Дата публикации: 01.03.2024
DOI: 10.24412/2588-0500-2024_08_01_26
УДК 615.825.4

Publication date: 01.03.2024
DOI: 10.24412/2588-0500-2024_08_01_26
UDC 615.825.4

ЦЕРЕБРАЛЬНАЯ ГЕМОДИНАМИКА У БОЛЬНЫХ С ДИСЦИРКУЛЯТОРНОЙ ЭНЦЕФАЛОПАТИЕЙ, ПЕРЕНЕСШИХ COVID-19, ПРИ НАЗНАЧЕНИИ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОЦЕРЕБРАЛЬНОЙ ТЕРАПИИ

А.А. Федоров[1,2], Д.А. Ладыгин[1,3], А.С. Кайсинова[4,5]

[1]ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Екатеринбург, Россия

[2]ФБУН «Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора, г. Екатеринбург, Россия

[3]ГБУЗ СО «Нижнетуринская центральная городская больница», г. Нижняя Тура, Россия

[4]Федеральное государственное бюджетное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства», г. Ессентуки, Россия

[5]Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Пятигорск, Россия

Аннотация. Цель исследования: по данным ультразвуковой допплерографии (УЗДГ) изучить динамику показатели церебральной гемодинамики у больных с дисциркуляторной энцефалопатией (ДЭ), в том числе перенесших COVID-19, при назначении в комплексном восстановительном лечении последовательной электроцеребральной терапии. На 1 этапе работы сравнительные исследования УЗДГ сосудов головного мозга проведены на 135 пациентах (60 женщин и 75 мужчин), из них – на 42 чел. (1 группа больных) с ДЭ и 93 чел. с ДЭ в состоянии «Long COVID» синдрома (2 группа), а также на 30 практически здоровых лицах в возрасте 61 [95% ДИ 43; 70] год, с продолжительностью ДЭ 8,5 [95% ДИ 3; 10] года и ассоциацией с постковидным синдромом 3,6 [95% ДИ 3; 4] месяца. На 2 этапе работы пациенты с ДЭ в состоянии «Long COVID» синдрома были рандомизированы на две подгруппы: контрольную (КП), которые получали стандарт восстановительного лечения и основную (ОП), дополнительно принимавшую последовательную электроцеребральную терапию. Всем больным в динамике проведена УЗДГ сосудов головного мозга на цифровом аппарате «Sonoline Antares» фирмы «Siemens». При сравнительном анализе показателей УЗДГ сосудов головного мозга больных с ДЭ, в том числе находящихся в состоянии «Long COVID» синдрома, со здоровыми лицами отмечены достоверные различия в бассейнах внутренних сонных и позвоночных артерий. После курса процедур у пациентов ОП отмечено достоверное ($p<0,05$-$0,001$) улучшение (в 1,2-1,8 раза) процессов кровоснабжения головного мозга по всем изученным параметрам (скоростные и индексные). При этом в КП выявлены статистически значимые ($p<0,05$-$0,01$), но менее выраженные (в 1,2-1,6 раза) сдвиги только индексных показателей.

Ключевые слова: дисциркуляторная энцефалопатия, постковидный синдром, мозговая гемодинамика, электроцеребральная терапия.

CEREBRAL HEMODYNAMICS IN PATIENTS WITH DISCIRCULATORY ENCEPHALOPATHY WHO HAVE HAD COVID-19, WHEN SEQUENTIAL ELECTROCEREBRAL THERAPY IS ADMINISTERED IN COMPREHENSIVE TREATMENT

A.A. Fedorov[1,2], D.A. Ladygin[1,3], A.S. Kajsinova[4,5]

[1]Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia

[2]Ekaterinburg Medical Scientific Center for Prevention and Health Protection of Workers at Enterprises, Ekaterinburg, Russia

[3]Nizhnyaya Tura Central City Hospital, Nizhnyaya Tura, Russia
[4]FSBI "North-Caucasian Federal Research-Clinical Center of FMBA of Russia", Essentuki, Russia
[5]Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute, Branch of the Volgograd State Medical University, Pyatigorsk, Russia

Abstract. Purpose of the study: using ultrasonic dopplerography (USDG) data, to study the dynamics of cerebral hemodynamics in patients with dyscirculatory encephalopathy (DE), including those who have had COVID-19, when sequential electrocerebral therapy is prescribed in comprehensive rehabilitation treatment. At the 1st stage, comparative studies of cerebral vessels' USDG were carried out on 135 patients (60 women and 75 men), including 42 people (1 group of patients) with DE and 93 people with DE and long COVID (group 2), as well as on 30 practically healthy individuals. Age – 61 [95% CI 43; 70] years, duration of DE – 8.5 [95% CI 3; 10] years, duration of post-COVID – 3.6 [95% CI 3; 4] months. At the 2nd stage, patients with DE and long COVID were randomized into two subgroups: the control subgroup (CSG), which received standard restorative treatment, and the main subgroup (MSG), which additionally received sequential electrocerebral therapy. All patients underwent USDG of cerebral vessels on a "Sonoline Antares" digital device developed by Siemens. In a comparative analysis of the USDG parameters of the cerebral vessels of patients with DE, including those with long COVID, and healthy individuals, significant differences were noted in the carotid and vertebral systems. After a course of procedures, patients with MSG had significant ($p<0.05$-0.001) improvement (1.2-1.8 times) in the processes of blood supply to the brain in all studied parameters (speed and index). At the same time, statistically significant ($p<0.05$-0.01), but less pronounced (1.2-1.6 times) shifts in only index values were revealed in the CSG.
Keywords: dyscirculatory encephalopathy, post-COVID syndrome, cerebral hemodynamics, electrocerebral therapy.

