

Изучение когнитивного функционирования в кардиохирургической клинике: методология и перспективные направления исследований

Еремина Д.А.,

кандидат психологических наук, старший преподаватель, кафедра медицинской психологии и психофизиологии, Санкт-Петербургский государственный университет (ФГБОУ ВО СПбГУ), Санкт-Петербург, Россия, daria.a.eremina@gmail.com

В статье рассматривается проблематика изменения мозговой деятельности у пациентов с соматическими заболеваниями в связи с основной патологией и вследствие хирургического лечения на примере изучения когнитивного функционирования пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями. Приводится анализ современного состояния исследований в данной области, на основании которого обосновываются и формулируются такие перспективные направления дальнейших исследований, как разработка методов и подходов, позволяющих прогнозировать возникновение и развитие когнитивных нарушений, организация и проведение своевременной диагностики изменений в познавательной деятельности, разработка профилактических и терапевтических мероприятий, изучение значения когнитивного функционирования для приверженности лечению. В статье также рассматриваются методологические подходы и основные организационные аспекты проведения подобных исследований, приводятся наиболее релевантные методы изучения когнитивного функционирования в кардиохирургической клинике.

Ключевые слова: когнитивное функционирование, коронарное шунтирование, ишемическая болезнь сердца, методология, кардиохирургия.

Для цитаты:

Еремина Д.А. Изучение когнитивного функционирования в кардиохирургической клинике: методология и перспективные направления исследований [Электронный ресурс] // Клиническая и специальная психология. 2019. Том 8. № 4. С. 1–22. doi: 10.17759/psyclin.2019080401

For citation:

Eremina D.A. The Study of Cognitive Functioning in the Cardiac Surgery Clinic: Methodology and Promising Areas of Research [Elektronnyi resurs]. Clinical Psychology and Special Education [Klinicheskaiia i spetsial'naia psikhologiia], 2019, vol. 8, no. 4, pp. 1–22. doi: 10.17759/psycljn.2019080401 (In Russ., abstr. in Engl.)

Наряду с традиционным изучением эмоционально-аффективных факторов развития и прогрессирования психосоматических расстройств в последние годы активно проводятся исследования, посвященные изучению когнитивных расстройств, сопутствующих различным соматическим [9; 14; 17; 34; 46]. Это направление является одним из наиболее быстро развивающихся в области клинической психологии, что определяется рядом факторов: возрастанием продолжительности жизни людей, особенно в экономически развитых странах, и, как результат, увеличением распространенности когнитивных изменений, связанных с возрастом [7; 16; 37; 45]; использованием новых технологий исследований функциональных и структурных характеристик головного мозга [8]; применением усовершенствованных методов современной патопсихологической и нейропсихологической диагностики; перспективами создания и внедрения в клиническую практику новых лекарственных средств, а также систем психотерапевтического воздействия, направленных на лечение и профилактику когнитивных расстройств.

В психологической литературе к настоящему моменту накоплено большое количество данных, свидетельствующих о наличии когнитивных нарушений при сердечно-сосудистых заболеваниях. Анализ современной психологической литературы показывает, что большинство исследований носит преимущественно медицинский характер и в подавляющем большинстве сфокусировано либо на ранних послеоперационных нарушениях, либо на отдаленных изменениях когнитивных функций [35; 39], при этом комплексные динамические исследования в этой области практически отсутствуют. Более того, современные исследователи расходятся во мнениях относительно специфики когнитивной динамики, выявляемой после операции на открытом сердце, указывая как на ухудшение когнитивных и нейрофизиологических показателей у пациентов в раннем послеоперационном периоде [3] или на отсутствие изменений [52], так и на улучшение когнитивных функций [53] после коронарного шунтирования (КШ). Помимо этого, остается открытым вопрос о разграничении сосудистых и возрастных изменений когнитивного функционирования. Наряду с достаточно подробным описанием собственно когнитивного дефицита, сопровождающего кардиальную патологию и хирургическое лечение, а также некоторых его клинических коррелятов и предположительных патогенетических механизмов [10; 16; 22; 23], фактически отсутствуют исследования клинко-психологических, социально-демографических и эмоционально-личностных факторов когнитивных нарушений, несмотря на то что отсутствие единого мнения в отношении природы когнитивных

изменений вследствие КШ диктует необходимость дальнейшего изучения этого феномена.

В связи с вышесказанным представляется актуальным проведение дальнейших исследований данной темы. Проведенные ранее исследования [24; 25] и клинический опыт позволили нам сформулировать предложения по наиболее перспективным направлениям дальнейших исследований, а также рекомендации по организации и проведению подобных исследований.

Перспективные направления исследований

Высокая распространенность когнитивных нарушений, сопутствующих психосоматическим заболеваниям [40; 41; 50], определяет актуальные направления изучения данной проблематики.

Разработка методов и подходов, позволяющих прогнозировать возникновение и развитие когнитивных нарушений. Представляется целесообразным прогнозировать развитие когнитивных расстройств с целью оптимизации последующей терапии [16], так как у 20-40% пациентов при динамическом наблюдении и адекватном своевременном лечении может наблюдаться улучшение когнитивных функций [33; 49]. Для реализации этой задачи должны проводиться исследования, направленные на выделение клинических, индивидуально-психологических и социально-психологических факторов, способных детерминировать когнитивные изменения пациентов. Наиболее перспективными являются попытки выделения подобных факторов риска еще на начальных стадиях заболевания или в предоперационный период, так как раннее выявление предрасположенности к возникновению или усугублению когнитивных расстройств обеспечивает возможность более раннего и, соответственно, более успешного терапевтического вмешательства. В частности, нашей исследовательской группой планируется разработка специального программного обеспечения, которое бы позволило по результатам психодиагностического и нейропсихологического обследований в предоперационный период предсказать вероятность развития и выраженность когнитивных нарушений.

Организация и проведение своевременной диагностики изменений в познавательной деятельности. Особую актуальность приобретают ранняя диагностика изменений в интеллектуальной деятельности под влиянием болезни [10; 23; 50], а также выявление их специфических отличий от возрастных изменений познавательных функций человека. Более того, комплексное психодиагностическое обследование, включающее как клиническую, так и нейропсихологическую диагностику, выполненное в необходимые сроки в зависимости от выбранной тактики терапевтического лечения (на разных стадиях лечебного и реабилитационного процессов), способно в значительной степени предсказать исход и степень выраженности возможных когнитивных осложнений [38; 48]. Прогрессирующее ухудшение когнитивных функций может приводить к развитию деменции, которая в свою очередь препятствует как профессиональной, так

и социальной деятельности пациента, что ассоциируется с социальной дезадаптацией и ранней инвалидизацией [18]. Риск развития деменции среди пациентов с умеренными когнитивными расстройствами составляет 10-15% в год [36]. Поэтому чрезвычайно важными являются диагностические мероприятия, направленные на выявление когнитивных нарушений на додементных стадиях для предотвращения или задержки наступления деменции.

