



УДК 616.12-089-06:616.89-008.4]: 615.84

DOI 10.17802/2306-1278-2024-13-3-17-27

РОЛЬ КОМПОНЕНТОВ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ЭФФЕКТИВНОСТИ МНОГОЗАДАЧНОГО ТРЕНИНГА У ПАЦИЕНТОВ КАРДИОХИРУРГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

О.М. Разумникова¹, И.В. Тарасова², И.Н. Кухарева², Д.С. Куприянова², А.С. Соснина²,
О.А. Трубникова²

¹ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный технический университет», пр. К. Маркса, 20, Новосибирск, Российская Федерация, 630073; ² Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», бульвар им. академика Л.С. Барбараша, 6, Кемерово, Российская Федерация, 650002

Основные положения

- Впервые показано, что эффективность когнитивной реабилитации (отсутствие послеоперационной когнитивной дисфункции) связана с особенностями эмоциональной регуляции поведения и частотно-пространственной организации активности мозга.
- Установлено, что положительному результату когнитивной реабилитации способствует «преднастройка» фоновой активности коры головного мозга на частотах тета-ритма, связанная с такими компонентами эмоционального интеллекта, как внимание к эмоциям и использование эмоций при принятии решения, тогда как отличительной особенностью группы с неуспешной реабилитацией является связь эмпатии и высокочастотного бета2-ритма.

Цель	Изучить связь компонентов эмоционального интеллекта (ЭИ) и электрической активности мозга, отражающих влияние когнитивной реабилитации, с применением многозадачного тренинга у кардиохирургических пациентов.
Материалы и методы	В проспективном когортном исследовании участвовали 83 пациента, подвергшихся прямой реваскуляризации миокарда, из них 42 пациента прошли многозадачный тренинг в раннем послеоперационном периоде. Клиническое, инструментальное и расширенное нейрофизиологическое обследование выполнено до и на 11–12-е сут. после операции.
Результаты	Показано, что эффективность когнитивной реабилитации (отсутствие послеоперационной когнитивной дисфункции) связана с особенностями эмоциональной регуляции поведения, отраженными в соотношении компонентов ЭИ и частотно-пространственной организации активности мозга. Группа пациентов с положительным результатом когнитивной реабилитации (отсутствие послеоперационной когнитивной дисфункции) характеризовалась «преднастройкой» фоновой активности коры головного мозга на частотах тета-ритма, связанной с такими компонентами ЭИ, как внимание к эмоциям и использование эмоций при принятии решения, тогда как отличительной особенностью группы с диагностированной послеоперационной когнитивной дисфункцией являлась связь эмпатии и высокочастотного бета2-ритма.
Заключение	Регионарные особенности обнаруженных паттернов связи ЭИ и активности мозга позволяют предположить, что эффективность применения когнитивной реабилитации с использованием многозадачного тренинга определяется степенью сохранности контролирующих функций коры при развитии ишемической болезни сердца, отраженных в особенностях эмоциональной регуляции поведения таких пациентов.
Ключевые слова	Эмоциональный интеллект • ЭЭГ • Когнитивная реабилитация • Многозадачный тренинг • Кардиохирургические вмешательства

Поступила в редакцию: 19.04.2024; поступила после доработки: 22.05.2024; принята к печати: 15.06.2024

Для корреспонденции: Ирина Валерьевна Тарасова, taraiv@kemcardio.ru; адрес: бульвар им. академика Л.С. Барбараша, 6, Кемерово, Россия, 650002

Corresponding author: Irina V. Tarasova, taraiv@kemcardio.ru; address: 6, Acad. L.S. Barbarash blvd., Kemerovo, Russia, 650002

IMPORTANCE OF EMOTIONAL INTELLIGENCE IN THE EFFECTIVENESS OF MULTITASKING TRAINING IN CARDIAC SURGERY PATIENTS

O.M. Razumnikova¹, I.V. Tarasova², I.N. Kukhareva², D.S. Kupriyanova², A.S. Sosina²,
O.A. Trubnikova²

¹ Novosibirsk State Technical University, 20, K. Marx Ave., Novosibirsk, Russian Federation, 630070; ² Federal State Budgetary Institution "Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases", 6, Acad. L.S. Barbarash blvd., Kemerovo, Russian Federation, 650002

Highlights

- The effectiveness of cognitive rehabilitation (the absence of the postoperative cognitive dysfunction (POCD) is associated with the emotional regulation of behavior and frequency-spatial organization of brain activity.
- The positive outcome of cognitive rehabilitation is promoted by «pre-tuning» background theta activity associated with the components of emotional intelligence: «attention to emotions» and «use of emotions in decision making». The distinctive feature of the group with unsuccessful rehabilitation is the link between empathy and high-frequency beta 2 rhythm.

Aim	To study the relationship between the components of emotional intelligence (EI) and electrical activity of the brain (EEG), reflecting the effects of cognitive rehabilitation using multitasking training in cardiac surgery patients.
Methods	The prospective cohort study included 83 patients who had undergone direct myocardial revascularization, 42 of whom underwent multitasking training in the early postoperative period. Physical, laboratory, and extended neurophysiological examinations were performed before cardiac surgery and 11–12 days after the intervention.
Results	The effectiveness of cognitive rehabilitation (absence of postoperative cognitive dysfunction (POCD)) is related to peculiarities of emotional regulation of behavior, reflected in the ratio of components of EI and frequency-spatial organization of brain activity. The group of patients with positive cognitive rehabilitation (absence of POCD) is characterized by «pre-tuning» background theta activity associated with the components of emotional intelligence: «attention to emotions» and «use of emotions in decision making». The distinctive feature of the group with unsuccessful rehabilitation is the link between empathy and high-frequency beta 2 rhythm.
Conclusion	Regional features of detected coupling patterns of EI and brain activity suggest that the effectiveness of cognitive rehabilitation using multitasking training is determined by the degree of preservation of cortical control functions during the development of cardiac artery disease, reflected in the peculiarities of emotional regulation of behavior of the patients.
Keywords	Emotional intelligence • EEG • Cognitive rehabilitation • Multitasking training • Cardiac surgery

Received: 19.04.2024; received in revised form: 22.05.2024; accepted: 15.06.2024

Список сокращений

ИБС	– ишемическая болезнь сердца	ЭИ	– эмоциональный интеллект
ПОКД	– послеоперационная когнитивная дисфункция	ЭЭГ	– электроэнцефалограмма

Введение

Негативные эмоции как реакция на стресс и их последующее длительное переживание рассматриваются одним из основных психологических факторов развития сердечно-сосудистых заболеваний [1, 2]. Эффективность регуляции эмоций, их контроль и переоценка признается основой благополучия и успешного решения проблем для эффектив-

ной адаптации в стрессовых ситуациях [3, 4]. Для психометрической оценки выражения и самоконтроля эмоций используют показатели эмоционального интеллекта (ЭИ) [5, 6].

ЭИ – это способность понимать эмоциональное состояние, свое и других людей, и регулировать эмоциональные реакции [5, 6]. Для измерения ЭИ используют два подхода: личностной самооценки

переживаемых эмоций и тестирование эмоций как когнитивных способностей [7]. Прогностическое значение компонентов ЭИ, в частности самоконтроля эмоций и внимания к эмоциям, показано при анализе самооценки состояния здоровья [8, 9]. Также обнаружено, что лучшим показателем самооценки здоровья соответствует доминирование положительных эмоций при определении ЭИ как субъективной оценки эмоциональной экспрессии или восприятия эмоций респондентами разного возраста [10]. Пациенты с ишемической болезнью сердца (ИБС) характеризовались более выраженным влиянием соотношения экспрессии положительных и отрицательных эмоций на интегральный показатель физического здоровья, чем психического [11].

