

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 616.13:616.12-008.331.1-092.6

Т.Л. ОЛЕНСКАЯ, доктор мед. наук,
профессор кафедры медицинской реабилитации
с курсом ФК и ПК¹

Е.Б. ПАРАМОНОВА

преподаватель-стажер кафедры медицинской реабилитации с курсом ФК и ПК¹
врач-невролог⁴

А.Г. НИКОЛАЕВА, канд. мед. наук, доцент,
доцент кафедры медицинской реабилитации
с курсом ФК и ПК¹

заведующий городским отделением гипобарической терапии²

¹Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет,

²УЗ «Витебская городская клиническая больница № 1», Республика Беларусь

А.А. МАРЧЕНКО

главный врач³

С.П. ВОСКОБОЙНИКОВА

врач-реабилитолог³

³Санаторий «Железнодорожник»

УП «Витебское отделение Белорусской железной дороги»

П.А. РУЦКИЙ

врач-кардиолог⁴

⁴УЗ «Витебская областная клиническая больница», Республика Беларусь

Статья поступила 1.04.2026 г.

ГИПОКСИТЕРАПИЯ У ЛИЦ С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ

В статье рассматриваются возможности применения метода гипер-окситерапии у лиц с артериальной гипертензией на разных этапах терапии и медицинской реабилитации. Полученные результаты по увеличению скорости воспроизведения получаемой информации позволяют рекомендовать интервальную гипокситерапию для лечения и профилактики сосудистых поражений головного мозга.

Ключевые слова: артериальная гипертензия, гиперокситерапия, лечение, профилактика.

ALENSKAYA T.L., Doctor of Med. Sc.¹

PARAMONOVA E.B., Trainee Teacher¹
Neurologist⁴

NIKOLAEVA A.G., PhD in Med. Sc., Associate Professor^{1,2}

¹Vitebsk State Medical University, Republic of Belarus

²Vitebsk City Clinical Hospital No.1, Republic of Belarus

MARCHENKO A.A., Chief Physician³

VOSKOBOYNIKOVA S.P., Rehabilitation Doctor³

³Zheleznodorozhnik Sanatorium, Vitebsk Branch of the Belarusian Railway

RUTSKY P.A. Cardiologist⁴

⁴Vitebsk Regional Clinical Hospital, Republic of Belarus

HYPOXYTHERAPY IN INDIVIDUALS WITH ARTERIAL HYPERTENSION

This article examines the potential use of hyper-oxytherapy in individuals with arterial hypertension at various stages of treatment and medical rehabilitation. The results obtained in increasing the speed of information retrieval allow us to recommend interval hypoxic therapy for the treatment and prevention of cerebrovascular lesions.

Keywords: arterial hypertension, hyperoxygen therapy, treatment, prevention.

Введение. В условиях развития научно-технического прогресса каждый индивид должен обладать хорошим здоровьем, высокой физической подготовкой, развитыми сенсорными системами – остротой слуха и зрения, тонким мышечным чувством и правильной координацией движений, быстротой и точностью пространственно–временных компонентов, устойчивой вестибулярной реакцией, быстротой мышления и действий, выносливостью и тому подобное.

Проблема сохранения здоровья и долголетия – одна из вечных и многогранных проблем человечества.

Ежегодно около 500 тысяч россиян заболевают инсультом. 45% из них умирают в течение первого года болезни. Только 15% пациентов, перенесших мозговую катастрофу, возвращаются к привычной жизни. Остальные же остаются инвалидами, лишенными не только социального статуса, но и возможности словесно выразить свою мысль.

На лечение одного пациента, перенесшего инсульт, в Европе тратится 24-26 тысяч долларов ежегодно. Для нас это очень большие суммы. Это бремя в большинстве своем ложится на семью. Кому-то из родственников приходится уходить с работы, чтоб обеспечивать уход. Иногда данная катастрофа застигает лиц 40-45летнего возраста и, как результат, все будущее рушится: образование детей, воспитание внуков...

