

ОЦЕНКА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СПИНАЛЬНО-СТВОЛОВОГО УРОВНЯ ОРГАНИЗАЦИИ ДВИЖЕНИЙ ПО Н.А. БЕРНШТЕЙНУ У НЕДОНОШЕННЫХ ДЕТЕЙ С ПЕРИНАТАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИЕЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

УДК 61-616-08

Нефедьева Д.Л., Бодрова Р.А., Аухадеев Э.И.
ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, Казань, Россия

ASSESSMENT OF THE FUNCTIONING OF THE SPINAL-STEM LEVEL OF MOVEMENT ORGANIZATION IN PREMATURE INFANTS WITH PERINATAL PATHOLOGY OF THE NERVOUS SYSTEM

Nefedeva D.L., Bodrova R.A., Auhadeev E.I.
Kazan State Medical Academy, Kazan, Russia

Введение

В последние годы отмечается рост количества преждевременных родов и выживаемость детей, рожденных недоношенными [1, 2]. У выживших недоношенных детей часто развивается грубая инвалидизирующая патология, в структуре которой преобладают двигательные дефициты, а именно детский церебральный паралич, диагностирующийся в 10-18% наблюдений [3, 4, 5]. По результатам различных катамнестических исследований у недоношенных нередко выявляются нарушения становления моторных навыков, задержки умственного и речевого развития, нарушения в эмоциональной сфере [6, 7, 8]. По данным литературы, поступательное развитие ребенка является критерием его здоровья и правильного лечения, а ранняя, непрерывная, мультидисциплинарная абилитация и реабилитация играют важную роль в профилактике нарушений развития и инвалидизации [9, 10]. Различные программы абилитации реализуются в течение последних 40 лет, однако универсальной модели нет, как нет, например, четких показаний для выбора и последующего применения методов двигательного восстановления [11, 12, 13].

Нейрофизиологическая концепция построения движений Н.А. Бернштейна может стать теоретической основой для разработки методов двигательной абилитации у детей с патологией нервной системы [14, 15]. Концепция объясняет иерархию взаимоотношений в системе двигательного контроля, особенности взаимодействия между уровнями построения движений, которые разделяются по составу афферентных синтезов. Так, по Н.А. Бернштейну, создание и удерживание мышечного тонуса, удерживание статических и динамических поз, поддержание равновесия обеспечиваются функционированием спинально-стволового уровня. Все двигательные акты вышележащих уровней насыщены фоном реактивного тонуса, реализуемым спинально-стволовым уровнем и,

соответственно, его патология будет отражаться на качестве построения любого движения [14, 15].

Основными показателями двигательной функции у ребенка первых месяцев жизни являются мышечный тонус, безусловные рефлексы, генерализованные движения, а в дальнейшем – качество постурального контроля. Таким образом, двигательные возможности ребенка раннего возраста определяется, в первую очередь, функционированием наиболее зрелого спинально-стволового уровня. Его патология может проявляться симптомами выпадения функций или, наоборот, растормаживания периферического мотонейрона в зависимости от уровня поражения [15].

В литературе рассматриваются различные функциональные биомаркеры двигательного развития, такие как динамика генерализованных движений или количественная оценка постурального контроля (контроля положения тела) у ребенка и др. [16, 17, 18, 19, 20]. Особенности течения острых неонатальных повреждений нервной системы у недоношенных детей, часто приводящие к инвалидизации, требуют разработки точных методов прогнозирования долгосрочных клинических, в первую очередь, двигательных исходов с помощью различных методов, включая Международную классификацию функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья (МКФ) [21, 22].

Целью настоящей работы является разработка методов оценки функционирования спинально-стволового уровня построения движений с позиций Международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья у недоношенных детей с перинатальной патологией нервной системы.

Материал и методы исследования

В исследование включено 90 пациентов, наблюдавшихся на базе ГАУЗ «Детская республиканская клиниче-