Возраст являет одним из хорошо известных факторов риска развития ИБС [12–14], а также послеоперационного когнитивного дефицита [15–17]. При этом относительно изменений эмоциональной регуляции при старении существуют разные точки зрения: 1) усиление склонности к депрессивному состоянию, страху и тревоге [18], 2) нелинейная связь возраста и негативного аффекта [19] или 3) рост оптимизма при соответствующей переоценке положительных эмоций [20]. Среди пожилых людей были выделены подгруппы, отличающиеся и самым позитивным, и самым негативным настроем при восприятии эмоциогенных или нейтральных лиц в сравнении с молодыми, причем «негативная» группа демонстрировала более медленную скорость обработки информации при большей тревоге и нейротизме [21]. Повышенная изменчивость траекторий настроения с возрастом может являться отражением адаптивного функционирования или, напротив, потенциальным предвестником его дисфункции [22]. Разнообразие полученных данных стимулирует дальнейшее исследование характеристик аффективного профиля, необходимых и/или достаточных для поддержания позитивного настроения в пожилом возрасте, несмотря на повышение вероятности ослабления деятельности разных функциональных систем организма, в том числе развития ИБС или хронической ишемии головного мозга.

Представление о возрастном увеличении эмоциональной позитивности интерпретируются в контексте теории социально-эмоциональной избирательности, приводящей к улучшению регуляции эмоций в пожилом возрасте. С нейробиологических позиций такой эффект может быть следствием возрастного снижения активности амигдалы или большего внимания и контроля в регуляции эмоций с вовлечением активности префронтальной коры [23]. Самоконтроль и субъективная оценка регуляции негативных эмоций коррелируют с индивидуальными показателями функци-

ональной связи префронтальной коры с амигдалой и стриатумом [24]. В качестве критических для усиления положительных эмоций выделяют левые и медиальные области префронтальной и орбитофронтальной коры, а также дорсомедиальную префронтальную кору [25].

Эти результаты свидетельствуют о тесной связи когнитивного контроля и аффективных возрастных изменений со склонностью к доминированию положительных либо негативных эмоций. Причем префронтальная кора рассматривается не только как структура, ответственная за снижение эффективности исполнительных и контролирующих функций при старении, но и как компенсаторный ресурс успешной регуляции когнитивных изменений в пожилом возрасте [26–28].

Изменения эмоциональной регуляции при патологическом старении, отягощенном сердечно-сосудистым заболеванием, могут иметь специфические особенности. Хронические нарушения мозгового кровотока у пациентов с ИБС ведут к развитию не только эмоциональных, но и когнитивных нарушений [29, 30]. Лечение ИБС с применением хирургических методов реваскуляризации миокарда также может внести свой негативный вклад, приводя к острому ишемическому повреждению мозга. Электроэнцефалографическое исследование (ЭЭГ) головного мозга пациентов, перенесших коронарное шунтирование, показало сопутствующее когнитивному дефициту увеличение спектральной мощности низкочастотных ритмов преимущественно в задних отделах коры [15].

Выполненный нами анализ литературы [31, 32] свидетельствует о продуктивности сочетания когнитивной и физической нагрузки для когнитивной реабилитации пациентов с ИБС. Эти данные, как и сведения о роли ЭИ в процессах контроля эффективности когнитивных функций [6, 33], позволяют предположить влияние индивидуальных особенностей эмоциональной регуляции поведения на изменения частотно-пространственной организации активности мозга, связанные с его хронической ишемией, и, соответственно, на эффективность использования многозадачных тренингов в раннем послеоперационном периоде кардиохирургического вмешательства. Проверка этой гипотезы и стала целью настоящей работы. Соотношение разных компонентов ЭИ и показателей мощности биопотенциалов ЭЭГ исследовано при сравнении групп кардиохирургических пациентов, прошедших многозадачный тренинг, и контрольной группы с учетом наличия или отсутствия послеоперационной когнитивной дисфункции (ПОКД).

Материалы и методы

В исследовании приняли участие 83 пациента,

включенных при поступлении в НИИ КПССЗ для выполнения коронарного шунтирования. Все пациенты подписали добровольное информированное согласие на участие в исследовании. Исследование одобрено этическим комитетом учреждения и выполнено в соответствии со стандартами надлежащей клинической практики (Good Clinical Practice) и принципами Хельсинкской декларации ВМА (пересмотр 2013 г.). Критерии включения и исключения указаны в предыдущей публикации [34]. Пациенты были разделены на две группы методом конвертов: 41 больной составил контрольную группу, 42 больных – группу когнитивной реабилитации с применением многозадачного тренинга, включающего моторную и когнитивную деятельность (подробнее описание задач приведено ранее [15, 35]). В послеоперационном периоде коронарного шунтирования, на 11–12-й день, выполняли диагностику ПОКД с применением критерия 20–20 согласно соотношению когнитивных показателей в до- и послеоперационном периоде [36].

Клинико-анамнестические характеристики и интраоперационные параметры исследованных пациентов приведены в табл. 1.

Для определения показателей ЭИ использовали личностный подход, согласно которому по 5-балльной шкале участники исследования оценивали свою эмоциональную реактивность по 7 шкалам: позитивная экспрессивность (ЭИ1), негативная экспрессивность (ЭИ2), внимание к эмоциям

(ЭИ3), принятие решений на основе эмоций (ЭИ4), сопереживание радости (ЭИ5), сопереживание несчастьям (ЭИ6) и эмпатия (ЭИ7) [37]. Показатели ЭИ определяли однократно, сразу после включения в исследование.

Многоканальную регистрацию электроэнцефалограммы (ЭЭГ) (62 канала; полоса пропускания 0,1–50,0 Гц, частота дискретизации 1 000 Гц) и ее последующую обработку выполняли с применением системы Neuvo SynAmps 2 и программы Scan 4.5 (Compumedics, США) для всех пациентов за 3–5 дней до операции. Мощность ЭЭГ вычисляли с использованием быстрого преобразования Фурье для 30 безартефактных эпох длительностью 2 сек в 6 частотных диапазонах: тета1 (4–6 Гц) и тета2 (6–8 Гц), альфа1 (8–10 Гц), альфа2 (10–13 Гц), бета1 (13–20 Гц), бета2 (20–30 Гц). Более подробно методика регистрации и обработки ЭЭГ описана ранее [15, 35].

Статистический анализ компонентов ЭИ и мощности ритмов ЭЭГ, зарегистрированной в предоперационный период, выполняли для четырех групп пациентов: две группы контроля (с ПОКД и без ПОКД) и две группы, в которых выполнен когнитивный тренинг (с ПОКД и без ПОКД). Полученные результаты обрабатывали с применением пакета программ Statistica 13.3 (SN: JPZ912J057923CNET2ACD-K).

