

КЛИНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРАНСКРАНИАЛЬНОЙ МАГНИТОТЕРАПИИ В КОМПЛЕКСНОЙ НЕМЕДИКАМЕНТОЗНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ НОВОРОЖДЕННЫХ С ПЕРИНАТАЛЬНЫМИ ПОРАЖЕНИЯМИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

И. А. Захаров — ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, ординатор кафедры госпитальной педиатрии и неонатологии; **О. С. Панина** — ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, доцент кафедры госпитальной педиатрии и неонатологии, доцент, кандидат медицинских наук; **Ю. В. Черненко** — ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, заведующий кафедрой госпитальной педиатрии и неонатологии, профессор, доктор медицинских наук.

CLINICAL SIGNIFICANCE OF THE USE OF TRANSCRANIAL MAGNETIC THERAPY IN THE COMPREHENSIVE NON-DRUG REHABILITATION OF NEWBORNS WITH PERINATAL INJURY OF THE CENTRAL NERVOUS SYSTEM

I. A. Zakharov — Saratov State Medical University n. a. V. I. Razumovsky, Resident of Department of Hospital Pediatrics and Neonatology; **O. S. Panina** — Saratov State Medical University n. a. V. I. Razumovsky, Associate Professor of Department of Hospital Pediatrics and Neonatology, PhD; **Yu. V. Chernenkov** — Saratov State Medical University n. a. V. I. Razumovsky, Head of Department of Hospital Pediatrics and Neonatology, Professor, DSc.

Дата поступления — 25.01.2021 г.

Дата принятия в печать — 25.02.2021 г.

Захаров И. А., Панина О. С., Черненко Ю. В. Клиническое значение использования транскраниальной магнитотерапии в комплексной немедикаментозной реабилитации новорожденных с перинатальными поражениями центральной нервной системы. Саратовский научно-медицинский журнал 2021; 17 (1): 33–39.

Цель: оценить эффективность использования транскраниальной магнитотерапии в комплексной немедикаментозной реабилитации новорожденных с перинатальными поражениями центральной нервной системы (ЦНС). **Материал и методы.** Обследованы 214 новорожденных детей со скорректированным возрастом более 30 недель гестации и наличием перинатального поражения ЦНС. Основная группа ($n=79$) — проводилась стандартная фармакотерапия в сочетании с комплексной немедикаментозной реабилитацией (включающей в себя методику сухой иммерсии, музыкотерапии и оролингвального массажа) в сочетании с транскраниальной магнитотерапией; группа сравнения ($n=74$) — применялась стандартная фармакотерапия в сочетании с немедикаментозной реабилитацией; группа контроля ($n=61$) — получали стандартную фармакотерапию. **Результаты.** У новорожденных основной группы синдром гипервозбудимости купировался у 60%, вегето-висцеральные нарушения — у 80%, признаки угнетения ЦНС исчезли у 67% детей, отмечалось значимое снижение индекса резистентности, уменьшение повышенного периферического сосудистого сопротивления и расширение физиологических рефлексов, в особенности группы орального автоматизма ($p<0,05$). Показатель отношения шансов нормализации рефлексов орального автоматизма к 10-му дню для основной и контрольной групп был равен 5,09 с 95% ДИ [1,8–13,8], а для основной и группы сравнения — 3,0 с 95% ДИ [1,1–8,4]. Нормализация мышечного тонуса и снижение индекса резистентности к 10-му дню в основной группе наблюдались, соответственно, в 8 и 4 раза чаще, чем в группе контроля. При этом показатель отношения шансов равен 8,2 с 95% ДИ [1,8–16,3] и 4,05 с 95% ДИ [1,06–9,3] соответственно. **Заключение.** Методики немедикаментозной реабилитации в сочетании с магнитотерапией оказывают седативный эффект, способствуют стимуляции дыхательных движений, спонтанной двигательной активности, восстановлению адекватной рефлекторной деятельности и рекомендовано для включения в терапию новорожденных с перинатальным поражением ЦНС.

Ключевые слова: новорожденный, недоношенность, перинатальные поражения, немедикаментозная реабилитация, магнитотерапия.

Zakharov IA, Panina OS, Chernenkov YuV. Clinical significance of the use of transcranial magnetic therapy in the comprehensive non-drug rehabilitation of newborns with perinatal injury of the central nervous system. Saratov Journal of Medical Scientific Research 2021; 17 (1): 33–39.

