

Особенности онтогенеза двигательных систем у детей, рожденных недоношенными

Д.Л. Нефедьева^{1,2}, Р.А. Бодрова^{1,3}, Л.И. Абдрахманова^{4,5}, Л.Ф. Васильева¹

¹Казанская государственная медицинская академия – филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, Россия, 420012, Казань, ул. Муштари, 11

²Филиал Казанского (Приволжского) федерального университета, Узбекистан, 130100, Джизак, ул. Шароф Рашидов, 294

³ГАУЗ «Городская клиническая больница №7 им. М.Н. Садыкова», Россия, 420103, Казань, ул. Чуйкова, 54

⁴ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 420012, Казань, ул. Бутлерова, 49

⁵ГАУЗ «Городская детская поликлиника №7», Россия, 420057, г. Казань, ул. Чуйкова, 23

Реферат. Введение. У недоношенных детей часто наблюдается задержка моторного развития. Цель исследования – изучить особенности двигательного онтогенеза у детей, рожденных недоношенными, и выявить факторы, оказывающие влияние на ее развитие. **Материал и методы.** В исследование был включен 191 ребенок, родившийся преждевременно. Все недоношенные дети были разделены на две группы в зависимости от массы тела при рождении. Группу сравнения составили 30 доношенных детей, имеющих перинатальное поражение головного мозга. Все пациенты наблюдались амбулаторно в течение первых трех лет жизни; изучался анамнез, проводилось полное клинико-диагностическое неврологическое обследование и, при наличии показаний, реабилитация. Оценка развития сенсорных, двигательных 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 двигательных функций, более выраженной у глубоко недоношенных пациентов, и установлена зависимость двигательного онтогенеза от качества получаемой ребенком афферентной информации и дыхательных нарушений. **Выводы.** Длительность пребывания на искусственной вентиляции легких, течение бронхолегочной дисплазии и нарушения развития сенсорных анализаторов ухудшают прогноз развития двигательных функций у недоношенных пациентов. При этом отрицательная динамика моторного развития коррелирует с худшими речевыми и когнитивными исходами.

Ключевые слова: недоношенные дети, дети с очень низкой и экстремально низкой массой тела, двигательное развитие

Для цитирования: Нефедьева Д.Л., Бодрова Р.А., Абдрахманова Л.И., Васильева Л.Ф. Особенности онтогенеза двигательных систем у детей, рожденных недоношенными // Вестник современной клинической медицины. – 2025. – Т. 18, прил. 1. – С. 41–46. DOI: 10.20969/VSKM.2025.18(suppl.1).41-46.

Motor development features in preterm infants

Darya L. Nefedeva^{1,2}, Rezeda A. Bodrova^{1,3}, Leisan I. Abdراхمانova^{4,5}, Lyudmila F. Vasileva¹

¹Kazan State Medical Academy – Branch of the Russian Medical Academy of Postgraduate Education, 11 Mushtari str., 420012 Kazan, Russia

²Kazan (Volga Region) Federal University Branch, 294 Sharof Rashidov str., 130100 Jizzakh, Uzbekistan

³City Clinical Hospital No. 7, 54 Chuykov str., 420103 Kazan, Russia

⁴Kazan State Medical University, 49 Butlerov str., 420012 Kazan, Russia

⁵City Children's Polyclinic No. 7, 23 Chuykov str., 420057 Kazan, Russia

Abstract. Introduction. Premature infants frequently exhibit delayed motor development. **Aim.** This study aims to investigate the features of motor ontogeny in premature infants and identify factors influencing its development. **Materials and Methods.** The study included 191 prematurely born infants. All preterm infants were divided into two groups based on their birth weight. The comparison group consisted of 30 full-term infants with perinatal brain damage. All patients were followed up on an outpatient basis during their first three years of life; their medical histories were studied, comprehensive clinical and diagnostic neurological examinations were performed, and habilitation was provided when indicated. Development of sensory and motor systems, cognitive functions, and speech was assessed using I.A. Skvortsova's Psychoneurological Function Development Chart. The data were processed mathematically using methods of variational statistics. **Results and Discussion.** The study confirmed data on the delayed development of motor functions, which was more pronounced in deeply preterm infants. It also established a dependence of motor ontogeny on the quality of afferent information received by the child and on respiratory disorders. **Conclusions.** Duration of mechanical ventilation, progression of bronchopulmonary dysplasia, and impairments in the development of sensory analyzers affect negatively the prognosis for motor function development in preterm patients. Furthermore, a negative trend in motor development correlates with poorer speech and cognitive outcomes.

