

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Научная статья

УДК 616-06

doi: 10.19163/1994-9480-2022-19-1-84-91

**АЛГОРИТМ ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНОГО РЕЖИМА
ЦЕРЕБРОПРОТЕКТИВНОЙ ТЕРАПИИ У БОЛЬНЫХ
АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ С КОГНИТИВНЫМИ НАРУШЕНИЯМИ**

***М.В. Николаенко¹, Н.В. Дроботя¹, Е.А. Кижеватова¹,
В.В. Калтыкова¹, О.В. Беляев²***

¹ Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Россия

² Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Россия

Автор, ответственный за переписку: Марина Владимировна Николаенко, nikolaenko.mv@yandex.ru

Аннотация. Статья посвящена актуальной проблеме – когнитивным нарушениям у больных с артериальной гипертензией (АГ). Цель исследования – установление объективных качественных и количественных ЭЭГ-критериев когнитивных нарушений (КН) у больных с АГ с целью последующего использования их для определения оптимального режима церебропротективной терапии и оценки ее эффективности. В исследовании приняли участие 192 человека (больные АГ и потенциально здоровые люди без АГ и КН). Количество пациентов с установленным диагнозом АГ и с КН составило 99 человек. Они были разделены на три группы в соответствии с назначенными неврологом режимами церебропротективной терапии. По итогу работы был разработан алгоритм выбора оптимального режима церебропротективной терапии и оформлена заявка на патент № 2021126327, дата приоритета 06.09.2021 года.

Ключевые слова: артериальная гипертензия, когнитивные нарушения, электроэнцефалограмма, альфа-ритм, церебропротекторы

ORIGINAL RESEARCHES

Original article

**ALGORITHM FOR CHOOSING THE OPTIMAL MODE OF CEREBROPROTECTIVE
THERAPY IN PATIENTS WITH HYPERTENSION WITH COGNITIVE IMPAIRMENT**

***M.V. Nikolaenko¹, N.V. Drobotya¹, E.A. Kizhevatova¹,
V.V. Kaltykova¹, O.V. Belyaev²***

¹ Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia

² Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia

Corresponding author: Marina V. Nikolaenko, nikolaenko.mv@yandex.ru

Abstract. The article is devoted to an urgent problem – cognitive impairment in patients with arterial hypertension. The aim of the study was to establish objective qualitative and quantitative EEG criteria for cognitive impairment in patients with hypertension in order to use them later to determine the optimal regimen of cerebroprotective therapy and evaluate its effectiveness. The study involved 192 people (patients with hypertension and potentially healthy people without hypertension and CN). The number of patients with an established diagnosis of AH and with CN was 99 people. They were divided into three groups in accordance with the regimens of cerebroprotective therapy prescribed by the neurologist. As a result of the work, an algorithm of treatment tactics was developed and an application for patent No. 2021126327, priority date 06.09.2021, was issued.

Keywords: arterial hypertension, cognitive impairment, electroencephalogram, alpha rhythm, cerebroprotectors

Наличие взаимосвязи между артериальной гипертензией (АГ) и снижением когнитивных функций вызывает значительный интерес в медицинском сообществе, в первую очередь, из-за высокой распространенности АГ

среди населения [1] и омоложения когнитивных нарушений (КН) и деменции.

Действительно, головной мозг характеризуется метаболическими и функциональными особенностями,

отличающимися его от других жизненно важных органов, вследствие чего он более восприимчив к хронической гипертензии, чем другие органы-мишени [2]. Хроническая сосудистая недостаточность, микрососудистые повреждения, характерные для АГ, а также часто присоединяющиеся к ним нейродегенеративные изменения, являются морфофункциональной основой, обуславливающей связь между АГ и снижением когнитивных функций. Конечным результатом данных нарушений может явиться сосудистая деменция [3]. Поэтому важнейшим условием полноценной комплексной терапии АГ является эффективная церебропротекция, необходимая не только для снижения выраженности КН, но и для профилактики развития деменции у больных АГ [4].

