

УДК 617-089

## ГODOВАЯ ДИНАМИКА НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У ПАЦИЕНТОВ, ПЕРЕНЕСШИХ КОРОНАРНОЕ ШУНТИРОВАНИЕ С ИСКУССТВЕННЫМ КРОВООБРАЩЕНИЕМ

И. В. ТАРАСОВА<sup>1</sup>, О. А. ТРУБНИКОВА<sup>1</sup>, И. Н. КУХАРЕВА<sup>1,2</sup>, О. Л. БАРБАРАШ<sup>1</sup>, Л. С. БАРБАРАШ<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Россия

<sup>2</sup> Муниципальное бюджетное учреждение здравоохранения «Кемеровский кардиологический диспансер», Кемерово, Россия

**Цель.** Изучение годовой динамики нейрофизиологических показателей у пациентов, перенесших коронарное шунтирование (КШ) с искусственным кровообращением (ИК).

**Материалы и методы.** Обследован 81 пациент с ишемической болезнью сердца (ИБС) в возрасте от 47 до 68 лет за 3–5 дней до, на 7–10-е сутки и через 1 год после КШ в условиях ИК. Всем больным проводилось нейропсихологическое и электроэнцефалографическое (ЭЭГ) исследование. Случаи ранней и стойкой послеоперационной когнитивной дисфункции (ПОКД) были зарегистрированы на основании 20 %-ного снижения показателей в 20 % тестов из всей нейропсихологической батареи. Фоновую ЭЭГ с закрытыми и открытыми глазами регистрировали монополярно в 62 стандартных отведениях системы 10–20 с помощью энцефалографа «NEUVO», Compumedics, USA. Методом быстрого преобразования Фурье были получены значения спектральной мощности ЭЭГ в частотной полосе 4–50 Гц. Для нормализации распределения данных показатели мощности ЭЭГ ритмов перед статистической обработкой логарифмировали. Статистическую обработку проводили с помощью t-критерия Стьюдента по программе Statistica 6.0.

**Результаты.** Частота развития ранней ПОКД составила 70 %, а стойкой ПОКД – 68 %, из этих больных 51 % – пациенты с ранней ПОКД. На 7–10-е сутки после КШ увеличилась мощность низкочастотной тета-активности при закрытых и открытых глазах, а также альфа- и бета1-активности при открытых глазах. Через год после КШ значения мощности биопотенциалов указанных ритмов снижаются, однако, не достигая исходного уровня, остаются выше, чем до операции.

**Заключение.** Клинические проявления ранней и стойкой ПОКД ассоциированы с признаками корковой дисфункции, выявляемыми по динамическим изменениям ЭЭГ в течение года после КШ в условиях ИК.

**Ключевые слова:** послеоперационная когнитивная дисфункция, ЭЭГ, тета-ритм, ишемия мозга, коронарное шунтирование с искусственным кровообращением.

## ANNUAL DYNAMICS OF NEUROPHYSIOLOGICAL INDICATORS IN PATIENTS UNDERGOING CORONARY BYPASS SURGERY WITH EXTRACORPOREAL CIRCULATION

I. V. TARASOVA<sup>1</sup>, O. A. TRUBNIKOVA<sup>1</sup>, I. N. KUKHAREVA<sup>1,2</sup>, O. L. BARBARASH<sup>1</sup>, L. S. BARBARASH<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Federal State Budgetary Scientific Institution Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases, Kemerovo, Russia

<sup>2</sup> Municipal Budgetary Institution Kemerovo Cardiology Dispensary, Kemerovo, Russia

**Purpose.** To study the dynamics of neurophysiological parameters in patients undergoing on-pump coronary artery bypass grafting 1 year follow-up.

**Materials and methods.** Eighty-one patients with coronary artery disease (CAD) aged 47 to 68 years were included. All the patients underwent neuropsychological and electroencephalographic (EEG) study 3–5 days before, 7–10 days and 1 year after on-pump CABG. The cases of early and long-term postoperative cognitive dysfunction (POCD) were defined by arbitrary criterion, such as 20 % parameters decline in 20 % of tests of all neuropsychological test battery. High-resolution monopolar EEG recordings (62 channels) with closed and open eyes were made using encephalograph «NEUVO», Compumedics, USA. Artifact-free EEG fragments were divided into 2-s epochs and underwent Fourier transformation. EEG spectral power in the frequency band of 4–50 Hz were obtained. The data were log-transformed to normalize the distribution. Statistical processing was performed by using the t-test (Statistica 6.0).