Результаты

Сравнение показателей возраста и ЭИ не пока-

Таблица 1. Исходные клинико-анамнестические показатели пациентов в зависимости от наличия многозадачного тренинга
Table 1. Baseline clinical and anamnestic indicators of groups of patients with and without multitasking training

Показатель / Variable	Группа контроля / Controls, n = 41	Группа когнитивной реабилитации / Group with training, n = 42	p
Возраст, лет / Age, years, Me [25; 75]	65 [61; 69]	63 [59; 69]	0,78
Мужчины / Женщины / Men / Women, n	30/11	26/6	0,22
Образование, лет / Education, years, Me [25; 75]	12 [11; 15]	11 [10; 15]	0,27
Фракция выброса левого желудочка / Left ventricular ejection fraction, %, Me [25; 75]	64 [55; 67]	63,5 [55; 68]	0,53
Длительность ИБС, лет / CAD history, years, Me [25; 75]	3 [1; 9]	4 [1; 6]	0,25
Функциональный класс стенокардии / Angina functional class, n (%): I–II III	36 (88) 5 (12)	31 (79) 9 (21)	0,23
Артериальная гипертензия, лет / Arterial hypertension, years, Me [25; 75]	15 [5; 20]	7 [3; 15]	0,22
Функциональный класс по NYHA / NYHA functional class, n (%): I–II III	40 (98) 1 (2)	40 (95) 2 (5)	0,63
Стенозы сонных артерий < 50% / Carotid artery stenoses < 50%, n (%)	13 (32)	27 (64)	0,01
Сахарный диабет 2-го типа / Type 2 diabetes, n (%)	14 (34)	8 (19)	0,27
Продолжительность операции, мин / Surgery time, min, Me [25; 75]	205 [168; 245]	213 [183; 248]	0,33
Продолжительность искусственного кровообращения, мин / Time of cardiopulmonary bypass, min, Me [25; 75]	69 [58; 101]	82 [70; 102]	0,07

Примечание: ИБС – ишемическая болезнь сердца; NYHA – Нью-Йоркская кардиологическая ассоциация.
Note: CAD – coronary artery disease; NYHA – New York Heart Association.

зало значимых различий между группами контроля и группами когнитивного тренинга. При этом в группе тренинга с ПОКД, в сравнении с группой контроля с ПОКД, обнаружена тенденция меньших значений ЭИ2, а в группе тренинга без ПОКД, в сравнении с таковой с ПОКД, отмечено повышение этого компонента ЭИ (рис. 1). Компонент ЭИ6 оказался значимо ниже в группе тренинга с ПОКД при сравнении как с группой контроля с ПОКД, так и группой тренинга без ПОКД. Количественный и возрастной состав пациентов исследованных групп, а также средние значения по шкалам ЭИ с указанием значимых или близким к ним межгрупповых различий приведены в табл. 2.

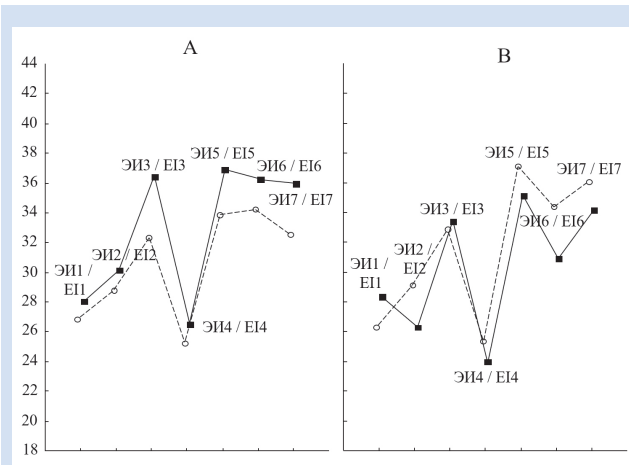


Рисунок 1. Профиль компонентов эмоционального интеллекта в группах без послеоперационной когнитивной дисфункции (А) и с ее наличием (В); пунктир – контроль, сплошная линия – тренировка. Обозначения ЭИ1–ЭИ7 даны в табл. 2

Figure 1. Profile of emotional intelligence components in groups without postoperative cognitive dysfunction (A) and with it (B), dotted line – controls, solid line – group with training. Designations of EI1–EI7 are as in table 2

Связь компонентов ЭИ и суммарных значений мощности ЭЭГ в экспериментальной и контрольной группах в зависимости от выраженности ПОКД

Корреляционный анализ компонентов ЭИ и мощности ритмов ЭЭГ в контрольной группе и у пациентов, выполнивших многозадачный тренинг, показал их разное соотношение в зависимости от наличия ПОКД. В группе тренинга без ПОКД выявлены положительные связи ЭИ4 и мощности биопотенциалов низкочастотных тета- и альфа-ритмов и негативные – между ЭИ3 и тета1 и между ЭИ2 и бета1, 2 (табл. 3). Пример корреляции между ЭИ4 и мощностью тета1-ритма показан на рис. 2.

В группе тренинга с ПОКД обнаружены негативные связи между компонентами ЭИ5, ЭИ6, ЭИ7 и мощностью высокочастотных ритмов бета1 и бета2 (см. табл. 3). В группе контроля с ПОКД

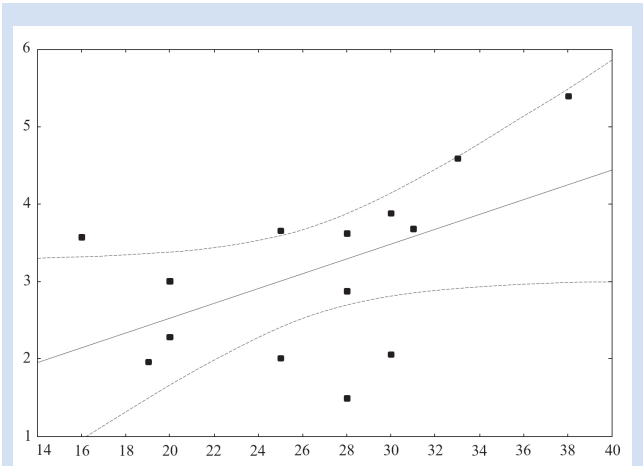


Рисунок 2. Пример связи ЭИ4 (ось X) и суммарных показателей мощности биопотенциалов тета1-ритма в группе пациентов, прошедших многозадачный тренинг

Figure 2. An example of an E4 (X-axis) relationship and total theta1 power in the group of patients with multitasking training

Таблица 2. Показатели компонентов эмоционального интеллекта в исследованных группах пациентов				
Table 2. The indicators of emotional intelligence (EI) components in the study groups of patients				
Показатель / Variable	Группа контроля с ПОКД / Controls with POCD	Группа контроля без ПОКД / Controls without POCD	Группа тренинга с ПОКД / Group with training with POCD	Группа тренинга без ПОКД / Group with training without POCD
Мужчины / Женщины Men / Women, n	26 (16/10)	15 (14/1)	28 (27/1)	14 (9/5)
ЭИ1 / EI1	26,0	26,9	28,4	28,1
ЭИ2 / EI2	29,3#	28,8	26,3*#	30,1*
ЭИ3 / EI3	32,8	32,4	33,4	36,4
ЭИ4 / EI4	25,3	25,3	23,8	26,5
ЭИ5 / EI5	37,2	33,9	35,2	36,9
ЭИ6 / EI6	34,4###	34,3	30,9**##	36,3**
ЭИ7 / EI7	36,1	32,5	34,2	36,0

Примечание: * $p < 0,1$ и ** $p < 0,01$ при сравнении групп когнитивного тренинга; # $p < 0,1$ и ## $p < 0,05$ при сравнении групп контроля по критерию Манна – Уитни; ПОКД – послеоперационная когнитивная дисфункция; ЭИ1 – позитивная экспрессивность; ЭИ2 – негативная экспрессивность; ЭИ3 – внимание к эмоциям; ЭИ4 – принятие решений на основе эмоций; ЭИ5 – сопереживание радости; ЭИ6 – сопереживание несчастьям; ЭИ7 – эмпатия.

Note: * $-p < 0.1$ and ** $-p < 0.01$ when comparing cognitive training groups; # $-p < 0.1$ and ## $-p < 0.05$ when comparing control groups using the Mann-Whitney test; EI1 – positive expressiveness; EI2 – negative expressiveness; EI3 – attention to emotions; EI4 – decision making based on emotions; EI5 – positive empathy; EI6 – negative empathy and EI7 – empathy; POCD – postoperative cognitive dysfunction.

