

УДК 616-053.3

Налобина А.Н., Волова М.В.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ДВИГАТЕЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ У НЕДОНОШЕННЫХ ДЕТЕЙ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, г. Омск, Россия

Цель исследования. Для обоснования оптимальной направленности коррекционных технологий изучить особенности физического и сенсомоторного развития, безусловно-рефлекторной деятельности и тонуса мышц у недоношенных детей первого года жизни.

Предмет исследования: физическая абилитация недоношенных детей первого года жизни.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие 64 ребенка первого года жизни, которые были разделены на 2 группы – основную и контрольную. Для оценки сенсомоторного развития детей первого года жизни в работе использовались общеклинические методы исследования, педагогическое тестирование.

Результаты. Выявлено, что объем общих движений у недоношенных детей первого года жизни снижен по сравнению с возрастной физиологической нормой и имеет достоверные различия по показателям крупной моторики в возрастных группах 3-4 и 10-12 месяцев; мелкой моторики в 3-4 и 7-9 месяцев, а так же снижены показатели функционирования сенсорных систем. Выявлены достоверные различия в сроках появления безусловных рефлексов.

Заключение. Выявленные особенности физического и сенсомоторного развития, безусловно-рефлекторной деятельности и тонуса мышц у недоношенных детей первого года жизни позволят разработать коррекционные технологии для данной категории пациентов.

Ключевые слова: недоношенные дети, двигательные функции, сенсорное развитие.

Nalobina A. N.¹, Volova, M. V.²

FEATURES OF FORMATION OF MOTOR FUNCTIONS IN PRETERM CHILDREN

Siberian State University of Physical Education and Sport

The aim of the research. For the study of optimal focus correction techniques to study the characteristics of physical and sensory-motor development, of course-reflex activity and muscle tone in premature infants first year of life.

Subject of research: physical habilitation of premature children first year of life.

Materials and methods. The study involved 64 children first year of life, which were divided into 2 groups – basic and control. To assess the sensory-motor development of children first year of life, we used General clinical research methods, pedagogical testing

Results. It is revealed that the amount of General movements in preterm infants the first year of life reduced compared with age-related physiological norm and has significant differences on indicators of gross motor skills in age groups 3-4 and 10-12 months; fine motor skills 3-4 and 7-9 months and reduced the performance of the sensor systems. Were no significant differences in terms of appearance of the reflexes.

Conclusion. Peculiarities of physical and sensory-motor development, of course-reflex activity and muscle tone in premature infants first year of life will develop remedial technology for this category of patients.

Key words: premature infants, motor function, sensory development.

Актуальность. В период сложной демографической ситуации, обусловленной ухудшением состояния здоровья женщин фертильного возраста и увеличением возраста рожениц, огромное внимание уделяется сохранению жизни и здоровья каждого родившегося ребёнка [5, 13]. Особую актуальность обсуждаемая тема приобрела в связи с переходом Российской Федерации на новые критерии живорожденности [11]. Согласно критериям Всемирной организации здравоохранения, жизнеспособными признаются дети с массой тела от 500 грамм, со сроком гестации от 22 недель [3].

По данным Госкомстата, в нашей стране частота рождения недоношенных детей остается неизменной и составляет 5-6% по отношению к числу всех родившихся живыми [6].

Улучшение оказания помощи недоношенным является одним из приоритетных направлений развития перинатальной помощи детям в Российской Федерации. Широкое внедрение современных, высокотехнологичных методов реанимации недоношенных детей показало свою эффективность в улучшении их выживаемости. Вместе с тем это привело к росту среди них различных нарушений в состоянии здоровья [4]. В группе недоношенных детей увеличивается число случаев внутричерепных кровоизлияний, повреждений мозга, легких, нарушений зрения, слуха, приводящих к инвалидности [12,14]. Младенцы, рожденные в асфиксии, сохранившие свои жизни благодаря современным технологиям и реанимационной помощи, в дальнейшем формируют группу детей с остаточными психоневрологическими расстройствами и инвалидностью с детства. У детей, родившихся с массой тела менее 1500 г, инвалидность имеет место в 3,8 раза чаще, чем у детей, родившихся в срок. Высокая частота осложнений диктует необходимость мультидисциплинарного подхода к тактике лечения таких пациентов. Именно эти дети требуют особого внимания со стороны врачей, педагогов, психологов и специалистов в области адаптивной физической культуры [16]. Во многих странах, в том числе и России, перинатальных технологий выхаживания и реабилитации разработано недостаточно, что является актуальной проблемой.

Первый год жизни недоношенного ребенка является важным этапом в формировании различных функциональных систем, так как в этот период происходит интенсивное становление двигательных и сенсорных функций организма. Многими исследованиями показаны взаимосвязи нарушения развития серого вещества головного мозга (коры) и отставания в нервно-психическом развитии детей. Лечебная гимнастика имеет огромное значение для дальнейшей двигательной активности ребенка, а значит, и для его нормального сенсомоторного развития [9].

На этом основании, изучение особенностей формирования двигательных функций у недоношенных детей представляет не только научный, но и практический интерес, поскольку своевременная и адекватная коррекция психомоторной деятельности в раннем онтогенезе даёт возможность стимулировать работу и развитие головного мозга, психики и интеллекта по принципу рефлекторного кольца [2].

Таким образом, **целью** нашего исследования является изучение особенностей физического развития, состояния тонуса мышц, безусловно-рефлекторной деятельности и сенсомоторных функций у недоношенных детей первого года жизни для обоснования оптимальной направленности коррекционных технологий.

Материалы и методы исследования. Исследование проводилось на базе Сибирского государственного университета физической культуры и спорта и городского клинического перинатального центра г. Омска. Исследование проходило в три этапа. На первом этапе формировалась исследовательская когорта соответственно критериям включения и исключения. Второй этап был посвящен оценке и сравнению различных показателей постнатального онтогенеза (физическое, сенсомоторное развитие, тонус мышц и безусловно-рефлекторная деятельность) доношенных и недоношенных детей первого года жизни. На третьем этапе исследования были выявлены особенности постнатального развития недоношенных детей первого года жизни, в сравнении с детьми, рожденными в срок. Объектом исследования явились 78 детей первого года жизни, из них 41 девочка и 27 мальчиков. Все исследуемые были разделены на две группы.