Но ведь существует никем не опровергнутая концепция факторов риска инсульта. Для разработки стратегии и тактики профилактики данного заболевания факторы риска могут являться базой. Головокружения, частые приступы головных болей, периодические и кратковременные эпизоды нарушения зрения, речи, памяти, онемение конечностей, нарушение сознания, перепады артериального давления, сердцебиение – все это является тем камнем преткновения, который должен заставить пациента обратиться к врачу с целью дообследования и, соответственно,

предотвращения определенной катастрофы. Наиболее часто регистрируемой причиной ОНМК является артериальная гипертензия.

Анализ электроэнцефалограмм, зафиксированных во время дыхания газовой гипоксической смесью с 10% содержанием кислорода (срочная адаптация), выявил умеренные генерализованные изменения, характеризующиеся как медленное волнообразное торможение. При долговременной адаптации к гипоксии описано стимулирующее действие газовой гипоксической смеси с 10% содержанием кислорода на кору больших полушарий, что проявляется активизацией центральной нервной системы.

По литературным данным (Т.Г. Урманчева, В.А. Хасабова, 1998), в эксперименте с вживленными в мозг обезьян электродами было доказано, что лобная кора, гиппокамп и гипоталамус являются структурами, наиболее чувствительными к снижению кислорода [2, 7].

Лобная доля отвечает за осознанные движения, умение писать и разговаривать.

Гиппокамп является частью лимбической системы головного мозга. Он участвует в механизме формирования эмоций и консолидации памяти (перехода кратковременной памяти в долговременную), а также отвечает за навигацию и генерирует тетраритм при удержании внимания.

Болезнь Альцгеймера и другие формы деменции повреждают именно гиппокамп, не случайно первые признаки этих расстройств – нарушение памяти и дезориентация. Люди, у которых нарушены функции гиппокампа, теряют способность формировать и сохранять новые воспоминания. Кроме того, этот участок тесно связан с другими расстройствами, например, эпилепсией, амнезией, шизофренией и т.д.

Гипоталамус – отдел промежуточного мозга, управляющий жизнедеятельностью организма, поддерживающий гомеостаз и связывающий нервную систему с эндокринной.

Стриатум – (полосатое тело) – часть базальных ганглиев, главная функция которых – сознательный контроль и управление движениями, а также обучение этому.

По-видимому, названные образования являются зонами приложения гипоксического воздействия в головном мозге. Учитывая, что кора и лимбическая система – это высшие звенья центральной нервной системы, организуя ответные реакции на эмоциональное воздействие, можно обосновать положительное влияние прерывистой нормобарической гипоксии на психоэмоциональные реакции индивидуума. Также (С.В. Крапивин, 1994) после длительной периодической адаптации к недостатку кислорода в экстремальных условиях выявлено нивелирование различий по порогам агрессивности в группах с низкой и высокой устойчивостью к гипоксии. У высокоустойчивых крыс отмечено улучшение выполнения задачи. У низкоустойчивых – наблюдались наиболее выраженные и длительные изменения электроэнцефалограммы неокортекса и древнего мозга. Таким образом, увеличиваются функциональные возможности головного мозга, что проявляется увеличением умственной работоспособности, улучшением процессов перехода информации из кратковременной памяти в долговременную и повышением устойчивости мозга к воздействию экстремальных факторов (переутомление, эпилептогены и т.д. [4, 5, 7].

В настоящее время метод вызванных потенциалов (ВП) мозга находит все более широкое применение в клинической практике как метод, позволяющий получить объективную информацию о состоянии различных сенсорных систем. Считается, что вызванные потенциалы являются индикаторами электрических процессов работы мозга, связанными с механизмами восприятия информации и ее обработки. Сущность метода анализа когнитивных процессов мозга заключается в том, что выделяются не просто реакции на тот или иной стимул, связанные с приходом афферентации, а анализируются эндогенные события, происходящие в мозгу, связанные с распознаванием и запоминанием стимула[3].

Цель исследования – у лиц с артериальной гипертензией (АГ) исследовать влияние гипоксии, клеточного хроноблокатора церебростим на головной мозг.

Материал и методы. Исследованы 3 группы лиц с АГ, получавших гипотензивную терапию. 1-я группа пациентов (n =20) дополнительно проходила курс прерывистой

нормобарической гипоксии (ПНГ). 2-я группа (n =18) принимала НИКА ЦЕРЕБРОСТИМ (клеточный хроноблокатор (КХ) по 1 капсуле в день в течение 2 месяцев). НИКА ЦЕРЕБРОСТИМ содержит аминокислоту таурин и экстракт гуараны. Таурин в мозге человека играет роль нейромедиаторной аминокислоты, способствует нормализации функций клеточных мембран, улучшению обменных процессов. Гуарана является стимулятором нервной системы, повышает энергетический обмен, оказывает положительное действие на настроение, снижает усталость. 3-я группа (n =15) получала только гипотензивную терапию.

