

Мамонтова А.С., Трубникова О.А., Тарасова И.В., Барбараш О.Л.
НИИ Комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний СО РАМН,
Кемеровская государственная медицинская академия,
г. Кемерово

НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ У ПАЦИЕНТОВ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 2 ТИПА ПОСЛЕ КОРОНАРНОГО ШУНТИРОВАНИЯ

Целью исследования явился анализ госпитальной динамики показателей нейрофизиологического статуса у пациентов с ишемической болезнью сердца (ИБС) и сопутствующим сахарным диабетом (СД) 2 типа, перенесших коронарное шунтирование в условиях искусственного кровообращения.

Обследованы 37 пациентов, из них 14 – с СД 2 типа. В предоперационном периоде у пациентов с СД 2 типа наблюдались более низкие показатели внимания. На 7-10-е сутки после операции у всех пациентов параметры когнитивных функций снизились, в большей степени у больных с СД 2 типа. После КШ у пациентов с СД наблюдалась тенденция к большей мощности низкочастотных ритмов электроэнцефалограммы (ЭЭГ), по сравнению с группой без СД, что может свидетельствовать о более выраженном ишемическом повреждении коры мозга под воздействием искусственного кровообращения.

Таким образом, на госпитальном этапе пациенты с СД 2 типа, по сравнению с пациентами без СД, имеют более низкие нейрофизиологические показатели, что позволяет отнести их к группе повышенного риска развития прогрессирования когнитивных нарушений.

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

Mamontova A.S., Trubnikova O.A., Tarasova I.V., Barbarash O.L.

*Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases,
Kemerovo State Medical Academy, Kemerovo*

NEUROPHYSIOLOGICAL PARAMETERS IN PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES MELLITUS AFTER CORONARY BYPASS GRAFTING

The aim of the study was to investigate hospital dynamics of neurophysiological status of patients with coronary artery disease and diabetes mellitus (DM) type 2 after coronary artery bypass grafting (CABG).

Total of 37 patients (14 – with DM type 2) were observed. In the preoperative period in DM type 2 patients lower attention parameters were observed. On the 7-10th day after surgery cognitive function parameters decreased in all patients especially in DM type 2 patients. After CABG patients with DM type 2 had the tendency to greater low-frequency power in the electroencephalogram (EEG) compared with patients without DM that may indicate more severe ischemic brain damage under cardiopulmonary bypass.

Thus, DM type 2 patients had lower neuropsychological performance compared with patients without DM at clinical period, that allows referring them to increased risk group of cognitive decline progression.

Key words: coronary heart disease; type 2 diabetes mellitus; neuropsychological status; coronary artery bypass grafting.

Коронарное шунтирование (КШ) является одним из эффективных методов хирургического лечения ишемической болезни сердца (ИБС), улучшающим качество жизни пациентов. Для определенной категории пациентов увеличивается и продолжительность жизни [1, 2]. Важными медико-социальными аспектами ведения пациентов после КШ являются восстановление высоких показателей качества жизни и возвращение к трудовой деятельности. Однако в послеоперационном периоде у пациентов могут развиваться неврологические осложнения [3]. На сегодняшний день установлено, что 2-4 % пациентов после КШ переносят ишемический инсульт, а 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]. Эти нарушения могут приводить к развитию деменции, нарушающей профессиональную и социальную деятельность пациента [7]. С этих позиций когнитивные нарушения являются не только медицинской, но и социальной проблемой.

Среди наиболее важных факторов, влияющих на развитие когнитивного дефицита у пациентов, перенесших КШ, можно выделить: продолжительное время ИК и пережатия аорты, стенозы брахиоцефальных артерий, высокий класс хронической сердечной недостаточности и стенокардии [2, 8], влияние анестетиков и наркотических анальгетиков, используемых во время операции [9], а также пожилой возраст [10]. Дополнительными факторами, влияющими на послеоперационный когнитивный дефицит, являются СД и его осложнения. Однако нарушения нейропсихологического статуса зачастую наблюдаются у этих больных еще до операции [11, 12].