Первая группа (основная) состояла из 30 недоношенных детей, из которых 20 девочек и 10 мальчиков, средний период гестации 28 ± 2 недели, средняя масса тела при рождении 1189 ± 264 грамма, средний паспортный возраст на момент исследования составил 6 ± 2 месяца, средний скорректированный возраст 5 ± 2 месяца. Основной диагноз на момент исследования – недоношенность, гипоксически-ишемическая энцефалопатия, нарушение моторного развития; сопутствующий- анемия смешанного генеза ($n=3$, 10%), респираторный дистресс синдром ($n=8$, 26%), открытое овальное окно ($n=9$, 30%), токсическо-метаболические поражения ЦНС ($n=3$, 10%), пупочная грыжа ($n=4$; 13%).

Во вторую группу (контрольную) были включены 48 здоровых ребенка первого года жизни, из которых 21 девочка и 17 мальчиков, средний период гестации 40 ± 1 неделя, средняя масса тела при рождении 3212 ± 165 граммов, средний возраст на момент исследования 6 ± 3 месяца. Основной диагноз на момент исследования – доношенность; сопутствующий – перинатальная энцефалопатия новорожденных ($n=10$; 21%).

Критерии включения в первую (основную) группу: добровольное информированное согласие родителей на исследование; паспортный возраст ребенка от 3 до 12 месяцев; масса тела при рождении менее 2500 грамм, срок гестации менее 38 недель.

Критерии включения во вторую (контрольную) группу: добровольное информированное согласие родителей на исследование; паспортный возраст ребенка от 1 до 12 месяцев; масса тела при рождении более 2500 грамм, срок гестации от 38 до 40 недель.

Критерии исключения: родовые травмы, врожденные дефекты, гемолитическая болезнь новорожденного, многоплодная беременность, возраст ребенка менее 1 месяца и старше 12 месяцев.

В обеих группах проводилось возрастное деление согласно периодизации по методике А.И. Кравчука (1998): 1-2 месяца, 3-4 месяца, 5-6 месяцев, 7-9 месяцев и 10-12 месяцев [8]. Количественный и возрастной состав детей представлен в таблице 1, где в основной группе представлено деление с учетом паспортного и скорректированного возраста. Данное распределение детей по возрастным группам позволило определить и сравнить особенности физического и сенсомоторного развития доношенных и преждевременно рожденных детей с учетом темпов созревания функциональных систем по скорректированному и паспортному возрастам.

Таблица 1

Распределение детей первого года жизни по критериям возрастной нормы

Общее количество детей	Возраст паспортный				
	1-2 мес.	3-4 мес.	5-6 мес.	7-9 мес.	10-12 мес.
Группа 1 (основная)					
30	n=0	n=7	n=10	n=8	n=5
Группа 2 (контрольная)					
48	n=6	n=10	n=12	n=11	n=9
Общее количество детей	Возраст скорректированный				
	1-2 мес.	3-4 мес.	5-6 мес.	7-9 мес.	10-12 мес.
Группа 1 (основная)					
30	n=6	n=7	n=10	n=7	n=0
Группа 2 (контрольная)					
48	n=6	n=10	n=12	n=11	n=9

Для изучения физического развития были проведены антропометрические измерения детей (рост, масса тела, окружность грудной клетки, окружность головы), которые проанализированы с помощью непараметрического (центильного) метода [10].

Все тесты для оценки двигательного развития детей подбирались в зависимости от возраста ребенка и онтогенетического становления сенсомоторных навыков [9]. Данное исследование складывалось из оценки крупной и мелкой моторики, сенсорных функций. Исследовались следующие показатели: динамическая и статическая составляющие крупной моторики, качественная и количественная характеристики мелкой моторики, а также зрительно-моторная координация, слуховая ориентировочная реакция и вестибулярная устойчивость. При тестировании статической составляющей крупной моторики последовательно оценивалось выполнение следующих положений: удержание головы лежа на животе (1-2 месяца), лежа на предплечьях согнутых рук (3-4 месяца), сид с прямой спиной (5-6 месяцев), стояние на четвереньках (7-9 месяцев), стояние без опоры (10-12 месяцев). Динамическая составляющая крупной моторики оценивалась по следующим двигательным актам: разгибание го-

ловы лежа на животе (1-2 месяца), поворот со спины на бок (3-4 месяца) и на живот (5-6 месяцев), ползание (7-9 месяцев), самостоятельное прямохождение 2-3 шага (10-12 месяцев).

При исследовании качественной характеристики мелкой моторики оценивались следующие умения: наличие хватательного рефлекса (1-2 месяца), удержание игрушки в кисти (3-4 месяцев), захват игрушки из разных исходных положений (5-6 месяцев), использование при этом противопоставления большого пальца (7-9 месяцев), взятие указательным и большим пальцами мелких предметов (10-12 месяцев). У детей первого года жизни данные показатели оценивались по четырех балльной системе: 0 баллов – отсутствие двигательного навыка; 1 балл – выполнение первых попыток; 2 балла – нестабильное, но соответствующее форме и способу выполнения движения; 3 балла – качественное, постоянное, соответствующее форме и способу выполнения движения. Количественная характеристика мелкой моторики определялась количеством секунд удержания игрушки в руке (3-6 месяцев), количество одеваемых колец на пирамидку (7-9 месяцев), количеством составленных в пирамиду кубиков (10-12 месяцев).

В исследование сенсорных функций включались тесты для оценки зрительной и слуховой сенсорной систем и вестибулярной устойчивости. При этом в тестировании зрительной сенсорной системы необходимо определение продолжительности зрительного слежения за игрушкой, а также зрительно-моторной координации. Оценка состояния слуховой функции предполагала оценку скорости слуховой ориентировочной реакции. Тесты для оценки вестибулярной устойчивости подбирались в зависимости от возраста и двигательных навыков ребенка. В данном случае ребенку придают определенное положение тела и засекают время его удержания. Качественно-количественные характеристики показателей, отражающих состояние сенсорных функций, у детей первого года жизни представлены в таблице 2.

Таблица 2

Качественно-количественные характеристики показателей, отражающих состояние сенсорных функций (А.Н. Налобина, Е.С. Стоцкая, 2013)

№	Показатели	Качественно-количественные характеристики		
		Хорошая	Удовлетворительная	Неудовлетворительная
1	Зрительное сосредоточение, с	40-60	20-40	0-20
2	Зрительно-моторная координация, с	0,8-3,0	3,1-6,0	0 и 6,1-10
3	Слуховая ориентировочная реакция, с	0,8-2,0	2,1-4,0	0 и 4,1-10
4	Вестибулярная устойчивость, с	30-60	16-30	0-15

Общеклинические методы исследования (оценка безусловно-рефлекторной деятельности и тонуса мышц) проводились совместно с врачом-неонатологом. Оценка рефлекторной деятельности ребенка проводилась по традиционной методике [1]. Мышечный тонус оценивался пальпаторно и с помощью педагогических тестов [9]. Результаты тестирования у недоношенных детей фиксировались с учетом паспортного и скорректированного возраста.