Средний возраст пациентов 55 (48,6; 58,2) лет, 66 (63,4; 68,6) лет и 65 (64,4; 67,2) лет соответственно.

Всем пациентам методом элетроэнцефалографии проведено исследование вызванных потенциалов до и после лечения. Стабилометрическое исследование проводилось в утреннее время в кабинете, изолированном от посторонних шумов и других отвлекающих факторов, которые могли бы влиять на объективность получаемых данных. Испытуемым было предложено выполнить диагностическую методику «Тест Ромберга» [1].

Постановка стоп на стабиллоплатформу осуществлялась по «европейскому» типу (стопы развернуты под углом 30 градусов, пятки на расстоянии 2 см). Продолжительность проб с открытыми (о) и закрытыми (з) глазами составила по 30 секунд каждая.

Стабилометрическое исследование проводилось на комплексе ST-150 (ООО «Мера-ТСП», Россия) (свидетельство об утверждении типа средств измерений RU.C.39.004. А№41201).

Показатели для оценки функции равновесия: (S,мм²) – площадь статокинезиограммы; (L,мм) – длина статокинезиограммы – длина пути, пройденного центром давления (ЦД) во время исследования; (R,мм) – средний разброс; (V,мм/с) – скорость перемещения центра давления; (MaxX, MaxY) – максимальная амплитуда колебаний ЦД по осям X и Y; (A, Дж) – оценка механической работы; (Le) – длина эллипса при перемещении ЦД, (We) – ширина эллипса при перемещении ЦД, (LFS) – комплексный коэффициент, (Kp) – коэффициент Ромберга – соотношение между значениями площади статокинезиограммы в пробах с закрытыми и открытыми глазами, (Kэ) – коэффициент эффективности.

Нормальные значения («Normes-85») стабиллометрических параметров были изучены

(Assoc.Francais de Posturologie, France: Paris, 1985) для двух последовательных ситуаций обследования: с открытыми глазами и закрытыми глазами [1].

Адаптацию пациентов к гипоксии осуществляли на гипоксикаторе «Био-Нова» – «Горный воздух». Содержание кислорода во вдыхаемой смеси составляло 14%. Процедура заключалась в дыхании через маску гипоксической смесью 5 минут, 5 минут дыхание свободное комнатным воздухом. 6 циклов производилось в течение 1 часа. Курс лечения состоял из 15 сеансов [4].

Статистическая обработка материала проводилась с использованием пакета программ Statgrafics(2007). Проверка на нормальность распределения измеренных переменных осуществляли при помощи теста Шапиро-Уилка ($n < 50$). Для оценки равенства дисперсий использовали метод Зигеля-Тьюки. При неравенстве дисперсий для дальнейшего анализа двух независимых выборок применяли Mann-Whitney U-test. Результаты непараметрических методов обработки данных представлялись в виде медианы и интерквартиль-

ного интервала (Me, H, L). Различия считали достоверными при вероятности 95% ($p < 0.05$).

Результаты и их обсуждение. При применении метода гипокситерапии у пациентов с артериальной гипертензией в конце курса лечения наблюдалось статистически достоверное уменьшение средних значений латентности компонента P300 слуховых вызванных потенциалов практически во всех анализируемых отведениях (таблица 1). При этом наиболее выраженная положительная динамика отмечалась в отведениях: Fp7A1, T3A1, T5A1, C3A1, O1A1, O2A2.

У лиц, принимавших наряду с гипотензивной терапией клеточный хроноблокатор ЦЕРЕБРОСТИМ на электроэнцефалограмме динамика изменений также была положительной. Наблюдалось статистически достоверное уменьшение средних значений латентности (таблица 3) и увеличение амплитуды компонента P300 слуховых вызванных потенциалов (таблица 4).

У лиц, принимавших только гипотензивную терапию, статистически значимой динамики не наблюдалось.