The aim is to assess the effectiveness of the use of transcranial magnetic therapy in the comprehensive non-drug rehabilitation of newborns with perinatal injury of the central nervous system. **Material and Methods.** The research includes 214 newborns with postconceptual age more than 30 week and perinatal injury of the central nervous system. Main group ($n=79$): children underwent standard pharmacotherapy in combination with comprehensive non-drug rehabilitation (which including dry immersion, music therapy and orolingual massage), and transcranial magnetic therapy; Comparison group ($n=74$): children underwent standard pharmacotherapy in combination with non-drug rehabilitation;

Control group ($n=61$): children received conventional pharmacotherapy. **Results.** Hyperactivity syndrome was cured in 60% of children in main group, vegetative-visceral disorders — in 80% of children, CNS repressive syndrome signs disappeared in 67% of children, a significant ($p<0.05$) decrease in the resistance index was noticed, a decrease in elevated peripheral vascular resistance and physiologic reflex extension, especially the oral reflexes group. Odds ratio of the normalization of oral reflexes group by the tenth day for the main and control groups was 5,09 with 95% CI [1.8–13.8], and for the main and the comparison group — 3.0 with 95% CI [1.1–8.4]. Normalization of muscle tone and decrease in the resistance index by the tenth day in the main group was observed, respectively, 8 and 4 times more often than in control group. Odds ratio is 8.2 with 95% CI [1.8–16.3] and 4.05 with 95% CI [1.06–9.3], respectively. **Conclusion.** Non-drug rehabilitation methods combined with magnetic therapy produces sedative effect, provides the stimulation of respiratory movements, spontaneous motor activity, the resumption of proper reflex action. Thus it is recommended to be included in perinatal CNS injury newborns therapy.

Keywords: newborn, prematurity, perinatal lesions, non-drug rehabilitation, magnetic therapy.

Введение. Основой будущего потенциала страны является здоровое население. Развитие современных технологий в медицине способствует повышению демографических показателей и выживаемости населения в целом. Однако, несмотря на это, ведущую часть (около 60%) в структуре детской инвалидизации по-прежнему занимают перинатальные заболевания ЦНС у новорожденных детей [1]. Важнейшей задачей современной перинатологии является поиск решения для снижения неонатальной смертности, заболеваемости и ранней детской инвалидности.

Перинатальное поражение ЦНС — наиболее часто встречающаяся патология, с которой приходится сталкиваться врачам различных специальностей на первом году жизни ребенка.

Основной патогенетической причиной реализации перинатального поражения ЦНС является неадекватное поступление кислорода в ткани мозга вследствие сочетания гипоксии и ишемии [2]. Данные звенья патогенеза вызывают перераспределение кровотока между органами, развитие гипоксемии и гиперкапнии, которые, в свою очередь, ведут к нарушениям сосудистой ауторегуляции, инициируют реакции нейронального повреждения, что приводит к развитию вазогенного и цитотоксического отека головного мозга, а также выбросу прокоагулянтов и формированию зон аваскуляризации в мозге. В острый период основная лечебная тактика направлена на обеспечение витальных функций организма, улучшение метаболических процессов в пострадавшем мозге, активацию сохранившихся структур и предупреждение необратимых церебральных расстройств, ведущих к неврологическому дефициту [3].

Изученные механизмы поражения головного мозга гипоксического генеза у новорожденных свидетельствует о том, что своевременное терапевтическое вмешательство может предотвратить повреждение нейрональной ткани и улучшить неврологический прогноз [4, 5]. Однако применение у новорожденных детей фармакологических средств часто небезопасно или противопоказано, при этом важны такие факторы, как гестационный возраст, морфофункциональные черты, дисфункция связи иммунной, эндокринной и нервной систем. В последние годы внимание вновь уделяется включению в комплексную терапию перинатальных поражений ЦНС физиотерапии и немедикаментозных методов реабилитации [6].

Одним из научных направлений кафедры с 2010 г. является реабилитация новорожденных, в том числе недоношенных младенцев с перинатальным поражением ЦНС. Несмотря на снижение рождаемости

в Саратовской области за последние годы, частота преждевременных родов остается на достаточно высоком уровне 6–8%, при этом изменилась и структура недоношенности — увеличилось количество детей с экстремально низкой и очень низкой массой тела при рождении. Эти дети имеют ряд своих особенностей в течении неонатального периода и методики немедикаментозной реабилитации для них особенно актуальны [7–9].

Магнитотерапия — один из наиболее широко применяемых методов в физиотерапии. Бесконтактное действие бегущего импульсного магнитного поля позволяет начинать терапию сразу после рождения ребенка. Для неонатологов важны следующие свойства магнитного поля:

- проникающая способность, позволяющая воздействовать на глубинные структуры головного мозга, без термического воздействия;

- вазодилатирующее, противовоспалительное, иммуностимулирующее, седативное и нейротропное действие;

- нормализация ликвородинамики, улучшение микроциркуляции гипоталамо-гипофизарной области [10].

