

DOI: 10.32364/2618-8430-2023-6-2-157-163

Взаимосвязь динамики роста окружности головы в первый месяц жизни и психомоторного развития крайне недоношенных детей в возрасте 3 лет

В.П. Щербакова^{1,2}, Л.И. Мозжухина¹, Л.Е. Строева¹, С.Е. Калгина^{1,2}, О.В. Кисельникова¹

¹ФГБОУ ВО ЯГМУ Минздрава России, Ярославль, Россия

²ГБУЗ ЯО «Областной перинатальный центр», Ярославль, Россия

РЕЗЮМЕ

Цель исследования: изучить взаимосвязь траектории роста окружности головы (ОГ) в 1-й месяц жизни у детей, рожденных крайне недоношенными, с исходами психомоторного развития к возрасту 3 лет.

Материал и методы: было проведено ретроспективное когортное исследование, в которое было включено 140 детей, рожденных с экстремально низкой массой тела на территории Ярославской области в период с 2012 по 2018 г. и наблюдавшихся до 3-летнего возраста в амбулаторном отделении для детей раннего возраста ГБУЗ ЯО «Областной перинатальный центр». Траектория роста ОГ определялась на основании динамики показателей с момента рождения до возраста 1 мес., выраженной в процентах. Для оценки психомоторного развития использовалась шкала «КАТ-КЛАМС». Исходы психомоторного развития были определены как норма, диссоциация развития (различия показателей шкалы «КАТ-КЛАМС» и моторики) и задержка.

Результаты исследования: динамика роста ОГ в 1-й месяц жизни характеризовалась тремя траекториями: замедленный рост (n=37; 26,4%), догоняющий рост (n=69; 49,3%) и быстрый догоняющий рост (n=34; 24,3%), при этом получены достоверные различия в показателях психомоторного развития в возрасте 3 лет (p<0,001). Более половины (52,9%) крайне недоношенных детей с быстрым догоняющим ростом ОГ имели нормальное психомоторное развитие, в то время как в группе детей с замедленным ростом ОГ — лишь 24,3%. На траекторию роста ОГ в 1-й месяц жизни и исходы психомоторного развития детей к 3 годам жизни оказывали влияние: гестационный возраст, масса тела при рождении, ОГ при рождении, длительность нахождения на искусственной вентиляции легких, наличие бронхолегочной дисплазии, гемодинамически значимый функционирующий артериальный проток, постнатальная задержка роста и способ вскармливания.

Заключение: крайне недоношенные дети с замедленным ростом ОГ в 1-й месяц жизни подвержены задержке психомоторного развития к возрасту 3 лет.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: дети, недоношенные, окружность головы, траектория роста окружности головы, психомоторное развитие, КАТ-КЛАМС.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Щербакова В.П., Мозжухина Л.И., Строева Л.Е. и др. Взаимосвязь динамики роста окружности головы в первый месяц жизни и психомоторного развития крайне недоношенных детей в возрасте 3 лет. РМЖ. Мать и дитя. 2023;6(2):157–163. DOI: 10.32364/2618-8430-2023-6-2-157-163.

The association between the tendency of the head circumference growth trajectory in neonates (1 month) and the psychomotor development of extremely preterm infants at the age of 3 years

V.P. Shcherbakova^{1,2}, L.I. Mozhukhina¹, L.E. Stroyeva¹, S.E. Kalgina^{1,2}, O.V. Kiselnikova¹

¹Yaroslavl State Medical University, Yaroslavl, Russian Federation

²Regional Perinatal Center, Yaroslavl, Russian Federation

ABSTRACT

Aim: to study the association of the head circumference (HC) growth trajectory in extremely preterm neonates (1 month) with the outcomes of psychomotor development by the age of 3 years.

Patients and Methods: a retrospective cohort study included 140 children with extremely low birth weight in the Yaroslavl region in the period from 2012 to 2018 and observed up to the age of 3 in the outpatient department for infants of the Regional Perinatal Center. The HC growth trajectory was determined based on the tendency of indicators from the birth to the age of 1 month, expressed as a percentage. The Clinical Adaptive Test / Clinical Linguistic and Auditory Milestone Scale (CAT/CLAMS) was used to assess psychomotor development. The outcomes of psychomotor development were defined as the norm, development dissociation (differences in indicators of the CAT/CLAMS and motor skills) and delayed development.

Results: the tendency of the HC growth in neonates (1 month) was characterized by three trajectories: slow growth (n=37; 26.4%), catch-up growth (n=69; 49.3%) and rapid catch-up growth (n=34; 24.3%) with significant differences in indicators of psychomotor development at the age of 3 years (p<0.001). More than half (52.9%) of extremely preterm infants with rapid catch-up growth of HC had normal psychomotor development, while in the group with HC delayed growth — only 24.3%. The HC growth trajectory in neonates (1 month) and the outcomes of

psychomotor development of children by the age of 3 were influenced by the following: gestational age, birth weight, HC at birth, ventilator length of stay, the presence of bronchopulmonary dysplasia, hemodynamically significant persistent ductus arteriosus, postnatal growth retardation and the method of feeding.

Conclusion: extremely preterm neonates (1 month) with HC slow growth are subject to a delay in psychomotor development by the age of 3 years.

KEYWORDS: children, preterm infants, head circumference, head circumference growth trajectory, psychomotor development, CAT/CLAMS.

FOR CITATION: Shcherbakova V.P., Mozhukhina L.I., Stroyeva L.E. et al. The association between the tendency of the head circumference growth trajectory in neonates (1 month) and the psychomotor development of extremely preterm infants at the age of 3 years. Russian Journal of Woman and Child Health. 2023;6(2):157–163 (in Russ.). DOI: 10.32364/2618-8430-2023-6-2-157-163.