Введение. Хронические цереброваскулярные заболевания, в частности дисциркуляторная энцефалопатия (ДЭ) – актуальная медико-социальная проблема практического здравоохранения как в России, так и за рубежом [1].

Важнейшей задачей современной ангионеврологии является профилактика манифестации и прогрессирования ментальных и двигательных расстройств, со временем приводящих к выраженным когнитивным нарушениям, высокому риску травматизма и инвалидизации [2-4].

В развитии заболеваний сосудистого генеза имеют значение различные этиопатогенетические факторы (артериальная гипо- и гипертензия, атеросклероз, васкулиты, метаболические и эндокринные заболевания, травмы, эндо- и экзогенные интоксикации и пр.) [5]. Исходя из этого, оценка церебральной гемодинамики, состояния сосудов, перфузии крови у больных ДЭ представляет собой актуальную проблему [6]. При этом следует изучать как выраженность неврологического дефицита, так и степень сосудистых нарушений головного мозга, в том числе верифицируемых при проведении транскраниальной ультразвуковой допплерографии (УЗДГ).

Кроме того, следует отметить негативное влияние перенесенного COVID-19 на психосоматическое состояние пациентов [7-9]. В предыдущих наших исследованиях нейропсихологического тестирования больных ДЭ в «постковидном состоянии» («Long COVID»; «post-COVID syndrome») было показано существенное (в 1,3-2,2 раза) усиление интенсивности клинических симптомов церебральной патологии [10].

В то же время в арсенале практических врачей имеются медицинские технологии, направленные на коррекцию когнитивных нарушений при ДЭ, в том числе включающих трансцеребральные стимуляционные методики [11-14], лечебные эффекты которых, по-видимому, реализуются также за счет улучшения перфузии крови в сосудах головного мозга.

Цель исследования: по данным ультразвуковой допплерографии изучить

динамику показателей церебральной гемодинамики у больных с дисциркуляторной энцефалопатией, в том числе перенесших COVID-19, при назначении в комплексном восстановительном лечении последовательной электроцеребральной терапии.

Методы и организация исследования. Дизайн исследования: проспективное сравнительное (1 этап работы), рандомизированное контролируемое (2 этап). План работы прошел экспертизу и одобрен Локальным этическим комитетом ГБУЗ СО «Нижнетуринская центральная городская больница» (протокол № 2 от 07.02.22 г).

Критерии включения: больные мужского и женского пола с верифицированным диагнозом ДЭ I-II степени, в том числе перенесшие COVID-19 (через 3-4 месяца); стабильное состояние органов кардиореспираторной системы (сатурация >90%); информированное добровольное согласие на проведение диагностических, лечебных мероприятий и обработку персональных данных.

Критерии невключения: неврологическая патология, в том числе в анамнезе (черепно-мозговая травма, выраженная цереброваскулярная недостаточность, заболевания, сопряженные с энцефалопатией, опухоли головного мозга, алкоголизм, риск развития сосудистых нарушений); недостаточность кровообращения выше II степени; беременность; побочные эффекты и аллергические реакции на фармакологические препараты, непереносимость электропроцедур; общие противопоказания к назначению физиотерапии и лечебной физкультуры (ЛФК).

Критерии исключения: нарушение протокола исследования.

Этапы исследования:

- I этап работы включал сравнительную оценку мозговой гемодинамики у больных с ДЭ (1 группа больных, 42 человека) и у пациентов с ДЭ, перенесших COVID-19 (2 группа, 93 человека);

- II этап – рандомизированное контролируемое исследование по изучению церебральной гемодинамики до и после восстановительного лечения в основной подгруппе больных (ОП, 48 человек), получавших дополнительно к «стандарту» последовательную электроцеребральную терапию, и в контрольной (КП, 45 человек), получавших лишь стандартное восстановительное лечение.

Общая и клиническая характеристика больных. В амбулаторных условиях под наблюдением находилось 135 пациентов с ДЭ (60 женщин и 75 мужчин), из них 93 человека были в состоянии «Long COVID» синдрома. Средний возраст больных составил 61 [95% ДИ 43; 70] год, продолжительность ДЭ – 8,5 [95% ДИ 3; 10] года, ассоциации с «постковидным синдромом» – 3,6 [95% ДИ 3; 4] месяца.