В настоящее время практически не существует общепринятых подходов к назначению дополнительной церебропротективной терапии при АГ, а также критериев контроля ее эффективности, что связано с объективными методологическими сложностями.

Электроэнцефалография (ЭЭГ) давно и широко используется в клинической практике для диагностики различных неврологических нарушений головного мозга [5, 6]. Внедрение компьютерных технологий анализа данных ЭЭГ открывает перспективы для изучения природы ЭЭГ-феноменов на совершенно ином методологическом уровне [7]. Соответственно использование возможностей статистических методов обработки ЭЭГ, таких как спектральный, дискриминантный анализ ритмов и прочие, могут повысить объективность диагностики КН у пациентов АГ.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Установить объективные качественные и количественные ЭЭГ-критерии КН у больных АГ с целью последующего использования их для определения оптимального режима церебропротективной терапии и оценки ее эффективности.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Было обследовано 192 человека (больные АГ и потенциально здоровые люди без АГ и КН). Количество пациентов с установленным диагнозом АГ составило 148 человек. В группу контроля были включены 44 человека без сердечно-сосудистых и неврологических заболеваний, сопоставимые по полу и возрасту.

Критериями включения больных в исследование служили: установленный диагноз АГ, давность АГ не менее 5 лет, наличие жалоб на снижение когнитивных функций, отсутствие симптоматической АГ, адекватно подобранная проводимая гипотензивная

терапия, позволяющая достичь целевых значений АД, возраст от 41 до 80 лет.

Критериями исключения являлись: наличие анамнестических сведений, позволяющих предполагать когнитивное снижение, существовавшее до развития АГ; наличие в анамнезе инфаркта миокарда, острого нарушения мозгового кровообращения и тромбоэмболии легочной артерии.

Все больные с АГ получали адекватную антигипертензивную терапию, как правило, в виде фиксированных комбинаций, которая обеспечивала достижение целевых значений артериального давления (АД) в соответствии с национальными клиническими рекомендациями (2020): систолическое АД составляло ($128,0 \pm 6,3$) мм рт. ст.; диастолическое – ($79,0 \pm 4,8$) мм рт. ст.

Пациенты с АГ предъявляли жалобы на устойчивое или эпизодическое снижение памяти и/или снижение внимания, у них также отмечались и другие неспецифические жалобы: слабость, утомляемость, головная боль, головокружение, шаткость походки, нарушения сна. У лиц из контрольной группы жалобы на ослабление или ухудшение памяти и внимания отсутствовали.

Всем пациентам проводились исследования когнитивных функций по Монреальской шкале оценки когнитивных функций (MoCa-тест). У 1/3 больных АГ (49 человек) отмечалось отсутствие интеллектуально-мнестических расстройств, у остальных 99 человек были выявлены умеренные КН (20 до 26 баллов). Среднее значение MoCa теста составило ($24,9 \pm 5,7$) балла. Деменции ни у одного из пациентов диагностировано не было. Среднее значение MoCa теста у лиц из контрольной группы составило ($27,0 \pm 2,2$) балла, оно находилось в референтных границах нормы (26–30 баллов) и свидетельствовало об отсутствии КН.

После консультации невролога всех больных АГ с умеренными КН рандомизировали на 3 равные по количеству человек клинические группы, в соответствии с назначенным неврологом режимом церебропротективной терапии: 1-я группа (33 человека) получала вазоактивные препараты: винпоцетин 10 мг по 1 таблетке 3 раза в день; 2-я группа (33 человека) получала нейрометаболическую терапию: холина альфосцерат 400 мг по 1 таблетке 3 раза в день, гинкго двулопастного листьев экстракт 40 мг по 1 таблетке 3 раза в день; 3-я группа (33 человека) получала комбинированную терапию вазоактивными и нейропротективными препаратами.

Через 3 мес. церебропротективной терапии был проведен анализ ЭЭГ в каждой группе больных АГ с КН, который включал как визуальную оценку, так и сравнение количественных параметров ЭЭГ до и после лечения.

