

# Комплексная физиотерапевтическая реабилитация новорожденных детей с поражением центральной нервной системы

О.С. Панина<sup>1</sup>, Ю.В. Черненко<sup>1</sup>, Ю.М. Райгородский<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ГБОУ ВПО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава РФ, 410054, г. Саратов;

<sup>2</sup>ООО «ТРИМА» 410033, г. Саратов

Частота рождения недоношенных детей остается достаточно высокой. У значительной части этих детей отмечаются различные неврологические и соматические нарушения, что затрудняет их социализацию и ухудшает качество жизни. Одним из ведущих механизмов развития перинатального поражения ЦНС является гипоксия, которая ведет к изменению мозгового кровотока, но не меньшее патологическое влияние на изменение характеристик мозгового кровотока оказывает гипербилирубинемия новорожденных, которая в раннем неонатальном периоде встречается у 60–80% детей. В связи с этим особое значение имеет разработка эффективных методов восстановительного лечения. Проведены клинико-нейрофизиологические исследования у 90 недоношенных новорожденных в возрасте от 2 до 28 дней с гипербилирубинемией и церебральной ишемией. Выявлена достоверно более высокая (в 2 раза) результативность лечения при последовательном использовании фототерапии и воздействия бегущего импульсного магнитного поля при данной патологии.

**Ключевые слова:** недоношенный ребенок, перинатальное поражение центральной нервной системы, гипербилирубинемия, реабилитация, транскраниальная магнитотерапия, фототерапия.

*O.S. Panina<sup>1</sup>, Yu.V. Cherenkov<sup>1</sup>, Yu.M. Raigorodsky<sup>2</sup>*

## COMPREHENSIVE PHYSIOTHERAPEUTIC REHABILITATION OF THE NEWBORN INFANTS WITH THE AFFECTED CENTRAL NERVOUS SYSTEM

<sup>1</sup>State budgetary educational institution of higher professional education “V.I. Razumovsky Saratov State Medical University”, Russian Ministry of Health, 410054 Saratov, Russia;

<sup>2</sup>“TRIMA” Ltd., 410033 Saratov Russia

The rate of preterm births remains rather high. Many prematurely born infants present with a variety of neurologic and somatic abnormalities which hampers their socialization and deteriorate the quality of life. Hypoxia is one of the key mechanisms underlying the development of perinatal CNS diseases. It leads not only to the changes in cerebral blood circulation but also to hyperbilirubinemia that occurs in 60–80% of the newborn babies and, in its turn, exerts the negative action on cerebral circulation during the early neonatal period. Hence, the necessity of efficacious methods for the rehabilitative treatment. The present clinical and neurophysiological study included 90 prematurely born infants at the age from 2 to 28 days presenting with hyperbilirubinemia and cerebral ischemia. It was shown that the successive application of phototherapy and a traveling pulsed magnetic field significantly (two-fold) enhances the effectiveness of the rehabilitative treatment.

**Key words:** premature infant; perinatal disease of the central nervous system; hyperbilirubinemia; rehabilitation; transcranial magnetic therapy; phototherapy

В связи с внедрением в практику современных технологий пролонгирования патологической беременности, экстракорпорального оплодотворения, улучшения первичной реанимации в родильном зале, улучшения технологий выхаживания новорожденных детей, в том числе с экстремально низкой массой тела, увеличилась выживаемость внутриутробно пострадавших детей, и соответственно увеличилась частота перинатального поражения ЦНС [1]. Частота рождения недоношенных детей в последние годы не имеет тенденции к снижению (в различных регионах России она колеблется от 6 до 12%). Так, в 2012 г. в России зафиксировано рождение 110 тыс. недоношенных новорожденных младенцев, в Саратовской области за 2012 г. родилось 1798 недоношенных детей, 269 из них массой тела при рождении менее 1000 г.

