

Отчет о проверке на заимствования №1



Автор: Куприянова Дарья Сергеевна, Тарасова И В
Проверяющий: Клиент API (admin@mia-letum.ru / ID: 6)
Организация: ООО "Эко-Вектор"

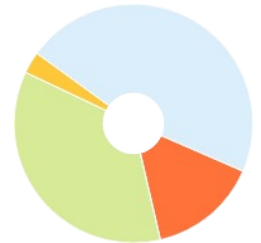
Отчет предоставлен сервисом «Антиплагиат» - <http://eco-vector.antiplagiat.ru>

ИНФОРМАЦИЯ О ДОКУМЕНТЕ

№ документа: 15421
 Начало загрузки: 16.03.2023 10:52:03
 Длительность загрузки: 00:00:06
 Имя исходного файла: 964-3473-6-SM.doc
 Название документа: 964-3473-6-SM.doc
 Размер текста: 1 кБ
 Символов в тексте: 80266
 Слов в тексте: 9806
 Число предложений: 2123

ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОТЧЕТЕ

Последний готовый отчет (ред.)
 Начало проверки: 16.03.2023 07:52:10
 Длительность проверки: 00:02:04
 Комментарии: не указано
 Поиск с учетом редактирования: да
 Модули поиска: ИПС Адилет, Библиография, Сводная коллекция ЭБС, Интернет Плюс, Сводная коллекция РГБ, Цитирование, Переводные заимствования (RuEn), Переводные заимствования по eLIBRARY.RU (EnRu), Переводные заимствования по Интернету (EnRu), Переводные заимствования издательства Wiley, Модуль поиска "Эко-Вектор", eLIBRARY.RU, СПС ГАРАНТ: аналитика, СПС ГАРАНТ: нормативно-правовая документация, Медицина, Диссертации НББ, Коллекция НБУ, Перефразирования по eLIBRARY.RU, Перефразирования по СПС ГАРАНТ: аналитика, Перефразирования по Интернету, Перефразирования по Интернету (EN), Перефразирования по коллекции издательства Wiley, Патенты СССР, РФ, СНГ, СМИ России и СНГ, Шаблонные фразы, Кольцо вузов, Издательство Wiley, Переводные заимствования



ЗАИМСТВОВАНИЯ

14,59%

САМОЦИТИРОВАНИЯ

2,68%

ЦИТИРОВАНИЯ

36,16%

ОРИГИНАЛЬНОСТЬ

46,57%

Заимствования — доля всех найденных текстовых пересечений, за исключением тех, которые система отнесла к цитированиям, по отношению к общему объему документа.
 Самоцитирования — доля фрагментов текста проверяемого документа, совпадающий или почти совпадающий с фрагментом текста источника, автором или соавтором которого является автор проверяемого документа, по отношению к общему объему документа.
 Цитирования — доля текстовых пересечений, которые не являются авторскими, но система посчитала их использование корректным, по отношению к общему объему документа. Сюда относятся оформленные по ГОСТу цитаты; общепотребительные выражения; фрагменты текста, найденные в источниках из коллекций нормативно-правовой документации.
 Текстовое пересечение — фрагмент текста проверяемого документа, совпадающий или почти совпадающий с фрагментом текста источника.
 Источник — документ, проиндексированный в системе и содержащийся в модуле поиска, по которому проводится проверка.
 Оригинальность — доля фрагментов текста проверяемого документа, не обнаруженных ни в одном источнике, по которым шла проверка, по отношению к общему объему документа.
 Заимствования, самоцитирования, цитирования и оригинальность являются отдельными показателями и в сумме дают 100%, что соответствует всему тексту проверяемого документа.
 Обращаем Ваше внимание, что система находит текстовые пересечения проверяемого документа с проиндексированными в системе текстовыми источниками. При этом система является вспомогательным инструментом, определение корректности и правомерности заимствований или цитирований, а также авторства текстовых фрагментов проверяемого документа остается в компетенции проверяющего.

№	Доля в отчете	Доля в тексте	Источник	Актуален на	Модуль поиска	Блоков в отчете	Блоков в тексте	Комментарии
[01]	35,6%	36,13%	не указано	13 Янв 2022	Библиография	7	4	
[02]	1,52%	8,89%	Нейрофизиологические механизмы и перспективы использования двойных задач в восстановлении когнитивных функций у кардиохирургических пациентов https://fcm.kemsmu.ru	16 Мар 2023	Интернет Плюс	30	164	
[03]	0,14%	7,53%	Том 5, № 2 (2020) https://fcm.kemsmu.ru	10 Дек 2022	Интернет Плюс	5	147	
[04]	0,37%	6,14%	https://smr.krasgmu.ru/files/75_smo5_20.pdf https://smr.krasgmu.ru	16 Мар 2023	Интернет Плюс	5	77	
[05]	0%	5,81%	https://smr.krasgmu.ru/journal/2037_3_t_arasova.pdf https://smr.krasgmu.ru	16 Мар 2023	Интернет Плюс	0	70	
[06]	0,25%	5,8%	Том 5, № 4 (2020) https://fcm.kemsmu.ru	05 Дек 2022	Интернет Плюс	8	129	
[07]	0,65%	5,36%	Том 34, № 1 (2019) https://cardiotomsk.elpub.ru	16 Мар 2023	Интернет Плюс	11	79	
[08]	0,2%	4,94%	Отчет о научно-исследовательской работе Шифр темы № 0546-2019-0003 Руководитель НИР: чл.-корр. РАН, проф., д.м.н. О.Л. Барбараш https://kemcardio.ru	07 Дек 2022	Интернет Плюс	5	71	
			МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ВОССТАНОВЛЕНИЮ КОГНИТИВНЫХ ФУНКЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТРЕНИНГОВ У					

[09]	0,84%	4,52%	ПАЦИЕНТОВ С СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ – тема научной статьи по клинической медицине читайте бесплатно текст научно-исследовательской работы в эл... https://cyberleninka.ru	03 Мар 2023	Интернет Плюс	5	33
[10]	0%	4,18%	ЗНАЧЕНИЕ ФОНОВОЙ ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАММЫ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ КОГНИТИВНЫХ РАССТРОЙСТВ У КАРДИОХИРУРГИЧЕСКИХ ПАЦИЕНТОВ https://cardiotomsk.elpub.ru	16 Мар 2023	Интернет Плюс	0	53
[11]	0%	4%	НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДВОЙНЫХ ЗАДАЧ В ВОССТАНОВЛЕНИИ КОГНИТИВНЫХ ФУНКЦИЙ У КАРДИОХИРУРГИЧЕСКИХ ПАЦИЕНТОВ – тема научной статьи по клинической медицине читайте бесплатно текст научно-исследовательской работы в электро... https://cyberleninka.ru	29 Авг 2022	Интернет Плюс	0	31
[12]	0,31%	3,8%	https://smr.krasgmu.ru/journal/2037_3_tarasova.pdf https://smr.krasgmu.ru	14 Авг 2022	Интернет Плюс	1	26
[13]	1,03%	3,72%	Variability and effect sizes of intracranial current source density estimations during pain: Systematic review, experimental findings, and future perspectives https://doi.org	01 Июн 2021	Издательство Wiley	9	32
[14]	0,06%	3,48%	НИИ КПССЗ - Отдел клинической кардиологии https://kemcardio.ru	27 Окт 2020	Интернет Плюс	2	90
[15]	0,57%	2,68%	Prediction of dispositional dialectical thinking from resting-state electroencephalography https://doi.org	30 Сен 2021	Издательство Wiley	4	25
[16]	0,06%	2,48%	https://liberilibri.pl/wp-content/uploads/2021/06/Nowe-technologie_2020.pdf https://liberilibri.pl	13 Сен 2022	Интернет Плюс	2	26
[17]	0,04%	2,39%	Нейрофизиологические механизмы и перспективы использования двойных задач в восстановлении когнитивных функций у кардиохирургических пациентов Трубникова Фундаментальная и клиническая медицина https://fcm.kemsmu.ru	29 Янв 2021	Интернет Плюс	1	18
[18]	0,09%	2,37%	Fast periodic visual stimulation to highlight the relationship between human intracerebral recordings and scalp electroencephalography https://doi.org	15 Июн 2020	Издательство Wiley	1	21
[19]	0,3%	2,21%	Simultaneous modeling of reaction times and brain dynamics in a spatial cueing task https://doi.org	15 Апр 2022	Издательство Wiley	3	24
[20]	0,23%	2,07%	Review on solving the inverse problem in EEG source analysis Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation Full Text https://jneuroengrehab.biomedcentral.com	06 Апр 2020	Интернет Плюс	3	29
[21]	0,8%	1,95%	Influence of dexmedetomidine on postoperative cognitive dysfunction in the elderly: A meta-analysis of randomized controlled trials https://doi.org	31 Авг 2022	Издательство Wiley	4	11
[22]	0,44%	1,94%	Systematic evaluation of machine learning algorithms for neuroanatomically-based age prediction in youth https://doi.org	31 Дек 2022	Издательство Wiley	1	15
[23]	0,48%	1,91%	Материалы XI Всероссийского съезда неврологов и IV конгресса Национальной ассоциации по борьбе с инсультом. http://elibrary.ru	10 Фев 2020	eLIBRARY.RU	5	18
[24]	0,13%	1,75%	http://sibmed.net/admin/kcfinder/upload/files/2-2021.pdf http://sibmed.net	20 Окт 2022	Интернет Плюс	1	10

[25]	0%	1,73%	ОСОБЕННОСТИ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У ПАЦИЕНТОВ, ПЕРЕНЕСШИХ КОРОНАРНОЕ ШУНТИРОВАНИЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ КОРОТКОГО КУРСА ФИЗИЧЕСКОЙ ПРЕАБИЛИТАЦИИ – тема научной статьи по клинической медицине читайте бесплатно текст научно-исследовательс... https://cyberleninka.ru	05 Апр 2022	Интернет Плюс	0	10
[26]	0,55%	1,67%	ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЬЮТЕРИЗИРОВАННЫХ КОГНИТИВНЫХ ТРЕНИНГОВ МЕТОДОМ ДВОЙНЫХ ЗАДАЧ В ПРОФИЛАКТИКЕ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫХ КОГНИТИВНЫХ ДИСФУНКЦИЙ ПРИ КОРОНАРНОМ ШУНТИРОВАНИИ – тема научной статьи по клинической медицине читайте бесплатно текст научно-исследовательс... https://cyberleninka.ru	16 Мар 2023	Интернет Плюс	3	14
[27]	0%	1,52%	Replicable brain signatures of emotional bias and memory based on diffusion kurtosis imaging of white matter tracts https://doi.org	01 Апр 2020	Издательство Wiley	0	14
[28]	0,5%	1,49%	N-back training and transfer effects revealed by behavioral responses and EEG https://doi.org	30 Ноя 2018	Издательство Wiley	2	10
[29]	0%	1,47%	Review on solving the inverse problem in EEG source analysis Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation Full Text https://jneuroengrehab.biomedcentral.com	16 Мар 2023	Интернет Плюс	0	12
[30]	0,3%	1,4%	Analysis of Decision-Making Process Using Methods of Quantitative Electroencephalography and Machine Learning Tools https://frontiersin.org	13 Янв 2021	СМИ России и СНГ	1	6
[31]	0,9%	1,4%	Тарасова, Ирина Валерьевна Электроэнцефалографические корреляты когнитивных нарушений и их модификация у пациентов при коронарном шунтировании : диссертация ... доктора медицинских наук : 19.00.02 Новосибирск 2017 http://dlib.rsl.ru	19 Фев 2018	Сводная коллекция РГБ	5	7
[32]	0,23%	1,36%	ЗНАЧЕНИЕ ФОНОВОЙ ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАММЫ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ КОГНИТИВНЫХ РАССТРОЙСТВ У КАРДИОХИРУРГИЧЕСКИХ ПАЦИЕНТОВ. http://elibrary.ru	12 Июл 2019	Перефразирования по eLIBRARY.RU	3	1
[33]	0,44%	1,3%	Возможности совместного использования шкалы GRACE и различных индексов коморбидности для повышения эффективности оценки риска госпитальной летальности у больных с острым коронарным синдромом. https://elibrary.ru	19 Авг 2022	eLIBRARY.RU	3	6
[34]	1,02%	1,25%	Том 11, № 4S (2022) https://ni-kpsz.com	16 Мар 2023	Интернет Плюс	7	9
[35]	0,13%	1,22%	Приводнова, Евгения Юрьевна Эффективность творческого мышления и особенности временной динамики электрической активности мозга в процессе решения дивергентной задачи при успешном ментальном старении : диссертация ... кандидата биологических наук : 19.00... http://dlib.rsl.ru	01 Янв 2018	Сводная коллекция РГБ	1	5
[36]	0,11%	1,21%	НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС ПАЦИЕНТОВ В РАННЕМ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ СОЧЕТАННОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА НА КОРОНАРНЫХ И СОННЫХ АРТЕРИЯХ	18 Дек 2017	Кольцо вузов	1	6
[37]	0,24%	1,19%	Т. 60, № 4, октябрь-декабрь http://emll.ru	08 Июл 2017	Медицина	2	6
			ЗНАЧЕНИЕ ФОНОВОЙ ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАММЫ ДЛЯ				

[38]	1,13%	1,13%	ДИАГНОСТИКИ КОГНИТИВНЫХ РАССТРОЙСТВ У КАРДИОХИРУРГИЧЕСКИХ ПАЦИЕНТОВ. http://elibrary.ru	12 Июл 2019	eLIBRARY.RU	2	2	
[39]	0,22%	1,12%	Биохимические механизмы энергопротективного действия блокаторов медленных высокопороговых кальциевых каналов L-типа.docx	16 Ноя 2022	Модуль поиска "Эко-Вектор"	1	7	
[40]	0,21%	1,1%	ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВАРИАбельНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА В РАННЕМ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ КОРОНАРНОГО ШУНТИРОВАНИЯ https://e.lanbook.com	22 Янв 2020	Сводная коллекция ЭБС	2	5	
[41]	0,5%	1,09%	Individual Differences in Nerve Fiber Myelination. A Methodological Study.	30 Апр 2022	Кольцо вузов	3	6	
[42]	0%	1,07%	Frontiers Transfer Effects to a Multimodal Dual-Task after Working Memory Training and Associated Neural Correlates in Older Adults – A Pilot Study Human Neuroscience https://frontiersin.org	04 Фев 2021	Интернет Плюс	0	24	
[43]	0%	1,01%	Self-Potential Tomography of a Deep-Sea Polymetallic Sulfide Deposit on Southwest Indian Ridge https://doi.org	30 Ноя 2020	Издательство Wiley	0	4	
[44]	0%	0,94%	https://arxiv.org/pdf/2102.09188.pdf https://arxiv.org	16 Мар 2023	Интернет Плюс	0	8	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[45]	0%	0,92%	VR as a Method of Inducing Emotions	29 Апр 2022	Кольцо вузов	0	2	
[46]	0,36%	0,9%	Периоперационный мозговой инсульт в хирургии клапанов сердца: патогенез, клиника, диагностика, лечение и профилактика https://mediasphera.ru	05 Сен 2022	Интернет Плюс	2	6	
[47]	0%	0,9%	The Effect of Virtual Reality Technology on the Imagery Skills and Performance of Target-Based Sports Athletes https://frontiersin.org	22 Янв 2021	СМИ России и СНГ	0	4	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[48]	0%	0,85%	ВЛИЯНИЕ ПАНДЕМИИ COVID-19 НА ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПЕРСОНАЛА МЕДИЦИНСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ – тема научной статьи по наукам о здоровье читайте бесплатно текст научно-исследовательской работы в электронной библиотеке КиберЛенинка https://cyberleninka.ru	21 Фев 2023	Интернет Плюс	0	7	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[49]	0%	0,81%	http://soveropress.ru/journals/Tom-16-2-2022.pdf http://soveropress.ru	17 Фев 2023	Интернет Плюс	0	4	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[50]	0%	0,81%	http://soveropress.ru/journals/Tom-16-2-2022.pdf http://soveropress.ru	27 Фев 2023	Интернет Плюс	0	4	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[51]	0,4%	0,8%	Возможности применения биомеханических систем захвата движений человека в медицинской реабилитации (обзор). https://elibrary.ru	07 Окт 2022	eLIBRARY.RU	2	4	
[52]	0%	0,78%	Факторы риска развития смертельных исходов в течение года наблюдения после тромбэмболии легочной артерии. http://elibrary.ru	24 Янв 2020	eLIBRARY.RU	0	6	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[53]	0%	0,75%	Cortical Wave Model Based Investigation of Brain Rhythms Spatial-Temporal Dynamics	01 Мая 2022	Кольцо вузов	0	4	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[54]	0%	0,75%	не указано	13 Янв 2022	Шаблонные фразы	0	14	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[55]	0%	0,75%	Contextual MEG and EEG Source Estimates Using Spatiotemporal LSTM Networks https://frontiersin.org	09 Мар 2021	СМИ России и СНГ	0	4	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[56]	0%	0,75%	Нейрофизиологический статус пациентов в раннем послеоперационном периоде после сочетанного вмешательства на коронарных и сонных артериях. http://elibrary.ru	14 Янв 2020	eLIBRARY.RU	0	5	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
			Особенности послеоперационной					