Диагноз ДЭ (МКБ-10: I67.8 «Хроническая ишемия мозга») установлен в соответствии с отечественной классификацией сосудистых заболеваний головного и спинного мозга (Е.В. Шмид, 1985), анализом субъективных и объективных данных, а также нейропсихологическим тестированием.

Так, при поступлении больные в 63,7-89,6% предъявляли жалобы на краниалгию, снижение памяти/внимания и работоспособности, дисомнию и повышенную утомляемость, в несколько меньшем проценте случаев (37,8-54,8%) – на раздражительность и эмоциональную лабильность, подавленность и головокружение. В объективном статусе у них была выявлена микроочаговая симптоматика (в 36,3-86,7% случаев) в виде ослабления конвергенции, легкого тремора век, проявлений орального автоматизма, незначительно выраженных координаторных нарушений, нистагма, сглаженности носогубных складок и девиации языка. Кроме того, при нейропсихологическом исследовании максимальные изменения по отдельным шкалам отмечены: у 88,1% больных – в психическом статусе (по Mini-Mental State Examination (MMSE)), у 83,7% – в лобной дисфункции (по БТЛД/FAB), в том числе у 66,7% – в

подкорковых структурах (по тесту рисования часов), у 88,9% – в снижении эффективности работы и внимания (по тесту «Отыскивание чисел», таблицы В. Шульте); у 87,4% – в оперативной и отсроченной памяти (по тесту «10 слов» А.Р. Лурия), у 72,6-97,8% – в развитии тревоги и депрессии (по госпитальной шкале тревоги и депрессии (ГШТД), а также тесту Спилбергера-Ханина).

Методика обследования. Всем больным до и после курса восстановительного лечения проведена УЗДГ сосудов головного мозга на цифровом аппарате «Sonoline Antares» фирмы «Siemens»: левой/правой (Л/П) общей сонной артерии (ОСА), внутренней сонной артерии (ВСА), наружной сонной артерии (НСА) и позвоночной артерии (ПА) с обеих сторон. При этом изучены количественные значения линейной скорости церебрального кровотока (ЛСК, см/с), индекса сопротивления (RI, усл.ед.) и пульсационного индекса (PI, усл.ед.). Для сравнительной характеристики показателей УЗДГ исследования проведены также у 30 практически здоровых человек того же возраста – 59 [95% ДИ 44; 65 ($p>0,1$)] лет.

Технологии восстановительного лечения. Все больные второй группы получали терапевтический стандарт, который включал: щадяще-тренирующий режим; общий вариант диеты; медикаментозные препараты согласно клиническим рекомендациям «Когнитивные расстройства у лиц пожилого и старческого возраста» [15] и временным методическим рекомендациям «Медицинская реабилитация при новой коронавирусной инфекции (COVID-19)» [16]; ЛФК (дыхательный комплекс); лечебную ходьбу по маршруту терренкура – 1500-2500 м в умеренном темпе; импульсное перемещающееся магнитное поле (МП) по общей методике от аппарата «Колибри-эксперт» (Россия) с индукцией 3,5 мТл (3 режим), продолжительностью воздействия 20 минут, ежедневно, на курс 10 процедур.

Больным ОП дополнительно назначали последовательную электроцеребральную терапию от аппарата «Магнон-2» (Россия) с последовательным назначением: микрополяризации головного мозга при расположении электрода-анода на коже лба на границе зоны роста волос и электрода-катода – на коже ретромастоидальной области, использовали постоянный /гальванический ток интенсивностью 0,3-0,5 мА и продолжительностью 10-15-20 минут; диэнцефальной стимуляции головного мозга по двум каналам аппарата (интерференция токов), с наложением тех же электродов на коже век и ретромастоидально (поперечно-перекрестное расположение), ток двуполярный, длительность импульсов – 0,2 мс, частота импульсов в 1-ом канале – 1000 Гц, во 2-ом – 990 Гц (частота интерференции – 10 Гц) первые 5 процедур, последующие: длительность импульсов – 0,3-0,4 мс, частота в 1-ом канале – 200 Гц, во 2-ом – 190 Гц (частота интерференции – 10 Гц), амплитуду тока доводили до ощущения мелкой вибрации под электродами, крупной – внутри головы, продолжительность процедуры – 10-15-20 минут. Общая экспозиция последовательной трансцеребральной электротерапии составляла 20-30-40 минут, курс лечения включал 20 ежедневных сеансов.