**Results.** The incidence of early POCD was 70 %, long-term POCD – 68 %, of which 51 % were patients with early POCD. The increase of low-frequency theta activity power was found at 7–10 days after CABG in the open and closed eyes, as well as alpha and beta1 activity power with eyes open. One year after CABG the power values of these rhythms decreased, but not reaching the baseline, and were higher than before surgery.

**Conclusion.** The clinical manifestations of early and long-term POCD associated with signs of cortical dysfunction revealed by EEG dynamic changes after on-pump CABG 1 year follow-up.

**Key words:** postoperative cognitive dysfunction, EEG, theta rhythm, cerebral ischemia, on-pump coronary artery bypass grafting.

## Введение

Коронарное шунтирование (КШ) сегодня показало свою эффективность в лечении тяжелых форм ишемической болезни сердца (ИБС) и положительное влияние на отдаленный прогноз [1]. Однако послеоперационные неврологические осложнения могут свести к минимуму успех операции, привести к снижению качества жизни и ранней инвалидизации пациентов [2, 3]. Показано, что большинство нарушений деятельности центральной нервной системы являются преходящими и нивелируются в течение нескольких месяцев, однако у некоторых пациентов могут сохраняться на более длительные сроки (1–3 года после операции) [4, 5]. В литературе чаще описывают краткосрочные изменения нейрофизиологических показателей пациентов с ИБС, перенесших КШ, выполненного в условиях искусственного кровообращения (ИК) [3, 6, 7]. Однако информация, касающаяся отдаленных неврологических нарушений у данных пациентов, представлена недостаточно и весьма противоречива. Также немногочисленными остаются работы, демонстрирующие изменения биоэлектрической активности коры головного мозга после операций с применением ИК [8, 9]. Между тем ишемическое повреждение мозга, возникшее вследствие комплекса причин, связанных с проведением КШ в условиях ИК, требует своевременной диагностики и коррекции, так как является патофизиологической основой стойких неврологических осложнений.

**Целью** настоящей работы стало изучение годовой динамики нейрофизиологических показателей (результатов когнитивного тестирования и изменений мощности биопотенциалов электроэнцефалограммы (ЭЭГ)) у пациентов, перенесших КШ с применением ИК.

## Материалы и методы

### Пациенты

Все участники исследования были отобраны из когорты пациентов ФГБУ НИИ комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний СО РАМН. Дизайн исследования был одобрен Этическим комитетом института. Все пациенты дали информированное добровольное согласие на участие в проспективном исследовании.

Критериями включения в исследование были: верифицированный по данным коронарографии и клиники диагноз ИБС, показания к операции КШ в условиях ИК, мужской пол, возраст до 70 лет, праворукость, согласие пациента на проведение исследования.

Из исследования исключались пациенты со злокачественными нарушениями ритма сердца и проводимости, с наличием хронической сердечной недостаточности (ХСН) II Б стадии и выше, сопутствующими заболеваниями (хроническими обструктивными болезнями легких, онкопатологией), заболеваниями центральной нервной системы, любыми эпизодами нарушения мозгового кровообращения и травмами головного мозга. В исследование не включались пациенты с депрессией, выявленной по шкале Бека (более 8 баллов) и деменцией (сумма баллов по краткой шкале оценки психического статуса (КШОПС) – менее 24 баллов и батарея тестов для оценки лобной дисфункции (БТЛД) – менее 11), а также с наличием лакунарных кист по результатам многосрезовой спиральной компьютерной томографии головного мозга, оцененной в дооперационном периоде. Кроме того, основанием для исключения из исследования был отказ пациента от начала или продолжения исследования.

Всего обследован 81 пациент с ИБС в возрасте от 47 до 68 лет, которые подвергались стандартизованному клиническому и инструментальному обследованию. Объективная тяжесть поражения коронарного русла оценивалась с помощью результатов коронарографии и калькулятора шкалы SYNTAX (<http://www.rnoik.ru/files/syntax/index.html>). У всех пациентов степень стеноза брахиоцефальных артерий (БЦА) не превышала 50 % по результатам дуплексного сканирования, выполненного на аппаратуре экспертного класса (табл. 1). Пациенты получали базисную и симптоматическую терапию, соответствующую общим принципам лечения больных с ИБС, ХСН и артериальной гипертензией (Национальные рекомендации, 2008, 2009).