значимых связей компонентов ЭИ и общих показателей мощности ЭЭГ в 6 частотных диапазонах не обнаружено, для группы контроля без ПОКД значимой была негативная корреляций ЭИ6 и альфа1 при положительной связи этого компонента с бета2-ритмом (см. табл. 3), что свидетельствует о повышении активации коры при переживании негативных эмоций совместно с окружающими людьми. Сравнение коэффициентов корреляции ЭИ6 и бета2 в группе тренинга с ПОКД и группе контроля без ПОКД показало их статистически значимое двухстороннее различие при $p < 0,005$.

Регионарные особенности связи компонентов ЭИ и мощности ЭЭГ в экспериментальной и контрольной группах в зависимости от выраженности ПОКД

Анализ регионарных особенностей обнаруженных связей компонентов ЭИ и осцилляторной активности мозга продемонстрировал, что в группе тренинга без ПОКД негативные связи для ЭИ3, но положительные для ЭИ4 и мощности тета1-ритма представлены фронтоокципитальной осью передних отделов правого полушария, а задних – левого (рис. 3, А, В). Наиболее устойчивые корреляции ЭИ3 характерны для заднефронтальных и центральных отведений (см. рис. 3, А), а ЭИ4 – для центрально-париетальных (см. рис. 3, В). Группа тренинга с ПОКД характеризовалась негативными корреляциями между ЭИ7 и левополушарной мощностью бета2-ритма (см. рис. 3, С), Остальные связи, обнаруженные для суммарных показателей мощности ЭЭГ (ЭИ6 и бета1, 2 ритма и ЭИ7 и бета 1 ритма), представлены, по-видимому, пространственно диффузно, поэтому не имеют значимой регионарной специфики.

Аналогично выполненный анализ регионарной специфики связи ЭИ6 и ЭЭГ в бета2-диапазоне для группы контроля без ПОКД, в том числе пример корреляции параметров для отведения С5, показан на рис. 4; для альфа1 выраженного регионарно специфичного эффекта не обнаружено.

Обсуждение

Проведенное исследование продемонстрировало взаимосвязь компонентов ЭИ и показателей мощности биопотенциалов ЭЭГ, связанных с эффективностью многозадачных тренингов в раннем послеоперационном периоде кардиохирургического вмешательства.

Установлен повышенный уровень компонентов ЭИ2 (негативная экспрессивность) и ЭИ6 (сопереживание несчастьям) в группе тренинга без ПОКД в сравнении с таковой с ПОКД, что кажется парадоксальным, так как ранее отмечено, что лучшей само-

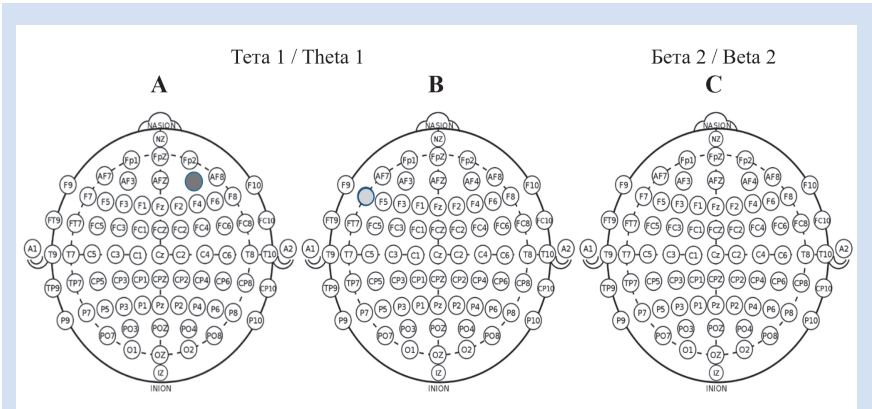


Рисунок 3. Регионарные особенности связи ЭИ3 и ЭИ4 с мощностью тета1-ритма в группе тренинга без ПОКД и ЭИ7 с мощностью бета2-ритма в группе тренинга с ПОКД

Примечание: черные кружки соответствует отведениям, для которых обнаружены негативные корреляции, светлые – положительные, размер кружков соответствует уровню $0,0001 < p < 0,05$ по критерию Спирмена.

Figure 3. Regional features of the EI3 and EI4 relationships with theta-1 rhythm power in Group with training without POCD and between EI7 and beta-2 rhythm power in Group with training with POCD

Note: The black circles correspond to the leads for which negative correlations are found, light – positive, the size of the circles corresponds to the level of $0.0001 < p < 0.05$ according to the Spearman criterion.

Таблица 3. Коэффициенты корреляции компонентов эмоционального интеллекта и мощности ЭЭГ-ритмов в группах многозадачного тренинга и контроля с учетом наличия или отсутствия ПОКД

Table 3. The correlation coefficients of emotional intelligence components and EEG in the multitasking training group and the control, with and without POCD

Показатель / Variable	Тета1-ритм / Theta1 rhythm	Альфа1-ритм / Alpha1 rhythm	Бета1-ритм / Beta1 rhythm	Бета2-ритм / Beta2 rhythm
Многозадачный тренинг / Multitasking training				
Группа тренинга с ПОКД / Group with training with POCD, n = 28				
ЭИ5 / EI5				–0,40*
ЭИ6 / EI6			–0,50**	–0,42*
ЭИ7 / EI7			–0,40*	–0,62*
Группа тренинга без ПОКД / Group with training without POCD, n = 14				
ЭИ2 / EI2			–0,54*	–0,62*
ЭИ3 / EI3	–0,55*			
ЭИ4 / EI4	0,58*	0,57*		
Контроль / Controls				
Группа контроля без ПОКД / Controls without POCD, n = 15				
ЭИ6 / EI6		–0,51*		0,53*

Примечание: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$ по критерию Спирмена; ПОКД – послеоперационная когнитивная дисфункция. Обозначения ЭИ2–ЭИ7 как в табл. 2. Note: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$ by Spearman's test; POCD – postoperative cognitive dysfunction. Group designations as in Table 2.

оценке состояния здоровья у пациентов с ИБС соответствует преобладание позитивных эмоций [11]. Для объяснения этого влияния, по-видимому, требуется сравнительный анализ эмоционального состояния пациентов в до- и послеоперационном периоде, а также выравнивание соотношения мужчин и женщин в группах, так как фактор пола может влиять на профиль компонентов ЭИ [37, 38].

Показано, что в группе тренинга без ПОКД усиление использования эмоций при принятии решений сопровождается снижением активации коры согласно синхронизации биопотенциалов в диапазоне 4–10 Гц, а повышение внимания к эмоциям – активацией в тета1-диапазоне, при этом усиление негативной экспрессивности связано с десинхронизацией бета1-ритма.

Обнаруженные взаимосвязи компонентов ЭИ и мощности фоновой активности ЭЭГ в зависимости от принадлежности пациентов групп тренинга можно рассматривать как разную предрасположенность к эффективности когнитивной реабилитации, обусловленную спецификой эмоциональной регуляции поведения в рассмотренных группах. В том случае когда «преднастройка» активности мозга связана с компонентами ЭИЗ и ЭИ4 (внимание к эмоциям и использование эмоций при принятии решения), т. е. интернально организованной регуляции эмоционального состояния, применение когнитивной реабилитации с использованием многозадачного тренинга приводит к положительному результату при оценке состояния когнитивного статуса пациентов. В группе с диагностированной ПОКД наиболее выраженным компонентом ЭИ, связанным с индивидуальной активностью мозга в высокочастотном бета-диапазоне, оказывается другой компонент ЭИ – эмпатия, отражающая эмоцио-

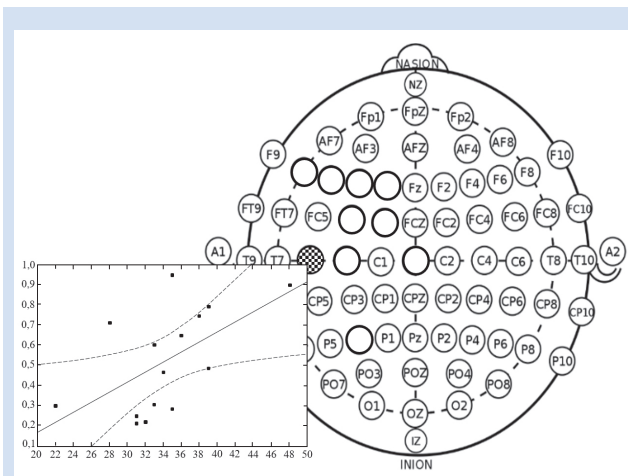
нальную реакцию на чувства других людей. Следовательно, можно заключить, что индивидуальные особенности эмоциональной регуляции поведения пациентов, отраженные в психометрически оцененных компонентах ЭИ, могут оказывать влияние на эффективность применения когнитивной реабилитации с использованием многозадачного тренинга, что необходимо учитывать для повышения его результативности.