Статистические методы. Компьютерная обработка полученного материала была выполнена с применением программ медицинской статистики SPSS 13.0 «Mathematica 5.1». Отсутствие достоверных различий клинико-функциональных показателей между группами и подгруппами проверено непараметрическим критерием Манна-Уитни. Статистически значимые различия количественных данных в связанных выборках определены непараметрическим критерием Вилкоксона (Wilcoxon signed-rank test) при доверительном интервале (ДИ) 95%, с уровнем достоверности $p<0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение. *Результаты 1 этапа исследования.* При сравнительном анализе показателей

УЗДГ сосудов головного мозга больных с ДЭ, в том числе находящихся в состоянии «Long COVID» синдрома, со здоровыми лицами отмечены достоверные различия в основном в бассейнах внутренних сонных и позвоночных артериях (табл. 1). Так, в обеих группах больных наблюдалось билатеральное снижение PI в 1,5-1,8 раза как в ВСА, так и в ПА, а также ЛСК в 1,3-2,1 раза на уровне ПА ($p<0,05$-$0,01$). Кроме того, у пациентов, перенесших COVID-19, наблюдались достоверно ($p<0,01$) более низкие цифры ЛСК в бассейнах внутренних сонных артерий. Следует отметить существенные различия показателей церебрального кровотока в группах больных с ДЭ, выражающиеся в достоверном снижении ($p<0,05$-$0,01$) скоростных значений (ЛСК) в 1,2-1,6 раза на уровне внутренних сонных и вертебральных артерий у лиц, перенесших вирусную инфекцию (табл. 1).

Таблица 1

Показатели церебрального кровотока в группах больных

Показатели		I группа (n=42)	II группа (n=93)	Здоровые лица (n=30)
ЛОСА	ЛСК, см/с	66,4 [60,8; 72,0]	59,7 [52,7; 66,5]	70,1 [63,3; 76,7]
	RI, усл.ед.	0,81 [0,80; 0,82]	0,84 [0,44; 1,24]	0,68 [0,46; 0,89]
	PI, усл.ед.	1,48 [1,45; 1,51]	1,29 [0,89; 1,69]	1,90 [1,30; 2,50]
ПОСА	ЛСК, см/с	65,5 [59,1; 71,9]	59,8 [52,7; 67,1]	70,3 [63,4; 77,2]
	RI, усл.ед.	0,82 [0,80; 0,82]	0,87 [0,57; 1,17]	0,67 [0,34; 0,97]
	PI, усл.ед.	1,50 [1,45; 1,55]	1,29 [0,99; 1,59]	1,79 [1,28; 2,28]
ЛВСА	ЛСК, см/с	69,3 [65,1; 73,5]	58,7 [53,8; 63,6]*; #	76,7 [72,9; 80,5]
	RI, усл.ед.	0,71 [0,70; 0,72]	0,83 [0,63; 1,05]	0,58 [0,47; 0,69]
	PI, усл.ед.	1,50 [1,31; 1,71]*	1,23 [1,00; 1,46]*	2,28 [2,06; 2,48]
ПВСА	ЛСК, см/с	69,6 [65,2; 74,0]	58,8 [54,0; 63,6]*; #	76,8 [72,9; 80,7]
	RI, усл.ед.	0,74 [0,73; 0,75]	0,84 [0,64; 1,03]	0,58 [0,46; 0,70]
	PI, усл.ед.	1,49 [1,47; 1,51]*	1,23 [0,92; 1,54]*	2,26 [2,04; 2,48]
ЛНСА	ЛСК, см/с	44,6 [38,3; 50,9]	38,8 [32,9; 44,7]	62,3 [55,8; 68,8]
	RI, усл.ед.	0,78 [0,76; 0,80]	0,88 [0,58; 1,17]	0,67 [0,45; 0,89]
	PI, усл.ед.	1,41 [1,36: 1,46]	1,19 [0,78; 1,58]	1,82 [1,21; 2,43]
ПНСА	ЛСК, см/с	46,3 [40,0; 52,6]	40,2 [35,0; 45,2]	62,3 [56,7; 67,9]
	RI, усл.ед.	0,78 [0,76; 0,80]	0,87 [0,57; 1,16]	0,68 [0,47; 0,88]
	PI, усл.ед.	1,41 [1,39; 1,43]	1,18 [0,97; 1,38]	1,77 [1,37; 2,16]
ЛПА	ЛСК, см/с	39,3 [35,4; 43,2]*	24,5 [20,9; 28,1]*; #	51,5 [47,7; 55,3]
	RI, усл.ед.	0,72 [0,70; 0,74]	0,84 [0,73; 0,96]	0,58 [0,47; 0,68]
	PI, усл.ед.	1,40 [1,38; 142]*	1,29 [0,98; 1,59]*	2,24 [2,02; 2,44]
ППА	ЛСК, см/с	38,3 [34,5; 42,1]*	24,6 [21,0; 28,4]*; #	51,1 [47,5; 54,7]
	RI, усл.ед.	0,75 [0,73; 0,77]	0,85 [0,74; 0,96]	0,58 [0,67; 0,69]
	PI, усл.ед.	1,40 [1,20; 1,42]*	1,28 [0,98; 1,59]*	2,10 [1,90; 2,30]

Примечание: ЛОСА – левая общая сонная артерия; ПОСА – правая общая сонная артерия; ЛВСА – левая внутренняя сонная артерия; ПВСА – правая внутренняя сонная артерия; ЛНСА – левая наружная сонная артерия; ПНСА – правая сонная артерия; ЛПА – левая позвоночная артерия; ППА – правая позвоночная артерия; ЛСК – линейная скорость церебрального кровотока; RI – индекс сопротивления; PI – пульсационный индекс; во всех случаях ДИ – 95%; * – достоверные различия со здоровыми лицами; # – достоверные различия между I и II группами; $p<0,05$

Результаты 2 этапа исследования. Все больные ДЭ с «Long COVID» синдромом хорошо переносили комплексную восстановительную терапию, в процессе которой не наблюдались нежелательные и аллергические реакции, а также побочные эффекты.