ВВЕДЕНИЕ

Уровень выживаемости крайне недоношенных детей в последние годы значительно повысился благодаря улучшению методов неонатальной интенсивной терапии. При этом исходы психомоторного развития (ПМР) у данной группы детей остаются недостаточно изученными [1]. Около 50% детей, рожденных крайне недоношенными, имеют пограничные и грубые задержки этапов ПМР к 2 годам жизни [2].

К факторам риска неблагоприятного исхода ПМР относят гестационный возраст (ГВ), тяжелый респираторный дистресс-синдром (РДС), некротизирующий энтероколит, бронхолегочную дисплазию (БЛД), гемодинамически значимый функционирующий артериальный проток (ГЗФАП) и постнатальную задержку роста в первые месяцы жизни [3–6].

Недостаточная прибавка массы тела у детей после преждевременных родов ассоциирована с задержкой ПМР в последующие годы наблюдения [7–9]. При этом динамика роста окружности головы (ОГ) в большей степени соотносится с когнитивными исходами, поскольку размер головы связан с размером головного мозга и созреванием коры больших полушарий к возрасту 3 лет [10, 11]. Однако лишь единичные исследования показывают важность оценки динамики роста ОГ именно в 1-й месяц жизни как в особенный период развития незрелого головного мозга [11, 12]. В ряде работ проводились замеры ОГ при рождении и каждую неделю в течение 1-го месяца жизни. В лонгитюдных исследованиях по траекториям роста ОГ выделялись подгруппы детей, демонстрирующие различные модели развития [11, 14, 15], что побудило нас к подобному анализу.

Цель исследования: изучить взаимосвязь траектории роста ОГ в 1-й месяц жизни у детей, рожденных крайне недоношенными, с исходами ПМР к возрасту 3 лет.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Было проведено ретроспективное когортное исследование, в которое было включено 140 детей.

Критерии включения: масса тела ребенка при рождении менее 1000 г; ребенок рожден на территории Ярославской области в период с 2012 по 2018 г. и находился под наблюдением специалистов амбулаторного отделения для детей раннего возраста ГБУЗ ЯО «Областной перинатальной центр».

Критерии исключения: «маловесный» для гестационного возраста плод, малый размер плода для гестационного возраста, наличие генетических синдромов и тяжелых поражений ЦНС (внутрижелудочковое кровоизлияние 3–4-й степени, перивентрикулярная лейкомаляция, гидроцефалия).

Антропометрические показатели оценивались по шкалам INTERGROWTH-21 на ГВ при рождении и на постконцептуальный возраст (ПКВ) на момент выписки из стационара.

Данные замеров ОГ при рождении использовались как базовые показатели, а через 1 мес. формировались подгруппы детей с учетом процентного увеличения ОГ за этот промежуток времени.

Дети, имеющие прибавку ОГ менее 4% к значению при рождении, составили группу замедленного роста; от 4 до 10% — группу догоняющего роста; более 10% — группу быстрого догоняющего роста ОГ.

Для выявления причин, влияющих на формирование динамики роста ОГ в 1-й месяц жизни, использовался многофакторный анализ, который включал в себя оценку перинатальных и неонатальных факторов риска, а также заболевания в неонатальном периоде.

Психомоторное развитие детей оценивали на момент посещения ребенком врача-педиатра в возрасте 3 лет с использованием шкалы «КАТ-КЛАМС». Шкала позволяет оценить формирование навыков по трем основным линиям: «КЛАМС» (язык/речь), «КАТ» (решение задач) и «Моторика» [13]. Результаты анализировали по каждой линии отдельно. Исходы ПМР были определены как норма, диссоциация развития (различия показателей шкалы «КАТ-КЛАМС» и моторики) и задержка.

Сбор данных и их систематизация проводились в таблицах Microsoft Office Excel (2007). Статистическая обработка данных выполнялась в программах Statistica 10 и Medcalc. Используя критерий Шапиро — Уилка, было установлено, что количественные показатели не соответствуют нормальному распределению, поэтому в дальнейшем применялись непараметрические статистические методы. Для описания распределения использовались медианы и интерквартильные размахи. Для сравнения выборок применялся многофакторный дисперсионный анализ ANOVA и метод множественной логистической регрессии. Статистически значимыми считали различия при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

На основании траекторий прибавки ОГ в 1-й месяц жизни выявлены три различные модели роста: замедленный рост ($n=37$; 26,4%), догоняющий рост ($n=69$; 49,3%) и быстрый догоняющий рост ($n=34$; 24,3%).

В группе замедленного роста ОГ максимальный прирост показателя составил 3,9% от измерения при рождении; в группе догоняющего роста — от 4 до 10%, в группе быстрого догоняющего роста — более 10%.

Оценка ПМР крайне недоношенных детей в возрасте 3 лет показала, что нормальное ПМР наблюдалось у 55 (39,3%) обследованных, диссоциация развития — у 27 (19,3%), задержка — у 58 (41,4%).

Нами выявлены существенные различия в показателях ПМР обследованных детей в зависимости от темпов прибавки ОГ за 1-й месяц жизни (табл. 1).

Согласно представленным данным процент детей с нормальным ПМР в группе быстрого догоняющего роста ОГ был наивысшим и составил 52,9%; в группе замедленного роста ОГ — наименьшим и равнялся 24,3% ($p=0,0131$). У детей с догоняющей траекторией роста ОГ в 1-й месяц после рождения нормальное ПМР в возрасте 3 лет зарегистрировано в 40,6% случаев.