Примечательно, что связанные с ЭИ изменения частотно-пространственной организации активности коры, обнаруженные в группе тренинга без ПОКД, относятся к фронто-окципитальному градиенту тета-активности у пациентов, перенесших коронарное шунтирование, как это отмечено ранее при оценке результативности такого тренинга [31, 32]. Негативные связи тета-ритма и внимания к эмоциям (ЭИЗ) и положительные – тета-ритма и использования эмоций при принятии решения (ЭИ4) – в группе тренинга без ПОКД можно рассматривать как проявление успешной эмоциональной регуляции и протективный фактор в развитии ПОКД, ослабляющий послеоперационное увеличение мощности тета-осцилляций [31] у лиц, успешно дифференцирующих и контролирующих эмоции, т. е. способных к эффективной адаптации в условиях стресса [3, 4, 8]. В свою очередь наиболее выраженная связь эмпатии и фоновой «преднастройки» активности мозга группе тренинга с ПОКД отражает, по-видимому, наличие эмоционального сопереживания, но вне его переоценки и рационального контроля.

Группа контроля без ПОКД характеризовалась левополушарной высокочастотной бета2-активацией, усиливающейся при повышении сопереживания несчастьям (ЭИ6), что соответствует представлениям о связи риска развития сердечно-сосудистых заболеваний и негативного эмоционального состояния [1, 2]. Причем отсутствие в группе контроля с ПОКД значимых связей любых компонентов ЭИ с показателями фоновой активности мозга можно рассматривать как следствие сопутствующей ПОКД дезорганизации функциональных нейронных сетей, предназначенных для эмоциональной регуляции в последующей обработке поступающей информации и контроле поведения.

Заключение

Анализ компонентов ЭИ в группах пациентов, различающихся частотой диагностики ПОКД после когнитивной реабилитации, показал разные формы «преднастройки» частотно-пространственной организации активности коры головного мозга. Сравнительно низкая частота ПОКД характерна при условии модуляции низкочастотного тета-ритма такими компонентами ЭИ, как внимание к эмоциям и использование эмоций при принятии решения, тогда как группа с проявлением ПОКД отлича-



лась связью высокочастотного бета2-ритма и эмпатии. Следовательно, индивидуальные особенности эмоциональной регуляции поведения влияют на эффективность послеоперационного тренинга пациентов с применением метода двойных задач, что необходимо учитывать при разработке программ когнитивной реабилитации.

Конфликт интересов

О.М. Разумникова заявляет об отсутствии конфликта интересов. И.В. Тарасова заявляет об от-

сутствии конфликта интересов. И.Н. Кухарева заявляет об отсутствии конфликта интересов. Д.С. Куприянова заявляет об отсутствии конфликта интересов. А.С. Соснина заявляет об отсутствии конфликта интересов. О.А. Трубникова заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-15-00379 (<https://rscf.ru/project/23-15-00379/>).

Информация об авторах

Разумникова Ольга Михайловна, доктор биологических наук профессор кафедры психологии и педагогики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет», Новосибирск, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-7831-9404

Тарасова Ирина Валерьевна, ведущий научный сотрудник лаборатории нейрососудистой патологии отдела клинической кардиологии федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-6391-0170

Кухарева Ирина Николаевна, кандидат медицинских наук врач-невролог, научный сотрудник лаборатории нейрососудистой патологии отдела клинической кардиологии федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-6813-7017

Куприянова Дарья Сергеевна, младший научный сотрудник лаборатории нейрососудистой патологии отдела клинической кардиологии федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-9750-5536

Соснина Анастасия Сергеевна, кандидат медицинских наук врач-кардиолог, научный сотрудник лаборатории нейрососудистой патологии отдела клинической кардиологии федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0001-8908-2070

Трубникова Ольга Александровна, доктор медицинских наук заведующая лабораторией нейрососудистой патологии отдела клинической кардиологии федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0001-8260-8033

Вклад авторов в статью

РОМ – вклад в концепцию и дизайн исследования, интерпретация данных исследования, написание и корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

ТИВ – вклад в концепцию и дизайн исследования, интерпретация данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

Author Information Form

Razumnikova Olga M., PhD, Professor at the Department of Psychology and Pedagogy, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Novosibirsk State Technical University”, Novosibirsk, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-7831-9404

Tarasova Irina V., Leading Researcher at the Laboratory of Neurovascular Pathology, Department of Clinical Cardiology, Federal State Budgetary Institution “Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases”, Kemerovo, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-6391-0170

Kukhareva Irina N., PhD, Neurologist, Researcher at the Laboratory of Neurovascular Pathology, Department of Clinical Cardiology, Federal State Budgetary Institution “Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases”, Kemerovo, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-6813-7017

Kupriyanova Darya S., Junior Researcher at the Laboratory of Neurovascular Pathology, Department of Clinical Cardiology, Federal State Budgetary Institution “Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases”, Kemerovo, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-9750-5536

Sosnina Anastasia S., PhD, Cardiologist, Researcher at the Laboratory of Neurovascular Pathology, Department of Clinical Cardiology, Federal State Budgetary Institution “Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases”, Kemerovo, Russian Federation; **ORCID** 0000-0001-8908-2070

Trubnikova Olga A., PhD, Head of the Laboratory of Neurovascular Pathology, Department of Clinical Cardiology, Federal State Budgetary Institution “Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases”, Kemerovo, Russian Federation; **ORCID** 0000-0001-8260-8033

Author Contribution Statement

ROM – contribution to the concept and design of the study, data interpretation, manuscript writing, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

TIV – contribution to the concept and design of the study, data interpretation, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

КИИ – получение и интерпретация данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

КДС – получение и интерпретация данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

САС – получение и интерпретация данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

ТОА – вклад в концепцию и дизайн исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

KIN – data collection and interpretation, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

KDS – data collection and interpretation, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

SAS – data collection and interpretation, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