Следует отметить, что существенных изменений показателей УЗДГ после лечения в бассейнах ЛОСА, ПОСА, ЛНСА и ПНСА не зарегистрировано. В то же время после курса процедур у пациентов ОП отмечено достоверное (p<0,05-0,001) улучшение (в 1,2-1,8 раза) процессов кровоснабжения головного мозга по всем изученным параметрам УЗДГ, особенно пульсационного индекса (табл. 2). При этом в КП выявлены статистически значимые (p<0,05-0,01), но менее выраженные (только – в 1,2-1,6 раза) сдвиги индексных показателей (RI и PI) с отчетливой тенденцией к увеличению скоростных в бассейнах внутренней сонной и позвоночной артерий.

Таблица 2

Показатели церебрального кровотока в подгруппах больных

Показатели		Основная подгруппа (n=48)		Контрольная подгруппа (n=45)	
		до лечения	после	до лечения	после
ЛВСА	ЛСК, см/с	58,7 [52,8; 62,7]	68,7 [62,8; 70,6]*	59,5 [54,8; 64,1]	63,4 [60,1; 66,7]
	RI, усл.ед.	0,83 [0,62; 1,04]	0,70 [0,65; 0,86]*	0,82 [0,60; 1,05]	0,70 [0,62; 0,86]*
	PI, усл.ед.	1,23 [1,00; 1,46]	2,17 [1,77; 2,7]*	1,24 [1,0; 1,45]	2,09 [1,58; 2,22]*
ПВСА	ЛСК, см/с	58,8 [54,0; 63,6]	68,9 [63,2; 70,6]*	59,7 [55,1; 64,3]	63,9 [67,0; 68,9]
	RI, усл.ед.	0,84 [0,62; 1,06]	0,70 [0,58; 0,92]*	0,83 [0,60; 1,06]	0,71 [0,64; 0,88]*
	PI, усл.ед.	1,23 [0,87; 1,59]	2,16 [1,72; 2,38]*	1,24 [0,87; 1,61]	1,97 [0,80; 2,49]*
ЛПА	ЛСК, см/с	24,5 [20,9; 28,1]	41,2 [39,0; 43,4]*	24,8 [21,3; 28,2]	38,3 [36,1; 40,5]
	RI, усл.ед.	0,85 [0,75; 0,95]	0,60 [0,45; 0,75]*	0,86 [0,73; 0,99]	0,61 [0,50; 0,76]*
	PI, усл.ед.	1,34 [1,00; 1,68]	2,20 [1,97; 2,42]*	1,35 [1,04; 1,66]	2,09 [1,34; 2,54]*
ППА	ЛСК, см/с	24,7 [21,0; 28,4]	41,5 [38,4; 43,4]*	24,9 [21,5; 28,4]	39,8 [38,0; 41,5]
	RI, усл.ед.	0,85 [0,72; 0,97]	0,59 [0,48; 0,70]*	0,82 [0,67; 0,97]	0,64 [0,44; 0,85]*
	PI, усл.ед.	1,35 [1,11; 1,59]	2,15 [1,91; 2,90]*	1,37 [1,14; 1,60]	2,12 [1,50; 2,88]*

Примечание: ЛВСА – левая внутренняя сонная артерия; ПВСА – правая внутренняя сонная артерия; ЛНСА – левая наружная сонная артерия; ПНСА – правая сонная артерия; ЛПА – левая позвоночная артерия; ППА – правая позвоночная артерия; ЛСК – линейная скорость церебрального кровотока; RI – индекс сопротивления; PI – пульсационный индекс; во всех случаях ДИ – 95%; * – достоверные различия до и после лечения; p<0,05

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о существенных различиях в гемодинамике у больных с ДЭ по сравнению с относительно здоровыми лицами в линейной скорости кровотока и пульсационном индексе внутренней сонной и позвоночной артерий, равноценно значимых с обеих сторон. При этом перенесенный COVID-19 у пациентов с ДЭ, по-видимому, оказывает усугубляющее действие на процессы церебральной гемодинамики, проявляющееся в основном в снижении скоростных показателей в бассейнах этих артерий.

Отсутствие неблагоприятных эффектов при применении комплексной восстановительной терапии свидетельствует о безопасности использованных медицинских технологий у больных с ДЭ, в том числе у пациентов с «Long COVID» синдромом.

