

- surgery]. Izdatel'stvo kazanskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta [Publishing House of Kazan State Technological University]. 2013; 408 p.
9. Bekbauov SA, Glebov KG, Kotovsky AE. Endoskopicheskiye transpapillyarnyye vmeshatelstva v lechenii bolnykh s sindromom mekhanicheskoy zheltukhi [Endoscopic transpapillary interventions in the treatment of patients with mechanical jaundice syndrome]. Endoskopicheskaya khirurgiya [Endoscopic surgery]. 2013; 4: 36–39.
  10. Glebov KG, Kotovsky AE, Dyuzheva TG. Kriterii vybora konstruktivnoy endoproteza dlya endoskopicheskogo stentirovaniya zhelchnykh protokov [Criteria for selecting the endoprosthesis design for endoscopic stenting of the bile ducts]. Annaly khirurgicheskoy gepatologii [Annals of surgical hepatology]. 2014; 19 (2): 55–65.
  11. Glebov KG, Dyuzheva TG, Petrova NA, Bekbauov SA, Kotovsky AE. Endoskopicheskoye transpapillyarnoye stentirovaniye zhelchnykh protokov metallicheskim samoraskryvayushchimisya endoprotezami [Endoscopic transpapillation of the bile ducts by metal self-opening endoprostheses]. Annaly khirurgicheskoy gepatologii [Annals of surgical hepatology]. 2012; 17 (3): 65–74.
  12. Kotovsky AE, Urzhumtseva GA, Glebov KG, Petrova NA. Endoskopicheskiye tekhnologii v lechenii zabolevaniy organov gepatopankreatoduodenalnoy zony [Endoscopic technologies in the treatment of diseases of the hepatopancreatoduodenal zone]. Annaly khirurgicheskoy gepatologii [Annals of surgical hepatology]. 2010; 15 (1): 9–21.
  13. Deryabina EA, Bratnikova GI, Vasiliev AV, Bratnikova GI, Vasilyev AV. Povysheniye bezopasnosti lechebnykh endoskopicheskikh retrogradnykh kholangiopankreatografii u bolnykh s dobrokachestvennymi obstruktivnymi zabolevaniyami zhelchevyvodyashchikh putey [Increasing the safety of therapeutic endoscopic retrograde cholangiopancreatography in patients with benign obstructive diseases of the biliary tract]. Meditsinskaya vizualizatsiya [Medical Visualization]. 2010; 2: 73–80.
  14. Malkov IS, Zakirova GR, Korobkov VN, Nasrullayev MN. Endoskopicheskiye vmeshatelstva i korrektsiya narusheniya gomeostaza u patsiyentov s mekhanicheskoy zheltukhoy [Endoscopic interventions and correction of homeostatic disorders in patients with mechanical jaundice]. Kazanskiy meditsinskiy zhurnal [Kazan Medical Journal]. 2015; XCVI (3): 444–447.
  15. Nasrullayev MN, Zakirova GR, Khamzin II. Vozmozhnosti endoskopicheskikh metodov v optimizatsii lecheniya bolnykh s mekhanicheskoy zheltukhoy [Possibilities of endoscopic methods in optimizing the treatment of patients with mechanical jaundice]. Materialy mezhrionalnoy nauchno – prakticheskoy konferentsii «Aktualnyye voprosy khirurgii» [Materials of the interregional scientific and practical conference «Actual problems of surgery»]. 2018; 70–73.
  16. Schneider L, Büchler MW, Werner J. Acute pancreatitis with an emphasis on infection. Infect Dis Clin North Am. 2010; 24: 921–941.
  17. Werner J, Hartwig W, Hackert T, et al. Multidrug strategies are effective in the treatment of severe experimental pancreatitis. Surgery. 2012; 151 (3): 372–381.
  18. Chandrashekhara SH, Singh A, Bhatnagar S. Current status of percutaneous transhepatic biliary drainage in palliation of malignant obstructive jaundice: a review. Indian J Palliat Care. 2016; 20 (4): 378–387.
  19. Moole H, Bechtold M, Puli SR. Efficacy biliary drainage in malignant obstructive jaundice: a meta-analysis and systematic review. World J Surg Oncol. 2016; 14 (1): 182.

© Д.Л. Нефедьева, М.В. Белоусова, 2019

УДК 616.8-053.32-036.8

DOI: 10.20969/VSKM.2019.12(6).41-48

## РАННЯЯ АБИЛИТАЦИЯ И ОСОБЕННОСТИ ОНТОГЕНЕЗА СЕНСОРНЫХ СИСТЕМ, КОГНИТИВНЫХ ФУНКЦИЙ И РЕЧИ У ДЕТЕЙ, РОЖДЕННЫХ НЕДОНОШЕННЫМИ

**НЕФЕДЬЕВА ДАРЬЯ ЛЕОНИДОВНА**, ORCID ID: 0000-0002-0609-3178; канд. мед. наук, зав. отделением восстановительного лечения и развития ГАУЗ «Детская республиканская клиническая больница МЗ РТ»; ассистент кафедры реабилитологии и спортивной медицины Казанской государственной медицинской академии – филиала ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, Россия, 420012, Казань, ул. Муштари, 11, тел. +7(843)229-06-31, e-mail: DLNefedeva@mail.ru

**БЕЛОУСОВА МАРИНА ВЛАДИМИРОВНА**, ORCID ID: 0000-0002-8804-8118; канд. мед. наук, доцент кафедры психиатрии и наркологии Казанской государственной медицинской академии – филиала ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, Россия, 420012, Казань, ул. Муштари, 11, тел. (843)272-41-51, e-mail: belousova.marina@mail.ru