Изучение влияния музыки на процессы реабилитации новорожденных детей началось с 70-х гг. прошлого столетия [11]. Известно, что мгновенные реакции на виброакустическую стимуляцию начинают появляться на 24–25-й неделях беременности и последовательно нарастают к рождению. Уже при рождении ребенок может распознавать голос своих матери и отца, а также мелодии, услышанные в течение последнего триместра внутриутробной жизни. Для новорожденных чрезмерный шум коррелирует с уменьшением насыщения кислородом крови, увеличением сердечного ритма и нарушением сна. Контроль за звуковой окружающей средой может защитить сон, поддержать стабильные жизненные показатели, улучшить развитие речи и уменьшить потенциал неблагоприятного воздействия на слуховое развитие ребенка [12]. Согласно данным двойного рандомизированного контролируемого исследования, проведенного в Австрии, выявлена тенденция к улучшению формирования циклов сна и бодрствования у детей, подверженных воздействию музыки [13].

Известно, что мелотерапия (музыкотерапия) позволяет справиться с «акустическим стрессом» недоношенных детей, маскируя «стационарный шум» [14]. При преждевременных родах происходит разрыв в системе «мать–плод», которая включает в себя не только адекватное развитие органов и систем младенца, но и длительную адаптацию плода к пренатальной акустической среде [15]. Недоношенному ребенку требуется большие усилия для привыкания к новой среде обитания, несмотря на лечебно-охранительный режим (в виде куветов с постоянной температурой, метаболической коррекции, снижения

светового воздействия), действие таких слуховых раздражителей как высокочастотные сигналы мониторов, шум двигателя кувыра вызывает развитие «акустического стресса» [16].

Достаточно простым немедикаментозным методом реабилитации новорожденных является сухая иммерсия, которая также используется в космической медицине для моделирования невесомости [17]. Иммерсия более близка к невесомости, чем постельный режим, при этом происходит частичная имитация внутриутробных условий [18].

Проведенные исследования у новорожденных с поражениями нервной системы, получивших курс сухой иммерсии, выявили, что после первой процедуры частота и выраженность синдромов гипервозбудимости и угнетения снизились, нормализовались показатели витальных функций: частота сердечных сокращений и дыхательных движений, пульс. Отмечено уменьшение площади кефалогематом на 73%. В периферической крови повысилась активность ферментов, участвующих в цикле трикарбоновых кислот. В ходе исследования была выявлена зависимость терапевтического эффекта от возраста, срока гестации и продолжительности иммерсии [19].

При балансировании ребенка на поверхности воды, уменьшается воздействие гравитационных сил и в организме происходят следующие улучшения: снижается деформация тканей и органов, уменьшается нагрузка на опорно-двигательный аппарат, происходит снижение гидростатического давления крови, перераспределение жидкости, изменяется чувствительность. Так как происходит перераспределение жидкости организма, увеличивается объем выделяемой жидкости из организма [20].

Цель исследования — оценить эффективность использования транскраниальной магнитотерапии в комплексной немедикаментозной реабилитации новорожденных с перинатальными поражениями центральной нервной системы.

Материал и методы. В исследование было включено 214 новорожденных детей, родившихся в 2019 г. Проведен ретроспективный анализ обменных карт беременных, дети которых были включены в исследование, истории ведения родов (ф. 096у), истории развития новорожденных (ф. 097у).

Критерием включения в исследование являлось наличие перинатального поражением ЦНС и скорректированный возраст более 30 недель гестации.

Критериями невключения в исследование являлись потребность в интенсивной терапии, в том числе инвазивная и неинвазивная дыхательная терапия, наличие врожденных пороков развития и генетических дефектов, распространенные заболевания кожи.

Всем детям, вошедшим в исследование, проведено стандартное обследование, включавшее анализ данных анамнеза, клинический осмотр, консультацию врача невролога с оценкой нейросонографии, лабораторно-инструментальное обследование.

Новорожденные были разделены на три группы:

Основная группа ($n=79$) — новорожденные дети, скорректированный возраст которых на момент включения в исследование более 30 недель гестации, не нуждающиеся в проведении интенсивной терапии, получающие терапию по стандарту оказания помощи при данной нозологии и комплексную немедикаментозную реабилитацию в сочетании с транскраниальной магнитотерапией БИМП с приставкой «Оголовье»;

Группа сравнения ($n=74$) — новорожденные дети, скорректированный возраст которых на момент включения в исследование более 30 недель гестации, не нуждающиеся в проведении интенсивной терапии, получающие терапию по стандарту оказания помощи при данной нозологии и комплексную немедикаментозную реабилитацию;

Группа контроля ($n=61$) — новорожденные дети, скорректированный возраст которых на момент включения в исследование более 30 недель гестации, не нуждающиеся в проведении интенсивной терапии, получающие терапию по стандарту оказания помощи при данной нозологии.

Комплексная немедикаментозная реабилитация включала в себя метод сухой иммерсии в сочетании с оролингвальным массажем и методикой мелотерапии (музыкотерапии). Общая продолжительность процедуры реабилитационного комплекса составляла от 10 до 40 минут.