Таблица 1. – Динамика изменений параметров латентности компонента P300 слуховых вызванных потенциалов у пациентов с артериальной гипертензией под влиянием ПНГ ($n = 20$) (Me, H, L)

отведение	До ГБА	После ГБА	p
Fp1A1	360,0 [360,0; 380,0]	350,0 [335,0; 365,0]	0,0025 *
Fp2A2	360,0 [340,0; 375,0]	340,0 [325,0; 350,0]	0,01 *
F3A1	380,0 [350,0; 395,0]	345,0 [330,0; 360,0]	0,0013 *
F4A2	370,0 [350,0; 380,0]	340,0 [330,0; 355,0]	0,009 *
F7A1	380,0 [355,0; 390,0]	345,0 [335,0; 350,0]	0,0009 *
F8A2	370,0 [360,0; 385,0]	340,0 [340,0; 360,0]	0,0013 *
T3A1	380,0 [360,0; 390,0]	350,0 [330,0; 360,0]	0,0006 *
T4A2	370,0 [360,0; 390,0]	350,0 [335,0; 365,0]	0,006 *
T5A1	380,0 [360,0; 390,0]	345,0 [335,0; 365,0]	0,0002 *
T6A2	370,0 [355,0; 390,0]	340,0 [340,0; 375,0]	0,055
C3A1	380,0 [350,0; 400,0]	350,0 [330,0; 360,0]	0,0007 *
C4A2	380,0 [360,0; 395,0]	340,0 [335,0; 365,0]	0,0015 *
P3A1	365,0 [350,0; 390,0]	340,0 [330,0; 355,0]	0,0012 *
P4A2	365,0 [355,0; 385,0]	340,0 [335,0; 365,0]	0,0052 *
O1A1	360,0 [350,0; 370,0]	340,0 [335,0; 350,0]	0,0015 *
O2A2	365,0 [355,0; 385,0]	340,0 [330,0; 365,0]	0,0014 *

Примечание – * $p < 0,05$

Исследована функция равновесия. Стабилографические показатели у пациентов пожилого возраста в основном соответствуют физиологическим. Зрительный контроль в обеих группах влияет на функцию поддержания равновесия. В пробе с открытыми глазами нет существенной разницы показателей статокINETической устойчивости у пациентов обеих групп (табл. 5).

В пробе с открытыми глазами после курса ГБА и после приема КХ-церебростим пло-

щадь несколько превышает норму ($99,5\text{мм}^2$) и достоверная разница между группами сохраняется. Таким образом, параметры перемещения после ГБА и после приема КХ-церебростим статистически значимо выше у пациентов 1 группы. Это может свидетельствовать о том, что снятие мышечного тонуса более выражено, но при этом скорость реакции также вырастает.

Таблица 2. – Динамика изменений параметров амплитуды компонента Р300 слуховых вызванных потенциалов у пациентов с артериальной гипертензией под влиянием ПНГ (n =20) (Me,H,L)

отведение	До ГБА	После ГБА	p
Fp1A1	-3,0 [-7,0; -2,0]	-4,0 [-5,0; -1,0]	0,5
Fp2A2	-4,0 [-5,0; -2,0]	-3,0 [-5,0; -1,0]	0,9
F3A1	-4,0 [-4,0; -2,0]	-3,0 [-5,0; -2,0]	1,0
F4A2	-3,0 [-5,0; -1,0]	-3,0 [-5,0; -3,0]	0,37
F7A1	-3,0 [-5,0; -1,0]	-3,0 [-4,0; -2,0]	0,88
F8A2	-2,0 [-5,0; -2,0]	-3,0 [-5,0; -1,0]	0,7
T3A1	-3,0 [-5,0; -3,0]	-3,0 [-6,0; -2,0]	0,53
T4A2	-3,0 [-5,0; -1,0]	-3,0 [-5,0; -2,0]	0,16
T5A1	-3,0 [-4,0; -2,0]	-4,0 [-5,0; -2,0]	0,05 *
T6A2	-3,0 [-4,0; -1,0]	-3,0 [-4,0; -2,0]	0,09
C3A1	-4,0 [-5,0; -2,0]	-3,0 [-6,0; -2,0]	0,6
C4A2	-3,0 [-4,0; -1,0]	-4,0 [-6,0; -3,0]	0,06
P3A1	-5,0 [-7,0; -2,0]	-4,0 [-6,0; -3,0]	0,44
P4A2	-3,0 [-5,0; -1,0]	-3,0 [-6,0; -1,0]	0,18
O1A1	-3,0 [-3,0; -1,0]	-4,0 [-5,0; -3,0]	0,045 *
O2A2	-3,0 [-4,0; -2,0]	-4,0 [-7,0; -2,0]	0,07