Панина Ольга Сергеевна, e-mail: olga.panina.74@mail.ru

У значительной части детей отмечают различные неврологические и соматические нарушения, что затрудняет их социализацию и ухудшает качество жизни [2, 3]. Одним из ведущих механизмов развития перинатального поражения ЦНС является гипоксия, которая ведет к изменению мозгового кровотока, но не меньшее патологическое влияние на изменение характеристик мозгового кровотока оказывает гипербилирубинемия новорожденных, которая в раннем неонатальном периоде встречается у 60–80% новорожденных [4–6]. В связи с этим особое значение имеет разработка эффективных методов восстановительного лечения недоношенных детей с сочетанной церебральной патологией (гипоксия и токсическое влияние непрямого билирубина на мозг). Медикаментозная терапия детей в периоде новорожденности по объективным причинам имеет ограничения, так как вследствие незрелости ферментативных си-

стем возможны нежелательные побочные эффекты. Кроме того, не разработаны дозировки многих препаратов (особенно для недоношенных детей), велика опасность полипрагмазии [7, 8]. Именно поэтому недоношенным детям показано рациональное сочетание фармакотерапии с физиотерапевтическими методами лечения.

Целью исследования явилось определение эффективности влияния последовательного применения фототерапии и транскраниальной магнитотерапии (ТКМТ) на церебральную гемодинамику и неврологическую симптоматику у недоношенных детей с перинатальным поражением ЦНС на фоне гипербилирубинемии.

### Материал и методы

В исследование было включено 90 недоношенных новорожденных в возрасте от 2 до 28 дней с гипербилирубинемией и церебральной ишемией. Гестационный возраст детей 32—36 нед, масса тела при рождении 1250—2500 г. В исследование не включали детей с врожденными пороками развития и генетическими заболеваниями.

В основную группу вошли 60 недоношенных новорожденных с сочетанной патологией ЦНС (гипоксия и токсическое влияние на мозг непрямого билирубина). Комплексное лечение детей включало круглосуточное применение со 2-х суток жизни фототерапии (АФТ-«Светоняня», регистрационное удостоверение МЗ РФ № ФСР 2010/07820 от 18.05; ООО «ТРИМА», Саратов). Фототерапия проводилась круглосуточно в течение 2–5 сут. Критерием прекращения являлось уменьшение содержания непрямого билирубина в крови ниже уровня проникновения через гематоэнцефалический барьер. Аппарат АФТ-«Светоняня» представляет собой мобильную стойку с двумя плафонами-облучателями, позволяющими проводить процедуру фототерапии как одним облучателем (верхним или нижним), так и обоими сразу. Воздействие осуществляется в диапазоне длин волн 450–485 нм (синяя область спектра) круглосуточно, под контролем уровня билирубина в крови ребенка.

С 7-х суток жизни проводился курс ТКМТ с помощью аппарата ТРАНСКРАНИО с применением излучателя «Оголове детское» (регистрационное удостоверение Росздравнадзора РФ № ФСР 2012/13275 от 29.03.12; ООО ТРИМА, Саратов). Приставка «Оголове детское» выполнена в виде спаренного излучателя «бегущего» магнитного поля, состоящего из двух частей призматической формы, располагаемых битемпорально в височных областях (см. рисунок).

Величина магнитной индукции «бегущего» магнитного поля составляла 12 мТл. Магнитотерапию проводили ежедневно однократно с экспозицией от 5 до 10 мин с постепенным увеличением времени интервала к концу курса. Частота модуляции устанавливается 10 Гц. Число процедур на курс — 10.