Большинство авторов указывают на необходимость проведения обследования всех пациентов на предмет возможных когнитивных проблем [7; 10], так как на ранней, а нередко и на развернутой стадии своего течения, когнитивные нарушения могут оставаться незамеченными, если им не уделяется целенаправленное внимание и не проводится скрининговое нейропсихологическое исследование. Необходимость ранней диагностики начальных проявлений расстройств мозговой деятельности, которые в течение длительного времени могут оставаться единственным клиническим признаком неврологического расстройства, определяется также и тем, что лечение, начатое на более раннем этапе, может оказаться эффективным и позволит задержать дальнейшее ухудшение когнитивной функции [23].

Таким образом, становится очевидной необходимость разработки и внедрения унифицированного подхода к диагностике состояния когнитивной сферы пациентов кардиохирургической клиники. Представляется важным определить наиболее подходящие временные промежутки для проведения обследования (с учетом основных терапевтических мероприятий, состояния пациента, влияния тех или иных фармакологических препаратов на его актуальное состояние), а также разработать батарею тестов, наиболее релевантных задачам комплексного, детального и, наоборот, скринингового изучения состояния когнитивной сферы пациентов.

Разработка профилактических и терапевтических мероприятий. Актуальным направлением является разработка мероприятий, направленных на предотвращение формирования когнитивных нарушений, что может препятствовать ухудшению состояния больного [51] и одновременно являться профилактикой нейродегенеративных заболеваний в отдаленном послеоперационном периоде [2]. Известно, что легкие нарушения памяти, возникающие в результате микроэмболии, являются самым незначительным проявлением периоперационного ишемического повреждения головного мозга. Тогда как наиболее тяжелыми последствиями такого повреждения являются множественные или обширные периоперационные инсульты, зачастую приводящие к гибели или тяжелой инвалидизации больных [51]. Внедрение мероприятий, направленных на предотвращение послеоперационных когнитивных нарушений, может также препятствовать возникновению ишемических инсультов в периоперационном периоде [2].

Таким образом, своевременная профилактика и адекватная коррекция когнитивных нарушений позволяет упредить развитие или усугубление нарушений.

Подобные терапевтические вмешательства не только улучшают течение раннего послеоперационного или посткритического периода, но и дают возможность заметно повысить качество жизни больных в отдаленном периоде, продлить время их функциональной самостоятельности, уменьшить экономическое и социальное бремя, которое ложится на их родственников и общество [32]. Терапевтические мероприятия медицинского характера при когнитивных расстройствах должны быть направлены прежде всего на лечение основного соматического заболевания, а также на улучшение микроциркуляции и церебрального метаболизма.

Необходима разработка специальных когнитивных тренингов для пациентов кардиохирургических стационаров, а также для пациентов, которые находятся на стадии реабилитации после перенесенной операции, поскольку положительное влияние когнитивных тренингов на состояние когнитивных функций было успешно доказано. Так, по данным систематизированного обзора исследований, в которых изучались различные групповые и индивидуальные программы когнитивного тренинга, у пациентов с умеренными когнитивными расстройствами амнестического типа, обнаружено статистически значимое улучшение объективных и субъективных показателей памяти, качества жизни и настроения. Показано, что увеличение физической активности также оказывает благоприятное влияние на уровень когнитивного функционирования [30].

Изучение значения когнитивного функционирования для приверженности лечению. Значение познавательной деятельности в формировании комплаентного поведения пациента – одного из важнейших факторов эффективности лечения и реабилитации – трудно переоценить, так как непонимание больным необходимости соблюдения предписанного лечения и образа жизни может нивелировать результат, достигнутый благодаря проведенному хирургическому или консервативному лечению. С другой стороны, доказано, что пациенты с худшей когнитивной динамикой в процессе реабилитации после хирургического лечения еще на предоперационном этапе отличаются более низкой приверженностью лечению [11]. Важную роль в формировании приверженного терапии поведения (adherence to treatment) играют когнитивные установки пациентов. Так, в сравнительном исследовании больных ишемической болезнью сердца (ИБС) в восстановительном периоде после КШ, приверженных и не приверженных лечению, показано, что для приверженных лечению больных характерны такие иррациональные установки, как чрезмерно высокие требования к себе, склонность к восприятию неблагоприятных событий как ужасных и непреодолимых (установки «долженствования в отношении себя» и «катастрофизации»); для неприверженных лечению пациентов – чрезмерно высокие требования к другим (установка «долженствования в отношении других») [26].

Методология и организационные аспекты изучения когнитивного функционирования

В подавляющем большинстве исследований когнитивные нарушения в послеоперационном периоде у пациентов, перенесших КШ или операции на

открытом сердце, были зарегистрированы с помощью нейропсихологического тестирования. Однако несмотря на тот факт, что нейропсихологическое тестирование является наиболее широко используемым методом оценки неврологических исходов в кардиохирургии [27], правомочность и достаточность его применения остаются под вопросом. Эксперты указывают на отсутствие «золотого стандарта» эффективного использования количественных нейропсихологических тестов в подобных исследованиях [20; 28; 47]. Л.А. Бокерия с соавторами выделяют три ключевые проблемы в данной области [2]:

1) до настоящего времени остаются не полностью ясными неврологические корреляты изменений когнитивных функций, измеряемых наиболее широко используемыми тестами;

2) не достигнут консенсус в преодолении эффекта обучения, феномена регрессии к среднему и ряда других проблемных аспектов нейропсихологической оценки когнитивных функций, способных значительно исказить получаемые результаты;

3) не ясна клиническая значимость выявляемых нейропсихологических нарушений у кардиохирургических больных.

В 1994 году ведущими исследователями было принято соглашение об оптимальных подходах к диагностике послеоперационных когнитивных нарушений у кардиохирургических больных [50]. На момент принятия соглашения было установлено, что наибольшую чувствительность в данной области демонстрировали Тест на запоминание слов (Rey Auditory Verbal Learning Test, или RAVLT), Тест на установление последовательности цифр и букв (Trail Making Test, parts A and B, или TMT A and B) и Тест на тонкую моторику рук (Grooved Pegboard), и именно эти тесты были рекомендованы для оценки исходов кардиохирургии. По мнению отечественных авторов, полученные за последнее десятилетие данные диктуют необходимость пересмотреть существующие подходы к выбору тестов. Три из четырех рекомендованных в соглашении теста (TMT A, TMT B и Grooved Pegboard) оценивают уровень психомоторной скорости. Действительно, выраженное замедление психомоторной скорости регулярно регистрируется у кардиохирургических пациентов в течение первых недель после операции и затем быстро регрессирует [27]. Невербальные функции оценивались в предыдущих исследованиях исходов кардиохирургии несколько реже по сравнению с вербальной памятью. Для их оценки Л.А. Бокерия с соавторами рекомендуют использовать Тест зрительной ретенции Бентона (Benton Visual Retention Test) и субтест методики Векслера «Кубики Косса» [29].