Операция КШ у всех пациентов выполнена планово в условиях нормотермии. Анестезия и перфузия проводились по стандартной схеме с использованием комбинированной эндотрахеальной анестезии. Во время операции осуществлялся инвазивный контроль гемодинамики, эпизодов гипотонии не отмечено. По показателям мониторинга оксигенации коры головного мозга (rSO<sub>2</sub>) в режиме реального времени (INVOS 3100; Somanetics, Troy, MI, USA) на всех этапах операция гипоксии не наблюдалась. В послеоперационном периоде определялась степень выраженности полиорганной недостаточности (ПОН) по шкале Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) (<http://clincalc.com/IcuMortality/SOFA.aspx>). Основные интра- и послеоперационные показатели представлены в таблице 2.

Таблица 1

**Клинико-anamnestические показатели пациентов, перенесших КШ в условиях ИК**

Показатель	Пациенты, n=81
Возраст, лет	56,7±5,09
Длительность ИБС, лет	3,9 ±4,4
ФК стенокардии (%):	
I-II	52 (64)
III	29 (36)
ФК по NYHA (%):	
I-II	67 (83)
III	14 (17)
Фракция выброса левого желудочка до КШ, %	57,2±9,13
ХИГМ (%):	
I степень	52 (64)
II степень	29 (36)
MMSE, баллы	27,7±1,38
FAB, баллы	16,2±1,27
Веск, баллы	2,8±1,68
Образование (%):	
среднее	55 (68)
высшее	26 (32)
Стенозы сонных артерий <50 % (%)	26 (32)
Тяжесть поражения коронарного русла по шкале SYNTAX, баллы	22,6±8,73

Таблица 2

**Интра- и послеоперационные показатели пациентов с ИБС, перенесших КШ в условиях ИК**

Показатель (M±σ)	Пациенты, n = 81
Время ИК, мин	97,4±26,63
Время пережатия аорты, мин	62,7±18,00
Количество шунтов, n	2,6±0,75
Фракция выброса левого желудочка на 7–10-е сутки после КШ, %	52,0±6,95
Выраженность ПОН* по шкале SOFA, баллы	3,7±1,89

\* Полиорганная недостаточность.

*Нейропсихологическое исследование*

До операции всем пациентам проводилось скрининговое нейропсихологическое исследование с помощью стандартизованных шкал MMSE и FAB. Синдром умеренных когнитивных расстройств (УКР) диагностировали на основании критериев, разработанных Р. Петерсенем и соавторами [10]. Вторым этапом проводилось тестирование с помощью программного психофизиологического комплекса «Status PF». Подробно методика нейрофизиологического тестирования описана в наших ранее опубликованных исследованиях [11]. Тестирование проводилось за 3–5 дней до операции, на 7–14-е сутки и через год после КШ. Выполнялся анализ индивидуальной динамики

нейропсихологических показателей. Процент изменений рассчитывался по формуле: (исходное значение – послеоперационное значение показателя)/исходное значение × 100 %. Наличие ранней послеоперационной когнитивной дисфункции (ПОКД) диагностировалось у пациента при наличии снижения послеоперационных показателей на 20 % по сравнению с дооперационными в 20 % тестах из всей тестовой батареи на 7–14-е сутки после КШ, стойкой – через год после операции [12].

*Электрофизиологическое обследование*

Электроэнцефалографическое (ЭЭГ) исследование было проведено за 3–5 дней до операции, через 7–10 дней и год после оперативного вмешательства. В состоянии покоя с закрытыми и открытыми глазами у пациентов регистрировали ЭЭГ высокого разрешения (62 канала, полоса пропускания 0,1–50,0 Гц) монополярно, с помощью программы «Scan 4.5», многоканального усилителя «Neuvo» («Compu-medics», США) и модифицированной 64-канальной шапочки со встроенными Ag/AgCl электродами («QuikCap», «NeuroSoft Inc.», США). 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) ритмов. Были получены значения суммарной мощности ЭЭГ в каждом из рассматриваемых частотных диапазонов.

*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 отклонение, анализировалась частота случаев ранней и стойкой ПОКД.

Показатели суммарной мощности ЭЭГ подвергались логарифмированию для нормализации распределения, и дальнейшую обработку данных проводили с использованием t-критерия Стьюдента для зависимых переменных отдельно для состояний закрытые/открытые глаза в каждом из указанных частотных диапазонов. Анализ коррелирующий между показателями когнитивного статуса

и ЭЭГ выполняли с использованием коэффициента Спирмена.