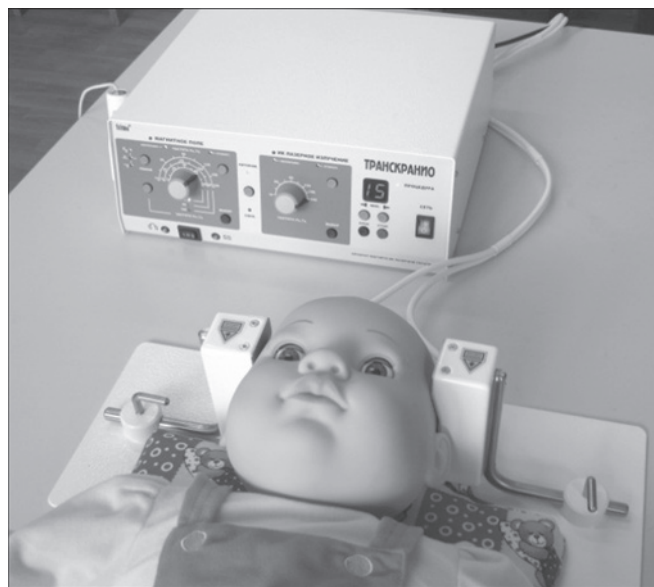
Контрольную группу составили 30 недоношенных новорожденных детей с сочетанной патологией ЦНС. Дети этой группы также получали с 2-х суток жизни фототерапию, с 7-х суток — общепринятое физиотерапевтическое лечение церебральной пато-

логии (электрофорез с эуфиллином на область шейного отдела позвоночника, 7–10 процедур на курс лечения). Основная и контрольная группы пациентов были равноценны по клинико-неврологическим характеристикам и получали ноотропные препараты (пантогам в дозе 60 мг/кг в сутки) в течение 1 мес.

Всем детям было проведено стандартное обследование, включавшее анализ данных анамнеза, клинический, неврологический скрининг (схема оценки состояния нервной системы новорожденного «Профиль угнетения-раздражения», Пальчик А.Б., 1995) и офтальмологический осмотр, лабораторные и инструментальные исследования.

Для оценки выраженности церебральной патологии использовали 5 основных шкал «Профиля угнетения-раздражения»: общей активности (ОА), мышечного тонуса (Т), периостальных глубоких рефлексов (Р), рефлексов новорожденного (РН), вегетативных показателей (В). Каждая шкала включала в себя следующие субшкалы, выраженные в баллах: ОА — двигательная активность, движения глаз, крик, реакция на раздражение, судороги, тремор; Р — наличие и выраженность бицепитальных, коленных рефлексов; РН — сосательный рефлекс, хватательный верхний рефлекс, рефлекс поры, рефлекс Моро, рефлекс автоматической походки (шаговый), рефлекс Галанта, рефлекс Бабинского; В — изменение частоты сердцебиения и дыхания в ответ на осмотр (в норме частота увеличивается не более чем на 10%), реакция зрачков на свет при осмотре. На основании полученных данных вычисляли средний показатель в баллах.

Состояние структур головного мозга исследовали методом нейросонографии. Для оценки церебрального кровотока проводили исследование в передней (ПМА), средней (СМА) и задней мозговой артерии (ЗМА), внутренней сонной артерии (ВСА), базилярных артериях и вене Галена методом цветной доплерографии (Aloka-SSD-2000, Япония), используя доплеровский датчик 5 МГц. Качественный анализ кривых скоростей кровотока в ПМА осуществляли



Расположение излучателя «Оголове детское» аппарата ТРАНСКРАНИО при проведении процедуры.

на основании изучения показателей максимальной систолической ( $V_{max}$ ) и минимальной диастолической ( $V_{min}$ ) скорости кровотока в м/с с последующим вычислением индекса резистентности (ИР), который рассчитывали по формуле, предложенной L. Pourcelot (1974).

Для определения различий между группами обследуемых использовались методы вариационной статистики (программа XLStatistics, R.Carr, 1998): *t*-критерий Стьюдента и точный критерий Фишера. Различия считались достоверными при  $p < 0,05$ .

### Результаты и обсуждение

При изучении данных анамнеза больных установлено, что неблагоприятное течение беременности и родов отмечалось у 83,5% матерей обследуемых пациентов. Наиболее частыми осложнениями беременности и родов являлись угроза прерывания беременности (33,5% случаев), анемия беременных и тяжелый гестоз (в 48,5 и 29,3% случаев соответственно). Вирусные инфекции осложняли течение беременности в 11,4% случаев. Первичная слабость родовой деятельности, преждевременная отслойка нормально расположенной плаценты и оперативное родоразрешение отмечено в 5,5, 3,8 и 17,3% случаев соответственно. Асфиксия в родах зафиксирована в 26,2% случаев. Сочетанная патология встречалась у 73,2% матерей обследуемых детей.

