

Т.Г. Тышкевич¹, О.Е. Гурская¹, А.Ф. Гурчин¹, Р.Ю. Селиверстов¹,
Ю.М. Райгородский², Г.А. Сулова³, Н.Ю. Соломкина³

Магнитолазеротерапия в реабилитации детей с последствиями перинатальной энцефалопатии

¹Федеральное бюджетное учреждение науки Институт мозга человека им. Н.П. Бехтерева Российской академии наук, 197376, г. С.-Петербург; ²ООО «ТРИМА», 410033, г. Саратов; ³ФГБОУ ВПО Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет Минздрава России, 194100, г. С.-Петербург.

Tyshkevich T.G., Gurskaya O.E., Gurchin A.F., Seliverslov R.Yu., Raigorodsky Yu.M.

MAGNETIC LASERTHERAPY AND REHABILITATION OF CHILDREN PRESENTING WITH AFTEREFFECTS OF PERINATAL ENCEPHALOPATHY

¹N.P. Bechtereva Institute of the Human Brain of the Russian Academy of Sciences, 197376, St. Petersburg, Russian Federation; ²Company of TRIMA Ltd, 410033, Saratov, Russian Federation; ³Saint Petersburg State Pediatric Medical University, 194100, St. Petersburg, Russian Federation

Ключевые слова: магнитолазеротерапия; последствия перинатальной энцефалопатии; бегущее магнитное поле; инфракрасное лазерное излучение; воздействие синхронное; транскраниальное и вдоль спинного мозга; когнитивные функции мозга

Представлена новая приоритетная методика реабилитации детей с последствиями перинатальной энцефалопатии. Исследуемую группу составили 38 детей в возрасте 2-14 лет с отставанием в психоречевом и психомоторном развитии различной степени тяжести. Методика заключалась в синхронном воздействии бегущим магнитным полем индуктивностью 6-40 мТл и лазерным излучением длиной волны 0,85-0,9 мкм, мощностью 3,5-5 мВт. Применяли частоту 50 Гц. Воздействовали одновременно транскраниально и вдоль спинного мозга в течение 10-12 мин. Курс лечения включал 10 процедур. Использовали физиотерапевтический аппарат «ТРАНСКРАНИО». Значительное улучшение констатировано у 22 (57,9%) детей и улучшение у 13 (34,2%) детей. После лечения имело место расширение объема психоречевых и двигательных навыков, повышение толерантности к нагрузкам. Клинические результаты подтверждены оптимизацией биоэлектрической активности головного мозга, повышением скорости проведения когнитивных вызванных потенциалов. Таким образом, предлагаемая методика позволила ускорить темповое развитие ребенка за счет активации когнитивных функций головного мозга и метаболизма мозга.

A new priority method for the rehabilitation of children presenting with aftereffects of perinatal encephalopathies is described. The study involved 38 patients aged 2-14 years with psychovocal and psychomotor retardation of varying severity. The method included 10 sessions of synchronous application of a 6-40 mT travelling magnetic field and 0.85-0.9 mcm wavelength laser radiation (3.5-5 mW, 50 Hz) transcranially and along the spinal cord for 10-12 min. A TRANSKRANIO physiotherapeutic apparatus was used. Significant and less pronounced improvement of clinical conditions was documented in 22 (57.9%) and 13 (34.2%) of the children respectively. These patients showed a wider scope of psychovocal and psychomotor skills and increased tolerability of physical activity. The clinical results were confirmed by the evaluation of brain bioelectric activity and conduction of cognitive evoked potentials. It is concluded that the proposed method permits to accelerate the child's delayed motor development due to activation of brain cognitive function and metabolism.