Задержка ПМР статистически значимо чаще определялась в группах детей с догоняющим и замедленным ростом ОГ ($p=0,0003$). При этом диссоциация развития более характерна для детей с быстрым догоняющим ростом ОГ (см. табл. 1).

Нами проведен сравнительный анализ факторов риска у крайне недоношенных детей с разными траекториями роста ОГ в 1-й месяц после рождения, получены значимые различия по таким показателям, как ГВ, масса тела при рождении, ОГ при рождении, длительность нахождения на искусственной вентиляции легких (ИВЛ), наличие БЛД, ГЗФАП, постнатальная задержка роста плода (дефицит массы тела на ПКВ при выписке из стационара), способ вскармливания (табл. 2).

Результаты однофакторного логистического регрессионного анализа с последующим использованием пошагового отбора выявили значительную степень зависимости траектории роста ОГ в 1-й месяц жизни у обследованных детей от таких показателей, как ГВ при рождении, масса тела при рождении, ОГ при рождении и наличие ГЗФАП (табл. 3).

Исходя из значений регрессионных коэффициентов, быстрый догоняющий рост ОГ напрямую связан с ГВ и массой тела при рождении. При увеличении ГВ на 1 нед. шанс догоняющего роста ОГ увеличивается в 1,9 раза. Увеличение массы тела при рождении на 1 г увеличивает шанс быстрого догоняющего роста в 1,007 раза. При этом была выявлена обратная взаимосвязь между быстрым догоняющим ростом ОГ и ГЗФАП.

Кроме этого, нами проанализирована взаимосвязь траектории роста ОГ в 1-й месяц жизни и показателей физического развития (ФР) детей на момент выписки из стационара (табл. 4).

Как видно из представленных данных, дети с догоняющим и быстрым догоняющим ростом ОГ в 1-й месяц после рождения чаще имеют нормальную массу тела на ПКВ при выписке из стационара. В то же время дети с замедлен-

ным ростом ОГ в последующем чаще выписываются с дефицитом массы 1-й и 2-й степени на ПКВ, что указывает на постнатальную задержку роста (см. табл. 4).

Статистически значимых различий в группах по траекториям роста ОГ в 1-й месяц жизни и показателям длины тела и ОГ на момент выписки не было установлено.

ОБСУЖДЕНИЕ

По данным литературы, недостаточный прирост ОГ у недоношенных детей в первые 2 года жизни ассоциируется с задержкой ПМР в возрасте 1,5 и 2 лет [4, 5, 7, 11]. При этом, как правило, используются популяционные нормативы ОГ при рождении, а изменения показателя Z-score оцениваются относительно здорового «эталонного» плода. Для недоношенных детей, получающих лечение в ОРИТ, прирост ОГ с использованием Z-score не может отражать реальную динамику у каждого конкретного ребенка. Для группы крайне недоношенных детей важен анализ фактической прибавки ОГ за 1-й месяц жизни, когда наблюдаются резкие изменения роста и велико влияние осложнений и вмешательств, предпринятых по поводу незрелости органов и систем.

Изучение траектории роста ОГ в 1-й месяц жизни у детей, рожденных крайне недоношенными, и анализ причин, влияющих на траекторию роста ОГ, являются весьма актуальными, так как позволяют выделить группы риска по отставанию в ПМР в раннем возрасте.

В нашей работе были сформированы подгруппы недоношенных детей путем выявления однородных кластеров при разнородных данных, которые имели схожие измерения размеров головы в 1-й месяц жизни [15]. Моделирование, основанное на группах, определяет не только подгруппы по росту ОГ в 1-й месяц жизни, но и прогнозирует соответствующий уровень ПМР в катамнезе.

В исследование не были включены дети «маловесные» и «маленькие» для ГВ, так как у них другие траектории роста, другие процессы нейросозревания и исходы ПМР по сравнению с недоношенными без указаний на недостаточные показатели массы и роста [16, 17].

С учетом траектории прибавки ОГ в 1-й месяц жизни нами выявлены три различные модели роста ОГ крайне недоношенных детей: замедленный рост, догоняющий рост и быстрый догоняющий рост. На основании траекторий роста ОГ были выделены подгруппы, которые значительно отличаются по исходам ПМР в первые 3 года жизни.

Таблица 1. Показатели ПМР крайне недоношенных детей в возрасте 3 лет в зависимости от траектории роста ОГ в 1-й месяц жизни, n (%)

Table 1. Psychomotor development (PMD) indicators of extremely premature infants at the age of 3 years, depending on the HC growth trajectory in the 1st month of life, n (%)

Группа ПМР PMD group	Группа по траектории роста ОГ в 1-й месяц жизни HC growth trajectory groups in the first month of life			Уровень значимости, p Significance level, p
	Замедленный рост ОГ (n=37) HC slow growth (n=37)	Догоняющий рост ОГ (n=69) HC catch-up growth (n=69)	Быстрый догоняющий рост ОГ (n=34) HC rapid catch-up growth (n=34)	
Норма / Norm	9 (24,3)	28 (40,6)	18 (52,9)	0,0131
Диссоциация развития Developmental dissociation	5 (13,5)	13 (18,8)	9 (26,5)	0,0171
Задержка / Delayed development	23 (62,2)	28 (40,6)	7 (20,6)	0,0003

Таблица 2. Факторы риска у крайне недоношенных детей с разной траекторией роста ОГ в 1-й месяц жизни
Table 2. Risk factors for extremely preterm neonates (1 month) with different HC growth trajectories