Keywords: preterm infants, very low and extremely low birth weight, motor development

For citation: Nefedeva, D.L.; Bodrova, R.A.; Abdراхمانova, L.I., Vasileva L.F. Motor development features in preterm infants. The Bulletin of Contemporary Clinical Medicine. 2025; 18 (suppl.1): 41-46. DOI: 10.20969/VSKM.2025.18(suppl.1).41-46.

Введение. Формирование произвольного движения у ребенка обеспечивается реализацией генетической программы онтогенеза, определяющей готовность функциональных систем к формированию того или иного двигательного акта и морфологической целостностью структур нервной системы, отвечающих за движение. Очень важным является также воздействие внешней среды и формирование у ребенка мотивации к совершению осознанного движения.

Имеются данные, что двигательный дефицит развивается у 35% недоношенных детей, рожденных до 32 недели гестации [1]. При этом, глубоко недоношенные

дети, не имеющие когнитивных, сенсорных и выраженных двигательных нарушений на ранних сроках развития, часто сталкиваются с проблемой моторного контроля (мелкая моторика, ортостатическая устойчивость и равновесие) в возрасте 8-10 лет [2].

В целом, острые неонатальные повреждения нервной системы, нередко диагностируемые у недоношенного ребенка, могут приводить к формированию двигательного дефицита, задержке моторного развития и, соответственно, требуют прогнозирования долгосрочных клинических исходов для планирования и повышения эффективности реабилитации.

Цель исследования.

Изучение особенностей онтогенеза двигательной функции у детей раннего возраста, рожденных недоношенными, и выявление факторов, оказывающих влияние на ее развитие.

Материалы и методы.

В исследование включен 221 пациент, наблюдавшийся на базе ГАУЗ «Детская республиканская клиническая больница Министерства здравоохранения Республики Татарстан». Для сравнительного анализа дети были разделены на 3 группы: первая группа – 145 недоношенных детей, рожденные с экстремально низкой (ЭНМТ) или очень низкой массой тела (ОНМТ); вторая группа – 46 детей с недоношенностью I-II степени и массой тела при рождении более 1500 г.; третья группа – 30 доношенных детей с диагностированной перинатальной патологией головного мозга. Все дети после перевода с первого или со второго этапа реабилитации дети наблюдались в амбулаторном отделении реабилитации. У всех детей изучался анамнез, проводилось полное неврологическое обследование, включающее клиническую оценку неврологического статуса, данные нейросонографии (НСГ) и, при необходимости, компьютерную томографию головного мозга. 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 импресивной) и когнитивного развития и вычислялись индексы развития (ИР) этих функций [3].

Для анализа динамических изменений моторных функций, было выделено несколько типов трендов: тренд развития с положительной динамикой, отражающий постепенный рост индексов развития функции на протяжении первых трех лет жизни, тренд развития с отрицательной динамикой, описывающий негативную динамику функции и тренд без существенной динамики, отражающий нормальное развитие.

Учитывалась длительность пребывания на искусственной вентиляции легких, наличие и степень тяже-

сти бронхолегочной дисплазии (БЛД) и ее обострений с бронхобструктивным синдромом (БОС). Полученные данные вносились в матрицу для корреляционного анализа.

Статистический анализ полученных результатов проводился при помощи программного обеспечения STRINF [4]. Определялась нормальность распределения, рассчитывались средние величины, ошибки средних. 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.

У всех пациентов, родившихся недоношенными, в неонатальном периоде было диагностировано поражение центральной нервной системы. Так, церебральная ишемия отмечалась у 145 (100%) детей первой группы, из них у 36 (24,8%) пациентов – тяжелой степени ($p<0,001$ между 1 и 3 группами, $p<0,01$ между 1 и 2 группами), у 45 (97,8%) детей второй группы и у 30 (100%) доношенных пациентов ($p>0,05$).