Очевидно, что для проведения комплексного исследования когнитивного функционирования пациентов необходимо тщательно разработать методический инструментарий, отвечающий цели и задачам исследования. С опорой на многолетний клинический опыт и теоретические основания современной клинической психологии была сформирована батарея психодиагностических

методов для изучения когнитивных процессов в клинике психосоматических заболеваний. Данная батарея была многократно апробирована в комплексных лонгитюдных исследованиях когнитивного функционирования и психологических особенностей пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями, подвергающихся высокотехнологическому хирургическому лечению, которые были реализованы в рамках сотрудничества между Санкт-Петербургским Государственным Университетом и Национальным Медицинским Исследовательским Центром им. В.А. Алмазова [19; 24; 25]. Результаты проведенных исследований убедительно демонстрируют эффективность разработанного методологического подхода в дифференцированной оценке динамики различных сфер когнитивного функционирования в процессе хирургического лечения и реабилитации (по сравнению с традиционно используемыми более краткими методами – Монреальской шкалой оценки когнитивных функций (МОСА) [44] и Краткой шкалой оценки психического статуса (MMSE) [31]), а также в обнаружении когнитивных нарушений легкой и умеренной степеней выраженности, имеющих принципиальное значение для прогноза пациентов, но зачастую не выявляемых при скрининговых исследованиях. Использование параллельных версий психодиагностических методов позволяет преодолеть феномен научения, а динамический многоэтапный характер наблюдения компенсирует отсутствие нормативных данных по патопсихологическим методам, которым отдается предпочтение в связи с возможностью более углубленного изучения состояния когнитивной сферы пациентов. Предложенная методология также продемонстрировала свою эффективность в выявлении факторов риска когнитивных нарушений, определении значения когнитивного функционирования для успешности реабилитационных мероприятий и социального прогноза пациентов [24; 25].

Обширный опыт практического использования разработанной методологии позволяет рекомендовать использование следующего психодиагностического инструментария для изучения когнитивных процессов в клинике психосоматических заболеваний.

Рекомендуемые методы для проведения психодиагностического исследования когнитивного функционирования

При проведении психологического диагностического эксперимента в психосоматической клинике можно использовать приведенный ниже набор нестандартизованных патопсихологических методов (технология проведения экспериментальных методов патопсихологии приведена в пособиях С.Я. Рубинштейн [21] и В.М. Блейхера с соавторами [1]).

Для изучения кратковременной механической слухоречевой памяти, динамики запоминания и объема отсроченного воспроизведения оптимально использование методики «10 слов». Она направлена на изучение кратковременной механической слухоречевой памяти и долговременной слухоречевой памяти (через отсроченное воспроизведение заученных слов), а также позволяет исследовать динамику мнестических процессов – запоминания, удержания и воспроизведения. Обычно

здоровые обследуемые воспроизводят 10 слов уже после 3-4 повторений (при тренированной памяти – после 2 повторений). Одним из способов анализа полученных результатов является построение «кривой запоминания», отражающей как ослабление активного внимания, так и выраженную утомляемость больных.

Для изучения логической памяти целесообразно использовать методику «Запоминание рассказов» – одну из наиболее широко применяемых методик, направленную на изучение состояния логической памяти обследуемого, способностей к осмыслению сюжета рассказа. Для исследования применяются специально подобранные рассказы и притчи, чаще всего поучительного характера [21].

Обследование вербально-логического мышления можно проводить с помощью «Простых аналогий». Выполнение заданий методики требует понимания логических связей и отношений между понятиями, а также умения устойчиво сохранять заданный способ рассуждений при решении длинного ряда разнообразных задач [21].

Далее приводятся методы тестовой диагностики когнитивных функций, которые целесообразно использовать в клинике психосоматических расстройств. Предлагаемый психодиагностический комплекс направлен на изучение особенностей и нарушений сенсомоторных функций, аттентивно-мнестической деятельности, вербально-логического (понятийного) мышления, пространственного анализа и синтеза:

- «Методика последовательных соединений» («Trail-Making Test», ТМТ-тест) используется для исследования концентрации и переключаемости внимания, а также темпа сенсомоторных реакций [5];

- субтесты «Сходства» и «Кубики Коса» в Шкале Векслера для исследования интеллекта взрослых (WAIS) направлены на оценку логического характера мышления, способности к выделению существенных признаков предметов и абстрагированию от конкретных или иррелевантных признаков и на исследование пространственно-конструкторского мышления соответственно [6];

- патопсихологические пробы «10 слов», «Запоминание рассказов», «Простые аналогии»;

- «Тест зрительной ретенции» А. Бентона предназначен для стандартизованного исследования таких компонентов интеллектуальной деятельности, как зрительная память, непосредственная репродукция, пространственное восприятие [5];

- «Тест интерференции» Струпа направлен на изучение когнитивной переключаемости, то есть способности испытуемого быстро реагировать на изменение условий, заданий, ситуаций [15];

- тест «Комплексная фигура Рея–Остерита» направлен на оценку зрительно-конструктивных способностей и зрительной памяти, а также используется для оценки организационных, перцептивных и моторных нарушений или стратегий решения проблем, планирования [4].

Также дополнительно рекомендуется использовать методы, направленные на изучение приверженности лечению, так как от этого показателя зависит не только эффективность лечения, но в определенной степени отношение к психологическому исследованию и достоверность его результатов. В качестве метода изучения комплаентности предлагается использовать версию Теста Мориски–Грина для оценки комплаентности пациентов, состоящую из восьми вопросов [42].

Организационные аспекты исследования

Отдельное внимание следует уделить разработке дизайна исследования в соответствии с целью и конкретными задачами исследования. Клинический и исследовательский опыт показывает, что при организации исследования когнитивного функционирования нужно учесть ряд моментов.

1. Исследование должно быть построено в соответствии с этапами лечебного процесса. При прохождении пациентами какого-либо вида лечения (консервативного или хирургического) оценка когнитивного функционирования должна проводиться до вмешательства, по его окончании, а также желательно провести катamnестическое исследование спустя 3, 6 или 12 месяцев после окончания лечения. Подобный дизайн исследования позволит выявить динамику процессов когнитивного функционирования в процессе лечения.

2. Сопоставление с нормативными данными и контрольная группа. Для выявления специфических особенностей когнитивного функционирования той или иной категории пациентов рекомендуется сопоставлять полученные данные с нормативными данными, полученными на выборке здоровых испытуемых, сопоставимой с изучаемой группой пациентов по основным социально-демографическим характеристикам. Также оправданным представляется включение в исследование контрольной группы, например, группы госпитального контроля. В случае изучения когнитивного функционирования пациентов, проходящих хирургическое лечение основной соматической патологии, в качестве контрольной группы могут быть выбраны пациенты, проходящие консервативное лечение, или пациенты, не получающие в настоящий момент никакого лечения по поводу их заболевания.

3. Ограничение по времени. Исследование когнитивных процессов с помощью патопсихологических, нейропсихологических, психометрических методов диагностики может быть утомительным для пациентов. В связи с этим необходимо учитывать тяжесть соматического и психологического состояния пациентов и ограничивать исследование по времени, чтобы не допустить искажения полученных данных под влиянием утомления и астении.

4. Согласование с лечащим врачом. Проведение исследования с конкретным пациентом необходимо согласовывать с его лечащим врачом. Психологическое исследование не должно мешать пациенту проходить все мероприятия медицинского характера, предусмотренные его планом лечения в стационаре. Следует согласовывать с лечащим врачом время и условия проведения психодиагностического обследования. Желательно, чтобы лечащий врач как наиболее значимая фигура мотивировал пациента к прохождению психологического обследования, объяснив необходимость изучения состояния его памяти, внимания, умственной работоспособности для более детальной и точной разработки схемы лечебно-диагностического и реабилитационного процессов.