Формирование баз данных проводили при помощи программы MicrosoftOfficeAccess 16 (2015, Microsoft, США). Статистическую обработку полученных данных осуществляли при помощи программ Microsoft Office Excel 16 (2015, Microsoft, США) и Statistica 16.0 (StatSoft, США).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При визуальном анализе ЭЭГ больных АГ с КН обращает внимание снижение индекса выраженности основного альфа-ритма, неправильная его зональная организация, увеличение медленно-волновой активности диффузно или в передних отделах, а также в виде билатерально-синхронных вспышек, преобладали

такие варианты ЭЭГ, как «дезорганизованный тип» или «плоский тип». Обращали также внимание более низкие значения количественных характеристик ЭЭГ (частота и амплитуда основного ритма, суммарная биоэлектрическая активность, показатель средней относительной мощности альфа ритма в отведениях О1 и О2 к основной ритмике) по сравнению с группой контроля, в то время как показатель средней относительной мощности тета- + дельта-ритма в лобных отделах к суммарной мощности ритмики в передних отделах был выше, чем в группе сравнения.

Динамика количественных показателей ЭЭГ в группах больных АГ с КН через 3 мес. различных режимов церебропротективной терапии представлена в табл. 1.

Таблица 1

Динамика количественных показателей ЭЭГ в группах больных АГ с КН через 3 мес. различных режимов церебропротективной терапии

| Группы больных | | Частота, Гц | Амплитуда, мкВ | ОЗМ О1 | ОЗМ О2 |
|-----------------------------|------------|--------------|----------------|------------|------------|
| 1-я группа (n = 33) | До | 8,6 ± 1,2 | 74,0 ± 3,7 | 54,6 ± 2,8 | 56,8 ± 2,7 |
| | После | 9,90 ± 0,67 | 82,3 ± 5,1 | 73,1 ± 2,2 | 70,3 ± 2,5 |
| | p до/после | 0,002* | 0,003* | 0,001* | 0,001* |
| 2-я группа (n = 33) | До | 8,1 ± 0,8 | 53,7 ± 4,5 | 54,6 ± 4,2 | 53,2 ± 3,8 |
| | После | 10,3 ± 1,2 | 64,7 ± 3,8 | 69,4 ± 2,3 | 61,8 ± 3,2 |
| | p до/после | 0,02* | 0,003* | 0,18 | 0,09 |
| 3-я группа (n = 33) | До | 8,32 ± 2,30 | 56,3 ± 1,3 | 39,0 ± 1,9 | 22,8 ± 3,4 |
| | После | 10,93 ± 2,50 | 63,0 ± 0,8 | 74,3 ± 2,9 | 39,8 ± 3,3 |
| | p до/после | 0,9 | 0,001* | 0,001* | 0,001* |
| Контроль | | 10,8 ± 3,6 | 81,4 ± 2,3 | 75,2 ± 4,1 | 72,8 ± 3,9 |
| Контроль / 1-я группа до | | 0,001* | 0,001* | 0,001* | 0,001* |
| Контроль / 2-я группа до | | 0,003* | 0,002* | 0,01* | 0,001* |
| Контроль /3-я группа до | | 0,001* | 0,002* | 0,001* | 0,001* |
| Контроль /1-я группа после | | 0,78 | 0,85 | 0,83 | 0,01* |
| Контроль / 2-я группа после | | 0,82 | 0,87 | 0,82 | 0,02* |
| Контроль /3-я группа после | | 0,83 | 0,45 | 0,91 | 0,04* |

*p ≤ 0,05.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что после лечения во всех трех группах наблюдалось увеличение частоты и амплитуды основного ритма, а также отношения относительной мощности альфа-ритма к основной ритмике в отведениях О1 и О2.

Показатели суммарной мощности биоэлектрической активности головного мозга до и после лечения и их сравнении с показателями в контрольной группе представлены в табл. 2.

В среднем общая суммарная мощность основного ритма после лечения у всех больных после церебропротективной терапии увеличилась на 15 %.

Результаты оценки отношения относительной мощности тета- и дельта-ритма в отведениях F3 и F4 к основной ритмике до и после лечения представлены в табл. 3.

