

УДК 616.831-053.32-073.756.8

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

М. П. ЯКОВЕНКО, Е. И. КЛЕЩЕНКО

## ПРОГНОСТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ НЕЙРОТРАКТОГРАФИИ У ДЕТЕЙ, РОЖДЕННЫХ С НИЗКОЙ И ЭКСТРЕМАЛЬНО НИЗКОЙ МАССОЙ ТЕЛА, С РАЗВИВШЕЙСЯ БРОНХОЛЕГОЧНОЙ ДИСПЛАЗИЕЙ

Кафедра педиатрии с курсом неонатологии ФПК и ППС ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации,  
Россия, 350063, г. Краснодар, ул. Седина, 4; тел.: 8(961)5854353; e-mail: mastura89@rambler.ru

### РЕЗЮМЕ

**Цель.** Оценить влияние бронхолегочной дисплазии на прогноз перинатальных поражений головного мозга у детей, рождённых с очень низкой и экстремально низкой массой тела (ОНМТ и ЭНМТ), с учётом данных нейротрактографии.

**Материалы и методы.** В данное исследование вошёл 61 ребенок, рожденный с ОНМТ и ЭНМТ. Было сформировано две группы: I – 22 ребенка с развившейся бронхолегочной дисплазией, II – 39 детей, без бронхолегочной дисплазии. У всех детей имелось перинатальные поражения головного мозга гипоксически – ишемического генеза средней степени тяжести.

**Результаты.** Достоверных различий в течение антенатального и интранатального периода в группах сравнения не выявлено. Период респираторной поддержки был достоверно продолжительнее у детей из первой группы. Достоверного повреждения кортикоспинального тракта ни у одного ребенка не было выявлено.

**Заключение.** В первые месяцы жизни восстановление и реабилитация детей, без развившейся бронхолегочной дисплазии, происходит более интенсивно.

**Ключевые слова:** недоношенные новорожденные, бронхолегочная дисплазия, нейротрактография.

**Для цитирования:** Яковенко М.П., Клещенко Е.И. Прогностические возможности нейротрактографии у детей, рожденных с низкой и экстремально низкой массой тела, с развившейся бронхолегочной дисплазией. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2017;24(4):181-184. DOI: 10.25207 / 1608-6228-2017-24-4-181-184.

**For citation:** Yakovenko M.P., Kleshenko E.I. Predictive capability of neurotractography in premature newborns with low and extremely low body weight with manifesting bronchopulmonary dysplasia. *Kubanskiy nauchnyy medicinskiy vestnik*. 2017;24(4);181-184. (In Russian). DOI: 10.25207 / 1608-6228-2017-24-4-181-184.

**M. P. YAKOVENKO, E. I. KLESHENKO**

PREDICTIVE CAPABILITY OF NEUROTRACTOGRAPHY IN PREMATURE NEWBORNS WITH LOW AND EXTREMELY LOW BODY WEIGHT WITH MANIFESTING BRONCHOPULMONARY DYSPLASIA

*Department of Pediatrics with the course of neonatology FPD and PRS, FSBEI HE Kuban State Medical University of the Ministry of Health Care of the Russian Federation, 4 Sedina Street, Krasnodar, 350063, Russia; tel.: 8(961)5854353; e-mail: mastura89@rambler.ru*

### SUMMARY

**Aim.** The purpose of the work is the study of the impact of bronchopulmonary dysplasia on the prognosis of perinatal brain injury in premature newborns with low and extremely low body weight considering the results of neurotractography.

**Materials and methods.** 61 children born with low and extremely low body weight took part in our study. The first group included 22 newborns with manifesting bronchopulmonary dysplasia; the second group included 39 newborns without bronchopulmonary dysplasia. Perinatal brain injury of hypoxic-ischemic genesis of moderate severity was diagnosed in all cases.

**Results.** Significant differences in groups during the antenatal and intrapartum periods were not detected. Period of respiratory support was significantly different in groups. Damage of corticospinal tract was not detected by MRI.

**Conclusion.** Rehabilitation of newborns without bronchopulmonary dysplasia was faster in the first months.

**Keywords:** premature newborns, bronchopulmonary dysplasia, neurotractography

### Введение

Одной из значимых проблем здравоохранения является недоношенность. Благодаря достиже-

ниям современной медицины повысилась выживаемость новорожденных, рожденных с низкой и экстремально низкой массой тела (ОНМТ, ЭНМТ).

При этом, выжившие глубоко недоношенные дети входят в группу риска развития неврологических нарушений и инвалидности [1].