**Реферат. Цель исследования** – изучить особенности онтогенеза сенсорных систем, речи и когнитивных функций у детей раннего возраста, рожденных недоношенными, и выявить факторы, оказывающие влияние на их развитие. **Материал и методы.** В исследование включены 133 пациента, рожденных недоношенными, которые были разделены на две группы в зависимости от массы тела при рождении, и 14 доношенных пациентов, составивших группу сравнения. Дети наблюдались амбулаторно у ряда специалистов в течение первых трех лет жизни; изучался анамнез, проводилось полное клинико-диагностическое неврологическое обследование и при наличии показаний – абилитация. Оценка развития сенсорных систем, когнитивных функций и речи осуществлялась с использованием карты развития психоневрологических функций И.А. Скворцова. Математическая обработка осуществлялась с помощью методов вариационной статистики. **Результаты и их обсуждение.** В исследовании подтверждены данные о задержке развития сенсорных, когнитивных и речевых функций, более выраженной у глубоко недоношенных пациентов, а также выявлена зависимость состояния высших психических функций и речи от качества получаемой ребенком афферентной информации, тяжести неврологических нарушений и течения бронхолегочной дисплазии. **Выводы.** Длительность пребывания на искусственной вентиляции легких, течение бронхолегочной дисплазии и нарушение развития сенсорных анализаторов ухудшают прогноз развития речи и когнитивных функций у недоношенных пациентов. При этом ранняя абилитация, включающая методы сенсорной стимуляции, оказывает положительное влияние на становление в процессе онтогенеза высших психических функций и речи.

**Ключевые слова:** недоношенные дети, дети с очень низкой и экстремально низкой массой тела, абилитация, нервно-психическое развитие.

**Для ссылки:** Нefeldьева Д.Л. Ранняя абилитация и особенности онтогенеза сенсорных систем, когнитивных функций и речи у детей, рожденных недоношенными / Д.Л. Нefeldьева, М.В. Белоусова // Вестник современной клинической медицины. – 2019. – Т. 12, вып. 6. – С.41–48. DOI: 10.20969/VSKM.2019.12(6).41-48.

## EARLY ABILITATION AND ONTOGENESIS FEATURES OF SENSORY SYSTEMS, COGNITIVE FUNCTIONS, AND SPEECH IN PRETERM BORN CHILDREN

**NEFEDYEVA DARYA L.**, ORCID ID: 0000-0002-0609-3178; C. Med. Sci., Head of the Department of rehabilitation of Cildre's Republic Clinical Hospital; assistant of professor of the Department of rehabilitation and sports medicine of Kazan State Medical Academy – branch of RMACPE, Russia, Kazan, Mushtary str., 11, tel. +7(843)229-06-31, e-mail: DLNefedeva@mail.ru

**BELOUSOVA MARINA V.**, ORCID ID: 0000-0002-8804-8118; C. Med. Sci., associate professor of the Department of psychiatry and narcology of Kazan State Medical Academy – branch of RMACPE, Russia, Kazan, Mushtary str., 11, tel. (843)272-41-51, e-mail: belousova.marina@mail.ru

**Abstract.** *The aim of the study* was to determine the ontogenesis of sensory systems, speech and cognitive functions in premature born infants of young age. We tried to identify the factors that influence their development. **Material and methods.** The study is based on data from 133 premature born children. Premature born children were divided into two groups according to body weight at birth. The comparison group were 14 full-term patients. Outpatient monitoring of children by a various of specialists was carried out during the first three years of life. Observation included history, complete clinical and diagnostic neurological examination and, if necessary, abilitation. The development of sensory systems, cognitive functions and speech was assessed using the Psychoneurological Development Card developed by I.A. Skvortsov. Mathematical data processing included methods of variation statistics. **Results and discussion:** The study confirmed data on the delayed development of sensory, cognitive and speech functions in premature patients. The delay is more pronounced in deeply premature patients. The state of higher mental functions and speech depends on the quality of the afferent information received by the child, the severity of neurological disorders and the course of bronchopulmonary dysplasia. **Conclusions.** The duration of stay on artificial lungs ventilation, the course of bronchopulmonary dysplasia and impaired development of sensory analyzers worsen the prognosis of speech and cognitive functions development in premature born children. Early abilitation, including methods of sensory stimulation, had a positive effect on the development of higher mental functions and speech in ontogenesis.

**Key words:** premature babies, children with very low and extremely low body mass, habilitation, neurodevelopmental outcome.

**For reference:** Nefedeva DL, Belousova MV. Early abilitation and ontogenesis features of sensory systems, cognitive functions, and speech in preterm born children. The Bulletin of Contemporary Clinical Medicine. 2019; 12 (6): 41-48. DOI: 10.20969/VSKM.2019.12(6).41-48.

**Введение.** Моторное, когнитивное, эмоциональное и речевое развитие ребенка является важным показателем его соматического и психического здоровья, а также (в контексте проводимых мероприятий нейрореабилитации у детей из групп риска) критерием адекватно подобранного лечения и коррекционного сопровождения ребенка и его семьи [1]. У ребенка, рожденного недоношенным, часто диагностируются признаки задержки когнитивного развития, нарушения формирования моторики и речи, проявления сенсорной дезинтеграции, при которых достижение навыков, свойственных определенным возрастным этапам, отсрочено. Так, по данным Cabral (2016), у 73% недоношенных детей в скорректированном по сроку гестации возрасте 4–6 мес выявляется отчетливый дефицит функционирования сенсорных систем [2]. Но именно сенсорная информация у детей раннего возраста является необходимым условием развития мозга, поскольку через сенсорные ощущения различных модальностей инициируются процессы переработки визуальных, аудиальных, кинестетических, вкусовых, обонятельных, вестибулярных сигналов при активном участии соответствующих проекционных корковых зон – первичных, являющихся центральными

ми отделами анализаторов, и, соответственно, воспринимающих информацию от рецепторов специфической модальности, и вторичных, способствующих обобщению получаемой сенсорной информации, ее распознаванию и восприятию.

Сенсорная интеграция информации от различных органов чувств осуществляется в ассоциативных зонах коры. Ассоциативные зоны интерпретируют получаемую сенсорную информацию (в том числе прошедшую предварительную обработку в ассоциативных ядрах таламуса), сравнивают ее с полученной ранее за счет активации процессов памяти и, исходя из прежнего опыта и актуальной ситуации, способствуют формированию адаптивного ответа, в реализации которого принимают участие двигательные зоны коры больших полушарий.