Таблица 2

Динамика показателей суммарной мощности биоэлектрической активности головного мозга в группах больных АГ с КН через 3 мес. различных режимов церебропротективной терапии

| Группы больных | | Общая суммарная мощность | | | |
|-----------------------------|------------|--------------------------|------------|-------------|------------|
| | | ОЗМ О1 | ОЗМ О2 | ОЗМ F3 | ОЗМ F4 |
| 1-я группа (n = 33) | До | 82,3 ± 3,1 | 76,6 ± 2,8 | 66,8 ± 5,2 | 56,1 ± 6,9 |
| | После | 90,7 ± 4,1 | 88,2 ± 5,1 | 89,3 ± 6,4 | 87,6 ± 7,8 |
| | p до/после | 0,001* | 0,001* | 0,001* | 0,007* |
| 2-я группа (n = 33) | До | 70,9 ± 3,7 | 69,3 ± 3,2 | 46,6 ± 3,9 | 42,3 ± 3,5 |
| | После | 78,3 ± 2,5 | 78,1 ± 4,3 | 54,7 ± 4,3 | 55,8 ± 5,3 |
| | p до/после | 0,02* | 0,001* | 0,08 | 0,07 |
| 3-я группа (n = 33) | До | 34,8 ± 3,2 | 39,6 ± 6,3 | 38,1 ± 13,2 | 41,2 ± 9,2 |
| | После | 86,9 ± 7,6 | 90,0 ± 8,5 | 85,4 ± 8,4 | 89,1 ± 5,7 |
| | p до/после | 0,001* | 0,001* | 0,001* | 0,001* |
| Контрольная группа | | 90,2 ± 2,3 | 89,2 ± 3,1 | 89,3 ± 1,9 | 86,2 ± 2,3 |
| Контроль / 1-я группа до | | 0,01* | 0,01* | 0,01* | 0,01* |
| Контроль / 2-я группа до | | 0,01* | 0,01* | 0,01* | 0,01* |
| Контроль / 3-я группа до | | 0,01* | 0,01* | 0,01* | 0,01* |
| Контроль / 1-я группа после | | 0,76 | 0,83 | 0,91 | 0,87 |
| Контроль / 2-я группа после | | 0,03* | 0,01* | 0,01* | 0,01* |
| Контроль / 3-я группа после | | 0,82 | 0,91 | 0,75 | 0,96 |

*p ≤ 0,05.

Таблица 3

Динамика показателя отношения относительной мощности тета- и дельта-ритма в отведениях F3 и F4 (лобные отделы) к основной ритмике

| Группы больных | | Тета-ритм | | Дельта-ритм | |
|-----------------------------|------------|------------|------------|-------------|------------|
| | | ОЗМ F3 | ОЗМ F4 | ОЗМ F3 | ОЗМ F4 |
| 1-я группа (n = 33) | До | 13,7 ± 3,4 | 10,6 ± 2,8 | 12,5 ± 4,2 | 17,1 ± 3,4 |
| | После | 11,7 ± 2,6 | 9,4 ± 3,1 | 9,3 ± 1,7 | 11,4 ± 2,7 |
| | p до/после | 0,07 | 0,62 | 0,001* | 0,001* |
| 2-я группа (n = 33) | До | 13,3 ± 2,1 | 13,1 ± 1,8 | 15,3 ± 2,3 | 15,8 ± 2,5 |
| | После | 11,3 ± 2,3 | 12,5 ± 1,5 | 12,1 ± 1,9 | 11,8 ± 2,1 |
| | p до/после | 0,12 | 0,6 | 0,11 | 0,32 |
| 3-я группа (n = 33) | До | 10,1 ± 1,7 | 12,6 ± 4,3 | 19,2 ± 4,1 | 17,2 ± 4,9 |
| | После | 5,9 ± 1,8 | 3,7 ± 2,4 | 8,7 ± 2,08 | 7,5 ± 3,9 |
| | p до/после | 0,003* | 0,001* | 0,001* | 0,001* |
| Контрольная группа | | 5,2 ± 0,9 | 4,3 ± 0,8 | 7,8 ± 1,2 | 7,6 ± 1,2 |
| Контроль / 1-я группа до | | 0,01* | 0,01* | 0,01* | 0,01* |
| Контроль / 2-я группа до | | 0,001* | 0,02* | 0,01* | 0,01* |
| Контроль / 3-я группа до | | 0,01* | 0,01* | 0,01 | 0,01* |
| Контроль / 1-я группа после | | 0,01* | 0,01* | 0,06 | 0,04* |
| Контроль / 2-я группа после | | 0,02* | 0,01* | 0,01* | 0,01* |
| Контроль / 3-я группа после | | 0,03* | 0,01* | 0,72 | 0,89 |