В последние годы сочетание ИБС и СД 2 типа неуклонно растет [13], при этом увеличивается и

группа больных СД, направляемых на КШ. На сегодняшний день хорошо изучены взаимосвязь факторов риска развития ИБС и СД 2 типа, общность их патогенетических механизмов. Ранее проведенные исследования показали, что наличие сопутствующего СД 2 типа, наряду с увеличением возраста, мультифокальным стенозирующим процессом и снижением фракции выброса левого желудочка до 40 % и ниже, значительно увеличивают риск развития ишемического повреждения головного мозга у пациентов через 6 месяцев после КШ [14, 15]. Однако в литературе недостаточно данных о том, как наличие СД 2 типа влияет на нейропсихологический статус периоперационного периода при выполнении КШ.

Цель настоящей работы — оценка нейрофизиологических показателей у пациентов с СД 2 типа до и после операции КШ.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Пациенты. Протокол исследования был одобрен этическим комитетом учреждения. Все пациенты дали информированное добровольное согласие на участие в проспективном исследовании.

Критерии включения в исследование: наличие информированного добровольного согласия на участие; возраст пациентов от 45 до 69 лет; мужской пол; проведение КШ в условиях ИК; праворукость.

Критерии исключения из исследования: наличие лакунарных очагов по результатам многосрезовой спиральной компьютерной томографии головного мозга в дооперационном периоде; хроническая ишемия головного мозга (ХИГМ) III степени; исходная депрессивная симптоматика, выявленная по шкале Бека (более 16 баллов); деменция (сумма баллов по шкале Mini-Mental State Examination (MMSE) менее 24 баллов); злокачественные нарушения ритма и проводимости; хроническая сердечная недостаточность IIБ стадии и выше; сопутствующие заболевания (хроническая обструктивная болезнь легких; онкопатология); заболевания центральной нервной системы; любые эпизоды нарушения мозгового кровообращения; травмы головного мозга в анамнезе.

Корреспонденцию адресовать:

МАМОНТОВА Анастасия Сергеевна,
650002, г. Кемерово, Сосновый бульвар, 6
Тел.: +7-913-129-84-49.
E-mail: mamontova_1984@mail.ru

В исследование включены 37 пациентов, которые были разделены на 2 группы в зависимости от наличия или отсутствия СД. В 1 группу вошли 14 пациентов с СД 2 типа, во вторую группу – 23 пациента без СД. Длительность СД составила $3,0 \pm 1,4$ года (здесь и далее $M \pm \sigma$). Группы пациентов до операции были сопоставимы по основным клинико-демографическим характеристикам и психоэмоциональному статусу, уровню личностной тревожности по шкале Спилбергера-Ханина (табл.). Стенозы в большинстве случаев располагались в приустевых и устьевых сегментах внутренних сонных артерий (ВСА). Степень стенозирования ВСА не превышала 50 %.

Таблица

Дооперационные клинико-анамнестические характеристики пациентов

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

Примечание: ИБС - ишемическая болезнь сердца; ХСН - хроническая сердечная недостаточность; ФВ ЛЖ - фракция выброса левого желудочка; ХИГМ - хроническая ишемия головного мозга; ВСА - внутренняя сонная артерия; ИК - искусственное кровообращение.

Пациенты получали до и после операции базисную и симптоматическую терапию, соответствующую общим принципам лечения больных ИБС, хронической сердечной недостаточности (ХСН) и артериальной гипертензии (Национальные рекомендации,

2009, 2008). В период до госпитализации пациенты с СД 2 типа принимали различные сахароснижающие препараты: 4 человека (29 %) – бигуаниды, 8 человек (57 %) – препараты сульфанилмочевины в комбинации с бигуанидами, 2 человека (14 %) – бигуаниды в комбинации с инсулинотерапией. Все пациенты с СД 2 типа были консультированы эндокринологом. Компенсацию СД 2 типа оценивали по уровню гликированного гемоглобина (СД считался декомпенсированным при уровне HbA1c более 7,5 %, согласно рекомендациям European Diabetes Policy Group, 2000). Средние значения гликированного гемоглобина составили $5,5 \pm 1,3$ %.