Содержание непрямого билирубина в крови всех обследуемых составляло от 186 до 300 мкмоль/л. Всем детям был выставлен диагноз: неонатальная желтуха. Данные доплерометрии сосудов головного мозга показали, что у детей с гипербилирубинемией отмечалось снижение скорости кровотока в 2,2 раза от нормальных величин в бассейнах всех мозговых артерий. Наиболее выраженное снижение показателей отмечалось в ПМА и СМА. При оценке скорости кровотока во всех артериях было выявлено изменение нормального соотношения скоростей относительно друг друга. ИР сосудов у новорожденных с гипербилирубинемией был повышен в 2,3 раза от нормальных величин, что коррелировало с повышением резистентности исследуемых артерий и снижением скорости кровотока в них.

Основными неврологическими синдромами, выявленными у детей, являлись: синдром гипервозбудимости и синдром угнетения ЦНС, гипертензионно-гидроцефальный синдром, синдром вегетовисцеральных нарушений, синдром тонусных нарушений, судорожный синдром. Распределение частоты встречаемости различных синдромов по группам представлено в таблице; у пациентов обеих групп преобладали синдромы угнетения ЦНС и синдром тонусных нарушений.

В результате проведенного лечения у пациентов обеих групп была отмечена положительная динамика большинства показателей «Профиля угнетения-раздражения» (Пальчик А.Б., 1995). Неврологическая компенсация в основной группе исследования при оценке показателей «Профиля» по основным 5 шкалам (ОА, Т, Р, РН, В) наступила почти на 2 нед раньше, чем в кон-

трольной. Показатели «Профиля» по субшкалам ОА и РН нормализовались на 10-й день от начала лечения у 62% больных основной группы и у 31,5% больных контрольной группы ( $p < 0,05$ ).

Мышечный тонус, периостальные рефлексy, реакция на раздражение, вегетативные показатели восстановились на 10-й день от начала лечения у 85% детей основной и у 51% детей контрольной группы ( $p < 0,05$ ). В 11% случаев в основной группе и в 48% случаев в контрольной группе изменений показателей «Профиля» не произошло. У всех детей основной группы с проявлениями гипертензионно-гидроцефального синдрома происходила компенсация патологического процесса, что выражалось в отсутствии патологического прироста окружности головы, купировании вегетовисцеральных нарушений.

Терапевтическая эффективность комплексного лечения с использованием транскраниального воздействия «бегущего» магнитного поля от приставки «Оголовье детское» к аппарату ТРАНСКРАНИО была подтверждена положительной динамикой показателей по результатам специальных методов исследования. У всех пациентов с церебральными нарушениями до начала лечения по результатам нейросонограммы выявлены патологические изменения. Повторные исследования состояния мозгового кровообращения, осуществленные после окончания курса лечения, позволили установить, что в обеих группах отмечалось достоверное положительное воздействие, проявившееся повышением ИР в ПМА с  $0,70 \pm 0,06$  до  $0,80 \pm 0,05$  отн. ед. в основной группе и с  $0,72 \pm 0,05$  до  $0,76 \pm 0,08$  отн. ед. в контрольной.  $V_{max}$  ПМА в основной группе до лечения составляла  $0,31 \pm 0,12$  м/с, после курса лечения —  $0,46 \pm 0,17$  м/с; в контрольной группе —  $0,31 \pm 0,10$  и  $0,42 \pm 0,15$  м/с соответственно до и после лечения.  $V_{min}$  ПМА в основной группе возросла с  $0,06 \pm 0,03$  м/с (до лечения) до  $0,11 \pm 0,05$  м/с (после лечения), в то время как в контрольной группе — с  $0,07 \pm 0,03$  до  $0,09 \pm 0,03$  м/с.

