

## ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ФИЗИОБАЛЬНЕОТЕРАПИИ В КОРРЕКЦИИ ЦЕРЕБРОВАСКУЛЯРНЫХ НАРУШЕНИЙ ПРИ ВИБРАЦИОННОЙ БОЛЕЗНИ

Федоров А. А., Борзунова Ю. М.

Федоров Андрей Алексеевич, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой физиотерапии, ЛФК и спортивной медицины; ГБОУ ВПО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России; заведующий НПО восстановительного лечения, физиотерапии и курортологии; ФБУН «Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора; 620014, г. Екатеринбург, ул. Попова, д. 30; 8(343)3522549; aafedorov@e1.ru; г. Екатеринбург

Борзунова Юлия Милославовна, д.м.н., доцент кафедры физиотерапии, ЛФК и спортивной медицины; ГБОУ ВПО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России; 620014, г. Екатеринбург, ул. Репина 3; 8(343)2148662; borzunova@umrc.ru; г. Екатеринбург

**Реферат.** В статье представлены результаты физиобальнеотерапии (транскраниальная электростимуляция, флюктуирующие токи, комбинированное применение транскраниальной электростимуляции и флюктуирующих токов на фоне йодобромных ванн) в сочетании с базовой фармакотерапией (тиамина хлорид, пиридоксина гидрохлорид) в комплексном лечении больных вибрационной болезнью. В результате исследования установлено, что комбинированное применение транскраниальной электростимуляции и флюктуирующих токов на фоне йодобромных ванн в сочетании с базовой фармакотерапией обладает наиболее значимым лечебным эффектом (87,5%), что подтверждается положительной динамикой клинических, нейропсихологических и нейрофункциональных показателей.

**Ключевые слова:** вибрационная болезнь, флюктуирующие токи, транскраниальная электро-терапия, йодобромные ванны.

### Введение

В последние годы инновационные методы физиотерапии, направленные на активацию саногенеза, широко включаются в комплексную терапию и профилактику профессиональных заболеваний [1, 5, 7]. Вибрационная болезнь (ВБ) занимает третье место в структуре профзаболеваний (8,78%). Многообразие клинических проявлений, поражение многих органов и систем организма, нарушение различных видов обмена веществ объясняется тем, что в патогенезе ВБ большую роль играет поражение подкорковых структур центральной нервной системы и, в частности, гипоталамической области и задней черепной ямки, кровоснабжаемой бассейном позвоночных артерий [2, 3]. В последнее время пристальное внимание уделяется направлению, основанному на концепции ранней генерализации сосудистых нарушений при ВБ, приводящих к развитию хронической недостаточности мозгового кровообращения с проявлениями когнитивного дефицита [4, 8]. Несмотря на доста-

точно большой арсенал современных методов, применяемых при лечении ВБ, эта проблема еще далека от разрешения. Использование фармакологических средств не всегда приводит к ожидаемому результату, в силу выраженных побочных эффектов и зависимости от комплаенса пациентов. В комплексном лечении больных ВБ важная роль принадлежит методам физиотерапии [6, 9, 10, 11].

Таким образом, отсутствие единого представления о принципах физиобальнеолечения цереброваскулярных нарушений у больных ВБ, а также немногочисленные сведения в доступной литературе об эффективности реабилитационных мероприятий данной категории пациентов послужили основанием постановки исследования.

Цель исследования — на основании динамики клинических, нейропсихологических и нейрофункциональных показателей оценить эффективность использования комбинированного физиобальнеолечения в коррекции цереброваскулярных нарушений у больных вибрационной болезнью.

