

## Недоношенный ребенок и оценка его возможностей для школьного обучения к 7-летнему возрасту (роль междисциплинарного подхода)

Е.С. Кешишян, М.И. Зиборова, Е.С. Сахарова

ОСП «Научно-исследовательский клинический институт педиатрии и детской хирургии им. академика Ю.Е. Вельтищева» ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, Москва, Россия

## Premature children and assessment of their capability for school education by 7 years of age (the role of interdisciplinary approach)

E.S. Keshishyan, M.I. Ziborova, E.S. Sakharova

Veltishev Research and Clinical Institute for Pediatrics of the Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

В последние десятилетия наблюдается отчетливый рост числа детей, рожденных глубоко и экстремально недоношенными без структурных органических поражений нервной системы. Всестороннее исследование и клинические наблюдения за этими детьми выявляют их отличия от доношенных сверстников, наиболее очевидные к началу школьного обучения. В данной статье мы рассматриваем особенности когнитивной сферы, поведения и социализации этих детей, уделяя внимание ключевым биосоциальным факторам их развития, таким как долгосрочное влияние раннего неонатального периода на формирование мозговых структур и связей и «перезагрузку» нейрогуморальной системы, роль геномного полиморфизма, особую значимость благоприятного окружения для эмоционального благополучия и успеха этих детей среди сверстников. Знание и понимание специфики развития глубоконедоношенных детей, характерных рисков нарушения поведения и социальной дезадаптации представляет большую практическую значимость для междисциплинарной организации пролонгированного сопровождения этих детей в виде соответствующих медико-психолого-педагогических программ.

**Ключевые слова:** недоношенный ребенок, готовность к школе, расстройства аутистического спектра, синдром дефицита внимания и гиперактивность, отдаленные исходы здоровья и развития недоношенных детей.

**Для цитирования:** Кешишян Е.С., Зиборова М.И., Сахарова Е.С. Недоношенный ребенок и оценка его возможностей для школьного обучения к 7-летнему возрасту (роль междисциплинарного подхода). Рос вестн перинатол и педиатр 2022; 67:(6): 7–13. DOI: 10.21508/1027-4065-2022-67-6-7-13

In recent decades, there has been a distinct increase in the number of deeply and extremely preterm children without structural organic lesions of the nervous system. A comprehensive study and clinical observations of these children reveal their differences from full-term peers, becoming the most obvious by the beginning of schooling. In this article, we consider the cognitive, behavioral, and socializing features of these children, paying attention to key biosocial factors of their development, such as the long-term influence of the early neonatal period on the formation of brain structures and connections and the «resetting» of the neurohumoral system, the role of genomic polymorphism, the special importance of a favorable environment for the emotional well-being and success of these children among their peers. Knowledge and understanding of extremely preterm infants' specific development, typical risks of behavioral disorders and social disfavor is of great practical importance for prolonged interdisciplinary follow-up — in the form of appropriate medical, educational, and psychological programs.

**Key words:** premature child, school readiness, autism spectrum disorders, attention deficit disorder and hyperactivity, long-term outcomes in health and development of premature babies.

**For citation:** Keshishian E.S., Ziborova M.I., Sakharova E.S. A premature child and assessment of its possibilities for school education by the 7-year age (the role of interdisciplinary approach). Ros Vestn Perinatol i Peditr 2022; 67:(6): 7–13 (in Russ). DOI: 10.21508/1027-4065-2022-67-6-7-13

**П**опуляция глубоко- и экстремально недоношенных детей без грубого органического поражения

© Коллектив авторов, 2022

**Адрес для корреспонденции:** Кешишян Елена Соломоновна — д.м.н., проф., рук. отдела неонатологии и патологии детей раннего возраста Научно-исследовательского клинического института педиатрии и детской хирургии им. акад. Ю.Е. Вельтищева, ORCID: 0000-0001-6268-7782

Зиборова Мария Игоревна — науч. сотр. отдела неонатологии и патологии детей раннего возраста Научно-исследовательского клинического института педиатрии и детской хирургии им. акад. Ю.Е. Вельтищева, ORCID: 0000-0002-5770-6536

Сахарова Елена Станиславовна — д.м.н., вед. науч. сотр. отдела неонатологии и патологии детей раннего возраста Научно-исследовательского клинического института педиатрии и детской хирургии им. акад. Ю.Е. Вельтищева, ORCID: 0000-0003-2675-230X  
125412 Москва, ул. Талдомская, д. 2

мозга растет во всем мире. Является ли недоношенность как таковая и, в частности, экстремальная нозологией или состоянием? Значение недоношенности как диагноза в неонатальном периоде (во время адаптации органов/систем ребенка и интенсивного медицинского сопровождения) и в дальнейших периодах развития ребенка имеет специфику и различие. По мере благоприятного разрешения медицинских проблем у детей, рожденных глубоко и экстремально недоношенными, на первый план выходят очевидные особенности их поведения, выделяющие из группы сверстников. Необычное поведение несет в себе риск нарушенной социальной интеграции, невозможности или трудности адаптации в обществе.