В исследовании была использована методика музыкотерапии, предложенная профессором Г.В. Яцык. На основе данной методики, была создана индивидуальная музыкальная программа для реабилитации недоношенных новорожденных. Предпочтительным методом является «живое пение» матери. Однако для воспроизведения музыки возможно использование различных устройств вывода звука, таких как музыкальные колонки с регулировкой громкости, аудиомонофон или мобильный телефон. Основным условием является соблюдение правил асептики и антисептики, поэтому перед применением техника должна подвергаться дезинфекции. Методика может быть организована в качестве фонового воспроизведения композиций в отделении либо индивидуального сеанса в сочетании с сухой иммерсией и оролингвальным массажем, при этом громкость не должна превышать разговорную речь. Музыкотерапия проводится ежедневно через час после утреннего и вечернего кормления или во время кормления, что способствует предпороговому усилению пищевой доминанты, курсом в 10–15 сеансов [19]. При стабильном состоянии новорожденного мелотерапия может проводиться сразу после рождения, при синдроме угнетения центральной нервной системы — с 4-х суток, а при синдроме гипервозбудимости — с 6–9-х суток. Длительность одного сеанса прямо пропорциональна возрасту ребенка: в возрасте 3–7 суток — 5 минут, 7–10 суток — 10 минут, старше 10 суток — 15 минут [13]. Если в момент проведения в палате (боксе) находятся дети, которым музыкотерапия не показана или показана другая композиция, то на время прослушивания этим малышам прикрывают уши ватным тампоном, фиксируя косынкой. Одни новорожденные проявляли интерес к более ритмичным композициям, другие — к исключительно инструментальным партиям. Нами было отмечено, что, если мелодия устраивала ребенка — он улыбался, успокаивался, уменьшался тремор, улучшались показатели сатурации при мониторинге, некоторые при активном бодрствовании закрывали глазки; при негативной реакции на композицию — гримаса неудовольствия, плач, подтягивание ножек, тремор подбородка. По отзывам медицинского персонала отделения после вечерних сеансов музыкотерапии дети проводили ночь спокойнее, значительно улучшался паттерн сна, он становился более глубоким.

Методика сухой иммерсии основана на заполнении детской ванночки на $2/3$ объема водой, на поверхность которой укладывалась и крепилась клеенка.

Для комфортного использования температура воды не должна быть выше или ниже 33–34 градусов. На клеенку, предварительно застеленную индивидуальной для каждого пеленкой, помещается раздетый новорожденный. Курс сухой иммерсии включал в себя 5–12 ежедневных сеансов, однократно за час до или после кормления, длительность от 10 до 25 минут, в зависимости от состояния и клинической ситуации. Возраст начала курса терапии при синдромах угнетения и мышечного гипертонуса начинался с 3 суток, при синдроме гипервозбудимости — с 10 суток жизни, детям с кефалогематомой на 14-е сутки жизни, а при стабильном состоянии — с рождения [12]. Положительный эффект кумулировался с одновременным проведением оролингвального массажа, курсом в 10–15 сеансов, три раза в день за 30 минут до кормления, в первые дни — 2–3 минуты, в последующие — до 10 минут.

Транскраниальная магнитотерапия бегущим импульсным магнитным полем с помощью физиотерапевтического аппарата «АМО-АТОС-Э» с применением приставки «Оголовье» (Рег. Уд. Минздрава РФ № ФСР 2009/04781 от 06.05.2009, производство ООО «ТРИМА», г. Саратов). Частота модуляции для первых двух процедур устанавливается 1 Гц в течении 5-ти минут, с последующим постепенным увеличением экспозиции на 1 минуту, до 10 минут и частоты модуляции до 10 Гц ежедневно, курсом 10 дней.

Статистическая обработка результатов осуществлена с помощью программы Microsoft Excel и программным обеспечением SPSS 15.0. Для оценки нормальности распределения количественных данных применялся критерий Шапиро — Уилка. В каче-

стве показателей для величин, имеющих нормальное или близкое к нормальному распределение, использовались среднее арифметическое (M) и стандартная ошибка среднего ($\pm SD$). Качественные признаки были представлены в виде относительных величин (%). Для сравнения исследуемых групп по частоте выявления определенного исхода был рассчитан показатель отношения шансов. Для независимых и зависимых выборок в качестве критерия оценки статистической значимости различий выборочных средних использовался критерий Стьюдента с поправкой Бонферрони. Критическим уровнем статистической значимости различий (p) считался $p < 0,05$.

Результаты. При изучении медицинской документации был произведен анализ акушерско-гинекологического анамнеза матерей. Установлено, что осложненное течение беременности имели 94,6% матерей обследуемых новорожденных. Наиболее частой патологией являлась хроническая внутриутробная гипоксия плода у 48% женщин, а также фетоплацентарная недостаточность и угроза прерывания беременности в 27 и 15,3% случаев, соответственно. Нарушение маточно-плацентарного кровотока, ожирение и анемия беременных отмечалась у 13, 8,3 и 4,7% соответственно. Сахарный диабет регистрировался в 11,3% случаев.

Основная характеристика новорожденных детей, вошедших в исследование, а также патологические проявления со стороны ЦНС, представлены в табл. 1, 2.