Так же часто верифицировалось геморрагическое поражение нервной системы: у 62 (42,8%) пациентов первой группы, из них у 24 (16,5%) детей – III-IV степени ($p<0,001$ между 1 и 3 группами, $p<0,01$ между 1 и 2 группами), у 19 (41,3%) пациентов второй группы и 8 (26,7%) доношенных детей ($p>0,05$). Кроме того, у 1 (0,7%) пациента первой группы было выявлено субарахноидальное кровоизлияние и у 1 (0,7%) пациента – венозный ишемический инфаркт правого полушария головного мозга. Таким образом, тяжелые ишемические и геморрагические поражения статистически значимо чаще определялись у детей, рожденных с ОНМТ и ЭНМТ.

Клинические проявления ишемического или геморрагического поражения мозга у недоношенных представлены в таблице 1.

Таблица 1

Клинические неврологические синдромы поражения головного мозга у детей

Table 1

Clinical neurological syndromes of brain damage in children

Клинические синдромы	1 группа (недоношенность III-IV степени) (n=145)		2 группа (недоношенность I-II степени) (n=46)		3 группа (доношенные дети) (n=30)	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Синдром общего угнетения	57	39,3	5	10,9	2	6,7
	$p=0,001$ между 1 и 2 группами		-		$p=0,001$ между 1 и 3 группами	
Диффузная мышечная гипотония	98	67,6	34	73,9	14	46,7
	-		$p=0,016$ между 2 и 3 группами		$p=0,038$ между 1 и 3 группами	
Пирамидный синдром	22	15,2	6	13	4	13,3
Синдром мышечной дистонии	3	2,1	-	-	8	26,7
	-		$p=0,001$ между 2 и 3 группами		$p=0,003$ между 1 и 3 группами	
Синдром нервно-рефлекторной возбудимости	-	-	1	2,2	-	-
Гипертензионный синдром	101	69,7	32	69,6	20	66,7
Гидроцефальный синдром	11	7,6	-	-	-	-
	$p=0,001$ между 1 и 2 группами				$p=0,001$ между 1 и 3 группами	
Синдром вегето-висцеральных нарушений	16	11	5	10,9	4	13,3
Судорожный синдром	3	2,1	-	-	-	-

Как видно из таблицы 1, синдром общего угнетения и гидроцефальный синдром чаще отмечался у детей, родившихся с ЭНМТ и ОНМТ, что связано с более тяжелыми степенями гипоксически-ишемического и геморрагического поражения мозга, в то же время синдром мышечной дистонии чаще диагностировался у доношенных детей, чем у недоношенных.

В целом, у большинства недоношенных пациентов преобладали явления гипотонии, гипорефлексии с угнетением и/или быстрым истощением безусловных и периостальных рефлексов, при этом гипотония носила симметричный характер. В дальнейшем, у 33 (22,8%) пациентов первой группы с диффузной мышечной гипотонией сформировался центральный парез, а у пациентов второй группы – в 3 (6,5%) случаев ($p=0,001$). У глубоко недоношенных пациентов с диагностированным в неонатальном периоде пирамидным синдромом, центральный парез формировался в 18 (12,4%) случаев, а у пациентов второй группы – 3 (6,5%) наблюдений ($p=0,001$). У доношенных детей центральные парезы не развивались ($p=0,001$ между 1 и 3 группами). Соответственно, динамика изменения неврологического статуса у детей первой группы носила более драматический характер, чем у пациентов 2 и 3 групп, что выражалось в развитии более тяжелых двигательных дефицитов.

После первого года жизни у 29 (21,3%) глубоко недоношенных детей и 2 (4,3%) детей с недоношенностью I-II степени ($p=0,001$ между 1 и 2, 1 и 3 группами) был выставлен диагноз «Детский церебральный паралич». У 2 (1,5%) детей первой группы, кроме того, был диагностирован синдром Веста. Корреляционный анализ выявил статистически значимую связь между степенью двигательного дефицита и трендом с отрицательной динамикой формирования когнитивных ($r=0,33$; $p=0,001$) и речевых функций ($r=0,44$; $p=0,001$).

Двигательное развитие оценивалось в динамике по показателям крупной и мелкой моторики по шкале И.А. Скворцова. Задержка двигательного развития отмечалась у всех детей, родившихся недоношенными (рис. 1, 2).

Как видно из рисунка 1, у детей с недоношенностью I-II степени двигательное развитие практически выравнивалось к году, тогда как у глубоко недоношенного ребенка отставание в развитии сохранялось к трем годам.