Фактор риска Risk factor	Группа по траектории роста ОГ в 1-й месяц жизни / HC growth trajectory groups in the first month of life			Уровень значимости, p Significance level, p
	Замедленный рост ОГ (n=37) / HC slow growth (n=37)	Догоняющий рост ОГ (n=69) / HC catch-up growth (n=69)	Быстрый догоняющий рост ОГ (n=34) / HC rapid catch-up growth (n=34)	
Гестационный возраст, Ме [Q25; Q75], нед. Gestational age, Me [Q25; Q75], weeks	26 [25; 27]	26 [25; 27]	27 [26; 28]	0,0132
Длина тела при рождении, Ме [Q25; Q75], см Length at birth, Me [Q25; Q75], cm	32 [31; 34]	32 [30; 34]	33 [31; 35]	0,1395
Масса тела при рождении, Ме [Q25; Q75], г / Birth weight, Me [Q25; Q75], g	788 [690; 870]	800 [720; 900]	865 [780; 940]	0,0222
ОГ при рождении, Ме [Q25; Q75], см / HC at birth, Me [Q25; Q75], cm	25 [23; 25,5]	23,5 [22,5; 25]	23 [22,5; 24,5]	0,0110
Пол (мальчик), n (%) / Sex (male), n (%)	16 (43,2)	33 (47,8)	14 (41,2)	0,8778
Многоплодная беременность, n (%) / Multifetal gestation, n (%)	11 (29,8)	6 (8,7)	6 (17,6)	0,1508
Апгар <7 баллов на 5-й минуте, n (%) / Apgar score <7 at 5 min, n (%)	25 (67,5)	36 (52,2)	22 (64,7)	0,9247
РДС, n (%) / Respiratory distress syndrome (RDS), n (%)	31 (83,7)	61 (88,4)	33 (97)	0,0800
Длительность ИВЛ, Ме [Q25; Q75], дни / IVL duration, Me [Q25; Q75], days	19 [2; 34]	6 [1; 21]	0,5 [0; 6]	0,0008
БЛД, n (%) / BPD, n (%)	35 (94,6)	59 (85,5)	25 (73,5)	0,0047
ГЗФАП, n (%) / hs-PDA, n (%)	15 (40,5)	25 (37,3)	12 (35,3)	0,0031
Некротизирующий энтероколит, n (%) / Necrotizing enterocolitis, n (%)	4 (10,8)	4 (5,8)	0	0,0507
Дефицит массы тела 1–2-й степени на ПКВ в момент выписки из стационара, n (%) / Grade 1–2 body weight deficit at the time of hospital discharge, n (%)	25 (67,57)	31 (44,93)	14 (41,18)	0,0240
Вскармливание, n (%) / Feeding, n (%)				
грудное / Breastfeeding	14 (37,8)	31 (44,9)	17 (50)	0,0067
смешанное / Mixed feeding	5 (13,5)	15 (21,7)	7 (20,6)	0,0093
смесь для недоношенных и маловесных детей / formula for preterm and low birth weight babies	18 (48,7)	23 (33,3)	10 (29,4)	0,0145

Таблица 3. Результаты однофакторного логистического регрессионного анализа факторов риска у обследованных детей в группах траектории роста ОГ в 1-й месяц жизни

Table 3. Univariate logistic regression analysis results of risk factors in the groups of HC growth trajectory in neonates (1 month)

Фактор риска Risk factor	Замедленный рост ОГ HC slow growth		Быстрый догоняющий рост ОГ HC rapid catch-up growth		Уровень значимости, p Significance level, p
	Отношение шансов (95% ДИ) Odds ratio (95% CI)	Exp (B)	Отношение шансов (95% ДИ) Odds ratio (95% CI)	Exp (B)	
Гестационный возраст, нед. Gestational age, weeks	-0,644 (0,346–0,797)	0,525	0,658 (1,272–2,934)	1,932	0,0019
Масса тела при рождении, г Birth weight, g	-0,009 (0,985–0,996)	0,991	0,007 (1,002–1,012)	1,007	0,0017
ОГ при рождении, см / HC at birth, cm	1,348 (2,196–6,750)	3,850	-0,846 (0,287–0,641)	0,429	0,0001
ГЗФАП, n / hs-PDA, n	0,183 (0,482–2,995)	1,201	-0,97 (0,362–2,275)	0,908	0,0030

Так, в группе детей с быстрым догоняющим ростом ОГ больше половины (52,9%) имеют нормальное ПМР, а в группе с замедленным ростом ОГ — только четверть (24,3%). Дети из группы замедленного роста ОГ имеют самый высокий процент отставания в ПМР по сравнению

с двумя другими группами: 62,2% против 40,6% и 20,6% соответственно.

Таким образом, динамика роста ОГ в 1-й месяц жизни ассоциирована с последующими исходами когнитивного развития.

Таблица 4. Показатели ФР у обследованных детей при выписке из стационара в группах по траектории роста ОГ в 1-й месяц жизни, n (%)**Table 4.** Physical development at the hospital discharge according to the groups of HC growth trajectory in neonates (1 month), n (%)

Физическое развитие при выписке из стационара Physical development at the hospital discharge	Группа по траектории роста ОГ в 1-й месяц жизни HC growth trajectory groups in the first month of life			Уровень значимости, p Significance level, p
	Замедленный рост ОГ (n=37) / HC slow growth (n=37)	Догоняющий рост ОГ (n=69) / HC catch-up growth (n=69)	Быстрый догоняющий рост ОГ (n=34) / HC rapid catch-up growth (n=34)	
Нормальная масса тела на ПКВ Normal body weight	12 (32,43)	38 (55,07)	20 (58,82)	0,0125
Дефицит массы тела на ПКВ Underweight	25 (67,57)	31 (44,93)	14 (41,18)	0,0240
Нормальная длина тела на ПКВ Normal body length	16 (43,2)	41 (59,4)	15 (44,1)	0,0812
Низкая и крайне низкая длина тела на ПКВ Low and extremely low body length	21 (56,8)	28 (40,6)	19 (55,9)	0,0827
Нормальный показатель ОГ на ПКВ Normal HC indicator	24 (64,9)	48 (69)	22 (64,7)	0,1723
Низкий и крайне низкий показатель ОГ на ПКВ Low and extremely low HC indicator	13 (35,1)	21 (30,4)	12 (35,2)	0,1922