Примечание - * p<0,05

Таблица 3. – Латентность волны Р300 слуховых вызванных потенциалов у пациентов, принимавших ЦЕРЕБРОСТИМ(n=18) (Me,H,L)

Отведение	До приема ЦЕРЕБРОСТИМ	После приема ЦЕРЕБРОСТИМ	p
Fp1A1	340,0 [322,5; 350,0]	347,5 [317,5; 362,5]	0,5
Fp2A2	340,0 [332,5; 355,0]	342,0 [320,0; 350,0]	0,63
F3A1	340,0 [325,0; 357,5]	342,0 [320,0; 350,0]	0,95
F4A2	342,5 [325,0; 360,0]	340,0 [325,0; 357,5]	0,92
F7A1	340,0 [315,0; 355,0]	340,0 [317,5; 352,5]	0,68
F8A2	342,5 [327,5; 360,0]	337,5 [320,0; 360,0]	0,61
T3A1	347,5 [327,5; 357,5]	342,5 [322,5; 352,5]	0,53
T4A2	342,5 [340,0; 355,0]	345,0 [322,5; 360,0]	0,88
T5A1	340,0 [332,5; 357,5]	345,0 [322,5; 355,0]	0,92
T6A2	350,0 [325,0; 355,0]	342,5 [327,5; 350,0]	0,54
C3A1	345,0 [335,0; 352,5]	345,0 [327,5; 350,0]	0,87
C4A2	347,5 [335,0; 350,0]	340,0 [317,5; 352,5]	0,52
P3A1	345,0 [330,0; 360,0]	340,0 [312,5; 347,5]	0,10
P4A2	345,0 [337,5; 355,0]	347,5 [315,0; 350,0]	0,24
O1A1	345,5 [337,5; 357,5]	342,0 [327,5; 350,0]	0,55
O2A2	350,0 [320,0; 357,5]	340,0 [320,0; 350,0]	0,96

Примечание –* p<0,05

Таблица 4. – Вариабельность амплитуды волны P300 слуховых вызванных потенциалов у пациентов, принимавших ЦЕРЕБРОСТИМ(n =18) (Me,H,L)

Отведение	До приема ЦЕРЕБРОСТИМ	После приема ЦЕРЕБРОСТИМ	p
Fp1A1	-2,5 [-6,0; -1,0]	-6,0 [-8,0; -4,0]	0,08
Fp2A2	-4,0 [-5,0; -2,0]	-5,5 [-11,0; -2,0]	0,13
F3A1	-4\5,0 [-8,5; -2,0]	-5,5[-9,5;-4,0]	0,16
F4A2	-5,5 [-9,5;-3,0]	-8,0 [-11,0; -4,5]	0,06
F7A1	-4,0 [-5,0;-1,0]	-5,0[-8,0; -3,5]	0,05 *
F8A2	-4,0 [-7,5; -2,0]	-6,5 [-8,0; -4,0]	0,045 *
T3A1	-4,5[-8,0; -1,0]	-4,5[-7,5; -3,5]	0,37
T4A2	-4,0[-7,5; -3,5]	-4,5[-7,0; -3,65]	0,64
T5A1	-4,0[-6,5; -3,0]	-4,4[-6,5; -3,5]	0,38
T6A2	-5,0[-9,0; -2,0]	-5,0[-6,5; -2,0]	0,09
C3A1	-4,5 [-9,5; -2,0]	-7,0[-10,5; -3,0]	0,05
C4A2	-7,0 [-9,0; -4,0]	-7,0 [-9,5; -4,5]	0,24
P3A1	-4,5[-8,0; -3,0]	-6,0[-8,5; -4,0]	0,75
P4A2	-7,0 [-9,0; -3,5]	-7,5[-9,0; -2,5]	0,89
O1A	-4,0[-4,0; -3,0]	-3,0[-4,0; -1,5]	0,23
O2A2	-3,5 [-6,0; -2,0]	-5,0[-5,5; -3,0]	0,72

