

Госпитальная динамика показателей нейропсихологического статуса у пациентов с сахарным диабетом 2 типа, перенесших коронарное шунтирование

Трубникова О.А., Мамонтова А.С., Сырова И.Д., Малева О.В., Барбараш О.Л.

ФГБУ Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний, Кемерово
(директор — д.м.н., проф. О.Л. Барбараш)

Цель. Изучить госпитальную динамику показателей нейропсихологического статуса у пациентов с ишемической болезнью сердца и сопутствующим сахарным диабетом 2 типа (СД2), перенесших коронарное шунтирование в условиях искусственного кровообращения.

Материалы и методы. Обследовано 37 пациентов, из них 14 — с СД2. В предоперационном периоде у пациентов с СД2 наблюдались более низкие показатели внимания.

Результаты. На 7–10-е сутки после операции у всех пациентов параметры когнитивных функций снизились, а у больных СД2 — в большей степени; это касалось показателей внимания, памяти, скорости сенсомоторных реакций и количества совершаемых ошибок при выполнении тестов по сравнению с пациентами без нарушения углеводного обмена.

Заключение. Пациенты с СД2 по сравнению с пациентами без СД на госпитальном этапе имеют более низкие когнитивные показатели, что позволяет отнести их в группу повышенного риска развития прогрессирования когнитивных нарушений.

Ключевые слова: ишемическая болезнь сердца, сахарный диабет 2 типа, нейропсихологический статус, коронарное шунтирование

Neuropsychological dynamics in patients with type 2 diabetes mellitus undergone coronary artery bypass grafting

Trubnikova O.A., Mamontova A.S., Syrova I.D., Maleva O.V., Barbarash O.L.

Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases, Kemerovo, Russian Federation

Abstract. The study was aimed at evaluation of hospital neuropsychological dynamics in ischemic heart disease patients with comorbid type 2 diabetes mellitus (T2DM) undergone on-pump coronary artery bypass grafting.

Materials and methods. 14 from a total of 37 examined patients had T2DM. Diabetic patients were found to have lower attention parameters prior to the intervention in comparison to non-diabetic controls. At days 7–10 after the surgery all patients demonstrated deterioration of cognitive functions. We observed deeper deterioration in diabetic patients, regarding attention, memory, sensorimotor speed and quantity of erroneous test responses, as measured against individuals with normal glucose tolerance.

Conclusion. Diabetic patients undergone coronary artery bypass surgery show lower cognitive characteristics when compared to controls without T2DM, suggesting this cohort to be a high-risk group for further cognitive decline.

Keywords: ischemic heart disease, type 2 diabetes mellitus, neuropsychological status, coronary artery bypass surgery

Одним из эффективных методов хирургического лечения ишемической болезни сердца (ИБС) является коронарное шунтирование (КШ), улучшающее качество жизни и для определенной категории — увеличивающее ее продолжительность [1, 2]. Важными медицинскими и социальными аспектами ведения пациентов после КШ является восстановление высоких показателей качества жизни и возвращение к трудовой деятельности. Однако в послеоперационном периоде у пациентов могут развиваться церебральные сосудистые осложнения [3]. На сегодняшний день установлено, что 2–4% пациентов после КШ переносят ишемический инсульт и у 20–79% развиваются когнитивные нарушения [4, 5]. Современные технологии в кардиохирургии позволили значительно

снизить частоту фатального и грубого поражения головного мозга, однако по-прежнему остается проблема высокой частоты развития когнитивных нарушений [6]. Когнитивные нарушения могут приводить к развитию деменции, препятствующей деятельности пациента, как профессиональной, так и социальной, что ассоциируется с социальной дезадаптацией и ранней инвалидизацией [7]. Последствия этих заболеваний отрицательно сказываются на экономике страны и жизни общества в целом, снижают качество жизни пациентов и их семей. С этих позиций когнитивные нарушения являются не только медицинской, но социальной проблемой.

Наиболее важными факторами, влияющими на когнитивный дефицит у такого рода пациентов, можно считать продолжительность искусственного кровообращения

(ИК) и пережатия аорты, наличие у пациентов стенозов брахиоцефальных артерий, высокий класс хронической сердечной недостаточности (ХСН) и стенокардии [2, 8], влияние анестетиков и наркотических анальгетиков, используемых во время операции [9], а также пожилой возраст [10, 11]. Дополнительными факторами, влияющими на послеоперационный когнитивный дефицит, являются сахарный диабет (СД) и его осложнения. Однако нарушение нейропсихологического статуса зачастую наблюдается у этих больных до операции [12, 13].