Как видно из рисунка 2, мелкая моторика, так же, как и крупная моторика, статистически значимо отставала в развитии у глубоко недоношенных детей по сравнению с пациентами других групп. При этом задержка в развитии мелкой моторики более значительна, чем крупной моторики на первом месяце жизни у пациентов первой

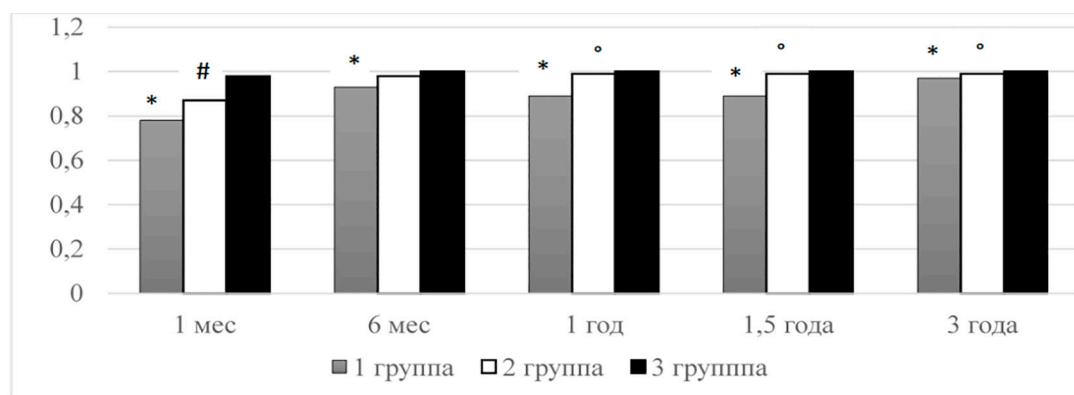


Рис. 1. Динамика индексов развития крупной моторики.

Примечание: * $p=0,001$ между 1 и 3 группами, # $p=0,038$ между 2 и 3 группами, ° $p=0,001$ между 1 и 2 группами.

Fig. 1. Dynamics of large-scale motor development indices.

Note: * $p=0.001$ between groups 1 and 3, # $p=0.038$ between groups 2 and 3, ° $p=0.001$ between groups 1 and 2.

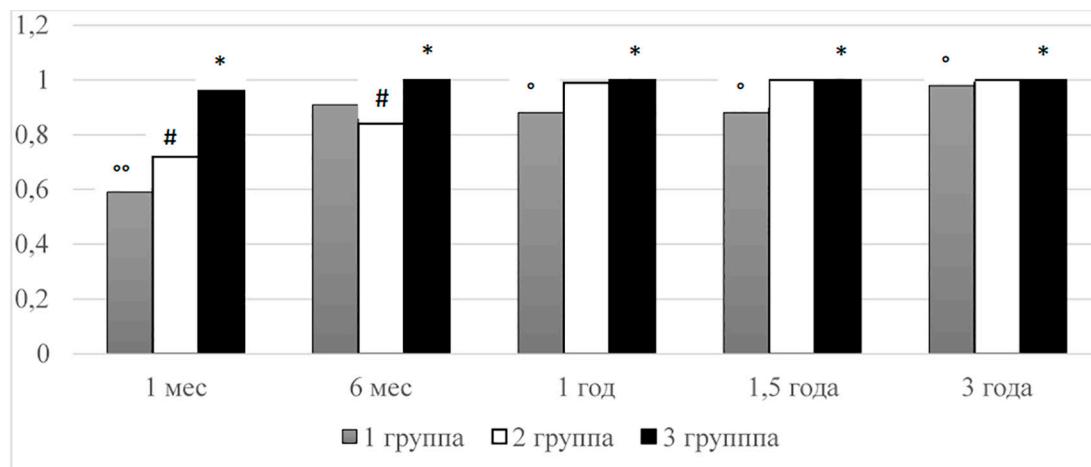


Рис. 2. Динамика индексов развития мелкой моторики.

Примечание: * $p=0,001$ между 1 и 3 группами, # $p=0,001$ между 2 и 3 группами, ° $p=0,016$, °° $p=0,001$ между 1 и 2 группами.

Fig. 2. Dynamics of fine motor development indices.