Таким образом, посредством организации полимодального сенсорного потока повышается не только активность проекционных и ассоциативных зон коры, не только формируется и обеспечивается связь между сенсорными и моторными областями коры, но и происходит становление высших психических функций: памяти, произвольного внимания, мышления, речи, интеллекта; обеспечивается способность к обучению и осуществлению целенап-

равленной деятельности, реализуется управление поведением, продуктивная коммуникация и социальная активность. Ряд авторов отмечают, что у недоношенных, рожденных с экстремально низкой (ЭНМТ) и очень низкой массой тела (ОНМТ), чаще, чем у доношенных, наблюдается задержка развития коммуникативных, двигательных и когнитивных функций [3, 4]. При этом задержка когнитивных и языковых функций в 2 года [5], а также отсроченное становление коммуникативной и имитационной деятельности наблюдается как для хронологического, так и для скорректированного по сроку гестации возраста. В последнее время интенсивно изучаются биопсихосоциальные факторы и нейробиологические механизмы, оказывающие влияние на развитие ребенка, поскольку ранняя диагностика нарушений развития увеличивает возможности и повышает эффективность ранней реабилитации [1, 6, 7]. Все вышеперечисленное обосновывает необходимость выявления предикторов нарушения развития сенсорных систем, речевых и когнитивных функций с целью своевременного начала патогенетически обоснованной терапии и применения онтогенетически обусловленных технологий ранней реабилитации [8].

**Материал и методы.** В исследование включено 147 пациентов, наблюдающихся на базе ГАУЗ «Детская республиканская клиническая больница Министерства здравоохранения Республики Татарстан». Для сравнительного анализа дети были разделены на 3 группы: 1-я группа – 98 недоношенных детей, рожденные с ЭНМТ или ОНМТ; 2-я группа – 35 недоношенных детей с весом более 1500 г; 3-я группа – 14 доношенных детей с диагностированной перинатальной патологией головного мозга. Все дети после рождения получали лечение в отделениях реанимации и/или патологии новорожденных, в специализированных отделениях стационара. После перевода с первого или со второго этапа реабилитации [средний возраст перевода составил (1,8±1,2) мес] дети наблюдались в амбулаторном отделении реабилитации. При наличии показаний у 64 (65,3%) пациентов 1-й группы, у 18 (51,4%) пациентов 2-й группы и у 3 (21,4%) пациентов 3-й группы была проведена ранняя реабилитация, которая включала в себя мультисенсорную стимуляцию (зрительную, слуховую, кинестетическую, вестибулярную), терапевтическое позиционирование и методы снижения нагрузки с органов и тканей, преодоления гравитации (сухая иммерсия).

Абилитация осуществлялась в условиях дневного стационара, а после обучения родителей – в домашних условиях. У всех детей изучался анамнез, проводилось полное неврологическое обследование, включающее клиническую оценку неврологического статуса, данные нейросонографии (НСГ), оценку состояния глазного дна и, при необходимости, данные электроэнцефалографии и компьютерной томографии головного мозга. Оценка состояния сенсорных систем (зрительного и слухового анализатора) основывалась на применении Международной классификации активной ретинопатии недоношенных и классификации степени тугоухости [9, 10]. Кроме того, у всех детей

оценивался психоневрологический профиль развития: изучалось состояние двигательной функции (крупная и мелкая моторика), перцептивных функций (зрительное и слуховое восприятие), функции речи (экспрессивной и импрессивной) и когнитивного развития и вычислялся средний индекс развития (ИР) для совокупности функций [11].

Для анализа динамических изменений речевой и когнитивной функций было выделено несколько типов трендов: тренд развития с положительной динамикой, отражающий постепенный рост индексов развития функции на протяжении первых двух лет жизни, тренд развития с отрицательной динамикой, описывающий негативную динамику функции, и тренд без существенной динамики, отражающий нормальное развитие. Полученные данные вносились в матрицу для корреляционного анализа.

Статистический анализ полученных результатов проводился при помощи программного обеспечения Excel. Определялась нормальность распределения, рассчитывались средние величины, ошибки средних. Данные в тексте представлены в виде  $M \pm SD$  ( $M$  – среднее арифметическое,  $SD$  – стандартное отклонение). За критический уровень значимости принималось  $p < 0,05$ . Для выявления связи между параметрами был проведен корреляционный анализ. Рассчитывался коэффициент ранговой корреляции Спирмена ( $r$ ). При этом положительные значения коэффициента корреляции отражали наличие прямой зависимости, а отрицательные – свидетельствовали о наличии обратной зависимости между исследуемыми параметрами.

**Результаты и их обсуждение.** Патология зрительного анализатора у ребенка, рожденного недоношенным, чаще всего связана с развитием ретинопатии. Так, у 83 (84,7%) пациентов 1-й группы и у 12 (34,3%) детей 2-й группы была диагностирована ретинопатия недоношенных ( $p < 0,001$ ), из них у 45 (54,2%) детей 1-й группы и у 3 (25%) детей 2-й группы проводилась коагуляция сетчатой оболочки глаза. У 2 (2,04%) пациентов 1-й группы оперативное лечение было многократным в связи с неуклонным прогрессированием процесса.

Согласно Международной классификации активной ретинопатии недоношенных выделялось 5 стадий ретинопатии (табл. 1).

Таблица 1

Стадии ретинопатии у недоношенных

Стадии ретинопатии	Пациенты 1-й группы		Пациенты 2-й группы	
	Абс. число	%	Абс. число	%
I	11	11,2	2	5,7
II	28	28,6	6	17,1
III, задняя агрессивная форма	37	37,7*	3	8,6
IV	6	6,1**	–	–
V	1	1,02	–	–

Примечание: \* $p < 0,001$  между 1-й и 2-й группами; \*\* $p < 0,01$  между 1-й и 2-й группами.

Как следует из табл. 1, у пациентов, рожденных с ОНМТ и ЭНМТ, чаще наблюдались быстропрогрес-

сирующие формы ретинопатии и, как следствие, более тяжелые стадии, требующие оперативного лечения.