У этих детей часты поведенческие нарушения, внешне выглядящие как задержка речевого, когнитивного и социального развития. Перед специалистами, наблюдающими этих детей, возникает ряд вопросов: с чем мы имеем дело — высоким процентом расстройств аутистического спектра или синдромом дефицита внимания с гиперактивностью? Является ли столь распространенное среди этих детей нарушение внимания — их патологическим состоянием или свойственным им периодом в развитии? Смогут ли они полноценно учиться в школе и «высидеть» уроки? Темповая проблематика в развитии и подготовке этих детей к школе проходят на стыке трех направлений: общественного здравоохранения, образования и социальной защиты. То, как мы трактуем эти поведенческие и когнитивные особенности, понимаем и прогнозируем их потенциал в динамике, определяет подходы к их коррекции в виде соответствующих медико-психолого-педагогических программ.

С увеличением числа детей, родившихся на малых сроках гестации и достигших школьного возраста, накоплением массива исследовательских данных и клинических наблюдений проблема успешной социальной и образовательной их адаптации становится более значимой и требует системных организационных решений: выстраивание междисциплинарных программ медицинского и психолого-педагогического сопровождения [1–3]. Этот вопрос злободневен не только для нашей страны, но и в странах, где длительность наблюдения за такими детьми значительно больше, этот вопрос не решен и дискутируется в научных изданиях [1–4].

Таким образом, ответ на вопрос, являются ли характерные особенности развития детей, рожденных глубоко и экстремально недоношенными, патологическим состоянием или особенностью траектории их развития, имеет ключевое значение в практическом сопровождении этих детей специалистами (медиками, педагогами, психологами), и для решения задачи коллегиальной системы их сопровождения.

**Отдаленные последствия преждевременных родов в последующих периодах детства.** На протяжении нескольких десятков лет в исследовании отдаленных исходов здоровья и развития глубоко недоношенных детей уделялось большое внимание отсроченным влияниям атипичного послеродового периода на структурное и функциональное перепрограммирование организма этих детей [5]. Ведутся тщательные всесторонние попытки выявить закономерности и прогностические факторы нарушения развития у таких детей без структурных органических перинатальных поражений мозга для снижения рисков негативных последствий и лучшего понимания траектории формирования здоровья и успешной социальной адаптации [3, 6, 7].

Под воздействием внеутробной среды с 28-й по 40-ю неделю гестации объем мозговой коры увеличивается в 4 раза, формируется так называемый «иной мозг», чем у детей, рожденных в срок [6]. Это подтверждают сравнительные исследования в разные возрастные периоды рожденных преждевременно и в срок: влияние досрочных родов сохраняется вплоть до взрослого возраста. Обнаружены структурные различия мозга у детей и взрослых, рожденных недоношенными: иная кортикальная герификация, повреждения нейронных соединений, изменения траектории церебрального развития в период с 6 до 13 лет вплоть до взрослого возраста, отличия в объеме структур и областей мозга, вовлеченных в социально-эмоциональную обработку [7, 8].

Предполагается, что прерывание из-за преждевременных родов сенсорных переживаний в матке, которые замещаются аномальными сенсорными стимулами (например, ярким светом и шумными, болезненными медицинскими процедурами) при уходе за новорожденными в отделении интенсивной терапии новорожденных в перинатальный/неонатальный период, могут изменить нормальное развитие мозга, тем самым негативно влияя на сенсорные способности обработки у недоношенных детей [9]. Это предположение подтверждено исследованиями у детей, рожденных до 32-й недели гестации, для которых характерен высокий процент (37–82%) атипичной сенсорной обработки во всем периоде детства [10].