*p ≤ 0,05.

Отношение среднего показателя относительной мощности тета- + дельта-ритма в отведениях F3 и F4 к мощности основной ритмики до лечения в среднем

у пациентов всех трех подгрупп составило 60 % по сравнению с группой контроля, у которой этот показатель составил 14 %. После лечения в группах больных

с АГ с КН уменьшение отношения относительной мощности тета + дельта к основной ритмике в отведениях F3 и F4 составило в среднем 14,4 %.

Таким образом, после лечения этот показатель приблизился к соответствующему показателю контрольной группы.

На фоне церебропротективной терапии у подавляющего большинства больных было отмечено уменьшение выраженности таких симптомов, как снижение памяти (71,3 %) и ухудшение внимания (76,7 %).

Результаты объективной оценки состояния когнитивных функций больных АГ согласно Монреальской шкале до и после лечения представлены в табл. 4.

Таблица 4

Динамика состояния когнитивных функций (в баллах) в группах больных на фоне различных режимов церебропротективной терапии

| Показатель | 1-я группа (n ₂ = 33) | 2-я группа (n ₁ = 33) | 3-я группа (n ₃ = 33) |
|---------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| До лечения | 25,7 ± 2,8 | 24,9 ± 3,2 | 24,1 ± 1,6 |
| После лечения | 26,1 ± 2,1 | 26,8 ± 4,1 | 27,3 ± 1,9 |
| p | 0,01* | 0,03* | 0,001* |
| Изменение, % | ↑2 | ↑7,63 | ↑13,3 |

*p ≤ 0,05.

Данные свидетельствуют о том, что во всех трех группах наблюдалась положительная динамика в виде увеличения баллов по Монреальской шкале.

В результате проведенного исследования нами установлено, что использование различных режимов церебропротективной терапии, добавленной к основной антигипертензивной терапии, позволило установить следующую качественную и количественную динамику ЭЭГ. Во всех трех группах после лечения наблюдались схожие неспецифические изменения на ЭЭГ: нарастание индекса выраженности основного альфа-ритма, увеличение амплитуды основного альфа-ритма в затылочно-теменных отделах, появление более четких зональных различий, уменьшение диффузной бета-активности, уменьшение выраженности медленно-волновой активности диффузно и/или в передних отделах, в том числе и в виде билатерально-синхронных вспышек тета-дельта-диапазонов.

При анализе количественной динамики показателей ЭЭГ выявлено, что во всех трех группах больных АГ после лечения параметры частоты и амплитуды основного ритма значение общей суммарной мощности, показатель относительная мощности альфа-ритма в отведениях O1 и O2 к основной ритмике увеличились, а показатель средней относительной мощности тета- + дельта-ритма в лобных отделах к основной ритмике снизился. Все параметры приблизились к показателям в контрольной группе.

Полученные данные по основному альфа-ритму связаны с тем, что альфа-ритм является производным когнитивной деятельности и его среднечастотные показатели осцилляций в лобно-височных отведениях

достоверно коррелируют с уровнем невербального интеллекта [8] и общего интеллекта в исследовании E. Marosi и соавт. [9]. Данные по медленно-волновой ритмике подтверждают нейрорегуляторный механизм происхождения КН при ДЭ, который заключается в дисбалансе корково-подкорково-корковой регуляции с нарушением активации коры со стороны неспецифических структур мозга.