Эффективность магнитотерапии как элемента комплексной немедикаментозной реабилитации была подтверждена положительной динамикой

Таблица 1

Основные заболевания центральной нервной системы у новорожденных в исследуемых группах, кол-во детей (%)

Нозология, синдром	Группа		
	основная (n=79)	сравнения (n=74)	контроля (n=61)
ЦИ I степени	40 (50,9)	43 (58,6)	39 (63,9)
ЦИ II степени	18 (22,8)	14 (19,7)	16 (26,2)
ЦИ III степени	6 (8,4)	4 (6,3)	5 (8,1)
ВЖК I степени	9 (12,4)	8 (11,5)	8 (13,1)
ВЖК II степени	13 (17,6)	6 (9,3)	4 (6,5)
Судорожный синдром	25 (32)	20 (28,2)	21 (34,4)
Синдром гипервозбудимости	13 (16,7)	19 (25,7)	14 (22,9)
Синдром угнетения ЦНС	66 (83,6)	53 (72,3)	47 (77,1)
Синдром тонусных нарушений	44 (56,2)	43 (59,1)	39 (65,2)

Примечание: ЦИ — церебральная ишемия; ВЖК — внутрижелудочковое кровоизлияние; ЦНС — центральная нервная система.

Таблица 2

Основная характеристика новорожденных, вошедших в исследование

Показатели	Группа			p
	основная (n=79)	сравнения (n=74)	контроля (n=61)	
MTP, г ($M \pm SD$)	1535,4 \pm 432,6	1611,3 \pm 383,1	1495,2 \pm 512,5	
ГВ, нед. ($M \pm SD$)	34,3 \pm 2,1	34,9 \pm 1,8	33,5 \pm 2,0	* <0,05
Мужской пол, кол-во детей (%)	40 (51,6)	45 (60,8)	32 (52,4)	** <0,05
Средний койко-день ($M \pm SD$)	12,4 \pm 4,6	14,6 \pm 2,4	19,2 \pm 3,3	* <0,05

Примечание: MTP — масса тела при рождении; ГВ — гестационный возраст; * — критерий Стьюдента с поправкой Бонферрони; ** — критерий $\chi^2 = 6,23$, число степеней свободы $df=2$, $p=0,05$.

по результатам осмотра невролога и ультразвукового исследования головного мозга. Анализ полученных заключений о состоянии мозгового кровообращения по данным нейросонографии позволяет сделать вывод, что в основной группе отмечалось улучшение притока крови по базальным мозговым сосудам, уменьшение индекса резистентности на 52,8%, в группе сравнения на 41,2%, в группе контроля на 26,4% (статистическая значимость различий между группами $p < 0,05$). Клинический эффект также выражался в уменьшении повышенного периферического сосудистого сопротивления (ППСС) на 21, 17,3 и 7,6% ($p < 0,05$) в основной, группе сравнения и контрольной группе соответственно. Венозный отток стал лучше в основной группе на 31%, в группе сравнения — на 26%, в группе контроля — на 9,31%, зарегистрированная статистическая значимость различий между группами составила $p < 0,05$. Представленные в табл. 3 изменения мозгового кровотока в динамике, позволяют установить, что в основной группе отмечалось достоверное ($p < 0,05$) положительное воздействие, проявившееся снижением индекса резистентности и скорости кровотока в передней мозговой и внутренней сонной артерии.

Мышечный тонус, глубокие рефлексы, в том числе периостальные, реакция на раздражение — вос-

становились на 10-й день от начала лечения у 85% детей основной группы, у 74% группы сравнения и у 51% детей группы контроля (статистическая значимость различий между группами $p < 0,05$). У новорожденных основной группы с явлениями энцефалопатии гипоксически-ишемического генеза произошел регресс патологического процесса, что выражалось в купировании судорожных проявлений, восстановлении мышечного тонуса и повышении стойкости физиологических рефлексов по данным динамического осмотра невролога.

Динамика изменений врожденных рефлексов в группах до и после исследования представлена в табл. 4, позволяет сделать вывод о достоверном ($p < 0,05$) восстановлении рефлексов орального и спинального автоматизма у новорожденных основной группы.

Для расчета вероятности становления исхода, а именно нормализации рефлексов оральной группы, был рассчитан показатель отношения шансов. Для основной и контрольной группы он был равен 5,09 с 95% ДИ [1,8–13,8], а для основной и группы сравнения — 3,0 с 95% ДИ [1,1–8,4]. Из этого следует вывод, что вероятность восстановления рефлексов орального автоматизма к десятому дню у детей основной группы в 5 раз выше, чем у новорожденных