## Материалы и методы

Под наблюдением, в условиях неврологической клиники ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП г. Екатеринбург, находился 131 больной вибрационной болезнью (ВБ). Все пациенты — горнорабочие виброопасных профессий, мужчины, средний возраст которых составил  $51,0 \pm 3,8$  года, средний стаж работы с виброинструментом —  $22,5 \pm 4,3$  года. Диагноз ВБ от воздействия локальной вибрации устанавливался на основании наличия документированных данных о длительной работе во вредных условиях труда (3.2 и выше классы вредности), подтвержденных санитарно-гигиенической характеристикой условий труда (приложение № 2 приказа МЗ РФ от 28.05.2001 года № 176) с указанием всех вредных производственных факторов — вибрация, охлаждающий микроклимат, шум, тяжесть и напряженность трудового процесса, а также с учетом клинических особенностей течения заболевания и инструментальных методов исследования. Клиническое обследование включало сбор анамнеза, соматический и неврологический осмотр. Для оценки состояния когнитивных функций использовали нейропсихологические методы исследования: Краткую шкалу оценки психического статуса — MMSE (Mini-Mental State Examination); батарею тестов для оценки лобной дисфункции (БТЛД/FAB, Frontal Assessment Batter); тест рисования часов; тест «Отыскивание чисел» (таблицы Шульте); тест «10 слов»; Госпитальную шкалу тревоги и депрессии (ГШТД); тест Спилбергера-Ханина. Нейрофункциональную активность головного мозга регистрировали на электроэнцефалографе-анализаторе ЭЭГА-21/26 «Энцефалан-131-03» (Россия). Для изучения мозговой гемодинамики использовали метод реоэнцефалографии (РЭГ) с помощью компьютерного реографа «Рео-Спектр» фирмы «Нейрософт» (Россия) и ультразвуковую доплерографию (УЗДГ) экстракраниальных сосудов на ультразвуковом аппарате «Sonoline Antares» фирмы «Siemens» (Германия). Метод кардиоинтервалографии (КИГ) осуществляли на аппарате «Поли-Спектр» фирмы «Нейрософт» (Россия), анализ когнитивных процессов — методика исследования когнитивных вызванных потенциалов (КВП) —  $P_{300}$  на аппарате «Нейро-МВП», фирмы «Нейрософт» (Россия).

Методом случайной выборки пациенты (129 чел.) были рандомизированы на четыре группы: I группа (32 чел.) принимала флюктуирующие токи (ФТ) и йодобромные ванны на фоне базис-

ной медикаментозной терапии; II группа (35 чел.) получала транскраниальную электростимуляцию (ТЭС) и йодобромные ванны на фоне базисной медикаментозной терапии; III группе (32 чел.) — комбинированное применение ТЭС и ФТ также на фоне йодобромных ванн и базисной медикаментозной терапии; IV группа (30 чел.) — контрольная, получала только базисную медикаментозную терапию.

Метод воздействия ФТ от аппарата «Адаптон Эмит-1», подающимися на раздвоенные электроды четырех пар независимых цепей аппарата, расположенных поперечно на коже лба и шейного отдела позвоночника, в области кистей и пораженных локтевых суставов, ток переменный, без амплитудной модуляции, на первых 3–4 процедурах, на последующих — импульсная генерация сигнала, с амплитудной модуляцией и частотами 57–30 Гц, при силе тока до умеренной асинхронной вибрации. Продолжительность процедуры была 15 минут, курса лечения — 10 процедур.

При ТЭС (мезодиэнцефальная модуляция) использовали аппарат «Трансаир-05». Электроды двух пар независимых цепей аппарата располагали по лобно-сосцевидной методике, использовали прямоугольный ток с частотой 77,5 Гц и длительность импульса 0,15 мс. Величина тока подбирали индивидуально от 0,5 до 4 мА. Продолжительность процедуры составляла до 30 минут. Курс лечения был 8–10 процедур.

Комбинированное воздействие ТЭС и ФТ. Курс лечения был 8–10 процедур.

Базисная медикаментозная терапия включала витамины группы В: тиамин хлорид 1 мл в/м через день и пиридоксин гидрохлорид 1 мл через день, феназепам 0,5 мг на ночь.

Все электропроцедуры проводили на фоне йодобромных ванн, температуры  $36-37^{\circ}\text{C}$ , по 10–15 минут, 8–10 процедур на курс. Использовали концентрацию на 1 литр: NaI — 0,025 г и NaBr — 0,037 г. Пациенты всех групп получали массаж шейно-воротниковой зоны и лечебную физкультуру.

Статистическая обработка материала. Использовали параметрические и непараметрические методы. При нормальном типе распределения применяли однофакторный дисперсионный анализ — критерий Стьюдента. Результаты признавали статистически значимыми при  $p < 0,05$ . Для анализа взаимосвязи между количественными признаками использовали корреляционный анализ с оценкой ранговых коэффициентов корреляции Спирмена.

## Результаты исследования

При сравнительном анализе клинических, нейропсихологических и нейрофункциональных показателей больных ВБ было выявлено, что в результате проведенного лечения достоверная ( $p < 0,05-0,01$ ) положительная динамика субъективных неврологических симптомов была выявлена в основных лечебных группах, по сравнению с контрольной, таких как головная боль, раздражительность и нарушенный сон, утомляемость, улучшение работоспособности, а в III группе — памяти и внимания. Из объективных неврологических симптомов во всех лечебных группах имел обратное развитие тремор век и горизонтальный нистагм ( $p < 0,05$ ), а в III группе — координаторные нарушения ( $p < 0,05$ ). В группе контроля (IV) не зарегистрировано достоверных позитивных сдвигов субъективной и объективной симптоматики.