ская больница Министерства здравоохранения Республики Татарстан» в течение первого года жизни. Все дети были разделены на 2 группы: первую группу составили 77 недоношенных детей (39 мальчиков и 38 девочек). Во вторую группу вошли 13 доношенных пациентов (8 мальчиков и 5 девочек). Все дети имели перинатальное поражение нервной системы и после рождения получали лечение в отделениях реанимации и/или патологии новорожденных, специализированных отделениях стационара. После перевода с первого или со второго этапа реабилитации (средний возраст перевода $2,8 \pm 1,3$ мес.) детей наблюдал амбулаторно ряд специалистов: невролог, педиатр, офтальмолог, пульмонолог, дефектолог и др. Всем пациентам проводили неврологическое обследование, включающее клиническую оценку неврологического статуса, данные нейросонографии, оценку состояния глазного дна и, при необходимости, данные электроэнцефалографии и компьютерной томографии головного мозга. В соответствии с Федеральными клиническими рекомендациями Союза педиатров России дети получали реабилитационную терапию (кинезиотерапия, массаж, физиотерапия, психолого-педагогическая коррекция) в дневном или круглосуточном стационаре [23]. Оценивали 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. Для объективизации полученных результатов вычисляли индексы развития (ИР) для каждой функции, представляющие собой отношение фактического возраста (выраженного в месяцах) к паспортному возрасту конкретного ребенка и средний ИР для совокупности функций [24]. С учетом коррекции паспортного возраста ребенка по сроку его гестации определяли группу развития ребенка [25]. Мышечный тонус оценивали посредством использования шкалы Ашворт [26]. Оценка безусловных, шейных тонических и установочных рефлексов и патологических движений осуществляли на основе данных шкалы Журбы и Мастюковой [27].

Контроль произвольных антигравитационных движений и контроль за срединной линией тела (отсутствие отклонений от срединной линии ($\pm 30\%$) не менее 50% времени наблюдения) в скорректированном по сроку гестации возрасте 3-х месяцев проводили по Dusing et al. (2014). Для описания данных показателей была разработана оригинальная балльная шкала, которая вместе с данными шкал Журбы и Мастюковой, шкалы Ашворт, стала основой для определения количественных значений,

описывающих функционирование спинально-стволового уровня построения движений с позиций МКФ.

Статистический анализ полученных результатов проводился при помощи программного обеспечения Excel и программы STRINF [28]. Определялась нормальность распределения, рассчитывались средние величины, ошибки средних, медианы и процентиля. Данные в тексте представлены в виде $M \pm SD$ (M – среднее арифметическое, SD – стандартное отклонение), а так же Me (медианы) и 25% и 75% процентиля. Сравнение групп проводилось с помощью непараметрического критерия Манна-Уитни. 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 исследования и их обсуждение. Все дети, находящиеся под наблюдением, имели отягощенный перинатальный анамнез. Средний гестационный возраст у детей первой группы составил $29,7 \pm 2,7$ недель, средний вес – $1320,1 \pm 401,7$ г, при этом у 62 детей при рождении была очень низкая (< 1500 г.) или экстремально низкая масса тела (< 1000 г.). Средний вес у детей второй группы составил $2959 \pm 666,1$ г. У 68 (88,3%) пациентов первой группы и 10 (76,9%) пациентов второй группы имелась патология беременности и/или родов.

К первому году жизни 11 пациентов первой группы (14,3%) имели инвалидность. Структура инвалидности включала в себя заболевания нервной системы у 7 (9,1%) детей, патологию дыхательной системы у 2 (2,6%) пациентов, у 1 (1,3%) больных патологию органа зрения и у 1 (1,3%) – патологию органа слуха. Таким образом, инвалидизация была связана преимущественно с патологией нервной системы. У детей второй группы инвалидность не устанавливалась.

Патология сенсорных систем отмечалась у 53 (68,8%) детей первой группы, у детей второй группы нарушения не выявлены ($p < 0,001$). Так, у 51 (66,2%) пациента диагностирована ретинопатия недоношенных, из них у 19 (37,3%) детей проведена операция (лазеркоагуляция сетчатки), у 1 (5,3%) ребенка – неоднократно. У 2 пациентов первой группы наблюдалась сенсоневральная тугоухость 3-4 степени.

Для количественной оценки структурных нарушений в неонатальном периоде использована классификация церебральной ишемии (ЦИ) и пери- и интравентрикулярных

Таблица 1. Степени тяжести гипоксически-ишемических и гипоксически-геморрагических поражений головного мозга у детей в неонатальном периоде

Гипоксически-ишемическое поражение мозга			Геморрагическое поражение мозга		
Степень тяжести ЦИ	Количество пациентов 1 группы	Количество пациентов 2 группы	Степень тяжести ПИВК	Количество пациентов 1 группы	Количество пациентов 2 группы
I	1 (1,3%)	2 (15,4%)	I	14 (18,2%)	2 (15,4%)
II	48 (62,3%)	9 (69,2%)	II	2 (2,6%)	-
III	4 (5,2%)	-	III	5 (6,5%)	-
-	-	-	IV	3 (3,9%)	-

Таблица 2. Комплексная оценка функции спинально-стволового уровня построения движений с позиций МКФ у детей раннего возраста