Результаты исследований подвергались статистической обработке с использованием программного обеспечения Statistica 6. Методами вариационной статистики рассчитывались медиана, границы 0,25 и 0,75 перцентилей доверительного интервала (ДИ) медианы. При сравнении количественных признаков двух независимых совокупностей использовался критерий Манна-Уитни (Mann-Whitney U-test). Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез в исследовании принимался равным 0,05. Сравнение групп по качественным признакам проводилось с использованием критерия Хи-квадрата Пирсона.

Результаты исследования. Физическое развитие – совокупность морфологических и функциональных свойств организма, характеризующих процесс его роста и созревания. Эксперты Всемирной организации здравоохранения определяют показатели физического разви-

тия как один из основополагающих критериев в комплексной оценке состояния здоровья ребенка.

Таблица 3

Сравнительная оценка антропометрических показателей развития детей первого года жизни, (Me; Q (25-75))

Возраст	Рост, коридор		
	1 группа	2 группа	Z, p
паспортный			
3-4 месяца	1 (1;2)	4 (4;5)	Z= 2,33, p=0,01
5-6 месяцев	2 (1;2)	4,5 (4;5)	Z= -1,1, p=0,26
7-9 месяцев	2,5 (1;3)	4 (4;6)	Z= -2,66, p=0,007
10-12 месяцев	3 (2,5;3)	4,5 (4;5)	Z= 2,82-, p=0,004
скорректированный			
1-2 месяца	4 (3;5)	4 (4;5)	Z= -0,36, p=0,71
3-4 месяцев	4 (4;5)	4 (4;5)	Z= 0,78, p=0,43
5-6 месяцев	4 (4;5)	4,5 (4;5)	Z= 0,16, p=0,86
7-9 месяцев	4 (4;5)	4 (4;6)	Z= 0, p=1
Масса тела, коридор			
паспортный			
3-4 месяца	1 (1;2)	4 (4;5)	Z= -2,49, p=0,01
5-6 месяцев	2 (1;3)	4 (4;5)	Z= -2,68, p=0,007
7-9 месяцев	2 (1;3)	4 (4;5)	Z= -2,91, p=0,003
10-12 месяцев	2,5 (2;3)	4 (4;5)	Z= 2,82-, p=0,004
скорректированный			
1-2 месяца	4 (3;5)	4 (3;5)	Z= 1,18, p=0,85
3-4 месяцев	4 (3;6)	4 (4;5)	Z= -0,48, p=0,62
5-6 месяцев	5 (4;5)	4 (4;5)	Z= 1,28, p=0,19
7-9 месяцев	4 (3;5)	4 (4;5)	Z= -0,45, p=0,65
Окружность грудной клетки, коридор			
паспортный			
3-4 месяца	1 (1;4)	4,5 (4;5)	Z= 2,71, p=0,006
5-6 месяцев	1 (1;4)	4 (4;5)	Z= -2,31, p=0,02
7-9 месяцев	1,5 (1;2)	4 (3;5)	Z= -3,16, p=0,001
10-12 месяцев	2 (2; 2,5)	4 (3;5)	Z= -2,05, p=0,04
скорректированный			
1-2 месяца	4 (3;5)	4,5 (4;5)	Z= -0,54, p=0,58
3-4 месяцев	4 (3;5)	4,5 (4;5)	Z= -1,07, p=0,28
5-6 месяцев	4 (4;5)	4 (4;5)	Z= 0, p=1
7-9 месяцев	5 (4;5)	4 (3;5)	Z= 1,08, p=0,27
Окружность головы, коридор			
паспортный			
3-4 месяца	1,5(1;4)	3 (2;5)	Z= -1,41, p=0,15
5-6 месяцев	2 (1;4)	4,5 (4;5)	Z= -1,84, p=0,06
7-9 месяцев	2 (1;2)	4 (4;5)	Z= -3,01, p=0,02
10-12 месяцев	2,5 (2; 3,5)	4 (2;4)	Z= -0,91, p=0,35
скорректированный			
1-2 месяца	4 (3;5)	4,5 (4;5)	Z= -0,73, p=0,46
3-4 месяцев	5 (4;5)	3 (2;5)	Z= 1,46, p=0,14
5-6 месяцев	5 (4;5)	4,5 (4;5)	Z= 0,32, p=0,71
7-9 месяцев	4 (4;4)	4 (4;5)	Z= -0,76, p=0,44

При оценке физического развития в группе здоровых детей наблюдалась равномерная динамика развития антропометрических показателей в пределах одного коридора. В группе недоношенных детей отмечалось неравномерное развитие основных показателей физическо-

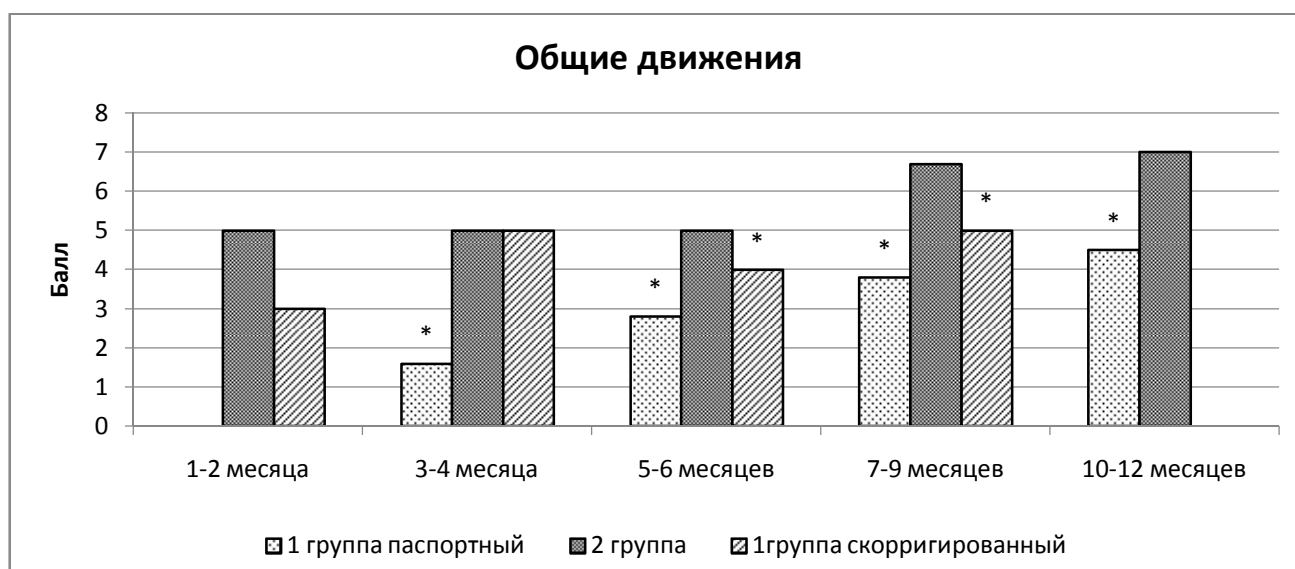
го развития в течение первого года жизни. Так, рост недоношенных детей к концу к концу первого года жизни увеличился на 2 коридора (с 1 до 3), что связано с ускорением процессов роста, обусловленных генетической программой развития ребенка. Возрастное увеличение массы тела в среднем на 1,5 коридора к концу определенного возрастного периода (4, 6, 9 или 12 месяцев) свидетельствовало об увеличении темпов развития костно-мышечного аппарата, подкожно-жировой клетчатки, внутренних органов, которое связано с нормализацией питания и усилением обмена веществ.

