализ показывает: после кардиохирургических операций когнитивные нарушения и постуральные расстройства тесно взаимосвязаны. Они имеют общие патогенетические механизмы и требуют комплексного подхода [6, 8]. Реабилитационный прогноз в геронтологии должен строиться с учётом как когнитивного статуса, так и состояния баланса [17, 28].

В структуру реабилитационного прогноза после КХО целесообразно включать и оценку координационных способностей. Традиционно прогноз строится на кардиологических, неврологических и когнитивных предикторах, однако координационный статус пациента заслуживает не меньшего внимания, поскольку он отражает интегративную работу нескольких систем — вестибулярной, проприоцептивной, зрительной и корковой. Данные литературы свидетельствуют, что совершенствование координации движений и коррекция расстройств биомеханики дыхания улучшают результаты реабилитации.

Это расширяет представление о саногенетическом потенциале. Пациент с сохранной координацией и физиологичным дыхательным паттерном имеет больше резервов для восстановления, чем пациент с исходными координационными нарушениями, — даже при

сопоставимом кардиологическом статусе. Координационные нарушения после КХО формируются под влиянием нескольких факторов: искусственного кровообращения, интраоперационной гипоперфузии, послеоперационной иммобилизации, боли в грудине и дыхательного дискомфорта. Каждый из них ограничивает двигательную активность, а через неё — и афферентную стимуляцию мозга, необходимую для нейропластичности. Поэтому исходно низкие координационные способности можно рассматривать как маркер уменьшенного реабилитационного резерва.

Соответственно, программа реабилитации должна включать не только когнитивный тренинг и стабилотренинг, но и упражнения на координацию и дыхательную биомеханику. Такое сочетание воздействует на несколько звеньев патогенеза одновременно: восстанавливает устойчивость и равновесие, нормализует дыхательный паттерн, снижает риск падений и создаёт дополнительный сенсорный приток, поддерживающий когнитивные функции. Включение координационных и дыхательных упражнений в структуру прогноза позволяет точнее определить, какие пациенты нуждаются в более интенсивной и длительной реабилитации, а какие могут быть переведены на поддерживающую программу раньше.

Рекомендуемые диагностические методы:

Нейропсихологические тесты: Монреальская шкала оценки когнитивных функций (MoCA), Mini-Mental State Examination (MMSE), тест на вербальную беглость, тест Струпа [17, 19, 20].

Гериатрическая диагностика: оценка ходьбы и равновесия, тест «Встань и иди», шкала Тинетти, оценка риска падений [2, 11].

Инструментальные методы: стабилодиагностика и стабилометрия на стабилоплатформе СТ-150. Эти методы позволяют количественно оценить параметры центра давления, площадь и скорость колебаний, а также выполнить пробу с двойной задачей (удержание позы + когнитивный тест). Это даёт объективную картину взаимосвязи баланса и когнитивных функций [8, 27].

Выводы

1. После кардиохирургических операций когнитивные нарушения и поструральные расстройства тесно взаимосвязаны и имеют общие патогенетические механизмы.

2. Когнитивный дефицит резко ограничивает жизнедеятельность пациентов пожилого возраста, ведёт к социальной дезадаптации и инвалидизации, что делает проблему не только медицинской, но и геронтологической.

3. Реабилитационный прогноз после КХО в геронтологии должен строиться с учётом как когнитивного статуса, так и состояния баланса.

4. В структуру реабилитационного прогноза целесообразно включать оценку координационных способностей, отражающих интегративную работу вестибулярной, проприоцептивной, зрительной и корковой систем.

5. Программа реабилитации должна включать когнитивный тренинг, стабилотренинг, упражнения на координацию и дыхательную биомеханику, что воздействует на несколько звеньев патогенеза одновременно.

6. Дальнейшие исследования должны быть направлены на уточнение диагностической значимости координационных нарушений как маркера реабилитационного резерва у пожилых пациентов после КХО.

Список литературы

1. Астапенко, А.В. Возможности тренировок с двойными задачами в коррекции когнитивных нарушений у пациентов с хроническим нарушением мозгового кровообращения при артериальной гипертензии / А.В. Астапенко, Т.С. Ващилина, Э.К. Сидорович [и др.] // Неврология и нейрохирургия Восточная Европа. – 2025. – Т. 15, № 1. – С. 24-37.