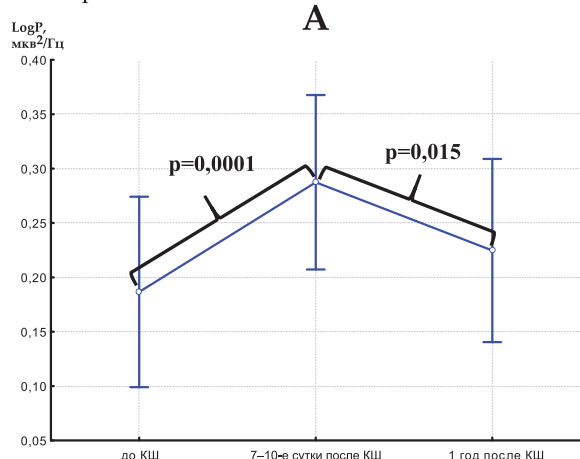
**Результаты исследования**

В послеоперационном периоде ни у одного пациента не отмечено развития очаговой неврологической симптоматики и аффективных расстройств. У всех пациентов после КШ выявлялись синдромы вегетативной дисфункции и астенический, которые в основном регрессировали к моменту послеоперационного нейрофизиологического обследования. Частота развития ранней ПОКД составила 70 %, тогда как стойкой ПОКД – 68 %, из них 51 % – пациенты с ранней ПОКД и 17 % – пациенты без ранней ПОКД. У 32 % пациентов через год после КШ не наблюдалось развития стойкой ПОКД, при этом 20 % имели раннюю ПОКД, а у 12 % не зафиксировано развития ни ранней, ни стойкой ПОКД.

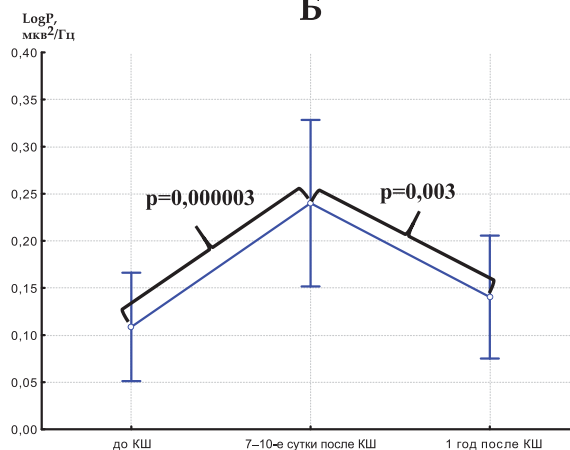
Установлено, что у всех пациентов на 7–10-е сутки после КШ наблюдается статистиче-

ски значимый рост мощности низкочастотной тета1- и 2-активности при закрытых (p=0,0001 и p=0,001) и открытых глазах (p=0,000003 и p=0,00001) (рис. 1). Также обнаружено, что увеличивалась мощность биопотенциалов альфа1- и бета1-активности при открытых глазах (p=0,00001 и p=0,0009) (рис. 2). Относительно показателей, зарегистрированных на 7–10-е сутки после операции, мощность биопотенциалов тета1-ритма снижается через год после КШ как при закрытых, так и открытых глазах (p=0,015 и p=0,003), однако, не достигая исходного уровня, остается выше, чем до операции на уровне тенденции. Значения мощности биопотенциалов тета2-ритма также статистически значимо снижаются (p=0,002 и p=0,01), при закрытых глазах возвращаясь к исходному уровню, при открытых – оставаясь выше исходного уровня (p=0,02). Альфа1-активность снижается практически до исходного уровня (p=0,002), так же как и бета1-активность (p=0,009) через год после КШ.