Сравнительный анализ ЭЭГ-эффектов церебропротективной терапии в группах больных АГ дал возможность обосновать наиболее эффективные ее режимы: наилучшие результаты (по увеличению частоты и амплитуды альфа-ритма, суммарной мощности биоэлектрической активности, снижения мощности медленной ритмики в передних отделах) были получены во 2-й и 3-й группах (более выраженные в 3-й группе), получающих нейрометаболическую и комбинированную терапию.

Для объективизации целесообразности назначения нейропротективной терапии, а также в качестве способа контроля ее эффективности нами был разработан следующий алгоритм количественной оценки ЭЭГ: на исходной ЭЭГ (до лечения) целесообразно определить показатель медленной ритмики в передних лобных отведениях (F3 F4) (ПМР, который показывает отношение ОЗМ (относительных значений мощностей) медленных ритмов тета- и дельта-диапазонов в лобных отделах к общей суммарной мощности всех ритмов в лобных отделах. С учетом полученных в нашем исследовании данных за пограничное значение принят параметр 40 %: в группе контроля без АГ и КН показатель ПМР составил 14 %,

до лечения в 1-й группе ПМР = 44 %, во 2-й группе ПМР = 64 %, в 3-й группе ПМР = 74 %.

Если результат $\leq 40\%$, нет необходимости назначать церебропротективную терапию. Если результат $>40\%$, необходимо назначить дополнительное лечение церебропротективными препаратами.

После лечения следует определить среднечастотный показатель и относительное значение мощности основного альфа-ритма в затылочных отведениях.

В качестве второго информативного показателя можно анализировать суммарную биоэлектрическую активность.

Если частота и относительное значение мощности альфа-ритма или суммарная биоэлектрическая активность остаются неизменными или снижаются, то лечение признается недостаточно эффективным и требуется замена препарата на препарат другого класса (рис.).

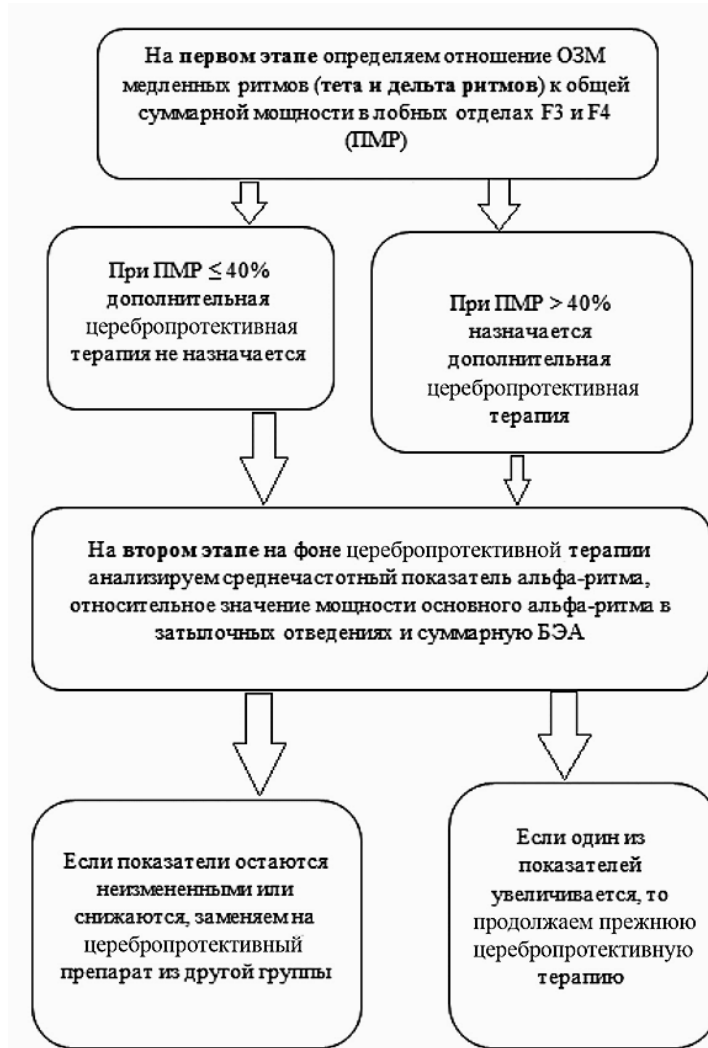


Рис. Алгоритм выбора оптимального режима дополнительной церебропротективной терапии:
ОЗМ – относительное значение мощности; ПМР – показатель медленной ритмики;
БЭА – биоэлектрическая активность