5. Следует также принять во внимание текущую фармакологическую терапию, которую получает пациент. Рекомендуется не включать в экспериментальную группу пациентов, принимающих сильнодействующие препараты, способные оказать влияние на деятельность головного мозга.

6. В целях минимизации эффекта научения везде, где это возможно, следует использовать параллельные версии психодиагностических методов.

7. Результаты проведения, обработки, анализа и обобщения данных исследования представляются клиническим психологом в виде психодиагностического заключения, представляющего собой связный и структурированный текст. Заключение целесообразно строить по определенной схеме для лучшей организации представляемого в нем материала [48], однако схема может изменяться в соответствии с конкретными задачами исследования.

Таким образом, наиболее перспективными направлениями исследований в области изучения когнитивного функционирования кардиохирургических пациентов, на наш взгляд, являются: разработка методов и подходов, позволяющих прогнозировать возникновение и развитие когнитивных нарушений, организация и проведение своевременной диагностики изменений в познавательной деятельности, разработка профилактических и терапевтических мероприятий, изучение значения когнитивного функционирования для приверженности лечению. Подобные исследования должны осуществляться с помощью тщательно подобранного методологического и методического аппарата, а также с учетом специфических особенностей изучаемого контингента пациентов.

Финансирование

Работа выполнена при поддержке гранта Президента РФ для молодых ученых № МК-1933.2019.6.

Литература

1. Блейхер В.М., Крук И.В., Боков С.Н. Клиническая патопсихология: Руководство для врачей и клинических психологов. 2-е изд. М.: изд-во МПСУ, 2006. 624 с.

2. Бокерия Л.А., Голухова Е.З., Полунина А.Г. и др. Когнитивные нарушения у кардиохирургических больных: неврологические корреляты, подходы к диагностике и клиническое значение // Креативная кардиология. 2007. № 1-2. С. 231–243.

3. Бузиашвили Ю.И., Амбатьелло С.Г., Алексахина Ю.А. и др. Влияние искусственного кровообращения на состояние когнитивных функций у больных с ишемической болезнью сердца // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2005. № 1. С. 30–35.

4. Вассерман Л.И., Чередникова Т.В. Психологическая диагностика нейрокогнитивного дефицита: рестандартизация и апробация методики «Комплексная фигура Рея–Остеррита»: Методические рекомендации. СПб., 2011. 68 с.

5. Вассерман Л.И., Щелкова О.Ю. Медицинская психодиагностика: Теория, практика, обучение. М.: Академия, 2003. 736 с.

6. Практическое использование адаптированного теста интеллекта в клинике нервно-психических заболеваний: методические рекомендации / сост. И.Н. Гильяшева. Л., НИПНИ им. В.М. Бехтерева, 1987. 20 с.

7. Гимоян Л.Г., Силванян Г.Г. Нарушение когнитивных функций: актуальность проблемы, факторы риска, возможности профилактики и лечения // Архив внутренней медицины. 2013. Т. 10. № 2. С. 35–40. doi: 10.20514/2226-6704-2013-0-2-35-40

8. Дамулин И.В. Когнитивные нарушения при сосудистых заболеваниях головного мозга: некоторые аспекты диагностики и терапии [Электронный ресурс] // Фарматека. 2011. № 19. С. 20–28. URL: <https://pharmateca.ru/ru/archive/article/8294> (Дата обращения: 24.12.2019)

9. Дамулин И.В. Сосудистые когнитивные нарушения у пожилых // Русский медицинский журнал. 2009. № 11. С. 721–725.

10. Деревнина Е.С., Акимова Н.С., Мартынович Т.В. и др. Когнитивные нарушения при фибрилляции предсердий на фоне сердечно-сосудистых заболеваний // Анналы аритмологии. 2013. Т. 10. № 2. С. 87–94. doi: 10.15275/annaritmol.2013.2.4.

11. Еремина Д.А. Особенности когнитивного функционирования пациентов, подвергшихся прямой реваскуляризации миокарда // Вестник психотерапии. 2014. Т. 56. № 51. С. 34–49.

12. Еремина Д.А., Демченко Е.А., Щелкова О.Ю. и др. Когнитивное функционирование больных ИБС как фактор эффективности реабилитации после коронарного шунтирования: разработка программы и предварительные результаты

Еремина Д.А. Изучение когнитивного функционирования в кардиохирургической клинике: методология и перспективные направления исследований
Клиническая и специальная психология
2019. Том 8. № 4. С. 1–22.

Eremina D.A. The Study of Cognitive Functioning in the Cardiac Surgery Clinic: Methodology and Promising Areas of Research
Clinical Psychology and Special Education
2019, vol. 8, no. 4, pp. 1–22.

исследования // Вестник Санкт-Петербургского университета, Сер. 12. 2015. № 4. С. 66–86. doi: 10.21638/11701/spbu16.2018.305

13. Еремина Д.А., Щелкова О.Ю. Сравнительный анализ клинических и психосоциальных характеристик пациентов с различной динамикой когнитивного функционирования после коронарного шунтирования // Экспериментальная психология. 2019. Т. 12. № 3. С. 176–191. doi:10.17759/exppsy.2019120314

14. Захаров В.В. Диагностика и лечение умеренных когнитивных нарушений // Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. 2009. Т. 1. № 2. С. 14–19. doi: 10.14412/2074-2711-2009-32

15. Зотов М.В. Когнитивные нарушения и возможности их компенсации у больных шизофренией с различной степенью выраженности дефекта: автореф. дисс. канд. психол. наук. СПб., 1998. 18 с.

16. Зуева И.Б., Ванаева К.И., Санец Е.Л. и др. Взаимосвязь факторов сердечно-сосудистого риска с когнитивными функциями у пациентов среднего возраста // Артериальная гипертензия. 2011. Т. 17. № 5. С. 432–441. doi: 10.18705/1607-419X-2011-17-5-432-440

17. Калашникова Л.А. Когнитивные нарушения и деменция при цереброваскулярных заболеваниях // Нервные болезни. 2005. № 2. С. 36–40.

18. Левин О.С. Диагностика и лечение деменции в клинической практике. М.: Медпресс-информ, 2009. 255 с.

19. Милюкова М.В., Ганенко О.С., Кутузова А.Э. и др. Динамика качества жизни и когнитивной функции пациентов, перенесших коронарное шунтирование, на госпитальном этапе физической реабилитации // Лечебная физкультура и спортивная медицина. 2016. Т. 137. № 5. С. 37–42.

20. Полунина А.Г., Дамулин И.В. Нейропсихологическое тестирование при деменции // Новости науки и техники. Геронтология. Гериатрия: Реферативный сборник. 1997. № 5. С. 1–8.

21. Рубинштейн С.Я. Экспериментальные методики патопсихологии и опыт применения их в клинике: в 2-х т. Т. 1. М.: Апрель-Пресс, 2010. 224 с.