Наиболее активное развитие анатомических структур головного мозга в контрольной группе происходило в возрасте 5-6 месяцев, тогда как в основной группе, только в последнем возрастном диапазоне (10-12 месяцев). Об этом свидетельствуют показатели окружности головы (таблица 3).

Наименьшая динамика в течение первого года жизни наблюдалась у детей основной группы в развитии грудной клетки (с 1 до 2 коридора). Вероятно, это связано с тем, что завершающая (альвеолярная) фаза развития нижних дыхательных путей у недоношенных детей приходится на внеутробное развитие, в то время как у доношенного ребенка эта фаза протекает в период 6-9 месяца гестации. Это обстоятельство усугубляет тот факт, что многие недоношенные дети в первый месяц своего рождения находятся на аппаратном дыхании.

Кроме того, по всем антропометрическим показателям доношенные дети во все возрастные периоды опережают детей основной группы. Этот факт свидетельствует о том, что в течение первого года жизни недоношенные дети имеют только тенденцию приближения к показателям здоровых детей. Поэтому в этот возрастной период для оценки соответствия физического развития оправданным является ориентация на постконцептуальный и скорректированный возраст.

Организм на каждом этапе своей жизни представляет собой некую целостность, неразрывное единство структуры и функции, т. е. уровень физического развития ребенка, обеспечивает и его соответствующий функциональный «статус». На первом году жизни ребенка особое значение имеет формирование основных движений, которые состоят из крупной и мелкой моторики. Развитие движений определяется генетическими, наследственно закрепленными факторами и созреванием нервной системы, однако у недоношенных детей в виду незрелости функциональных систем, наблюдались отклонения в моторном развитии (рисунок 1).

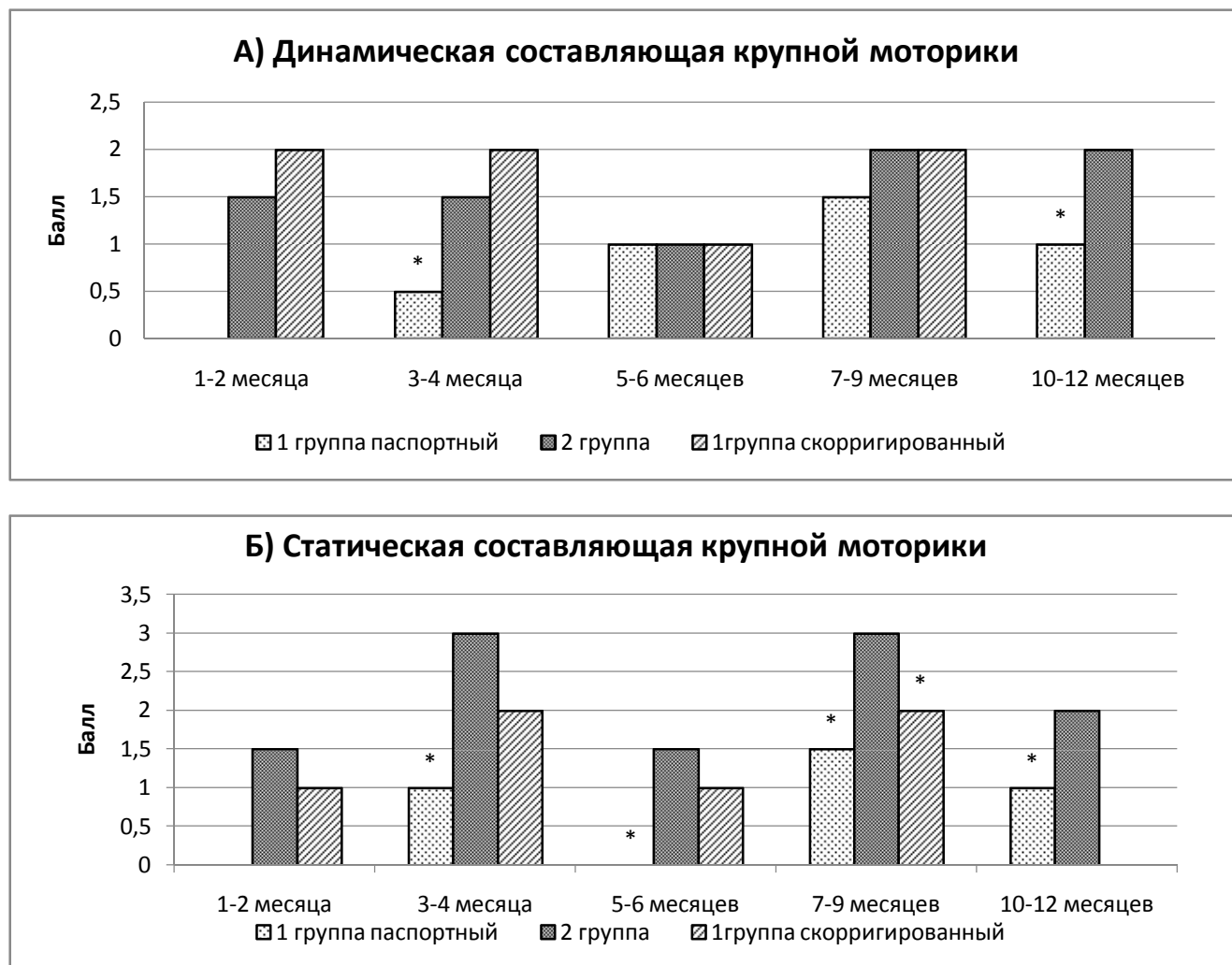


Примечание: * – статистически значимые различия показателей, $p \leq 0,05$.