Примечание: *p<0,05

Таблица 5. – Показатели стабилотрии у пациентов при выполнении теста Ромберга (глаза открыты)

Показатели Me[H,L]	2группа (n=18)	1группа (n=20)	W	p	2группа (n=18)	1группа (n=20)	W	p
	до приема церебростим	до ПНГ			до приема церебростим	после ПНГ		
L, мм	275,2 [182,7;285,6]	286,6 [243,9;387,8]	166,0	0,1	286,0 [179,5;366,0]	291,9 [222,9;378,2]	169,0	0,08
V, мм/сек	7,9 [6,9;8,5]	8,1 [7,2;8,9]	164,0	0,12	7,8 [7,1;12,8]	9,9 [7,8;13,1]	169,0	0,05*
S, мм2	86,9 [69,9;122,4]	99,2 [79,7;166,5]	108,0	0,05*	97,4 [77,2;129,2]	121,0▲ [98,7;171,3]	183,0	0,03*
Max X, мм	7,3 [6,9;10,1]	7,8 [6,4;11,1]	166,5	0,02*	7,0 [5,3;7,3]	7,1 [6,0;10,2]	171,5	0,06
Max Y, мм	8,9 [6,9;11,1]	9,2 [8,1;13,2]	153,0	0,265	8,8 [7,2;11,2]	9,1 [8,2;12,1]	128,0	0,877
A, Дж	1,28 [1,62;2,9]	1,29 [1,57;9,93]	167,0	0,44	1,26 [0,79;2,36]	1,32 [1,7; 2,93]	144,5	0,03*
Fx 60,Гц	1,1 [0,7;1,5]	1,0 [1,0;1,2]	199,0	0,59	1,15 [0,8;1,45]	1,1 [1,0;1,3]	132,0	0,09
Fy 60,Гц	1,4 [1,0;1,9]	1,4 [1,0;1,5]	105,0	0,66	1,3 [0,85;1,7]	1,35 [1,0;1,7]	73,5	0,95
LFS	2,3 [1,7;2,6]	2,25 [1,8;3,6]	151,5	0,82	2,1 [1,6;2,4]	2,1 [1,5;2,7]	136,5	0,795

Примечание – L-длина траектории;V- скорость перемещения центра давления (ЦД);S- площадь статокенизограммы с 95% доверительным интервалом; MaxX – максимальная амплитуда колебаний относительно оси X; MaxY- максимальная амплитуда колебаний относительно оси Y;A – механическая работа, Le – длина эллипса при перемещении ЦД, We – ширина эллипса при перемещении ЦД, LFS – комплексный коэффициент, * - p<0,05, W – критерий Уилкоксона, ▲ - p<0,05 с нормой

Таблица 6. – Показатели стабилотметрии у пациентов при выполнении теста Ромберга (глаза закрыты)

Показатели Me[H,L]	2группа (n=18)	1группа (n=20)	W	p	1группа (n=18)	2группа (n=20)	W	p
	после приема церебростим	до ГБА			после приема церебростим	после ГБА		
L, мм	531,4 [392,9;532,3]	598,9 [389,8;687,1]	202,0	0,027*	599,6 [311,6;609,4]	605,2 [422,3;656,8]	181,0	0,05*
V, мм/сек	18,6▲ [9,4;19,3]	19,2▲ [17,6;21,7]	203,0	0,024*	21,5▲ [14,2;26,9]	22,1▲ [16,5;25,9]	200,0	0,05*
S, мм ²	250,1 [97,3;374,9]	253,9 [180,7;502,8]	183,0	0,023*	248,5 [163,5;279,4]	251,6 [170,0;513,3]	166,0	0,107
Max X, мм/сек	11,6 [7,6;15,7]	12,2 [7,4;15,0]	164,0	0,04*	12,4 [6,1;12,8]	12,6 [8,0;16,0]	187,5	0,03*
Max Y, мм/сек	17,0 [15,4;19,6]	18,1 [16,1;24,2]	52,0	0,06	17,1 [14,1;16,7]	19,2 [17,4;23,2]	167,0	0,064
A, Дж	3,29 [2,57;4,93]	3,2 [1,7; 4,93]	167,0	0,41	3,2 [1,7; 4,93]	3,2 [1,7; 4,93]	144,5	0,98
Fx 60,Гц	1,0 [1,0;1,2]	1,1 [1,0;1,3]	199,0	0,59	1,1 [1,0;1,3]	1,1 [1,0;1,3]	69,0	0,88
Fy 60,Гц	1,4 [1,0;1,5]	1,35 [1,0;1,7]	153,0	0,428	1,35 [1,0;1,7]	1,35 [1,0;1,7]	73,5	0,95
LFS	2,0 [1,7;2,4]	2,0 [1,3;3,6]	151,5	0,82	1,9 [1,7;3,1]	2,1 [1,5;2,4]	136,5	0,795