Key words: magnetic laserotherapy, consequences of perinatal encephalopathy, travelling magnetic field, IR laser radiation, synchronous action, transcranial and along spinal cord, brain cognitive function

Последствия перинатальной энцефалопатии характеризуются задержкой психоречевого и психомоторного развития ребенка и встречаются у 0,2% рожденных детей. Комплекс нейрореабилитационных мероприятий включает тренировку навыков, которая проводится на фоне назначения лекарственных препаратов и физиотерапии. Маг-

нитотерапия является одним из самых шадящих физических воздействий среди физиотерапевтических методик нейрореабилитации [1]. Обычно воздействуют бегущим магнитным полем на шейную и поясничную области, проводят магнитную стимуляцию пораженных корковых центров и спинномозговых корешков на стороне денервации, воздействуют постоянным магнитным полем в сочетании с низкоинтенсивным лазерным излучением на шейные симпатические узлы [2-4]. Однако известные методики корректируют отдельные формы мозговых расстройств (двигательные, вегетативные) и недостаточны для активации когнитивных функций.

Целью исследования явилась разработка методики лечения последствий перинатальной энцефалопатии.

Тышкевич Татьяна Гэгиевна (Tyshkevich Tatyana Geliyevna). E-mail: tatyana-tyshkevich@yandex.ru; Гурская Олеся Евгеньевна (Gurskaya Olesya Evgeniyevna); Гурчин Александр Феликсович (Gurchin Alexander Felixovich); Селиверстов Роман Юрьевич (Seliverstov Roman Yurievich); Райгородский Юрий Михайлович (Raigorodskiy Yury Mihaylovich); Сулова Галина Анатольевна (Suslova Galina Anatolyevna); Соломкина Наталья Юрьевна (Solomkina Natalya Yuriyevna)

тии у детей, обеспечивающей активацию когнитивных функций.

Материалы и методы

В исследование включено 52 ребенка в возрасте от 2 до 14 лет с последствиями перинатальной энцефалопатии в форме синдромов резидуально-органического поражения головного мозга. Лечение получили 29 мальчиков и 23 девочки. Задержка психомоторного развития имела место у 30 детей: умеренная у 4, средней степени у 12 и выраженная у 14. Задержка исихоречевого или психического развития диагностирована у 22 детей: умеренная у 4, средней степени у 8 и выраженная у 10.

Проводили клинико-неврологическое обследование с оценкой двигательной функции паретичных конечностей в баллах, спастичности по схеме Эшурта, двигательных стереотипов, качества навыков ходьбы, манипуляции с игрушками, самообслуживания и других более высокоорганизованных навыков, а также нейропсихологическое обследование с оценкой речевой функции и психических навыков. При традиционном ЭЭГ-исследовании, изучали количественные показатели, слуховые, зрительные, соматосенсорные когнитивные вызванные потенциалы. Кроме того всем пациентам проведен комплекс исследований, включающий компьютерную магнитно-резонансную (МРТ), позитронно-эмиссионную (ПЭТ) томографию и УЗДГ.

В клинической картине наблюдали быструю истощаемость при переключении внимания, эмоциональную тупость или выраженную лабильность, пассивное поведение или гиперактивность, снижение или отсутствие навыков самообслуживания, затруднение при обучении этим и новым навыкам (езда на велосипеде, рисование и др.). Речевые нарушения в форме алалии, обеднения речи, дизартрии варьировали в зависимости от возраста и степени поражения головного мозга. Нарушение двигательной активности выражалось в утомляемости и двигательной расторможенности при умеренной задержке развития, гемипарезе $2,0 \pm 0,3$ балла с ограничением двигательных навыков при средней степени и тетрапарезе $1,0 \pm 0,4$ балла с отсутствием двигательных навыков при выраженной задержке. Спастичность в паретичных конечностях составила $2,5 \pm 0,5$ балла. Имела место вегетативная дистония у всех пациентов, при выраженной задержке - слюнотечение на фоне гипер- или гипогидроза. 14 пациентов с эпилептическим синдромом получали противосудорожную терапию.

Данные МРТ и ПЭТ указывали на кистозно-атрофические изменения мозга, асимметричную гидроцефалию, обеднение кортикоспинальных и кортикоталамических трактов, гипоплазию мозолистого тела, диффузный или локальный гипометаболизм глюкозы. При УЗДГ-исследовании определяли снижение перфузии, венозную дисгемию, констриктивно-ангиоспастический тип изменения сосудов, снижение вазокомпенсаторного резерва различной степени.