Рисунок 1. Оценка общих движений детей первого года жизни

В обеих группах по всем возрастным периодам и возрастам, наблюдалась положительная динамика, свидетельствующая о совершенствовании двигательного развития ребенка (рисунок 2). Однако показатель динамической составляющей крупной моторики у недо-

ношенных детей в возрастных периодах 3-4 и 10-12 месяцев имел достоверно низкие значения, что указывает на сложность выполнения таких моторных актов, как поворот со спины на бок и самостоятельное прямохождение. Задержка двигательного акта поворот на бок делает невозможным переход в исходное положение сидя у недоношенных детей первого года жизни ($z=-2$; $p=0,04$). Задержка формирования двигательных функций ребенка, являлась следствием плохого статического баланса. Статическая составляющая крупной моторики имела достоверные межгрупповые различия во всех возрастных периодах паспортного возраста и оставалась сниженной на уровне тенденции у детей первой группы скорректированного возраста. Таким образом, необходимо развитие динамической, затем статической составляющей крупной моторики (повороты, затем переход в исходное положение сидя), согласно онтогенетической последовательности развития моторных функций.

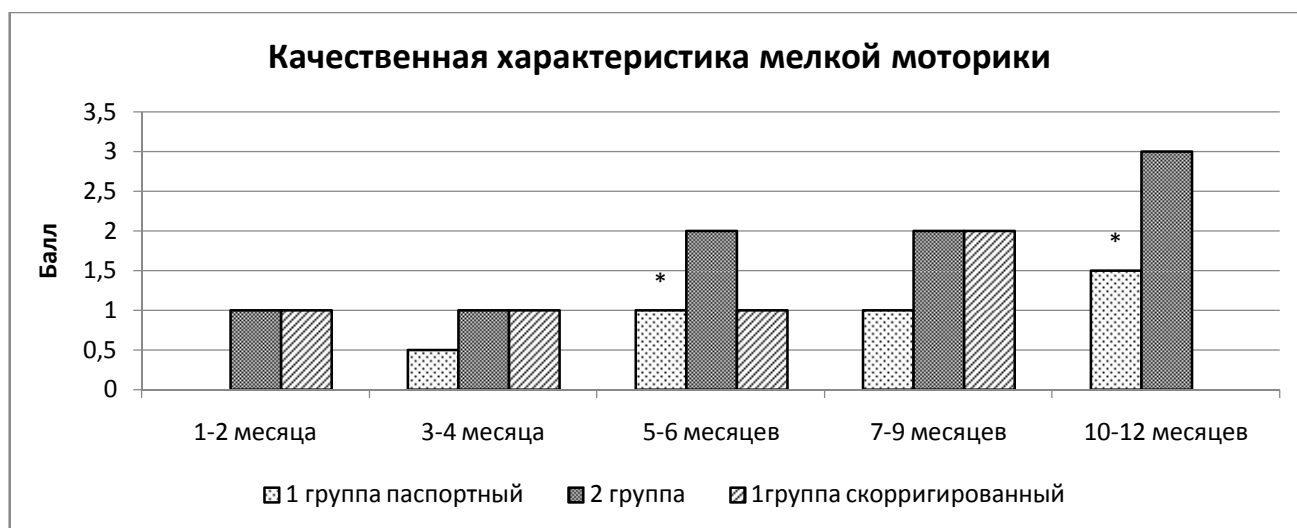


Примечание: * – статистически значимые различия показателей, $p \leq 0,05$.

Рисунок 2. Сравнительная оценка показателей крупной моторики детей первого года жизни

Мелкая моторика является результатом тесной взаимосвязанной работы костно-мышечной и нервной, а также зрительной систем организма. Последовательность двигательной функции руки отражается в манипуляторной деятельности ребенка, а имеющиеся моменты отставания в развитии крупной моторики, оказывают влияние на формирование мелкой. Показатели качественной составляющей мелкой моторики были достоверно ниже у недоношенных детей по паспортному возрасту в 7-9 ($z=-2,66$; $p=0,0007$) и 10-12 месяцев ($z=-1,94$; $p=0,04$) месяцев и свидетельствовали о появлении первых попыток выполнения движения. При сопоставлении результатов качественной характеристики мелкой моторики, в

этот период у недоношенных детей только появлялись нестабильные, но соответствующие форме и способу выполнения движения (пинцетный захват) (рисунок 3).



Примечание: * – статистически значимые различия показателей, $p \leq 0,05$.

Рисунок 3. Показатели качественной характеристики мелкой моторики рук детей первого года жизни

При оценке количественной составляющей мелких моторных актов достоверных отличий в паспортном возрасте не выявлено, за исключением последнего возрастного периода (10-12 месяцев ($z = -2,68$; $p = 0,007$), когда ребенок должен уметь составить пирамидку из кубиков. Обратная тенденция наблюдается при оценке мелких моторных актов у детей по скорректированному возрасту: отсутствуют достоверные различия в качественной характеристике мелкой моторики, зато в количественных показателях результаты достоверны во все возрастные периоды (таблица 4).

Таблица 4

Оценка основных показателей двигательного развития детей первого года жизни

Количественная составляющая мелкой моторики			
Паспортный			
3-4 месяца (секунды)	18,5(12;20)	22 (20;25)	$Z = -1,73$, $p = 0,08$
5-6 месяцев (секунды)	14 (12;17)	24 (18;36)	$Z = -2,47$, $p = 0,01$
7-9 месяцев (штук)	0 (0;1)	1 (1;2)	$Z = -1,5$, $p = 0,13$
10-12 месяцев (штук)	1 (0,5;1,5)	3 (3;3)	$Z = -2,68$, $p = 0,007$
Скорректированный			
1-2 месяца	-	-	-
3-4 месяца (секунды)	11 (10;17)	22 (20;25)	$Z = -2,94$, $p = 0,002$
5-6 месяцев (секунды)	17 (15;18)	24 (18;36)	$Z = -2,57$, $p = 0,01$
7-9 месяцев (штук)	1 (0;1)	1 (1;2)	$Z = -2,12$, $p = 0,03$

Следовательно, при подборе упражнений для развития навыка мелкой моторики, необходимо учитывать онтогенетическую последовательность развития. Вначале развивать качественную характеристику мелкой моторики, затем количественную.

Сенсорные функции развиваются в тесной взаимосвязи с двигательными навыками, формируя целостную интегративную деятельность сенсорно-моторного поведения. Достоверные отличия по показателям развития зрительной сенсорной системы наблюдались у недоношенных детей во втором, третьем и четвертом возрастном периодах (до 10 месяцев). Это связано с незавершенным процессом формирования зрения у плода, который частично заканчивается в возрасте 8-9 месяцев гестации и продолжается в постнатальном периоде [7], а также низкой скоростью передачи нервных импульсов (таблица 5).