Таблица 3

Динамика изменений по данным нейросонографии в группах до и после исследования

Показатель	Группа					
	основная (n=79)		сравнения (n=74)		контроля (n=61)	
	до	после	до	после	до	после
Индекс резистентности (отн. ед.)	0,86±0,03	0,65±0,04*	0,85±0,04	0,68±0,03*	0,75±0,08	0,71±0,06*
v_{\max} ПМА (м/с)	0,38±0,09	0,47±0,12*	0,37±0,10	0,45±0,09*	0,41±0,10	0,44±0,06*
v_{\min} ПМА (м/с)	0,05±0,03	0,13±0,04*	0,07±0,04	0,12±0,02*	0,08±0,03	0,10±0,03*
v_{\max} ВСА (м/с)	0,36±0,17	0,52±0,14*	0,34±0,20	0,50±0,13*	0,42±0,09	0,49±0,12*
v_{\min} ВСА (м/с)	0,07±0,04	0,15±0,07*	0,06±0,04	0,16±0,03*	0,08±0,04	0,12±0,05*

Примечание: * — парный *t*-критерий Стьюдента, $p < 0,05$; v — скорость кровотока; ПМА — передняя мозговая артерия; ВСА — внутренняя сонная артерия.

Таблица 4

Динамика изменений врожденных рефлексов в группах до и после исследования, кол-во детей (%)

Рефлекс	Группа					
	основная (n=79)		сравнения (n=74)		контроля (n=61)	
	до	после	до	после	до	после
Сосательный	33 (42,2)	79 (100) *	28 (37,8)	68 (91,8) *	29 (46,7)	41 (66,5) *
Поисковый	29 (37,7)	76 (96,5) *	32 (43,2)	60 (81) *	21 (33,8)	48 (77,6) *
Хоботковый	24 (30,5)	66 (84,5) *	39 (52,7)	51 (37,7) *	30 (48,7)	42 (68,6) *
Защитный	42 (53,3)	77 (97,5)	37 (50)	68 (50,3)	44 (71,6)	51 (88,5)
Опоры и автоматической походки	17 (22,7)	76 (96,5) *	11 (14,8)	72 (53,2) *	12 (18,9)	45 (72,6) *
Робинсона	43 (55,2)	68 (86,5)	35 (47,2)	62 (45,8)	32 (51,7)	40 (65,6)
Ползания	9 (11,7)	64 (81,5) *	10 (13,5)	53 (39,2) *	5 (8,9)	23 (36,8) *
Бауэра	22 (28,6)	66 (84,5) *	25 (33,7)	49 (36,2) *	13 (20,9)	35 (57,7) *
Галанта	35 (45,5)	52 (66,7)	38 (51,3)	48 (35,5)	23 (37,8)	31 (50,7)
Моро	29 (37,7)	61 (77,6)	21 (28,3)	56 (41,4)	16 (26,8)	34 (54,7)

Примечание: * — парный *t*-критерий Стьюдента, $p < 0,05$.

контрольной группы, и в 3 раза выше, чем у детей группы сравнения. Нормализация мышечного тонуса и снижение индекса резистентности к десятому дню в основной группе наблюдались, соответственно, в 8 и 4 раза чаще, чем в группе контроля. Показатель отношения шансов равен 8,2 с 95% ДИ [1,8–16,3] и 4,05 с 95% ДИ [1,06–9,3], соответственно. Доверительные интервалы показателей не включают 1, таким образом, различия статистически значимы при $p < 0,05$.

После проведенного лечения у детей основной и сравнительной групп был отмечен регресс большинства клинических проявлений. Однако у пациентов основной группы исследования, получавших магнитотерапию транскраниально в сочетании с меллотерапией, сухой иммерсией и оролингвальным массажем, были отмечены наиболее статистически значимые результаты ($p < 0,01$): синдром повышенной возбудимости купировался у 60% детей, имевших его до лечения, вегето-висцеральные нарушения — у 80% детей, признаки угнетения центральной нервной системы исчезли у 67% детей. По данным осмотра офтальмолога явления ангиопатии и спазма артерий сетчатки детей из группы контроля отмечены в 2,5 раза чаще, чем в основной и сравнительной группах.

Проведение магнитотерапии в составе комплексной реабилитации позволяет достоверно ($p < 0,05$) уменьшить средней койко-день нахождения в стационаре: дети основной группы провели на 7 дней меньше новорожденных контрольной группы; способствует нормализации цикла «сон — бодрствование» и увеличения порога болевой чувствительности во время проведения медицинских манипуляций.

Обсуждение. Поражения ЦНС в перинатальный период преобладают чаще всего на первом году жизни и приводят к росту детской инвалидности в раннем возрасте. Реабилитация новорожденных является перспективным направлением развития перинатальной медицины. Методика комплексной немедикаментозной реабилитации доступна для осуществления учреждениями любого уровня, а также продолжения терапии в домашних условиях после выписки ребенка под наблюдение амбулаторной службы.

Эффекты сухой иммерсии, музыкотерапии и оролингвального массажа кумулируются в сочетании с физиотерапевтическим воздействием транскраниальной магнитотерапии.