Задержка развития зрительных функций при переводе ребенка на третий этап реабилитации наблюдалась у 58 (59,2%) детей 1-й группы, у 18 (51,4%) детей 2-й группы и у 1 (7,1%) ребенка 3-й группы ( $p < 0,001$  по сравнению с пациентами 1-й и 2-й групп). При этом статистически значимая ( $p < 0,001$  между 1-й и 3-й группами;  $p < 0,01$  между 1-й и 2-й группами;  $p < 0,05$  между 2-й и 3-й группами) и максимально выраженная в первые 4 мес жизни задержка зрительной функции отмечалась у всех недоношенных детей по сравнению с доношенными. После 5–6-го мес статистически значимых различий между группами не наблюдалось. Динамика индексов развития зрительной функции у недоношенных детей по шкале И.А. Скворцова, рассчитанные на скорректированный по сроку гестации возраст, представлена на рис. 1.

Клинически задержка развития зрительной функции выражалась в длительном отсутствии фиксации взгляда, нарушении конвергенции, отсутствии прослеживания за предметом у недоношенных в первые месяцы жизни. Так, дети 1-й группы в (2,3±1,1) мес жизни хорошо фиксировали взгляд с прослеживанием предмета по горизонтали на 40–50 см влево и вправо от срединной линии и длительным сосредоточением, дети 2-й группы – в (1,7±0,7) мес ( $p < 0,05$  по сравнению с 1-й группой) и дети 3-й группы – в (0,9±0,1) мес ( $p < 0,001$  по сравнению с 1-й группой;  $p < 0,01$  по сравнению со 2-й группой). Произвольное движение под контролем зрения и захват предмета дети 1-й группы начали осуществлять в (3,7±0,9) мес, дети 2-й группы – в (3,9±1,6) мес, дети 3-й группы – в (2,9±0,4) мес ( $p < 0,01$  по сравнению с 1-й группой;  $p < 0,05$  по сравнению со 2-й группой).

Корреляционный анализ выявил взаимосвязь нарушений развития зрительного анализатора к 1-му году жизни с длительностью пребывания на искусственной вентиляции легких (ИВЛ) ( $r = -0,34$ ;  $p < 0,05$ ), тяжестью геморрагического поражения мозга ( $r = -0,30$ ;  $p < 0,05$ ) и наличием структурных нарушений в головном мозге ( $r = -0,36$ ;  $p < 0,05$ ). Таким образом, тяжелое поражение мозга и длительная кислородозависимость в анамнезе определяли течение ретинопатии и низкие индексы развития

зрительной функции к 1-му году жизни. При этом выявлена взаимосвязь между качеством зрения и формированием крупной ( $r = 0,74$ ;  $p < 0,001$ ) и мелкой ( $r = 0,84$ ;  $p < 0,001$ ) моторики, импрессивной ( $r = 0,73$ ;  $p < 0,001$ ) и экспрессивной ( $r = 0,49$ ;  $p < 0,001$ ) речи, когнитивных ( $r = 0,72$ ;  $p < 0,001$ ) и коммуникативных ( $r = 0,86$ ;  $p < 0,001$ ) функций к первому году жизни.

Патология со стороны органа слуха отмечалась только в группе детей, рожденных с ЭНМТ и ОНМТ. Так, у 1 (1,02%) ребенка была диагностирована нейросенсорная тугоухость III степени, у 5 (5,1%) пациентов – IV степени ( $p < 0,05$  по сравнению с пациентами 2-й и 3-й групп) и у 1 (1,02%) пациента – глухота. Корреляционный анализ выявил взаимосвязь нарушений развития слухового анализатора к 1-му году жизни с длительностью пребывания на ИВЛ ( $r = -0,44$ ;  $p < 0,01$ ) и степенью недоношенности ( $r = 0,43$ ;  $p < 0,05$ ), т.е. чем дольше ребенок находился на ИВЛ и чем больше степень его недоношенности, тем более низкие индексы развития слуховой функции определялись к 1-му году жизни. При этом выявлена взаимосвязь между качеством слуха и формированием крупной ( $r = 0,64$ ;  $p < 0,001$ ) и мелкой ( $r = 0,56$ ;  $p < 0,001$ ) моторики, импрессивной ( $r = 0,79$ ;  $p < 0,001$ ) и экспрессивной ( $r = 0,70$ ;  $p < 0,001$ ) речи, когнитивных ( $r = 0,79$ ;  $p < 0,001$ ) и коммуникативных ( $r = 0,72$ ;  $p < 0,001$ ) функций.

У пациентов старше одного года в 18,3% случаев диагностировали нарушение речи. При этом у детей с ЭНМТ и ОНМТ задержка речевого развития наблюдалась у 59 (60,2%) детей, из них у 14 (23,7%) пациентов – в структуре инвалидизирующей органической патологии ЦНС. У детей с массой более 1500 г нарушения формирования речи отмечались у 14 (40%) пациентов, из них только у 2 (14,3%) пациентов – в структуре тяжелых энцефалопатий.

Динамика индексов развития экспрессивной и импрессивной речи у недоношенных детей по шкале И.А. Скворцова, рассчитанные на скорректированный по сроку гестации возраст, представлена на рис. 2, 3.

Задержка развития импрессивной и экспрессивной речи (см. рис. 2) имеет статистически значимые различия в возрасте 2–3 мес у недоношенных детей 1-й группы ( $p < 0,001$  по сравнению с 3-й группой) и 2-й группы ( $p < 0,02$  по сравнению с 3-й группой), при этом статистически значимых различий между 1-й и