22. Трубникова О.А., Тарасова И.В., Артамонова А.И. Нейродинамические показатели у пациентов с ишемической болезнью сердца до и после операции коронарного шунтирования // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. 2011. № 1. С. 10–13.

23. Фонякин А.В., Гераскина Л.А., Магомедова А.Р. и др. Сердечно-сосудистые заболевания и нарушение когнитивных функций. Профилактика и лечение //

Еремина Д.А. Изучение когнитивного функционирования в кардиохирургической клинике: методология и перспективные направления исследований
Клиническая и специальная психология
2019. Том 8. № 4. С. 1–22.

Eremina D.A. The Study of Cognitive Functioning in the Cardiac Surgery Clinic: Methodology and Promising Areas of Research
Clinical Psychology and Special Education
2019, vol. 8, no. 4, pp. 1–22.

Русский медицинский журнал. 2011. Т. 19. № 9. С. 538–544. doi: 10.1002/14651858.CD000269.pub3.

24. Щелкова О.Ю., Еремина Д.А. Психосоциальные и клинические факторы когнитивного функционирования больных ишемической болезнью сердца после коронарного шунтирования // Экспериментальная психология. 2015. Т. 8. № 3. С. 156–172. doi: 10.17759/exrpsy.2015080314

25. Щелкова О.Ю., Еремина Д.А., Яковлева М.В., и др. Методология разработки системной модели прогноза при сердечно-сосудистых заболеваниях // Вестник СПбГУ. Психология и педагогика. 2018. Т. 8. № 3. С. 271–292. doi: 10.21638/11701/spbu16.2018.305

26. Яковлева М.В. Психологические факторы приверженности лечению больных ишемической болезнью сердца, перенесших коронарное шунтирование: автореф. дисс. канд. психол. наук. СПб.: Санкт-Петербургский государственный университет, 2016. 22 с.

27. Arrowsmith J.E., Grocott H.P., Reves J.G. Central nervous system complications of cardiac surgery // British Journal of Anaesthesia. 2000. Vol. 84. № 3. P. 378–393. doi: 10.1093/oxfordjournals.bja.a013444

28. Blumenthal J.A., Mahanna E.P., Madden D.J., et al. Methodological issues in the assessment of neuropsychologic function after cardiac surgery // Annals of Cardiothoracic Surgery. 1995. Vol. 59. P. 1345–1350.

29. Bokeriia L.A., Golukhova E.Z., Breskina N.Y., et al. Asymmetric cerebral embolic load and postoperative cognitive dysfunction in cardiac surgery // Cerebrovascular Disease 2007. Vol. 23. P. 50–56.

30. Bokeriia L.A., Golukhova E.Z., Polunina A.G., et al. Neural correlates of postoperative cognitive dysfunction in cardiac surgery // Brain Research Review. 2005. Vol. 50. № 2. P. 266–274.

31. Burns A., Brayne C., Folstein M. Key Papers in Geriatric Psychiatry: mini- mental state: a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician // Journal of Psychiatric Research. 1975. Vol. 12. P. 189–198. doi: 10.1002/(sici)1099-1166(199805)13:5<285::aid-gps753>3.3.co;2-m

32. Farias S.T., Mungas D., Reed B.R., et al. Neuropsychological assessment in the diagnosis of Alzheimer's disease // Archives of Neurology. 2009. Vol. 66. № 9. P. 1151–1157.

33. Galluzzi S., Sheu C.-F., Zanetti O., et al. Distinctive clinical features of mild cognitive impairment with subcortical cerebrovascular disease // Dementia and Geriatric Cognitive Disorders. 2005. Vol. 19. P. 196–203. doi: 10.1159/000083499

34. *Gauthier S., Touchon J.* Subclassification of mild cognitive impairment in research and in clinical practice // In S. Gauthier, P. Scheltens (eds.), *Cummings Alzheimer's Disease and Related Disorders Annual 2004*. London: Martin Dunitz, 2004. P. 61–69.
35. *Hudetz J.A., Patterson K.M., Byrne A.J., et al.* Postoperative delirium is associated with postoperative cognitive dysfunction at one week after cardiac surgery with cardiopulmonary bypass // *Psychological Reports* 2009. Vol. 105. P. 921–932. doi: 10.2466/PRO.105.3.921-932
36. *Jean L., Bergeron M., Thivierge S., et al.* Cognitive intervention programs for individuals with mild cognitive impairment: systematic review of the literature // *The American Journal of Geriatric Psychiatry*. 2010. Vol. 18. P. 281–296. doi: 10.1097/JGP.0b013e3181c37ce9
37. *Jensen B., Rasmussen L.S., Steinbruchel D.A.* Cognitive outcomes in elderly high-risk patients 1 year after off-pump versus on-pump coronary artery bypass grafting. A randomized trial // *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2008. Vol. 34. № 5. P. 1016–1021. doi: 10.1161/circulationaha.105.587931
38. *John R., Choudhri A.F., Weinberget A.D., et al.* Multicenter review of preoperative risk factors for stroke after coronary artery bypass grafting // *The Annals of Thoracic Surgery*. 2000. Vol. 69. P. 30–35. doi: 10.1016/s0003-4975(99)01309-0
39. *Marasco S.F., Sharwood L.N., Abramson M.J.* No improvement in neurocognitive outcomes after off-pump versus on-pump coronary revascularisation: a meta-analysis // *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2008. Vol. 33. P. 961–970. doi: 10.1016/j.ejcts.2008.03.022
40. *Mathew J.P., Grocott H.P., Phillips-Bute B., et al.* Lower endotoxin immunity predicts increased cognitive dysfunction in elderly patients after cardiac surgery // *Stroke*. 2003. Vol. 34. P. 508–513. doi: 10.1161/01.STR.0000053844.09493.58
41. *McKhann G.M., Grega M.A., Borowicz L.M., et al.* Is there cognitive decline 1 year after CABG? Comparison with surgical and nonsurgical controls // *Neurology*. 2005. Vol. 65. № 7. P. 991–999.
42. *Morisky D.E., Ang A., Krousel-Wood M., et al.* Predictive Validity of a Medication Adherence Measure in an Outpatient Setting // *The Journal of Clinical Hypertension*. 2008. Vol. 10. № 5. P. 348–354. doi: 10.1111/j.1751-7176.2008.07572.x
43. *Murkin J.M., Newman S.P., Stump D.A., et al.* Statement of consensus on assessment of neurobehavioral outcomes after cardiac surgery // *The Annals of Thoracic Surgery*. 1995. Vol. 59. P. 1289–1295. doi: 10.1016/0003-4975(95)00106-u
44. *Nasreddine Z., Phillips N., Badirian V., et al.* The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: A Brief Screening Tool for Mild Cognitive Impairment // *Journal of the American Geriatrics Society*. 2005. Vol. 53. № 4. P. 695–699. doi: 10.1111/j.1532-5415.2005.53221.x