Показатель (МКФ)	Код домена	Степень нарушений				
		0	1	2	3	4
Мышечный тонус	b735	Отведение рук в стороны, поднятие выше головы, легкое пассивное сопротивление пассивным движениям ног	Уменьшения сопротивления пассивным движениям, или неполное отведение бедер	Увеличение объема пассивных движений или их асимметрия, или умеренное повышение тонуса, не затрудняющее выполнение пассивного движения	Выраженное ограничение или увеличение объема пассивных движений	Позы опистотонуса, или эмбриона, или лягушки
Безусловные рефлексы	b7508	Угасание всех рефлексов	Вызывается непостоянно большинство рефлексов и\или легкая асимметрия рефлексов	Все рефлексы постоянны	Все рефлексы вызываются, некоторые усилены	Все рефлексы усилены или отсутствие всех рефлексов, кроме рефлексов орального автоматизма
Асимметричный шейный тонический рефлекс (АШТР)	b7508	При повороте головы в сторону разгибает «лицевую» руку	При повороте головы в сторону поза фехтовальщика непостоянная, быстро исчезает спонтанно	При повторной стимуляции рефлекс не вызывается, или поза фехтовальщика возникает спонтанно	Поза фехтовальщика держится длительно, но не постоянно	Ребенок фиксирован в позе фехтовальщика
Установочные рефлексы	b7508	Лежа на животе - опора на согнутые под острым углом предплечья; в вертикальном положении хорошо удерживает голову, больше 1 минуты	Неуверенная опора на предплечья лежа на животе, голову поднимает, в вертикальном положении удерживает голову больше 1 минуты	В вертикальном положении голову держит неустойчиво, меньше 1 минуты	Нет опоры на предплечья или плохой контроль головы в положении на животе и вертикальном положении, менее 1 минуты	Лежа на животе не удерживает голову
Патологические движения	b7651	Отсутствуют	Иногда мелко-размашистый тремор при беспокойстве	Постоянный тремор при беспокойстве	Локальный тремор в покое	Генерализованный тремор в покое
Антигравитационные движения, контроль простых произвольных движений	b7600	Тянется к предмету и осуществляет захват, удерживает вложенный в руку предмет	Тянется к предмету, осуществляет захват, но не удерживает предмет	Тянется к предмету, но захват не осуществляет и\или вложенный предмет не удерживает	Тянется к предмету, но промахивается	Не тянется к предмету, не удерживает вложенный предмет
Контроль за срединной линией тела	b7608	В течение 1 минуты голова не отклоняется от срединной линии ($\pm 30\%$) не менее 50% времени наблюдения без предъявления игрушки	Сохраняет контроль за срединной линией в течение 1 мин с предъявлением игрушки	В течение 1 минуты голова не отклоняется от срединной линии ($\pm 30\%$) не менее 50% времени наблюдения с предъявлением игрушки	В течение 1 минуты голова не отклоняется от срединной линии ($\pm 30\%$) не менее 25% времени наблюдения с предъявлением игрушки	Не удерживает голову по срединной линии

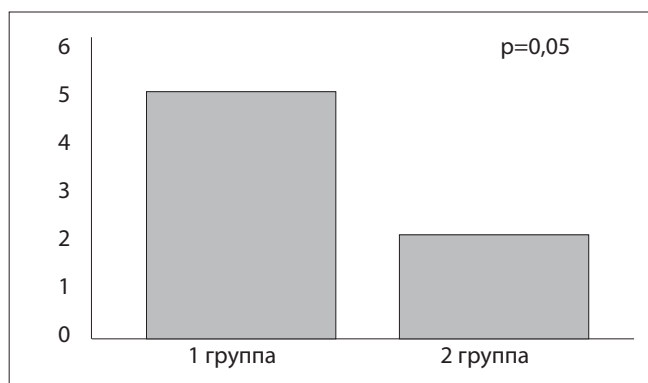


Рис. 1. Степень дисфункции спинально-стволового уровня построения движений у детей с перинатальной патологией нервной системы

кровоизлияний (ПИВК) головного мозга. Согласно полученным данным, у детей обеих групп преобладали гипоксически-ишемические поражения мозга (таблица 1).

Таким образом, в результате проведенного исследования выявлено, что у пациентов второй группы выраженность поражения головного мозга в целом была меньше, чем у детей первой группы, не достигая степени статистической значимости.