Note: * $p=0.001$ between groups 1 and 3, # $p=0.001$ between groups 2 and 3, ° $p=0.016$, °° $p=0.001$ between groups 1 and 2.

группы и у детей второй группы. С первого года жизни и до трех лет такое отношение сохраняется только для пациентов первой группы. При этом выявлена значимая корреляционная связь между индексами развития крупной и мелкой моторики к 1 году жизни с индексами развития слуховой функции ($r=0,64$, $p=0,001$; $r=0,56$, $p=0,001$) и зрительной функции ($r=0,74$, $p=0,001$; $r=0,84$, $p=0,001$ соответственно).

При анализе динамики развития двигательной функции были выявлено несколько типов трендов. Сравнительный анализ трендов развития между группами представлен в таблице 2.

Как следует из таблицы 2, у недоношенных детей чаще отмечалась положительная динамика в изменении двигательной функции, чем у доношенных детей, что связано с тем, что у большего количества доношенных пациентов изначально наблюдалось нормальное двигательное развитие, а у недоношенных – задержка двигательного развития в первые месяцы жизни. При этом отрицательная динамика развития двигательной функции чаще отмечалась у глубоко недоношенных пациентов.

Корреляционный анализ выявил статистически значимую связь между трендом развития двигательной функции с отрицательной динамикой со степенью недоношенности ($r= -0,41$, $p=0,001$), длительностью пребывания ребенка на ИВЛ ($r=0,47$, $p=0,001$), степенью тяжести БЛД и количеством обострений с БОС ($r=0,47$, $p=0,001$). Часто отрицательная динамика

развития двигательной функции была сопряжена с прогрессирующими нарушениями речи и интеллекта ($r=0,52$, $p=0,001$; $r=0,43$, $p=0,001$), с формированием парезов ($r=0,63$, $p=0,001$) и наличием патологии структур нервной системы, особенно гидроцефалии ($r=0,33$, $p=0,001$). Таким образом, глубокая недоношенность, тяжелое поражение головного мозга, проводящее к формированию морфологического дефекта и проявляющееся клинически, а также тяжелая степень БЛД с частыми обострениями закономерно ухудшают развитие двигательной сферы у ребенка.

На первом и частично на втором году жизни дети осваивают основные двигательные навыки. Динамика появления двигательных навыков представлена в таблице 3.

Как видно из таблицы 3, двигательные навыки у недоношенных детей, особенно родившихся с ЭНМТ и ОНМТ, появляются позже, чем у доношенных детей. Садится, ползать и вставать у опоры недоношенные дети, особенно дети первой группы, учатся позже; однако эти двигательные навыки появляются практически одновременно. В то же время был проведен анализ появления двигательных навыков только у тех детей, которые к трем годам жизни были здоровы. Динамика появления навыков представлена в таблице 4.

Как следует из таблицы 4, в случае минимизации влияния церебральных проблем на формирование двигательного дефицита у недоношенных детей, сроки появления практически всех двигательных навыков

Тренды развития двигательной функции

Trends in the development of motor function

Тренды развития двигательной функции	1 группа (недоношенность III-IV степени) (n=145)		2 группа (недоношенность I-II степени) (n=46)		3 группа (доношенные дети) (n=30)	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Тренд развития с положительной динамикой	71	48,9	32	69,5	10	33,3
	$p=0,015$ между 1 и 2 группами		$p=0,001$ между 2 и 3 группами		-	
Тренд развития с отрицательной динамикой	39	26,9	5	10,9	6	20
	$p=0,011$ между 1 и 2 группами		-		-	
Нормальное развитие	35	24,1	9	19,6	14	46,7
	-		$p=0,016$ между 2 и 3 группами		$p=0,022$ между 1 и 3 группами	