В свою очередь, доказано влияние на рост ОГ таких показателей, как ГВ, масса тела при рождении, ОГ при рождении, длительность нахождения на ИВЛ, наличие БЛД, ГЗФАП, постнатальная задержка роста плода (дефицит массы тела на ПКВ при выписке из стационара), способ вскармливания.

Одними из наиболее значимых факторов являются ГВ и масса тела при рождении. Крайне недоношенные дети, рожденные на 27–28-й неделе гестации, чаще имеют быстрый догоняющий рост ОГ, чем дети, рожденные в более ранние сроки. Масса тела при рождении имеет прямое влияние на возможную траекторию роста ОГ. Дети с массой тела при рождении от 780 до 940 г чаще имеют быстрый догоняющий рост ОГ. Для детей с меньшей массой тела при рождении характерен замедленный рост ОГ в 1-й месяц жизни.

ОГ при рождении предопределяет потенциал роста ОГ в дальнейшем: чем меньше ОГ при рождении, тем чаще отмечается ее быстрый догоняющий рост. ОГ при рождении 25 см и более увеличивает шансы замедленного роста ОГ в 3,8 раза.

По нашим данным, замедленный рост ОГ в 1-й месяц жизни чаще встречается у детей с ГЗФАП и сформировавшейся БЛД в будущем. Известно, что ГЗФАП нарушает гемодинамику и может изменять легочную механику.

Длительность ИВЛ связана с возникновением БЛД и ее тяжестью [18]. Кроме того, субоптимальная церебральная оксигенация вследствие ГЗФАП и формирующейся БЛД в критический период жизни могут негативно влиять на рост мозга и исходы развития нервной системы [19].

Оптимальное вскармливание, особенно достаточное поступление общего числа килокалорий и достаточное количество белка, предопределяет рост ОГ и влияет на ПМР недоношенных детей в раннем возрасте [12, 20]. По результатам исследования, в группе быстрого догоняющего роста ОГ половина детей (50,0%) получала груд-

ное молоко вместе с частичным парентеральным питанием, при этом в группе замедленного роста ОГ 48,7% детей находились на искусственном вскармливании с частичным парентеральным питанием. Следовательно, необходимы крупные мультицентровые исследования для рандомизированного клинического изучения влияния различных вариантов лечебного питания на рост ОГ у крайне недоношенных детей в течение 1-го месяца жизни и когнитивные исходы.

Известно, что ПМР не является постоянным показателем на протяжении всего периода взросления ребенка, что крайне недоношенные дети могут догонять по своему развитию сверстников в разные периоды жизни. В нашей работе почти четверть детей в группе замедленного роста ОГ имеют нормальное ПМР. Это свидетельствует о том, что замедленный рост ОГ в 1-й месяц жизни не всегда связан с плохими исходами. Изменение структурных взаимосвязей головного мозга может лежать в основе траекторий роста ОГ в раннем возрасте и предопределять исходы ПМР к 3 годам жизни [21, 22].

Психомоторное развитие является длительным и динамическим процессом, на который влияют различные факторы, которые могут по-разному распределяться во времени. После выписки из стационара социально-экономический статус родителей и методы ухода будут играть важную роль в развитии нервной системы недоношенного ребенка [23]. Окружающая среда, физические упражнения, умственная стимуляция и социальные взаимодействия могут улучшить прогноз ПМР недоношенных детей [24].

Таким образом, имея возможность выделения групп высокого риска еще в возрасте 1 мес. жизни, можно улучшить прогноз долгосрочных перспектив ПМР детей, обучая матерей и планируя мероприятия по раннему вмешательству и дальнейшей реабилитации. Оценка ПМР в первые 2–3 года жизни позволяет спрогнозировать когнитивные функции недоношенных детей в дошкольном возрасте [23–25].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Крайне недоношенные дети с замедленным ростом ОГ в 1-й месяц жизни имеют неблагоприятный прогноз по ПМР в первые 3 года жизни. Важно оценивать не только динамику прибавки массы тела, но и более детально отмечать рост ОГ, начиная с этапа отделения реанимации и интенсивной терапии новорожденных.

В зарубежных исследованиях доказана важность изменения ОГ каждую неделю на 1-м месяце жизни. Это позволяет определить траекторию роста ОГ и повлиять на модифицируемые факторы, например на получаемое ребенком питание. Дети, получавшие грудное молоко через зонд, в дальнейшем чаще имеют быстрый догоняющий рост ОГ и более высокие показатели ПМР к 3 годам жизни по сравнению с получавшими смесь для недоношенных и маловесных детей.

Распределение крайне недоношенных детей на группы по траекториям роста ОГ в 1-й месяц жизни можно использовать в качестве маркера для более поздних нарушений ПМР. Что еще более важно, данный подход может быть применен для выделения группы высокого риска с целью раннего вмешательства в развитие нервной системы и смягчения неблагоприятных долгосрочных последствий.