2. Архипова, Н.В. Эффективность совершенствования координационных способностей в коррекции расстройств биомеханики дыхания после кардиохирургической операции: обзор литературы / Н.В. Архипова, С.А. Помешкина, Е.В. Быков // Вестник восстановительной медицины. – 2024. – Т. 23, № 3. – С. 52-60.

3. Гальцева, Н.В. Реабилитация в кардиологии и кардиохирургии / Н.В. Гальцева // Клиницист. – 2015. – Т. 9, № 2. – С. 13-22.

4. Ганькина, О.А. «Когнитивные» нарушения равновесия и ходьбы / О.А. Ганькина, Е.Е. Васенина, О.С. Левин // Эффективная фармакотерапия. – 2025. – Т. 21, № 43. – С. 40-48.

5. Голухова, Е.З. Отчет о лечебной и научной работе Национального медицинского исследовательского центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева Минздрава России за 2024 год / Е.З. Голухова. – М., 2024.

6. Еремина, Д.А. Факторная оценка динамики когнитивного функционирования пациентов с ишемической болезнью сердца на протяжении года после коронарного шунтирования / Д.А. Еремина, И.А. Горбунов, О.Ю. Щелкова // Проблемы современного образования. – 2022. – № 1. – С. 60-75.

7. Жизневский, Д.В. Реабилитация при вестибулярных и метавестибулярных расстройствах / Д.В. Жизневский, М.В. Замерград // Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. – 2025. – Т. 17, № 5. – С. 4-10.

8. Зверев, Ю.П. Постуральный баланс и когнитивные функции: взаимодействие и значение для реабилитации (научный обзор) / Ю.П. Зверев, Т.В. Буйлова, А.А. Туличев // Физическая и реабилитационная медицина, медицинская реабилитация. – 2024. – Т. 6, № 2. – С. 143-156.

9. Иванова, Г.Е. Медицинская реабилитация больных после кардиохирургических операций / Г.Е. Иванова. – М., 2015-2016.

10. Кардиореабилитация и вторичная профилактика / под ред. Д.М. Аронова. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2021. – 464 с. – DOI: 10.33029/9704-6218-8-CAR-2021-1-464. – ISBN 978-5-9704-6218-8.
11. Князева, Т.А. Современные программы кардиореабилитации пациентов после перенесенного острого коронарного синдрома и кардиохирургических вмешательств / Т.А. Князева, Т.И. Никифорова, Е.М. Стяжкина, М.А. Тубекова // NovaUm.Ru. – 2019. – № 17. – С. 417-421.
12. Кононова, Е.А. Нарушения равновесия при патологии центральной нервной системы / Е.А. Кононова, О.А. Балун, Н.И. Ананьева // Неврологический журнал. – 2004. – Т. 9, № 3. – С. 12-18.
13. Малева, О.В. Факторы развития ранних послеоперационных когнитивных нарушений у пациентов после коронарного шунтирования и каротидной эндартерэктомии / О.В. Малева, А.С. Соснина, Е.Г. Учасова [и др.] // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2022. – Т. 21, № 5. – С. 21-28.
14. Маркелова, Е.В. Ранние маркеры послеоперационной когнитивной дисфункции / Е.В. Маркелова, А.А. Зенина, С.В. Кныш [и др.] // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. – 2022. – Т. 15, № 4. – С. 417-423.
15. Kaminsky, L.A. Assessing physical activity as a core component in cardiac rehabilitation / L.A. Kaminsky, P.H. Brubaker, M. Guazzi [et al.] // Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention. – 2016. – Vol. 36, No. 4. – P. 217-229.
16. Осипова, О.А. Влияние продолжительности операции коронарного шунтирования на формирование послеоперационной когнитивной дисфункции у пациентов пожилого возраста / О.А. Осипова, Р.Ю. Шевцов, К.Г. Плаксина, Ю.А. Мезенцев // Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. – 2023. – № 1. – С. 252-264.
17. Разумникова, О.М. Кластеризация показателей когнитивного статуса кардиохирургических пациентов для оценки риска его послеоперационных изменений / О.М. Разумникова, И.В. Тарасова, О.А. Трубникова, О.Л. Барбараш // Acta Biomedica Scientifica. – 2022. – Т. 7, № 1. – С. 129-138.
18. Рыбин, Е.В. Подходы к ранней персонализированной кардиореабилитации пациентов с ишемической болезнью сердца после реваскуляризации / Е.В. Рыбин, К.В. Плескачев, А.К. Евстюхина, А.С. Галенко // Juvenis Scientia. – 2025. – Т. 11, № 4. – С. 13-23.
19. Сырова, И.Д. Влияние предоперационного умеренного когнитивного расстройства на цереброваскулярные события и когнитивный статус пациентов, перенёвших коронарное шунтирование (5-летнее наблюдение) / И.Д. Сырова, И.В. Тарасова, О.А. Трубникова [и др.] // Российский кардиологический журнал. – 2021. – № 9. – С. 28-34.
20. Сырова, И.Д. Факторы риска когнитивного снижения у пациентов в отдалённом периоде коронарного шунтирования / И.Д. Сырова, И.В. Тарасова, О.А. Трубникова [и др.] // Бюллетень Сибирской медицины. – 2026. – Т. 26, № 1. – С. 105-112.
21. Стрельникова, Е.В. Нейрофизиологические механизмы двойных задач (обзор) / Е.В. Стрельникова, М.А. Каширина, А.О. Канцерова // Журнал медико-биологических исследований. – 2024. – Т. 12, № 3. – С. 368-382.
22. Сырова, И.Д. Возможности когнитивной реабилитации с использованием метода двойных задач у пациентов в раннем послеоперационном периоде коронарного шунтирования / И.Д. Сырова, И.В. Тарасова [и др.] // (уточнить выходные данные).