В последние годы сочетание ИБС и СД 2 типа (СД2) неуклонно растет [14]. При этом увеличилась группа больных ИБС и СД, направляемых на КШ. На сегодняшний день хорошо изучена взаимосвязь факторов риска развития ИБС и СД2, общность их патогенетических механизмов. Ранее проведенные исследования показали, что наличие сопутствующего СД2, наряду с увеличением возраста, мультифокальным стенозирующим процессом и снижением фракции выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ) менее 40% значительно увеличивают риск развития ишемического повреждения головного мозга у пациентов через 6 месяцев после КШ [15, 16]. Однако в литературе недостаточно данных о том, как наличие СД2 влияет на нейропсихологический статус периоперационного периода у пациентов с ИБС.

Целью настоящей работы явилась оценка показателей нейропсихологического статуса у пациентов с СД2 до и после операции КШ.

Материалы и методы

Пациенты

Протокол исследования был одобрен этическим комитетом института. Все пациенты подписывали информированное добровольное согласие на участие в проспективном исследовании.

Критериями включения были: наличие информированного добровольного согласия на участие, возраст пациентов от 45 до 69 лет, проведение КШ в условиях ИК, мужской пол. Включались только те больные, у которых при осмотрах невролога и по результатам многосрезовой спиральной компьютерной томографии головного мозга в дооперационном периоде не выявлялись какие-либо значительные патологические изменения центральной нервной системы и хроническая ишемия головного мозга (ХИГМ) не превышала II степени. Учитывая наличие функциональной асимметрии головного мозга, в исследование были включены только праворукие пациенты. Пациенты с исходной депрессивной симптоматикой, выявленной по шкале Бека (более 16 баллов), деменцией (сумма баллов по шкале Mini-Mental State Examination (MMSE) менее 24 баллов, Frontal Assessment Battery (FAB) менее 11 баллов), со злокачественными нарушениями ритма и проводимости, с наличием хронической сердечной недостаточности II Б стадии и выше, сопутствующими заболеваниями (хроническими обструктивными болезнями легких, онкопатологией), с заболеваниями центральной нервной системы,

Таблица 1

Дооперационные клиничко-анамнестические характеристики пациентов			
Показатели	Пациенты с СД2, n=14	Пациенты без СД, n=23	p
Возраст, лет	57,1±4,5	56,2±5,7	>0,05
Образование, %			
среднее	83	89	>0,05
высшее	17	11	
Анамнез ИБС, лет	3,8±3,6	3,7±4,0	>0,05
Стенокардия ФК, %			
II	30	58	>0,05
III	70	42	
ХСН ФК, %			
II	64	78	0,043
III	36	22	
ФВ ЛЖ, %	54,8±9,2	55,8±8,9	>0,05
ХИГМ, %			
I	53	72	>0,05
II	47	18	
Наличие стенозов ВСА, %	29	36	>0,05
Длительность ИК, мин.	86,2±33,6	84,8±34,5	>0,05
Шкала MMSE, баллы	28,0±1,09	26,0±1,8	>0,05
Шкала FAB, баллы	15,6±1,7	22,3±0,2	0,03
Шкала Бека, баллы	3,8±3,5	2,8±2,1	>0,05
Шкала Спилбергера-Ханина, баллы	42,8±6,9	42,0±8,2	>0,05

любыми эпизодами нарушения мозгового кровообращения и травмами головного мозга в анамнезе были исключены из исследования.

В исследование были включены 37 пациентов. Все пациенты были разделены на 2 группы в зависимости от наличия или отсутствия СД. В 1-ю группу вошли 14 пациентов с СД2 (средний возраст 57,1±4,5 года), во вторую группу – 23 пациента без СД (средний возраст 56,2±5,7 года) (здесь и далее М±σ). Длительность СД составила 3,0±1,4 лет. Группы пациентов до операции были сопоставимы по длительности анамнеза ИБС, ФВ ЛЖ, неврологическому статусу (ХИГМ) и психоэмоциональному состоянию (уровень депрессии по шкале Бека и личностной тревожности по шкале Спилбергера-Ханина) (табл. 1). Стенозы в большинстве случаев располагались в приустьевых и устьевых сегментах внутренних сонных артерий (ВСА). Степень стенозирования ВСА не превышала 50%.