Авторитетный исследователь темы преждевременных родов J. Volpe [6] характеризует их как «сложную смесь деструктивных нарушений и нарушений развития, которые могут привести к нарушению созревания очень уязвимого развивающегося мозга». Автор делает вывод, что по крайней мере некоторые «поведенческие и психические проблемы у детей с глубокой недоношенностью в анамнезе могут быть связаны с различиями в развитии нервной системы — продолжающемся всю жизнь процессе, посредством которого мозг растет и адаптируется к изменениям». Специфические объемные изменения были описаны в областях мозга, участвующих в социально-эмоциональной обработке у людей с глубокой недоношенностью в анамнезе. Исследования паттернов церебральных связей выявили изменения в таламокортикальных и кортикостриарных путях, критически значимых для социально-эмоциональной обработки, поведенческой гибкости и высших исполнительных функций. Функциональные изменения в этих областях и связях мозга были описаны при психоневрологических расстройствах с дефицитом саморегуляции и внимания [10, 11]. Показано, что высокоуровневые когнитивные и эмоциональные процессы обслуживаются динамическими взаимодействиями между нейросетями мозга, при этом ни один из них не является конкретно «когнитивным» или «аффективным». Фактически нарушение

общего познания взаимосвязано с поведенческими проблемами при глубокой недоношенности [12].

Незрелая нервная система может демонстрировать повышенную уязвимость к чрезмерной сенсорной стимуляции и способствовать изменению сенсорной обработки. Исследуя роль неонатальных влияний на сенсорную обработку глубоконедоношенных детей в возрасте 4–5 лет, канадские исследователи выявили связь между большей инвазивностью процедур и ухудшением сенсорной обработки у детей, родившихся при гестационном сроке 24–28 нед [11]. Экстремально недоношенные новорожденные, подвергшиеся большому количеству процедур, нарушающих целостность кожи, демонстрировали более медленный неонатальный рост таламуса к полному сроку гестации и наибольшие проблемы с сенсорной обработкой в 4–5 лет. Исследователи делают вывод, что раннее воздействие боли и связанные с ним изменения в развивающемся таламусе — сенсорных воротах мозга — могут быть ключевым фактором, лежащим в основе более поздних сенсорных проблем у детей, рожденных крайне недоношенными. Таким образом, уязвимость к чрезмерной сенсорной стимуляции этих детей может способствовать изменению сенсорной обработки.

Изучение возможных механизмов генно-опосредованного влияния неонатальной боли/стресса на когнитивные способности 7-летних детей, рожденных на 24–32-й неделе гестации, проведенное канадскими исследователями, показало, что неонатальный болевой стресс моделирует работу стресс-системы гипоталамо-гипофизарно-надпочечников в долгосрочной перспективе [13]. В связи с этим интерес представляет генетический полиморфизм и его роль в восприимчивости и устойчивости к ранним неблагоприятным воздействиям среды, на примере нейротрофического фактора головного мозга (BDNF — Brain-derived neurotrophic factor), важного для синаптической пластичности, эпизодической памяти и когнитивных функций, а также задействованного в патофизиологии психических расстройств, таких как шизофрения, большая депрессия и биполярное расстройство. Цель данного исследования — выяснить, модулирует ли у рожденных очень недоношенными детей генетический полиморфизм гена указанного нейротрофического фактора нейропластичности мозга связь между неонатальным болевым стрессом и уровнями кортизола в возрасте 7 лет и связаны ли уровни кортизола с когнитивной функцией, а также возможную специфичность для пола ребенка. Обнаружено влияние генного полиморфизма: под действием неонатального стресса у некоторых детей имелась большая чувствительность к изменениям в работе нейроэндокринной системы стресса в возрасте 7 лет. У детей с генотипом, способствовавшим сниженной выработке указанного нейротропного фактора, отмечалась повышенная реак-

тивность кортизола в ответ на когнитивный вызов (компьютерные тесты на оценку когнитивных функций), которая статистически значимо коррелировала со снижением IQ ( $r=-0,60$ ;  $p=0,001$ ) и ухудшением зрительно-моторной интеграции ( $r=-0,48$ ;  $p=0,008$ ). При этом мальчики — носители данной аллели имели большую чувствительность (уязвимость) к подобным нейрогормональным изменениям в работе стресс-системы вследствие неонатального болевого воздействия, что подтверждает клинические и научные наблюдения в стрессоустойчивости и поведении мальчиков и девочек. Таким образом, представляется правдоподобным, что уязвимость к неонатальному воздействию боли у отдельных (носители аллели BDNF 66Met со сниженным синтезом нейропластического фактора) глубоконедоношенных детей и особенно у мальчиков опосредуется генетически, связана со снижением пластичности нейронов и может оказывать долгосрочное влияние на когнитивное развитие. У этих же детей высокая реактивность кортизола слюны на когнитивный стрессор была связана с более низкими когнитивными способностями [13].