Все пациенты с СД 2 типа перед операцией были переведены на подкожное введение инсулина (актрапид НМ) в расчете 0,3-0,5 ЕД на 1 кг массы больного. Инсулин вводили подкожно 3-5 раз в день. Среднесуточная доза инсулина составила $26 \pm 10,0$ ЕД. В случаях декомпенсации углеводного обмена в предоперационном периоде проводилась коррекция гликемии. Среднесуточные колебания гликемии перед оперативным вмешательством на фоне инсулинотерапии были от 5,5 до 9,2 ммоль/л.

В день операции утром оценивали уровень гликемии. В зависимости от ее показателей, вводили от 1/3 до 1/2 утренней дозы инсулина и подключали постоянное внутривенное введение 5% раствора глюкозы (из расчета 5-6 г/ч). Во время операции проводили внутривенную инфузию 5%-го раствора глюкозы и инсулина короткого действия. Корректировку дозы инсулина, скорости введения, концентрации раствора глюкозы проводили в зависимости от получаемых каждый час показателей гликемии. Средняя скорость введения инсулина была равна 1-2 ЕД/ч.

В первые 1-2 дня после операции, пока пациент не принимал пищу, продолжали внутривенное введение раствора 5%-ной глюкозы и инсулина короткого действия с учетом уровня гликемии. После того, как пациент начинал принимать пищу, вновь переходили на подкожное введение простого инсулина 3-5 раз в сутки. 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 дни после операции осуществлялся перевод больных на инсулин пролонгированного действия и/или пероральные сахароснижающие препараты.

Анестезия и перфузия проводились по стандартной схеме: использовалась комбинированная эндот-

Сведения об авторах:

МАМОНТОВА Анастасия Сергеевна, аспирант, кафедра кардиологии и сердечно-сосудистой хирургии, ГБОУ ВПО КемГМА Минздрава России, г. Кемерово, Россия. E-mail: mamontova_1984@mail.ru

ТРУБНИКОВА Ольга Александровна, канд. мед. наук, зав. лабораторией нейро-сосудистой патологии, ФГБУ НИИ КПСС СО РАМН, г. Кемерово, Россия. E-mail: olgalet17@mail.ru

ТАРАСОВА Ирина Валерьевна, канд. мед. наук, ведущ. науч. сотрудник, лаборатория ультразвуковых и электрофизиологических методов исследования, ФГБУ НИИ КПСС СО РАМН, г. Кемерово, Россия.

БАРБАРАШ Ольга Леонидовна, доктор мед. наук, профессор, зав. кафедрой кардиологии и сердечно-сосудистой хирургии, ГБОУ ВПО КемГМА Минздрава России, г. Кемерово, Россия. E-mail: olb61@mail.ru

рахеальная анестезия (диприван; фентанил; севофлюран). КШ у всех пациентов выполнено планово в условиях нормотермии. Длительность ИК у пациентов с СД 2 типа 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 $2,7 \pm 0,4$), соответственно, 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 на всех этапах. По данным церебральной оксиметрии (rSO_2) гипоксия мозговой ткани не наблюдалась.

Процедура выполнения нейрофизиологического исследования. Всем пациентам проводилось скрининговое нейропсихологическое исследование с помощью стандартизованной шкалы MMSE, тестов рисования часов и цифровой последовательности для исключения деменции.

Нейропсихологическое тестирование пациентов проводилось с помощью программного психофизиологического комплекса «Status PF» 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. Внимание исследовали при помощи теста Шульте-Горбова (оценивали объем внимания и длительность выполнения задания, а также количество ошибок при выполнении теста). Также оценивали объем кратковременной памяти — тест «запоминание 10 чисел» в зрительной модальности. Нейродинамические характеристики изучали с помощью теста «работоспособность головного мозга» (РГМ), при этом анализировали скорость реакции, количество ошибок и пропущенных сигналов при выполнении задания.