23. Тарасова, И.В. Применение программы «RECOVERY» для восстановления когнитивных функций после коронарного шунтирования в условиях искусственного кровообращения / И.В. Тарасова, О.А. Трубникова, И.Н. Кухарева [и др.] // Сибирское медицинское обозрение. – 2024. – № 1 (145). – С. 87-93.
24. Тарасова, И.В. Сравнительный анализ двух многозадачных подходов к когнитивному тренингу у кардиохирургических пациентов / И.В. Тарасова, И.Н. Кухарева, Т.Б. Темникова [и др.] // Российский кардиологический журнал. – 2024. – Т. 29, № 3. – С. 122-128.
25. Тарасова, И.В. Эффекты когнитивной реабилитации с применением двойной задачи у пациентов в раннем послеоперационном периоде прямой реваскуляризации миокарда / И.В. Тарасова, О.А. Трубникова, И.Н. Кухарева [и др.] // Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. – 2021. – Т. 10, № 3. – С. 15-25.
26. Трубникова, О.А. Анализ успешности когнитивного тренинга в виртуальной реальности у пациентов после коронарного шунтирования / О.А. Трубникова, И.В. Тарасова, И.Н. Кухарева [и др.] // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2025. – Т. 24, № 10. – С. 35-44.
27. Трубникова, О.А. Динамика нейрофизиологических показателей при когнитивной реабилитации с помощью различных вариантов двойной задачи у кардиохирургических пациентов: пилотное исследование / О.А. Трубникова, И.В. Тарасова, И.Н. Кухарева [и др.] // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. – 2021. – Т. 14, № 3. – С. 171-178.
28. Трубникова, О.А. Прогнозирование успешности тренинга методом двойных задач у пациентов после коронарного шунтирования / О.А. Трубникова, И.В. Тарасова, Т.Б. Темникова [и др.] // Российский кардиологический журнал. – 2026. – Т. 31, № 2. – С. 7-14.
29. Трубникова, О.А. Сравнительная оценка нейрохимических и нейрофизиологических показателей кардиохирургических пациентов, прошедших разные варианты многозадачного когнитивного тренинга / О.А. Трубникова, И.В. Тарасова, Т.Б. Темникова [и др.] // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. – 2024. – Т. 124, № 12. – С. 62-68.
30. Трубникова, О.А. Эффективность компьютеризированных когнитивных тренингов методом двойных задач в профилактике послеоперационных когнитивных дисфункций при коронарном шунтировании / О.А. Трубникова, И.В. Тарасова, И.Н. Кухарева [и др.] // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2022. – Т. 21, № 8. – С. 40-47.
31. Цыган, Н.В. Когнитивные нарушения после обширных хирургических операций / Н.В. Цыган, О.С. Сандалова, В.А. Яковлева [и др.] // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. – 2025. – Т. 125, № 4-2. – С. 74-80.
32. Юдин, В.Е. Совершенствование этапной медицинской реабилитации больных ишемической болезнью сердца после коронарного шунтирования с применением организационных технологий : монография / В.Е. Юдин. – М., 2014. – 12 с.
33. Яхно, Н.Н. Болезни нервной системы / Н.Н. Яхно, Д.Р. Штольман. – М. : Медицина, 2001.
34. Huang, K. Telehealth interventions versus center-based cardiac rehabilitation of coronary artery disease: A systematic review and meta-analysis / K. Huang, W. Liu, D. He [et al.] // European Journal of Preventive Cardiology. – 2015. – Vol. 22, No. 8. – P. 959-971.