$V_{max}$  ВСА в основной группе до лечения составляла  $0,46 \pm 0,13$  м/с, а после лечения —  $0,58 \pm 0,15$  м/с. В контрольной группе данный показатель изменился существенно меньше — с  $0,45 \pm 0,13$  м/с до начала лечения до  $0,52 \pm 0,13$  м/с после окончания лечения.  $V_{min}$  ВСА в основной группе до и после лечения составляла соответственно  $0,09 \pm 0,06$  и  $0,14 \pm 0,08$  м/с, в контрольной группе —  $0,09 \pm 0,05$  и  $0,12 \pm 0,06$  м/с соответственно.

**Основные неврологические синдромы у недоношенных новорожденных с церебральной патологией**

Синдром	Контрольная группа (n=30)	Основная группа (n=60)
Гипертензионно-гидроцефальный	5 (16,5)	7 (11,6)
Тонусных нарушений	24 (80)	56 (93)
Гипервозбудимости	15 (50)	22 (36,6)
Угнетения ЦНС	27 (90)	48 (80)
Вегетовисцеральных нарушений	5 (15)	12 (20)
Судорожный	7 (23,3)	9 (15)

Примечание. В скобках — процент

Исходно повышенное периферическое сосудистое сопротивление уменьшилось в основной и контрольной группах в среднем на  $17,0 \pm 1,5$  и  $9,4 \pm 0,7\%$  ( $p < 0,05$ ) соответственно. Венозный отток улучшился в основной группе в среднем на  $53,1 \pm 4,2\%$ , в контрольной — на  $23,5 \pm 4,6\%$ , при этом различия между группами носили достоверный характер ( $p < 0,05$ ). В основной группе до лечения визуализировались расширения желудочков мозга, характеризующиеся увеличением глубины тел боковых желудочков мозга до 9–10 мм, небольшим равномерным расширением всех отделов боковых желудочков и III желудочка до 6 мм. После лечения отмечалось увеличение глубины тел боковых желудочков до 5–8 мм, при этом исчезло боковое искривление, форма тел желудочков мозга стала округлой. III и IV желудочки мозга расширены не были. В основной группе исследования улучшилось состояние гемодинамики, в 4 раза сократилось количество детей с расширенными боковыми желудочками мозга. В контрольной группе данный показатель уменьшился в 2 раза.

По данным офтальмоскопии, явления нейроангиопатии в виде широких вен и пастозности сетчатки у детей из группы контроля отмечались в 2,8 раза чаще, чем в основной группе, спазм артерий сетчатки регистрировался в 56% случаев в контрольной группе и в 14% — в основной ( $p < 0,01$ ).

Данные клинико-инструментального обследования и результаты лечения в целом позволяют сделать вывод, что общая эффективность лечения в основной группе составила 84%, а в контрольной — 59%. При этом значительным улучшением считалось изменение в лучшую сторону интегрального показателя всех проводимых исследований на 70% и более, улучшением — на 40–70%, незначительным улучшением — менее чем на 40%.

Исходы перинатальных повреждений ЦНС к концу 1-го года жизни у детей основной и контрольной группы оценивали по уровню компенсации неврологических синдромов. Уровень компенсации был достигнут в основной группе в 2 раза чаще ( $p < 0,01$ ), субкомпенсации — в 1,5 раза чаще ( $p < 0,05$ ), чем в группе контроля. Проявления декомпенсации неврологических синдромов отмечались только в контрольной группе у двух (6,6%) детей. У детей с поражением ЦНС средней степени тяжести, получавших медикаментозное лечение в сочетании с ТКМТ аппаратом ТРАНСКРАНИО с применением излучателя «Оголове детское» в неонатальном периоде, частота достижения уровня компенсации к концу 1-го года жизни составила 90%. Последовательное применение фототерапии с ТКМТ при лечении сочетанного перинатального поражения ЦНС у детей основной группы имеет комплексное обоснование: в частности, быстрее разрешается отек головного мозга, происходит восстановление церебральной гемодинами-

ки в остром периоде, чему способствует раннее снижение уровня билирубина в крови недоношенного ребенка с гипербилирубинемией.