[57]	0%	0,74%	мозговой дисфункции в зависимости от типа и позиции имплантируемого протеза клапана сердца - Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова - 2019-02 - Издательство «Медиа Сфера» https://mediasphera.ru	23 Сен 2021	Интернет Плюс	0	10	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[58]	0%	0,69%	Портик, Ольга Александровна Клинико-неврологическая и нейровизуализационная диагностика постгипоксической энцефалопатии у пациентов после кардиохирургических операций в условиях искусственного кровообращения и возможности нейропротекции : диссертация http://dlib.rsl.ru	08 Ноя 2022	Сводная коллекция РГБ	0	3	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[59]	0%	0,67%	The Effect of the Healthy Menstrual Cycle on the Gamma Oscillations Measured with Magnetoencephalography (MEG)	30 Apr 2022	Кольцо вузов	0	2	
[60]	0,65%	0,65%	ЭФФЕКТЫ КОГНИТИВНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ДВОЙНОЙ ЗАДАЧИ У ПАЦИЕНТОВ В РАННЕМ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ ПРЯМОЙ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИИ МИОКАРДА. https://elibrary.ru	31 Дек 2021	eLIBRARY.RU	2	2	
[61]	0%	0,65%	Подходы к экспериментальному моделированию делирия на зебраданио (Danio rerio).docx	12 Авг 2022	Модуль поиска "Эко-Вектор"	0	3	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[62]	0%	0,65%	Моделирование синдрома отмены у зебраданио.docx	12 Авг 2022	Модуль поиска "Эко-Вектор"	0	3	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[63]	0%	0,65%	Моделирование и оценка судорожной активности у зебраданио (Danio rerio).docx	12 Авг 2022	Модуль поиска "Эко-Вектор"	0	3	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[64]	0%	0,64%	Electroencephalography http://emll.ru	21 Дек 2016	Медицина	0	4	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[65]	0%	0,64%	Анализ риска здоровью: научно-практический журнал. 2016. № 4 http://biblioclub.ru	21 Янв 2020	Сводная коллекция ЭБС	0	4	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[66]	0%	0,63%	New Protocol for Quantitative Analysis of Brain Cortex Electroencephalographic Activity in Patients With Psychiatric Disorders - PMC https://ncbi.nlm.nih.gov	16 Мар 2023	Интернет Плюс	0	4	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[67]	0%	0,59%	The Effect of Visual Stimulation on Post-Stimulus Alpha Oscillations in Autism Spectrum Disorder	30 Apr 2022	Кольцо вузов	0	2	
[68]	0,3%	0,59%	Effective Interventions on Improving Elderly's Independence in Activity of Daily Living: A Systematic Review and Logic Model https://frontiersin.org	15 Фев 2021	СМИ России и СНГ	1	2	
[69]	0%	0,57%	BDNF as Predictor of Neuronal Plasticity of the Motor Cortex	29 Apr 2022	Кольцо вузов	0	4	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[70]	0,29%	0,57%	Simultaneous EEG and MEG source reconstruction in sparse electromagnetic source imaging https://doi.org	30 Apr 2013	Перефразирования по коллекции издательства Wiley	1	2	
[71]	0,56%	0,56%	не указано	13 Янв 2022	Цитирование	3	3	
[72]	0%	0,55%	Aerobic Exercise Training Improves Cerebral Blood Flow and Executive Function: A Randomized, Controlled Cross-Over Trial in Sedentary Older Men https://frontiersin.org	02 Фев 2022	СМИ России и СНГ	0	2	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[73]	0%	0,55%	Current understanding of magnetic resonance imaging biomarkers and memory in Alzheimer's disease https://doi.org	31 Дек 2018	Издательство Wiley	0	2	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[74]	0%	0,54%	Current understanding of magnetic resonance imaging biomarkers and memory in Alzheimer's disease https://doi.org	31 Дек 2018	Перефразирования по коллекции издательства Wiley	0	2	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[75]	0%	0,54%	207289 http://e.lanbook.com Трубникова, Ольга Александровна Факторы развития когнитивных дисфункций у пациентов с	10 Мар 2016	Сводная коллекция ЭБС	0	3	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.

[76]	<input type="text" value="0%"/>	0,53%	ишемической болезнью сердца при выполнении коронарного шунтирования : диссертация ... доктора медицинских наук : 14.01.05 Кемерово 2016 http://dlib.rsl.ru	08 Ноя 2022	Сводная коллекция РГБ	0	3	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[77]	<input type="text" value="0%"/>	0,52%	A Quantitative EEG Toolbox for the MNI Neuroinformatics Ecosystem: Normative SPM of EEG Source Spectra https://frontiersin.org	14 Мая 2021	СМИ России и СНГ	0	2	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[78]	<input type="text" value="0%"/>	0,5%	Ictal onset zone Source localization Propagation http://cone.hanyang.ac.kr	06 Янв 2018	Перефразирования по Интернету (EN)	0	2	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[79]	<input type="text" value="0%"/>	0,5%	1Voxel Based Dipole Orientation Constraints for Distributed Current Estimation http://crl.med.harvard.edu	06 Янв 2018	Перефразирования по Интернету (EN)	0	2	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[80]	<input type="text" value="0%"/>	0,5%	Медицинская визуализация. 2017. № 4 http://biblioclub.ru	21 Янв 2020	Сводная коллекция ЭБС	0	3	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[81]	<input type="text" value="0%"/>	0,49%	Dorsolateral Prefrontal Functional Connectivity Predicts Working Memory Training Gains https://frontiersin.org	01 Мар 2021	СМИ России и СНГ	0	2	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[82]	<input type="text" value="0%"/>	0,49%	gromova_k_a_vremennaya-dinamika-aktivnosti-mozga-pri-chtenii.docx	18 Мая 2022	Кольцо вузов	0	4	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[83]	<input type="text" value="0%"/>	0,49%	Guidelines for the peri-operative care of people with dementia https://doi.org	16 Фев 2022	Перефразирования по коллекции издательства Wiley	0	2	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[84]	<input type="text" value="0%"/>	0,48%	Efficacy of Neurocognitive Rehabilitation After Coronary Artery Bypass Graft Surgery in Improving Quality of Life: An Interventional Trial https://frontiersin.org	27 Окт 2020	СМИ России и СНГ	0	4	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[85]	<input type="text" value="0%"/>	0,47%	КПССЗ_3_2016	29 Окт 2017	Кольцо вузов	0	3	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[86]	<input type="text" value="0%"/>	0,46%	Буторина, Анна Валерьевна Функциональная роль зрительных и сенсомоторных гамма-осцилляций в мозге человека : МЭГ-исследование : диссертация ... кандидата биологических наук : 03.03.01 Москва 2017 http://dlib.rsl.ru	19 Фев 2018	Сводная коллекция РГБ	0	4	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[87]	<input type="text" value="0%"/>	0,44%	Прошина, Екатерина Александровна Ассоциация полиморфизма гена транспортера серотонина с топологической организацией осцилляторных сетей мозга : диссертация ... кандидата биологических наук : 19.00.02 Новосибирск 2021 http://dlib.rsl.ru	23 Июн 2022	Сводная коллекция РГБ	0	3	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[88]	<input type="text" value="0%"/>	0,44%	Эффективность когнитивных тренировок у пациентов с острым нарушением мозгового кровообращения в остром периоде: пилотное исследование – тема научной статьи по клинической медицине читайте бесплатно текст научно-исследовательской работы в электронной биб... https://cyberleninka.ru	16 Мар 2023	Интернет Плюс	0	2	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[89]	<input type="text" value="0%"/>	0,43%	МИНЕРАЛО-ОРГАНИЧЕСКИЕ НАНОЧАСТИЦЫ: ПРИРОДА, БИОЛОГИЧЕСКИЙ СМЫСЛ, МЕХАНИЗМЫ ПАТОГЕННОСТИ https://e.lanbook.com	22 Янв 2020	Сводная коллекция ЭБС	0	2	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[90]	<input type="text" value="0%"/>	0,43%	Руннова, Анастасия Евгеньевна Математические модели и методы выделения, классификации и исследования паттернов в сигналах геофизической и нейрофизиологической природы : диссертация ... доктора физико-математических наук : 05.13.18 Саратов 2019 http://dlib.rsl.ru	30 Мая 2019	Сводная коллекция РГБ	0	2	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[91]	<input type="text" value="0%"/>	0,42%	Fluorescence in situ hybridization - Wikipedia https://en.wikipedia.org Effects of pacing site and stimulation	07 Дек 2020	Интернет Плюс	0	4	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.

[92]	<input type="text" value="0%"/>	0,42%	history on alternans dynamics and the development of complex spatiotemporal patterns in cardiac tissue https://frontiersin.org	30 Апр 2021	СМИ России и СНГ	0	2	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[93]	<input type="text" value="0%"/>	0,38%	Genetic polymorphism of renin-angiotensin-aldosterone system in type 2 diabetes and in combination with arterial hypertension among Dagestan inhabitants Saidov Diabetes mellitus https://dia-endojournals.ru	27 Окт 2020	Интернет Плюс	0	6	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[94]	<input type="text" value="0%"/>	0,38%	The Effects of Virtual Reality Training on Function in Chronic Stroke Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis - PMC https://ncbi.nlm.nih.gov	25 Окт 2022	Интернет Плюс	0	2	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[95]	<input type="text" value="0%"/>	0,38%	Изменения электроэнцефалограммы у пациентов с ранней и стойкой послеоперационной когнитивной дисфункцией при коронарном шунтировании с искусственным кровообращением – тема научной статьи по клинической медицине читайте бесплатно текст научно-исследовате... https://cyberleninka.ru	16 Мар 2023	Интернет Плюс	0	4	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[96]	<input type="text" value="0%"/>	0,38%	Графен как основа биологических сенсоров для диагностики нейродегенеративной деменции.docx	18 Окт 2022	Модуль поиска "Эко-Вектор"	0	2	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[97]	<input type="text" value="0%"/>	0,36%	The Aerobic and Cognitive Exercise Study (ACES) for Community-Dwelling Older Adults With or At-Risk for Mild Cognitive Impairment (MCI): Neuropsychological, Neurobiological and Neuroimaging Outcomes of a Randomized Clinical Trial https://frontiersin.org	13 Янв 2021	СМИ России и СНГ	0	2	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[98]	<input type="text" value="0%"/>	0,36%	Зенина, Александра Александровна Роль факторов врожденного иммунитета в развитии послеоперационной когнитивной дисфункции у пациентов после аортокоронарного шунтирования : диссертация ... кандидата медицинских наук : 14.03.09 Владивосток 2022 http://dlib.rsl.ru	14 Ноя 2022	Сводная коллекция РГБ	0	2	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[99]	<input type="text" value="0%"/>	0,36%	https://www.vmeda.org/wp-content/uploads/2019/05/page-48-06.pdf https://vmeda.org	17 Фев 2021	Интернет Плюс	0	4	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[100]	<input type="text" value="0%"/>	0,35%	Связь ультразвуковых маркеров жировой ткани со стенозом сонных артерий. https://elibrary.ru	26 Окт 2022	eLIBRARY.RU	0	1	
[101]	<input type="text" value="0%"/>	0,35%	Анализ современных методов регистрации сигналов мозговой активности посредством нейрокомпьютерного интерфейса – тема научной статьи по медицинским технологиям читайте бесплатно текст научно-исследовательской работы в электронной библиотеке КиберЛенинка https://cyberleninka.ru	23 Июн 2022	Интернет Плюс	0	2	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[102]	<input type="text" value="0%"/>	0,34%	Медицинская визуализация. 2017. № 1 http://biblioclub.ru	21 Янв 2020	Сводная коллекция ЭБС	0	2	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[103]	<input type="text" value="0%"/>	0,34%	Шумов, Дмитрий Ефимович Влияние эффекта бинауральных биений на процесс засыпания : диссертация ... кандидата биологических наук : 03.03.01 Москва 2020 http://dlib.rsl.ru	21 Сен 2021	Сводная коллекция РГБ	0	2	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[104]	<input type="text" value="0%"/>	0,34%	Егорова, Дарья Андреевна Волоконно-оптические элементы для исследований биологических микроробъектов и контроля формы изгиба гибкого медицинского инструмента : диссертация ... кандидата технических наук : 05.11.07 Санкт-Петербург 2020 http://dlib.rsl.ru	16 Июн 2021	Сводная коллекция РГБ	0	2	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[105]	<input type="text" value="0%"/>	0,34%	Хирургия геморрагического инсульта http://studentlibrary.ru	19 Дек 2016	Медицина	0	2	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[106]	<input type="text" value="0%"/>	0,34%	Экспериментальная оценка локальных упругих характеристик биологических клеток методами контактной	20 Дек 2016	Диссертации НББ	0	2	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.