Таблица 5

Показатели развития зрительной сенсорной системы у детей первого года жизни

Возраст	Зрительное сосредоточение, секунды (скорректированный возраст)		
	1 группа	2 группа	z, p
1-2 месяца	15 (15;20)	27 (20;40)	Z= -1,66, p=0,1
Зрительное слежение, секунды			
паспортный			
3-4 месяца	16,5 (15;20)	35 (26;56)	Z= -2,87, p=0,004
скорректированный			
3-4 месяца	18 (15;20)	35 (26;56)	Z= -2,92, p=0,003
Зрительно-моторная координация, секунды			
паспортный			
5-6 месяцев	7 (6;7)	2,5 (1,5;3,5)	Z= 2,74, p=0,006
7-9 месяцев	5,5 (4;6)	1,2 (0,2;2)	Z= 2,26, p=0,02
10-12 месяцев	4,5 (3;5)	1 (1;2,5)	Z= 1,55, p=0,11
скорректированный			
5-6 месяцев	6 (5;8)	2,5 (1,5;3,5)	Z= 1,25, p=0,02
7-9 месяцев	5 (4;5)	1,2 (0,2;2)	Z= 3,16, p=0,001

Способность к восприятию звуковых сигналов формируется у ребенка еще в пренатальном периоде. Слуховая система начинает функционировать еще до момента рождения. Анатомически внутреннее ухо заканчивает свой рост в 20-недельном гестационном возрасте, а среднее ухо младенца со всем набором косточек и мембран функционирует с 37-й недели после зачатия, хотя его форма и размер продолжают изменяться и во взрослом возрасте. Этим объясняется достоверные межгрупповые различия по показателю слуховой ориентировочной реакции только во втором возрастном диапазоне (3-4 месяца), которые в последующие возрастные периоды отсутствовали как в паспортном, так и в скорректированном возрастном периоде. Показатели вестибулярной устойчивости были достоверно снижены у детей основной группы в течение всего первого года жизни. Достоверное снижение показателей с учетом скорректированного возраста зарегистрировано с 3 до 9 месяцев, и соответствовало динамике развития статической составляющей крупной моторики (таблица 6).

Таблица 6

Показатели развития сенсорных систем у детей первого года жизни

Возраст	1 группа	2 группа	z, p
Слуховое сосредоточение, секунд (скорректированный возраст)			
1-2 месяца	12 (11;15)	12 (8;21)	Z= -1,73, p=0,92
Слуховая ориентировочная реакция, секунды			
паспортный			
3-4 месяца	4,5 (3;5)	1,8 (1;2)	Z= 3,14, p=0,001
5-6 месяцев	2,6 (1,5;3)	2 (1,5; 3)	Z= -0,15, p=0,87
7-9 месяцев	2 (1;3)	2 (1;2)	Z= 0,6, p=0,54
10-12 месяцев	3,5 (2,5;4)	2 (1;3)	Z= 1,34, p=0,17
скорректированный			
3-4 месяцев	4,5 (3;5)	1,8 (1;2)	Z= 3,14, p=0,001
5-6 месяцев	2 (2;3)	2 (1,5;3)	Z= 1,21, p=0,22
7-9 месяцев	2 (2;3)	2 (1;2)	Z= 1,17, p=0,23
Вестибулярная устойчивость, секунд			
паспортный			
3-4 месяца	10(10;13)	20 (16; 24)	Z= -3,25, p=0,001
5-6 месяцев	4 (1;10)	20 (16;24)	Z= -2,84, p=0,004
7-9 месяцев	10 (5;11)	20 (15;30)	Z= -2,51, p=0,01
10-12 месяцев	9 (6,5;15)	22 (15;30)	Z= -2,12, p=0,03

скорректированный			
1-2 месяца	13 (12;15)	18 (15;20)	Z= 1,27, p=0,2
3-4 месяцев	15 (11;15)	20 (16; 24)	Z= -3,41, p=0,0006
5-6 месяцев	13 (12;14)	20 (16;24)	Z= -2,76, p=0,005
7-9 месяцев	16 (11;17)	20 (15;30)	Z= -2,26, p=0,02

Огромное значение в процессе формирования сенсомоторного развития ребенка играет безусловно-рефлекторная деятельность. Специфическая ответная реакция к внешним раздражителям возникает и исчезает в определенное время. При оценке безусловно-рефлекторной деятельности недоношенных детей по паспортному возрасту и рожденных в срок, были получены достоверные изменения в сроках появления следующих рефлексов: асимметричный шейный тонический рефлекс ($\chi^2=4,23$; $p=0,03$), шейная выпрямляющая реакция ($\chi^2=11,92$; $p=0,006$), лабиринтный выпрямляющий установочный рефлекс ($z=7,67$; $p=0,005$), защитная реакция рук ($\chi^2=3,97$; $p=0,04$) и реакции равновесия ($\chi^2=5,72$; $p=0,01$), а так же задержка угасания хватательного рефлекса ($\chi^2=4,95$; $p=0,02$), при оценке на скорректированный возраст - шейная выпрямляющая реакция ($\chi^2=9,54$; $p=0,02$),

Начиная с 3-х месяцев, ведущую роль в формировании навыков крупной моторики играют установочные рефлексы. В 3-4 месяца на базе шейной выпрямляющей реакции формируется статическая составляющая крупной моторики (лежа на животе в упоре на предплечья), в 5-6 месяцев на основе лабиринтного выпрямляющего установочного рефлекса и рефлекса туловища, действующего на туловище, – динамическая составляющая (поворот со спины на живот).

Одной из основных характеристик в диагностике двигательных нарушений на первом году жизни является мышечный тонус. Изменения мышечного тонуса проявляются мышечной гипо- и гипертонией, дистонией. Исследование мышечного тонуса у детей первого года жизни не выявило достоверных различий в группах. Однако у детей, рожденных раньше срока, преобладал гипотонус мышц верхних конечностей ($n=14$, 46%). При оценке тонуса нижних конечностей были выявлены как повышенный ($n=6$, 20%), так и сниженный тонус мышц ($n=11$, 36%). У детей, рожденных в срок, чаще встречался нормальный тонус мышц как верхних ($n=23$, 48%), так и нижних конечностей ($n=26$, 54%).

Таким образом, у детей первого года жизни мышечный тонус и безусловно-рефлекторная деятельность являются одной из основополагающих характеристик не только двигательной активности, но и состояния нервной системы. Признаком нарушения функций центральной нервной системы является изменение состояния мышечного тонуса в сторону его понижения. Стоит отметить, что, задержка появления рефлексов в большей степени нарушает нормальную схему моторного развития, чем задержка угасания.