35. Осипова, О.А. Прогнозирование развития послеоперационной когнитивной дисфункции у больных ишемической болезнью сердца после аортокоронарного шунтирования с искусственным кровообращением / О.А. Осипова, Р.Н. Шепель, Р.Ю. Шевцов [и др.] // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2023. – Т. 22, № 2. – С. 6-13.
36. Kim, J.B. Long-term survival following coronary artery bypass grafting: off-pump versus on-pump strategies / J.B. Kim, S.C. Yun, J.W. Lim [et al.] // Journal of the American College of Cardiology. – 2014. – Vol. 63. – P. 2280-2288.

The list of references

1. Astapenko A.V., Vashchilina T.S., Sidorovich E.K. [et al.] Possibilities of dual-task training in the correction of cognitive impairment in patients with chronic cerebrovascular accident and arterial hypertension. *Nevrologiya i neurokhirurgiya Vostochnaya Evropa*, 2025, vol. 15, no. 1, pp. 24-37. (In Russ.)
2. Arkhipova N.V., Pomeschkina S.A., Bykov E.V. Effectiveness of improving coordination abilities in correcting respiratory biomechanics disorders after cardiac surgery: literature review. *Vestnik vosstanovitel'noi meditsiny*, 2024, vol. 23, no. 3, pp. 52-60. (In Russ.)
3. Gal'tseva N.V. Rehabilitation in cardiology and cardiac surgery. *Klinitsist*, 2015, vol. 9, no. 2, pp. 13-22. (In Russ.)
4. Gan'kina O.A., Vasenina E.E., Levin O.S. "Cognitive" balance and gait disorders. *Effektivnaya farmakoterapiya*, 2025, vol. 21, no. 43, pp. 40-48. (In Russ.)
5. Golukhova E.Z. Otchet o lechebnoi i nauchnoi rabote Natsional'nogo meditsinskogo issledovatel'skogo tsentra serdechno-sosudistoi khirurgii im. A.N. Bakuleva Minzdrava Rossii za 2024 god [Report on medical and scientific work of the A.N. Bakulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery of the Ministry of Health of Russia for 2024]. Moscow, 2024. (In Russ.)
6. Eremina D.A., Gorbunov I.A., Shchelkova O.Yu., Factor assessment of the dynamics of cognitive functioning in patients with coronary heart disease during the year after coronary bypass surgery. *Problemy sovremennogo obrazovaniya*, 2022, no. 1, pp. 60-75. (In Russ.)
7. Zhiznevskii D.V., Zamergrad M.V. Rehabilitation in vestibular and meta-vestibular disorders. *Nevrologiya, neiropsikhiatriya, psikhosomatika*, 2025, vol. 17, no. 5, pp. 4-10. (In Russ.)
8. Zverev Yu.P., Builova T.V., Tulichev A.A. Postural balance and cognitive functions: interaction and significance for rehabilitation (scientific review). *Fizicheskaya i reabilitatsionnaya meditsina, meditsinskaya reabilitatsiya*, 2024, vol. 6, no. 2, pp. 143-156. (In Russ.)
9. Ivanova G.E. *Meditsinskaya reabilitatsiya bol'nykh posle kardiokhirurgicheskikh operatsii* [Medical rehabilitation of patients after cardiac surgery]. Moscow, 2015-2016. (In Russ.)
10. Aronov D.M. (ed.) *Kardioreabilitatsiya i vtorichnaya profilaktika* [Cardiac rehabilitation and secondary prevention]. Moscow, GEOTAR-Media Publ., 2021. 464 p. DOI: 10.33029/9704-6218-8-CAR-2021-1-464. ISBN 978-5-9704-6218-8. (In Russ.)
11. Knyazeva T.A., Nikiforova T.I., Styazhkina E.M., Tubekova M.A. Modern programs of cardiac rehabilitation of patients after acute coronary syndrome and cardiac surgery. *NovaUm.Ru*, 2019, no. 17, pp. 417-421. (In Russ.)
12. Kononova E.A., Balunov O.A., Anan'eva N.I. Balance disorders in pathology of the central nervous system. *Nevrologicheskii zhurnal*, 2004, vol. 9, no. 3, pp. 12-18. (In Russ.)