Литература

- Su B.H., Hsieh W.S., Hsu C.H. et al. Neonatal outcomes of extremely preterm infants from taiwan: comparison with Canada, Japan, and the USA. *Pediatr Neonatol.* 2015;56(1):46–52. DOI: 10.1016/j.pedneo.2014.05.002.
- Linsell L., Malouf R., Morris J. et al. Prognostic Factors for Poor Cognitive Development in Children Born Very Preterm or With Very Low Birth Weight: A Systematic Review. *JAMA Pediatr.* 2015;169(12):1162–1172. DOI: 10.1001/jamapediatrics.2015.2175.
- Mento G., Toffoli L., Della Longa L. et al. Adaptive Cognitive Control in Prematurely Born Children: An HD-EEG Investigation. *Brain Sci.* 2022;12(8):1074. DOI: 10.3390/brainsci12081074.
- Ehrenkranz R.A., Dusick A.M., Vohr B.R. et al. Growth in the neonatal intensive care unit influences neurodevelopmental and growth outcomes of extremely low birth weight infants. *Pediatrics.* 2006;117(4):1253–1261. DOI: 10.1542/peds.2005-1368.
- Belfort M.B., Rifas-Shiman S.L., Sullivan T. et al. Infant growth before and after term: effects on neurodevelopment in preterm infants. *Pediatrics.* 2011;128(4):e899–e906. DOI: 10.1542/peds.2011-0282.
- Egesa W.I., Odoch S., Odong R.J. et al. Germinal Matrix-Intraventricular Hemorrhage: A Tale of Preterm Infants. *Int J Pediatr.* 2021;2021:6622598. DOI: 10.1155/2021/6622598.
- Ranke M.B., Krägeloh-Mann I., Vollmer B. Growth, head growth, and neurocognitive outcome in children born very preterm: methodological aspects and selected results. *Dev Med Child Neurol.* 2015;57(1):23–28. DOI: 10.1111/dmcn.12582.
- ЩербакOVA В.П., Мозжухина Л.И., Иванова И.В. и др. Физическое развитие крайне недоношенных детей при рождении, выписке из стационара и в первые 3 года жизни. *Практическая медицина.* 2022;20(5):40–47. DOI: 10.32000/2072-1757-2022-5-40-47.
- Lee K.A., Hayes B.C. Head size and growth in the very preterm infant: a literature review. *Res Rep Neonatol.* 2015;5:1–6. DOI: 10.2147/RRN.S74449.
- Cheong J.L., Hunt R.W., Anderson P.J. et al. Head growth in preterm infants: correlation with magnetic resonance imaging and neurodevelopmental outcome. *Pediatrics.* 2008;121(6):e1534–e1540. DOI: 10.1542/peds.2007-2671.
- Yu W.H., Wang S.T., Chen L.W. et al. Effect of first-month head-size growth trajectory on cognitive outcomes in preterm infants. *J Formos Med Assoc.* 2022;121(1 Pt 2):367–374. DOI: 10.1016/j.jfma.2021.05.013.
- Cormack B.E., Harding J.E., Miller S.P., Bloomfield F.H. The Influence of Early Nutrition on Brain Growth and Neurodevelopment in Extremely Preterm Babies: A Narrative Review. *Nutrients.* 2019;11(9):2029. DOI: 10.3390/nu11092029.

- Кешишян Е.С., Сахарова Е.С., Алямовская Г.А. Оценка психомоторного развития ребенка раннего возраста в практике педиатра. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2020. DOI: 10.33029/9704-5831-0-OPR-2020-1-104.
- Chen L.W., Wang S.T., Wang L.W. et al. Early Neurodevelopmental Trajectories for Autism Spectrum Disorder in Children Born Very Preterm. *Pediatrics.* 2020;146(4):e20200297. DOI: 10.1542/peds.2020-0297.
- Nagin D.S., Odgers C.L. Group-based trajectory modeling in clinical research. *Annu Rev Clin Psychol.* 2010;6:109–138. DOI: 10.1146/annurev.clinpsy.121208.131413.
- Gozdas E., Parikh N.A., Merhar S.L. et al. Altered functional network connectivity in preterm infants: antecedents of cognitive and motor impairments? *Brain Struct Funct.* 2018;223(8):3665–3680. DOI: 10.1007/s00429-018-1707-0.
- Feldman R., Eidelman A.I. Neonatal state organization, neuromaturation, mother-infant interaction, and cognitive development in small-for-gestational-age premature infants. *Pediatrics.* 2006;118(3):e869–e878. DOI: 10.1542/peds.2005-2040.
- Неонатальная пульмонология. Монография. Под ред. Овсянникова Д.Ю. М.; 2022.
- Бронхолегочная дисплазия. Монография. Под ред. Овсянникова Д.Ю., Геппе Н.А., Малахова А.Б., Дегтярева Д.Н. М.; 2022.
- Schneider J., Fischer Fumeaux C.J., Duerden E.G. et al. Nutrient Intake in the First Two Weeks of Life and Brain Growth in Preterm Neonates. *Pediatrics.* 2018;141(3):e20172169. DOI: 10.1542/peds.2017-2169.
- Rogers C.E., Lean R.E., Wheelock M.D., Smyser C.D. Aberrant structural and functional connectivity and neurodevelopmental impairment in preterm children. *J Neurodev Disord.* 2018;10(1):38. DOI: 10.1186/s11689-018-9253-x.
- Doyle L.W., Davis P.G., Schmidt B., Anderson P.J. Cognitive outcome at 24 months is more predictive than at 18 months for IQ at 8–9 years in extremely low birth weight children. *Early Hum Dev.* 2012;88(2):95–98. DOI: 10.1016/j.earlhumdev.2011.07.013.
- Wang L.W., Wang S.T., Huang C.C. Preterm infants of educated mothers have better outcome. *Acta Paediatr.* 2008;97(5):568–573. DOI: 10.1111/j.1651-2227.2008.00738.x.
- Spittle A., Orton J., Anderson P.J. et al. Early developmental intervention programmes provided post hospital discharge to prevent motor and cognitive impairment in preterm infants. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015;2015(11):CD005495. DOI: 10.1002/14651858.CD005495.pub4.
- Torchin H., Morgan A.S., Ancel P.Y. International comparisons of neurodevelopmental outcomes in infants born very preterm. *Semin Fetal Neonatal Med.* 2020;25(3):101109. DOI: 10.1016/j.siny.2020.101109.