Таблица 2

Table 2

Динамика появления двигательных навыков

Dynamics of motor skills coming in

Двигательный навык	Месяц жизни (M±SD) / p (достоверность)		
	1 группа (недоношенность III-IV степени) (n=145)	2 группа (недоношенность I-II степени) (n=46)	3 группа (доношенные дети) (n=30)
Самостоятельно держит голову	2,7±1,1	3,2±2,1	2,4±0,6
	-	$p=0,016$ между 2 и 3 группами	$p=0,029$ между 1 и 3 группами
Переворачивается	4,6±1,4	4,8±1,6	4,3±0,9
	-	$p=0,001$ между 2 и 3 группами	$p=0,001$ между 1 и 3 группами
Садится	8,1±2,2	7,3±1,8	6,6±0,6
	-	$p=0,001$ между 2 и 3 группами	$p=0,001$ между 1 и 3 группами
Встает	8,9±2,2	6,8±0,6	8,3±0,4
	$p=0,001$ между 1 и 2 группами	$p=0,001$ между 2 и 3 группами	$p=0,001$ между 1 и 3 группами
Ходит	13,6±3,3	11±0,3	11,3±1,1
	-	$p=0,001$ между 2 и 3 группами	$p=0,001$ между 1 и 3 группами

Таблица 3

Table 3

Динамика появления двигательных навыков

Dynamics of motor skills coming in

Динамика появления двигательных навыков у пациентов, не имеющих неврологического диагноза к трем годам жизни

Table 4

Dynamics of motor skills developing in patients without a neurological diagnosis by their age of three

Двигательный навык	Месяц жизни (M±SD) / p (достоверность)		
	1 группа (недоношенность III-IV степени) (n=16)	2 группа (недоношенность I-II степени) (n=11)	3 группа (доношенные дети) (n=14)
Самостоятельно держит голову	2,7±0,1	1,9±1,0	2,4±0,5
Переворачивается	3,8±0,8	4,3±1,0	4,1±0,8
Садится	7,9±1,6	6,4±0,7	6,6±1,3
Встает	8,4±1,7	6,5±0,5	8,1±0,2
Ходит	13,7±3,4*	11,7±0,4	11,5±0,9
	p=0,020 между 1 и 2 группами	-	p=0,017 между 1 и 3 группами

сопоставимы у всех групп пациентов, за исключением более позднего начала ходьбы у глубоко недоношенных детей по сравнению с пациентами других групп.

В настоящем исследовании изучалось развитие двигательных систем у недоношенных детей в сравнении с доношенными детьми. Установлено, что оно носит неравномерный характер. Дети, рожденные преждевременно, особенно глубоко недоношенные дети, имели большое количество двигательных проблем, сопряженных с формированием центральных парезов и, в дальнейшем, детского церебрального паралича. Интересен тот факт, что в период с 3-х до 5-6 месяцев не наблюдалось существенной динамики неврологических двигательных расстройств у детей всех групп в связи с периодом большой неврологической трансформации, т.е. постнатальной морфологической перестройкой в головном мозге, выражаящейся в интенсивном синаптогенезе и миелинизации нервных проводников [5]. Затем формировался неврологический дефицит, что выражалось в том числе в уменьшении индексов развития крупной и мелкой моторики у детей, рожденных с ЭНМТ, ОНМТ к первому году жизни. К 2-3 годам наблюдалась статистически значимое отставание в развитии двигательных функций только у глубоко недоношенных детей.

По данным литературы, развитие движения тесно связано с развитием сенсорных систем и высших корковых функций [6]. Уже в первые недели жизни дети начинают использовать афферентную информацию для исследования объектов [7]. Таким образом, проблемы сенсорного аппарата и когнитивные расстройства приводят к задержке формирования полноценных классов движений [8]. В настоящем исследовании выявлена тесная взаимосвязь зрительных и слуховых расстройств с нарушениями двигательного развития у недоношенных детей, что подтверждает важность адекватного афферентного потока для становления движения в онтогенезе.

Задержка моторного развития тесно связана с наличием структурных нарушений в головном мозге, а также перенесенной острой и хронической гипоксией, что подтверждается другими исследованиями. Например, была выявлена связь между уровнем церебральной оксигенации у недоношенных детей, моторными и когнитивными исходами через 15 месяцев жизни [9]. Более позднее появление двигательных навыков у недоношенных детей, продемонстрированная в настоящем исследовании может объясняться не только

текущим перинатальной патологией головного мозга, но и низким уровнем постурального контроля, особенно контроля над туловищем [10]. Кроме того, выявлено, что нарушения тонуса, отмечающиеся у недоношенных детей, часто приводят к более серьезным двигательным расстройствам, что согласуется с данными R. Brunner et al. (2020), которые указали, что временные аномалии тонуса связаны с высоким риском развитий неврологического дефицита в возрасте 2-3 лет [11].