У 4 детей первой группы (5,2%) перенесенные гипоксически-ишемические и геморрагические поражения головного мозга привели к формированию перивентрикулярной лейкомаляции (ПВЛ), у 8 пациентов (10,3%) установлена постгеморрагическая внутренняя гидроцефалия, из них у 3 (3,9%) окклюзионного характера, что привело к проведению вентрикуло-перитонеального шунтирования. В неврологическом статусе к 6-7 месяцам жизни у 3 пациентов (3,9%) диагностирован тетрапарез, у 4 пациентов (5,2%) – гемипарез. У 14 (18,1%) пациентов выявлен негрубый гипертонус (пирамидная симптоматика) без снижения мышечной силы; у 5 (6,5%) тонус нормализовался, у остальных (66,2%) наблюдалась гипотония разной степени выраженности. У детей второй группы грубых двигательных нарушений не выявлено, у 3 (23,1%) детей отмечена пирамидная симптоматика; у 5 пациентов (38,4%) тонус нормализовался, у остальных (61,5%) диагностирована мышечная гипотония.

В скорректированном по сроку гестации возрасте 3–4 месяцев нарушения регуляции мышечного тонуса (синдромы мышечной гипотонии, гипертонуса, явления дистонии) выявлены у 73 (94,8%) пациентов первой группы и у 12 (92,3%) детей второй группы ($p>0,05$). Изменения в рефлекторной сфере установлены у 36 (46,8%)

недоношенных пациентов и у 1 (7,7%) пациента второй группы ($p<0,01$). Патологические движения (рубальный тремор) чаще отмечался у детей первой группы – в 30 (38,9%) случаях по сравнению с 1 (7,7%) пациентом второй группы ($p<0,01$). При оценке антигравитационных и произвольных движений хорошо удерживали голову в вертикальном положении и в положении на животе 29 (76,6%) пациентов первой и 12 (92,3%) детей второй группы ($p>0,05$).

Все вышеперечисленные показатели вошли в систему оценки функционирования спинально-стволового уровня построения движений у детей в возрасте 3-4 месяцев и были описаны с помощью соответствующих доменов нейромышечных, скелетных и связанных с движением функций МКФ (таблица 2).

Таким образом, выраженность нарушений по шкале МКФ определена с помощью суммирования определителей в каждом домене. Патология спинально-стволового уровня определена у большей части обследованных детей. При этом у 10 (12,9%) пациентов первой группы и 4 (30,8%) пациентов второй группы нарушения отсутствовали ($p>0,05$), у 38 (49,4%) детей первой и 8 (61,5%) детей второй группы выявлена легкая степень нарушений ($p>0,05$); у 27 (35,1%) пациентов первой и 1 (7,7%) пациентов второй группы определены умеренные нарушения функции спинально-стволового уровня ($p<0,001$). Тяжелые нарушения диагностированы у 5 (6,5%) недоношенных детей, у доношенных тяжелых нарушений не отмечалось ($p<0,05$). Пациентов с абсолютными нарушениями не выявлено. Общая тяжесть нарушений у детей первой группы составила 5 [2; 8] баллов и у детей второй группы 2 [1; 4] балла ($p<0,05$) (рис. 1).

Таким образом, степень дисфункции спинально-стволового уровня была выше у детей, родившихся недоношенными, за счет преобладания проблем умеренного и тяжелого характера.

Корреляционный анализ, проведенный для обеих групп, выявил статистически значимые связи между выраженностью нарушений функций спинально-стволового уровня и рядом параметров (таблица 3).

Таким образом, в результате проведенного исследования выявлено, что патология спинально-стволового уровня построения движений связана с недоношенностью и более выражена у пациентов с тяжелыми структурными поражениями головного мозга, в первую очередь, геморрагическими. Кроме того, выявлено, что чем выше степень нарушения функций спинально-стволового уровня, тем ниже ИР крупной и мелкой моторики, средний ИР и больше степень двигательной инвалидизации к первому году жизни.

Таблица 3. Статистически значимые корреляционные связи качества функционирования спинально-стволового уровня с рядом параметров

Параметр	Коэффициент корреляции (r)	Достоверность (p)
Степень геморрагического поражения головного мозга	0,46	$p<0,01$
Структурные нарушения в головном мозге (ПВЛ, гидроцефалия)	0,38	$p<0,05$
Срок гестации	- 0,39	$p<0,01$
Крупная моторика (ИР)	- 0,64	$p<0,001$
Мелкая моторика (ИР)	- 0,42	$p<0,01$
Средний ИР	- 0,36	$p<0,05$
Группа развития	0,51	$p<0,01$
Инвалидность к 1 году жизни по неврологическому заболеванию с выраженным двигательным дефицитом	0,66	$p<0,001$

Обсуждение результатов:

Результаты настоящего исследования показывают, что трудности формирования двигательной сферы ребенка, рожденного недоношенным, связаны с незрелостью нервной системы, структурными нарушениями в головном мозге и развертыванием клинических синдромов выпадения или раздражения, а так же высокой частотой патологии сенсорных систем, что, в целом, согласуется с литературными данными [1, 29, 30].