Основу патогенеза поражений ЦНС составляют ишемия и гипоксия, вызывающие реакции нейронального повреждения, развитие вазогенного и цитотоксического отека головного мозга и выброс прокоагулянтов с формированием аваскулярных зон в головном мозге.

К положительным свойствам и эффектам магнитотерапии можно отнести высокую проникающую способность, отсутствие термического воздействия, улучшение микроциркуляции гипоталамо-гипофизарной области, сосудорасширяющее, противовоспалительное, седативное и нейротропное действия [7, 10]. В нашем исследовании был выявлен положительный эффект влияния немедикаментозных методов на неврологический статус новорожденного с улучшением мозгового кровотока и снижением частоты развития ангиопатий сетчатки.

Заключение. Проведение сухой иммерсии, музыкотерапии и оролингвального массажа в сочетании с транскраниальной магнитотерапией оказывает седативный и спазмолитический эффекты, способствует стимуляции дыхательных движений, акта сосания,

спонтанной двигательной активности, восстановлению адекватной безусловно-рефлекторной и условно-рефлекторной деятельности, что особенно важно для реабилитации недоношенных младенцев. Выявлено преимущество включения данных методов лечения в традиционную терапию новорожденных с перинатальным поражением ЦНС. К выполнению методик оролингвального массажа, сухой иммерсии и музыкотерапии необходимо привлекать матерей пациентов для продолжения терапии в домашних условиях.

Конфликт интересов не заявляется.

References (Литература)

1. Dumov EL, Andrushchenko NV, Iova AS. Music therapy of premature neonates: achievements and prospects. Herald of the Northwestern State Medical University named after I. I. Mechnikov 2015; 7 (4): 76–83. Russian (Думов Е. Л., Андрущенко Н. В., Иова А. С. Музыкотерапия недоношенных новорожденных детей: успехи и перспективы. Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И. И. Мечникова 2015; 7 (4): 76–83).
2. Brill GE, Morrison VV, Ponukalina EV, et al. Pathological physiology: educational edition/ed. by VV Morrison, NP Chesnokova. 3rd ed. Saratov: Saratov State Medical University Publishing House, 2008; p. 147–73. Russian (Брилль Г. Е., Моррисон В. В., Понукалина Е. В. и др. Патологическая физиология: учеб. пособие/под ред. В. В. Моррисона, Н. П. Чесноковой. 3-е изд. Саратов: Изд-во Саратов. гос. мед. ун-та, 2008; с. 147–73).
3. Keshishyan ES, Bykova OV, Borisova MN, et al. Therapy of perinatal brain injury outcomes: results of multicentre double-blind placebo-controlled randomized study of Tenoten for children (liquid dosage form). Korsakov SS Journal of Neurology and Psychiatry 2019; 119 (7): 33–9. Russian (Кешишян Е. С., Быкова О. В., Борисова М. Н. и др. Терапия последствий перинатального поражения центральной нервной системы: результаты многоцентрового двойного слепого плацебо-контролируемого рандомизированного клинического исследования жидкой лекарственной формы препарата Тенотен детский. Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова 2019; 119 (7): 33–9).
4. Rogatkin SO. Diagnostics, prevention and treatment of perinatal posthypoxic lesions of the central nervous system in newborns and early age children. DSc abstract. Moscow, 2012; 52 p. Russian (Рогаткин С. О. Диагностика, профилактика и лечение перинатальных постгипоксических поражений центральной нервной системы у новорожденных и детей раннего возраста: автореф. ... д-ра мед. наук. М., 2012; 52 с.).
5. Rogatkin SO, Ljudkovskaja EV, Volodin NN. Treatment of children with a history of perinatal hypoxia in the early period of postnatal adaptation. Gynecology, Obstetrics and Perinatology 2005; 4 (3): 37–43. Russian (Рогаткин С. О., Людковская Е. В., Володин Н. Н. Лечение детей, перенесших перинатальную гипоксию в период ранней неонатальной адаптации. Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии 2005; 4 (3): 37–43).
6. Blanchard Y, Øberg GK. Physical therapy with newborns and infants: applying concepts of phenomenology and synactive theory to guide interventions. Physiotherapy Theory and Practice 2015; 31 (6): 377–81.
7. Panina OS, Bolotova NV, Nikolaeva NV, et al. The effectiveness of transcranial magnetotherapy in the rehabilitation of newborns with perinatal lesions of the CNS. Journal "Pediatria" named after Speransky GN 2011; 90 (1): 70–4. Russian (Панина О. С., Болотова Н. В., Николаева Н. В. и др. Эффективность применения транскраниальной магнитотерапии в реабилитации новорожденных с перинатальным поражением ЦНС. Педиатрия. Журнал им. Г. Н. Сперанского 2011; 90 (1): 70–4).
8. Khan MA, Chubarova AI, Degtyareva MG, et al. Modern non-drug technologies for medical rehabilitation of children with consequences of perinatal affection of the central nervous system. Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoy kultury 2020; 97 (6): 50–8. Russian (Хан М. А., Чубарова А. И., Дегтярева М. Г. и др. Современные нелекарственные технологии медицинской реабилитации детей с последствиями перинатального поражения центральной нервной системы. Во-

просы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры 2020; 97 (6); 50–8).