Считается, что задержка моторного развития у детей с ЭНМТ на первом году жизни является предиктором когнитивных нарушений в возрасте 4 лет [2]. Полученные авторами результаты свидетельствуют о том, что формирующийся у недоношенных детей двигательный дефицит сопряжен с отрицательной динамикой развития речи и когнитивных функций.

В тоже время известно, что даже те дети с ЭНМТ, которые на ранних сроках развития не имеют когнитивных, сенсорных и выраженных двигательных нарушений, в возрасте 8-10 лет сталкиваются с проблемой моторного контроля (мелкая моторика, ортостатическая устойчивость и равновесие), связанной с недоношенностью [2]. Настоящее исследование выявило задержку в появлении двигательного навыка ходьбы у глубоко недоношенных пациентов при сопоставимости сроков появления всех остальных двигательных навыков у доношенных и недоношенных детей в случае, если дети были здоровы к 3-м годам жизни. Соответственно, более позднее начало самостоятельной ходьбы у глубоко недоношенных пациентов свидетельствует об истинной задержке двигательного развития, связанной с недоношенностью.

Выводы.

1. У 76,9% недоношенных детей наблюдается задержка онтогенеза двигательных функций, сохраняющаяся у глубоко недоношенных пациентов в течение 3-х лет, и более позднее появление моторных навыков (p=0,001 по сравнению с доношенными детьми).

2. Сенсорные нарушения и перенесенная гипоксия в перинатальном периоде и в грудном возрасте (пребывание на ИВЛ и течение БЛД с БОС) ухудшают прогноз двигательного развития у недоношенного ребенка (p=0,001).

3. Отрицательная динамика моторного развития у 26,9% недоношенных детей сопряжена с худшими когнитивными и речевыми исходами (p=0,001).

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 получали гонорар за исследование.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. He L, Parikh NA. Brain functional network connectivity development in very preterm infants the first six months. *Early Human Development*. 2016; 98: 29-35.
DOI: 10.1016/j.earlhumdev.2016.06.002
2. Burns YR, O'Callaghan M, McDonell B, Rogers Y. Movement and motor development in ELBW infants at 1 year is related to cognitive and motor abilities at 4 years. *Early Human Development*. 2004; 80: 19-29.
DOI: 10.1016/j.earlhumdev.2004.05.003
3. Скворцов, И.А. Неврология развития: руководство для врачей. – М.: Литтерра, 2008. – 544 с.
Skvorcov IA. *Nevrologiya razvitiya: rukovodstvo dlya vrachej* [Developmental Neurology: A Guide for Doctors]. Moskva: Litterra [Moscow: Litterra]. 2008; 544 p. (In Russ.).
4. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2010617487, 2010.
Svidetel'stvo o gosudarstvennoj registraci programmy dlya EVM [Certificate of state registration of a computer program]. 2010; № 2010617487. (In Russ.).
5. Пальчик А.Б., Понятишин А.Е., Федорова Л.А. Неврология недоношенных детей. – М.: МЕДпресс-информ, 2021. – 408 с.
Pal'chik AB, Pomyatishin AE, Fedorova LA. *Nevrologiya nedonoshennyh detej* [Neurology of premature infants]. Moskva: MEDpress-inform [Moscow: MEDpress-inform]. 2021; 408 p. (In Russ.).
6. Woolard A, Coleman T, Johnsone K, et al. Parent-infant interaction quality is related to preterm status and sensory processing. *Infant Behavior and Development*. 2022; 68 p.
DOI: 10.1016/j.infbeh.2022.101746
7. Dusing SC, Tracker LR, Galloway JC. Infant born preterm have delayed development of adaptive postural control in the first 5 months of life. *Infant Behavior and Development*. 2016; 44: 49-58.
DOI: 10.1016/j.infbeh.2016.05.002
8. Cabral TI, PereiraLG, Silva CM, et al. Analysis of sensory processing in preterm infants. *Early Human Development*. 2016; 103: 77-81.
DOI: 10.1016/j.earlhumdev.2016.06.010
9. 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: 109-116e2.
DOI: 10.1016/j.jpeds.2018.11.038
10. Sato NT da S, Cunha AB, Antonio GLN, Tudella E. Does late preterm birth impact trunk control and early reaching behavior? *Infant Behavior and Development*. 2021; 63: 1015-56.
DOI: 10.1016/j.infbeh.2021.101556
11. Brunner P, Schneider J, Borradori-Tolsa C. Transient tone anomalies in very preterm infants: Association with term-equivalent brain magnetic resonance imaging and neurodevelopment at 18 months. *Early Human Development*. 2020; 143: 1049-98.
DOI: 10.1016/j.earlhumdev.2020.104998