Примечание –L-длина траектории;V- скорость перемещения центра давления (ЦД);S- площадь стаатокинезиограммы с 95% доверительным интервалом; MaxX – максимальная амплитуда колебаний относительно оси X; MaxY- максимальная амплитуда колебаний относительно оси Y;A – механическая работа , Le – длина эллипса при перемещении ЦД, We – ширина эллипса при перемещении ЦД, LFS – комплексный коэффициент, * - $p < 0,05$, W – критерий Уилкоксона, ▲ - $p < 0,05$ с нормой

Разброс координат наиболее выражен также у пациентов 1 группы, судя по динамике S.

Разница колебаний во фронтальной плоскости между группами до ГБА и после приема КХ-церебростим нивелируется после, что говорит о большей позной устойчивости.

В пробе с закрытыми глазами у пациентов 2 и 1 групп выражено отличие показателей L ($p=0,027$), V ($p=0,024$), S ($p=0,023$). В пробах с закрытыми глазами V у пациентов 1 и 2 групп превысила нормальную (11,5 мм/сек) (табл. 6). Эти изменения подтверждают возрастное уменьшение устойчивости равновесия при отсутствии зрительного контроля.

После курса ГБА и после приема КХ-церебростим аналогичные соотношения показателей у пациентов 1 и 2 групп сохранились: в пробе с закрытыми глазами L ($p=0,05$), V ($p=0,05$), Max X ($p=0,03$), в пробе с закрытыми глазами разница в S ($p=0,023$) до курса ГБА и после приема КХ-церебростим нивелируется после ($p=0,107$). Причем показатели площади для пробы с закрытыми глазами находились в пределах физиологической нормы (258,0 мм²). Таким образом, раз-

брос координат в пробе с закрытыми глазами после ГБА и после приема КХ-церебростим минимален.

Выводы.

1. Учитывая увеличение скорости воспроизведения информации интервальную гипокситерапию рекомендуется применять для лечения и профилактики сосудистых поражений, в том числе головного мозга.

2. При стабилотметрии параметры перемещения пациентов находятся в пределах возрастной физиологической формы. При приеме клеточного хроноблокатора ЦЕРЕБРОСТИМ происходит снятие мышечного тонуса, которое более выражено в ходе курса адаптации к гипоксии, что выражается в увеличении скорости реакции.

3. Амплитуда колебаний в группах в пределах возрастной нормы. Что говорит о компенсации пары равных сил противоположного направления, создающих напряжение задних групп мышц нижних конечностей. Таким образом, процесс адаптации и приема хроноблокатора не провоцирует синдром падений, даже при снижении мышечного тонуса.