References

- Su B.H., Hsieh W.S., Hsu C.H. et al. Neonatal outcomes of extremely preterm infants from taiwan: comparison with Canada, Japan, and the USA. *Pediatr Neonatol.* 2015;56(1):46–52. DOI: 10.1016/j.pedneo.2014.05.002.
- Linsell L., Malouf R., Morris J. et al. Prognostic Factors for Poor Cognitive Development in Children Born Very Preterm or With Very Low Birth Weight: A Systematic Review. *JAMA Pediatr.* 2015;169(12):1162–1172. DOI: 10.1001/jamapediatrics.2015.2175.
- Mento G., Toffoli L., Della Longa L. et al. Adaptive Cognitive Control in Prematurely Born Children: An HD-EEG Investigation. *Brain Sci.* 2022;12(8):1074. DOI: 10.3390/brainsci12081074.
- Ehrenkranz R.A., Dusick A.M., Vohr B.R. et al. Growth in the neonatal intensive care unit influences neurodevelopmental and growth outcomes of extremely low birth weight infants. *Pediatrics.* 2006;117(4):1253–1261. DOI: 10.1542/peds.2005-1368.
- Belfort M.B., Rifas-Shiman S.L., Sullivan T. et al. Infant growth before and after term: effects on neurodevelopment in preterm infants. *Pediatrics.* 2011;128(4):e899–e906. DOI: 10.1542/peds.2011-0282.
- Egesa W.I., Odoch S., Odong R.J. et al. Germinal Matrix-Intraventricular Hemorrhage: A Tale of Preterm Infants. *Int J Pediatr.* 2021;2021:6622598. DOI: 10.1155/2021/6622598.
- Ranke M.B., Krägeloh-Mann I., Vollmer B. Growth, head growth, and neurocognitive outcome in children born very preterm: methodological aspects and selected results. *Dev Med Child Neurol.* 2015;57(1):23–28. DOI: 10.1111/dmcn.12582.
- Shcherbakova V.P., Mozhukhina L.I., Ivanova I.V. et al. Physical development of extremely premature infants at birth, discharge from the hospital and in the first 3 years of life. *Practical medicine.* 2022;20(5):40–47 (in Russ.). DOI: 10.32000/2072-1757-2022-5-40-47.

9. Lee K.A., Hayes B.C. Head size and growth in the very preterm infant: a literature review. *Res Rep Neonatol.* 2015;5:1–6. DOI: 10.2147/RRN.S74449.
10. Cheong J.L., Hunt R.W., Anderson P.J. et al. Head growth in preterm infants: correlation with magnetic resonance imaging and neurodevelopmental outcome. *Pediatrics.* 2008;121(6):e1534–e1540. DOI: 10.1542/peds.2007-2671.
11. Yu W.H., Wang S.T., Chen L.W. et al. Effect of first-month head-size growth trajectory on cognitive outcomes in preterm infants. *J Formos Med Assoc.* 2022;121(1 Pt 2):367–374. DOI: 10.1016/j.jfma.2021.05.013.
12. Cormack B.E., Harding J.E., Miller S.P., Bloomfield F.H. The Influence of Early Nutrition on Brain Growth and Neurodevelopment in Extremely Preterm Babies: A Narrative Review. *Nutrients.* 2019;11(9):2029. DOI: 10.3390/nu11092029.
13. Keshishyan E.S., Sakharova E.S., Alyamovskaya G.A. Assessment of the psychomotor development of a young child in the practice of a pediatrician. M.: GEOTAR-Media; 2020 (in Russ.). DOI: 10.33029/9704-5831-0-OPR-2020-1-104.
14. Chen L.W., Wang S.T., Wang L.W. et al. Early Neurodevelopmental Trajectories for Autism Spectrum Disorder in Children Born Very Preterm. *Pediatrics.* 2020;146(4):e20200297. DOI: 10.1542/peds.2020-0297.
15. Nagin D.S., Odgers C.L. Group-based trajectory modeling in clinical research. *Annu Rev Clin Psychol.* 2010;6:109–138. DOI: 10.1146/annurev.clinpsy.121208.131413.
16. Gozdas E., Parikh N.A., Merhar S.L. et al. Altered functional network connectivity in preterm infants: antecedents of cognitive and motor impairments? *Brain Struct Funct.* 2018;223(8):3665–3680. DOI: 10.1007/s00429-018-1707-0.
17. Feldman R., Eidelman A.I. Neonatal state organization, neuromaturation, mother-infant interaction, and cognitive development in small-for-gestational-age premature infants. *Pediatrics.* 2006;118(3):e869–e878. DOI: 10.1542/peds.2005-2040.
18. Neonatal pulmonology. Monograph. Ovsyannikov D.Yu., ed. M.; 2022 (in Russ.).
19. Bronchopulmonary dysplasia. Monograph. Ovsyannikov D.Yu., Geppe N.A., Malakhov A.B., Degtyarev D.N., eds. M.; 2022 (in Russ.).
20. Schneider J., Fischer Fumeaux C.J., Duerden E.G. et al. Nutrient Intake in the First Two Weeks of Life and Brain Growth in Preterm Neonates. *Pediatrics.* 2018;141(3):e20172169. DOI: 10.1542/peds.2017-2169.
21. Rogers C.E., Lean R.E., Wheelock M.D., Smyser C.D. Aberrant structural and functional connectivity and neurodevelopmental impairment in preterm children. *J Neurodev Disord.* 2018;10(1):38. DOI: 10.1186/s11689-018-9253-x.
22. Doyle L.W., Davis P.G., Schmidt B., Anderson P.J. Cognitive outcome at 24 months is more predictive than at 18 months for IQ at 8–9 years in extremely low birth weight children. *Early Hum Dev.* 2012;88(2):95–98. DOI: 10.1016/j.earlhumdev.2011.07.013.
23. Wang L.W., Wang S.T., Huang C.C. Preterm infants of educated mothers have better outcome. *Acta Paediatr.* 2008;97(5):568–573. DOI: 10.1111/j.1651-2227.2008.00738.x.
24. Spittle A., Orton J., Anderson P.J. et al. Early developmental intervention programmes provided post hospital discharge to prevent motor and cognitive impairment in preterm infants. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015;2015(11):CD005495. DOI: 10.1002/14651858.CD005495.pub4.
25. Torchin H., Morgan A.S., Ancel P.Y. International comparisons of neurodevelopmental outcomes in infants born very preterm. *Semin Fetal Neonatal Med.* 2020;25(3):101109. DOI: 10.1016/j.siny.2020.101109.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Щербакова Валентина Петровна — аспирант кафедры педиатрии ИНПО ФГБОУ ВО ЯГМУ Минздрава России; 150000, Россия, г. Ярославль, ул. Революционная, д. 5; врач-педиатр амбулаторного отделения для детей раннего возраста ГБУЗ ЯО «Областной перинатальный центр»; 150042, Россия, г. Ярославль, Тутаевское ш., д. 31в; ORCID iD 0000-0002-6921-5689.