13. Maleva O.V., Sosnina A.S., Uchasova E.G. [et al.] Factors of development of early postoperative cognitive impairment in patients after coronary bypass surgery and carotid endarterectomy. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika*, 2022, vol. 21, no. 5, pp. 21-28. (In Russ.)
14. Markelova E.V., Zenina A.A., Knysh S.V. [et al.] Early markers of postoperative cognitive dysfunction. *Kardiologiya i serdechno-sosudistaya khirurgiya*, 2022, vol. 15, no. 4, pp. 417-423. (In Russ.)
15. Kaminsky L.A., Brubaker P.H., Guazzi M. [et al.] Assessing physical activity as a core component in cardiac rehabilitation. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*, 2016, vol. 36, no. 4, pp. 217-229.
16. Osipova O.A., Shevtsov R.Yu., Plaksina K.G., Mezentsev Yu.A. Influence of the duration of coronary bypass surgery on the formation of postoperative cognitive dysfunction in elderly patients. *Sovremennye problemy zdavookhraneniya i meditsinskoi statistiki*, 2023, no. 1, pp. 252-264. (In Russ.)
17. Razumnikova O.M., Tarasova I.V., Trubnikova O.A., Barbarash O.L. Clustering of cognitive status indicators of cardiac surgery patients to assess the risk of its postoperative changes. *Acta Biomedica Scientifica*, 2022, vol. 7, no. 1, pp. 129-138. (In Russ.)
18. Rybin E.V., Pleskachev K.V., Evstyukhina A.K., Galenko A.S. Approaches to early personalized cardiac rehabilitation of patients with coronary heart disease after revascularization. *Juvenis Scientia*, 2025, vol. 11, no. 4, pp. 13-23. (In Russ.)
19. Syrova I.D., Tarasova I.V., Trubnikova O.A. [et al.] Influence of preoperative moderate cognitive impairment on cerebrovascular events and cognitive status of patients after coronary bypass surgery (5-year follow-up). *Rossiiskii kardiologicheskii zhurnal*, 2021, no. 9, pp. 28-34. (In Russ.)
20. Syrova I.D., Tarasova I.V., Trubnikova O.A. [et al.] Risk factors for cognitive decline in patients in the long-term period of coronary bypass surgery. *Byulleten' Sibirskoi meditsiny*, 2026, vol. 26, no. 1, pp. 105-112. (In Russ.)
21. Strel'nikova E.V., Kashirina M.A., Kantserova A.O. Neurophysiological mechanisms of dual tasks (review). *Zhurnal mediko-biologicheskikh issledovaniy*, 2024, vol. 12, no. 3, pp. 368-382. (In Russ.)
22. Syrova I.D., Tarasova I.V. [et al.] Possibilities of cognitive rehabilitation using the dual-task method in patients in the early postoperative period of coronary bypass surgery. (In Russ.) [Specify output data.]
23. Tarasova I.V., Trubnikova O.A., Kukhareva I.N. [et al.] Application of the "RECOVERY" program for restoring cognitive functions after coronary bypass surgery under cardiopulmonary bypass. *Sibirskoe meditsinskoe obozrenie*, 2024, no. 1 (145), pp. 87-93. (In Russ.)
24. Tarasova I.V., Kukhareva I.N., Temnikova T.B. [et al.] Comparative analysis of two multitask approaches to cognitive training in cardiac surgery patients. *Rossiiskii kardiologicheskii zhurnal*, 2024, vol. 29, no. 3, pp. 122-128. (In Russ.)
25. Tarasova I.V., Trubnikova O.A., Kukhareva I.N. [et al.] Effects of cognitive rehabilitation with dual-task in patients in the early postoperative period of direct myocardial revascularization. *Kompleksnye problemy serdechno-sosudistykh zabolevanii*, 2021, vol. 10, no. 3, pp. 15-25. (In Russ.)