Электрэнцефалографическое (ЭЭГ) исследование было проведено 8 пациентам с СД 2 типа и 15 пациентам без СД за 3-5 дней до КШ и через 7-10 дней после операции. Причиной меньшего числа ЭЭГ-регистраций по сравнению с данными нейропсихологического тестирования послужил отказ части пациентов от проведения исследования. В состоянии покоя с закрытыми и открытыми глазами у пациентов обеих групп регистрировали ЭЭГ высокого разрешения (62 канала; полоса пропускания 0,1-50,0 Гц), монополярно, с помощью программы «Scan 4.5», многоканального усилителя «Neuvo» и модифицированной 64-канальной шапочки со встроенными Ag/AgCl элект-

тродами. Референтный электрод располагался на кончике носа, заземляющий — в центре лба. Поддерживалось сопротивление < 20 кΩ. Для контроля глазодвигательных артефактов регистрировались вертикальная и горизонтальная электроокулограммы. Проводилась визуальная инспекция глазодвигательных, миографических и других артефактов. Безартефактные фрагменты ЭЭГ разделялись на эпохи длиной 2 с и подвергались быстрому преобразованию Фурье. Для каждого субъекта полученные значения мощности усреднялись в пределах дельта (0-4 Гц), тета1 (4-6 Гц), тета2 (6-8 Гц), альфа1 (8-10 Гц), альфа2 (10-13 Гц), бета1 (13-20 Гц), бета2 (20-30 Гц). Были получены значения суммарной мощности ЭЭГ в каждом из рассматриваемых частотных диапазонах.

Статистический анализ. Статистическую обработку данных проводили с использованием программы STATISTICA 6.0, Stat. Soft, Inc., 1984-2001. Был проведен анализ полученных данных на нормальность распределения по критерию Колмогорова-Смирнова. Распределение данных отличалось от нормального, в связи с чем были использованы непараметрические критерии Вилкоксона и Манна-Уитни для выявления различий в исследуемых показателях.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При анализе показателей памяти по тесту «запоминание 10 чисел» до КШ различий между пациентами с наличием и отсутствием сопутствующего СД 2 типа не обнаружено. Однако на 7-10-е сутки после КШ пациенты с СД 2 типа продемонстрировали меньшее количество запомненных чисел ($p = 0,04$) по сравнению с пациентами без СД (рис. 1).

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

Information about authors:

MAMONTOVA Anastasia Sergeevna, postgraduate student, cardiology and cardiovascular surgery chair, Kemerovo State Medical Academy, Kemerovo, Russia. E-mail: mamontova_1984@mail.ru

TRUBNIKOVA Olga Alexandrovna, candidate of medical sciences, head of neurovascular pathology laboratory, Research Institute of Complex Issues of Cardiovascular Diseases, Kemerovo, Russia. E-mail: olgalet17@mail.ru

TARASOVA Irina Valerievna, candidate of medical sciences, leading research scientist, ultrasound and electrophysiological research methods laboratory, Research Institute of Complex Issues of Cardiovascular Diseases, Kemerovo, Russia.

BARBARASH Olga Leonidovna, doctor of medical sciences, professor, head of cardiology and cardiovascular surgery chair, Kemerovo State Medical Academy, Kemerovo, Russia. E-mail: olb61@mail.ru

Рисунок 1
Периоперационная динамика показателей памяти («тест запоминания 10 чисел») у пациентов с КШ в зависимости от наличия СД