Пациенты получали до и после операции базисную и симптоматическую терапию, соответствующую общим принципам лечения больных ИБС, ХСН и артериальной гипертензии (Национальные рекомендации, 2009, 2008): ограничение поваренной соли (<1 г/сутки), соблюдение гипохолестериновой диеты, бета-адреноблокаторы (биспролол фумарата 5–10 мг в сутки), ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента (эналаприла малеата 5–20 мг в сутки), статины (розувастатин 20 мг в сутки). Тяжелых эпизодов гипогликемии у пациентов в анамнезе не было. Все пациенты с СД2 до госпитализации принимали сахароснижающие препараты: 4 человека (29%) – бигуаниды; 8 (57%) – препараты сульфонилмочевины в комбинации с бигуанидами; 2 (14%) – бигуаниды в комбинации

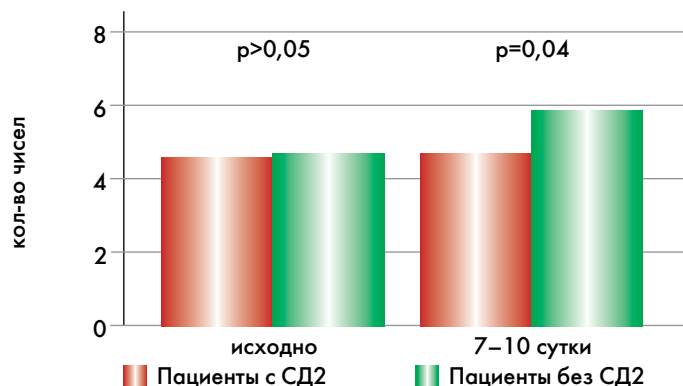


Рис. 1. Динамика показателей памяти («тест запоминания 10 чисел») у пациентов, перенесших КШ, в зависимости от наличия СД.

с инсулинотерапией. Все пациенты с СД2 были проконсультированы эндокринологом. Компенсацию СД2 оценивали по уровню гликированного гемоглобина HbA_{1c} (СД считался декомпенсированным при уровне HbA_{1c} более 7,5%, согласно рекомендациям European Diabetes Policy Group (2000)). Средний уровень HbA_{1c} составил $5,5 \pm 1,3\%$. Все пациенты с СД2 перед операцией были переведены на инсулин (актрапид НМ) в расчете 0,3–0,5 ЕД на 1 кг массы больного. Инсулин вводили подкожно 3–5 р/сут. Среднесуточная доза инсулина составила $26,1 \pm 10,0$ Ед. В случаях декомпенсации углеводного обмена проводилась коррекция гликемии. Среднесуточные колебания гликемии перед оперативным вмешательством на фоне инсулинотерапии были от 5,5 до 9,2 ммоль/л. Утром, перед операцией оценивали уровень гликемии. В зависимости от ее показателей вводили от 1/3 до 1/2 утренней дозы инсулина и подключали постоянное внутривенное введение 5% глюкозы (из расчета 5–6 г/ч). Во время операции проводили внутривенную инфузию 5% раствора глюкозы и инсулина короткого действия. Корректировку дозы инсулина, скорости введения, концентрации глюкозы проводили в зависимости от получаемых каждый час показателей гликемии. Средняя скорость введения инсулина – 1–2 ЕД/ч. В первые 1–2 дня после операции, пока пациент не принимал пищу, продолжали внутривенное введение инсулина короткого действия и 5% глюкозы с учетом уровня гликемии. После того, как пациент начинал есть, вновь переходили на подкожное введение инсулина короткого действия 3–5 р/сут. Коррекцию инсулинотерапии проводили с учетом уровня гликемии. Среднесуточные колебания гликемии в раннем послеоперационном периоде составили от 8,2 до 14,4 ммоль/л. Среднесуточная доза инсулина в послеоперационном периоде составила $26,0 \pm 8,0$ Ед. При стабилизации общего состояния, на 3–6-й день после операции осуществлялся перевод на инсулин пролонгированного действия и/или пероральные сахароснижающие препараты.