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

НЕФЕДЬЕВА ДАРЬЯ ЛЕОНИДОВНА, ORCID: 0000-0002-0609-3178; SCOPUS Author ID 57365478200, канд. мед. наук, доцент, e-mail: DLN-2006@yandex.ru ; доцент кафедры реабилитологии и спортивной медицины Казанской государственной медицинской академии – филиала ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, Россия, 420012, г. Казань, ул. Муштари, 11; доцент кафедры медицинских наук Джизакского филиала Приволжского (Федерального) государственного университета, Узбекистан, 130100, г. Джиззак, ул. Шароф Рашидов, 294. (Автор, ответственный за переписку.)

БОДРОВА РЕЗЕДА АХМЕТОВНА, ORCID: 0000-0003-3540-0162; SCOPUS Author ID: 35762611400, докт. мед. наук, доцент, e-mail: bodrovarezeda@yandex.ru ; заведующий кафедры реабилитологии и спортивной медицины Казанской государственной медицинской академии – филиала ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, Россия, 420012, г. Казань, ул. Муштари, 11; руководитель Лечебно-реабилитационного центра ГАУЗ «Городская клиническая больница №7 им М.Н. Садыкова», Россия, 420103, Казань, ул. Чуйкова, 54.

АБДРАХМАНОВА ЛЕЙСАН ИЛЬДУСОВНА, ORCID: 0009-0001-4176-4803; e-mail: Leisan.abdr@gmail.com ; ассистент кафедры реабилитации и спортивной медицины ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 420012, Казань, ул. Бутлерова, 49, заведующая отделением ГАУЗ «Городская детская поликлиника №7», Россия, 420057, Казань, ул. Чуйкова, 23, тел. (843)522-11-52.

ВАСИЛЬЕВА ЛЮДМИЛА ФЕДОРОВНА, докт. мед. наук, профессор, e-mail: vasiljeva_lf@mail.ru ; профессор кафедры реабилитологии и спортивной медицины Казанской государственной медицинской академии – филиала ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, Россия, 420012, г. Казань, ул. Муштари, 11.

ABOUT THE AUTHORS:

DARYA L. NEFEDYEVA, ORCID: 0000-0002-0609-3178, SCOPUS Author ID 57365478200, Cand. sc. med., Associate Professor, e-mail.: DLNefedeva@mail.ru ; Associate Professor, Department of Rehabilitation and Sports Medicine, Kazan State Medical Academy, 11 Mushtari str., 420012 Kazan, Russia; Associate Professor, Department of Medical Sciences, Kazan (Volga Region) Federal University Branch, 294 Sharof Rashidov str., 130100 Jizzakh, Uzbekistan.

REZEDA A. BODROVA, ORCID: 0000-0003-3540-0162, SCOPUS Author ID: 35762611400, Dr. sc. med., Associate Professor, e-mail: bodrovarezeda@yandex.ru ; Head of the Department of Rehabilitation and Sports Medicine, Kazan State Medical Academy, 11 Mushtari str., 420012 Kazan, Russia; Head of the Rehabilitation Center, City Clinical Hospital No. 7, 54 Chuykov str., 420103 Kazan, Russia.

LEISAN I. ABDRAKHMANOVA, ORCID: 0009-0001-4176-4803, e-mail: Leisan.abdr@gmail.com ; Assistant Professor at the Department of Rehabilitation and Sports Medicine, Kazan State Medical University, 49 Butlerov str., 420012 Kazan, Russia; Head of the Rehabilitation Department, City Children's Polyclinic No. 7, 23 Chuykov str., 420057 Kazan, Russia, tel.: (843) 522-11-52

LYUDMILA F. VASILEVA, Dr. sc. med., Professor, e-mail: vasiljeva_lf@mail.ru ; Professor at the Department of Rehabilitation and Sports Medicine, Kazan State Medical Academy, 11 Mushtari str., 420012 Kazan, Russia.