Статистически значимые результаты ( $p < 0,05$ ), после проведенного лечения были получены в группах I, II и III по данным нейропсихологического (проба Шульте, тест «10 слов» — непосредственное восприятие, рисования часов), а в III — по показателям теста БТЛД/ФАВ и отсроченного восприятия теста «10 слов». В группе контроля (IV) не зарегистрировано достоверных позитивных сдвигов по данным тестирования (табл. 1).

Анализ динамики показателей тревоги и депрессии по результатам ГШТД и реактивной и личностной тревожности по тесту Спилбергера-

Ханина выявил в I и II группе больных достоверные положительные сдвиги по тревожности ( $p < 0,05$ ) в тесте ГШТД и личностной тревожности — Спилбергера-Ханина ( $p < 0,05$ ), а во II — реактивной тревожности — Спилбергера-Ханина ( $p < 0,05$ ), в III группе больных статистически значимые ( $p < 0,05$ ) позитивные результаты были выявлены во всех в четырех исследованных субтестах, как в тесте ГШТД (тревожность и депрессия), так и — Спилбергера-Ханина (личностная и реактивная тревожность). В группе контроля (IV) не зарегистрировано существенной положительной динамики по шкалам ГШТД и Спилбергера-Ханина.

Динамика ЭЭГ-показателей после курса процедур отчетливо продемонстрировала в III группе снижение амплитуды тета-ритма, плотности спектральной мощности и повышение частоты тета-ритма — во всех отведениях ( $p < 0,05-0,001$ ), в I — только в затылочных, лобных, передне-височных ( $p < 0,05$ ), а во II — в затылочных, лобных, передне-височных и теменных отведениях ( $p < 0,05$ ). В группе контроля (IV) была зарегистрирована незначительная положительная динамика амплитуды и частоты тета-ритма, а также плотности спектральной мощности.

По данным УЗДГ выявлено улучшение церебральной гемодинамики в основных лечебных группах за счет нормализации линейной скорости кровотока (ЛСК) и индекса резистивности (RI) в системе позвоночной артерии (ПА), однако,

Таблица 1

Динамика показателей нейропсихологического тестирования после физиобальнеолечения

Тесты (M±m) до леч.		I лечебная группа (32 чел.)		II лечебная группа (35 чел.)		III лечебная группа (32 чел.)		IV контрольная группа (30 чел.)	
		после леч.	до леч.	после леч.	до леч.	после леч.	до леч.	после леч.	
MMSE, баллы		26,2±1,6	28,7±0,4	26,2±1,6	28,7±0,4	26,2±1,4	28,9±0,5	26,2±1,4	27,6±1,1
БТЛД/ФАВ, баллы		14,6±1,2	16,6±0,6	14,6±1,2	16,9±0,7	14,6±1,2	17,2±0,4 $p < 0,05$	14,6±1,2	16,0±1,0
Проба Шульте, с		45,1±1,9	40,5±1,2 $p < 0,05$	45,1±1,9	40,0±1,1 $p < 0,05$	45,1±1,9	39,3±1,4 $p < 0,05$	45,1±1,9	40,2±1,3
Тест «10 слов»	Неп. восп.	6,5±1,0	8,9±0,6 $p < 0,05$	6,5±1,0	9,1±0,7 $p < 0,05$	6,5±1,0	9,4±0,9 $p < 0,05$	6,5±1,0	7,2±1,1
	Отс. восп.	3,8±0,45	4,5±0,4	3,8±0,45	4,5±0,4	3,8±0,5	5,0±0,3 $p < 0,05$	3,8±0,5	4,2±0,5
Тест рисования часов, баллы		8,2±0,6	9,6±0,4 $p < 0,05$	8,2±0,6	9,7±0,4 $p < 0,05$	8,2±0,6	9,8±0,5 $p < 0,05$	8,2±0,6	8,9±0,7