Большое количество разнообразной патологии недоношенных новорожденных связано с морфо-функциональной незрелостью [2]. Респираторные расстройства занимают особое место среди патологических состояний у данной группы детей. Осложнением респираторного дистресс синдрома (РДС) и искусственной вентиляции легких (ИВЛ) с высокой концентрацией кислорода является бронхолегочная дисплазия (БЛД) [3].

Современные методы реанимации и интенсивной терапии привели к снижению тяжести РДС и частоты БЛД у детей с ОНМТ и ЭНМТ, но частота и тяжесть неврологических осложнений остается высокой [4].

Дети, рожденные с ОНМТ и ЭНМТ, нуждаются в повышенном внимании и длительном наблюдении [5]. Своевременная диагностика перинатальных поражений позволит определить тактику лечения, прогнозировать развитие ребенка, подобрать оптимальные программы реабилитации [6]. Необходим поиск новых, более эффективных, способов прогнозирования последствий перинатальных поражений и путей их реабилитации [7].

В двадцать первом веке большую роль в диагностике заболеваний головного мозга играет магнитно-резонансная томография (МРТ) [1]. Диффузионное взвешивание является относительно новой методикой магнитно-резонансной томографии, в его основе лежит регистрация броуновского движения воды в тканях [8]. Диффузионно-тензорная трактография, МР-трактография (DTI), фиксирует анизотропию воды, при этом дает возможность неинвазивно визуализировать ход нервных волокон, образующих тракты [9]. Измеряемый

коэффициент диффузии (ИКД, от англ. Apparent Diffusion Coefficient – ADC), является количественной характеристикой диффузии (движения молекул воды) в ткани [10].

Фракционная анизотропия (ФА, от англ. Fractional Anisotropy) – это коэффициент, зависящий от количества и ориентации нервных трактов, оценивает упорядоченность трактов [7].

С помощью МРТ в режиме DTI возможно обнаружить и оценить повреждение белого вещества головного мозга, дополнить объем и повысить качество диагностики. Однако, опыт применения МР-трактографии у недоношенных новорожденных в неонатальном периоде в мировой литературе небольшой.

**Цель исследования:** установить влияния бронхолегочной дисплазии на прогноз перинатальных поражений головного мозга у детей, рожденных с ОНМТ и ЭНМТ, с учётом данных нейротрактографии.

### Материалы и методы

В данное исследование вошёл 61 ребенок, рожденный с ОНМТ и ЭНМТ. Было сформировано две группы: I – 22 ребенка с развившейся бронхолегочной дисплазией, II – 39 детей, без бронхолегочной дисплазии. У всех детей имелось перинатальное поражение головного мозга гипоксически – ишемического генеза средней степени тяжести. Наличие врожденных пороков развития нервной системы, генерализованной внутриутробной инфекции, инфекции центральной нервной системы, тяжелое перинатальное поражение ЦНС (внутрижелудочковые кровоизлияния (ВЖК) III степени, церебральная ишемия III степени, прогрессирующая гидроцефалия) являлись критерием исключения при формировании групп исследования.

Таблица 1

### Основные показатели анамнестического аудита перинатального периода (на 100 осмотренных)

Дородовая профилактика РДС	I группа % (n=22)	II группа % (n=39)	t-критерий
		18,2±8,42	35,9±7,68
Тяжелая асфиксия при рождении	45,5±10,87	46,2±7,98	0,05 (p>0,05)
Асфиксия средней степени тяжести при рождении	54,6±10,87	53,9±7,98	0,05 (p>0,05)
Начало респираторной поддержки:			
- ИВЛ	90,9±6,27	28,2±6,27	6,57 (p<0,05)
- НСРАР	9,1±6,27	48,7±8,00	3,9 (p<0,05)
- Спонтанное дыхание	0	23,1±6,75	3,42 (p<0,05)
Длительность респираторной поддержки			
- ИВЛ менее суток	9,1±6,27	15,4±5,78	0,74 (p>0,05)
- ИВЛ от 1 до 3 суток	54,6±10,87	10,3±4,86	3,72 (p<0,05)
- ИВЛ более 3 суток	27,3±9,72	2,7±2,53	2,46 (p<0,05)
- НСРАР менее суток	4,6±4,55	12,8±5,35	1,18 (p>0,05)
- НСРАР от 1 до 3 суток	31,8±10,16	43,6±7,94	0,91 (p>0,05)
- НСРАР более 3 суток	63,6±10,5	20,5±6,47	3,5 (p<0,05)