Таким образом, проведенное исследование доказывает целесообразность применения комплексной физиотерапии, включающей ТКМТ после проведения фототерапии, в реабилитации новорожденных с сочетанным поражением ЦНС. Данный вид физиопроцедур оказывает положительное влияние на церебральную гемодинамику и клиническое проявление патологических синдромов у детей с сочетанным поражением ЦНС.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Яцык Г.В., ред. Практическое руководство по неонатологии. М.: МИА; 2008. 329 с.
2. Пальчик А.Б., Шабалов Н.П. Гипоксически-ишемическая энцефалопатия новорожденных. СПб.; Питер; 2000. 256 с.
3. Шабалов Н.П. Неонатология. т. 1-2. М.: МЕДПресс-информ; 2004. 608 с.
4. Сидельникова В.М., Антонов А.Г. Преждевременные роды. Недоношенный ребенок. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2006. 448 с.
5. Панина О.С., Болотова Н.В., Николаева Н.В., Зайцева Г.А., Pokazan'eva S.A., Rajgorodskij Ju.M. Эффективность применения транскраниальной магнитотерапии в реабилитации новорожденных с перинатальным поражением центральной нервной системы. Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. 2011; 90(1): 70–4.
6. Володин Н.Н., Медведев М.И., Дегтярева М.Г., Горбунов А.В., Розаткин С.О., Гребенникова О.В., Потапова О.В., Михайлова Е.Н., Воронов В.В. Ранняя диагностика неблагоприятных последствий перинатальных гипоксически-ишемических поражений головного мозга у недоношенных детей и оптимизация их лечения. Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. 2010; 89(2): 101–6.
7. Улащик В.С. Теоретические и практические аспекты общей магнитотерапии. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2001; 5: 3–8.
8. Клименко Т.М., Тарасова И.В., Касян С.Н. Перинатальное гипоксическое поражение центральной нервной системы: современный взгляд на проблему. Вопросы практической педиатрии. 2013; 8(4): 40–5.

#### REFERENCER

1. Practical Guide to neonatology. G.V. Yatsyk red.: M.; OOO «Medicinskoe informacionnoe agentstvo»; 2008. -329p (in Russian)
2. Pal'chik A. B., Shabalov N.P. Hypoxic-ischemic encephalopathy newborns: S-Pb; Piter; 2000; 256 p. (in Russian)
3. Shabalov N.P. Neonatology in two volumes: Moskva; MED press-inform; 2004; 608 p. (in Russian)
4. Sidel'nikova V.M., Antonov A.G. Preterm birth. A premature baby: Moskva; 2006; 448 p. (in Russian)
5. Panina O.S., Bolotova N.V., Nikolaeva N.V., Zajceva G.A., Pokazan'eva S.A., Rajgorodskij Ju.M. Efficiency of application transcranial magnetic therapy in rehabilitation of newborns with perinatal CNS disease; Peditrija; 2011; 90 (1): P. 70–74. (in Russian)
6. Volodin N.N., Medvedev M.I., Gorbunov A.V. et al. Early diagnosis of adverse consequences of perinatal hypoxic-ischemic brain lesions in premature infants and optimization of their treatment; 2010; 89 (2): P. 101–107.
7. Ulashchik V.S. Theoretical and practical aspects of the general magnetotherapy; Voprosy fizioterapii; 2001; 5: P. 3–8 (in Russian)
8. Klimenko T.M., Tarasova I.V., Kasjan S.N. Perinatal hypoxic damage to the central nervous system: a modern view of the problem; Voprosy prakticheskoy pediatrii; 2013; 8 (4): P. 40–45. (in Russian)

Поступила 23.11.13