Список использованных источников

1. Гаже, П. М. Постурология. Регуляция и нарушения равновесия тела человека / П. М. Гаже, Б. Вебер. – СПб.: Издат. дом СПбМАПО, 2008. – 316 с.
2. Манухина, Е. Б. Изменение плотности сосудистой сети поверхности коры головного мозга у крыс при экспериментальной гипертонии и адаптации к высоте / Е. Б. Манухина, И. А. Соколова, И. М. Родионов // Кардиология. – 1982. – № 10. – С. 118–119.
3. Нейрофизиологические механизмы адаптации к гипоксии ЦНС животных с разной устойчивостью к недостатку кислорода / С.В. Крапивин [и др.] // Эколого-физиол. проблемы адаптации : VII Всерос. симп. / Рос. ун-т Дружбы народов. – М., 1994. – С. 128–129.
4. Николаева, А. Г. Гипобарическая адаптация в реабилитации пациентов с бронхиальной астмой и хроническим бронхитом / А. Г. Николаева, Т. Л. Оленская, Л. В. Соболева [и др.] // Вестник Витебского государственного медицинского университета. – Витебск. – Т.13. – №1. – 2014. – С.63 - 70.
5. LaManna, J. C. Brain adaptation to chronic hypobaric hypoxia in rats / J. C. LaManna, L. M. Vendel, R. M. Farrell // J. Appl. Physiol. – 1992. – Vol. 72. – P. 2238–2243.
6. Cerebral angiogenesis triggered by severe chronic hypoxia displays regional differences / S. Patt [et al.] // J. Cereb. Blood Flow Metab. – 1997. – Vol. 17. – P. 801–806.
7. Урманчеева, Т. Г. Эффекты хронической электростимуляции вентромедиальной области гипоталамуса у обезьян / Т. Г. Урманчеева, В. А. Хасабова // Нормобар. гипоксия в лечении, профилактике и реабилитации : сб. ст.; под ред. Ю. М. Караша, Р.Б. Стрелкова, А.Я. Чиждова. – М.: Медицина, 1988. – 351с.
2. Manukhina E.B., Sokolova I.A., Rodionov I.M. Izmenenie plotnosti sosudistoy seti pov-erkhnosti kory` golovnogo mozga u kry`s pri e`ksperimental`noj gipertonii i adaptaczii k vy`sote [Changes in the Density of the Vascular Network of the Surface of the Cerebral Cortex in Rats with Experimental Hypertension and Adaptation to Altitude]. *Kardiologiya* [Cardiology]. 1982, no. 10, pp. 118-119. (In Russian)
3. Krapivin S.V. et al. Nejrofiziologicheskie mekhanizmy` adaptaczii k gipoksii CzNS zhivotny`kh s raznoj ustojchivost`yu k nedostatku kisloroda [Neurophysiological Mechanisms of Adaptation to Hypoxia of the CNS of Animals with Different Resistance to Oxygen Deficiency]. *E`kologo-fiziol. problemy` adaptaczii* [Ecological and Physiological Problems of Adaptation]. Russian University of Friendship of Peoples. M., 1994, pp. 128–129. (In Russian)
4. Nikolaeva A.G., Olenskaia T.L., Soboleva L.V., Arbatskaya I.V., Dragun O.V. Gipobaricheskaya adaptaciya v reabilitaczii paczientov s bronkhia-l`noj astmoj i khronicheskim bronkhitom [Hypobaric adaptation in the rehabilitation of patients with bronchial asthma and chronic bronchitis]. *Vestnik Vitebskogo gosudarstvennogo mediczinskogo universiteta* [Bulletin of the Vitebsk State Medical University]. Vitebsk, 2014. Vol. 13, no. 1, pp. 63–70. (In Russian)
5. LaManna J.C., Vendel L.M., Farrell R.M. Brain adaptation to chronic hypobaric hypoxia in rats. *J. Appl. Physiol.* 1992. Vol. 72, pp. 2238–2243. (In English)
6. Patt S. et al. Cerebral angiogenesis triggered by severe chronic hypoxia displays regional differences. *J. Cereb. Blood Flow Metab.* 1997. Vol. 17, pp. 801-806. (In English)
7. Urmanceeva T.G., Khasabova V.A. E`ffekty` khronicheskoy e`lektrostimulyaczii ventromedial`noj oblasti gipotalamusa u obez`yan [Effects of chronic electrical stimulation of the ventromedial hypothalamus in monkeys]. *Normobar. gipoksiya v lechenii, profilaktike i reabilitaczii* [Normobar. hypoxia in treatment, prevention and rehabilitation]. Ed. Yu.M. Moscow, Meditsina, 1988, 351 p. (In Russian)

References

1. Gazhe P.M., Weber B. *Posturologiya. Regulyaciya i narusheniya ravnovesiya tela cheloveka* [Posturology. Regulation and Disorders of the Human Body Equilibrium]. SPb.: Publishing House of SPbMAPO, 2008, 316 p. (In Russian)

Received 1.04.2026