TOA – contribution to the concept and design of the study, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Pimple P., Shah A.J., Rooks C. Bremner JD, Nye J, Ibeanu I, Raggi P, Vaccarino V. Angina and mental stress-induced myocardial ischemia. *J Psychosom Res.* 2015; 78(5): 433-437. doi: 10.1016/j.jpsychores.2015.02.007
2. Potijik M.R., Janszky I, Reijneveld SA, Falkstedt D. Risk of coronary heart disease in men with poor emotional control: A prospective study. *Psychosom Med.* 2016; 78 (1): 60-67. doi: 10.1097/PSY.0000000000000254.
3. Puente-Martínez A., Páez D., Ubillos-Landa S., Da Costa-Dutra S. Examining the structure of negative affect regulation and its association with hedonic and psychological wellbeing. *Front Psychol.* 2018; 9: 1592. doi: 10.3389/fpsyg.2018.01592
4. Eisenstadt M., Liverpool S., Infanti E., Ciuvat R.M., Carlsson C. Mobile Apps That Promote Emotion Regulation, Positive Mental Health, and Well-being in the General Population: Systematic Review and Meta-analysis. *JMIR Ment Health.* 2021; 8(11): e31170. doi: 10.2196/31170
5. Mayer J. D., Caruso D. R., Salovey P. The ability model of emotional intelligence: Principles and updates. *Emotion Review.* 2016; 8 (4): 290-300. doi: 10.1177/1754073916639667
6. Checa P, Fernández-Berrocal P. Cognitive Control and Emotional Intelligence: Effect of the Emotional Content of the Task. *Brief Reports. Front Psychol.* 2019;10:195. doi: 10.3389/fpsyg.2019.00195.
7. Petrides K.V., Mikolajczak M., Mavroveli S., Sanchez-Ruiz M.-J., Furnham A., Pérez-González, J.-C. Developments in trait emotional intelligence research. *Emot. Rev.* 2016; 8 (4): 335-341. doi: 10.1177/1754073916650493.
8. Fernández-Abascal E.G., Martín-Díaz M.D. Dimensions of emotional intelligence related to physical and mental health and to health behaviors. *Frontiers in Psychology.* 2015; 6: 317. doi: 10.3389/fpsyg.2015.00317.
9. Extremera N., Sánchez-Álvarez N., Rey L. Pathways between ability Emotional Intelligence and subjective well-being: Bridging links through cognitive emotion regulation strategies. *Sustainability.* 2020; 12 (5): 2111. doi: 10.3390/su12052111
10. Razumnikova O., Prokhorova L., Yashanina A., Asanova N. Relationships between quality of life and emotional personality traits: roles of gender and aging. 31st Conference of the EHPS. 2017. 19: 188.
11. Разумникова О.М., Тарасова И.В., Трубникова О.А. Особенности связи показателей эмоционального статуса и самооценки качества жизни при ишемической болезни сердца. *Вопросы психологии.* 2022; (3): 104-112.
12. Тарасова И.В., Трубникова О.А., Разумникова О.М. Пластичность функциональных систем мозга как компенсаторный ресурс при нормальном и патологическом старении, ассоциированным с атеросклерозом. *Атеросклероз.* 2020; 16(1): 59-67 doi:10.15372/ATER20200108
13. Tromp J, Paniagua SMA, Lau ES, Allen NB, Blaha MJ, Gansevoort RT, Hillege HL, Lee DE, Levy D, Vasan RS, van der Harst P, van Gilst WH, Larson MG, Shah SJ, de Boer RA, Lam CSP, Ho JE. Age dependent associations of risk factors with heart failure: pooled population based cohort study. *BMJ.* 2021;372:n461. doi: 10.1136/bmj.n461. Erratum in: *BMJ.* 2021;373:n880.
14. Kaneko H, Yano Y, Okada A, Itoh H, Suzuki Y, Yokota I, Morita K, Fujiu K, Michihata N, Jo T, Yamaguchi S, Takeda N, Morita H, Node K, Yamauchi T, Nangaku M, Kadowaki T, McEvoy JW, Lam CSP, Yasunaga H, Komuro I. Age-Dependent Association Between Modifiable Risk Factors and Incident Cardiovascular Disease. *J Am Heart Assoc.* 2023;12(2):e027684. doi: 10.1161/JAHA.122.027684
15. Тарасова И.В., Трубникова О.А., Кухарева И.Н., Барбараш О.Л., Барбараш Л.С. Влияние предоперационных когнитивных нарушений на изменения электрической активности мозга у пациентов через 1 год после коронарного шунтирования. *Креативная кардиология.* 2018; 12 (4): 304-315. doi: 10.24022/1997-3187-2018-12-4-304-315
16. Lin X, Chen Y, Zhang P, Chen G, Zhou Y, Yu X. The potential mechanism of postoperative cognitive dysfunction in older people. *Exp Gerontol.* 2020;130:110791. doi: 10.1016/j.exger.2019.110791.
17. Zhao Q, Wan H, Pan H, Xu Y. Postoperative cognitive dysfunction-current research progress. *Front Behav Neurosci.* 2024;18:1328790. doi: 10.3389/fnbeh.2024.1328790.
18. Kharamin S., Malekzadeh M., Aria A., Ashraf H., Shirazi H.R.G. Emotional processing in patients with ischemic heart diseases. *Open Access Maced J Med Sci.* 2018; 6(9): 1627-1632. doi: 10.3889/oamjms.2018.325.
19. Shallcross AJ, Ford BQ, Floerke VA, Mauss IB. Getting better with age: the relationship between age, acceptance, and negative affect. *J Pers Soc Psychol.* 2013;104(4):734-49. doi: 10.1037/a0031180. Erratum in: *J Pers Soc Psychol.* 2013 ;105(4):718-9. doi: 10.1037/a0034225.
20. Cotter D.L., Walters S.M., Fonseca C., Wolf A., Cobigo Y., Fox E.C., You M.Y., Altendahl M, Djukic N., Staffaroni A.M., Elahi F.M., Kramer J.H., Casaletto K.B; Hillblom Aging Network. Aging and Positive Mood: Longitudinal Neurobiological and Cognitive Correlates. *Am J Geriatr Psychiatry.* 2020;28(9):946-956. doi: 10.1016/j.jagp.2020.05.002.
21. Stanley J.T., Isaacowitz D.M. Age-related differences in profiles of mood-change trajectories. *Dev Psychol.* 2011; 47 (2): 318-330. doi: 10.1037/a0021023.
22. Isaacowitz D.M., Livingstone K.M., Castro V.L. Aging and emotions: experience, regulation, and perception. *Curr Opin Psychol.* 2017; 17: 79-83. doi: 10.1016/j.copsyc.2017.06.013.
23. MacCormack J.K., Stein A.G., Kang J., Giovanello K.S., Satpute A.B., Lindquist K.A. Affect in the aging brain: A neuroimaging meta-analysis of older vs. younger adult affective experience and perception. *Affect Sci.* 2020; 1(3): 128-154. doi: 10.1007/s42761-020-00016-8.
24. Paschke L.M., Dörfel D., Steimke R., Trempler I., Magrabi A., Ludwig V.U., Schubert T., Stelzel C., Walter H. Individual differences in self-reported self-control predict successful emotion regulation. *Soc Cogn Affect Neurosci.* 2016;11(8): 1193-204. doi: 10.1093/scan/nsw036.

25. Tsujimoto M, Saito T, Matsuzaki Y, Kojima R, Kawashima R. Common and distinct neural bases of multiple positive emotion regulation strategies: A functional magnetic resonance imaging study. *Neuroimage*. 2022;257:119334. doi: 10.1016/j.neuroimage.2022.119334.

26. Morcom A.M., Henson R.N.A. Increased prefrontal activity with aging reflects nonspecific neural responses rather than compensation. *J Neurosci*. 2018; 38 (33): 7303-7313. doi: 10.1523/JNEUROSCI.1701-17.2018

27. Zanto T.P., Gazzaley A. Aging of the frontal lobe. *Handb Clin Neurol*. 2019; 163: 369-389. doi: 10.1016/B978-0-12-804281-6.00020-3.

28. Бакаев М.А., Разумникова О.М. Когнитивные резервы: префронтальная кора или информационная нагрузка? *Успехи геронтологии*. 2021; 34(2): 202-209. doi: 10.34922/AE.2021.34.2.003.