**Тета1-ритм**



**Б**



**Тета2-ритм**

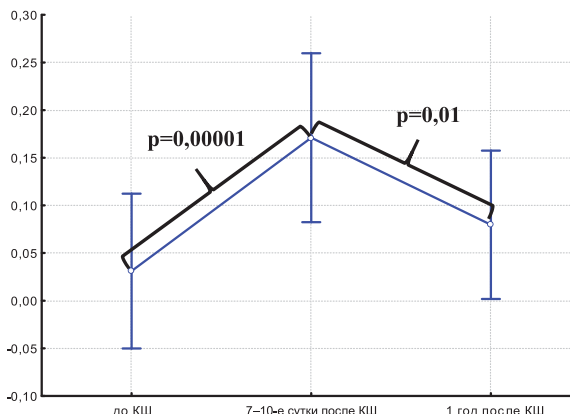
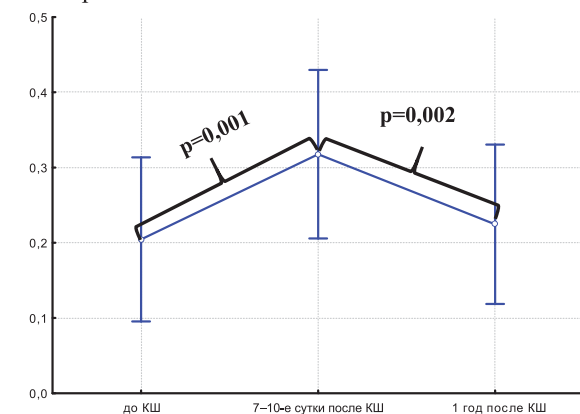


Рис. 1. Изменения тета-активности у пациентов, перенесших КШ в условиях ИК в течение года:

А – изменения ЭЭГ при закрытых глазах, Б – изменения ЭЭГ при открытых глазах.

Здесь и далее: □ – среднее значение; I – 95 % доверительный интервал (ДИ)

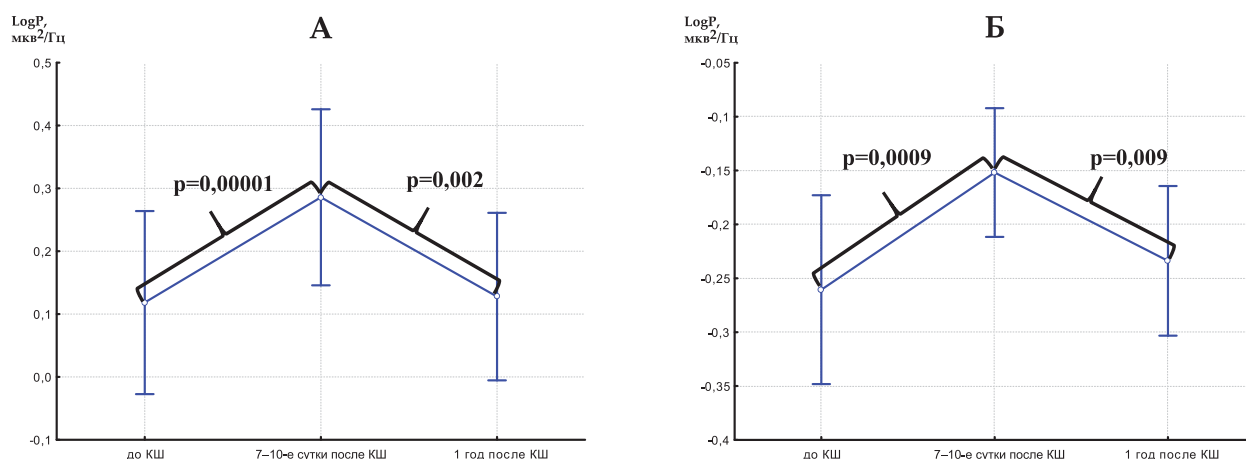


Рис. 2. Изменения альфа1- (А) и бета1-активности (Б) при открытых глазах у пациентов, перенесших КШ в условиях ИК в течение года

Анализ корреляционных взаимодействий между показателями нейропсихологических тестов и мощностью ритмов ЭЭГ позволил установить, что в раннем послеоперационном периоде КШ (7–10-е сутки) большая мощность тета-ритмов при открытых и закрытых глазах и альфа1-ритма при открытых глазах сопровождается большим временем реакции в тестах нейродинамики, большим количеством ошибок в тесте внимания, а также худшими показателями памяти. Аналогичные корреляционные связи получены и через год после КШ (табл. 3).

**Обсуждение полученных результатов**

Результаты нашего исследования продемонстрировали, что нейрофизиологические показате-

ли у пациентов с ИБС, перенесших КШ в условиях ИК, динамически изменяются в течение года после операции: в раннем послеоперационном периоде наблюдаются ЭЭГ-признаки выраженной кортикальной дисфункции, которые у 70 % пациентов сопровождаются клиникой ПОКД. Через год после операции происходит снижение ранее увеличенных показателей мощности ЭЭГ, однако возвращения к исходному, дооперационному уровню тета-ритма и бета1-ритма не отмечено, сохраняется тенденция к увеличенным значениям, при этом наличие стойкой ПОКД выявляется у 68 % пациентов.