			механики http://dep.nlb.by					пересечения.
[107]	<input type="text" value="0%"/>	0,34%	The Role of Magnetoencephalography in the Early Stages of Alzheimer's Disease https://frontiersin.org	09 Фев 2021	СМИ России и СНГ	0	2	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[108]	<input type="text" value="0%"/>	0,34%	Сибирский научный медицинский журнал http://sibmed.net	08 Июл 2021	Интернет Плюс	0	3	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[109]	<input type="text" value="0%"/>	0,33%	kadiev_d_v_socialnaya-vovlechnost-i-kognitivnyy-rezerv-u-pojilyh-lyudey.pdf	18 Мая 2022	Кольцо вузов	0	2	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[110]	<input type="text" value="0%"/>	0,33%	ИФН :: Прикладной Математики http://ifn.kemsu.ru	02 Апр 2020	Интернет Плюс	0	4	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[111]	<input type="text" value="0,3%"/>	0,3%	Андреев, Руслан Валерьевич Особенности послеоперационной мозговой дисфункции при операциях на клапанах сердца : диссертация ... кандидата медицинских наук : 14.01.11 Санкт-Петербург 2018 http://dlib.rsl.ru	15 Окт 2019	Сводная коллекция РГБ	1	1	
[112]	<input type="text" value="0%"/>	0,29%	Гурская, Олеся Евгеньевна Нейрофизиологические механизмы церебро-васкулярных нарушений функций головного мозга и их патогенетическая нейропротекция : диссертация ... доктора медицинских наук : 14.03.03 : 14.01.11 Санкт-Петербург 2018 http://dlib.rsl.ru	25 Окт 2019	Сводная коллекция РГБ	0	2	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[113]	<input type="text" value="0%"/>	0,29%	Терапевтический потенциал клеток пуповинной крови при негематологических заболеваниях http://emll.ru	21 Дек 2016	Медицина	0	2	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[114]	<input type="text" value="0%"/>	0,28%	Вестник Томского государственного университета. Биология http://ibooks.ru	раньше 2011	Сводная коллекция ЭБС	0	2	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[115]	<input type="text" value="0%"/>	0,28%	Стратегия раннего интенсивного лечения полиорганной недостаточности после кардиохирургических вмешательств http://emll.ru	08 Июл 2017	Медицина	0	1	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[116]	<input type="text" value="0%"/>	0,28%	Когнитивная реабилитация кардиохирургических пациентов: проблемы и перспективы. http://elibrary.ru	01 Фев 2021	eLIBRARY.RU	0	2	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[117]	<input type="text" value="0%"/>	0,27%	Галеев, Наиль Альбертович Результаты различных видов фиксации грудины после операций на сердце и аорте : диссертация ... кандидата медицинских наук : 14.01.26 г Москва 2017 http://dlib.rsl.ru	19 Фев 2018	Сводная коллекция РГБ	0	1	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[118]	<input type="text" value="0%"/>	0,26%	rs101010340982.txt http://dlib.rsl.ru	29 Мар 2022	Сводная коллекция РГБ	0	2	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[119]	<input type="text" value="0%"/>	0,25%	Отдаленные результаты изолированного коронарного шунтирования: влияние пола и других факторов. (версия б).docx	09 Мар 2021	Модуль поиска "Эко-Вектор"	0	2	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[120]	<input type="text" value="0%"/>	0,25%	Результаты трансмиокардиальной лазерной ревазуляризации в сочетании с прямыми и другими альтернативными методами ревазуляризации миокарда у повторных больных ИБС с поражением дистального русла http://emll.ru	20 Янв 2020	Медицина	0	2	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[121]	<input type="text" value="0%"/>	0,25%	N-back training and transfer effects revealed by behavioral responses and EEG https://doi.org	30 Ноя 2018	Парфразирования по коллекции издательства Wiley	0	1	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[122]	<input type="text" value="0%"/>	0,24%	full-pdf (1/5) http://clinphysiology.pro	29 Янв 2017	Переводные заимствования по Интернету (EnRu)	0	1	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[123]	<input type="text" value="0%"/>	0,23%	Анализ метаболомных и геномных маркеров для диагностики сердечно-сосудистых заболеваний.doc	18 Авг 2021	Модуль поиска "Эко-Вектор"	0	2	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[124]	<input type="text" value="0%"/>	0,22%	Клинические рекомендации "Когнитивные расстройства у лиц пожилого и старческого возраста" (утв. Министерством здравоохранения РФ, 2020 г.)	06 Дек 2020	СПС ГАРАНТ: нормативно-правовая документация	0	3	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.

[125]	<input type="text" value="0%"/>	0,22%	http://ivo.garant.ru Факторы, определяющие развитие послеоперационной когнитивной дисфункции у пациентов с ишемической болезнью сердца и сахарным диабетом 2-го типа при выполнении коронарного шунтирования http://dslib.net	08 Янв 2017	Перефразирования по Интернету	0	1	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[126]	<input type="text" value="0%"/>	0,22%	Иммуноопосредованные и аутоиммунные поражения ЦНС при новой коронавирусной инфекции.gtf	20 Окт 2022	Модуль поиска "Эко-Вектор"	0	1	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[127]	<input type="text" value="0%"/>	0,22%	Скачать полнотекстовую версию http://journals.tsu.ru	29 Янв 2017	Перефразирования по Интернету	0	1	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[128]	<input type="text" value="0%"/>	0,21%	Дудченко, Надежда Георгиевна Флукуации когнитивных функций при деменции с тельцами Леви: клиническая значимость и возможности коррекции : диссертация ... кандидата медицинских наук : 14.01.11 Москва 2021 http://dlib.rsl.ru	08 Ноя 2022	Сводная коллекция РГБ	0	2	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[129]	<input type="text" value="0%"/>	0,21%	Altered Functional Connectivity of Cognitive-Related Cerebellar Subregions in Alzheimer's Disease https://frontiersin.org	18 Авг 2020	СМИ России и СНГ	0	1	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[130]	<input type="text" value="0%"/>	0,2%	Зажги себя! : Жизнь — в движении. Революционное знание о влиянии физической активности на мозг http://biblioclub.ru	21 Янв 2020	Сводная коллекция ЭБС	0	1	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[131]	<input type="text" value="0%"/>	0,2%	Ученые выяснили, чем большие собаки лучше маленьких - Газета.Ru https://gazeta.ru	02 Июнь 2022	Интернет Плюс	0	1	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[132]	<input type="text" value="0%"/>	0,2%	Полянский, Дмитрий Алексеевич Клинико-психопатологические и иммунологические соотношения у ВИЧ-инфицированных больных шизофренией и шизоаффективным расстройством. : диссертация ... доктора медицинских наук : 14.01.06 Москва 2019 http://dlib.rsl.ru	15 Окт 2019	Сводная коллекция РГБ	0	1	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[133]	<input type="text" value="0%"/>	0,2%	ВЛИЯНИЕ ИЗУЧЕНИЯ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА НА КОГНИТИВНЫЕ ФУНКЦИИ. https://elibrary.ru	31 Дек 2021	eLIBRARY.RU	0	1	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[134]	<input type="text" value="0%"/>	0,2%	XVI Съезд психиатров России http://emll.ru	21 Дек 2016	Медицина	0	1	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[135]	<input type="text" value="0%"/>	0,2%	Клинико-биологические и психосоциальные аспекты раннего алкоголизма в подростковом и молодом возрасте у лиц мужского пола Республики Беларусь http://dep.nlb.by	11 Ноя 2016	Диссертации НББ	0	1	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[136]	<input type="text" value="0%"/>	0,2%	Ученые выяснили, чем большие собаки лучше маленьких https://news.mail.ru	16 Авг 2019	СМИ России и СНГ	0	1	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[137]	<input type="text" value="0%"/>	0,18%	Сводный указатель иностранных периодических изданий, получаемых Библиотекой Академии Наук СССР http://emll.ru	21 Дек 2016	Медицина	0	2	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[138]	<input type="text" value="0%"/>	0,18%	The Gutenberg English Poetry Corpus: Exemplary Quantitative Narrative Analyses https://frontiersin.org	13 Янв 2021	СМИ России и СНГ	0	2	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[139]	<input type="text" value="0%"/>	0,17%	Эндокринная хирургия: ежеквартальный научно-практический журнал. 2017. № 3 http://biblioclub.ru	21 Янв 2020	Сводная коллекция ЭБС	0	1	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[140]	<input type="text" value="0%"/>	0,17%	Т. 62, № 2, март-апрель http://emll.ru	08 Июл 2017	Медицина	0	1	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[141]	<input type="text" value="0%"/>	0,17%	Результаты двухлетнего открытого многоцентрового наблюдательного исследования эффективности, безопасности, переносимости и влияния на качество жизни золедроновой кислоты у женщин с постменопаузальным остеопорозом в условиях реальной клинической практики... JNK1 Derived from Orange-Spotted	20 Дек 2018	СМИ России и СНГ	0	1	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.

[142]	<input type="text" value="0%"/>	0,15%	Grouper, Epinephelus coioides, Involving in the Evasion and Infection of Singapore Grouper Iridovirus (SGIV) https://frontiersin.org	03 Фев 2021	СМИ России и СНГ	0	1	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[143]	<input type="text" value="0%"/>	0,14%	ОПЫТ МЕНЕДЖМЕНТА ЗНАНИЙ В НАУЧНО-МЕДИЦИНСКОМ УЧРЕЖДЕНИИ http://vestnik.mednet.ru	16 Ноя 2018	СМИ России и СНГ	0	1	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[144]	<input type="text" value="0%"/>	0,13%	Пояснительная записка к проекту Приказа Министерства труда и социальной защиты РФ "Об утверждении профессионального стандарта "Врач-кардиолог" (подготовлен Минтрудом России 22.11.2017) (не действует) http://ivo.garant.ru	04 Дек 2017	СПС ГАРАНТ: нормативно-правовая документация	0	1	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[145]	<input type="text" value="0%"/>	0,13%	Посттравматическая эпилепсия у детей: особенности патогенеза, клиника, оптимизация терапевтических подходов Прохорова Анна Владимировна-2011 http://diss.natlib.uz	22 Мая 2017	Коллекция НБУ	0	1	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[146]	<input type="text" value="0%"/>	0,12%	Состояние функции эндотелия при различных патогенетических подтипах ишемического инсульта и дифференцированные подходы к лечению. Саиджанова Динара Хабибуллаевна.-2012 http://diss.natlib.uz	03 Июнь 2017	Коллекция НБУ	0	1	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[147]	<input type="text" value="0%"/>	0,1%	Райх, Ольга Игоревна Предрасположенность к психологическому дистрессу при сердечно-сосудистых заболеваниях : распространенность, ассоциированные факторы, клиническая и прогностическая значимость : автореферат дис. ... доктора медицинских наук : 14.01.05... http://dlib.rsl.ru	30 Мар 2022	Сводная коллекция РГБ	0	1	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[148]	<input type="text" value="0%"/>	0,1%	№ 4 (21) http://emll.ru	28 Апр 2017	Медицина	0	1	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА sLORETA ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ МОЗГОВОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ У КАРДИОХИРУРГИЧЕСКИХ ПАЦИЕНТОВ В ПЕРИОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ

Д.С. Куприянова, И.В. Тарасова

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-
сосудистых заболеваний», г. Кемерово, Россия

Адрес для корреспонденции: Куприянова Дарья Сергеевна, 650002, Россия, г.
Кемерово, Сосновый бульвар, д. 6. E-mail: kuprds@bk.ru

Сокращенный заголовок: sLoreta в диагностике мозгового повреждения

Резюме

Диагностика периоперационного повреждения головного мозга и ассоциированных с ним когнитивных нарушений является нерешенным и активно развивающимся направлением современной медицины и нейрофизиологии. В настоящем обзоре рассмотрена возможность применения неинвазивного метода контроля деятельности мозга и изучения фундаментальных механизмов его работы — электроэнцефалографии (ЭЭГ) для оценки мозговой дисфункции в послеоперационном периоде кардиохирургических вмешательств. Особый интерес представляет современный метод обработки ЭЭГ-сигнала — sLORETA (стандартизированная электромагнитная томография головного мозга низкого разрешения). Продемонстрирована значимость этого метода при выявлении дисфункции уязвимых областей мозга у пациентов с болезнью Альцгеймера, с инсультом, черепно-мозговой травмой. Рассматриваются перспективы использования томографии головного мозга низкого разрешения для диагностики мозгового повреждения у кардиохирургических пациентов в периоперационном периоде. Подчеркивается, что исследований, посвященных

изучению патофизиологических механизмов когнитивных нарушений с использованием цифровых технологий обработки ЭЭГ-сигнала, недостаточно, и требуется их дальнейшее развитие.

Ключевые слова: повреждение мозга, sLORETA, послеоперационная когнитивная дисфункция, кардиохирургические вмешательства.

THE POSSIBILITIES OF USING THE SLORETA METHOD FOR THE DIAGNOSIS OF BRAIN DAMAGE IN CARDIAC SURGERY PATIENTS

IN THE PERIOPERATIVE PERIOD

D.S. Kupriyanova, I.V. Tarasova

Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases, Kemerovo, Russia

For correspondence: Darya S. Kupriyanova, 6, Sosnovy Boulevard, Kemerovo, 650002,

Russian Federation. E-mail: kuprds@bk.ru

Abbreviated title: sLORETA in the diagnosis of brain damage

Abstract

Diagnosis of perioperative brain damage and associated cognitive disorders is an unresolved and actively developing area of modern medicine and neurophysiology. This review considers the possibility of using a non-invasive method of monitoring brain activity and studying the fundamental mechanisms of its work - electroencephalography (EEG) to assess brain dysfunction in the postoperative period of cardiac surgery. Of particular interest is the modern method of processing the EEG signal — sLORETA (standardized low resolution brain electromagnetic tomography). The significance of this method in detecting dysfunction of vulnerable areas of the brain in patients with Alzheimer's disease, stroke, and traumatic brain injury has been demonstrated. The prospects of using low-resolution brain tomography for the

diagnosis of brain damage in cardiac surgery patients in the perioperative period are considered. It is emphasized that the studies devoted to the study of the pathophysiological mechanisms of cognitive impairment using digital technologies of EEG signal processing, are insufficient, and their further development is required.

Keywords: brain damage, sLORETA, postoperative cognitive dysfunction, cardiac surgery

ВВЕДЕНИЕ

По данным Росстата, за 2020 год в России около 43,9 % всех летальных исходов приходилось на болезни системы кровообращения, где ишемическая болезнь сердца (ИБС) занимает лидирующую позицию среди прочих нозологий сердечно-сосудистой системы [1]. При всех преимуществах малоинвазивных способов реваскуляризации миокарда, коронарное шунтирование (КШ) остается самым эффективным методом лечения ИБС при многососудистых поражениях коронарных артерий. Однако проведение КШ в условиях искусственного кровообращения (ИК) характеризуется высокой травматичностью, большей вероятностью осложнений с последующим длительным госпитальным и реабилитационным периодом [2]. Наиболее критические осложнения ассоциированы с послеоперационным повреждением центральной нервной системы (ЦНС) — это острые нарушения мозгового кровообращения и диффузные повреждения — делирий раннего послеоперационного периода и послеоперационная когнитивная дисфункция (ПОКД) [3]. Как отмечает Цыган Н.В. и др., ПОКД — это изменение структурного и функционального состояния головного мозга преимущественно сосудистого генеза, которое возникает в интраоперационном или раннем послеоперационном периодах в виде преходящих или стойких нарушений функций нервной системы [4]. Пожилой возраст пациентов, множественное атеросклеротическое поражение сосудов, инсульт, хроническая ишемия мозга в

анамнезе — основные факторы риска развития мозговой дисфункции после кардиохирургических операций.

Благодаря совершенствованию хирургических техник и внедрению периоперационной защиты головного мозга удалось снизить частоту инсультов до 2 %, но более мягкие и диффузные поражения наблюдаются в высоком проценте, однако их диагностика и лечение обычно уходят в клинику на второй план. ПОКД — наиболее распространенное диффузное нарушение, возникающее в 40-70 % случаев в раннем послеоперационном периоде, это связано с растущей сложностью хирургических процедур и увеличением возраста оперируемых пациентов [5; 6; 7]. По данным авторов, ПОКД может сохраняться в течение 3-6 месяцев у 30-50 % пациентов, а по некоторым источникам — до 1 года или 5 лет после кардиохирургического вмешательства, с постепенным ухудшением когнитивных функций вплоть до тяжелого дементного расстройства [5; 8]. Частота возникновения послеоперационного делирия варьирует в 20-67 % случаев, чаще он наблюдается у пациентов пожилого и старческого возраста, а также при высокой степени оперативного стресса у пациентов. В отличие от ПОКД, клинические проявления делирия менее продолжительны — от нескольких часов до нескольких дней, и нивелируются в условиях стационара, однако с ними также связан риск развития когнитивных нарушений в отдаленном периоде [9; 10; 11].

Принимая во внимание вышесказанное, следует отметить, что послеоперационные мозговые повреждения оказывают значимое влияние на восстановление пациентов и вносят существенный вклад в инвалидизацию и смертность в течение первого года после кардиохирургического вмешательства [11]. При этом выявление периоперационного повреждения головного мозга и ассоциированных с ним когнитивных нарушений в раннем послеоперационном периоде является нерешенным и активно развивающимся направлением современной медицины

и нейрофизиологии. До настоящего времени остаются не до конца определенными оптимальные диагностические инструменты для получения информации о специфических изменениях мозговой активности при ПОКД. Большая часть исследователей сходится на том, что оценка состояния мозговых функций необходима пациентам до и после проведения кардиохирургического вмешательства, в том числе, это имеет важное значение с позиции разработки реабилитационных подходов [12; 13; 14]. В связи с этим целью настоящего аналитического обзора явился анализ современной литературы, касающейся метода стандартизованной электромагнитной томографии низкого разрешения sLORETA (standardized low resolution brain ³⁴electromagnetic tomography), его возможностей и перспектив применения для диагностики периоперационного повреждения головного мозга при кардиохирургических вмешательствах.

ПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ПЕРИОПЕРАЦИОННОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ ГОЛОВНОГО МОЗГА ПРИ КАРДИОХИРУРГИЧЕСКИХ ВМЕШАТЕЛЬСТВАХ И ЕГО ДИАГНОСТИКА

Патофизиологические механизмы периоперационного повреждения головного мозга являются многофакторными, и его этиология остается до конца неясной. Существует несколько групп этиологических факторов: связанные с пациентом (пожилой возраст, наличие уже существующих когнитивных нарушений, тяжелая коморбидность и т. д.); интраоперационные, включающие микроэмболизацию, гипоперфузию, токсическое влияние общей анестезии, продолжительное и гипотермическое ИК; синдром системной воспалительной реакции [15; 16]. Есть также группа факторов, связанных с послеоперационным периодом, и также оказывающих негативное влияние на состояние мозговых функций (болевой синдром, нарушения сна и т. д.) [7].

Ранее было установлено, что ПОКД у пациентов, перенесших кардиохирургическое вмешательство в условиях ИК, может захватывать несколько когнитивных функций [17; 18; 19]. Наиболее часто наблюдаются нарушения функций исполнительного контроля, которые являются когнитивными процессами высокого уровня, позволяющими планировать текущие действия в соответствии с общей целью, изменять реакцию в зависимости от контекста, избирательно уделять внимание нужным стимулам [20; 21; 22]. Топически эти функции связаны с деятельностью наиболее уязвимых к повреждению при нарушениях мозгового кровоснабжения префронтальных и парietальных отделов коры [23; 24; 25]. Установлено, что изменения мозгового кровотока в этих регионах связаны со снижением внимания и исполнительного контроля [26]. Эпизоды гипоперфузии, возникающие в ходе кардиохирургического вмешательства с применением ИК, также могут способствовать развитию небольших по площади, но множественных поражений префронтальных и парietальных долей головного мозга, так как они относятся к так называемым "зонам водораздела", снабжаемым терминальными ветвями крупных мозговых артерий [27; 28]. В литературе имеется достаточно противоречивая информация относительно новых очагов мозгового повреждения в послеоперационном периоде кардиохирургических вмешательств. "Немое мозговое повреждение" в первые 2 недели после проведенного кардиохирургического вмешательства регистрируется у 29 % пациентов по данным МРТ-исследований [29]. Чаще всего они локализуются в зонах смежного кровоснабжения мозговых артерий, не зависят от типа хирургического вмешательства и проявляются даже при отсутствии ИК. Однако диагностика немых инфарктов головного мозга с помощью нейровизуализационных исследований не имеет массовой доступности в клиниках, может быть невозможна из-за клинического состояния пациентов. Помимо этого, более высокая частота выявления ПОКД по сравнению с

числом случаев новых очагов мозгового повреждения оставляет нерешенными вопросы патофизиологии послеоперационного дефицита.

В настоящее время исследователями ведется активный поиск чувствительных и безопасных маркеров, благодаря которым можно предупредить и проконтролировать развитие патологических процессов, а также оценить эффективность лечения послеоперационного мозгового повреждения. Для решения этой задачи помимо биохимических методов и нейровизуализации могут быть использованы и нейрофизиологические подходы [30; 31]. Одним из общепризнанных и широко применяемых в клинической практике неинвазивных методов изучения работы мозга в норме и патологии является электроэнцефалография (ЭЭГ) [32-34]. Получаемая с помощью ЭЭГ ритмическая активность отражает согласованную работу различных областей головного мозга в режиме реального времени. Регистрация биоэлектрической активности возможна в разные временные отрезки, при различном функциональном состоянии обследуемого, в состоянии спокойного бодрствования, в том числе с нагрузочными пробами, в период сна, до и после операционного вмешательства или другой медицинской интервенции. ЭЭГ позволяет получить также информацию о потенциальной обратимости повреждения нейронов, что делает ЭЭГ информативным и простым способом динамического мониторинга [35-38].

Ранее установлено, что в состоянии спокойного бодрствования, при отсутствии определенной когнитивной нагрузки мозговые структуры задействуются в обработке информации из кратковременной памяти, процессах интернализованного внимания, а также при планировании решений [35; 39]. Продемонстрировано, что повреждение нейронных сетей в какой-то области мозга приводит к ухудшению функционирования более отдаленных регионов, а также может вызвать компенсаторную перестройку активности связанных неповрежденных областей [40; 41]. Даже локальное

ишемическое повреждение мозга может вызвать его глобальную дисфункцию, что отражается в нарушениях нейронной активности [42]. Системность возникающих при острой ишемии нарушений деятельности нейрональных сетей подтверждается также данными об ухудшении межполушарного взаимодействия при выполнении задач на внимание, восприятие и лингвистических задач у пациентов с инсультом [43-46]. Но несмотря на всю информативность временного разрешения ЭЭГ (менее миллисекунды), невысокое пространственное разрешение является существенным ограничением в поиске точной локализации нейронных активаций. Это связано с прохождением электрического потенциала нейронов к электроду через мозговые оболочки, спинномозговую жидкость, кости черепа, после чего сигнал уменьшается по амплитуде и "рассеивается" по скальпу. По этой причине многие клиницисты предпочитают ЭЭГ позитронно-эмиссионную (ПЭТ), компьютерную (КТ) или магнитно-резонансную томографию (МРТ) как основной диагностический инструмент в своей практике. Но применение этих методов нейровизуализации, как отмечено ранее, ограничивается лишь диагностикой грубых очаговых поражений тканей головного мозга [46; 47].

Проблему низкого пространственного разрешения ЭЭГ можно компенсировать на основе решения обратной задачи, включающей алгоритмы вычисления координат и параметров источников электрической активности мозга, информацию о свойствах проводимости черепа и трехмерной модели головы [48-50]. Все перечисленные параметры реализованы в методе стандартизированной электромагнитной томографии низкого разрешения sLORETA (standardized low resolution brain electromagnetic tomography), с помощью которого по снятым ЭЭГ-сигналам можно вычислить плотность источников электрической активности во всем объеме мозга [51]. Для того, чтобы метод sLORETA корректно выполнял обратную задачу, в нем представлены важные функциональные особенности для её решения.

1. Используется сферическая модели головы с учетом неравномерности и различной проводимости слоев: скальпа, черепа, оболочек головного мозга и коры, что соответствует оцифрованному атласу Talairah and Tournoux (1998, Brain Imaging centre, Montreal Neurological Institute).

35

2. Метод вычисляет распределение нейронной активности во всем объеме мозга. Кора представлена как сетка, образованная 6239 вокселями (элементами объема мозговой ткани) размером в 5^3 мм. В каждом отдельном вокселе расположены источники электрической активности, чью плотность мощности определяют электромагнитные поля при регистрации ЭЭГ. Однако воксельное пространство исследуемых областей ограничено серым веществом коры и областью гиппокампа.

3. Предполагается, что соседствующие нейронные популяции (представленные вокселями), запускаются синхронно и одновременно, поэтому был предложен метод вычисления синхронной волновой активности. Метод основан на том, что от источника нейронной активности волны расходятся в разных направлениях, и при обнаружении волн, обладающих максимальной синхронизацией, есть высокая вероятность определить возможную локализацию коркового источника.

4. В конечном итоге, низкое пространственное разрешение предполагает вычислять из бесконечного числа источников самое "гладкое" распределение источника по пространству от одного вокселя к другому, что дает бóльший вклад в активность, которая регистрируется на поверхности головы. Другими словами, sLORETA рассеивает локализацию источника с максимальным сохранением данных об его ЭЭГ-активности (рис. 1).

Таким образом, сущность метода sLORETA заключается в нахождении трехмерных показателей плотности источника распределения ЭЭГ-активности в мозге. Результаты вычисления представлены в виде изображений контраста плотности

источников, удовлетворяющих условиям гладкости и синхронности решения обратной задачи, на различном уровне срезов головного мозга.

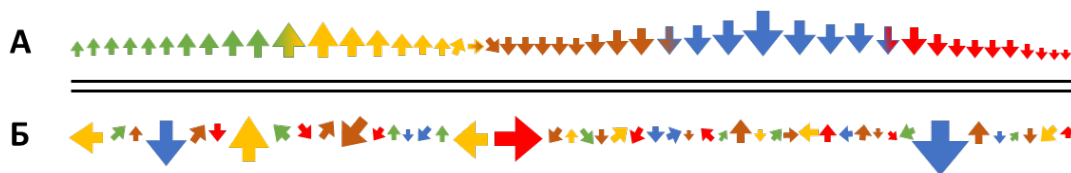


Рис. 1. Принцип выделения значимых источников в программе LORETA (адаптация рисунка В. В. Гнездицкого) [52]

А. Соседние источники, обладающие свойством схожести и гладкости, дают наибольший вклад в активность, регистрируемую на поверхности головы.

Б. Случайно ориентированные соседние источники, не дающие вклада в распределение активности на поверхности головы.

ПРИМЕНЕНИЕ АНАЛИЗА sLORETA ДЛЯ ЛОКАЛИЗАЦИИ ИСТОЧНИКОВ ПРИ ПСИХОНЕВРОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ

Возможности анализа sLORETA уже применялись в многочисленных клинических исследованиях: в диагностике психоневрологических заболеваний, таких как шизофрения [53-56], депрессия [57; 58], нейродегенеративные заболевания [59; 60], локализации источника эпилепсии [61; 62], последствий черепно-мозговых травм [63], инсультах [64], патологиях слуха [65; 66].

Предполагается, что периоперационное мозговое повреждение может быть ассоциировано с развитием нейродегенеративных заболеваний в отдаленном периоде, так как ухудшение когнитивных функций является ключевым симптомом ПОКД и ранней симптоматики болезни Альцгеймера (БА), следовательно, эти заболевания могут иметь общие патофизиологические механизмы. В работе Shim et al. [67] возможности

анализа sLORETA использовались для выявления локализации ЭЭГ-источников, ассоциированных с нейропсихиатрическими симптомами при болезни Альцгеймера, таких как психоз и апатия. Следует отметить, что перечисленные состояния также могут быть одними из осложнений послеоперационного периода у кардиохирургических пациентов. По результатам sLORETA проявление апатии у пациентов с БА совпадало с увеличением дельта-ритма, главным образом в верхней, средней и нижней височных извилинах правого полушария, парагиппокампальной извилине левого полушария и энторинальной коре обоих полушарий. Анализ плотности источников альфа-активности у пациентов с проявлением психоза при БА и без него позволил установить, что сопровождающийся при БА психоз связан с уменьшением амплитуды альфа2-ритма и его локализацией в поперечной височной извилине правого полушария и во фронтальных областях коры обоих полушарий, что указывает на "антериоризацию" — снижение альфа-активности в окципитальных областях и сдвиг генерации альфа-волн в передние области у пациентов с БА. Предполагается, что это связано с нарушениями в холинергических проводящих путях и приводит к аномальному усилению кортикального возбуждения или расторможенности в состоянии покоя.

Когнитивные нарушения часто сопровождаются метаболическими изменениями головного мозга. Например, в исследовании Smailovic et al. [68] с использованием метода sLORETA, была описана взаимосвязь снижения метаболизма глюкозы с увеличением в медленно-волновой дельта- и тета-активности в темпорально-париетальных областях головного мозга у пациентов с легкими когнитивными нарушениями (ЛКН) и БА. Вместе с тем обнаружено, что показатель гипометаболизма глюкозы в париетальных и темпоральных долях коррелировал со снижением мощности высокочастотных альфа- и бета-диапазонов в "областях интереса", состоящих из

префронтальной ассоциативной, вентромедиальной префронтальной и темпоропариетальной коры, а также задней поясной извилины и области предклинья у пациентов с ЛКН и БА.

Известно, что БА и черепно-мозговая травма (ЧМТ) имеют разные механизмы повреждения мозговых структур, но когнитивный дефицит является их общим симптомом, приводящим к инвалидизации в любом возрастном диапазоне. Диффузное аксональное повреждение (ДАП) — распространенный вид ЧМТ, чаще всего вызванный резким смещением головы вперед и назад, преимущественно при дорожно-транспортном происшествии. В работе Ефимова А.А. и др. [69] отмечено, что смещение мозговых структур в полости черепа при ЧМТ во фронтальной плоскости чаще приводит к серьезным аксональным повреждениям, тогда как смещение в сагиттальной плоскости приводит к легкому или, по меньшей мере, умеренному повреждению аксонов.

Распространенными когнитивными нарушениями после ЧМТ являются нарушения внимания, обширные мнестические расстройства, трудности с усвоением новой информации и долгосрочным планированием, а также проблемы, связанные с исполнительным контролем и нарушением психоэмоционального состояния [70; 71]. Следует отметить, что при повторных черепно-мозговых травмах различного генеза возникающие стойкие нейровоспалительные реакции способствуют развитию нейродегенерации [72; 73]. В исследовании Iapof et al. [63] было проведено сравнение локализации мозговых источников с применением анализа LORETA и определения электроэнцефалографических различий у больных с БА и у пациентов с ЧМТ. По результатам исследования у пациентов с легкой формой ЧМТ, по сравнению с контрольной группой, обнаружена медленноволновая дельта-активность в парагиппокампальной извилине и областях, прилегающих к темпоральной доле,

которая может быть ассоциирована с локальным отеком этих областей. Наблюдалась повышенная тета-активность в структурах лимбической системы (23, 27, 29, 30 поле, по Бродману), в окципитальной коре (17, 18, 19 поле, по Бродману) и передней поперечной височной извилине темпоральной области. Кроме того, анализ LORETA показал, что по сравнению с контрольной группой, у пациентов с БА наблюдалось увеличение тета-активности в прецентральной извилине фронтальной области, а также постцентральной и надкраевой извилинах париетальной области. Снижение альфа2-ритма во фронтальной коре (5, 31 поле, по Бродману), структурах лимбической системы (23, 31 поле, по Бродману), париетальной коре (5, 7, 19, 31, 40, поле по Бродману) и окципитальных областях (7, 18, 19, 31 поле, по Бродману). Возникновение амнестических синдромов как при травме, так и при БА связано с повреждением участков медиальной височной коры, включая гиппокамп и парагиппокампальную извилину [74]. Таким образом, хотя механизмы повреждения при этих двух заболеваниях различаются, имеется много общего в их нейроанатомии и физиологии, а это приводит к тому, что у пациентов проявляются сходные симптомы.

3
Острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК) является важной медико-социальной проблемой, связанной с острым или подострым развитием когнитивных нарушений, с последующим полным или частичным регрессом когнитивного дефицита [75]. В работе Ros et al. [76] проведен поиск корковых источников мозгового повреждения при ОНМК, которое затрагивало темпорально-окципитальные области правого полушария. Известно, что у пациентов, перенесших инсульт, может наблюдаться инвалидизирующий дефицит зрительного восприятия в полуполе, противоположном стороне поражения головного мозга, известный как геминеглект. Анализ LORETA позволил выявить нарушение связности межполушарной сети в пределах альфа/бета-ритмов, которое специфически коррелировало со степенью

геминглекта пациентов. Авторы делают вывод, что высокое временное разрешение и частотный состав сигналов ЭЭГ могут привести к более чувствительным маркерам и целенаправленным подходам к реабилитации пациентов с инсультом.

В другом исследовании [77] метод LORETA использовался для определения нейронной активации в неповрежденном полушарии во время планирования и выполнения движения у пациентов с хроническим инсультом. Пациенты с инсультом имели более выраженную силу источника вызванной активности в сенсомоторной коре на этапе планирования движения, по сравнению с контрольной группой. Предполагается, что у пациентов с хроническим инсультом чрезмерная активация моторной коры в противоположном от очага поражения полушарии больше связана с подготовкой к движению, чем с его выполнением.