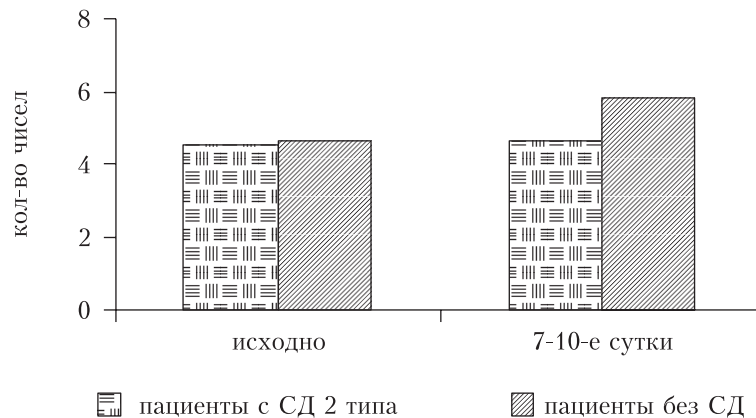
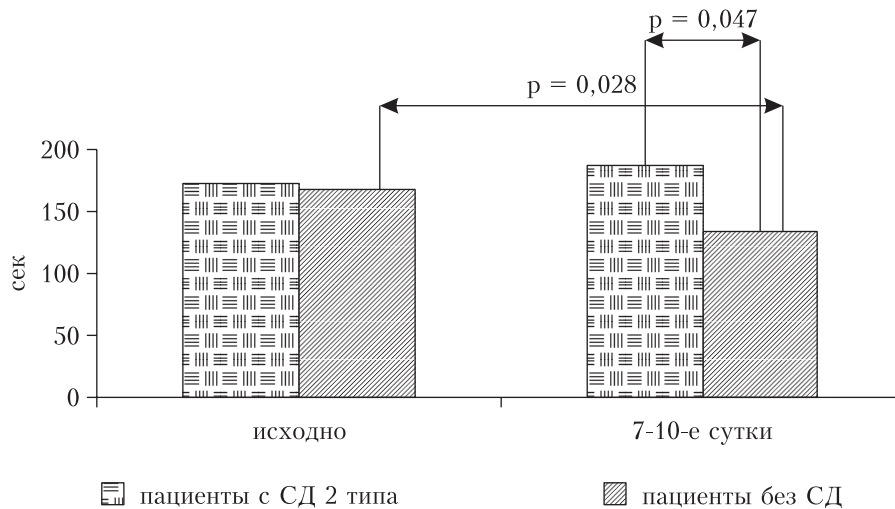


Рисунок 2
Периоперационная динамика длительности выполнения задания («тест Шульте-Горбова») у пациентов, перенесших КШ



показателях, характеризующих объем внимания до и после КШ между группами не выявлено.

До выполнения КШ межгрупповых различий в показателях, характеризующих нейродинамику, не выявлено. После КШ у пациентов с СД 2 типа скорость выполнения задания в тесте РГМ увеличилась на 5 % (с $445 \pm 25,9$ мс до $424 \pm 20,3$ мс), а у пациентов без СД — на 2 % (с $441 \pm 13,0$ мс до $437 \pm 23,5$ мс), ($p = 0,049$). У пациентов обеих групп на 7-10-е сутки после операции наблюдались увеличение количества ошибок и уменьшение количества пропущенных сигналов. Однако количество ошибок при выполнении теста увеличилось у пациентов с СД 2 типа на 11 % (с $125 \pm 22,5$ до $140,8 \pm 24,6$), а у пациентов без СД — только на 8 % (с $121,3 \pm 13,0$ до $133 \pm 7,5$) ($p = 0,04$), тогда как количество пропущенных сигналов у пациентов без СД после КШ уменьшилось на 34 % (с $51,3 \pm 6,4$ до $34 \pm 5,5$), а у пациентов с СД 2 типа — всего на 17 % (с $53,3 \pm 11,4$ до $44 \pm 5,5$) ($p = 0,037$) (рис. 4).

Исходные показатели ЭЭГ в группах не различались. После КШ у пациентов с СД 2 типа наблюдалась тенденция к большей мощности дельта- и тета-ритмов по сравнению с группой без СД, однако эти различия не имели статистической значимости вследствие малого числа наблюдений.

Таким образом, до проведения оперативного вмешательства пациенты с СД отличались от пациентов без СД только по показателям, характеризующим внимание. Полученные результаты согласуются с данными литературы, где пациенты с СД 2 типа имели более низкие показатели когнитивных функций по сравнению с пациентами без нарушения углеводного обмена. При этом расстройства нейropsychологического профиля у пациентов с СД 2 типа затрагивают нейродинамическую составляющую когнитивной деятельности, выявляемую в тестах на внимание: скорость психомоторных реакций, способность к переключению [11].