Показано, что раннее влияние стресса оказывает длительное воздействие на когнитивные и аффективные функции [9]. Причина того, что дети, родившиеся глубоко недоношенными, хуже справляются с задачами, требующими внимания и торможения даже при нормативных показателях интеллекта, имеет многофакторную природу. В частности, нарушение функции исполнительного контроля связывают также с ранней переустановкой оси гипоталамус–гипофиз–надпочечники, начинающейся в первые месяцы жизни, а также с долгосрочными изменениями работы стресс-системы [5]. Перепрограммирование стресс-адаптационной системы под воздействием неонатального болевого стресса в период наибольшей физиологической уязвимости и стремительного созревания/развития мозга служит звеном в патогенезе нарушенного социального и эмоционального развития у недоношенных детей, включая интернализирующее поведение в школьном возрасте.

Таким образом, преждевременное прерывание внутриутробного созревания мозга, как и неонатальный болевой стресс в раннем возрасте, могут иметь стойкие последствия для настроек в работе нервной, гормональной и когнитивно-поведенческой систем, предрасполагая к проблемам обучения, саморегуляции и социализации в более позднем возрасте.

**Оценка когнитивной сферы и академической успеваемости у детей с глубокой недоношенностью в анамнезе.** На 1-м и 2-м годах жизни глубоконедоношенных детей внимание должно быть направлено на медицинскую коррекцию сенсомоторного и речевого развития. По мере их становления постепенно происходит снятие родительского стресса от пережитой ситуации преждевременных родов, а тапро-

должительной госпитализации с дебютом и траекторией онтогенеза, исходно отличными от таковых у доношенных детей. Однако по мере успешного решения задач медицинского сопровождения на первый план выходят задачи социализации и обучения. В процессе становления все более тонких сенсомоторных и когнитивных навыков, требующих высокой степени координации в соответствии с усложняющимися образовательными требованиями, могут проявляться отличия этих детей от сверстников. «Моментом истины» для семей этих детей становится начало периода обучения в школе со свойственными ему требованиями и нагрузками на физиологические, психические и адаптационные резервы ребенка.

Несмотря на то что большинство детей с экстремальной и глубокой недоношенностью при выписке из неонатальных отделений не имеют грубых нарушений развития нервной системы, позднее у многих из таких детей развиваются неврологические расстройства, нейропсихологические и поведенческие нарушения как в детском, так и в более позднем возрасте, что приводит к трудностям обучения и социализации [2–4]. Исследования ментального здоровья и учебной успеваемости в этой популяции детей во всем мире выявляют показатели хуже, чем у доношенных сверстников, обратно пропорционально гестационному сроку и с максимальным риском среди детей с экстремальной недоношенностью в анамнезе [14]:

- более 50% детей с экстремальной недоношенностью в анамнезе ( $\leq 26$  нед гестации) имеют трудности в учебе и сниженные показатели по чтению, правописанию и арифметике;

- высока и стабильна вероятность сниженной успеваемости по всем предметам школьной программы на протяжении обучения в младших классах школы (6–11 лет), особенно в математике, что вызвано не слабыми навыками счета, а трудностями рабочей памяти и зрительно-пространственными навыками;

- трудности в обучении связаны как со снижением когнитивных показателей на примере сравнительных оценок IQ, так и с дефицитом так называемых исполнительных функций\* и дисрегуляцией внимания [15];

- показатели IQ среди детей и подростков с глубокой и экстремальной ( $< 26$  нед гестации) недоношенностью в анамнезе в среднем на 13 и 20 пунктов IQ соответственно ниже, чем у доношенных сверстников [16];

- среди детей, нуждающихся в специальном обучении, на долю глубоконедоношенных (до 32 нед геста-

ции) приходится 27,4% детей до 11 лет, что в 3 раза превышает показатель для сверстников 40 нед и более гестации (данные Британского когортного исследования Миллениум среди более 12 тыс. детей, рожденных в 2000–2002 гг. [17]). Шотландское ретроспективное когортное исследование, в которое были включены 400 тыс. школьников, с анализом гестационного срока показало следующее [18]: 1) высокий относительный риск необходимости в специальном обучении для глубоко- и экстремально недоношенных детей: 2,66 и 6,92 соответственно (в сравнении с 1,53 и 1,16 для срока 33–36 и 37–38 нед гестации); 2) среди недоношенных детей на специальном обучении находились 8,4%, тогда как среди доношенных — 4,7% (всего из 400 тыс. детей 18 тыс. — 4,9% — на специальном обучении).