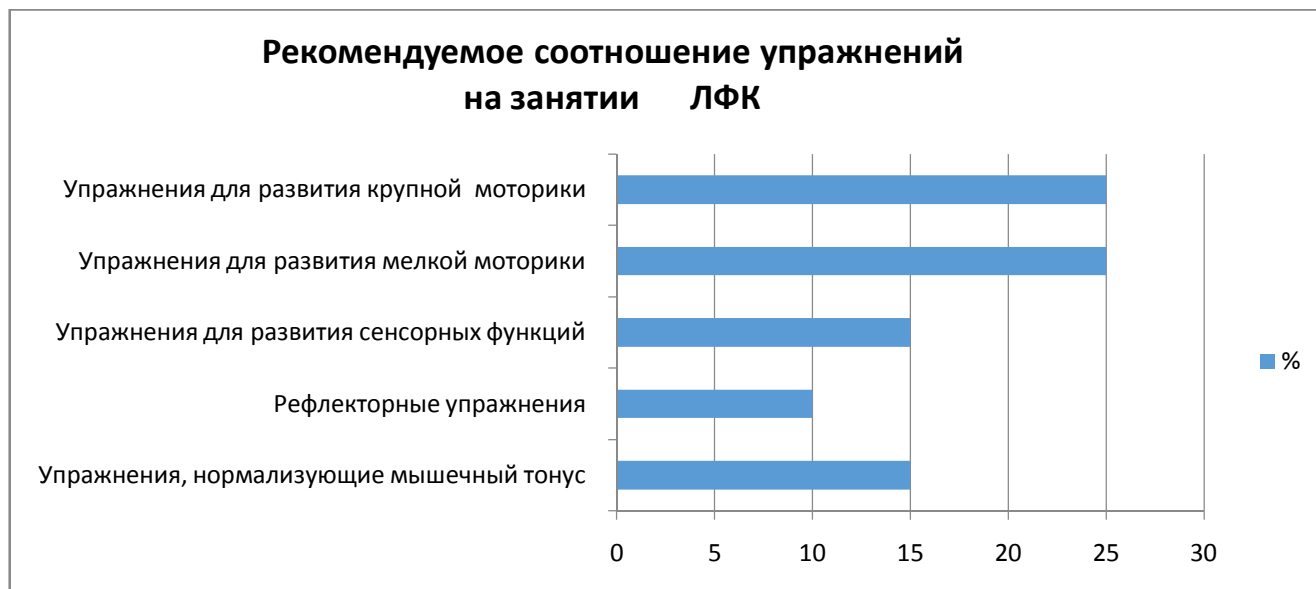
Обсуждение результатов исследования. Формирование двигательной функциональной системы у здоровых и недоношенных детей подчинено единым закономерностям развития. Вместе с тем, движения недоношенного ребенка на протяжении первого года жизни имеют свои особенности в развитии. В течение первых трех возрастных периодов (до 9 месяцев жизни) отмечалось стабильное увеличение показателей развития динамической составляющей крупной моторики, а в последнем возрастном периоде был зафиксирован спад, по скорректированному возрасту наблюдаются достоверные различия в 7-9 месяцев. В становлении крупной моторики прослеживалась гетерохронность развития ее статической и динамической составляющих, как у здоровых детей, так и у недоношенных. Темпы становление качественной характеристики мелкой моторики у недоношенных детей ниже, при сохранении тенденции постепенного равномерного развития на всем протяжении первого года жизни. Развитие количественной характеристики задерживалось во втором полугодии при наибольшем снижении в возрасте 7-9 месяцев. Снижение темпов развития мелкой моторики в этом возрасте можно объяснить приоритетным развитием крупной. Однако в возрасте 10-12 месяцев обратного влияния мелкой моторики на крупную не наблюдалось.

В развитии сенсорных систем можно выделить два периода. Первый период характеризовался становлением зрительного и слухового сосредоточения, второй – формированием зри-

тельно-моторной координации и слуховой ориентировочной реакции. У недоношенных детей в большей степени выражена задержка становления зрительно-моторной координации (до 7-9 месяцев), чем слуховой ориентировочной реакции (только до 3-4 месяцев). Это обусловлено более ранними пренатальными сроками формирования слуховой системы по сравнению с зрительной. В основной группе наиболее высокие показатели, отражающие вестибулярную устойчивость, приходились на возраст 3-4 и 7-9 месяцев, а низкие - на 5-6 месяцев, и соответствовали динамике развития статической составляющей крупной моторики (статистически достоверные различия в 3-4,5-6 и 7-9 месяцев как в паспортном, так и в скорректированном возрасте).

Синдром мышечной гипотонии верхних конечностей в сочетании с задержкой угасания хватательного рефлекса обуславливает запаздывание формирования мелкой моторики, а нарушение тонуса мышц нижних конечностей и задержка формирования защитной реакции рук и реакции равновесия препятствуют своевременной вертикализации ребенка.

Здоровье недоношенного ребенка определяется следующими основными моментами: перинатальным поражением мозга, обуславливающим характер и степень двигательных нарушений и адекватными реабилитационными (корректирующими) мероприятиями, проведенными с помощью правильно подобранных средств. Особенности двигательного развития недоношенных детей, несмотря на многочисленные исследования, представляют научный интерес и остаются важной проблемой в педиатрии [3, 15]. Знание этих особенностей, безусловно, важно не только для врачей – неонатологов, но и для специалиста по адаптивной физической культуре. При подборе физических упражнений для занятий лечебной гимнастикой с недоношенными детьми первого года жизни необходимо учитывать многоуровневую организацию движений по Н.А. Бернштейну в зависимости от особенностей развития статической и динамической составляющей крупной моторики, качественной и количественной характеристики мелкой моторики, состояния сенсорных функций (зрительной, слуховой систем, вестибулярной устойчивости), тонуса мышц, безусловно-рефлекторной деятельности. Таким образом, нами были выделены блоки упражнений, представленные в следующей схеме:



1. Упражнения, нормализующие мышечный тонус (упражнения на фитболах, аэродинамическая гимнастика).
2. Рефлекторные упражнения (активно-пассивные упражнения).
3. Упражнения для развития сенсорных функций (упражнения с музыкальным сопровождением, использование ярких игрушек).
4. Упражнения для развития мелкой моторики (пальчиковая гимнастика, элементы Су-джок).
5. Упражнения для развития крупной моторики (активно-пассивные упражнения, упражнения Боббат).

Применение разработанных технологий позволит не только сохранить и укрепить здоровье недоношенных детей, но и окажет существенное влияние на комплексное развитие в последующие возрастные периоды.

Выводы.