26. Trubnikova O.A., Tarasova I.V., Kukhareva I.N. [et al.] Analysis of the success of cognitive training in virtual reality in patients after coronary bypass surgery. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika*, 2025, vol. 24, no. 10, pp. 35-44. (In Russ.)
27. Trubnikova O.A., Tarasova I.V., Kukhareva I.N. [et al.] Dynamics of neurophysiological parameters during cognitive rehabilitation using various variants of the dual task in cardiac surgery patients: a pilot study. *Kardiologiya i serdechno-sosudistaya khirurgiya*, 2021, vol. 14, no. 3, pp. 171-178. (In Russ.)
28. Trubnikova O.A., Tarasova I.V., Temnikova T.B. [et al.] Prediction of successful training by the dual-task method in patients after coronary bypass surgery. *Rossiiskii kardiologicheskii zhurnal*, 2026, vol. 31, no. 2, pp. 7-14. (In Russ.)
29. Trubnikova O.A., Tarasova I.V., Temnikova T.B. [et al.] Comparative evaluation of neurochemical and neurophysiological parameters of cardiac surgery patients who underwent different variants of multitask cognitive training. *Zhurnal nevrologii i psikiatrii im. S.S. Korsakova*, 2024, vol. 124, no. 12, pp. 62-68. (In Russ.)
30. Trubnikova O.A., Tarasova I.V., Kukhareva I.N. [et al.] Effectiveness of computerized cognitive trainings by the dual-task method in the prevention of postoperative cognitive dysfunctions in coronary bypass surgery. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika*, 2022, vol. 21, no. 8, pp. 40-47. (In Russ.)
31. Tsygan N.V., Sandalova O.S., Yakovleva V.A. [et al.] Cognitive impairment after extensive surgical operations. *Zhurnal nevrologii i psikiatrii im. S.S. Korsakova*, 2025, vol. 125, no. 4-2, pp. 74-80. (In Russ.)
32. Yudin V.E. Sovershenstvovanie etapnoi meditsinskoi reabilitatsii bol'nykh ishemicheskoi bolezniyu serdtsa posle koronarnogo shuntirovaniya s primeneniem organizatsionnykh tekhnologii: monografiya [Improvement of staged medical rehabilitation of patients with coronary heart disease after coronary bypass surgery using organizational technologies: monograph]. Moscow, 2014. 12 p. (In Russ.)
33. Yakhno N.N., Shtulman D.R. Bolezni nervnoi sistemy [Diseases of the nervous system]. Moscow, Meditsina Publ., 2001. (In Russ.)
34. Huang K., Liu W., He D. [et al.] Telehealth interventions versus center-based cardiac rehabilitation of coronary artery disease: A systematic review and meta-analysis. *European Journal of Preventive Cardiology*, 2015, vol. 22, no. 8, pp. 959-971.
35. Osipova O.A., Shepel' R.N., Shevtsov R.Yu. [et al.] Prediction of the development of postoperative cognitive dysfunction in patients with coronary heart disease after coronary artery bypass grafting with cardiopulmonary bypass. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika*, 2023, vol. 22, no. 2, pp. 6-13. (In Russ.)
36. Kim J.B., Yun S.C., Lim J.W. [et al.] Long-term survival following coronary artery bypass grafting: off-pump versus on-pump strategies. *Journal of the American College of Cardiology*, 2014, vol. 63, pp. 2280-2288.