Анестезия и перфузия проводились по стандартной схеме: использовалась комбинированная эндотрахеальная анестезия (диприван, фентанил, севофлюран) [17]. КШ у всех пациентов выполнено планово в условиях

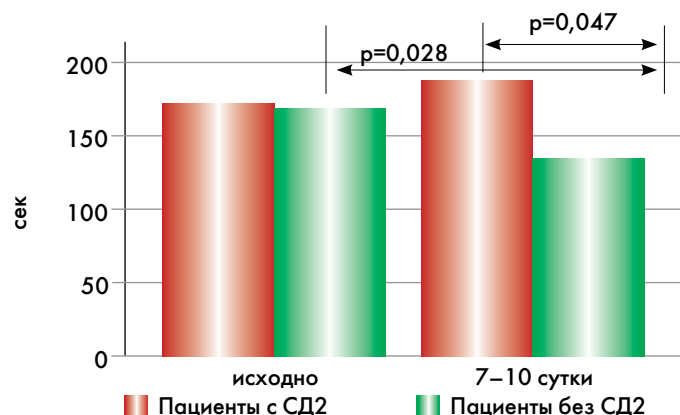


Рис. 2. Динамика длительности выполнения задания («тест Шульте-Горбова») у пациентов, перенесших КШ.

нормотермии. Длительность ИК у пациентов с СД2 и без него ($86,2 \pm 33,6$ и $84,8 \pm 34,5$ мин), пережатия аорты ($50,3 \pm 21,85$ и $51,9 \pm 20,22$ мин) и количество наложенных шунтов ($2,8 \pm 0,2$ и $2,7 \pm 0,4$) достоверно не различались. Во время операции осуществлялся инвазивный контроль гемодинамики, эпизоды гипотонии не регистрировались. Также проводился мониторинг оксигенации коры головного мозга (rSO_2) в режиме реального времени (INVOX-3100, SOMANETICS, США) на всех этапах. По данным церебральной оксиметрии (rSO_2), гипоксии мозговой ткани не наблюдалась.

Процедура выполнения нейропсихологического исследования

Всем пациентам с целью исключения деменции проводилось исследование с помощью стандартизованных шкал: MMSE и FAB, тестов рисования часов и цифровой последовательности.

Нейропсихологическое исследование заключалось в проведении тестирования пациентов с помощью программного психофизиологического комплекса «Status PF». Всем пациентам проводилось тестирование за 3–5 дней до операции и на 7–10-й дни после КШ. Тестирование выполнялось в первой половине дня, в хорошо проветриваемом помещении. Продолжительность тестирования составляла не более 30 минут, чтобы свести к минимуму воздействие утомления на когнитивные функции. Функцию внимания исследовали при помощи «теста Шульте-Горбова» – оценивали объем внимания и длительность выполнения задания, а также количество ошибок при выполнении теста. Исследование памяти включало оценку объема кратковременной памяти – тест «запоминание 10 чисел» в зрительной модальности. Нейродинамические характеристики оценивали с помощью теста «работоспособность головного мозга» (РГМ), где анализировали скорость реакции, количество ошибок и пропущенных сигналов при выполнении задания [18].

Статистический анализ

Статистический пакет программ Statistica 6.0 (Stat. Soft, Inc., 1984–2001) был использован для всех типов статистического анализа полученных переменных. Рассчитывались средние значения и стандартное от-

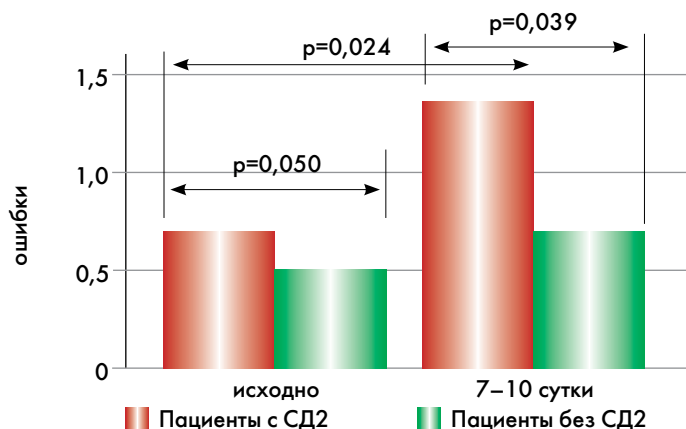


Рис. 3. Количество ошибок, совершенных при выполнении «теста Шульте-Горбова» у пациентов, перенесших КШ.