45. Newman S.P., Harrison M.J. Coronary-artery bypass surgery and the brain: persisting concerns // *The Lancet Neurology*. 2002. Vol. 1. № 2. P. 119–125. doi: 10.1016/s1474-4422(02)00043-1
46. Nooyens A.C., Baan C.A., Spijkerman A.M., et al. Type 2 diabetes and cognitive decline in middle-aged men and women // *Diabetes Care*. 2010. Vol. 33. № 9. P. 1964–1969. doi: 10.2337/dc09-2038
47. Rasmussen L.S., Larsen K., Houx P., et al. The assessment of postoperative cognitive function // *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 2001. Vol. 45. P. 275–289. doi: 10.1034/j.1399-6576.2001.045003275.x
48. Roach G., Kanchuger M., Mangano C.M., et al. Adverse Cerebral Outcomes after Coronary Bypass Surgery // *The New England Journal of Medicine*. 1996. Vol. 335. № 25. P. 1857–1864. doi: 10.1056/NEJM199612193352501
49. Rockwood K., Wentzel C., Hachinski V., et al. Prevalence and outcomes of vascular cognitive impairment // *Neurology*. 2000. Vol. 54. № 2. P. 447–451. doi: 10.1212/wnl.54.2.447
50. Selnes O.A., Grega M.A., Bailey M.M., et al. Cognition 6 years after surgical or medical therapy for coronary artery disease // *Annals of Neurology*. 2008. Vol. 63. P. 581–590. doi: 10.1002/ana.21382
51. Stump D.A., Rogers A.T., Hammon J.W. Neurobehavioral tests are monitoring tools used to improve cardiac surgery outcome // *The Annals of Thoracic Surgery*. 1996. Vol. 61. P. 1295–1296. doi: 10.1016/0003-4975(96)00156-7
52. Sweet J.J., Finnin E., Wolfe P.L., et al. Absence of cognitive decline one year after coronary bypass surgery: comparison to nonsurgical and healthy controls // *The Annals of Thoracic Surgery*. 2008. Vol. 85. P. 1571–1578.
53. Van den Goor J., Saxby B., Tijssen J., et al. Improvement of cognitive test performance in patients undergoing primary CABG and other CPB-assisted cardiac procedures // *Perfusion*. 2008. Vol. 23. № 5. P. 267–273. doi: 10.1177/0267659109104561.

The Study of Cognitive Functioning in the Cardiac Surgery Clinic: Methodology and Promising Areas of Research

Eremina D.A.,

PhD in Psychology, Senior Lecturer, Department of Medical Psychology and Psychophysiology, Saint-Petersburg University, Saint-Petersburg, Russia, daria.a.eremina@gmail.com

Using the study of cognitive functioning in patients with cardiovascular diseases paper discusses problems of changes in brain activity in patients with somatic diseases related to a main pathology and resulting from surgical treatment. Analysis of the current state of research in this area provided. Based on this analysis, promising areas for further research, such as development of methods for predicting an occurrence and development of cognitive impairment, organization of timely diagnosis of changes in cognitive activity, development of preventive and therapeutic measures, exploring the value of cognitive functioning for treatment adherence. In addition, paper discusses the methodological approaches and main organizational aspects of conducting such studies and indicates the most relevant methods for studying cognitive functioning in a cardiac surgery clinic.

Keywords: cognitive functioning, coronary artery bypass surgery, coronary heart disease, methodology, cardiac surgery.

Funding

Work was supported by the grant of the President of the Russian Federation for young scientists No. MK-1933.2019.6.

References

1. Blejher V.M., Kruk I.V., Bokov S.N. *Klinicheskaya patopsihologiya: Rukovodstvo dlya vrachej i klinicheskikh psihologov* [Clinical Pathopsychology: A Guide for Physicians and Clinical Psychologists]. Moscow: publ. of MPSU, 2006. 624 p.
2. Bokeriya L.A., Goluhova E.Z., Polunina A.G., et al. *Kognitivnye narusheniya u kardiohirurgicheskikh bol'nyh: nevrologicheskie korrelyaty, podhody k diagnostike i*

klinicheskoe znachenie [Cognitive impairment in cardiac patients: neurological correlates, diagnostic approaches and clinical significance]. *Kreativnaya kardiologiya [Creative cardiology]*, 2007, no. 1-2, pp. 231–243.

3. Buziashvili Yu.I., Ambat'ello S.G., Aleksahina Yu.A., et al. Vliyanie iskusstvennogo krovoobrashcheniya na sostoyanie kognitivnyh funkciy u bol'nyh s ishemicheskoy bolezn'yu serdca [The effect of cardiopulmonary bypass on the state of cognitive functions in patients with coronary heart disease]. *Zhurnal nevrologii ii psikiatrii im. S.S. Korsakova [Journal of Neurology and Psychiatry of S.S. Korsakov]*, 2005, no. 1, pp. 30–35.

4. Vasserman L.I., Cherednikova T.V. Psihologicheskaya diagnostika nejrokognitivnogo deficita: restandartizaciya i aprobaciya metodiki «Kompleksnaya figura Reya–Osterrita»: Metodicheskie rekomendacii [Psychological diagnosis of neurocognitive deficiency: restandardization and testing of the methodology "Comprehensive figure of Ray–Osterrit": Methodological recommendations]. Saint-Petersburg, 2011, 68 p.

5. Vasserman L.I., Shchelkova O.Yu. Medicinskaya psihodiagnostika: Teoriya, praktika, obuchenie [Medical Psychodiagnostics: Theory, Practice, Training]. Saint-Petersburg: Akademiya, 2003, 736 p.

6. Prakticheskoe ispol'zovanie adaptirovannogo testa intellekta v klinike nervno-psihicheskikh zabolevanij: metodicheskie rekomendacii [The practical use of the adapted intelligence test in the clinic of neuropsychiatric diseases: guidelines]. Leningrad: NIPNI im. V.M. Bekhtereva, 1987, 20 p.

7. Gimoyan L.G., Silvanyan G.G. Narushenie kognitivnyh funkciy: aktual'nost' problemy, factory riska, vozmozhnosti profilaktiki i lecheniya [Cognitive impairment: the urgency of the problem, risk factors, the possibility of prevention and treatment]. *Arhiv vnutrennej mediciny [Archive of Internal Medicine]*, 2013, vol. 10, no. 2, pp. 35–40. doi: 10.20514/2226-6704-2013-0-2-35-40

8. Damulin I. V. Kognitivnye narusheniya pri sosudistyh zabolevaniyah golovnogo mozga: nekotorye aspekty diagnostiki i terapii [Cognitive impairment in vascular diseases of the brain: some aspects of diagnosis and therapy] [Electronic resource]. Farmateka, 2011, no. 19, pp. 20–28. URL: <https://pharmateca.ru/ru/archive/article/8294> (Assessed: 24.12.2019)

9. Damulin I.V. Sosudistye kognitivnye narusheniya u pozhilyh [Vascular cognitive impairment in the elderly]. *Russkij medicinskij zhurnal [Russian Medical Journal]*, 2009, no. 11, pp. 721–725.

10. Derevnina E.S. Kognitivnye narusheniya pri fibrillyacii predserdij na fone serdechno-sosudistyh zabolevanij [Cognitive impairment in atrial fibrillation with cardiovascular disease]. *Annaly aritmologii [Annals of Arrhythmology]*, 2013, vol. 10, no. 2, pp. 87–94. doi:10.15275/annaritmol.2013.2.4.