1. Динамический процесс роста (увеличение длины, массы и развитие отдельных частей тела) и биологическое созревание недоношенных детей первого года жизни протекает неравномерно. В группе детей, рожденных в срок, наблюдается равномерное развитие основных параметров роста (окружность грудной клетки в пределах 0,5 коридора, масса тела, окружность головы в пределах 1 коридора). Аналогичная динамика наблюдается и по скорректированному возрасту.
2. Нарушения сенсомоторного развития у недоношенных детей выражались преимущественно в количественной задержке темпов формирования моторных актов, а также задержке становления зрительно-моторной координации.
3. Подбор средств при составлении комплексов физических упражнений для недоношенных детей первого года жизни необходимо осуществлять в соответствии с многоуровневой организацией движений по Н.А. Бернштейну в зависимости от особенностей развития статической и динамической составляющей крупной моторики, качественной и количественной характеристики мелкой моторики, состояния сенсорных функций (зрительной, слуховой систем, вестибулярной устойчивости), тонуса мышц, безусловно-рефлекторной деятельности.

Литература:

1. Бадалян Л. О. Детская неврология. М. : Медпресс-информ, 2016. 608с.
2. Бернштейн Н. А. Физиология движения и активность. М.: Книга по требованию, 2012. 496с.
3. Валиулина А.Я., Ахмадеева Э.Н., Кривкина Н.Н. Проблемы и перспективы успешного выхаживания и реабилитации детей, родившихся с низкой и экстремально низкой массой тела // Вестник современной клинической медицины 2013. № 1. С. 34-39.
4. Виноградова И.В. Современные технологии лечения недоношенных новорожденных детей // Фундаментальные исследования. 2013. № 9 (ч. 3).
5. Ивлиев М.И., Черемисина Н.В. Демографическая ситуация в современной России // Социально-экономические явления и процессы. 2014. Т.9.-№8.- С.48-54.
6. Каверина Е.А. Новые критерии рождения в России: свидетельства о рождении, больничные листы, материнский капитал [электронный ресурс] // <http://medportal.ru/mednovosti/>
7. Коголева Л.В., Катаргина Л.А., Кривошеев А.А., Мазанова Е.В. Состояние зрительного анализатора у детей с ретинопатией недоношенных // Российская педиатрическая офтальмология. 2012. № 2. С. 20-25.
8. Кравчук А. И. Комплексное физическое воспитание детей раннего и дошкольного возраста (состояние и перспективы) // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. 2007. № 4.
9. Налобина А.Н., Стоцкая Е.С., Потрохова Е.А. Технология формирования комплексов лечебной гимнастики у детей первого года жизни. Омск, 2013. 108с.
10. Поликлиническая педиатрия / Под ред. А.С. Калмыковой. М.:ГЭОТАР-Медиа, 2012. 624 с.
11. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 27 декабря 2011 г. N 1687н "О медицинских критериях рождения, форме документа о рождении и порядке его выдачи".
12. Столярова, Г.И., Ланеева В.В., Смирнова Е.А. Катамнез детей, родившихся с очень низкой массой тела и экстремально низкой массой тела, проблемы их реабилитации. М., 2013. <http://mosi.ru/en/node/2250>
13. Яцык Г.В., Беляева И.А., Одинаева Н.Д. Современные проблемы выхаживания недоношенных детей: вопросы питания // Вопросы современной педиатрии. 2011. № 1.
14. Fenton T. R., Kim J.H. A systematic review and meta-analysis to revise the Fenton growth chart for preterm infants. BMC Pediatrics, 2013.

15. Spittle A.J., Anderson P.J., Lee K.J. et al. Preventive care at home for very preterm infants improves infant and caregiver outcomes at 2 years. *Pediatrics* 2010; 126: e171–e178.

References

1. *Badaljan L. O.* Pediatric neurology. Moscow: Medpress-inform, 2016. P 608 (in Russian).
2. *Bernshtejn N. A.* Physiology of movement and activity/ Moscow: Kniga po trebovaniju, 2012. P. 496 (in Russian). *Vinogradova I.V.* Modern technologies of therapy of premature infants // *Fundamental research*, No 39 (part 3), 2013 (in Russian).
3. *Valiulina J. A., Akhmadeeva E. N., Kryvkina N. N.* The problems and perspectives of successful resuscitation and rehabilitation children born with low and extremely low birth weight. *Herald of modern clinical medicine* No 1, 2013. P. 34-39 (in Russian).
4. *Vinogradova I.V.* Modern technologies of therapy of premature infants. *Fundamental research*, No 39 (part 3), 2013 (in Russian).
5. *Ivliev M.I., Cheremisina N.V.* The demographic situation in modern Russia. *Socio-economic phenomena and processes* 2014. T.9. No 8, P. 48-54 (in Russian).
6. *Kaverina E.A.* New criteria of birth in Russia: birth certificates, medical certificates, maternity capital <http://medportal.ru/mednovosti/>
7. *Kogoleva L.V., Katargina L. A., A. A. Krivosheev, E. V. Mazanova* The state of the visual analyzer in children with retinopathy of prematurity. *Russian pediatric ophthalmology* No. 2, 2012. P. 20-25 (in Russian).
8. *Kravchuk A. I.* Comprehensive physical education of early and preschool age children // *Physical culture: upbringing, education, training* No 4, 2007 (in Russian).
9. *Nalobina A.N., Stockaja E.S., Potrohova E.A.* The technology of formation of complexes of medical gymnastics at children of the first year of life. Omsk, 2013. P. 108 (in Russian).
10. *Outpatient pediatrics* / ed. by Kalmykova A.S. Moscow: GJeOTAR-Media, 2012. P. 624 (in Russian).
11. Order of the Ministry of health and social development of the Russian Federation 27.12.2011 No 1687n "On medical criteria of birth, form of birth certificate and the procedure for issuing" (in Russian).
12. *Stolyarova G.I., Luneva V.V., Smirnova E.A.* Catamnesis of children born with very low birth-weight and extremely low body weight problems of their habilitation. Moscow, 2013. <http://mosi.ru/en/node/2250> (in Russian).
13. *Jacyk G.V., Beljaeva I.A., Odinaeva N.D* Current problems in the care of premature infants *Current Pediatrics* No 1, 2011 (in Russian).
14. *Fenton T.R.* / T.R. Fenton, J.H. Kim // A systematic review and meta-analysis to revise the Fenton growth chart for preterm infants. - *BMC Pediatrics*, 2013.
15. *Spittle A.J., Anderson P.J., Lee K.J.* et al. Preventive care at home for very preterm infants improves infant and caregiver outcomes at 2 years. *Pediatrics*, 2011. P. 171–178.