Выключение как афферентных, так и эфферентных проводников при повреждении спинально-стволового уровня построения движений проявляется мышечной гипотонией, выпадением рефлекса реципрокной иннервации и денервации антагонистов, сопровождающееся тремором. При спинальной патологии диагноз обычно не представляет затруднений, в связи с четкой картиной периферического пареза. Повреждения вышележащих структур, сопровождающиеся гипотонией, могут вызывать диагностические трудности. Так, дефект в области красного ядра и руброспинальных проводников дает симптоматику грубой гипотонии (до рекурвации в суставах) и тремора, который отражает нарушение способности перераспределять тонус. Так же трудно дифференцируемая гипотония возможна при поражении мозжечка и его связей. В этом случае часто отмечается большая выраженность симптоматики на стороне поражения. Сочетание гипотонии с гиперкинезом дает возможность предположить заинтересованность подкорковых ядер (стиатума).

Первые 3-4 месяца скорректированного по сроку гестации возраста, период большой неврологической трансформации, называют, так же «периодом ложного благополучия», когда клиническая картина поражения еще не сформирована. Четкие симптомы и синдромы поражения определяются обычно после 5-6 месяцев, что связано с этапами морфологического созревания структур головного мозга. В этот период часто развертываются спастические синдромы, связанные с повреждением пирамидных структур. В случае коркового поражения гипертонус имеет пирамидный и экстрапирамидный компоненты, при проводниковом поражении – экстрапирамид-

ный компонент остается сохранным. Поражение уровня синергий дает картину мышечной дистонии. В данном исследовании у 21 (27,3%) пациента первой группы и у 3 (23,1%) детей второй группы наблюдалась патология со стороны пирамидного уровня построения движения и, соответственно, вторичное изменение функционирования (растормаживание) спинально-стволового уровня. Первичные нарушения со стороны спинально-стволового уровня выявлялись чаще: у 51 (66,2%) пациента первой и 8 (61,5%) пациентов второй группы ($p>0,05$).

В результате проведенного исследования определено, что у детей, рожденных недоношенными, дисфункция спинально-стволового уровня отмечается так же часто, как у доношенных детей с перинатальным поражением нервной системы, но степень выраженности нарушений у них значительно выше ($p<0,05$). В дальнейшем это проявляется в виде задержки моторного развития и двигательной инвалидизации. Данное наблюдение согласуется с положением о том, что основой правильного функционирования всех верхних уровней организации движений является правильное функционирование нижних уровней, поскольку чем ниже в иерархии уровней находится поврежденный уровень, тем хуже возмещаются дефекты в двигательном составе [15]. Таким образом, начинать обучение движению ребенка необходимо со спинально-стволового уровня, и, при наличии патологии нервной системы, работа должна продолжаться на протяжении всего времени формирования двигательной сферы (до 6–7 лет).

Выводы:

1. Клинические данные, отражающие нарушения функции спинально-стволового уровня построения движений с позиций МКФ целесообразно использовать для прогнозирования двигательных исходов к первому году жизни у недоношенных пациентов с перинатальным поражением головного мозга.
2. Степень нарушений функционирования спинально-стволового уровня построения движений ассоциирована со структурными нарушениями в головном мозге и у недоношенных детей является более выраженной, чем у доношенных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Пальчик А.Б., Федорова Л.А., Понятишин А.Е. Неврология недоношенных детей. М.: МЕДпресс-информ; 2012.
2. Яцук Г.В. Диагностика и комплексная реабилитация перинатальной патологии новорожденных детей. М.: Педиатр; 2012.
3. Robertson, C.M.T. Outcomes for the extremely premature infant: What is new? And where are we going? / C.M.T. Robertson, M.J. Watt, I.A. Dinu // *Pediatric Neurology*. – 2009. – Vol. 40. – P. 189-196.
4. Jarjour, I.T. Neurodevelopmental outcome after extreme prematurity: a review of the literature / I.T. Jarjour // *Pediatric Neurology*. – 2015. – Vol. 52. – P. 143-152.
5. Beaulieu-Poulin, C. Validity of the language development survey in infants born preterm / C. Beaulieu-Poulin, M.N. Simard, H. Babakissa et al. // *Early Human Development*. – 2016. – Vol. 98. – P. 11-16.
6. Gorzilio, D.M. Neurobehavioral development prior to term-age of preterm infants and acute stressful events during neonatal hospitalization / D.M. Gorzilio, E. Garrido, C.M. Gaspardo et al. // *Early Human Development*. – 2015. – Vol. 91 (12). – P. 769-775.
7. Benassi, E. Early communicative behaviors and their relationship to motor skills in extremely preterm infants / E. Benassi, S. Savini, J.M. Iverson et al. // *Research in Developmental Disabilities*. – 2016. – Vol. 48. – p. 132-144.
8. Lowe, J. Physical activity outcomes following preterm birth / J. Lowe, M. Cousins, C.J. Kotecha, S. Kotecha // *Pediatric Respiratory Reviews*. – 2016. – Vol. 29. – P. 2-24.
9. Демьянова Т.Г., Григорьянц Л.Я., Авдеева Т.Г. и др. Наблюдение за глубоко недоношенными детьми на первом году жизни. М.: Медпрактика. – 2006. – 148 с.
10. 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.
11. Leib, S. Effect of early intervention and stimulation on preterm infants / S. Leib, G. Benfield, J. Guidubaldi // *Pediatrics*. – 1980. – Vol. 66 (1). – P. 83-89.
12. Pepino, V. Application of tactile / kinesthetic stimulation in premature infants: a systematic review / V. Pepino, M.A. Mezzacappa // *Journal de Pédiatrie*. – 2015. – Vol. 91(3). – P. 213-233.
13. Mas, C. Follow-up at two years of age and early predictors of non-compliance in a cohort of very preterm infants / C. Mas, P. Gerardin, E. Chirpaz et al. // *Early Human Development*. – 2017. – Vol. 108. – P. 1-7.
14. Аухадеев, Э.И. Системный методологический подход к медицинской реабилитации на основе концепции Н.А. Бернштейна / Э.И. Аухадеев, – Казань, 2017. – 102 с.
15. Бернштейн, Н.А. О построении движений / Н.А. Бернштейн. – М., Медгиз, 1947. – 250 с.
16. Prechtl, H.F.R. Early prediction of later neurological deficits. In : «Longitudinal studies in children at risk». Satellite Meeting of the 8th International Congress in Ljubljana. – Vienna. – 1998. – P. 5-6.
17. Zahad-Cheikh, M. Comparative analysis of perinatal and postnatal factors, and general movement in extremely preterm infants / M. Zahad-Cheikh, Y. Brevaut-Malaty, M. Busuttil et al. // *Brain and Development*. – 2011. – Vol. 33. – P. 656-665.

18. Bentzley, J.P. Kinematic measurement of 12-week head control correlates with 12-month neurodevelopment in preterm infants / J.P. Bentzley, P. Coker-Bolt, N.G. Morean et al. // *Early Human Development*. – 2015. – Vol. 91. – P. 159-164.
19. Dusing, S.C. Postural complexity influences development in infant born preterm with brain injury: relating perception-action theory to 3 cases / S.C. Dusing, T. Izzo, L.R. Tracker, J.C. Galloway // *Physical Therapy*. – 2014. – Vol. 94 (10). – P. 1508-1516.
20. Dusing, S.C. Infant born preterm have dylayed development of adaptive postural control in the first 5 months of life / S.C. Dusing, L.R. Tracker, J.C. Galloway // *Infant Behavior and Development*. – 2016. – Vol. 44. – P. 49-58.
21. Аухадеев Э.И., Бодрова Р.А. Новый методологический подход к реабилитации пациентов на основе Международной классификации функционирования. Вестник восстановительной медицины; 2014; 1: 6-10.
22. International Classification of Functioning, Disability and Health. Geneva: WHO; 2001.
23. Федеральные клинические рекомендации Союза педиатров России. <http://www.pediatr-russia.ru/news/recommend>
24. Скворцов И.А. Неврология развития: руководство для врачей. М.: Литтерра; 2008.
25. Густов А.В., Антипенко Е.А. Когнитивные расстройства в неврологии: методы диагностики, пути коррекции. Н.Новгород: издательство Нижегородской государственной медицинской академии; 2011.
26. Bohannon, R. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity / R. Bohannon, V. Smith // *Phys. Ther.* – 1987. - № 67. – P. 206-207.
27. Журба, Л.Т. Нарушение психомоторного развития детей первого года жизни / Л.Т. Журба, Е.М. Мастюкова // М.: «Медицина». – 1981. – 272 с.
28. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2010617487; 2010.
29. Cabral, T.I. Motor development and sensory processing: a comparative study between preterm and term infants / T.I. Cabral, C.M. Silva, E. Tudella, C.M.S. Martinez. // *Res. Dev. Disabil.* – 2015. – Vol. 36. – P. 102-107.
30. Cabral, T.I. Analysis of sensory processing in preterm infants / T.I. Cabral, L.G. Pereira, C.M. Silva et al. // *Early Human Development*. – 2016. – Vol. 103. – P. 77-81.