11. Eremina D.A. Osobennosti kognitivnogo funkcionirovaniya pacientov, podvergshihsia pryamoj revaskulyarizacii miokarda [Peculiarities of cognitive functioning

of patients undergoing direct myocardial revascularization]. *Vestnik psihoterapii [Bulletin of psychotherapy]*, 2014, no. 51(56), pp. 34–49.

12. Eremina D.A., Demchenko E.A., Shchelkova O.Yu., et al. Kognitivnoe funkcionirovanie bol'nyh IBS kak faktor jeffektivnosti reabilitacii posle koronarnogo shuntirovaniya: razrabotka programmy i predvaritel'nye rezul'taty issledovaniya [Cognitive functioning of patients with coronary artery disease as a factor in the effectiveness of rehabilitation after coronary artery bypass grafting: program development and preliminary research results]. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta, seria 12 [Bulletin of Saimt-Petersburg State University, series 12]*, 2015, vol. 4, pp. 66–86. doi: 10.21638/11701/spbu16.2018.305

13. Eremina D.A., Schelkova O.Yu. Sravnitel'nyj analiz klinicheskikh i psihosocial'nyh karakteristik pacientov s razlichnoj dinamikoj kognitivnogo funkcionirovaniya posle koronarnogo shuntirovaniya [Comparative analysis of clinical and psychosocial characteristics of patients with different dynamics of cognitive functioning after coronary bypass surgery]. *Eksperimental'naya psihologiya [Experimental Psychology]*, 2019, vol. 12, no. 3, pp. 176–191. doi: 10.17759 / exppsy.2019120314

14. Zaharov V.V. Diagnostika i lechenie umerennyh kognitivnyh narushenij [Diagnosis and treatment of mild cognitive impairment]. *Nevrologiya, nejropsihiatriya, psihosomatika [Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics]*, 2009, vol. 1, no. 2, pp. 14–19. doi: 10.14412/2074-2711-2009-32

15. Zotov M.V. Kognitivnye narusheniya i vozmozhnosti ih kompensacii u bol'nyh shizofreniej s razlichnoj stepen'yu vyrazhennosti defekta. Avtoref. dis. kand. psihol. nauk [Cognitive impairment and the possibility of their compensation in patients with schizophrenia with varying degrees of severity of the defect. PhD. (Psychology) Thesis]. Saint-Petersburg, 1998. 18 p.

16. Zueva I.B. Vzaimosvyaz' faktorov serdechno-sosudistogo riska s kognitivnymi funkciyami u pacientov srednego vozrasta [The relationship of cardiovascular risk factors with cognitive functions in middle-aged patients]. *Arterial'naya gipertenziya [Arterial hypertension]*, 2011, vol. 17, no. 5, pp. 432–441. doi: 10.18705/1607-419X-2011-17-5-432-440

17. Kalashnikova L.A. Kognitivnye narusheniya i demenciya pri cerebrovaskulyarnyh zabolevaniyah [Cognitive impairment and dementia in cerebrovascular diseases]. *Nervnye bolezni [Nervous Diseases]*, 2005, no. 2, pp. 36–40.

18. Levin O.S. Diagnostika i lechenie demencii v klinicheskoy praktike [Diagnosis and treatment of dementia in clinical practice]. Moscow: Medpress-inform, 2009, 255 p.

19. Milyukova M.V., Ganenko O.S., Kutuzova A.E., et al. Dinamika kachestva zhizni i kognitivnoj funkcii pacientov, perenessih koronarnoe shuntirovanie, na gospital'nom jetape fizicheskoy reabilitacii [Dynamics of the quality of life and cognitive function of patients undergoing coronary artery bypass grafting at the hospital stage of physical

rehabilitation]. *Fizioterapija i sportivnaja medicina [Physiotherapy and Sports Medicine]*, 2016, vol. 137, no. 5, pp. 37–42.

20. Polunina A.G. Nejropsihologicheskoe testirovanie pri demencii [Neuropsychological testing for dementia]. *Novosti nauki i tekhniki. Gerontologiya. Geriatriya: Referativnyj sbornik [News of Science and Technology. Gerontology. Geriatrics: Abstracts]*, 1997, no. 5, pp. 1–8.

21. Rubinshtejn S.Ya. Eksperimental'nye metodiki patopsihologii i opyt primeneniya ih v klinike [Experimental methods of pathopsychology and the experience of their use in the clinic]. Vol. 1. Moscow: Aprel'-Press, 2010, 224 p.

22. Trubnikova O.A., Tarasova I.V., Artamonova A.I. Nejrodinamicheskie pokazateli u pacientov s ishemicheskoy bolezn'yu serdca do i posle operacii koronarnogo shuntirovaniya [Neurodynamic parameters in patients with coronary heart disease before and after coronary artery bypass surgery]. *Kardiologiya i serdechno-sosudistaya hirurgiya [Cardiology and Cardiovascular Surgery]*, 2011, no. 1, pp. 10–13.

23. Fonyakin A.V., Geraskina L.A., Magomedova A.R., et al. Serdechno-sosudistye zabolevaniya i narushenie kognitivnyh funkcij. Profilaktika i lechenie [Cardiovascular disease and cognitive impairment. Prevention and treatment]. *Russkij medicinskij zhurnal [Russian Medical Journal]*, 2011, vol. 19, no. 9, pp. 538–544. doi: 10.1002/14651858.CD000269.pub3.

24. Shchelkova O.Yu., Eremina D.A. Psihosocial'nye i klinicheskie faktory kognitivnogo funkcionirovaniya bol'nyh ishemicheskoy bolezn'yu serdca posle koronarnogo shuntirovaniya [Psychosocial and clinical factors of cognitive functioning of patients with coronary heart disease after coronary artery bypass grafting]. *Ekspierimental'naya psihologiya [Experimental Psychology]*, 2015, vol. 8, no. 3, pp. 156–172. doi: 10.17759/exppsy.2015080314

25. Shchelkova O.Yu., Eremina D.A., Yakovleva M.V., et al. Metodologiya razrabotki sistemnoj modeli prognoza pri serdechno-sosudistyh zabolevaniyah [Methodology for the development of a systematic prognosis model for cardiovascular diseases]. *Vestnik SPbGU. Psihologiya i pedagogika [Bulletin of Saint-Petersburg State University. Psychology and Pedagogy]*, 2018, vol. 8, no. 3, pp. 271–292. doi: 10.21638/11701/spbu16.2018.305

26. Yakovleva M.V. Psihologicheskie faktory priverzhennosti lecheniyu bol'nyh ishemicheskoy bolezn'yu serdca, perenesshih koronarnoe shuntirovanie. Avtoref. dis. kand. psihol. Nauk [Psychological factors of adherence to treatment of patients with coronary heart disease after coronary artery bypass grafting. PhD. (Psychology) Thesis]. Saint-Petersburg, 2016, 22 p.