Динамика показателей УЗДГ

Показатели ( $M \pm m$ ) д/л		I лечебная группа (33 чел.)		II лечебная группа (35 чел.)		III лечебная группа (35 чел.)		IV (контроль) группа (31 чел.)	
		н/л	д/л	н/л	д/л	н/л	д/л	н/л	д/л
ЛПА	ЛСК	68,2±2,9	61,7±2,0 p<0,05	68,2±2,9	61,0±1,9 p<0,05	68,2±2,9	60,7±2,4 p<0,05	68,2±2,9	67,2±2,1
	RI	0,94±0,1	0,68±0,06 p<0,05	0,94±0,09	0,67±0,06 p<0,05	0,94±0,09	0,67±0,1 p<0,05	0,94±0,09	0,84±0,21
	PI	2,56±0,2	2,24±0,5	2,56±0,2	2,24±0,5	2,56±0,2	2,16±0,3	2,56±0,2	2,26±0,8
ППА	ЛСК	67,4±2,3	60,9±2,1 p<0,05	67,4±2,3	60,6±2,1 p<0,05	67,4±2,3	60,5±2,4 p<0,05	67,4±2,3	66,1±2,0
	RI	0,89±0,1	0,64±0,07 p<0,05	0,89±0,08	0,63±0,09 p<0,05	0,89±0,08	0,63±0,1 p<0,05	0,89±0,08	0,82±0,3
	PI	2,47±0,3	2,19±0,3	2,47±0,3	2,19±0,3	2,47±0,3	2,18±0,2	2,47±0,3	2,27±0,5

более выраженное оно было у больных III группы. В группе контроля (IV) существенных сдвигов отмечено не было (табл. 2).

Результаты исследования РЭГ подтвердили положительное действие физиобальнеотерапии на процессы гемодинамики в головном мозге по сравнению с контрольной группой. Так, после курса лечения в группе I и II было зарегистрировано статистически значимое повышение ( $p < 0,05$ ) реографического индекса (РИ), средней скорости быстрого ( $V_{\max}$ ) и медленного кровенаполнения ( $V_{\text{ср}}$ ) в окципито-мастоидальном отведении (ОМО). При назначении ТЭС в группе II достоверное улучшение показателей РИ и  $V_{\text{ср}}$  наблюдалось во фронто-мастоидальном отведении ФМО ( $p < 0,05$ ). В III группе больных выявлено статистически значимое повышение РИ ( $p < 0,05$ ),  $V_{\max}$  ( $p < 0,05$ ) и  $V_{\text{ср}}$  ( $p < 0,001$ ) в ФМО и ОМО. В группе контроля (IV) отмечены лишь незначительные положительные сдвиги данных показателей.

При анализе динамики показателей КИГ в I и II группе больных зарегистрировано повышение моды ( $M_0$ ) ( $p < 0,05$ ), а также снижение — амплитуды моды ( $AM_0$ ) ( $p < 0,05$ ), индекса вегетативного равновесия (ИВР) ( $p < 0,001$ ), показателя адекватности процессов регуляции (ПАПР) ( $p < 0,001$ ) и индекса напряжения (ИН) ( $p < 0,001$ ). В III группе больных было зарегистрировано статистически значимое повышение  $M_0$  ( $p < 0,05$ ),  $X$  ( $p < 0,05$ ) и снижение  $AM_0$  ( $p < 0,05$ ), ПАПР ( $p < 0,001$ ), ИВР ( $p < 0,001$ ), ВПР ( $p < 0,05$ ), ИН ( $p < 0,001$ ). В груп-

пе контроля (IV) отмечена лишь незначительная положительная динамика показателей КИГ.

Результаты исследования КВП после курса физиобальнеотерапии показали статистически значимую динамику амплитуды (А) латентности (ЛП)  $P_{300}$  у больных I, II ( $p < 0,05$ ) и III группы ( $p < 0,001$ ), что свидетельствует об улучшении оперативной памяти, мышления и внимания. В группе контроля (IV) наблюдалась легкая динамика показателей КВП.

Эффективность лечения после курса процедур в основных группах составила: в I — 68,8%, во II — 75,0%, в III — 87,5%. В IV группе процент положительных результатов был 27,3%.

Выводы. Результаты проведенного исследования свидетельствуют о наиболее эффективном влиянии комплексного физиобальнеолечения больных ВБ с использованием ТЭС и ФТ на фоне йодобромных ванн и базисной медикаментозной терапии (тиамина хлорид, пиридоксина гидрохлорид, феназепам) на динамику клинических проявлений когнитивно-местических и аффективно-тревожных расстройств, показателей нейропсихологических и функциональных методов исследования. При этом отмечено обратное развитие субъективной и объективной неврологической симптоматики, улучшение церебральной гемодинамики, за счет снижения тонуса сосудов и повышения кровенаполнения; организации показателей тета-активности и КВП, а также снижения симпатической напряженности и повышении адаптационных механизмов.