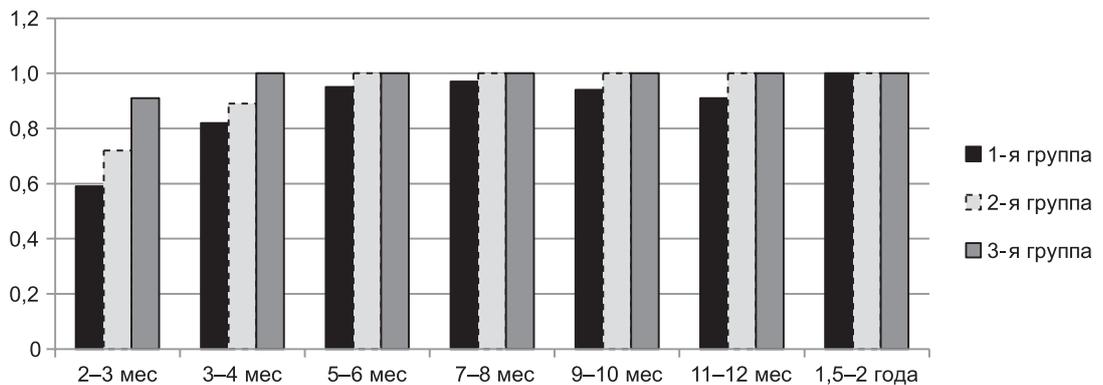


Рис. 1. Динамика индексов развития зрительной функции

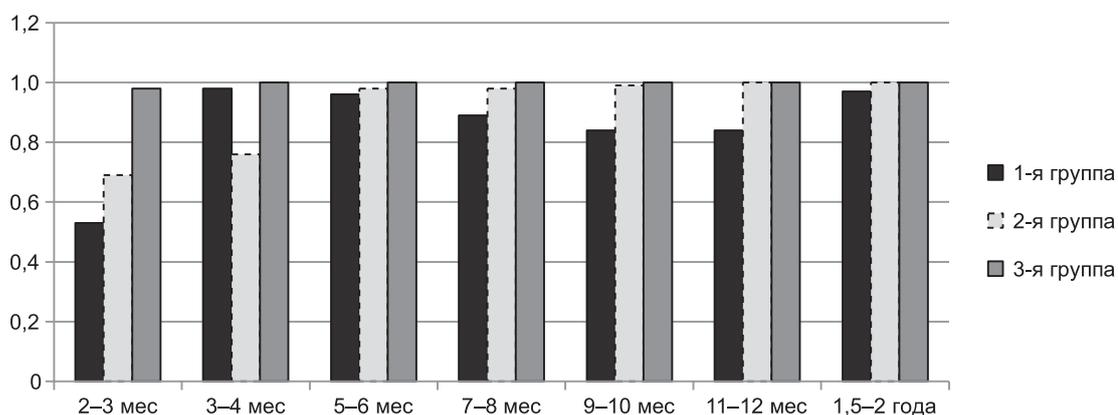


Рис. 2. Динамика развития импрессивной речи

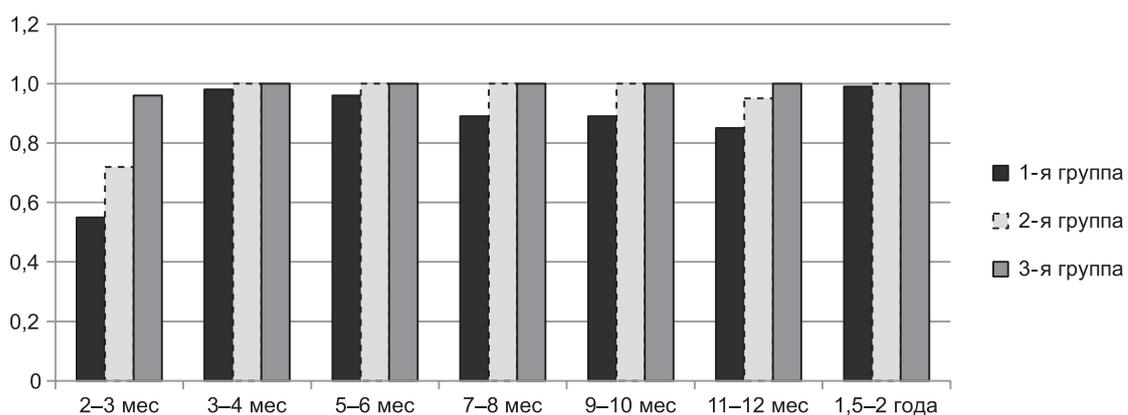


Рис. 3. Динамика развития экспрессивной речи

2-й группами не обнаружено. В течение первых двух лет жизни наблюдается улучшение речевых функций, не достигающее нормы у глубоконедоношенных пациентов к 2 годам.

В 3 года у глубоконедоношенных пациентов чаще выявлялись речевые нарушения, чем у доношенных детей. Так, диагноз «дизартрия» был выставлен 5 (5,1%) пациентам, у 5 (5,1%) детей диагностирована сенсомоторная алалия.

При анализе динамики развития речевой функции были выделены несколько типов трендов. Сравнительный анализ между группами представлен в табл. 2.

Как следует из табл. 2, статистически значимых различий не было выявлено.

Корреляционный анализ выявил статистически значимую связь между трендом развития с отрицательной динамикой формирования речевых функций, длительностью пребывания на искусственной вентиляции легких ( $r = 0,48$ ;  $p < 0,01$ ), оценкой по Апгар на 1-й мин жизни ( $r = -0,43$ ;  $p < 0,01$ ), степени

неврологического дефицита ( $r = 0,44$ ;  $p < 0,01$ ), степенью тугоухости ( $r = 0,39$ ;  $p < 0,02$ ), а также количеством обострений бронхолегочной дисплазии (БЛД) на 1-м году жизни ( $r = 0,40$ ;  $p < 0,01$ ). Положительная динамика с постепенным восстановлением коррелировала с применением методов ранней абилитации у недоношенных ( $r = 0,32$ ;  $p < 0,05$ ).

Таким образом, острая и хроническая гипоксия в родах, в перинатальном периоде и в грудном возрасте, наличие нарушений слуха существенно ухудшают речевой прогноз.

У недоношенных детей нередко диагностировалось нарушение развития когнитивных функций (по типу задержки развития). Так, у 20 (20,4%) пациентов 1-й группы и у 1 (2,9%) пациента 2-й группы отмечалась задержка развития когнитивных функций ( $p < 0,001$ ); в 11 (11,2%) случаях у детей 1-й группы и у всех детей 2-й группы задержка развития когнитивных функций сочеталась с грубыми двигательными нарушениями, у 6 (6,1%) детей 1-й группы была выявлена глухота или тугоухость IV степени, у 1 (1,02%)

Таблица 2

Тренды развития речевой функции

Тренды	Пациенты 1-й группы		Пациенты 2-й группы		Пациенты 3-й группы	
	Абс. число	%	Абс. число	%	Абс. число	%
Тренд развития с положительной динамикой	39	39,8	11	31,4	3	21,4
Тренд развития с отрицательной динамикой	40	40,3	10	28,6	5	35,7
Нормальное развитие	19	19,5	13	37,2	6	42,8

пациента 1-й группы – грубая инвалидизирующая патология зрения (после перенесенной ретинопатии V степени). У доношенных детей задержек развития когнитивных функций не отмечалось ( $p < 0,001$  по сравнению с 1-й группой;  $p > 0,05$  по сравнению со 2-й группой).