Известно, что КШ в условиях ИК сопровождается рядом факторов, которые сами по себе способс-

Рисунок 3

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

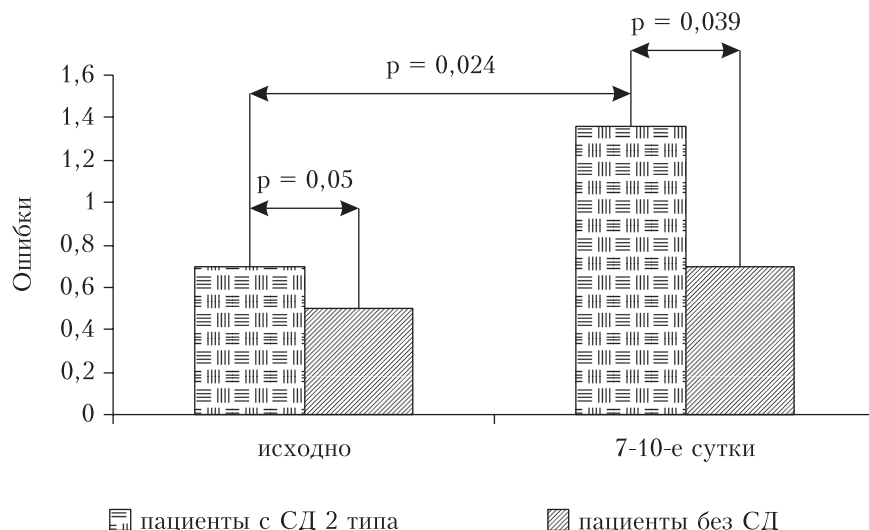
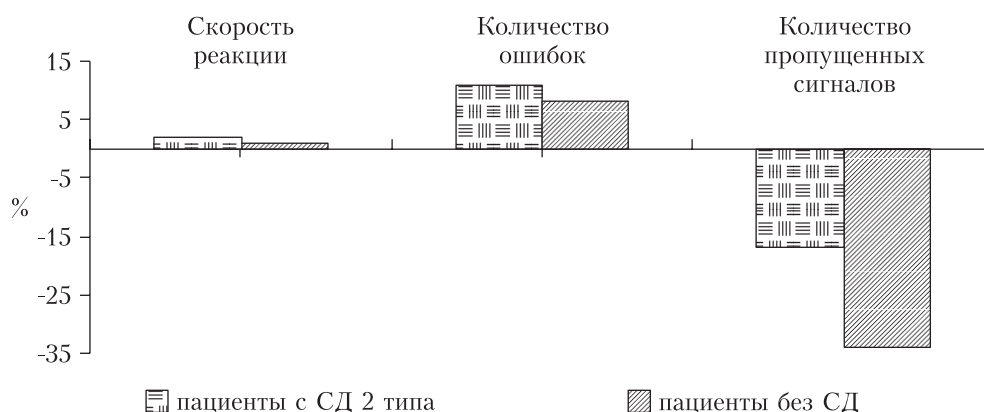


Рисунок 4

Процент изменений показателей в тесте РГМ у пациентов, перенесших КШ, по отношению к дооперационным



твуют неблагоприятным когнитивным исходам после операции [2, 8]. В нашей работе показано, что как у пациентов с СД 2 типа, так и у пациентов без СД после КШ наблюдалось ускорение сенсомоторных реакций, увеличение количества ошибок и снижение числа пропущенных сигналов. Однако у пациентов с СД 2 типа процент увеличения числа ошибок был больше, чем у пациентов без СД, а процент снижения пропущенных сигналов меньше. Эти данные свидетельствуют о том, что после КШ у пациентов ухудшается контроль за выполнением задания, что может быть проявлением когнитивных нарушений. При этом степень нарушений когнитивных функций у пациентов с СД 2 типа была больше, чем у пациентов без СД.