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, были сформированы следующие выводы:

1. Анализ количественной ЭЭГ представляется более объективным методом оценки имеющихся когнитивных нарушений у больных АГ по сравнению с визуальной стандартной методикой.

2. Выявленные ЭЭГ-корреляты когнитивных нарушений у больных АГ позволяют рекомендовать их использование в клинической практике для объективизации когнитивных нарушений, принятия решения о необходимости назначения дополнительной церебропротективной терапии и оценки ее эффективности.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Клинические рекомендации «Артериальная гипертензия у взрослых» 2020 / Российское кардиологическое общество. URL: https://scardio.ru/content/Guidelines/Clinic_rek_AG_2020.pdf.
2. Is there an association between blood pressure values and dementia? // *European Heart Journal Supplements*. 2020. 22 (Suppl. L). L61–L65.
3. Парфенов В.А. Дисциркуляторная энцефалопатия и сосудистые когнитивные расстройства. М.: ИМА-ПРЕСС, 2017. 128 с.
4. Пирадов М.А., Танамян М.М., Домашенко М.А., Максимова М.Ю. Нейропротекция при цереброваскулярных заболеваниях: поиск жизни на Марсе или перспективное направление лечения? Ч. 2. Хронические формы нарушений мозгового кровообращения // *Анналы клинической и экспериментальной неврологии*. 2015. № 9 (3). С. 10–19.
5. Полунина А.Г. Показатели электроэнцефалограммы при оценке когнитивных функций // *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. 2012. № 112 (7). С. 74–82.
6. Николаенко М.В., Кижеватова Е.А., Дроботья Н.В. Раннее выявление когнитивных нарушений у больных артериальной гипертензией и оценка эффективности лечения по данным ЭЭГ // *Медицинский вестник Юга России*. 2020. Т. 11, № 2. С. 81–93.
7. Гнездицкий В.В. Обратная задача ЭЭГ и клиническая электроэнцефалография. Таганрог: Издательство ТРТУ, 2000.
8. Сафонов Н.Е. Электроэнцефалограмма и когнитивные способности личности // *Научно-практический электронный журнал «Аллея Науки»*. 2019. № 6 (33). URL: https://alley-science.ru/domains_data/files/10June2019/ELEKTROENCEFALOGRAMMA%20I%20KOGNITIVNYE%20VOZMOZHNOСТИ%20LICHNOSTI.pdf.
9. Broad band spectral EEG parameters correlated with different IQ measurements / E. Marosi, H. Rodriguez, T. Harmony [et al.] // *Int J Neuroscience* 1999. Vol. 97. P. 17–27.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Информация об авторах

Марина Владимировна Николаенко – ассистент кафедры кардиологии, ревматологии и функциональной диагностики ФПК и ППС, Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Россия, nikolaenko.mv@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5435-7193>

Елена Александровна Кижеватова – ассистент кафедры медицинской и биологической физики, Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Россия, alyonatom@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7127-0214>, SPIN-код 8808-0297

Наталья Викторовна Дроботья – доктор медицинских наук, профессор, проректор по научной работе, заведующая кафедрой кардиологии, ревматологии и функциональной диагностики ФПК и ППС, Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Россия, drobotya_nv@rostgmu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6373-1615>

Валентина Владимировна Калтыкова – кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры кардиологии, ревматологии и функциональной диагностики, Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Россия, valentinavladka@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2081-7790>