клонение. Критерии Вилкоксона и Манна-Уитни использовались для выявления различий в количественных показателях.

Результаты и обсуждение

Из скрининговых шкал различия между пациентами с СД2 и пациентами без СД были выявлены только по шкале FAB, как до (15,6±0,2 и 22,3±0,1 баллов, $p=0,03$ соответственно), так и после операции (15,2±0,3 и 22,1±0,4 баллов, $p=0,037$). Однако через 7–10 суток после КШ динамики по шкале FAB в каждой группе по сравнению с исходными показателями не наблюдалось.

При анализе показателей памяти по тесту «запоминание 10 чисел» до КШ различий между пациентами с СД2 и пациентами без СД не обнаружено. Однако на 7–10-е сутки после КШ пациенты с СД2 продемонстрировали меньшее количество запомненных чисел ($p=0,04$) по сравнению с пациентами без СД (рис. 1).

Анализ показателей внимания при выполнении «теста Шульте-Горбова» показал, что до КШ пациенты с СД2 совершали большее количество ошибок при выполнении данного теста по сравнению с пациентами без СД, тогда как на 7–10-е сутки после операции различия были выявлены не только по количеству совершаемых ошибок, но и времени, затраченному на выполнение теста. Так, пациенты с СД2 на 28% больше потратили времени ($p=0,047$) и совершили большее на 48% количество ошибок ($p=0,039$) при выполнении теста по сравнению с пациентами без СД. При этом пациенты без СД на 7–10-е сутки затратили меньше времени на выполнение теста по сравнению с исходными показателями ($p=0,028$), в то время как у пациентов с СД этот показатель не изменился в послеоперационном периоде (рис. 2, 3). Различий по объему внимания как до, так и после КШ между группами не выявлено.

До выполнения КШ различий в показателях, характеризующих нейродинамику, между группами не выявлено. На 7–10-е сутки после КШ у пациентов с СД2 скорость выполнения задания в тесте РГМ увеличилась на 5% (с 445±25,9 до 424±20,3 мс), а у па-

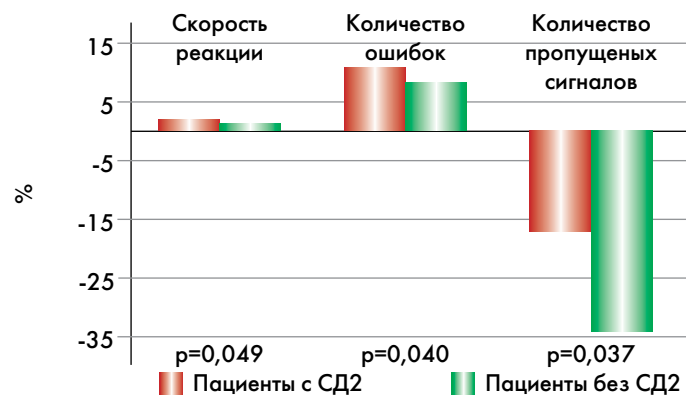


Рис. 4. Процент изменения показателей в тесте РГМ у пациентов, перенесших КШ, по отношению к исходным.

циентов без СД – на 2% (с 441±13,0 до 437±23,5 мс) ($p=0,049$). У пациентов обеих групп на 7–10-е сутки после операции наблюдалось увеличение количества ошибок и уменьшение количества пропущенных сигналов. Однако количество ошибок при выполнении теста увеличилось у пациентов с СД2 на 11% (с 125±22,5 до 140,8±24,6), а у пациентов без СД на 8% (с 121,3±13,0 до 133±7,5) ($p=0,04$), тогда как количество пропущенных сигналов у пациентов без СД после КШ уменьшилось на 34% (с 51,3±6,4 до 34±5,5), а у пациентов с СД2 – всего на 17% (с 53,3±11,4 до 44±5,5) ($p=0,037$) (рис. 4).