Динамика формирования когнитивных функций представлена на рис. 4.

Как видно из рис. 4, нарушения развития когнитивных функций отмечались чаще у недоношенных пациентов и были более тяжелыми у детей 1-й группы по сравнению с пациентами 2-й группы ( $p < 0,01$  по сравнению с 1-й и 3-й группой) и 3-й группы ( $p < 0,001$ ) в возрасте 2–4 мес. В течение первых двух лет жизни наблюдалась положительная динамика в отношении развития когнитивных функций, которые, тем не менее, не достигали нормативных показателей развития у глубоконедоношенных детей.

При анализе динамики развития когнитивных функций были выделены несколько типов трендов. Сравнительный анализ между группами представлен в табл. 3.

Как следует из табл. 3, задержка развития когнитивных функций с длительной отрицательной динамикой дефицита чаще отмечалась у глубоконедоношенных пациентов.

Корреляционный анализ выявил статистически значимую связь между трендом с отрицательной динамикой формирования когнитивных функций, длительностью пребывания на искусственной вентиляции легких ( $r = 0,43$ ;  $p < 0,01$ ), степенью неврологического дефицита ( $r = 0,33$ ;  $p < 0,05$ ), степенью тугоухости ( $r = 0,42$ ;  $p < 0,01$ ) и количеством обострений бронхолегочной дисплазии на 1-м году жизни ( $r = 0,44$ ;  $p < 0,01$ ). Положительная динамика с постепенным восстановлением когнитивных функций коррелировала с применением методов ранней абилитации у недоношенных ( $r = 0,41$ ;  $p < 0,01$ ). Таким

образом, острая и хроническая гипоксия (пребывание на ИВЛ и течение БЛД) ухудшали прогноз когнитивного развития. При этом доказан положительный эффект ранней абилитации на развитие интеллекта.

Сенсорное развитие, становление моторных программ, онтогенез высших психических функций и речи на первом году жизни определяются количеством и качеством афферентной информации, получаемой ребенком. У недоношенных детей, наряду с объективно обедненным потоком полимодальных сенсорных стимулов, часто отмечаются низкие пороги сенсорного восприятия, связанные с незрелостью структур нервной системы, что в сочетании с некоторыми заболеваниями неонатального периода (например, такими как ретинопатия недоношенных) искажает или нарушает афферентный поток [2, 12]. Выявленная в данном исследовании взаимосвязь развития зрительной и слуховой функции с формированием моторной сферы, когнитивных функций и речи к первому году жизни ребенка согласуется с современными данными литературы и подтверждает необходимость включения методов сенсорной стимуляции в программы ранней абилитации у недоношенных детей [13, 14].

Нарушения речевого и когнитивного развития, часто диагностируемые у недоношенных детей, обусловлены не только имеющимися неврологическими нарушениями, но и связаны с качеством функционирования сенсорных анализаторов и степенью зрелости сенсорных систем, а также длительностью пребывания ребенка на ИВЛ и течением БЛД. Полученные авторами результаты соотносятся с современным литературным данным [15, 16, 17]. Так, в исследовании T. Alderlisten et al. (2019) была выявлена связь между уровнем церебральной оксигенации у недоношенных детей, моторными и когнитивными исходами через 15 мес жизни [18]. Положительная динамика речевого и когнитивного

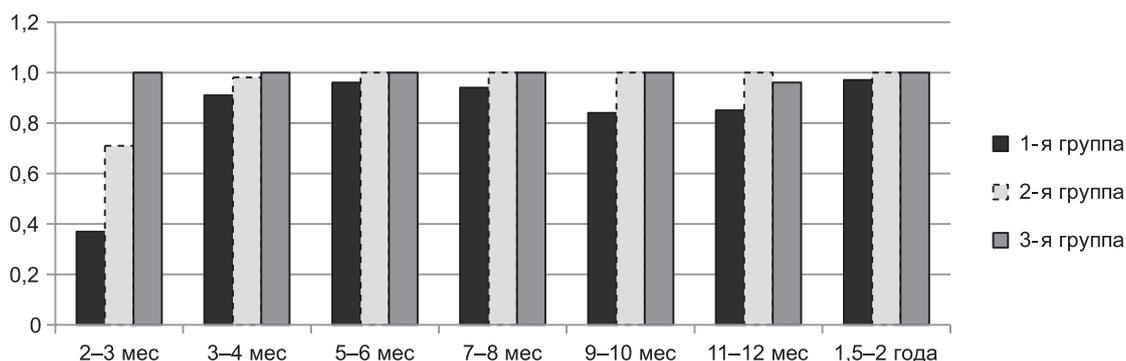


Рис. 4. Динамика развития когнитивных функций

Таблица 3

Тренды развития речевой функции

Тренды	Пациенты 1-й группы		Пациенты 2-й группы		Пациенты 3-й группы	
	Абс. число	%	Абс. число	%	Абс. число	%
Тренд развития с положительной динамикой	24	24,5	10	28,5	3	21,4
Тренд развития с отрицательной динамикой	60	61,2*	5	14,3	2	14,3
Нормальное развитие	14	14,3*	20	57,2	9	64,3

Примечание: \* $p < 0,001$  между 1-й и 2-й группами, 1-й и 3-й группами.

развития у детей, получивших раннюю абилитацию, подтверждают ее эффективность.

#### **Выводы:**

1. Острая и хроническая гипоксия в перинатальном периоде и в грудном возрасте (пребывание на ИВЛ и течение БЛД) и нарушение развития сенсорных систем существенно ухудшают прогноз развития высших психических функций и речи у недоношенного ребенка.

2. Ранняя абилитация, включающая методы сенсорной стимуляции и онтогенетически обусловленные технологии, оказывает положительное влияние на становление моторных навыков, когнитивных функций, импрессивной и экспрессивной речи у детей, рожденных недоношенными.