9. Zavadenko NN, Skripchenko NV, Gaynetdinova DD, et al. Developmental disorders of academic skills in children: the efficacy and safety of Tenoten for children in the multicenter double-blind placebo-controlled randomized study. *Korsakov SS Journal of Neurology and Psychiatry* 2020; 120 (9); 28–36. Russian (Заваденко Н.Н., Скрипченко Н.В., Гайнетдинова Д.Д. и др. Нарушения развития учебных навыков у детей: эффективность и безопасность Тенотена детского по данным многоцентрового двойного слепого плацебо-контролируемого рандомизированного исследования. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова* 2020; 120 (9); 28–36).

10. Ulashhik VS, Pletnev AS. Magnetotherapy. Theoretical foundations and practical application. Minsk: Belorusskaja nauka, 2015; 65 p. Russian (Улащик В.С., Плетнев А.С. Магнитотерапия. Теоретические основы и практическое применение. Минск: Белорусская наука, 2015; 65 с.).

11. Alipour Z. Effects of music on physiological and behavioral responses of premature infants: a randomized controlled trial. *Complementary Therapies in Clinical Practice* 2013; 19 (3): 128–32.

12. Zaharov IA, Chernenkov JuV, Panina OS, et al. Efficiency of the complex rehabilitation for premature newborns. *The Pediatric Rehabilitation* 2020; 2 (2): 89–90. Russian (Захаров И.А., Черненко Ю.В., Панина О.С. и др. Эффективность реабилитационного комплекса для недоношенных новорожденных. *Детская реабилитация* 2020; 2 (2): 89–90).

13. Zaharov IA, Vagner EI, Panina OS, et al. Musicotherapy as a non-drug rehabilitation of premature newborns. In: *International Scientific and Practical Conference Modern trends in the development of science and education*. Prague, 2018: 605–613. Russian (Захаров И.А., Вагнер Е.И., Панина О.С. и др. Музыкалотерапия в качестве немедикаментозного метода реабилитации недоношенных детей. В кн.: *Современные тенденции развития науки и образования: сб. материалов Междунар. науч.-практ. конференции*. Прага, 2018: 605–613).

14. Dumov EL, Nöcker-Ribaupierre M, Andrushchenko NV, Iova AS. Acoustic stress in premature neonates: causes of

appearance and methods of correction. *Herald of the Northwestern State Medical University named after I.I. Mechnikov* 2014; 6 (2): 101–9. Russian (Думов Е.Л., Nöcker-Ribaupierre M., Андрущенко Н.В., Иова А.С. Акустический стресс у недоношенных новорожденных: причины возникновения и методы коррекции. *Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова* 2014; 6 (2): 101–9).

15. Shabalov NP. Neonatology. 6rd ed. Moscow: GEOTAR-Media, 2019; Vol. 1: 399–426. Russian (Шабалов Н.П. Неонатология: учеб. пособие: в 2 т. 6-е изд. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019; Т. 1: 399–426).

16. Madsen CK, Madsen CH Jr, Moore RS. *Pesquisa Experimental em Musica*. 3rd ed. Tran.J. Oliveira. Sonare: EDUFBA, 2017; p. 114.

17. Jacyk GV, Bombardirova EP, Tresorukova OV. Nursing and early rehabilitation of children. *Lechashhij vrach* 2007; (7); 1–5. Russian (Яцык Г.В., Бомбардинова Е.П., Тресорукова О.В. Выхаживание и ранняя реабилитация детей. *Лечащий врач* 2007; (7); 1–5).

18. Goncharova OV. The system of diagnostic and corrective technologies in children with consequences of perinatal hypoxic lesions of the central nervous system. DSc abstract. Moscow, 2008; 1–50. Russian (Гончарова О.В. Система диагностических и корригирующих технологий у детей с последствиями перинатальных гипоксических поражений ЦНС: автореф. ... д-ра мед. наук. М., 2008; 1–50).

19. Jacyk GV. Diagnostics and complex rehabilitation of perinatal pathology of newborn. Moscow: *Pediatr*, 2012; 155 p. Russian (Яцык Г.В. Диагностика и комплексная реабилитация перинатальной патологии новорожденных детей. М.: Педиатр, 2012; 155 с.).

20. Grigoriev AI, Kozlovskaya IB. Polymer coating and dry immersion device. Patent for invention RU 2441713, 02.11.2018. Application №2011101352/05 dated 17.01.2011. Bul. № 31. Russian (Григорьев А.И., Козловская И.Б. Полимерное покрытие и устройство сухой иммерсии. Патент на изобретение RU 2441713, 02.11.2018. Заявка №2011101352/05 от 17.01.2011. Бюл. №31).