REFERENCES

1. Clinical guidelines "Hypertension in adults" 2020. Russian Society of Cardiology. URL: https://scardio.ru/content/Guidelines/Clinic_rek_AG_2020.pdf. (In Russ.).
2. Is there an association between blood pressure values and dementia? *European Heart Journal Supplements*. 2020; 22(L):L61–L65.
3. Parfenov V.A. Dyscirculatory encephalopathy and vascular cognitive disorders. Moscow: IMA-PRESS, 2017. 128 p. (In Russ.).
4. Piradov M.A., Tanashyan M.M., Domashenko M.A., Maksimova M.Yu. Neuroprotection in cerebrovascular diseases: the search for life on Mars or a promising direction of treatment? Part 2. Chronic forms of cerebrovascular accidents. *Annaly klinicheskoy i eksperimental'noy neurologii = Annals of Clinical and Experimental Neurology*. 2015;9(3):10–19. (In Russ.).
5. Polunina A.G. Electroencephalogram parameters in the assessment of cognitive functions. *Zhurnal neurologii i psikiatrii im. S.S. Korsakova = Journal of Neurology and Psychiatry. S.S. Korsakov*. 2012;112(7):74–82. (In Russ.).
6. Nikolaenko M.V., Kizhevatoeva E.A., Drobotya N.V. Early detection of cognitive impairment in patients with arterial hypertension and evaluation of the effectiveness of treatment according to EEG data. *Meditinskiy vestnik Yuga Rossii = Medical Bulletin of the South of Russia*. 202; 11(2):81–93. (In Russ.).
7. Gnezditsky V.V. EEG inverse problem and clinical electroencephalography. Taganrog: TRTU Publishing House, 2000. (In Russ.).
8. Safonov N.E. Electroencephalogram and cognitive abilities of the individual. *Nauchno-prakticheskiy elektronnyy zhurnal "Alleya Nauki" = Scientific and practical electronic journal "Alley of Science"*. 2019. No. 6 (33). URL: https://alley-science.ru/domains_data/files/10June2019/ELEKTROENCEFALOGRAMMA%20I%20KOGNITIVNYE%20VOZMOZHNOСТИ%20LICHNOSTI.pdf. (In Russ.).
9. Marosi E., Rodriguez H., Harmony T. et al. Broad band spectral EEG parameters correlated with different IQ measurements. *Int J Neuroscience*. 1999;97:17–27.

Олег Валерьевич Беляев – кандидат медицинских наук, доцент кафедры неврологии, психиатрии, мануальной медицины и медицинской реабилитации, Институт непрерывного медицинского и фармацевтического образования, Волгоградский государственный медицинский университет, главный врач МЦ «ЭпиЦентр», Волгоград, Россия, epileptic-center@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1148-0292>; SPIN-код 1310-9708

Статья поступила в редакцию 19.12.2021; одобрена после рецензирования 03.02.2022; принята к публикации 21.02.2022.

The authors declare no conflicts of interests.

Information about the authors

Marina V. Nikolaenko – Assistant of the Department of Cardiology, Rheumatology and Functional Diagnostics of FPC and PPS, Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia, nikolaenko.mv@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5435-7193>

Elena A. Kizhevatova – Assistant of the Department of Medical and Biological Physics, Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia, alyonatim@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7127-0214>, SPIN code 8808-0297

Natalia V. Drobotya – Doctor of Medical Sciences, Professor, Vice-Rector for Research, Head of the Department of Cardiology, Rheumatology and Functional Diagnostics of FPC and PPS, Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia, drobotya_nv@rostgmu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6373-1615>

Valentina V. Kaltykova – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Cardiology, Rheumatology and Functional Diagnostics, Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia, valentinavladka@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2081-7790>

Oleg V. Belyaev – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Neurology, Psychiatry, Manual Medicine and Medical Rehabilitation, Institute of Continuing Medical and Pharmaceutical Education, Volgograd State Medical University, Chief Physician of the MC "Epicenter", Volgograd, Russia, epileptic-center@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1148-0292>; SPIN code 1310-9708

The article was submitted 19.12.2021; approved after reviewing 03.02.2022; accepted for publication 21.02.2022.