Таким образом, до проведения оперативного вмешательства пациенты с СД отличались от пациентов без СД только по показателям внимания. Полученные результаты согласуются с данными литературы, где пациенты с СД2 имели более низкие показатели когнитивных функций по сравнению с пациентами без нарушения углеводного обмена. При этом расстройства нейропсихологического профиля у пациентов с СД2 затрагивают нейродинамическую составляющую когнитивной деятельности, выявляемую в тестах на внимание: скорость психомоторных реакций, способность к переключению [12, 19, 20].

Известно, что КШ в условиях ИК сопровождается рядом факторов, которые сами по себе способствуют неблагоприятным когнитивным исходам после операции [2, 8]. В нашей работе показано, что как у пациентов с СД2, так и у пациентов без СД после КШ наблюдалось ускорение сенсомоторных реакций (РГМ), увеличение количества ошибок и снижение количества пропущенных сигналов. Однако у пациентов с СД2 процент увеличения ошибок был больше, чем у пациентов без СД, а процент снижения пропущенных сигналов меньше. Эти данные свидетельствуют о том, что у пациентов после КШ снижается контроль за выполнением заданий, что может быть проявлением когнитивных нарушений, однако степень снижения у пациентов с СД2 была больше, чем у пациентов без СД.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что СД является дополнительным отягощающим фактором, повышающим риск развития и прогрессирования когнитивных нарушений в послеоперационном периоде КШ. Так, на 7–10-е сут после КШ различия между

группами были выявлены по показателям не только внимания, но и памяти, нейродинамики. Ухудшение памяти на 7–10-е сут после КШ у пациентов с СД2, вероятно, носит вторичный характер и, прежде всего, может быть связано со снижением внимания. По-видимому, это объясняется более выраженными процессами дисрегуляции в коре головного мозга у пациентов с СД2, чем у пациентов без нарушения углеводного обмена. Полученные в нашей работе данные подтверждаются результатами исследований, где показано, что частота когнитивной дисфункции в раннем послеоперационном периоде КШ у пациентов с СД выше, чем у пациентов без диабета [21, 22].

Результаты настоящего исследования показали различия в динамике нейропсихологического статуса у пациентов с СД2 и без СД на госпитальном этапе.

Дальнейшее изучение особенностей нейрофизиоло-

гического статуса, его динамики после КШ у пациентов с СД2 необходимо для уточнения механизмов патогенеза когнитивных расстройств, что, в свою очередь, может способствовать разработке новых методов профилактики и лечения.

Заключение

Пациенты с СД2 по сравнению с пациентами без СД на госпитальном этапе имеют более низкие когнитивные показатели. Это позволяет выделить их в группу повышенного риска развития когнитивного дефицита после КШ, что необходимо учитывать при ведении пациентов на госпитальном этапе.

Авторы декларируют отсутствие двойственности (конфликта) интересов, связанных с рукописью.