Выявленные различия в конечных результатах показателей УЗДГ по подгруппам пациентов, по-видимому, связано как с синергическим и взаимопотенцирующим действием составных частей лечебного комплекса, так и с их различными точками приложения. Известно, что МП в нашем случае – импульсное перемещающееся МП

по общей методике, обладает ориентационным, магнитоэлектрическим, конформационным эффектом, изменяющим магнитные моменты атомов и биомолекул, их химическую активность, с индуцированием электрического поля в крови и вихревых токов низкой частоты в тканях, а также конформационных изменений адренорецепторов сосудов, снижая их чувствительность к норадреналину и адреналину [11, 17]. Возможно, именно с реализацией этих механизмов лечебного действия магнитотерапии на фоне медикаментозной поддержки и ЛФК у больных КП связаны снижение резистентности и повышение пульсационного наполнения сосудистого русла органов. При этом в ОП дополнительное и целевое трансцеребральное назначение последовательной электротерапии привело к позитивным изменениям не только индексных, но скоростных показателей УЗДГ сосудов головного мозга. Выявленные сдвиги, по-видимому, связаны с добавочным к МП положительным влиянием электропроцедур на транспорт ионов, проницаемость мембран клеток, метаболизм белков, моноаминов и макроэргов, а также биоэлектрическую активность нейронов, что, в свою очередь, устраняет дисфункцию мозговых сосудов, улучшает микроциркуляцию в области воздействия, стимулирует трофику и регенераторные процессы в поврежденных тканях [11, 17-19]. Косвенным подтверждением данных предположений служит наше предыдущее исследование, в котором показаны положительные результаты нейропсихологического тестирования у данной категории пациентов при применении последовательной электроцеребральной терапии [10].

Заключение:

1. Выявлены существенные различия в мозговой гемодинамике у больных с ДЭ по сравнению с относительно здоровыми лицами в линейной скорости кровотока и пульсационном индексе внутренней сонной и позвоночной артерий, равноценно значимые с обеих сторон.

2. Перенесенный COVID-19 у пациентов с ДЭ оказывает негативное влияние на процессы церебральной гемодинамики, проявляющееся в основном в снижении скоростных показателей в бассейнах этих артерий.

3. О безопасности применения новой разработанной медицинской технологии у больных с ДЭ, ассоциированной с «Long COVID» синдромом, свидетельствует отсутствие неблагоприятных эффектов, побочных и аллергических реакций после курса процедур.

4. Доказана целесообразность дополнительного применения к стандарту восстановительного лечения последовательной электроцеребральной терапии пациентов с ДЭ, ассоциированной с «Long COVID» синдромом, подтвержденной достоверным улучшением процессов кровоснабжения головного мозга по всем изученным параметрам УЗДГ, особенно пульсационного индекса.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Неврология. Национальное руководство. Краткое издание / под ред. Е. И. Гусева, А. Н. Коновалова, А. Б. Гехт. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 688 с.

2. Яковчук, Е. Д. Когнитивные функции, качество жизни пациентов с дисциркуляторной энцефалопатией II стадии у северян с позиции МКФ / Е. Д. Яковчук, О. Г. Пенина // Артериальная гипертензия. – 2021. – № 27(3). – С. 351-364.

3. Кароль, Е. В. Инвалидность в пожилом возрасте вследствие цереброваскулярных болезней: ведущие дезадаптирующие синдромы / Е. В. Кароль, Р. К. Кантемирова // Успехи геронтологии. – 2017. – Т. 30. – № 2. – С. 215-222.

4. Синдромы нарушений постуральной устойчивости и походки у пациентов с дисциркуляторной энцефалопатией: клинические формы и особенности патогенеза / Доян Ю. И., Кичерова О. А., Рейхерт Л. И. [и др.] //