29. Трубникова О. А., Тарасова И. В., Мамонтова А. С., Сырова И.Д., Малева О.В., Барбараш О.Л. Структура когнитивных нарушений и динамика биоэлектрической активности мозга у пациентов после прямой реваскуляризации миокарда. *Российский кардиологический журнал*. 2014; 8 (112): 57-62.

30. Elise B., Eynde S.V., Egée N., Lamotte M, Van de Borne P., Carole F.H. Are Trait Emotional Competencies and Heart Rate Variability Linked to Mental Health of Coronary Heart Disease Patients? *Psychol Rep*. 2021; 124 (1): 23-38. doi: 10.1177/0033294119898116.

31. Тарасова И.В., Трубникова О.А., Кухарева И.Н., Соснина А.С., Куприянова Д.С., Шестернин В.Г., Нагирияк О.А., Барбараш О.Л. Эффекты когнитивной реабилитации с применением двойной задачи у пациентов в раннем послеоперационном периоде прямой реваскуляризации миокарда. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний*. 2021;10(3):15-25. doi:10.17802/2306-1278-2021-10-3-15-25

32. Трубникова О.А., Тарасова И.В., Кухарева И.Н., Temnikova T.B., Соснина А.С., Куприянова Д.С., Барбараш

О.Л. Эффективность компьютеризированных когнитивных тренингов методом двойных задач в профилактике послеоперационных когнитивных дисфункций при коронарном шунтировании. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2022; 21(8): 3320. doi:10.15829/1728880020223320

33. Venkatesh S., Fischer C. Cognitive factors associated with emotional intelligence. *International Psychogeriatrics*. 2019; 31 (9): 1229-1231. doi: 10.1017/S1041610219000917.

34. Тарасова И.В., Кухарева И.Н., Темникова Т.Б., Куприянова Д.С., Сырова И.Д., Соснина А.С., Трубникова О.А., Барбараш О.Л. Сравнительный анализ двух многозадачных подходов к когнитивному тренингу у кардиохирургических пациентов. *Российский кардиологический журнал*. 2024;29(3):5653. doi:10.15829/1560-4071-2024-5653.

35. Куприянова Д.С., Тарасова И.В., Трубникова О.А., Соснина А.С., Кухарева И.Н., Сырова И.Д., Барбараш О.Л. Нейрофизиологические показатели у пациентов после коронарного шунтирования в зависимости от успеха реабилитации с применением метода двойных задач. *Физиология человека*. 2023; 49 (2): 18-26. doi: 10.31857/S0131164622600641.

36. Тарасова И.В., Трубникова О.А., Кухарева И.Н., Барбараш О.Л. Методические подходы к диагностике послеоперационной когнитивной дисфункции в кардиохирургической клинике. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний*. 2015; (4): 73-78. doi:10.17802/2306-1278-2015-4-73-78.

37. Князев Г.Г., Митрофанова Л.Г., Разумникова О.М., Барчард К. Адаптация русскоязычной версии «Опросника эмоционального интеллекта» К. Барчард. *Психол. журн*. 2012; 33 (4): 112-120

38. Разумникова О.М., Тарасова И.В., Трубникова О.А. Особенности частотно-пространственной организации активности мозга, связанные с самооценкой контроля эмоций у мужчин и женщин. *Гены и клетки*. 2023; 18(4): 397-407. doi:10.23868/gc532722.

REFERENCES

1. Pimple P., Shah A.J., Rooks C. Bremner JD, Nye J, Ibeanu I, Raggi P, Vaccarino V. Angina and mental stress-induced myocardial ischemia. *J Psychosom Res*. 2015; 78(5): 433-437. doi: 10.1016/j.jpsychores.2015.02.007

2. Potijk M.R., Janszky I, Reijneveld SA, Falkstedt D. Risk of coronary heart disease in men with poor emotional control: A prospective study. *Psychosom Med*. 2016; 78 (1): 60-67. doi: 10.1097/PSY.0000000000000254.

3. Puente-Martínez A., Páez D., Ubillos-Landa S., Da Costa-Dutra S. Examining the structure of negative affect regulation and its association with hedonic and psychological wellbeing. *Front Psychol*. 2018; 9: 1592. doi: 10.3389/fpsyg.2018.01592

4. Eisenstadt M., Liverpool S., Infanti E., Ciuvat R.M., Carlsson C. Mobile Apps That Promote Emotion Regulation, Positive Mental Health, and Well-being in the General Population: Systematic Review and Meta-analysis. *JMIR Ment Health*. 2021; 8(11): e31170. doi: 10.2196/31170

5. Mayer J. D., Caruso D. R., Salovey P. The ability model of emotional intelligence: Principles and updates. *Emotion Review*. 2016; 8 (4): 290-300. doi: 10.1177/1754073916639667

6. Checa P, Fernández-Berrocal P. Cognitive Control and Emotional Intelligence: Effect of the Emotional Content of the Task. *Brief Reports. Front Psychol*. 2019;10:195. doi: 10.3389/fpsyg.2019.00195.

7. Petrides K.V., Mikolajczak M., Mavroveli S., Sanchez-Ruiz M.-J., Furnham A., Pérez-González, J.-C. Developments in trait emotional intelligence research. *Emot. Rev*. 2016; 8 (4): 335-341. doi: 10.1177/1754073916650493.

8. Fernández-Abascal E.G., Martín-Díaz M.D. Dimensions of emotional intelligence related to physical and mental health and to health behaviors. *Frontiers in Psychology*. 2015; 6: 317. doi: 10.3389/fpsyg.2015.00317.

9. Extremera N., Sánchez-Álvarez N., Rey L. Pathways

between ability Emotional Intelligence and subjective well-being: Bridging links through cognitive emotion regulation strategies. *Sustainability*. 2020; 12 (5): 2111. doi: 10.3390/su12052111

10. Razumnikova O., Prokhorova L., Yashanina A., Asanova N. Relationships between quality of life and emotional personality traits: roles of gender and aging. 31st Conference of the EHPS. 2017. 19: 188.

11. Razumnikova O.M., Tarasova I.V., Trubnikova O.A. Patterns of the relationship of indicators of emotional status and self-assessment of quality of life in coronary heart disease. *Voprosy psikhologii*. 2022; (3): 104-112 (In Russ.)

12. Тарасова И.В., Трубникова О.А., Разумникова О.М. Пластичность функциональных систем мозга как компенсаторный ресурс при нормальном и патологическом старении, ассоциированным с атеросклерозом. *Атеросклероз*. 2020; 16(1): 59-67 doi:10.15372/ATER20200108

13. Tromp J, Paniagua SMA, Lau ES, Allen NB, Blaha MJ, Gansevoort RT, Hillege HL, Lee DE, Levy D, Vasan RS, van der Harst P, van Gilst WH, Larson MG, Shah SJ, de Boer RA, Lam CSP, Ho JE. Age dependent associations of risk factors with heart failure: pooled population based cohort study. *BMJ*. 2021;372:n461. doi: 10.1136/bmj.n461. Erratum in: *BMJ*. 2021;373:n880.

14. Kaneko H, Yano Y, Okada A, Itoh H, Suzuki Y, Yokota I, Morita K, Fujiu K, Michihata N, Jo T, Yamaguchi S, Takeda N, Morita H, Node K, Yamauchi T, Nangaku M, Kadowaki T, McEvoy JW, Lam CSP, Yasunaga H, Komuro I. Age-Dependent Association Between Modifiable Risk Factors and Incident Cardiovascular Disease. *J Am Heart Assoc*. 2023;12(2):e027684. doi: 10.1161/JAHA.122.027684

15. Tarasova I.V., Trubnikova O.A., Kukhareva I.N., Barbarash O.L., Barbarash L.S. The influence of preoperative

cognitive impairment on changes in the electrical activity of the brain in patients 1 year after coronary artery bypass surgery. *Creative Cardiology*. 2018; 12 (4): 304-315. doi: 10.24022/1997-3187-2018-12-4-304-315 (In Russ.)