ЭЭГ-исследование выявило дезорганизацию ритмов мозга, выраженную гиперактивность ствол-

ловых структур, диффузные нарушения восходящих таламокортикальных влияний при умеренной степени задержки. При средней степени определяли деформацию и дезорганизацию пространственно-зонального распределения фоновой ритмики мозга, выраженную межполушарную асимметрию, пейсмейкеры эпилептиформной активности. При выраженной задержке развития на ЭЭГ наблюдали аналогичные изменения, а также диффузные изменения биоэлектрической активности головного мозга по эпилептиформному типу, вспышки неспецифической медленноволновой активности тета- и дельта диапазонов.

Исследование вызванных слуховых, зрительных и соматосенсорных потенциалов выявило снижение амплитуды потенциалов разных модальностей и/или увеличение латентного периода. Анализ когнитивных вызванных потенциалов показал снижение скорости когнитивных процессов при предъявлении стимулов различных характеристик.

У 38 пациентов основной группы в лечебный комплекс включен курс магнитолазеротерапии по разработанной методике (приоритет по заявке на изобретение РФ 2012146059, опубл. 29.10.12). Использовали физиотерапевтический аппарат для магнито- и светодиодной инфракрасной лазеротерапии «ТРАНСКРАНИО» и комбинацию парных излучателей бегущего магнитного поля с встроенными излучателями светодиодного лазерного излучения: «оголовье детское» и «призматический детский» или «оголовье» и «призматический» в зависимости от возраста и телосложения пациентов. «Оголовье» располагали битемпорально, а «призматические» излучатели - вдоль позвоночного столба в проекции спинного мозга на уровне С-L₁. В соответствии с возрастом ребенка воздействовали одновременно транскраниально и на область спины синхронно бегущим магнитным полем индуктивностью в диапазоне 6-40 мТл, частотой 50 Гц и инфракрасным лазерным излучением (длина волны 0,85-0,9 мкм, частота 50 Гц, мощность 3,5-5 мВт). Курс лечения включал 10 ежедневных процедур продолжительностью 10-12 мин. Повторные курсы проводили через 6-12 мес.

Результаты и обсуждение

Непосредственно после лечения у большинства пациентов наблюдалось значительное улучшение или улучшение, которое выразилось в повышении толерантности к нагрузкам, снижении истощаемости, затруднявшей обучение, отсутствии судорожных проявлений. Прослеживались тенденция к расширению количества звуков и звукосочетаний, стабилизация артикуляции, укрепление глобального чтения, договаривание слогов и слов. Улучшался суточный ритм сна и бодрствования, дети становились спокойнее и собраннее, нормализовались физиологические отправления.

В паретичных конечностях спастичность снизилась до $1,5 \pm 0,5$ балла, а двигательная активность возросла до $3,0 \pm 0,2$ балла при гемипарезе и до $2,0 \pm 0,2$ балла при тетрапарезе ($p < 0,05$). Отмечено улучшение осанки, артикуляции, фонации, уменьшение

слонотечения. У детей с выраженной задержкой развития начали проявляться элементы навыков удержания головы, слежения глазами, удержания предметов рукой, умения сидеть, стоять, ходить.

При средней и умеренной задержке у детей стабилизировались навыки общения и самообслуживания, они становились более адекватными. После окончания курса лечения отмечалось купирование хронической головной боли, которая была до лечения у 5 детей, повышение эмоционального тонуса, снижение симптомов гиперактивности.

По всей выборке пациентов значительное улучшение констатировано у 22 (57,9%) детей и улучшение - у 13 (34,2%), у 3 (7,9%) детей состояние не изменилось.