***Прозрачность исследования.** Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать.*

***Декларация о финансовых и других взаимоотношениях.** Все авторы лично принимали участие в разработке концепции, дизайна исследования и в написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами. Авторы не получили гонорар за исследование.*

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Наблюдение за глубоконедоношенными детьми на первом году жизни / Т.Г. Демьянова [и др.]— М.: Медпрактика-М, 2006. — 148 с.
2. Analysis of sensory processing in preterm infants / T.I. Cabral [et al.] // Early Human Development. — 2016. — Vol. 103. — P.77–81.
3. Early communicative behaviors and their relationship to motor skills in extremely preterm infants / E. Benassi [et al.] // Research in Developmental Disabilities. — 2016. — Vol. 48. — P.132–144.
4. He, L. Brain functional network connectivity development in very preterm infants the first six months / L. He, N.A. Parikh // Early Human Development. — 2016. — Vol. 98. — P.29–35.
5. Paths of cognitive and language development in healthy preterm infants / C. Ionio, E. Riboni, E. Confalonieri [et al.] // Infant Behavior and Development. — 2016. — Vol. 44. — P.199–207.
6. Validity of the language development survey in infants born preterm / C. Beaulieu-Poulin [et al.] // Early Human Development. — 2016. — Vol. 98. — P.11–16.
7. Wessels, Z. Components of a tool for early detection of developmental delays in preterm infants: an integrative literature review / Z. Wessels, W. Lubbe, K. Minnie // Newborn and infant nursing reviews. — 2016. — Vol. 16 (4). — P.327–339.
8. Belousova, M. Ontogenetic conditional technologies of early habilitation of children with perinatal brain pathology / M. Belousova, M. Utkuzova, D. Nefedieva // International Journal of Development Research. — 2018. — Vol. 08 (10). — P.23377–23380.
9. Избранные лекции по детской офтальмологии / под ред. В.В. Нероева. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. — 184 с.
10. Королева, И.В. Кохлеарная имплантация глухих детей и взрослых (электродное протезирование слуха) / И.В. Королева — СПб.: КАРО, 2008. — 752 с.
11. Скворцов, И.А. Неврология развития: руководство для врачей / И.А. Скворцов. — М.: Литтерра, 2008. — 544 с.
12. Lekskulchai, R. Effect of a developmental program on motor performance in infants born preterm / R. Lekskulchai,

J. Cole // Australian Journal of Physiotherapy. — 2001. — Vol. 47 (3). — P.169–176.

13. Difficulty in mental, neuromusculoskeletal, and movement-related skills functions associated with low birth weight or preterm birth: a meta-analysis / K. Maitra [et al.] // Am. J. Occup. Ther. — 2014. — Vol. 68. — P.140–148.
14. Predictive role of early milestones-related psychomotor profiles and long-term neurodevelopmental pitfalls in preterm infants / G.Di Rosa [et al.] // Early Human Development. — 2016. — Vol. 101. — P.49–55.
15. Association between feeding difficulties and language delay in preterm infants using Bayley scales of infant development — third edition / I. Adams-Chapman, C.M. Bann, Y.E. Vaucher, B.J. Stoll // The Journal of Pediatrics. — 2013. — Vol. 163 (3). — P.680–685.
16. Comparison of tongue muscle characteristics of preterm and full term infants during nutritive and nonnutritive sucking / G.J. Capilouto [et al.] // Infant Behavior and Development. — 2014. — Vol. 37 (3). — P.435–445.
17. Outcomes of extremely low birth weight infants with bronchopulmonary dysplasia: impact of the physiologic definition / G. Natarajan [et al.] // Early Human Development. — 2012. — Vol. 88. — P.509–515.
18. Low cerebral oxygenation preterm infants is associated with adverse neurodevelopmental outcome / T. Alderisten [et al.] // The Journal of Pediatrics. — 2019. — Vol. 207. — P.109–116.

#### **REFERENCES**

1. Demyanova TG, Grigoryanc LY, et al. Nablyudenie za gluboko nedonoshennymi detmi na pervom godu zhizni [Observation of deeply premature babies in their first year of life]. Moskva: Medpraktika-M [Moscow: Medpraktika-M]. 2006; 148 p.
2. Cabral TI, Pereira LG, Silva CM, et al. Analysis of sensory processing in preterm infants. Early Human Development. 2016; 103: 77-81.
3. Benassi E, Savini S, Iverson JM, et al. Early communicative behaviors and their relationship to motor skills in extremely preterm infants. Research in Developmental Disabilities. 2016; 48: 132-144.
4. He L, Parikh NA. Brain functional network connectivity development in very preterm infants the first six months. Early Human Development. 2016; 98: 29-35.
5. Ionio C, Riboni E, Confalonieri E, et al. Paths of cognitive and language development in healthy preterm infants. Infant Behavior and Development. 2016; 44: 199-207.
6. Beaulieu-Poulin C, Simard MN, Babakissa H, et al. Validity of the language development survey in infants born preterm. Early Human Development. 2016; 98: 11-16.
7. Wessels, Z, Lubbe W, Minnie K. Components of a tool for early detection of developmental delays in preterm infants: an integrative literature review. Newborn and infant nursing reviews. 2016; 16 (4): 327-339.
8. Belousova M, Utkuzova M, Nefedieva D. Ontogenetic conditional technologies of early habilitation of children with perinatal brain pathology. Journal of Development Research. 2018; 08 (10): 23377-23380.
9. Neroeva VV ed. Izbrannye lektsii po detskoj oftal'mologii [Selected Lectures on Pediatric Ophthalmology]. Moskva: GEOTAR-Media [Moscow: GEOTAR-Media]. 2009; 184 p.
10. Koroleva IV. Kohlearnaya implantatsiya gluhih detej i vzroslyh (ehlektroodnoe protezirovaniye sluha) [Cochlear implantation of deaf children and adults (electrode prosthetics of hearing)]. SPb: KARO [St Petersburg: KARO]. 2008; 752 p.
11. Skvorcov IA. Nevrologiya razvitiya: rukovodstvo dlya vrachej [Development Neurology: A Guide for Physicians]. Moskva: Litterra [Moscow: Litterra]. 2008; 544 p.