REFERENCES

1. Pal'chik A.B., Fedorova L.A., Ponjatishin A.E. Nevrologija nedonoshennyh detej. M.: MEDpress-inform; 2012.
2. Jacyk G.V. Diagnostika i kompleksnaja rehabilitacija perinatal'noj patologii novorozhdennyh detej. M.: Pediatr#; 2012.
3. Robertson, C.M.T. Outcomes for the extremely premature infant: What is new? And where are we going? / C.M.T. Robertson, M.J. Watt, I.A. Dinu // *Pediatric Neurology*. – 2009. – Vol. 40. – P. 189-196.
4. Jarjour, I.T. Neurodevelopmental outcome after extreme prematurity: a review of the literature / I.T. Jarjour // *Pediatric Neurilogy*. – 2015. – Vol. 52. – P. 143-152.
5. Beaulieu-Poulin, C. Validity of the language development survey in infants born preterm / C. Beaulieu-Poulin, M.N. Simard, H. Babakissa et al. // *Early Human Development*. – 2016. – Vol. 98. – P. 11-16.
6. Gorzilio, D.M. Neurobehavioral development prior to term-age of preterm infants and acute stressful events during neonatal hospitalization / D.M. Gorzilio, E. Garrido, C.M. Gaspardo et al. // *Early Human Development*. – 2015. – Vol. 91 (12). – P. 769-775.
7. Benassi, E. Early communicative behaviors and their relationship to motor skills in extremely preterm infants / E. Benassi, S. Savini, J.M. Iverson et al. // *Research in Developmental Disabilities*. – 2016. – Vol. 48. – p. 132-144.
8. Lowe, J. Physical activity outcomes following preterm birth / J. Lowe, M. Cousins, C.J. Kotecha, S. Kotecha // *Pediatric Respiratory Reviews*. – 2016. – Vol. 29. – P. 2-24.
9. Dem'janova T.G., Grigor'janc L.Ja., Avdeeva T.G. i dr. Nabljudenie za gluboko nedonoshennymi det'mi na pervom godu zhizni. M.: Medpraktika. – 2006. – 148 s.
10. 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.
11. Leib, S. Effect of early intervention and stimulation on preterm infants / S. Leib, G. Benfield, J. Guidubaldi // *Pediatrics*. – 1980. – Vol. 66 (1). – P. 83-89.
12. Pepino, V. Application of tactile / kinesthetic stimulation in premature infants: a systematic review / V. Pepino, M.A. Mezzacappa // *Journal de Pediatria*. – 2015. – Vol. 91(3). – P. 213-233.
13. Mas, C. Follow-up at two years of age and early predictors of non-compliance in a cohort of very preterm infants / C. Mas, P. Gerardin, E. Chirpaz et al. // *Early Human Development*. – 2017. – Vol. 108. – P. 1-7.
14. Аухадеев, Je.I. Sistemnyj metodologicheskij podhod k medicinskoj rehabilitacii na osnove koncepcii N.A. Bernshtejna / Je.I. Аухадеев, - Kazan', 2017. – 102 s.
15. Bernshtejn, N.A. O postroenii dvizhenij / N.A. Bernshtejn. - M., Medgiz, 1947. – 250 s.
16. Prechtl, H.F.R. Early prediction of later neurological defecits. In : «Longitudinal studies in children at risk». Satellite Meeting of the 8th International Congress in Ljubljana. – Vienna. – 1998. – P. 5-6.
17. Zahad-Cheikh, M. Comparative analysis of perinatal and postnatal factors, and general movement in extremely preterm infants / M. Zahad-Cheikh, Y. Brevaut-Malaty, M. Busuttill et al. // *Brain and Development*. – 2011. – Vol. 33. – P. 656-665.
18. Bentzley, J.P. Kinematic measurement of 12-week head control correlates with 12-month neurodevelopment in preterm infants / J.P. Bentzley, P. Coker-Bolt, N.G. Morean et al. // *Early Human Development*. – 2015. – Vol. 91. – P. 159-164.
19. Dusing, S.C. Postural complexity influences development in infant born preterm with brain injury: relating perception-action theory to 3 cases / S.C. Dusing, T. Izzo, L.R. Tracker, J.C. Galloway // *Physical Therapy*. – 2014. – Vol. 94 (10). – P. 1508-1516.
20. Dusing, S.C. Infant born preterm have dylayed development of adaptive postural control in the first 5 months of life / S.C. Dusing, L.R. Tracker, J.C. Galloway // *Infant Behavior and Development*. – 2016. – Vol. 44. – P. 49-58.
21. Аухадеев Je.I., Бодрова Р.А. Novyj metodologicheskij podhod k rehabilitacii pacientov na osnove Mezhdunarodnoj klassifikacii funkcionirovanija. Vestnik vosstanovitel'noi mediciny; 2014; 1: 6-10.
22. International Classification of Functioning, Disability and Health. Geneva: WHO; 2001.
23. Federal'nye klinicheskie rekomendacii Sojuza pediatrov Rossii. <http://www.pediatr-russia.ru/news/recommend>
24. Skvorcov I.A. Nevrologija razvitiya: rukovodstvo dlja vrachej. M.: Litterra; 2008.
25. Gustov A.V., Antipenko E.A. Kognitivnye rasstrojstva v nevrologii: metody diagnostiki, puti korrekcii. N.Novgorod: izdatel'stvo Nizhegorodskoj gosudarstvennoj medicinskoj akademii; 2011.
26. Bohannon, R. Interrater reability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity / R. Bohannon, V. Smith // *Phys. Ther.* – 1987. - № 67. – R. 206-207.
27. Zhurba, L.T. Narushenie psihomotornogo razvitiya detej pervogo goda zhizni / L.T. Zhurba, E.M. Mastjukova // M.: «Medicina». – 1981. – 272 s.
28. Svidetel'stvo o gosudarstvennoj registracii programmy dlja JeVM № 2010617487; 2010.
29. Cabral, T.I. Motor development and sensory processing: a comparative study between preterm and term infants / T.I. Cabral, C.M. Silva, E. Tudella, C.M.S. Martinez. // *Res. Dev. Disabil.* – 2015. – Vol. 36. – P. 102-107.
30. Cabral, T.I. Analysis of sensory processing in preterm infants / T.I. Cabral, L.G. Pereira, C.M. Silva et al. // *Early Human Development*. – 2016. – Vol. 103. – P. 77-81