## Количество баллов по шкале INFANIB в скорректированном возрасте 40 недель, 1 и 3 месяца

Скорректированный возраст	I группа	II группа	t-критерий
40 недель	57,4±1,25	59,3±1,11	1,50 (p>0,05)
1 месяц	59,9±1,17	64,1±0,75	3,2 (p<0,05)
3 месяца	61,5±0,98	66,1±0,37	4,39 (p<0,05)
6 месяцев	70,8±0,6	73,1±0,3	3,43 (p<0,05)
12 месяцев	82,4±0,29	82,5±0,12	0,24 (p>0,05)

Оценивалось наличие предродовой профилактики РДС, длительность нахождения на ИВЛ, кислородзависимость, тяжесть и ведущие симптомы перинатального поражения центральной нервной системы (ЦНС), данные НСГ, данные МРТ стандартных режимов и режима DTI. Неврологический статус оценивался по шкале Infant Neurological International Battery (INFANIB) при скорректированном возрасте 40 недель и 1, 3, 6, 12 месяцев. Все родители подписывали информированное согласие и получали информационный листок с подробным описанием исследования.

### Результаты и обсуждение

В обеих группах новорожденные по полу распределены приблизительно равным образом. Группы были рандомизированы по полу, гестационному возрасту и весу при рождении. В таблице 1 представлены основные показатели течения перинатального периода.

Достоверных различий в течение антенатального и интранатального периода в группах сравнения не выявлено. В то же время все дети из I группы были кислородзависимые, во II группе каждый 5 ребенок не нуждался в кислородной поддержке. При этом период респираторной поддержки был достоверно продолжительнее у детей из первой группы.

У всех детей отмечалось перинатальное поражение ЦНС. При этом ВЖК I-II степени значимо чаще встречались у детей из I группы (p<0,05). В раннем неонатальном периоде в неврологическом статусе у всех детей отмечался синдром угнетения, судорожный синдром диагностирован у двух детей из первой группы и одного ребенка из второй группы.

При проведении МРТ в стандартных режимах у всех детей выявлена незрелость структур головного мозга. При анализе показателей нейротрактографии достоверной разницы в значениях ФА и ИКД в группах сравнения не было выявлено, хотя значения ФА в первой группе были немного ниже, а ИКД выше в первой группе. Достоверного повреждения кортикоспинального тракта ни у одного ребенка не было выявлено.

Неврологический статус оценивался по шкале INFANIB в скорректированном возрасте 40 недель, 1 и 3 месяца.

Несмотря на отсутствие достоверных разли-

чий в тяжести перинатального поражения головного мозга в двух группах, в первые месяцы жизни восстановление и реабилитация детей, без развившейся бронхолегочной дисплазии, происходит более интенсивно. Так при скорректированном возрасте 40 недель у всех детей выявлялись транзиторные нарушения, в 3 месяца большая часть детей из второй группы имела нормальный неврологический статус, в то время как у детей из первой группы сохранялись транзиторные нарушения. В скорректированном возрасте 12 месяцев дети из обеих групп имели нормальное количество баллов по шкале INFANIB.

### Заключение

Таким образом, несмотря на наличие асфиксии при рождении, изменений на НСГ, но при отсутствии поражений проводящих путей, возможна полная компенсация неврологических нарушений. При длительной кислородзависимости, развившейся бронхолегочной дисплазии реабилитация недоношенных новорожденных происходит длительнее.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Володин Н.Н. *Неонатология: национальное руководство. Краткое издание*. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 896 с.
2. Овсянников Д. Ю., Струтынская А. Д., Карнаушкина М. А., Кантемирова М. Г. Артериальная гипертензия у детей с бронхолегочной дисплазией. *Педиатрия*. 2017; 1: 117-122.
3. Байбарина Е.Н., Филиппов О.С., Гусева Е.В. Итоги развития службы родовспоможения в Российской Федерации и мероприятия по ее совершенствованию. *Российский вестник акушера-гинеколога*. 2014; 14: 4-8.
4. Морозова Е.А., Прусаков В.Ф., Белоусова М.В. и др. Современные проблемы перинатальной неврологии. *Практическая медицина*. 2012; 2: 57-60.
5. Фёдорова Л.А. Особенности психомоторного развития и методы реабилитации недоношенных детей после выписки. *Вестник современной клинической медицины*. 2014. 7(6): 62-63.
6. Тебердиева С.О., Ушакова Л.В., Филиппова Е.А. и др. Диагностическая значимость методов нейровизуализации у новорожденных детей с пороками развития внутренних органов. *Российский вестник перинатологии и педиатрии*. 2017; 62(1): 47-52. DOI: 10.21508/1027-4065-2017-62-1-47-52.
7. Abdelsalam E., Gomaa M. and Elsorougy L. Diffusion tensor imaging of periventricular leukomalacia – Initial experience. *Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine*. 2014; 45(4): 1241-1247.