27. Arrowsmith J.E., Grocott H.P., Reves J.G. Central nervous system complications of cardiac surgery. *British Journal of Anesthesia*, 2000, vol. 84, no. 3, pp. 378–393. doi: 10.1093/oxfordjournals.bja.a013444

28. Blumenthal J.A., Mahanna E.P., Madden D.J., et al. Methodological issues in the assessment of neuropsychologic function after cardiac surgery. *Ann. Thorac. Surg*, 1995, vol. 59, pp. 1345–1350.
29. Bokeriia L.A. Golukhova E.Z., Breskina N.Y., et al. Asymmetric cerebral embolic load and postoperative cognitive dysfunction in cardiac surgery. *Cerebrovasc. Dis.*, 2007, vol. 23, pp. 50–56.
30. Bokeriia L.A., Golukhova E.Z., Polunina A.G., et al. Neural correlates of postoperative cognitive dysfunction in cardiac surgery. *Brain Research Review*. 2005, vol. 50, no. 2, pp. 266–274.
31. Burns A., Brayne C., Folstein M. Key Papers in Geriatric Psychiatry: mini- mental state: a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research*, 1975, vol. 12, pp. 189–198. doi: 10.1002/(sici)1099-1166(199805)13:5<285::aid-gps753>3.3.co;2-m
32. Farias S.T., Mungas D., Reed B.R., et al. Neuropsychological assessment in the diagnosis of Alzheimer's disease. *Archives of neurology*, 2009, vol. 66, no. 9, pp. 1151–1157.
33. Galluzzi S., Sheu C.-F., Zanetti O., et al. Distinctive clinical features of mild cognitive impairment with subcortical cerebrovascular disease. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 2005, vol. 19, pp. 196–203. doi: 10.1159/000083499
34. Gauthier S., Touchon J. Subclassification of mild cognitive impairment in research and in clinical practice. In S. Gauthier, P. Scheltens (eds.), *Cummings Alzheimer's Disease and Related Disorders Annual 2004*. London: Martin Dunitz, 2004, pp. 61–69.
35. Hudetz J.A., Patterson K.M., Byrne A.J., et al. Postoperative delirium is associated with postoperative cognitive dysfunction at one week after cardiac surgery with cardiopulmonary bypass. *Psychological Reports*, 2009, vol. 105, pp. 921–932. doi: 10.2466/PR0.105.3.921-932
36. Jean L., Bergeron M., Thivierge S., et al. Cognitive intervention programs for individuals with mild cognitive impairment: systematic review of the literature. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*, 2010, vol. 18, pp. 281–296. doi: 10.1097/JGP.0b013e3181c37ce9
37. Jensen B., Rasmussen L.S., Steinbruchel D.A. Cognitive outcomes in elderly high-risk patients 1 year after off-pump versus on-pump coronary artery bypass grafting. A randomized trial. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, 2008, vol. 34, no. 5, pp. 1016–1021. doi: 10.1161/circulationaha.105.587931
38. John R., Choudhri A.F., Weinberget A.D., et al. Multicenter review of preoperative risk factors for stroke after coronary artery bypass grafting. *The Annals of Thoracic Surgery*, 2000, vol. 69, pp. 30–35. doi: 10.1016/s0003-4975(99)01309-0
39. Marasco S.F., Sharwood L.N., Abramson M.J. No improvement in neurocognitive outcomes after off-pump versus on-pump coronary revascularisation: a meta-analysis.

European Journal of Cardio-Thoracic Surgery, 2008, vol. 33, pp. 961–970. doi: 10.1016/j.ejcts.2008.03.022

40. Mathew J.P., Grocott H.P., Phillips-Bute B., et al. Lower endotoxin immunity predicts increased cognitive dysfunction in elderly patients after cardiac surgery. *Stroke*, 2003, vol. 34, pp. 508–513. doi: 10.1161/01.STR.0000053844.09493.58

41. McKhann G.M., Grega M.A., Borowicz L.M., et al. Is there cognitive decline 1 year after CABG? Comparison with surgical and nonsurgical controls. *Neurology*, 2005, vol. 65, no. 7, pp. 991–999.

42. Morisky D.E., Ang A., Krousel-Wood M., et al. Predictive Validity of a Medication Adherence Measure in an Outpatient Setting. *The Journal of Clinical Hypertension* 2008, vol. 10, no. 5, pp. 348–354. doi: 10.1111/j.1751-7176.2008.07572.x

43. Murkin J.M., Newman S.P., Stump D.A., et al. Statement of consensus on assessment of neurobehavioral outcomes after cardiac surgery. *The Annals of Thoracic Surgery*, 1995, vol. 59, pp. 1289–1295. doi: 10.1016/0003-4975(95)00106-u

44. Nasreddine Z., Phillips N., Badirian V., et al. The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: A Brief Screening Tool for Mild Cognitive Impairment. *Journal of the American Geriatrics Society*, 2005, vol. 53, no. 4, pp. 695–699. doi: 10.1111/j.1532-5415.2005.53221.x

45. Newman S.P., Harrison M.J. Coronary-artery bypass surgery and the brain: persisting concerns. *The Lancet Neurology*, 2002, vol. 1, no. 2, pp. 119–125. doi: 10.1016/s1474-4422(02)00043-1

46. Nooyens A.C., Baan C.A., Spijkerman A.M., et al. Type 2 diabetes and cognitive decline in middle-aged men and women. *Diabetes Care*, 2010, vol. 33, no. 9, pp. 1964–1969. doi: 10.2337/dc09-2038

47. Rasmussen L.S., Larsen K., Houx P., et al. The assessment of postoperative cognitive function. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, 2001, vol. 45, pp. 275–289. doi: 10.1034/j.1399-6576.2001.045003275.x

48. Roach G., Kanchuger M., Mangano C.M., et al. Adverse Cerebral Outcomes after Coronary Bypass Surgery. *The New England Journal of Medicine*, 1996, vol. 335, no. 25, pp. 1857–1864. doi: 10.1056/NEJM199612193352501

49. Rockwood K., Wentzel C., Hachinski V., et al. Prevalence and outcomes of vascular cognitive impairment. *Neurology*, 2000, vol. 54, no. 2, pp. 447–451. doi: 10.1212/wnl.54.2.447

50. Selnes O.A., Grega M.A., Bailey M.M., et al. Cognition 6 years after surgical or medical therapy for coronary artery disease. *Annals of Neurology*, 2008, vol. 63, pp. 581–590. doi: 10.1002/ana.21382

51. Stump D.A., Rogers A.T., Hammon J.W. Neurobehavioral tests are monitoring tools used to improve cardiac surgery outcome. *The Annals of Thoracic Surgery*, 1996, vol. 61, pp. 1295–1296. doi: 10.1016/0003-4975(96)00156-7
52. Sweet J.J., Finnin E., Wolfe P.L., et al. Absence of cognitive decline one year after coronary bypass surgery: comparison to nonsurgical and healthy controls. *The Annals of Thoracic Surgery*, 2008, vol. 85, pp. 1571–1578.
53. Van den Goor J., Saxby B., Tijssen J., et al. Improvement of cognitive test performance in patients undergoing primary CABG and other CPB-assisted cardiac procedures. *Perfusion*, 2008, vol. 23, no. 5, pp. 267–273. doi: 10.1177/0267659109104561