Подводя итог выше сказанному, стоит отметить, что метод sLORETA способствует улучшению понимания нейрофизиологических маркеров мозгового повреждения после инсульта и является важным шагом на пути к разработке новых инструментов для оценки постинсультного дефицита, а также более эффективных подходов к реабилитации.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ АНАЛИЗА SLORETA ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ПЕРИОПЕРАЦИОННОГО МОЗГОВОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ У КАРДИОХИРУРГИЧЕСКИХ ПАЦИЕНТОВ

Несмотря на поиск информативных предикторов послеоперационного снижения когнитивных функций и интенсивные исследования в этом направлении в последние годы, проблема все еще остается открытой. Крайне мало данных о ЭЭГ-коррелятах мозговых механизмов при ишемическом повреждении мозга [38]. Полученные данные о локализации источников при травматическом и нейродегенеративном мозговом повреждении позволяют предполагать, что метод sLORETA может расширить

диагностические возможности при оценке состояния мозговых функций у кардиохирургических пациентов. Учитывая преимущества данного метода, представляется перспективным его применение для выявления топографических особенностей ишемического повреждения головного мозга, связанного с кардиохирургическим вмешательством.

Ранее продемонстрировано, что в раннем послеоперационном периоде кардиохирургических вмешательств увеличивается мощность биопотенциалов тета-диапазона, по сравнению с предоперационным уровнем. Установлено, что развитие ПОКД сопровождается негативной ЭЭГ-динамикой, свидетельствующей о кортикальной дисфункции, и может быть ассоциировано с эпизодами острой ишемии головного мозга при кардиохирургической операции, проводимой в условиях искусственного кровообращения (ИК) [78].

В проведенном пилотном исследовании метод sLORETA позволил выявить положительное влияние курса когнитивного тренинга на изменения пространственных паттернов мозговой активности у пациентов, перенесших кардиохирургическое вмешательство [79]. Успешно проведенная когнитивная реабилитация была ассоциирована с более низкой плотностью источников низкочастотного тета-ритма в осцилляторной активности покоя, локализованных в правых темпоральных отделах коры у пациентов в раннем послеоперационном периоде. Стоит отметить, что наибольшие различия в плотности источников тока связаны со структурами правого полушария, в частности, полем Бродмана 22, правой темпоральной долей и верхней темпоральной извилиной. Авторы предполагают, что эти изменения связаны с улучшением функционирования этих регионов мозга и связанных с ними ассоциативных вербальных процессов под влиянием когнитивного тренинга. Как было показано в предыдущих исследованиях, более высокий нейрофизиологический резерв

обеспечивает лучшую координацию нейронной активности в нейронных сетях. Этот нейрофизиологический резерв может способствовать улучшению когнитивных функций и/или большей устойчивости к патологическим процессам, сопровождающим развитие заболевания [80; 81]. Возможно также, что это отражает эффект трансфера — важного компонента успешной когнитивной реабилитации, который подразумевает повышение производительности процессов в широком спектре когнитивных областей, оптимизацию повседневного когнитивного функционирования [82; 83].

В ряде исследований продемонстрировано, что чем ранее начинается коррекция развивающихся когнитивных нарушений, тем благоприятнее это сказывается на состоянии когнитивного статуса у пожилых лиц, а также при когнитивных расстройствах различного генеза [84; 85]. Это особенно актуально для когорты кардиохирургических пациентов, у которых развитие послеоперационных когнитивных расстройств приводит к снижению успешности проводимого вмешательства, вызывая инвалидизацию и социальную зависимость пациентов [86]. При этом важно, чтобы определение конкретных целей и методов когнитивной реабилитации пациентов после кардиохирургических вмешательств основывалось на современных нейрофизиологических представлениях о периоперационном повреждении головного мозга и ассоциированных с ним когнитивных дефицитах.

Заключение

Обобщая вышесказанное, следует отметить, что в изучении мозговых коррелятов периоперационного повреждения головного мозга и ассоциированных с ним когнитивных нарушений остается много нерешенных вопросов. Исследований, посвященных изучению патофизиологических механизмов когнитивных нарушений с использованием цифровых технологий обработки ЭЭГ-сигнала, недостаточно, и требуется их дальнейшее развитие. Современный метод обработки ЭЭГ-сигнала —

sLORETA (стандартизированная электро-магнитная томография головного мозга низкого разрешения) — продемонстрировал свою информационную ценность при выявлении дисфункции уязвимых областей мозга у пациентов с болезнью Альцгеймера, инсультом, черепно-мозговой травмой. Перспективным можно считать использование данного метода для диагностики мозгового повреждения и оценки эффективности когнитивной реабилитации у кардиохирургических пациентов в раннем послеоперационном периоде.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Conflict of interest. The authors declare no apparent or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Финансирование. Исследование проводилось при поддержке фундаментальной темы НИИ КПССЗ «Разработка инновационных моделей управления риском развития болезней системы кровообращения с учетом коморбидности на основе изучения фундаментальных, клинических, эпидемиологических механизмов и организационных технологий медицинской помощи в условиях промышленного региона Сибири» (научный руководитель – академик РАН О.Л. Барбараш), № государственной регистрации 122012000364-5 от 20.01.2022.

Информация об авторах

Д.С. Куприянова – младший научный сотрудник лаборатории нейрососудистой патологии ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечнососудистых заболеваний» (650002, Россия, г. Кемерово, Сосновый бульвар, д. 6). ORCID: 0000-0002-9750-5536

И.В. Тарасова – доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник лаборатории нейрососудистой патологии ФГБНУ «Научно-исследовательский институт

71
комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний» (650002, Россия, г. Кемерово,
2
Сосновый бульвар, д. 6). ORCID: 0000-0002-6391-0170 2

Information about the authors

D.S. Kupriyanova – MSc, Junior Research Fellow, Laboratory for Neurovascular Pathology,
Department of Clinical Cardiology, Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular
Diseases (6, Sosnovy Boulevard, Kemerovo, 650002, Russian Federation). 9
ORCID: 0000-
0002-9750-5536 6

I.V. Tarasova – MD, DSc, Leading Researcher, Laboratory of Neurovascular Diseases,
Department of Clinical Cardiology, Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular
Diseases (6, Sosnovy Boulevard, Kemerovo, 650002, Russian Federation). 2
ORCID: 0000-
0002-6391-0170 2

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции,
проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию
39
перед публикацией.

Contribution of the authors. All authors made a substantial contribution to the conception
of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the
work, final approval of the version to be published. 51

Список источников

1. Российский статистический ежегодник, 2020: Стат. сб. // Федеральная служба государственной статистики (Росстат). 2020. С. 104.

2. Попов В.А., Ганюков В.И., Тарасов Р.С., Козырин К.А., Хаес Б.Л., Григорьев Е.В., Моисеенков Г.В., Барбараш Л.С. Малоинвазивный гибридный подход к реваскуляризации миокарда // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. 2013. № 6(6). С. 4-8. 8
3. Ивкин А.А., Григорьев Е.В., Шукевич Д.Л. Роль искусственного кровообращения в развитии послеоперационной когнитивной дисфункции// Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. 2021. №14(2). С. 168-174.
4. Цыган Н.В., Андреев Р.В., Пелешок А.С., Коломенцев С.В., Яковлева В.А., Рябцев А.В., Гуменная М.А., Литвиненко И.В. Периоперационный мозговой инсульт в хирургии клапанов сердца: патогенез, клиника, диагностика, лечение и профилактика // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2018. № 118(4). С. 52-60. 46 8
5. Кутлубаев М.А., Николаева И.Е., Олейник Б.А., Кутлубаева Р.Ф. Периоперационные инсульты при кардиохирургических вмешательствах // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. Спецвыпуски. 2021. № 121(3-2). С. 10-15. 8
6. Тарасова И.В., Трубникова О.А., Куприянова Д.С. Когнитивная реабилитация кардиохирургических пациентов: проблемы и перспективы // Сибирское медицинское обозрение. 2020. № 5(125). С. 23-30. 26 8
7. Lin, X., Chen, Y., Zhang, P., Chen, G., Zhou, Y., & Yu, X. (2020). The potential mechanism of postoperative cognitive dysfunction in older people. *Experimental gerontology*, 130, 110791. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2019.110791> 21
8. Сырова И.Д., Трубникова О.А., Тарасова И.В., Малева О.В., Семенов С.Е., Ложкин И.С., Барбараш О.Л. Влияние предоперационного умеренного когнитивного расстройства на цереброваскулярные события и когнитивный статус пациентов, 26

- перенёсших коронарное шунтирование (5-летнее наблюдение) // Российский кардиологический журнал. 2021. № 9. С. 28-34. 26
9. Портник О.А., Царевская Ю.Н., Ефимцев А.Ю., Алексеева Т.М., Труфанов Г.Е. Постгипоксическая энцефалопатия у пациентов, перенесших аортокоронарное шунтирование: клинико-нейропсихологические и нейровизуализационные аспекты // Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. 2019. № 11(3). С. 35-42.
10. Pang, Y., Li, Y., Zhang, Y., Wang, H., Lang, J., Han, L., Liu, H., Xiong, X., Gu, L., & Wu, X. (2022). Effects of inflammation and oxidative stress on postoperative delirium in cardiac surgery. *Frontiers in cardiovascular medicine*, 9, 1049600. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2022.1049600> 13
11. Evered, L., Atkins, K., Silbert, B., & Scott, D. A. (2022). Acute peri-operative neurocognitive disorders: a narrative review. *Anaesthesia*, 77 Suppl 1, 34-42. <https://doi.org/10.1111/anae.15613> 3
12. Evered, L., Silbert, B., & Scott, D. A. (2016). Pre-existing cognitive impairment and post-operative cognitive dysfunction: should we be talking the same language?. *International psychogeriatrics*, 28(7), 1053–1055. <https://doi.org/10.1017/S1041610216000661> 28
13. Ajtahed, S. S., Rezapour, T., Etemadi, S., Moradi, H., Habibi Asgarabad, M., & Ekhtiari, H. (2019). Efficacy of Neurocognitive Rehabilitation After Coronary Artery Bypass Graft Surgery in Improving Quality of Life: An Interventional Trial. *Frontiers in psychology*, 10, 1759. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01759> 17
14. Safavynia, S. A., Goldstein, P. A., & Evered, L. A. (2022). Mitigation of perioperative neurocognitive disorders: A holistic approach. *Frontiers in aging neuroscience*, 14, 949148. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2022.949148> 2
15. Lopez, M. G., Hughes, C. G., DeMatteo, A., O'Neal, J. B., McNeil, J. B., Shotwell, M. S., Morse, J., Petracek, M. R., Shah, A. S., Brown, N. J., & Billings, F. T., 4th (2020). 1

- Intraoperative Oxidative Damage and Delirium after Cardiac Surgery. *Anesthesiology*, 132(3), 551-561. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000003016>
16. Lomivorotov, V. V., Moroz, G., Abubakirov, M., Osinsky, R., & Landoni, G. (2022). Volatile and Intravenous Anesthetics for Brain Protection in Cardiac Surgery: Does the Choice of Anesthesia Matter?. *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia*, 36(2), 567-576. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2021.02.048>
17. Vu, T., & Smith, J. A. (2022). An Update on Postoperative Cognitive Dysfunction Following Cardiac Surgery. *Frontiers in psychiatry*, 13, 884907. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2022.884907>
18. Трубникова О.А., Тарасова И.В., Малева О.В., Каган Е.С., Барбараш О.Л., Барбараш Л.С. Факторы развития стойкой послеоперационной когнитивной дисфункции у пациентов, перенесших коронарное шунтирование в условиях искусственного кровообращения // *Терапевтический архив*. 2017. № 89(9). С. 41-47. 31
19. Indja, B., Seco, M., Seamark, R., Kaplan, J., Bannon, P. G., Grieve, S. M., & Vallely, M. P. (2017). Neurocognitive and Psychiatric Issues Post Cardiac Surgery. *Heart, lung & circulation*, 26(8), 779-785. <https://doi.org/10.1016/j.hlc.2016.12.010> 1
20. Brodier, E. A., & Cibelli, M. (2021). Postoperative cognitive dysfunction in clinical practice. *BJA education*, 21(2), 75–82. <https://doi.org/10.1016/j.bjae.2020.10.004> 21
21. van Sinderen, K., Schwarte, L. A., & Schober, P. (2020). Diagnostic Criteria of Postoperative Cognitive Dysfunction: A Focused Systematic Review. *Anesthesiology research and practice*, 2020, 7384394. <https://doi.org/10.1155/2020/7384394> 3
22. Relander, K., Hietanen, M., Rantanen, K., Rämö, J., Vento, A., Saastamoinen, K. P., Roine, R. O., Soinne, L. (2020). Postoperative cognitive change after cardiac surgery predicts long-term cognitive outcome. *Brain and behavior*, 10(9), e01750. <https://doi.org/10.1002/brb3.1750> 9

23. Zhu, Y., Zhou, M., Jia, X., Zhang, W., Shi, Y., Bai, S., Rampes, S., Vizcaychipi, M. P., Wu, C., Wang, K., Ma, D., Yang, Q., & Wang, L. (2023). Inflammation Disrupts the Brain Network of Executive Function after Cardiac Surgery. *Annals of surgery*, 277(3), e689-e698. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000005041> ²
24. Lambert, I., & Bartolomei, F. (2020). Why do seizures impair consciousness and how can we reverse this? *Current opinion in neurology*, 33(2), 173–178. <https://doi.org/10.1097/WCO.0000000000000794> ¹⁹
25. Mengotti, P., Käsbauer, A. S., Fink, G. R., & Vossel, S. (2020). Lateralization, functional specialization, and dysfunction of attentional networks. *Cortex; a journal devoted to the study of the nervous system and behavior*, 132, 206-222. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2020.08.022> ¹⁹ ⁴¹
26. Hays, C. C., Zlatar, Z. Z., Campbell, L., Meloy, M. J., & Wierenga, C. E. (2018). Subjective Cognitive Decline Modifies the Relationship Between Cerebral Blood Flow and Memory Function in Cognitively Normal Older Adults. *Journal of the International Neuropsychological Society: JINS*, 24(3), 213-223. <https://doi.org/10.1017/S135561771700087X> ⁴ ²
27. Safan, A. S., Imam, Y., Akhtar, N., Al-Taweel, H., Zakaria, A., Quateen, A., Own, A., & Kamran, S. (2022). Acute ischemic stroke and convexity subarachnoid hemorrhage in large vessel atherosclerotic stenosis: Case series and review of the literature. *Clinical case reports*, 10(6), e5968. <https://doi.org/10.1002/ccr3.5968> ⁴ ²
28. Milne, B., Gilbey, T., Gautel, L., & Kunst, G. (2022). Neuromonitoring and Neurocognitive Outcomes in Cardiac Surgery: A Narrative Review. *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia*, 36(7), 2098-2113. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2021.07.029> ²¹