12. Lekskulchai R, Cole J. Effect of a developmental program on motor performance in infants born preterm. *Australian Journal of Physiotherapy*. 2001; 47 (3): 169-176.
13. Maitra K, Park HY, Eggenberger J, et al. Difficulty in mental, neuromusculoskeletal, and movement-related skill functions associated with low birthweight or preterm birth: a meta-analysis. *Am J Occup Ther*. 2014; 68: 140-148.
14. Di Rosa G, Cavallaro T, Alibrandi A, et al. Predictive role of early milestones-related psychomotor profiles and long-term neurodevelopmental pitfalls in preterm infants. *Early Human Development*. 2016; 101: 49-55.
15. Adams-Chapman I, Bann CM, Vaucher YE, Stoll BJ. Association between feeding difficulties and language delay in preterm infants using Bayley scales of infant development – third edition. *The Journal of Pediatrics*. 2013; 163 (3): 680-685.
16. Capilouto GJ, Cunningham T, Frederick E, et al. Comparison of tongue muscle characteristics of preterm and full term infants during nutritive and nonnutritive sucking. *Infant Behavior and Development*. 2014; 37 (3): 435-445.
17. Natarajan G, Pappas A, Shankaran S, et al. Outcomes of extremely low birth weight infants with bronchopulmonary dysplasia: impact of the physiologic definition. *Early Human Development*. 2012; 88: 509-515.
18. Alderliesten T, van Bell F, van der Aa N, et al. Low cerebral oxygenation preterm infants is associated with adverse neurodevelopmental outcome. *The Journal of Pediatrics*. 2019; 207: 109-116.

© О.С. Параева, Т.И. Мартыненко, Г.Э. Черногорюк, С.В. Дронов, 2019

УДК 616.24-008.47-07

DOI: 10.20969/VSKM.2019.12(6).48-53

## ПРОГНОСТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДИАГНОЗА У БОЛЬНЫХ С ОДЫШКОЙ ПРЕДПОЛОЖИТЕЛЬНО ЛЕГОЧНОГО ИЛИ СЕРДЕЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

**ПАРАЕВА ОЛЬГА СЕРГЕЕВНА**, ORCID ID: 0000-0002-5919-5098; врач-пульмонолог высшей категории пульмонологического отделения № 1 КГБУЗ «Городская больница № 5 г. Барнаула», Россия, 656045, Барнаул, Змеиногорский тракт, 75, e-mail: olgaparaeva@mail.ru

**МАРТЫНЕНКО ТАТЬЯНА ИВАНОВНА**, докт. мед. наук, профессор, руководитель Алтайского краевого пульмонологического центра, зам. главного врача КГБУЗ «Городская больница № 5 г. Барнаула»; профессор кафедры терапии и ОВП с курсом ДПО ФГБОУ ВО «Алтайский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 656045, Барнаул, Змеиногорский тракт, 75

**ЧЕРНОГОРЮК ГЕОРГИЙ ЭДИНОВИЧ**, ORCID ID: 0000-0001-5780-6660; докт. мед. наук, профессор, профессор кафедры госпитальной терапии с курсом реабилитации, физиотерапии и спортивной медицины ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 634050, Томск, Московский тракт, 2

**ДРОНОВ СЕРГЕЙ ВАДИМОВИЧ**, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры математического анализа ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет», Россия, 656049, Барнаул, просп. Ленина, 61

**Реферат. Цель** – создание эффективного и доступного инструмента для ранней верификации генеза одышки на этапе первичного звена здравоохранения. **Материал и методы.** Исследование состояло из двух этапов. I этап включал 310 больных с известными диагнозами: бронхиальная астма – 104 (33,6%) пациента, хроническая обструктивная болезнь легких – 106 (34,2%), хроническая сердечная недостаточность нелегочного генеза – 100 (32,3%). Мужчин было 175 (56,5%), женщин – 135 (43,5%). Новый инструмент для верификации одышки производился с помощью модифицированного словника одышки путем расчета дискриминантных прогностических функций с применением байесовской статистики. II этап включал 123 пациента с одышкой предположительно легочного или сердечного генеза с неизвестным диагнозом. Мужчин было 75 (61,0%), женщин – 48 (39,0%). Проведена апробация разработанного диагностического метода с определением показателей информативности: чувствительности и специфичности, что позволило диагностировать бронхиальную астму у 47 (38,2%) пациентов, хроническую обструктивную болезнь легких – у 46 (37,4%), хроническую сердечную недостаточность нелегочного генеза – у 30 (24,4%) больных. **Результаты и их обсуждение.** На I этапе разработана модель расчета вероятности априорного диагноза как возможной причины одышки. До верификации диагноза пациенты заполняли модифицированный словник одышки. Уточнение заключительного диагноза осуществлено в соответствии с Национальными рекомендациями по диагностике хронической обструктивной болезни легких, бронхиальной астме, хронической сердечной недостаточности. На II этапе произведено сравнение частоты совпадений априорного и апостериорного диагнозов, что позволило определить чувствительность и специфичность модели расчета вероятности априорного диагноза для хронической обструктивной болезни легких, бронхиальной астмы, хронической сердечной недостаточности, болезней органов дыхания. **Выводы.** Эффективность модели расчета вероятности априорного диагноза для первичной дифференциации одышки легочной и сердечной патологии продемонстрировала высокую предсказательную способность выявления у пациентов с одышкой неясной легочной и сердечной патологии хронической обструктивной болезни легких, бронхиальной астмы, хронической сердечной недостаточности, болезней органов дыхания.

**Ключевые слова:** одышка, хроническая обструктивная болезнь легких, бронхиальная астма, хроническая сердечная недостаточность.

**Для ссылки:** Прогностическая модель диагноза у больных с одышкой предположительно легочного или сердечного происхождения / О.С. Параева, Т.И. Мартыненко, Г.Э. Черногорюк, С.В. Дронов // Вестник современной клинической медицины. – 2019. – Т. 12, вып. 6. – С.48–53. DOI: 10.20969/VSKM.2019.12(6).48-53.