16. Lin X, Chen Y, Zhang P, Chen G, Zhou Y, Yu X. The potential mechanism of postoperative cognitive dysfunction in older people. *Exp Gerontol*. 2020;130:110791. doi: 10.1016/j.exger.2019.110791.

17. Zhao Q, Wan H, Pan H, Xu Y. Postoperative cognitive dysfunction-current research progress. *Front Behav Neurosci*. 2024;18:1328790. doi: 10.3389/fnbeh.2024.1328790.

18. Kharamin S., Malekzadeh M., Aria A., Ashraf H., Shirazi H.R.G. Emotional processing in patients with ischemic heart diseases. *Open Access Maced J Med Sci*. 2018; 6(9): 1627-1632. doi: 10.3889/oamjms.2018.325.

19. Shallcross AJ, Ford BQ, Floerke VA, Mauss IB. Getting better with age: the relationship between age, acceptance, and negative affect. *J Pers Soc Psychol*. 2013;104(4):734-49. doi: 10.1037/a0031180. Erratum in: *J Pers Soc Psychol*. 2013 ;105(4):718-9. doi: 10.1037/a0034225.

20. Cotter D.L., Walters S.M., Fonseca C., Wolf A., Cobigo Y., Fox E.C., You M.Y., Altendahl M, Djukic N., Staffaroni A.M., Elahi F.M., Kramer J.H., Casaletto K.B; Hillblom Aging Network. Aging and Positive Mood: Longitudinal Neurobiological and Cognitive Correlates. *Am J Geriatr Psychiatry*. 2020;28(9):946-956. doi: 10.1016/j.jagp.2020.05.002.

21. Stanley J.T., Isaacowitz D.M. Age-related differences in profiles of mood-change trajectories. *Dev Psychol*. 2011; 47 (2): 318-330. doi: 10.1037/a0021023.

22. Isaacowitz D.M., Livingstone K.M., Castro V.L. Aging and emotions: experience, regulation, and perception. *Curr Opin Psychol*. 2017; 17: 79-83. doi: 10.1016/j.copsyc.2017.06.013.

23. MacCormack J.K., Stein A.G., Kang J., Giovanello K.S., Satpute A.B., Lindquist K.A. Affect in the aging brain: A neuroimaging meta-analysis of older vs. younger adult affective experience and perception. *Affect Sci*. 2020; 1(3): 128-154. doi: 10.1007/s42761-020-00016-8.

24. Paschke L.M., Dörfel D., Steimke R., Trempler I., Magrabi A., Ludwig V.U., Schubert T., Stelzel C., Walter H. Individual differences in self-reported self-control predict successful emotion regulation. *Soc Cogn Affect Neurosci*. 2016;11(8): 1193-204. doi: 10.1093/scan/nsw036.

25. Tsujimoto M, Saito T, Matsuzaki Y, Kojima R, Kawashima R. Common and distinct neural bases of multiple positive emotion regulation strategies: A functional magnetic resonance imaging study. *Neuroimage*. 2022;257:119334. doi: 10.1016/j.neuroimage.2022.119334.

26. Morcom A.M., Henson R.N.A. Increased prefrontal activity with aging reflects nonspecific neural responses rather than compensation. *J Neurosci*. 2018; 38 (33): 7303-7313. doi: 10.1523/JNEUROSCI.1701-17.2018

27. Zanto T.P., Gazzaley A. Aging of the frontal lobe. *Handb Clin Neurol*. 2019; 163: 369-389. doi: 10.1016/B978-0-12-804281-6.00020-3.

28. Bakaev M.A., Razumnikova O.M. Cognitive reserves: prefrontal cortex or information load? *Adv. geront*. 2021. 34(2): 202-209 (In Russ)

29. Trubnikova O.A., Tarasova I.V., Mamontova A.S., Syrova I.D., Maleva O.V., Barbarash O.L. Structure of cognitive disorders and dynamics of bioelectric activity of the brain in patients after direct myocardial revascularization. *Russian Journal of Cardiology*. 2014; (8): 57-62 (In Russ.)

30. Elise B., Eynde S.V., Egée N., Lamotte M, Van de Borne P., Carole F.H. Are Trait Emotional Competencies and Heart Rate Variability Linked to Mental Health of Coronary Heart Disease Patients? *Psychol Rep*. 2021; 124 (1): 23-38. doi: 10.1177/0033294119898116.

31. Tarasova I.V., Trubnikova O.A., Kukhareva I.N., Sosnina A.S., Kupriyanova D.S., Shesternin V.G., Nagirnyak O.A., Barbarash O.L. Effects of cognitive rehabilitation using a dual task in patients in the early postoperative period of direct myocardial revascularization. Complex problems of cardiovascular diseases 2021;10(3):15-25. (In Russ.)

32. Trubnikova O. A., Tarasova I. V., Kukhareva I. N., Temnikova T. B., Sosnina A. S., Syrova I. D., Kupriyanova D. S., Barbarash O. L. Efficiency of computerized cognitive trainings using the dual-task method in the prevention of postoperative cognitive dysfunction in coronary artery bypass grafting. *Cardiovascular therapy and prevention*. 2022; 21(8): 3320. (In Russ.)

33. Venkatesh S., Fischer C. Cognitive factors associated with emotional intelligence. *International Psychogeriatrics*. 2019; 31 (9): 1229-1231. doi: 10.1017/S1041610219000917.

34. Tarasova I.V., Kukhareva I.N., Temnikova T.B., Kupriyanova D.S., Syrova I.D., Sosnina A.S., Trubnikova O.A., Barbarash O.L. Comparative analysis of two multitask approaches to cognitive training in cardiac surgery patients. *Russian Journal of Cardiology*. 2024;29(3):5653. (In Russ.)

35. Kupriyanova D.S., Tarasova I.V., Trubnikova O.A., Sosnina A.S., Kukhareva I.N., Syrova I.D., Barbarash O.L. Neurophysiological parameters in patients after coronary artery bypass grafting depending on the success of rehabilitation using the dual task method. *Human physiology*. 2023; 49 (2): 18-26. (In Russ.)

36. Tarasova I.V., Trubnikova O.A., Kukhareva I.N., Barbarash O.L. Methodological approaches to the diagnosis of postoperative cognitive dysfunction in cardiac surgery clinic. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases*. 2015; (4): 73-78. (In Russ.)

37. Knyazev G.G., Mitrofanova L.G., Razumnikova O.M., Barchard K. Adaptation of the Russian version of the "Emotional Intelligence Questionnaire" by K. Barchard. *Psychol. J*. 2012; 33 (4): 112–120 (In Russ.)

38. Razumnikova O.M., Tarasova I.V., Trubnikova O.A. Specificity of frequency-spatial organization of brain activity in coronary heart disease associated with self-assessment of emotion control in men and women. *Genes and cells*. 2023; 18(4): 397-407. (In Russ.)

Для цитирования: Разумникова О.М., Тарасова И.В., Кухарева И.Н., Куприянова Д.С., Соснина А.С., Трубникова О.А. Роль компонентов эмоционального интеллекта в эффективности многозадачного тренинга у пациентов кардиохирургического профиля. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний*. 2024;13(3): 17-27. DOI: 10.17802/2306-1278-2024-13-3-17-27

To cite: Razumnikova O.M., Tarasova I.V., Kukhareva I.N., Kupriyanova D.S., Sosina A.S., Trubnikova O.A. Importance of emotional intelligence in the effectiveness of multitasking training in cardiac surgery patients. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases*. 2024;13(3): 17-27. DOI: 10.17802/2306-1278-2024-13-3-17-27