8. Гусева Е.И., Коновалова А.Н., Скворцовой В.И., Гехт А.Б. *Неврология: национальное руководство*. Москва: ГЭОТАР-Медиа; 2009. 1040 с.

9. Müller H., Unrath A., Huppertz H., Ludolph A. and Kassubek J. Neuroanatomical patterns of cerebral white matter involvement in different motor neuron diseases as studied by diffusion tensor imaging analysis. *Amyotrophic Lateral Sclerosis*. 2012; 13(3): 254-264.

10. Dudink J., Counsell S., Lequin M. and Govaert P. DTI reveals network injury in perinatal stroke. *Archives of Disease in Childhood – Fetal and Neonatal Edition*. 2011; 97(50): 362-364.

#### REFERENCES

1. Volodin N.N. *Neonatologiya: natsional'noe rukovodstvo. Kratkoe izdanie*. Moscow: GEOTAR-Media, 2014. – 896 p. (In Russ.)

2. Ovsyannikov Dmitry Yuryevich<sup>1</sup>, Strutynskaya A.D.<sup>1</sup>, Kar-naushkina M.A.<sup>2</sup>, Kantemirova M.G. Arterial hypertension in children with bronchopulmonary dysplasia. *Pediatrics*. 2017; 1: 117-122. (In Russ., English abstract).

3. Baibarina E.N., Filippov O.S., Guseva E.V. The results of development of an obstetric service in the Russian Federation and the measures for its improvement. *Rossiyskiy vestnik akushera-ginekologa*. 2014; 14: 4-8. (In Russ., English abstract).

4. Morozova E.A., Prusakov V.F., Belousova M.V., Utkuzova M.A., Zaikova F.M., Marulina V.I., Gamirova R.G., Morosov D.V. Actual problems of perinatal neurology. *Practical medicine*. 2012; 2: 57-60. (In Russ., English abstract).

5. Fedorova L.A. Psychomotor development and rehabilitation methods in preterm infants after discharge. *Bulletin of Contemporary Clinical Medicine*. 2014. 7(6): 62-63. (In Russ., English abstract).

6. Teberdieva S.O., Ushakova L.V., Filippova E.A., Bychenko V.G., Dorofeeva E.I., Burov A.A., Degtyarev D.N. Diagnostic value of neuroimaging techniques in newborn infants with malformations of internal organs. *Rossiiskii vestnik perinatologii i pediatrii*. 2017; 62(1): 47-52. (In Russ., English abstract). DOI: 10.21508/1027-4065-2017-62-1-47-52.

7. Abdelsalam E., Goma M. and Elsorougy L. Diffusion tensor imaging of periventricular leukomalacia – Initial experience. *The Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine*. 2014; 45(4): 1241-1247.

8. Guseva E.I., Konovalova A.N., Skvortsov V.I., Gekht A.B. *Neurologiya: natsional'noe rukovodstvo*. – Moscow: GEOTAR-Media; 2009. – 1040 p. (In Russ.).

9. Müller, H., Unrath, A., Huppertz, H., Ludolph, A. and Kassubek, J. Neuroanatomical patterns of cerebral white matter involvement in different motor neuron diseases as studied by diffusion tensor imaging analysis. *Amyotrophic Lateral Sclerosis*. 2012; 13(3): 254-264.

10. Dudink J., Counsell S., Lequin M. and Govaert P. DTI reveals network injury in perinatal stroke. *Archives of Disease in Childhood – Fetal and Neonatal Edition*. 2011; 97(50): 362-364.

Поступила / Received 03.05.2017  
Принята в печать / Accepted 01.06.2017

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interest

**Контактная информация:** Яковенко Маргарита Павловна; тел.: 8(961) 585-43-53; e-mail: mastura89@rambler.ru; Россия, 350063, г. Краснодар, ул. Седина 4.

**Corresponding author:** Margarita P. Yakovenko; tel.: 8(961) 585-43-53; e-mail: mastura89@rambler.ru; 4 Sedina Street, Krasnodar, Russia, 350063.