## Список литературы

1. Бабанов, С. А. Вибрационная болезнь: особенности течения и перспективы реабилитации / С. А. Бабанов, Е. В. Воробьева // Физиотерапевт. 2010. № 7. С. 24–33.
2. Ганович, Е. А. Дисфункция когнитивно-мнестической сферы у горнорабочих Кузбасса / Е. А. Ганович // Мед. труда и пром. экология. 2011. № 12. С. 43–48.
3. Герасименко, О. Н. Актуальные вопросы сосудистых нарушений на модели вибрационной болезни / О. Н. Герасименко, Л. А. Шпагина, З. К. Чачибая // Матер. I съезда терапевтов Сибири и Дальнего Востока. — Новосибирск, 2005. Ч. 1. С. 178–179.
4. Зарубин, А. В. Динамика реоэнцефалографических показателей мозгового кровообращения при применении транскраниальной электростимуляции у больных с вертебрально-базилярной недостаточностью / А. В. Зарубин, Г. И. Шварцман, Л. Г. Сальникова и др. // Клинические и организационные формы совершенствования комплексной реабилитации: сб. науч. тр. 4 междунар. конф. по реабилитации и эрготерапии. — СПб.: СПбГМА им. И. И. Мечникова, 2005. С. 48–51.
5. Измеров, Н. Ф. Национальная система медицины труда как основа сохранения здоровья работающего населения России / Н. Ф. Измеров // Здравоохранение РФ. 2008. № 1. С. 7–8.
6. Лебедев, В. П. Транскраниальная электростимуляция защитных эндорфинергических структур мозга (ТЭС-терапия) — универсальный инструмент физиотерапевта / В. П. Лебедев // Тез. докл. VI Всеросс. съезда физиотерапевтов. — СПб., 2006. С. 47.
7. Профессиональная патология: национальное руководство / ред. Н. Ф. Измеров. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. 784 с.
8. Семенихин, В. А. Особенности дисфункции высшей психической деятельности лиц виброопасных профессий на начальных стадиях патологического процесса / В. А. Семенихин, Ю. А. Маключенко, Т. Н. Рихтер // Восстановительное лечение в кардиологии, неврологии и травматологии в условиях центров реабилитации: матер. науч. — практ. конф. — Омск, 2010. С. 53–54.
9. Улащик, В. С. Основы общей физиотерапии / В. С. Улащик, И. В. Лукомский. — Минск, 2003. 512 с.
10. Шиман, А. Г. Физические факторы в комплексной терапии цереброваскулярных заболеваний / А. Г. Шиман, Л. А. Полякова, Л. А. Максимов: методические рекомендации, 1991. 32 с.
11. Physical Therapists Clinical Comparison / Ed. by P. H. Johnson. — Springhouse Corporation, 2000. 463 p.

## INNOVATIVE METHODS IN CORRECTION PHYSIOBALNEOTHERAPY CEREBROVASCULAR DISORDERS IN VIBRATION INDUCED DISEASES

Fedorov A. A., Borzunova Yu. M.

Fedorov Andrey Alekseevich, MD, professor, head the Department of physiotherapy, physical therapy and sports medicine; SBEI HPE «Ural State Medical University» of Minzdrav of Russia; head of the NPO rehabilitation, physiotherapy and balneology; FBIS «Ekaterinburg medical-scientific centre of prophylaxis and health protection of workers of industrial enterprises» of Rospotrebnadzor; 620014, Ekaterinburg, ul. Popova, 30; 8(343)3522549; aafedorov@e1.ru; Ekaterinburg

Borzunova Julia Miloslavova, MD, associate Professor Department of physiotherapy, physical therapy and sports medicine; SBEI HPE «Ural State Medical University» of Minzdrav of Russia; 620014, Ekaterinburg, Repin street 3; 8(343)2148662; borzunova@ymrc.ru; Ekaterinburg

**Abstract.** The article presents the results of physiotherapy (transcranial electrostimulation, fluctuating currents, the combined use of transcranial electrostimulation and fluctuating currents on the background of iodine-bromine baths) in combination with basic pharmacotherapy (thiamine chloride, pyridoxine hydrochloride) in treatment of patients with vibration disease. The study found that the combined use of transcranial electrostimulation and fluctuating currents on the background of iodine-bromine baths in conjunction with the base pharmacotherapy has the most significant effect of treatment (87.5%), as evidenced by the positive dynamics of clinical, neuropsychological and neurofunctional indicators

**Keywords:** vibration disease, fluctuating currents, transcranial electrotherapy, iodide-bromine baths.