29. Sun, X., Lindsay, J., Monsein, L. H., Hill, P. C., & Corso, P. J. (2012). Silent brain injury after cardiac surgery: a review: cognitive dysfunction and magnetic resonance imaging diffusion-weighted imaging findings. *Journal of the American College of Cardiology*, 60(9), 791-797. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2012.02.079> 4
30. Dhawan R. (2022). EEG in Cardiac Surgery-Moving Past the Obvious. *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia*, 36(9), 3526-3528. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2022.05.018> 21
31. McDevitt, W. M., Gul, T., Jones, T. J., Scholefield, B. R., Seri, S., & Drury, N. E. (2022). Perioperative electroencephalography in cardiac surgery with hypothermic circulatory arrest: a narrative review. *Interactive cardiovascular and thoracic surgery*, 35(4), ivac198. <https://doi.org/10.1093/icvts/ivac198> 3
32. Гуляев С.А. Электроэнцефалография и исследования функциональной активности головного мозга // Русский журнал детской неврологии. 2021. № 4. С. 59-68.
33. Babiloni, C., Arakaki, X., Bonanni, L., Bujan, A., Carrillo, M. C., Del Percio, C., Edelmayer, R. M., Egan, G., Elahh, F. M., Evans, A., Ferri, R., Frisoni, G. B., Güntekin, B., Hainsworth, A., Hampel, H., Jelic, V., Jeong, J., Kim, D. K., Kramberger, M., Kumar, S., ... Yener, G. (2021). EEG measures for clinical research in major vascular cognitive impairment: recommendations by an expert panel. *Neurobiology of aging*, 103, 78–97. <https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2021.03.003>
34. Torres-Simón L, Doval S, Nebreda A, Llinas SJ, Marsh EB, Maestú F. Understanding brain function in vascular cognitive impairment and dementia with EEG and MEG: A systematic review. *Neuroimage Clin.* 2022;35:103040. doi: 10.1016/j.nicl.2022.103040.
35. Тарасова И.В. Значение фоновой электроэнцефалограммы для диагностики когнитивных расстройству кардиохирургических пациентов // Сибирский медицинский журнал. 2019. № 34(1). С.18–23. 1

36. Jiao, B., Li, R., Zhou, H., Qing, K., Liu, H., Pan, H., Lei, Y., Fu, W., Wang, X., Xiao, X., Liu, X., Yang, Q., Liao, X., Zhou, Y., Fang, L., Dong, Y., Yang, Y., Jiang, H., Huang, S., & Shen, L. (2023). Neural biomarker diagnosis and prediction to mild cognitive impairment and Alzheimer's disease using EEG technology. *Alzheimer's research & therapy*, 15(1), 32. <https://doi.org/10.1186/s13195-023-01181-1>
37. Ghatol, D., & Widrich, J. (2022). *Intraoperative Neurophysiological Monitoring*. In StatPearls. StatPearls Publishing.
38. Тарасова И.В., Вольф Н.В., Куприянова Д.С., Трубникова О.А., Барбараш О.Л. Изменения вызванной синхронизации/десинхронизации электрической активности коры мозга у кардиохирургических пациентов с послеоперационной когнитивной дисфункцией // Сибирский научный медицинский журнал. 2021. № 41(2). С. 12-20.
39. Kam, J. W. Y., Rahnuma, T., Park, Y. E., & Hart, C. M. (2022). Electrophysiological markers of mind wandering: A systematic review. *NeuroImage*, 258, 119372. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2022.119372>
40. Moyanova, S. G., Mitreva, R. G., Kortenska, L. V., Nicoletti, F., & Ngomba, R. T. (2013). Age-dependence of sensorimotor and cerebral electroencephalographic asymmetry in rats subjected to unilateral cerebrovascular stroke. *Experimental & translational stroke medicine*, 5(1), 13. <https://doi.org/10.1186/2040-7378-5-13>
41. Liu, T. T., & Behrmann, M. (2017). Functional outcomes following lesions in visual cortex: Implications for plasticity of high-level vision. *Neuropsychologia*, 105, 197–214. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2017.06.030>
42. Moyanova, S. G., & Dijkhuizen, R. M. (2014). Present status and future challenges of electroencephalography- and magnetic resonance imaging-based monitoring in preclinical models of focal cerebral ischemia. *Brain research bulletin*, 102, 22–36. <https://doi.org/10.1016/j.brainresbull.2014.01.003>

43. Das, A., Mandel, A., Shitara, H., Popa, T., Horovitz, S. G., Hallett, M., & Thirugnanasambandam, N. (2022). Evaluating interhemispheric connectivity during midline object recognition using EEG. *PloS one*, 17(8), e0270949. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0270949> 23
44. Ouin, E., Roussel, M., Aarabi, A., Arnoux, A., Tasseel-Ponche, S., Andriuta, D., Thiebaut de Schotten, M., Toba, M. N., Makki, M., Godefroy, O., & GRECogVASC study group (2022). Poststroke action slowing: Motor and attentional impairments and their imaging determinants. Evidence from lesion-symptom mapping, disconnection and fMRI activation studies. *Neuropsychologia*, 177, 108401. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2022.108401> 2
45. Pillay, S. B., Gross, W. L., Heffernan, J., Book, D. S., & Binder, J. R. (2022). Semantic network activation facilitates oral word reading in chronic aphasia. *Brain and language*, 233, 105164. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2022.105164> 15
46. Денисова Е. Н., Махров С. С. Анализ современных методов регистрации сигналов мозговой активности посредством нейрокомпьютерного интерфейса // Т-Comm. 2017. № 12. С. 14-17.
47. Samuelsson, J. G., Peled, N., Mamashli, F., Ahveninen, J., & Hämäläinen, M. S. (2021). Spatial fidelity of MEG/EEG source estimates: A general evaluation approach. *NeuroImage*, 224, 117430. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2020.117430> 2
48. Ding, L., & He, B. (2006). Spatio-temporal EEG source localization using a three-dimensional subspace FINE approach in a realistic geometry inhomogeneous head model. *IEEE transactions on bio-medical engineering*, 53(9), 1732–1739. <https://doi.org/10.1109/TBME.2006.878118> 70
49. Grech, R., Cassar, T., Muscat, J., Camilleri, K. P., Fabri, S. G., Zervakis, M., Xanthopoulos, P., Sakkalis, V., & Vanrumste, B. (2008). Review on solving the inverse 13

problem in EEG source analysis. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, 5, 25. 13
<https://doi.org/10.1186/1743-0003-5-25>

50. Sadat-Nejad, Y., & Beheshti, S. (2019). Higher Resolution sLORETA (HR-sLORETA) in EEG Source Imaging. *Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. Annual International Conference, 2019*, 1690-1693. 41
<https://doi.org/10.1109/EMBC.2019.8856905>

51. Pascual-Marqui R. D. (2002). Standardized low-resolution brain electromagnetic tomography (sLORETA): technical details. *Methods and findings in experimental and clinical pharmacology*, 24 Suppl D, 5-12. 15

52. Гнездицкий В.В. Обратная задача ЭЭГ и клиническая электроэнцефалография // МЕДпресс-информ. 2004. 624 с.

53. Gornerova, N., Brunovsky, M., Klirova, M., Novak, T., Zaytseva, Y., Koprivova, J., Bravermanova, A., & Horacek, J. (2023). The effect of low-frequency rTMS on auditory hallucinations, EEG source localization and functional connectivity in schizophrenia. *Neuroscience letters*, 794, 136977. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2022.136977> 15

54. Wojcik, G. M., Masiak, J., Kawiak, A., Schneider, P., Kwasniewicz, L., Polak, N., & Gajos-Balinska, A. (2018). New Protocol for Quantitative Analysis of Brain Cortex Electroencephalographic Activity in Patients With Psychiatric Disorders. *Frontiers in neuroinformatics*, 12, 27. <https://doi.org/10.3389/fninf.2018.00027> 30
18

55. Delussi, M., Nazzaro, V., Ricci, K., & de Tommaso, M. (2020). EEG Functional Connectivity and Cognitive Variables in Premanifest and Manifest Huntington's Disease: EEG Low-Resolution Brain Electromagnetic Tomography (LORETA) Study. *Frontiers in physiology*, 11, 612325. <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.612325> 20
13

56. Vecchio, F., Miraglia, F., Alú, F., Orticoni, A., Judica, E., Cotelli, M., & Rossini, P. M. (2021). Contribution of Graph Theory Applied to EEG Data Analysis for Alzheimer's Disease Versus Vascular Dementia Diagnosis. *Journal of Alzheimer's disease : JAD*, 82(2), 871-879. <https://doi.org/10.3233/JAD-210394> 14
57. Teng, C., Wang, M., Wang, W., Ma, J., Jia, M., Wu, M., Luo, Y., Wang, Y., Zhang, Y., & Xu, J. (2022). Abnormal Properties of Cortical Functional Brain Network in Major Depressive Disorder: Graph Theory Analysis Based on Electroencephalography-Source Estimates. *Neuroscience*, 506, 80-90. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2022.10.010> 2
58. Zhou, L., Wang, G., Nan, C., Wang, H., Liu, Z., & Bai, H. (2019). Abnormalities in P300 components in depression: an ERP-sLORETA study. *Nordic journal of psychiatry*, 73(1), 1-8. <https://doi.org/10.1080/08039488.2018.1478991> 13
59. Leviashvili, S., Ezra, Y., Droby, A., Ding, H., Groppa, S., Mirelman, A., Muthuraman, M., & Maidan, I. (2022). EEG-Based Mapping of Resting-State Functional Brain Networks in Patients with Parkinson's Disease. *Biomimetics (Basel, Switzerland)*, 7(4), 231. <https://doi.org/10.3390/biomimetics7040231> 2
60. Caravaglios, G., Muscoso, E. G., Blandino, V., Di Maria, G., Gangitano, M., Graziano, F., Guajana, F., & Piccoli, T. (2023). EEG Resting-State Functional Networks in Amnestic Mild Cognitive Impairment. *Clinical EEG and neuroscience*, 54(1), 36–50. <https://doi.org/10.1177/15500594221110036> 41
61. Kim, K. Y., Moon, J. U., Lee, J. Y., Eom, T. H., Kim, Y. H., & Lee, I. G. (2022). Distributed source localization of epileptiform discharges in juvenile myoclonic epilepsy: Standardized low-resolution brain electromagnetic tomography (sLORETA) Study. *Medicine*, 101(26), e29625. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000029625> 20 1

62. Pitetzis, D., Frantzidis, C., Psoma, E., Deretzi, G., Kalogera-Fountzila, A., Bamidis, P. D., & Spilioti, M. (2022). EEG Network Analysis in Epilepsy with Generalized Tonic-Clonic Seizures Alone. *Brain sciences*, 12(11), 1574. <https://doi.org/10.3390/brainsci12111574>
63. Ianof, J. N., Fraga, F. J., Ferreira, L. A., Ramos, R. T., Demario, J. L. C., Baratho, R., Basile, L. F. H., Nitrini, R., & Anghinah, R. (2017). Comparative analysis of the electroencephalogram in patients with Alzheimer's disease, diffuse axonal injury patients and healthy controls using LORETA analysis. *Dementia & neuropsychologia*, 11(2), 176–185. <https://doi.org/10.1590/1980-57642016dn11-020010>
64. Calabrò, R. S., Naro, A., Russo, M., Leo, A., De Luca, R., Balletta, T., Buda, A., La Rosa, G., Bramanti, A., & Bramanti, P. (2017). The role of virtual reality in improving motor performance as revealed by EEG: a randomized clinical trial. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, 14(1), 53. <https://doi.org/10.1186/s12984-017-0268-4>¹
65. Güntensperger, D., Kleinjung, T., Neff, P., Thüring, C., & Meyer, M. (2020). Combining neurofeedback with source estimation: Evaluation of an sLORETA neurofeedback protocol for chronic tinnitus treatment. *Restorative neurology and neuroscience*, 38(4), 283-299. <https://doi.org/10.3233/RNN-200992>¹⁴
66. Czornik, M., Birbaumer, N., Braun, C., Hautzinger, M., Wolpert, S., Löwenheim, H., & Malekshahi, A. (2022). Neural substrates of tinnitus severity. *International journal of psychophysiology: official journal of the International Organization of Psychophysiology*, 181, 40-49. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2022.08.009>¹³⁴
67. Shim, Y. S., & Shin, H. E. (2020). Analysis of Neuropsychiatric Symptoms in Patients with Alzheimer's Disease Using Quantitative EEG and sLORETA. *Neuro-degenerative diseases*, 20(1), 12-19. <https://doi.org/10.1159/000508130>²²
68. Smailovic, U., Koenig, T., Savitcheva, I., Chiotis, K., Nordberg, A., Blennow, K., Winblad, B., & Jelic, V. (2020). Regional Disconnection in Alzheimer Dementia and

Amyloid-Positive Mild Cognitive Impairment: Association Between EEG Functional Connectivity and Brain Glucose Metabolism. *Brain connectivity*, 10(10), 555–565. <https://doi.org/10.1089/brain.2020.0785> ⁶

69. Ефимов А.А., Савенкова Е.Н., Алексеев Ю.Д., Райкова К.А., Коротина О.С., Корсак В.О. Диффузное аксональное повреждение мозга с судебно-медицинских позиций // *Современные проблемы науки и образования*. 2020. № 5. С. 142.
70. Левин О.С., Чимагомедова А.Ш. Когнитивные нарушения при черепно-мозговой травме // *Современная терапия в психиатрии и неврологии*. 2019. № 2. С. 33-43.
71. Rostowsky, K. A., Irimia, A., & Alzheimer's Disease Neuroimaging Initiative (2021). Acute cognitive impairment after traumatic brain injury predicts the occurrence of brain atrophy patterns similar to those observed in Alzheimer's disease. *GeroScience*, 43(4), 2015–2039. <https://doi.org/10.1007/s11357-021-00355-9> ²
72. Wareham, L. K., Liddelow, S. A., Temple, S., Benowitz, L. I., Di Polo, A., Wellington, C., Goldberg, J. L., He, Z., Duan, X., Bu, G., Davis, A. A., Shekhar, K., Torre, A., Chan, D. C., Canto-Soler, M. V., Flanagan, J. G., Subramanian, P., Rossi, S., Brunner, T., Bovenkamp, D. E., ... Calkins, D. J. (2022). Solving neurodegeneration: common mechanisms and strategies for new treatments. *Molecular neurodegeneration*, 17(1), 23. <https://doi.org/10.1186/s13024-022-00524-0> ² ⁷
73. Локшина А.Б., Гришина Д.А., Обухова А.В. Болезнь Альцгеймера с ранним началом // *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика*. 2022. №14(2). С. 110-116.
74. Güntekin, B., Aktürk, T., Arakaki, X., Bonanni, L., Del Percio, C., Edelmayer, R., Farina, F., Ferri, R., Hanoğlu, L., Kumar, S., Lizio, R., Lopez, S., Murphy, B., Noce, G., Randall, F., Sack, A. T., Stocchi, F., Yener, G., Yıldırım, E., & Babiloni, C. (2022). Are there consistent abnormalities in event-related EEG oscillations in patients with Alzheimer's ²

- disease compared to other diseases belonging to dementia?. *Psychophysiology*, 59(5), e13934. <https://doi.org/10.1111/psyp.13934>
75. Кемстач В. В., Коростовцева Л. С., Алехин А. Н., Свиряев Ю. В., Бочкарев М. В., Ефременко И. О. Динамика когнитивной дисфункции у пациентов после перенесенного острого нарушения мозгового кровообращения при наличии нарушений дыхания во сне // *Вестник психофизиологии*. 2021. № 1. С. 92-98.
76. Ros, T., Michela, A., Mayer, A., Bellmann, A., Vuadens, P., Zermatten, V., Saj, A., & Vuilleumier, P. (2022). Disruption of large-scale electrophysiological networks in stroke patients with visuospatial neglect. *Network neuroscience (Cambridge, Mass.)*, 6(1), 69–89. https://doi.org/10.1162/netn_a_00210
77. Fang, Y., Daly, J. J., Hansley, J., Yao, W. X., Yang, Q., Sun, J., Hovorat, K., Pundik, S., & Yue, G. H. (2015). Hemispheric activation during planning and execution phases in reaching post stroke: a consort study. *Medicine*, 94(3), e307. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000000307>
78. Тарасова И.В., Трубникова О.А., Барбараш О.Л., Барбараш Л.С. Изменения биоэлектрической активности мозга, ассоциированные со стойкой послеоперационной когнитивной дисфункцией у пациентов, перенесших коронарное шунтирование // *Сибирский научный медицинский журнал*. 2017. № 3(37). С. 32-38.
79. Тарасова И.В., Куприянова Д.С., Трубникова О.А., Кухарева И.Н., Соснина А.С., Тен С.Б., Шестернин В.Г., Барбараш О.Л. Анализ распределения плотности источников тока (sLORETA) у пациентов после когнитивной реабилитации с применением двойной задачи в раннем послеоперационном периоде коронарного шунтирования // *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний*. 2022. № 11 (4S). С. 65-74.