Медицинская наука и образование Урала. – 2021. – № 2. – С. 141-1433.
5. Гурьева, П. В. Дисциркуляторная энцефалопатия: учебное пособие для врачей / П. В. Гурьева, Ю. Н. Быков, Ю. Н. Васильев. – Иркутск: изд. ИГМУ, 2017. – 28 с.
6. Кадыков, А. С. Хронические сосудистые заболевания головного мозга. Дисциркуляторная энцефалопатия. Библиотека врача-специалиста / А. С. Кадыков, Л. С. Манвелов, Н. В. Шахпаронова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 288 с.
7. Психические реакции и нарушение поведения у лиц с COVID-19 / Агамамедова И. Н., Банников Г. С., Кещян К. Л. [и др.]: методические указания. – М.: Из-во «Национальный медицинский исследовательский центр психиатрии и наркологии имени В.П. Сербского», 2020. – 9 с.
8. Гусакова Е. В. Комплексная реабилитация больных после перенесенного COVID-19 / Е. В. Гусакова, Г. А. Ткаченко // Кремлевская медицина. Клинический вестник. – 2021. – № 2. – С. 57-60.
9. Коррекция психоэмоциональных нарушений у пациентов с постковидным синдромом на санаторно-курортном этапе / Кайсинова А. С., Таймазова З. А., Маллаева Р. М. [и др.] // Курортная медицина. – 2022. – № 4. – С. 108-113.
10. Динамика нейропсихологических показателей под влиянием комплексной медицинской реабилитации у больных с дисциркуляторной энцефалопатией, переболевших новой коронавирусной инфекцией / А. А. Федоров, Д. А. Ладыгин, А. В. Матвеев, В. Ю. Гуляев // Курортная медицина. – 2022. – № 3. – С. 108-113.
11.Санаторно-курортное лечение: национальное руководство / под ред. А. Н. Разумова, В. И. Стародубова, Г. Н. Пономаренко. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021. – 752 с.
12. Череващенко, Л. А. Хивамат-терапия в комплексном курортном лечении больных дисциркуляторной энцефалопатией I стадии / Л. А. Череващенко, А. А. Серебряков, И. А. Череващенко // Курортная медицина. – 2017. – № 1. – С. 59-64.
13. Ротаренко, И. В. Исследование влияния комплексного физиотерапевтического лечения на динамику клинической симптоматики дисциркуляторной энцефалопатии / И. В. Ротаренко, О. И. Смирнова, В. А. Болдырев, Е. С. Ушакова // Лучшая исследовательская работа: МЦНП «Новая наука», 2021. – С. 200-207.
14. Применение комбинированных методов физиотерапии в комплексном лечении больных дисциркуляторной энцефалопатией / А. Г. Шиман, Е. Г. Клочева, С. Ф. Каюмов, С. Д. Шоферова // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2012. – Т. 89. – № 2. – С. 9-12.
15.Клинические рекомендации. Когнитивные расстройства у лиц пожилого и старческого возраста / Ткачева О. Н., Яхно Н. Н., Незнанов Н. Г. [и др.]. – М., 2020. – 317 с.
16.Временные методические рекомендации Министерства здравоохранения Российской Федерации, «Медицинская реабилитация при новой коронавирусной инфекции (COVID-19)» от 31.07.2020, версия 2. – 151 с.
17.Физиотерапия: национальное руководство / под ред. Г. Н. Пономаренко. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 864 с.
18.Гуляев В. Ю. Трансцеребральная электротерапия. Классические и современные технологи / В. Ю. Гуляев, В. А. Матвеев, А.В. Матвеев. – Екатеринбург: Магнон, 2013. – 80 с.
19.Трансцеребральная электротерапия: пособие для врачей / А. В. Машанская, О. Ю. Киргизова, Д. Д. Молоков, Е. В. Осипова. – Иркутск: НЦ РВХ ВСНЦ СО РАМН, 2008. – 30 с.

REFERENCES

1. Neurology. National guidelines. Short edition. E.I. Gusev, A.N. Konovalov, A.B. Gekht, ed. Moscow: GEOTAR-Media, 2018. 688 p. (in Russ.)
2. Yakovchuk E.D., Penina G.O. Cognitive functions, quality of life in patients with dyscirculatory (vascular) encephalopathy II stage in northerners from the position of ICF. *Arterial Hypertension*, 2021, vol. 27(3), pp. 351-364. (in Russ.)
3. Karol' E.V., Kantemirova R.K. Disability in the elderly owing to cerebrovascular diseases: the leading desadaptive syndromes. *Advances in Gerontology*, 2017, vol. 30, no. 2, pp. 215-222. (in Russ.)
4. Doyan Yu.I., Kicherova O.A., Rejkhert L.I., Graf L.V., Ponomareva E.A. Syndromes of postural stability and gait disorders in patients with discirculatory encephalopathy: clinical forms and features of pathogenesis. *Medical Science and Education of Ural*, 2021, no. 2, pp. 141-1433. (in Russ.)
5. Gur'eva P.V., Bykov Yu.N., Vasil'ev Yu.N. Dyscirculatory encephalopathy: textbook for physicians. Irkutsk: Publishing house of the ISMU, 2017. 28 p. (in Russ.)
6. Kadykov A.S., Manvelov L.S., Shakhparonova N.V. Brain chronic vascular diseases. Dyscirculatory encephalopathy. Library of an expert physician. Moscow: GEOTAR-Media, 2018. 288 p. (in Russ.)