Список литературы

1. Akchurin RS, Shiryayev AA. Aktual'nye problemy koronarnoy khirurgii. M: GEOTAR-Media; 2004. 88p. [Russian]
2. Bokeriya LA, Kamchatnov PR, Klyuchnikov IV, Alaverdyan AG, Gusev EI. Cerebrovascular disorders in patients with coronary bypass surgery. Neuroscience and Behavioral Physiology. 2008; 108(3): 90-94. [Russian]
3. Bronster D. Neurologic complications of cardiac surgery: current concepts and recent advances. Curr Cardiol Rep. 2006 Feb;8(1):9-16.
4. Postnov VG, Karas'kov AM, Lomivorotov VV. Nevrologiya v kardiokhirurgii: rukovodstvo dlya vrachev. Novosibirsk: Sibregion-info; 2007. 255p. [Russian]
5. Browne SM, Halligan PW, Wade DT, Taggart DP. Postoperative hypoxia is a contributory factor to cognitive impairment after cardiac surgery. J Thorac Cardiovasc Surg. 2003 Oct;126(4):1061-1064.
6. McKhann GM, Grega MA, Borowicz LM Jr, Bailey MM, Barry SJ, Zeger SL, Baumgartner WA, Selnes OA. Is there cognitive decline 1 year after CABG? Comparison with surgical and nonsurgical controls. Neurology. 2005 Oct 11;65(7):991-999. Epub 2005 Aug 17.
7. Levin OS. Diagnostika i lechenie dementsii v klinicheskoy praktike. Moscow: Medpress-inform; 2009. 255p. [Abstract]
8. Newman SP, Harrison MJ. Coronary-artery bypass surgery and the brain: persisting concerns. Lancet Neurol. 2002 Jun;1(2):119-125.
9. Shnayder NA. Postoperative cognitive dysfunction. Nevrologicheskiy zhurnal. 2005;10(4):37-43. [Russian]
10. Jensen BØ, Rasmussen LS, Steinbrüchel DA. Cognitive outcomes in elderly high-risk patients 1 year after off-pump versus on-pump coronary artery bypass grafting. A randomized trial. Eur J Cardiothorac Surg. 2008 Nov;34(5):1016-1021. Epub 2008 Sep 7.
11. Mozalev AS. Mozgovoy krovotok i kognitivnye rasstroystva pri operatsiyakh na serdtse [Dissertation]: Avtoref. dis. ... kand. med. nauk. Moscow; 2009. 25p.
12. Nooyens AC, Baan CA, Spijkerman AM, Verschuren WM. Type 2 diabetes and cognitive decline in middle-aged men and women. Diabetes Care. 2010 Sep;33(9):1964-1969. Epub 2010 Jun 2.
13. Levin OS. Kognitivnye narusheniya u bol'nykh sakharnym diabetom 2 tipa. Effektivnaya farmakologiya v endokrinologii. 2010;(3):58-63. [Russian]
14. Wild S, Roglic G, Green A, Sicree R, King H. Global Prevalence of diabetes. Estimates for the year 2000 and projections for 2030. Diabetes Care. 2004 May;27(5):1047-1053.
15. Charlesworth DC, Likosky DS, Marrin CA, Maloney CT, Quinton HB, Morton JR, Leavitt BJ, Clough RA, O'Connor GT, Northern New England Cardiovascular Disease Study Group. Development and validation of a prediction model for strokes after coronary artery bypass grafting. Ann Thorac Surg. 2003 Aug;76(2):436-443.
16. Kadoi Y, Goto F. Factors associated with postoperative cognitive dysfunction in patients undergoing cardiac surgery. Surg Today. 2006;36(12):1053-1057. Epub 2006 Dec 25.
17. Bunatian AA, Trekova NA. Rukovodstvo po kardioanesteziologii. Moscow: MIA; 2005. 688 p. [Russian]
18. Ivanov VI, Litvinova NA, Berezina MG. Avtomatizirovanny kompleks dlya individual'noy otsenki individual'no-tipologicheskikh svoystv i funktsional'nogo sostoyaniya organizma cheloveka «STATUS PF». Valeologiya. 2004;(4): 70-73. [Russian]
19. Strachan MW, Reynolds RM, Frier BM, Mitchell RJ, Price JF. The relationship between type 2 diabetes and dementia. Br Med Bull. 2008;88(1):131-146. Epub 2008 Nov 23.
20. Biessels GJ, Staekenborg S, Brunner E, Brayne C, Scheltens P. Risk of dementia in diabetes mellitus: a systematic review. Lancet Neurol. 2006 Jan;5(1):64-74.
21. Miyoshi S, Morita T, Kadoi Y, Goto F. Analysis of the factors related to a decrease in jugular venous oxygen saturation in patients with diabetes mellitus during normothermic cardiopulmonary bypass. Surg Today. 2005;35(7):530-534.
22. Nötzold A, Michel K, Khatlab AA, Sievers HH, Hüppe M. Diabetes mellitus increases adverse neurocognitive outcome after coronary artery bypass grafting surgery. Thorac Cardiovasc Surg. 2006 Aug;54(5):307-312.

Трубникова Ольга Александровна	к.м.н., зав. лабораторией нейрососудистой патологии отдела мультифокального атеросклероза, ФГБУ НИИ комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний, Кемерово E-mail: olgalet17@mail.ru
Мамонтова Анастасия Сергеевна	лаборант-исследователь лаборатории нейрососудистой патологии отдела мультифокального атеросклероза, ФГБУ НИИ комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний, Кемерово
Сырова Ирина Даниловна	м.н.с. лаборатории нейрососудистой патологии, ФГБУ НИИ комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний, Кемерово
Малева Ольга Валерьевна	аспирант, ФГБУ НИИ комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний, Кемерово
Барбараш Ольга Леонидовна	д.м.н., проф., директор, ФГБУ НИИ комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний, Кемерово