В современных исследованиях получена достаточная доказательная база относительно факторов, которые могут привести к послеопераци-

Таблица 3

**Корреляции между показателями нейропсихологических тестов и мощностью биопотенциалов ЭЭГ ритмов на 7–10-е сутки и через год после КШ**

Показатель	ЭЭГ ритм				
	тета1 – закрытые глаза	тета1 – открытые глаза	тета2 – закрытые глаза	тета2 – открытые глаза	альфа1 – открытые глаза
7–10-е сутки после КШ					
Количество ошибок (корректирующая проба Бурдона)	r=0,21; p=0,2	r=0,36; p=0,039	–	–	r=0,33; p=0,06
Скорость реакции в тестах УФП, РГМ	–	–	r=0,32; p=0,06	r=0,22; p=0,19	r=0,34; p=0,048
Запоминание 10 слов	r=-0,40; p=0,013	–	r=-0,52; p=0,001	r=-0,42; p=0,008	r=-0,48; p=0,002
1 год после КШ					
Количество ошибок (сложная зрительно-моторная реакция)	–	–	r=0,36; p=0,015	–	r=0,34; p=0,026
Объем внимания	–	r=-0,33; p=0,04	–	–	–
Запоминание 10 чисел	r=-0,24; p=0,1	r=-0,25; p=0,098	–	–	–
Запоминание 10 слогов	r=-0,27; p=0,08	r=-0,3314; p=0,028	r=-0,27; p=0,076	r=-0,23; p=0,13	–
Корректирующая проба Бурдона	–	r=-0,42; p=0,006 r=-0,36; p=0,017	–	–	–

онному когнитивному снижению у пациентов, перенесших КШ в условиях ИК [3, 13–15]. Ранее нами также была показана значимость таких факторов, как стенозы сонных артерий менее 50 % [11], тяжесть поражения коронарного русла [16], сахарный диабет [17] для развития послеоперационных нарушений высшей нервной деятельности. Однако при рассмотрении роли этих факторов анализировались результаты раннего послеоперационного периода. Данные, полученные в настоящем исследовании, свидетельствуют о высоком проценте развития стойкой ПОКД. Обращает на себя внимание и тот факт, что у 17 % пациентов через год после КШ появились признаки когнитивного снижения по сравнению с дооперационным уровнем без развития у них ранней ПОКД. Следовательно, объяснить стойкие когнитивные нарушения отдаленными последствиями использования ИК в полной мере нельзя. Это может быть также следствием прогрессирования хронической ишемии головного мозга [4]. Также известно, что оперативное вмешательство на коронарном бассейне может способствовать более агрессивному течению атеросклероза в других артериальных бассейнах, в частности бассейне сонных артерий [2, 18], что может приводить к пролонгированию корковой дисфункции в отдаленном периоде КШ и обеспечивать формирование отдаленных неблагоприятных когнитивных исходов.

Результаты настоящего исследования демонстрируют сохранение ЭЭГ-признаков повреждения коры головного мозга в течение года после КШ. Можно предполагать, что это связано с нарушением восстановительных процессов в мозге, снижением устойчивости головного мозга к ишемии вследствие уже существующего хронического процесса и эпизода острой гипоперфузии ткани головного мозга во время ИК [19].

Показано, что когнитивные нарушения вносят существенный вклад в формирование приверженности пациентов к назначенному лечению [20]. Это, в свою очередь, может влиять на сохранение корковой дисфункции и когнитивных нарушений на длительный срок. В связи с этим необходимо продолжить изучение факторов и механизмов формирования стойких когнитивных нарушений у пациентов, перенесших КШ в условиях ИК.