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

не только внимания, но также нейродинамики и памяти. Ухудшение памяти на 7-10-е сутки после КШ у пациентов с СД 2 типа, вероятно, носит вторичный характер и, прежде всего, может быть связано со снижением внимания и более выраженными процессами дисрегуляции в коре головного мозга. Полученные в нашей работе данные подтверждаются результатами ЭЭГ-исследования, которые демонстрировали тенденцию к большей мощности низкочастотных ритмов у пациентов с СД 2 типа по сравнению с группой без СД, что может свидетельствовать о более выраженном ишемическом повреждении коры мозга под воздействием ИК.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Пациенты с СД 2 типа по сравнению с пациентами без СД на госпитальном этапе КШ имеют более низкие нейрофизиологические показатели. Это позволяет выделить их в группу повышенного риска развития когнитивного дефицита после КШ.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Акчурина, Р.С. Актуальные проблемы коронарной хирургии /Р.С. Акчурина, А.А. Ширяев. – М., 2004. – 88 с.
2. Цереброваскулярные расстройства у больных с коронарным шунтированием /Л.А. Бокерия, П.Р. Камчатнов, И.В. Ключников и др. //Журн. неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. – 2008. – № 3. – С. 90-94.
3. Bronster, D. Neurologic complications of cardiac surgery: current concepts and recent advances /D. Bronster //Curr. Cardiol. Rep. – 2006. – N 8(1). – P. 9-16.
4. Постнов, В.Г. Неврология в кардиохирургии: руков. для врачей /В.Г. Постнов, А.М. Караськов, В.В. Ломиворотов. – Новосибирск, 2007. – 255 с.
5. Postoperative hypoxia is a contributory factor to cognitive impairment after cardiac surgery /S.M. Browne, P.W. Halligan, D.T. Wade et al. //J. Thorac. Cardiovasc. Surg. – 2003. – V. 126(4). – P. 1061-1064.
6. Is there cognitive decline 1 year after CABG? Comparison with surgical and nonsurgical controls /G.M. McKhann, M.A. Grega, L.M. Borowicz et al. //Neurology. – 2005. – N 65. – P. 991-999.
7. Левин, О.С. Диагностика и лечение деменции в клинической практике /О.С. Левин. – М., 2009. – 255 с.
8. Newman, S.P. Coronary artery bypass surgery and the brain: persisting concerns /S.P. Newman, M.J. Harrison //Lancet Neurol. – 2002. – N 1. – P. 119-125.
9. Шнайдер, Н.А. Послеоперационная когнитивная дисфункция /Н.А. Шнайдер //Неврол. журнал. – 2005. – № 10. – С. 37-43.
10. Jensen, B.O. Cognitive outcomes in elderly high-risk patients 1 year after off-pump versus on-pump coronary artery bypass grafting. A randomized trial /B.O. Jensen, L.S. Rasmussen, D.A. Steinbrüchel //Eur. J. Cardiothorac. Surg. – 2008. – N 34. – P. 1016-1021.
11. Type 2 diabetes and cognitive decline in middle-aged men and women /C.J. Astrid, A. Caroline, M.W. Annemieke et al. //Diabetes care. – 2010. – V. 33(9). – P.1964-1969.
12. Левин, О.С. Когнитивные нарушения у больных сахарным диабетом 2 типа /О.С. Левин //Эффективная фармакология в эндокринологии. – 2010. – № 3. – С. 58-63.
13. Wild, S. Global Prevalence of diabetes. Estimates for the year 2000 and projections for 2030 /S. Wild, G. Roglic //Diabetes Care. – 2004. – N 27. – P. 26-31.
14. Development and validation of a prediction model for strokes after coronary artery bypass grafting /D.C. Charlesworth, D.S. Likosky, C.A. Marrin et al. //Ann. Thorac. Surg. – 2003. – V. 76. – P. 436-443.
15. Yuji Kadoi. Factors associated with postoperative cognitive dysfunction in patients undergoing cardiac surgery /Yuji Kadoi, Fumio Goto //Surg.Today. – 2006. – N 6. – P. 1053-1057.