7. Agamamedova I.N., Bannikov G.S., Keshchyan K.L., Kryukov V.V. et al. Mental reactions and behavioral disorders in patients with COVID-19. Moscow: Publishing house "V.P. Serbskij National Medical Research Center of Psychiatry and Addiction Medicine", 2020. 9 p. (in Russ.)
8. Gusakova E.V., Tkachenko G.A. Comprehensive rehabilitation of patients after COVID-19. *Kremlin medical journal*, 2021, no. 2, pp. 57-60. (in Russ.)
9. Kajsinova A.S., Tajmazova Z.A., Mallaeva R.M., Garamyan V.A. Bochkarev A.S., Tsilyurik M.E., Semukhin A.N. Correction of psychoemotional disorders in patients with post-COVID syndrome at sanatorium-resort stage. *Resort Medicine*, 2022, no. 4, pp. 108-113. (in Russ.)
10.Fedorov A.A., Ladygin D.A., Matveev A.V., Gulyaev V.Yu. Dynamics of neuropsychological parameters under the influence of comprehensive medical rehabilitation in patients with discirculatory encephalopathy after a new coronavirus infection. *Resort Medicine*, 2022, no. 3, pp. 108-113. (in Russ.)
11.Sanatorium-resort treatment: national guidelines. Razumov A.N., Starodubov V.I., Ponomarenko G.N., ed. Moscow: GEOTAR-Media, 2021. 752 p. (in Russ.)
12.Cherevashchenko L.A., Serebryakov A.A., Cherevashchenko I.A. Hivamat-therapy in complex spa treatment of patients with stage I encephalopathy. *Resort Medicine*, 2017, no. 1, pp. 59-64. (in Russ.)
13.Rotarenko I.V., Smirnova O.I., Boldyrev V.A., Ushakova E.S. Investigation of the effect of complex physiotherapy treatment on the dynamics of clinical symptoms of dyscirculatory encephalopathy. Best Research Project: International Center "Novaya nauka", 2021. pp. 200-207. (in Russ.)
14.Shiman A.G., Klocheva E.G., Kayumov S.F., Shoferova S.D. Application of combine physiotherapy methods in comprehensive treatment of patients with dyscirculatory encephalopathy. *Voprosy kurortologii, fizioterapii, i lechebnoi fizicheskoi kultury*, 2012, vol. 89, no. 2, pp. 9-12. (in Russ.)
15.Tkacheva O.N., Yakhno N.N., Neznanov N.G., Levin O.S. et al. Clinical guidelines. Cognitive disorders in the elderly. Moscow, 2020. 317 p. (in Russ.)
16.Temporary methodological guidelines of the Ministry of Health of the Russian Federation "Medical Rehabilitation in new coronavirus infection (COVID-19)", dated 31.07.2020, version 2. 151 p. (in Russ.)
17.Fizioterapiya: nacional'noe rukovodstvo. Ponomarenko G N., ed. Moscow: GEOTAR-Media, 2013. 864 p. (in Russ.)
18. Gulyaev V.Yu., Matveev V.A., Matveev A.V. Transcerebral electrotherapy. Classical and modern technologies. Ekaterinburg: Magnon, 2013. 80 p. (in Russ.)
19.Mashanskaya A.V, Kirgizova. O.Yu., Molokov D.D., Osipova E.V. Transcerebral electrotherapy: manual for physicians. Irkutsk: Scientific Center for Reconstructive and Restorative Surgery, 2008. 30 p. (in Russ.)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Андрей Алексеевич Федоров – доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры физической и реабилитационной медицины, ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России; ведущий научный сотрудник, заведующий НПО восстановительного лечения, физиотерапии и курортологии, ФБУН «Екатеринбургский медицинский научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих предприятий», e-mail: aafedorov@e1.ru, ORCID ID: 0000-0002-9695-2959.

Дмитрий Александрович Ладыгин – аспирант кафедры физической и реабилитационной медицины, ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, Екатеринбург, e-mail: dmitry.ladygin@inbox.ru, ORCID ID: 0000-0001-6523-1596.

Агнесса Сардоевна Кайсинова – доктор медицинских наук, заместитель генерального директора по обязательному медицинскому страхованию, ФГБУ «Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр ФМБА России», Ессентуки; профессор кафедры Медицины катастроф Пятигорского медико-фармацевтического института – филиала ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Пятигорск, ORCID ID: 0000-0003-1199-3303.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Andrej A. Fedorov – Doctor of Medical Sciences, Professor, Professor of the Physical and Rehabilitation Medicine, Ural State Medical University; Leading Researcher, Head of the Scientific Production Association of Restorative Treatment, Physiotherapy and Balneotherapy, Ekaterinburg Medical Scientific Center for Prevention and Health Protection of Workers at Enterprises, Ekaterinburg, e-mail: aafedorov@e1.ru, ORCID ID: 0000-0002-9695-2959.

Dmitrij A. Ladygin – Post-Graduate Student of the Department of Physical and Rehabilitation Medicine, Ural State Medical University, Ekaterinburg, e-mail: dmitry.ladygin@inbox.ru, ORCID ID: 0000-0001-6523-1596.

Agnessa S. Kajsinova – Doctor of Medical Sciences, Deputy General Director for Mandatory Medical Insurance, FSBI "North-Caucasian Federal Research-Clinical Center of FMBA of Russia", Essentuki; Professor of the Department of Disaster Medicine, Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute – a branch of the Volgograd State Medical University, Pyatigorsk, ORCID ID: 0000-0003-1199-3303.

Для цитирования: Федоров, А. А. Церебральная гемодинамика у больных с дисциркуляторной энцефалопатией, перенесших COVID-19, при назначении в комплексном лечении последовательной электроцеребральной терапии / А. А. Федоров, Д. А. Ладыгин, А. С. Кайсинова // Современные вопросы биомедицины. – 2024. – Т. 8. – № 1. DOI: 10.24412/2588-0500-2024_08_01_26

For citation: Fedorov A.A., Ladygin D.A., Kajsinova A.S. Cerebral hemodynamics in patients with discirculatory encephalopathy who have had COVID-19, when sequential electrocerebral therapy is administered in comprehensive treatment. *Modern Issues of Biomedicine*, 2024, vol. 8, no. 1. DOI: 10.24412/2588-0500-2024_08_01_26