### Заключение

Клинические проявления ранней и стойкой ПОКД ассоциированы с признаками корковой дисфункции, выявляемыми по динамическим изменениям ЭЭГ в течение года после КШ в условиях ИК.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/ REFERENCES

1. Акчурин Р. С., Ширяев А. А. Актуальные проблемы коронарной хирургии. М.: Геотар-Мед. 2004; 88 с.
2. Akchurin R. S., Shiryaev A. A. Aktual'nye problemy koronarnoy khirurgii. M.: Geotar-Med. 2004; 88 s. [In Russ].
3. Барбараш Л. С., Барбараш О. Л., Мальшиенко Е. С., Иванов С. В., Плотников Г. П., Моисеенков Г. В. и др. Послеоперационные неврологические нарушения I типа у пациентов после коронарного шунтирования. Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. 2011; 4 (5): 14–17.
4. Barbarash L. S., Barbarash O. L., Malyschenko E. S., Ivanov S. V., Plotnikov G. P., Moiseenkov G. V. i dr. Postoperative neurological first-type disturbances in patients after coronary bypass grafting. *Kardiologiya i serdechno-sosudistaya khirurgiya*. 2011; 4 (5): 14–17. [In Russ].
5. Шрадер Н. И., Шайбакова В. Л., Лихванцев В. В., Левиков Д. И., Левин О. С. Неврологические осложнения аортокоронарного шунтирования. Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова. 2012; 112(3): 76–81.
6. Shradner N. I., Shaybakova V. L., Likhvantsev V. V., Levikov D. I., Levin O. S. Neurological complications of coronary artery bypass grafting. *Zhurnal nevrologii i psikiatrii im. S. S. Korsakova*. 2012; 112(3): 76–81. [In Russ].
7. Selnes O. A., Grega M. A., Borowicz L. M., J, Barry S., Zeger S., Baumgartner W. A., McKhann G. M. Cognitive outcomes three years after coronary artery bypass surgery: a comparison of on-pump coronary artery bypass graft surgery and nonsurgical controls. *Ann. Thorac. Surg.* 2005; 79: 1201–1209.
8. Sweet J. J., Finnin E., Wolfe P. L., Beaumont J. L., Hahn E., Marymont J. et al. Absence of cognitive decline one year after coronary bypass surgery: comparison to nonsurgical and healthy controls. *Ann. Thorac. Surg.* 2008; 85: 1571–1578.
9. Бузиашивили Ю. И., Амбателло С. Г., Алексахина Ю. А., Пашенков М. В. Влияние искусственного кровообращения на состояние когнитивных функций у больных с ишемической болезнью сердца. Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова. 2005; 105 (1): 30–35.
10. Buziashvili Yu. I., Ambat'ello S. G., Aleksakhina Yu. A., Pashenkov M. V. Influence of cardiopulmonary bypass on cognitive functions in patients with ischemic heart disease. *Zhurnal nevrologii i psikiatrii im. S. S. Korsakova*. 2005; 105(1): 30–35. [In Russ].
11. Бокерия Л. А., Голухова Е. З., Полунина А. Г., Лептерова Н. П., Бегачев А. В. Когнитивные функции после операций с искусственным кровообращением в раннем и отдаленном послеоперационном периоде. Креативная кардиология. 2011. № 2. С. 71–88.
12. Bokeriya L. A., Golukhova E. Z., Polunina A. G., Lefterova N. P., Begachev A. V. Kognitivnyye funktsii posle operatsiy s iskusstvennym krovoobrashcheniem v rannem i otdalennom posleoperatsionnom periode. *Kreativnaya kardiologiya*. 2011. № 2. S. 71–88. [In Russ].
13. Kunihara T., Tscholl D., Langer F., Heinz G., Sata F., Schäfers H. J. Cognitive brain function after hypothermic circulatory arrest assessed by cognitive P300 evoked potentials. *Eur. J. Cardiothorac Surg.* 2007; 32(3): 507–513.
14. Golukhova E. Z., Polunina A. G., Lefterova N. P., Begachev A. V. Electroencephalography as a tool for assessment of brain ischemic alterations after open heart operations. *Stroke Res Treat.* 2011; 2011: 980873. doi: 10.4061/2011/980873.
15. Petersen R. C. Mild cognitive impairment as a diagnostic entity. *J Intern Med.* 2004; 256(3): 183–194.

11. Трубникова О. А., Тарасова И. В., Сырова И. Д., Малева О. В., Мамонтова А. С., Барбараш О. Л. Роль стенозов сонных артерий в структуре ранней послеоперационной когнитивной дисфункции у пациентов, перенесших коронарное шунтирование. Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова. 2014; 11: 36–42.

*Trubnikova O. A., Tarasova I. V., Syrova I. D., Maleva O. V., Mamontova A. S., Barbarash O. L.* A role of carotid stenoses in the structure of early postoperative cognitive dysfunction in patients underwent coronary artery bypass grafting. Zhurnal neurologii i psikiatrii im. S. S. Korsakova. 2014; 11: 36–42. [In Russ].