80. Babiloni, C., Del Percio, C., Pascarelli, M. T., Lizio, R., Noce, G., Lopez, S., Rizzo, M., Ferri, R., Soricelli, A., Nobili, F., Arnaldi, D., Famà, F., Orzi, F., Buttinelli, C., Giubilei, F., Salvetti, M., Cipollini, V., Franciotti, R., Onofri, M., Stirpe, P., Bonanni, L. (2019). Abnormalities of functional cortical source connectivity of resting-state electroencephalographic alpha rhythms are similar in patients with mild cognitive impairment due to Alzheimer's and Lewy body diseases. *Neurobiology of aging*, 77, 112-127. <https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2019.01.013> 13
81. Пономарева Н.В., Медведев Р.Б., Боравова А.И., Канавец Е.В., Клопов В.И., Фокин В.Ф., Лагода О.В., Танашян М.М. Билатеральная асимметрия кровотока по магистральным артериям головы при когнитивной нагрузке у больных хронической ишемией мозга // *Асимметрия*. 2022. № 16(1). С. 5-11. doi: 10.25692/ASY.2022.16.1.001
82. Ballesteros, S., Mayas, J., Prieto, A., Ruiz-Marquez, E., Toril, P., & Reales, J. M. (2017). Effects of Video Game Training on Measures of Selective Attention and Working Memory in Older Adults: Results from a Randomized Controlled Trial. *Frontiers in aging neuroscience*, 9, 354. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2017.00354> 68 16
83. Heinzl, S., Rimpel, J., Stelzel, C., & Rapp, M. A. (2017). Transfer Effects to a Multimodal Dual-Task after Working Memory Training and Associated Neural Correlates in Older Adults - A Pilot Study. *Frontiers in human neuroscience*, 11, 85. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2017.00085> 28
84. Злобина Ю.В., Епанешникова Н.В., Зиновьева Н.П. Эффективность когнитивных тренировок у пациентов с острым нарушением мозгового кровообращения в остром периоде: пилотное исследование // *Вестник ЮУрГУ. Серия "Психология"*. 2018. № 11(3). С. 64-73. 9

85. Anatórk, M., Kaufmann, T., Cole, J. H., Suri, S., Griffanti, L., Zsoldos, E., Filippini, N., Singh-Manoux, A., Kivimäki, M., Westlye, L. T., Ebmeier, K. P., & de Lange, A. G. (2021). Prediction of brain age and cognitive age: Quantifying brain and cognitive maintenance in aging. *Human brain mapping*, 42(6), 1626-1640. <https://doi.org/10.1002/hbm.25316> ²²
86. Moreira, J. M. A., & Grilo, E. N. (2019). Quality of life after coronary artery bypass graft surgery - results of cardiac rehabilitation programme // *Journal of exercise rehabilitation*, 15(5), 715-722. <https://doi.org/10.12965/jer.1938444.222> ²

References

1. Russian statistical yearbook. 2020: Stat. sb. // Federal'naya sluzhba gosudarstvennoj statistiki (Rosstat). 2020. P. 104. (In Russ.)
2. Popov V.A., Ganjukov V.I., Tarasov R.S., Kozyrin K.A., Khaes B.L., Grigor'ev E.V., Moiseenkov G.V., Barbarash L.S. Hybrid mini-invasive approach to myocardial ¹

- revascularization // The Russian Journal of Cardiology & Cardiovascular Surgery. 2013. No. 6(6). P. 4-8. (In Russ.)
3. Ivkin A.A., Grigoriyev E.V., Shukevich D.L. Influence of cardiopulmonary bypass on postoperative cognitive dysfunction // The Russian Journal of Cardiology & Cardiovascular Surgery. 2021. No. 14(2). P. 168-174. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/kardio202114021168>
 4. Tsygan NV, Andreev RV, Peleshok AS, Kolomentsev SV, Yakovleva VA, Ryabtsev AV, Gumennaya MA, Litvinenko I.V. Perioperative stroke in heart valve surgery: pathogenesis, clinical findings, diagnosis, prevention, treatment // The Korsakov's Journal of Neurology and Psychiatry. 2018. No. 118(4). P. 52-60. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/jnevro20181184152-60>
 5. Kutlubaev M.A., Nikolaeva I.E., Oleinik B.A., Kutlubaeva R.F. Perioperative strokes in cardiac surgery // The Korsakov's Journal of Neurology and Psychiatry. 2021. No. 121(3-2). P. 10-15. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/jnevro202112103210>
 6. Tarasova I.V., Trubnikova O. A., Kupriyanova D. S. Cognitive rehabilitation of cardiac surgery patients: problems and prospects // Siberian Medical Review. 2020. № 5(125). P. 23-30. (In Russ.) DOI 10.20333/2500136-2020-5-23-30
 7. Lin, X., Chen, Y., Zhang, P., Chen, G., Zhou, Y., & Yu, X. (2020). The potential mechanism of postoperative cognitive dysfunction in older people. *Experimental gerontology*, 130, 110791. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2019.110791>
 8. Syrova I.D., Trubnikova O.A., Tarasova I.V., Maleva O.V., Semenov S.E., Lozhkin I.S., Barbarash O.L. Impact of preoperative mild cognitive impairment on cerebrovascular events and cognitive status in patients undergoing coronary artery bypass grafting: data from 5-year follow-up // Russian Journal of Cardiology. 2021. No. 9. P. 28-34. (In Russ.) <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2021-4519>

9. Portik O.A., Tsarevskaya Yu.N., Efimtsev A.Yu., Alekseeva T.M., Trufanov G.E. Posthypoxic encephalopathy in patients undergoing coronary artery bypass surgery: clinical, neuropsychological, and neuroimaging aspects // *Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics*. 2019. No. 11(3). P. 35-42. (In Russ.) <https://doi.org/10.14412/2074-2711-2019-3-35-42>
10. Pang, Y., Li, Y., Zhang, Y., Wang, H., Lang, J., Han, L., Liu, H., Xiong, X., Gu, L., & Wu, X. (2022). Effects of inflammation and oxidative stress on postoperative delirium in cardiac surgery. *Frontiers in cardiovascular medicine*, 9, 1049600. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2022.1049600>
11. Evered, L., Atkins, K., Silbert, B., & Scott, D. A. (2022). Acute peri-operative neurocognitive disorders: a narrative review. *Anaesthesia*, 77 Suppl 1, 34-42. <https://doi.org/10.1111/anae.15613>
12. Evered, L., Silbert, B., & Scott, D. A. (2016). Pre-existing cognitive impairment and post-operative cognitive dysfunction: should we be talking the same language?. *International psychogeriatrics*, 28(7), 1053–1055. <https://doi.org/10.1017/S1041610216000661>
13. Ajtahed, S. S., Rezapour, T., Etemadi, S., Moradi, H., Habibi Asgarabad, M., & Ekhtiari, H. (2019). Efficacy of Neurocognitive Rehabilitation After Coronary Artery Bypass Graft Surgery in Improving Quality of Life: An Interventional Trial. *Frontiers in psychology*, 10, 1759. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01759>
14. Safavynia, S. A., Goldstein, P. A., & Evered, L. A. (2022). Mitigation of perioperative neurocognitive disorders: A holistic approach. *Frontiers in aging neuroscience*, 14, 949148. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2022.949148>
15. Lopez, M. G., Hughes, C. G., DeMatteo, A., O'Neal, J. B., McNeil, J. B., Shotwell, M. S., Morse, J., Petracek, M. R., Shah, A. S., Brown, N. J., & Billings, F. T., 4th (2020).

- Intraoperative Oxidative Damage and Delirium after Cardiac Surgery. *Anesthesiology*, 132(3), 551-561. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000003016>
16. Lomivorotov, V. V., Moroz, G., Abubakirov, M., Osinsky, R., & Landoni, G. (2022). Volatile and Intravenous Anesthetics for Brain Protection in Cardiac Surgery: Does the Choice of Anesthesia Matter?. *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia*, 36(2), 567-576. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2021.02.048>
17. Vu, T., & Smith, J. A. (2022). An Update on Postoperative Cognitive Dysfunction Following Cardiac Surgery. *Frontiers in psychiatry*, 13, 884907. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2022.884907>
18. Trubnikova O.A., Tarasova I.V., Maleva O.V., Kagan E.S., Barbarash O.L., Barbarash L.S. Factors for the development of persistent postoperative cognitive dysfunction in patients undergoing coronary artery bypass surgery under extracorporeal circulation // *Therapeutic archive*. 2017. No. 89(9). P. 41-47. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/terarkh201789941-47>
19. Indja, B., Seco, M., Seamark, R., Kaplan, J., Bannon, P. G., Grieve, S. M., & Vallely, M. P. (2017). Neurocognitive and Psychiatric Issues Post Cardiac Surgery. *Heart, lung & circulation*, 26(8), 779-785. <https://doi.org/10.1016/j.hlc.2016.12.010>
20. Brodier, E. A., & Cibelli, M. (2021). Postoperative cognitive dysfunction in clinical practice. *BJA education*, 21(2), 75–82. <https://doi.org/10.1016/j.bjae.2020.10.004>
21. van Sinderen, K., Schwarte, L. A., & Schober, P. (2020). Diagnostic Criteria of Postoperative Cognitive Dysfunction: A Focused Systematic Review. *Anesthesiology research and practice*, 2020, 7384394. <https://doi.org/10.1155/2020/7384394>
22. Relander, K., Hietanen, M., Rantanen, K., Rämö, J., Vento, A., Saastamoinen, K. P., Roine, R. O., Soinne, L. (2020). Postoperative cognitive change after cardiac surgery

predicts long-term cognitive outcome. *Brain and behavior*, 10(9), e01750.
<https://doi.org/10.1002/brb3.1750>

23. Zhu, Y., Zhou, M., Jia, X., Zhang, W., Shi, Y., Bai, S., Rampes, S., Vizcaychipi, M. P., Wu, C., Wang, K., Ma, D., Yang, Q., & Wang, L. (2023). Inflammation Disrupts the Brain Network of Executive Function after Cardiac Surgery. *Annals of surgery*, 277(3), e689-e698. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000005041>

24. Lambert, I., & Bartolomei, F. (2020). Why do seizures impair consciousness and how can we reverse this? *Current opinion in neurology*, 33(2), 173–178.
<https://doi.org/10.1097/WCO.0000000000000794>

25. Mengotti, P., Käsbauer, A. S., Fink, G. R., & Vossel, S. (2020). Lateralization, functional specialization, and dysfunction of attentional networks. *Cortex; a journal devoted to the study of the nervous system and behavior*, 132, 206-222.
<https://doi.org/10.1016/j.cortex.2020.08.022>

26. Hays, C. C., Zlatar, Z. Z., Campbell, L., Meloy, M. J., & Wierenga, C. E. (2018). Subjective Cognitive Decline Modifies the Relationship Between Cerebral Blood Flow and Memory Function in Cognitively Normal Older Adults. *Journal of the International Neuropsychological Society: JINS*, 24(3), 213-223.
<https://doi.org/10.1017/S135561771700087X>

27. Safan, A. S., Imam, Y., Akhtar, N., Al-Taweel, H., Zakaria, A., Quateen, A., Own, A., & Kamran, S. (2022). Acute ischemic stroke and convexity subarachnoid hemorrhage in large vessel atherosclerotic stenosis: Case series and review of the literature. *Clinical case reports*, 10(6), e5968. <https://doi.org/10.1002/ccr3.5968>

28. Milne, B., Gilbey, T., Gautel, L., & Kunst, G. (2022). Neuromonitoring and Neurocognitive Outcomes in Cardiac Surgery: A Narrative Review. *Journal of*

cardiothoracic and vascular anesthesia, 36(7), 2098-2113.

<https://doi.org/10.1053/j.jvca.2021.07.029>

29. Sun, X., Lindsay, J., Monsein, L. H., Hill, P. C., & Corso, P. J. (2012). Silent brain injury after cardiac surgery: a review: cognitive dysfunction and magnetic resonance imaging diffusion-weighted imaging findings. *Journal of the American College of Cardiology*, 60(9), 791-797. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2012.02.079>
30. Dhawan R. (2022). EEG in Cardiac Surgery-Moving Past the Obvious. *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia*, 36(9), 3526-3528. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2022.05.018>
31. McDevitt, W. M., Gul, T., Jones, T. J., Scholefield, B. R., Seri, S., & Drury, N. E. (2022). Perioperative electroencephalography in cardiac surgery with hypothermic circulatory arrest: a narrative review. *Interactive cardiovascular and thoracic surgery*, 35(4), ivac198. <https://doi.org/10.1093/icvts/ivac198>
32. Gulyaev S.A. Electroencephalography and analysis of functional brain activity // *Russian Journal of Child Neurology*. 2021. No. 4. P. 59-68. (In Russ.) <https://doi.org/10.17650/2073-8803-2021-16-4-59-68>
33. Babiloni, C., Arakaki, X., Bonanni, L., Bujan, A., Carrillo, M. C., Del Percio, C., Edelmayer, R. M., Egan, G., Elahh, F. M., Evans, A., Ferri, R., Frisoni, G. B., Güntekin, B., Hainsworth, A., Hampel, H., Jelic, V., Jeong, J., Kim, D. K., Kramberger, M., Kumar, S., ... Yener, G. (2021). EEG measures for clinical research in major vascular cognitive impairment: recommendations by an expert panel. *Neurobiology of aging*, 103, 78–97. <https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2021.03.003>
34. Torres-Simón L, Doval S, Nebreda A, Llinas SJ, Marsh EB, Maestú F. Understanding brain function in vascular cognitive impairment and dementia with EEG and MEG: A systematic review. *Neuroimage Clin*. 2022;35:103040. doi: 10.1016/j.nicl.2022.103040. 1

35. Tarasova I.V. Significance of Resting State Electroencephalogram for Diagnosis of Cognitive Disorders in Cardiac Surgery Patients // The Siberian Medical Journal. 2019. No. 34(1). P.18-23. (In Russ.) <https://doi.org/10.29001/2073-8552-2019-34-1-18-23>
36. Jiao, B., Li, R., Zhou, H., Qing, K., Liu, H., Pan, H., Lei, Y., Fu, W., Wang, X., Xiao, X., Liu, X., Yang, Q., Liao, X., Zhou, Y., Fang, L., Dong, Y., Yang, Y., Jiang, H., Huang, S., & Shen, L. (2023). Neural biomarker diagnosis and prediction to mild cognitive impairment and Alzheimer's disease using EEG technology. *Alzheimer's research & therapy*, 15(1), 32. <https://doi.org/10.1186/s13195-023-01181-1>
37. Ghatol, D., & Widrich, J. (2022). Intraoperative Neurophysiological Monitoring. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.
38. Tarasova I.V., Volf N.V., Kupriyanova D.S., Trubnikova O.A., Barbarash O.L. Changes in event-related synchronization/desynchronization of brain electric activity in cardiosurgical patients with postoperative cognitive dysfunction // Siberian Scientific Medical Journal. 2021. № No. 41(2). P. 12-20. (In Russ.) <https://doi.org/10.18699/SSMJ20210202>
39. Kam, J. W. Y., Rahnuma, T., Park, Y. E., & Hart, C. M. (2022). Electrophysiological markers of mind wandering: A systematic review. *NeuroImage*, 258, 119372. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2022.119372>
40. Moyanova, S. G., Mitreva, R. G., Kortenska, L. V., Nicoletti, F., & Ngomba, R. T. (2013). Age-dependence of sensorimotor and cerebral electroencephalographic asymmetry in rats subjected to unilateral cerebrovascular stroke. *Experimental & translational stroke medicine*, 5(1), 13. <https://doi.org/10.1186/2040-7378-5-13>
41. Liu, T. T., & Behrmann, M. (2017). Functional outcomes following lesions in visual cortex: Implications for plasticity of high-level vision. *Neuropsychologia*, 105, 197–214. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2017.06.030>

42. Moyanova, S. G., & Dijkhuizen, R. M. (2014). Present status and future challenges of electroencephalography- and magnetic resonance imaging-based monitoring in preclinical models of focal cerebral ischemia. *Brain research bulletin*, 102, 22–36. <https://doi.org/10.1016/j.brainresbull.2014.01.003>
43. Das, A., Mandel, A., Shitara, H., Popa, T., Horovitz, S. G., Hallett, M., & Thirugnanasambandam, N. (2022). Evaluating interhemispheric connectivity during midline object recognition using EEG. *PloS one*, 17(8), e0270949. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0270949>
44. Ouin, E., Roussel, M., Aarabi, A., Arnoux, A., Tasseel-Ponche, S., Andriuta, D., Thiebaut de Schotten, M., Toba, M. N., Makki, M., Godefroy, O., & GRECogVASC study group (2022). Poststroke action slowing: Motor and attentional impairments and their imaging determinants. Evidence from lesion-symptom mapping, disconnection and fMRI activation studies. *Neuropsychologia*, 177, 108401. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2022.108401>
45. Pillay, S. B., Gross, W. L., Heffernan, J., Book, D. S., & Binder, J. R. (2022). Semantic network activation facilitates oral word reading in chronic aphasia. *Brain and language*, 233, 105164. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2022.105164>
46. Denisova E.N., Makhrov S.S. Analysis of modern methods for recording brain activity signals via a brain-computer interface // T-Comm. 2017. No. 12. P. 14-17. (In Russ.)
47. Samuelsson, J. G., Peled, N., Mamashli, F., Ahveninen, J., & Hämäläinen, M. S. (2021). Spatial fidelity of MEG/EEG source estimates: A general evaluation approach. *NeuroImage*, 224, 117430. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2020.117430>
48. Ding, L., & He, B. (2006). Spatio-temporal EEG source localization using a three-dimensional subspace FINE approach in a realistic geometry inhomogeneous head model.