РЕЗЮМЕ

Улучшение качества прогнозирования двигательных исходов у недоношенных детей с целью формирования единого подхода к абилитации данной категории пациентов на всех этапах выхаживания, может быть реализовано путем разработки методов оценки функционирования спинально-стволового уровня построения движений по Н.А. Бернштейну. В статье для подобной оценки впервые были использованы клинические данные, отражающие нарушения регуляции тонуса, нарушения в безусловно-рефлекторной сфере, качество постурального контроля и контроля произвольных движений с помощью соответствующих доменов нейромышечных, скелетных и связанных с движе-

нием функций с позиций Международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья. У детей, получающих инвалидность к первому году жизни, выявлена дисфункция спинально-стволового уровня построения движений. Выраженность этой дисфункции выше у детей, рожденных недоношенными, по сравнению с доношенными детьми, при одинаковой частоте выявляемых нарушений, что определяет необходимость разработки и применения соответствующих методов абилитации.

Ключевые слова: недоношенные дети, спинально-стволовой уровень построения движений, Международная классификация функционирования, инвалидность и здоровье.

ABSTRACT

Improving the quality of predicting motor outcomes in premature infants in order to form a unified approach to the ablation of this category of patients at all stages of nursing can be realized by developing methods for assessing the functioning of the spinal-stem level of the movement construction according to N.A. Bernstein. In this article, for the first time, clinical data reflecting disturbances in tone regulation, abnormalities in the unconditioned reflex sphere, the quality of postural control and control of arbitrary movements with the help of the corresponding domains of neuromuscular, skeletal and motion-related functions from the positions of The International Classification of Functioning, Disability and Health. In children receiving a disability for the first year of life, a dysfunction of the spinal-stem level of the construction of movements was detected. The severity of this dysfunction is higher in children born premature than in full-term children, with the same frequency of detected violations, which determines the need to develop and apply appropriate methods of habilitation.

Keywords: premature children, spinal-barrel level of movement, International Classification of Functioning, Disability and Health.

Контакты:

Нефедьева Д.Л. E-mail: DLNefedeva@mail.ru

Бодрова Р.А. E-mail: Rezeda.Bodrova@tatar.ru