12. Selnes O. A., Gottesman R. F., Grega M. A., Baumgartner W. A., Zeger S. L., McKhann G. M. Cognitive and neurologic outcomes after coronary artery bypass surgery. N. Engl. J. Med. 2012; 366: 250–257.

13. Бокерия Л. А., Голухова Е. З., Полунина А. Г., Бегачев А. В., Лефтерова Н. П. Когнитивные нарушения у кардиохирургических больных: неврологические корреляты, подходы к диагностике и клиническое значение. Креативная кардиология. 2007; 1–2: 231–243.

*Bokeriya L. A., Golukhova E. Z., Polunina A. G., Begachev A. V., Lefterova N. P.* Kognitivnye narusheniya u kardiokhirurgicheskikh bol'nykh: nevrologicheskie korrelyaty, podkhody k diagnostike i klinicheskoe znachenie. Kreativnaya kardiologiya. 2007; 1–2: 231–243. [In Russ].

14. Jensen B. Ö., Rasmussen L. S., Steinbrüchel D. A. 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; 34(5): 1016–1021. doi: 10.1016/j.ejcts.2008.07.053.

15. Siepe M., Pfeiffer T., Gieringer A., Zemann S., Benk C., Schlensak C. et al. Increased systemic perfusion pressure during cardiopulmonary bypass is associated with less early postoperative cognitive dysfunction and delirium. Eur. J.

Cardiothorac. Surg. 2011; 40(1): 200–207. doi: 10.1016/j.ejcts.2010.11.024.

16. Tarasova I. V., Tarasov R. S., Trubnikova O. A., Barbarash O. L., Barbarash L. S. SYNTAX score effect on electroencephalography power dynamics in patients undergoing on-pump coronary artery bypass grafting. BMC Neurosci. 2013; 14:95. doi: 10.1186/1471-2202-14-95.

17. Мамонтова А. С., Трубникова О. А., Тарасова И. В., Барбараш О. Л. Нейрофизиологические показатели у пациентов с сахарным диабетом 2 типа после коронарного шунтирования. Медицина в Кузбассе. 2012; 11(4): 9–15.

*Mamontova A. S., Trubnikova O. A., Tarasova I. V., Barbarash O. L.* Neurophysiological parameters in patients with type 2 diabetes mellitus after coronary bypass grafting. Meditsina v Kuzbasse. 2012; 11(4): 9–15. [In Russ].

18. Бокерия Л. А., Бухарин В. А., Работников В. С., Алшибая М. Д. Хирургическое лечение больных ишемической болезнью сердца с поражением брахиоцефальных артерий. Изд. 2-е, испр. и дополн. М.: НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН. 2006. 176 с.

*Bokeriya L. A., Bukharin V. A., Rabotnikov V. S., Alshibaya M. D.* Khirurgicheskoe lechenie bol'nykh ishemicheskoy bolezn'yu serdtsa s porazheniem brakhiocefal'nykh arteriy. Izd. 2-e, ispr. i dopoln. M.: NTSSKh im. A. N. Bakuleva RAMN. 2006. 176 s. [In Russ].

19. Постнов В. Г., Караськов А. М., Ломиворотов В. В. Неврология в кардиохирургии: руководство для врачей. Новосибирск: Сибрегион-инфо. 2007; 255 с.

*Postnov V. G., Karas'kov A. M., Lomivorotov V. V.* Nevrologiya v kardiokhirurgii: rukovodstvo dlya vrachey. Novosibirsk: Sibregion-info. 2007; 255 s. [In Russ].

20. Ownby R. L., Hertzog C., Crocco E., Duara R. Factors related to medication adherence in memory disorder clinic patients. Aging Ment Health. 2006; 10(4): 378–385.

Статья поступила: 20.02.2015

Для корреспонденции:

**Тарасова Ирина Валерьевна**  
Адрес: 650002, г. Кемерово,  
Сосновый бульвар, д. 6  
Тел. 8 (3842) 64-37-58  
E-mail: taraiv@kemcardio.ru

For correspondence:

**Tarasova Irina**  
Address: 6, Sosnoviy blvd., Kemerovo,  
650002, Russian Federation  
Tel. 8 (3842) 64-37-58  
E-mail: taraiv@kemcardio.ru