IEEE transactions on bio-medical engineering, 53(9), 1732–1739.

<https://doi.org/10.1109/TBME.2006.878118>

49. Grech, R., Cassar, T., Muscat, J., Camilleri, K. P., Fabri, S. G., Zervakis, M., Xanthopoulos, P., Sakkalis, V., & Vanrumste, B. (2008). Review on solving the inverse problem in EEG source analysis. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, 5, 25. <https://doi.org/10.1186/1743-0003-5-25>
50. Sadat-Nejad, Y., & Beheshti, S. (2019). Higher Resolution sLORETA (HR-sLORETA) in EEG Source Imaging. Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. Annual International Conference, 2019, 1690-1693. <https://doi.org/10.1109/EMBC.2019.8856905>
51. Pascual-Marqui R. D. (2002). Standardized low-resolution brain electromagnetic tomography (sLORETA): technical details. *Methods and findings in experimental and clinical pharmacology*, 24 Suppl D, 5-12.
52. Gnezdickij V.V. The inverse problem of EEG and clinical electroencephalography // MEDpress-inform. 2004. 624 p. (In Russ.)
53. Gornerova, N., Brunovsky, M., Klirova, M., Novak, T., Zaytseva, Y., Koprivova, J., Bravermanova, A., & Horacek, J. (2023). The effect of low-frequency rTMS on auditory hallucinations, EEG source localization and functional connectivity in schizophrenia. *Neuroscience letters*, 794, 136977. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2022.136977>
54. Wojcik, G. M., Masiak, J., Kawiak, A., Schneider, P., Kwasniewicz, L., Polak, N., & Gajos-Balinska, A. (2018). New Protocol for Quantitative Analysis of Brain Cortex Electroencephalographic Activity in Patients With Psychiatric Disorders. *Frontiers in neuroinformatics*, 12, 27. <https://doi.org/10.3389/fninf.2018.00027>

55. Delussi, M., Nazzaro, V., Ricci, K., & de Tommaso, M. (2020). EEG Functional Connectivity and Cognitive Variables in Premanifest and Manifest Huntington's Disease: EEG Low-Resolution Brain Electromagnetic Tomography (LORETA) Study. *Frontiers in physiology*, 11, 612325. <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.612325>
56. Vecchio, F., Miraglia, F., Alú, F., Orticoni, A., Judica, E., Cotelli, M., & Rossini, P. M. (2021). Contribution of Graph Theory Applied to EEG Data Analysis for Alzheimer's Disease Versus Vascular Dementia Diagnosis. *Journal of Alzheimer's disease : JAD*, 82(2), 871-879. <https://doi.org/10.3233/JAD-210394>
57. Teng, C., Wang, M., Wang, W., Ma, J., Jia, M., Wu, M., Luo, Y., Wang, Y., Zhang, Y., & Xu, J. (2022). Abnormal Properties of Cortical Functional Brain Network in Major Depressive Disorder: Graph Theory Analysis Based on Electroencephalography-Source Estimates. *Neuroscience*, 506, 80-90. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2022.10.010>
58. Zhou, L., Wang, G., Nan, C., Wang, H., Liu, Z., & Bai, H. (2019). Abnormalities in P300 components in depression: an ERP-sLORETA study. *Nordic journal of psychiatry*, 73(1), 1-8. <https://doi.org/10.1080/08039488.2018.1478991>
59. Leviashvili, S., Ezra, Y., Droby, A., Ding, H., Groppa, S., Mirelman, A., Muthuraman, M., & Maidan, I. (2022). EEG-Based Mapping of Resting-State Functional Brain Networks in Patients with Parkinson's Disease. *Biomimetics (Basel, Switzerland)*, 7(4), 231. <https://doi.org/10.3390/biomimetics7040231>
60. Caravaglios, G., Muscoso, E. G., Blandino, V., Di Maria, G., Gangitano, M., Graziano, F., Guajana, F., & Piccoli, T. (2023). EEG Resting-State Functional Networks in Amnesic Mild Cognitive Impairment. *Clinical EEG and neuroscience*, 54(1), 36–50. <https://doi.org/10.1177/15500594221110036>
61. Kim, K. Y., Moon, J. U., Lee, J. Y., Eom, T. H., Kim, Y. H., & Lee, I. G. (2022). Distributed source localization of epileptiform discharges in juvenile myoclonic epilepsy: 1

- Standardized low-resolution brain electromagnetic tomography (sLORETA) Study. *Medicine*, 101(26), e29625. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000029625>
62. Pitetzis, D., Frantzidis, C., Psoma, E., Deretzi, G., Kalogera-Fountzila, A., Bamidis, P. D., & Spilioti, M. (2022). EEG Network Analysis in Epilepsy with Generalized Tonic-Clonic Seizures Alone. *Brain sciences*, 12(11), 1574. <https://doi.org/10.3390/brainsci12111574>
63. Ianof, J. N., Fraga, F. J., Ferreira, L. A., Ramos, R. T., Demario, J. L. C., Baratho, R., Basile, L. F. H., Nitrini, R., & Anghinah, R. (2017). Comparative analysis of the electroencephalogram in patients with Alzheimer's disease, diffuse axonal injury patients and healthy controls using LORETA analysis. *Dementia & neuropsychologia*, 11(2), 176–185. <https://doi.org/10.1590/1980-57642016dn11-020010>
64. Calabrò, R. S., Naro, A., Russo, M., Leo, A., De Luca, R., Balletta, T., Buda, A., La Rosa, G., Bramanti, A., & Bramanti, P. (2017). The role of virtual reality in improving motor performance as revealed by EEG: a randomized clinical trial. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, 14(1), 53. <https://doi.org/10.1186/s12984-017-0268-4>
65. Güntensperger, D., Kleinjung, T., Neff, P., Thüring, C., & Meyer, M. (2020). Combining neurofeedback with source estimation: Evaluation of an sLORETA neurofeedback protocol for chronic tinnitus treatment. *Restorative neurology and neuroscience*, 38(4), 283-299. <https://doi.org/10.3233/RNN-200992>
66. Czornik, M., Birbaumer, N., Braun, C., Hautzinger, M., Wolpert, S., Löwenheim, H., & Malekshahi, A. (2022). Neural substrates of tinnitus severity. *International journal of psychophysiology: official journal of the International Organization of Psychophysiology*, 181, 40-49. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2022.08.009>
67. Shim, Y. S., & Shin, H. E. (2020). Analysis of Neuropsychiatric Symptoms in Patients with Alzheimer's Disease Using Quantitative EEG and sLORETA. *Neuro-degenerative diseases*, 20(1), 12-19. <https://doi.org/10.1159/000508130>

68. Smailovic, U., Koenig, T., Savitcheva, I., Chiotis, K., Nordberg, A., Blennow, K., Winblad, B., & Jelic, V. (2020). Regional Disconnection in Alzheimer Dementia and Amyloid-Positive Mild Cognitive Impairment: Association Between EEG Functional Connectivity and Brain Glucose Metabolism. *Brain connectivity*, 10(10), 555–565. <https://doi.org/10.1089/brain.2020.0785>
69. Efimov A.A., Savenkova E.N., Alekseev Y.D., Raykova K.A., Korotina O.S., Korsak V.O. Diffuse axonal brain injury from a forensic positions // *Modern Problems of Science and Education*. 2020. No. 5. P. 142. (In Russ.)
70. Levin O.S., Imagedmedia A.S. Cognitive impairment in traumatic brain injury // *Modern therapy in psychiatry and neurology*. 2019. No. 2. P. 33-43. (In Russ.)
71. Rostowsky, K. A., Irimia, A., & Alzheimer's Disease Neuroimaging Initiative (2021). Acute cognitive impairment after traumatic brain injury predicts the occurrence of brain atrophy patterns similar to those observed in Alzheimer's disease. *GeroScience*, 43(4), 2015–2039. <https://doi.org/10.1007/s11357-021-00355-9>
72. Wareham, L. K., Liddelow, S. A., Temple, S., Benowitz, L. I., Di Polo, A., Wellington, C., Goldberg, J. L., He, Z., Duan, X., Bu, G., Davis, A. A., Shekhar, K., Torre, A., Chan, D. C., Canto-Soler, M. V., Flanagan, J. G., Subramanian, P., Rossi, S., Brunner, T., Bovenkamp, D. E., ... Calkins, D. J. (2022). Solving neurodegeneration: common mechanisms and strategies for new treatments. *Molecular neurodegeneration*, 17(1), 23. <https://doi.org/10.1186/s13024-022-00524-0>
73. Lokshina A.B., Grishina D.A., Obukhova A.V. Early-onset Alzheimer's disease // *Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics*. 2022. №14(2). P. 110-116. DOI: 10.14412/2074-2711-2022-2-110-116 (In Russ.)
74. Güntekin, B., Aktürk, T., Arakaki, X., Bonanni, L., Del Percio, C., Edelmayer, R., Farina, F., Ferri, R., Hanoğlu, L., Kumar, S., Lizio, R., Lopez, S., Murphy, B., Noce, G., Randall,

- F., Sack, A. T., Stocchi, F., Yener, G., Yildırım, E., & Babiloni, C. (2022). Are there consistent abnormalities in event-related EEG oscillations in patients with Alzheimer's disease compared to other diseases belonging to dementia?. *Psychophysiology*, 59(5), e13934. <https://doi.org/10.1111/psyp.13934>
75. Kemstach V.V., Korostovtseva L.S., Alekhin A.N., Sviryayev Yu.V., Bochkarev M.V., Efremenko I.O. Dynamics of cognitive deficits in stroke patients with sleep-disordered breathing // *Psychophysiology news*. 2021. № 1. P. 92-98. (In Russ.)
76. Ros, T., Michela, A., Mayer, A., Bellmann, A., Vuadens, P., Zermatten, V., Saj, A., & Vuilleumier, P. (2022). Disruption of large-scale electrophysiological networks in stroke patients with visuospatial neglect. *Network neuroscience (Cambridge, Mass.)*, 6(1), 69–89. https://doi.org/10.1162/netn_a_00210
77. Fang, Y., Daly, J. J., Hansley, J., Yao, W. X., Yang, Q., Sun, J., Hovorat, K., Pundik, S., & Yue, G. H. (2015). Hemispheric activation during planning and execution phases in reaching post stroke: a consort study. *Medicine*, 94(3), e307. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000000307>
78. Tarasova I.V., Trubnikova O.A., Barbarash O.L., Barbarash L.S. Changes in bioelectric brain activity associated with persistent postoperative cognitive dysfunction in patients undergoing coronary bypass surgery // *The Siberian Medical Journal*. 2017. No. 3(37). P. 32-38. (In Russ.)
79. Tarasova I.V., Kupriyanova D.S., Trubnikova O.A., Kukhareva I.N., Sosnina A.S., Ten S.B., Shesternin V.G., Barbarash O.L. Current source density (sLORETA) in patients undergoing cognitive rehabilitation using dual task in the early postoperative period of coronary artery bypass grafting // *Complex Issues of Cardiovascular Diseases*. 2022. No. 11(4S). P. 65-74. (In Russ.) <https://doi.org/10.17802/2306-1278-2022-11-4S-65-74>

80. Babiloni, C., Del Percio, C., Pascarelli, M. T., Lizio, R., Noce, G., Lopez, S., Rizzo, M., Ferri, R., Soricelli, A., Nobili, F., Arnaldi, D., Famà, F., Orzi, F., Buttinelli, C., Giubilei, F., Salvetti, M., Cipollini, V., Franciotti, R., Onofrj, M., Stirpe, P., Bonanni, L. (2019). Abnormalities of functional cortical source connectivity of resting-state electroencephalographic alpha rhythms are similar in patients with mild cognitive impairment due to Alzheimer's and Lewy body diseases. *Neurobiology of aging*, 77, 112-127. <https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2019.01.013>
81. Ponomareva N.V., Medvedev R.B., Boravova A.I., Kanavec E.V, Klopov V.I., Fokin V.F., Lagoda O.V., Tanashjan M.M. Asymmetry of reactivity of the main blood flow through the vessels of the head during cognitive activity in patients with chronic cerebral ischemia // *Journal of asymmetry*. 2022. No. 16(1). P. 5-11. (In Russ.) doi: 10.25692/ASY.2022.16.1.001
82. Ballesteros, S., Mayas, J., Prieto, A., Ruiz-Marquez, E., Toril, P., & Reales, J. M. (2017). Effects of Video Game Training on Measures of Selective Attention and Working Memory in Older Adults: Results from a Randomized Controlled Trial. *Frontiers in aging neuroscience*, 9, 354. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2017.00354>
83. Heinzl, S., Rimpel, J., Stelzel, C., & Rapp, M. A. (2017). Transfer Effects to a Multimodal Dual-Task after Working Memory Training and Associated Neural Correlates in Older Adults - A Pilot Study. *Frontiers in human neuroscience*, 11, 85. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2017.00085>
84. Zlobina Yu.V., Epaneshnikova N.V., Zinovieva N.P. Efficiency of cognitive trainings in patients with acute brain circulation in the acute period: pilot study // *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Psychology*. 2018. No. 11(3). P. 64-73. (In Russ.) DOI: 10.14529/psy180308

85. Anatórk, M., Kaufmann, T., Cole, J. H., Suri, S., Griffanti, L., Zsoldos, E., Filippini, N., Singh-Manoux, A., Kivimäki, M., Westlye, L. T., Ebmeier, K. P., & de Lange, A. G. (2021). Prediction of brain age and cognitive age: Quantifying brain and cognitive maintenance in aging. *Human brain mapping*, 42(6), 1626-1640. <https://doi.org/10.1002/hbm.25316>
86. Moreira, J. M. A., & Grilo, E. N. (2019). Quality of life after coronary artery bypass graft surgery - results of cardiac rehabilitation programme // *Journal of exercise rehabilitation*, 15(5), 715-722. <https://doi.org/10.12965/jer.1938444.222>