Мозжухина Лидия Ивановна — д.м.н., профессор, заведующая кафедрой педиатрии ИНПО ФГБОУ ВО ЯГМУ Минздрава России; 150000, Россия, г. Ярославль, ул. Революционная, д. 5; ORCID iD 0000-0003-2153-8662.

Строева Лариса Емельяновна — к.м.н., доцент кафедры педиатрии ИНПО ФГБОУ ВО ЯГМУ Минздрава России; 150000, Россия, г. Ярославль, ул. Революционная, д. 5; ORCID iD 0000-0002-0921-8212.

Калгина Светлана Евгеньевна — ассистент кафедры педиатрии ИНПО ФГБОУ ВО ЯГМУ Минздрава России; 150000, Россия, г. Ярославль, ул. Революционная, д. 5; врач-анестезиолог-реаниматолог ГБУЗ ЯО «Областной перинатальный центр»; 150042, Россия, г. Ярославль, Тутаевское ш., д. 31в; ORCID iD 0000-0003-4242-5835.

Кисельникова Ольга Викторовна — к.м.н., доцент кафедры педиатрии ИНПО ФГБОУ ВО ЯГМУ Минздрава России; 150000, Россия, г. Ярославль, ул. Революционная, д. 5; ORCID iD 0000-0002-1722-8285.

Контактная информация: Щербакова Валентина Петровна, e-mail: thanatolog@gmail.com.

Прозрачность финансовой деятельности: никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

Конфликт интересов отсутствует.

Статья поступила 15.02.2023.

Поступила после рецензирования 13.03.2023.

Принята в печать 03.04.2023.

ABOUT THE AUTHORS:

Valentina P. Shcherbakova — post-graduate student of the Department of Pediatrics, Yaroslavl State Medical University; 5, Revolutsionnaya str., Yaroslavl, 150000, Russian Federation; pediatrician of the Outpatient Department for Infants, Regional Perinatal Center; 31V, Tutaevskoe Lane, Yaroslavl, 150042, Russian Federation; ORCID iD 0000-0002-6921-5689.

Lidiya I. Mozzhukhina — Dr. Sc. (Med.), Professor, Head of the Department of Pediatrics, Yaroslavl State Medical University; 5, Revolutsionnaya str., Yaroslavl, 150000, Russian Federation; ORCID iD 0000-0003-2153-8662.

Larisa E. Stroeve — C. Sc. (Med.), Associate Professor of the Department of Pediatrics, Yaroslavl State Medical University; 5, Revolutsionnaya str., Yaroslavl, 150000, Russian Federation; ORCID iD 0000-0002-0921-8212.

Svetlana E. Kalgina — Assistant Professor of the Department of Pediatrics, Yaroslavl State Medical University; 5, Revolutsionnaya str., Yaroslavl, 150000, Russian Federation; anesthesiologist-resuscitator, Regional Perinatal Center; 31V, Tutaevskoe Lane, Yaroslavl, 150042, Russian Federation; ORCID iD 0000-0003-4242-5835.

Olga V. Kiselnikova — C. Sc. (Med.), Associate Professor of the Department of Pediatrics, Yaroslavl State Medical University; 5, Revolutsionnaya str., Yaroslavl, 150000, Russian Federation; ORCID iD 0000-0002-1722-8285.

Contact information: Valentina P. Shcherbakova, e-mail: thanatolog@gmail.com.

Financial Disclosure: no authors have a financial or property interest in any material or method mentioned.

There is no conflict of interests.

Received 15.02.2023.

Revised 13.03.2023.

Accepted 03.04.2023.