Позитивная динамика в виде ускорения темпа развития ребенка продолжалась в ближайшие месяцы, судорожных проявлений не было. Темпы развития несколько замедлялись через 6-12 мес. Повторные курсы магнитолазеротерапии по разработанной методике получили 16 детей. Негативных реакций не наблюдали. В катамнезе прослеживалась отчетливая тенденция к улучшению клинико-неврологических и электрофизиологических показателей развития ребенка, значимо улучшалась результативность тренинга психоречевых и двигательных навыков. По данным ПЭГ имело место снижение степени гипометаболизма глюкозы. При УЗДГ-исследовании выявлялось улучшение перфузии за счет купирования ангиоспастических реакций, повышение вазокомпенсаторного резерва.

На ЭЭГ непосредственно после лечения наблюдали тенденцию к упорядочению ритмики мозга. Отмечали снижение напряженности и распространенности медленноволновой и эпилептиформной активности, уменьшение диффузных и разрядных форм, проявление очаговых изменений. Констатированы устойчивость основного ритма и улучшение его модальности, упорядочение ритмики мозга. Отмечали нарастание скорости проведения по слуховым, зрительным, соматосенсорным путям ЦНС, что объективно подтверждалось увеличением амплитуд и укорочением латентных периодов слуховых, зрительных, соматосенсорных вызванных потенциалов на 20-50%. В ряде случаев имело место проявление отсутствовавших до лечения корковых компонентов соматосенсорных вызванных потенциалов, отражающее восстановление таламокортикального проведения. Регистрировали улучшение характеристик когнитивных вызванных потенциалов, в некоторых случаях до нормы.

В контрольной группе (14 детей) непосредственно после традиционного курса нейрореабилитации в те же сроки, что и в основной группе, значимого восстановления психоречевых и двигательных навыков не наблюдалось. Двигательная активность и спастичность практически оставались на прежнем уровне. Анализ динамики показателей ЭЭГ свидетельствовал о недостоверном снижении эпилептиформной активности.

Как представляется, бегущее магнитное поле активирует нейрональную возбудимость и аксональную проводимость мозга за счет прямого транскраниального воздействия. При этом упорядочивается

функционирование не только коры больших полушарий головного мозга, но и срединных подкорково-стволовых структур мозга за счет суммации стимулирующего действия от расположенных напротив друг друга магнитных индукторов. Адекватность диффузного воздействия магнитных полей на головной мозг позволяет избежать усиления очагов эпилептиформной активности. Частота 50 Гц при чрескожном воздействии является оптимальной для активации зон мозга, ответственных за память [5, 6]. Бегущее магнитное поле корригирует венозный кровоток головного мозга [7].

Низкоинтенсивное лазерное излучение активирует метаболизм и кровоток головного и спинного мозга, а также обменные процессы в цереброспинальной жидкости косвенно за счет прямого лазерного воздействия на сосуды бассейна наружных сонных артерий и тканей позвоночного столба. Инфракрасное лазерное излучение в объеме 70% отражается и поглощается мягкими тканями черепа и черепными костями [8], что предупреждает возможные негативные реакции мозга в ответ на прямое лазерное облучение. Нейротропность лазерного излучения относится преимущественно к глиальным структурам, чем обеспечивается активация памяти, как важнейшей когнитивной функции, носителями которой являются нейроглиальные популяции мозга.

Диффузное воздействие на ЦНС бегущим магнитным полем и низкоинтенсивным лазерным излучением способствует активации и развитию памяти и речи, мозговое обеспечение которых распределено по корково-подкорковым структурам мозга [5]. Магнитное и лазерное воздействие на проекцию спинного мозга способствует активации нейроаксональных путей двигательного и чувствительного анализаторов, вегетативных структур, в частности симпатической цепочки. Улучшается качество и динамика цереброспинальной жидкости, функционирование систем жизнеобеспечения через сегментарные уровни регуляции, что обеспечивает улучшение метаболизма мозга и организма в целом.

Таким образом, использование разработанной приоритетной методики магнитолазеротерапии в нейрореабилитационном комплексе последствий перинатальной энцефалопатии у детей обеспечивает повышение эффективности реабилитации детей с задержкой психоречевого и психомоторного развития различной степени выраженности за счет значимой активации когнитивных функций, подтвержденной расширенным ЭЭГ-исследованием.

ЛИТЕРАТУРА

1. Усакова Н.А., Красгавишкова Р.Г., ред. Физические факторы в лечении детских церебральных параличей. М: Советский спорт; 2008.
2. Гурова Н.Ю., Бабиша Л.М. Эффективность динамической магнитотерапии с частотой модуляций 10 Гц в комплексе санаторно-курортной реабилитации детей с церебральным параличом. В кн.: Пономаренко Г.Н., Болотова П.В., Райгородский Ю.М., ред. Транскраниальная магнитотерапия. Саратов: Изд. Саратове, мед. ун-та; 2008: 74-82.

3. Тышкевич Т.Г., Пономаренко Г.Н. Многоуровневая полисенсорная стимуляция функций мозга лечебными физическими факторами. Вопросы курортологии. 2009; 6: 3-11.
4. Кравцов Ю.И., Шевченко К.В. Дисфункция неспецифических систем мозга при абсансных эпилептических припадках у детей и возможность ее коррекции магнитолазерным излучением. Неврология Урала и Сибири. 1999; 9: 40-4.
5. Бехтерева Н.П. Здоровый и больной мозг человека. Л.: Наука; 1980.
6. Hufnagel A., Eiger C.E., Durwen H.F., Boker O.K., Entzian W. Activation of the epileptic focus by transcranial magnetic stimulation of the human brain. Ann. Neurol. 1990; 27: 49-60.
7. Матяш М.Н. Электростимуляция и магнитолазеротерапия в восстановительном лечении больных с церебральными венозными дистониями при травматической энцефалопатии. В кн.: И Международного конгресса "Восстановительная медицина и реабилитация". М.; 2005 г. Москва. Available at: http://expopress/2005/mr/mr05_tez_matyash.php
8. Ohshiro T. Low reactive-level laser therapy: practical application. Wiley, 1991.
3. Gurova N.Yu., Babina L.M. Effectiveness of a dynamic magnetotherapy with a frequency of modulations of 10 Hz in a complex of sanatorium rehabilitation of children with cerebral paralysis. In: Ponomarenko G.N., Bolotova N.V., Raygorodskiy Yu.M., ed. Transcranial magnetotherapy. Saratov: Sarat. Medical University; 2008: 74-82 (in Russian).
4. Tyshkevich T.G., Ponomarenko G.N. Multilevel polytouch stimulation of functions of a brain by medical physical factors. Balneology questions. 2009; 6: 3-11 (in Russian).
5. Kravtsov Yu.I., Shevchenko K. V. Dysfunction of nonspecific systems of a brain at absansny epileptic seizures at children and possibility of its correction by a magnetolaser radiation. J. Neurology of Ural and Siberia. 1999; 9: 40-4 (in Russian).
6. Bechlerova N.P. Healthy and sore brain of the person. Leningrad: Science; 1980 (in Russian).
7. Hufnagel A., Eiger C.E., Durwen H.F., Boker D.K., Entzian W. Activation of the Epileptic Focus by Transcranial Magnetic Stimulation of the Human Brain. Ann. Neurol. 1990; 27: 49-60.
8. Matyash M.N. Electrostimulation and magnetolaser therapy in the reduction treatment of patients with cerebral venous dystopias at traumatic encephalopathy: The reduction medicine and rehabilitation: Materials II of the International congress. 20-21sept2005. Moscow. Available at: http://expodata.ru/~expopress/2005/mr/mr05_tez_matyash.php (in Russian).
9. Ohshiro T. Low reactive-level laser therapy: practical application. Wiley, 1991.

Поступила 18.01.13

REFERENCES

1. Usakova N.A., Krasil'nikova R.G., ed. Physical factors in treatment of children's cerebral paralyzes. Moscow: Soviet sports; 2008 (in Russian).
- 2.