Причиной снижения когнитивной производительности и, как результат, академической успеваемости считаются трудности исполнительных функций, в частности снижение скорости обработки информации, беглости речи, умственной гибкости и рабочей памяти [14, 19]. Степень умственного развития у глубоконедоношенных детей может не достигнуть показателей сверстников по мере взросления [20]. Особое значение для развития, академической успеваемости и социальной успешности придается эмоциональным связям в семье и уровню образования родителя, осуществляющего основной уход за ребенком. Так, низкий социальный уровень семьи/образования родителей создают дополнительный риск сниженного IQ в сравнении с благополучным окружением [4, 20]. Показательны также результаты сравнительного чешского исследования с участием детей 5–9 лет, рожденных с очень низкой и экстремально низкой массой тела, с доношенными сверстниками, которое выявило статистически значимое снижение следующих показателей когнитивного и социально-эмоционального развития [21]:

- 1) IQ на 13 пунктов (96,4 против 106,4;  $p < 0,001$ );

- 2) результатов по всем шкалам интеллекта и развития (зрительное восприятие, избирательное внимание, фонологическая память, зрительно-пространственная память, слуховая память, зрительно-моторные навыки, рецептивная и выразительная речь;  $p < 0,001$ );

- 3) социо-эмоциональной компетентности (распознавание настроений, способность понимать точки зрения, намерения и убеждения других;  $p < 0,001$ ).

Авторы отмечают, что при статистически значимых различиях высших психических функций, учебных и коммуникативных навыков показатели обеих групп были в пределах нормы [21]. Эти данные, с одной стороны, свидетельствуют о развитии детей, рожденных глубоко и даже экстремально недоношенными в диапазоне условной нормы, с другой — выявляет те различия с доношенными сверстниками, особенно при сравнении в коллективе, классе, которые при прочих условиях (повышении учебной, психоэмоциональной нагрузки по мере взросления

\* **Исполнительные функции** (англ. executive functions) — в нейропсихологии: система высокоуровневых психических процессов, планирования текущих действий в соответствии с общей целью, изменения реакции в зависимости от контекста и избирательного внимания нужным стимулам. Иными словами, это совокупность когнитивных способностей для контроля и саморегуляции поведения.

детей и/или повышения образовательных требований) могут иметь значение в усугублении дефицитов, риске декомпенсации и таким образом увеличении «разрыва» успеваемости и знаний.

В литературе также дискутируется вопрос о динамике когнитивных исходов на протяжении последних десятилетий у школьников, рожденных глубоко недоношенными. Метаанализ 27 публикаций 1980–2009 гг. с данными о 7 тыс. детей (по 3500 недоношенных и доношенных сверстников) показал стабильно более низкие значения IQ, в среднем на 12 пунктов, у недоношенных детей — без статистически значимой динамики на протяжении временного периода анализа и с отчетливой линейной корреляцией IQ с гестационным сроком [22]. Схожие результаты выявил метаанализ исследований 1980–2001 гг. на базе MEDLINE (1556 недоношенных по сравнению с 1720 доношенными школьниками): снижение IQ в среднем на 11 пунктов, линейная корреляция IQ с массой тела при рождении и возрастом гестации ( $r=0,51$  и  $0,49$ ;  $p<0,001$ ) [23]. Указанные работы широко известны и цитируемы в литературе, однако не акцентируют внимание на детях с глубокой и экстремальной недоношенностью. Сравнительный метаанализ когнитивных исходов у детей 5–18 лет, рожденных экстремально и глубоко недоношенными в период с 1990 по 2008 г. (7752 детей против 5155 доношенных сверстников, по данным 71 публикации), выявляет схожие различия IQ в среднем 13 пунктов, стабильные для различных возрастов и годов рождения [16]. Из значительного числа перинатальных и демографических факторов риска наибольшие долгосрочные последствия для умственного развития этих детей имел неонатальный диагноз бронхолегочной дисплазии, ассоциированный со снижением IQ на 15 пунктов.

**Особенности поведения детей, рожденных глубоко недоношенными.** Для детей с глубокой недоношенностью в анамнезе описан стойкий поведенческий фенотип недоношенности с характерной триадой проявлений: невнимательность, эмоциональные трудности и сложности социализации, а также интернализация\*\*, которые могут сохраняться от младенчества до взрослой жизни [24]. О возможном раннем дебюте поведенческих проблем глубоконедоношенных детей свидетельствуют результаты исследований первых лет жизни: описаны проявления атипичного социально-эмоционального развития на 1-м году жизни, стойкое снижение эмоциональной регуляции, ориентации/вовлечения у младенцев и детей ясельного возраста, повышенная интернализация, эмоциональная дисрегуляция и более низкая социальная компетентность, чем у доношенных сверстников [23, 24].

\*\* **Интернализация** — «жизнь внутри», способ справиться «внутри личности» с эмоциями и конфликтами, что часто ведет к страхам, беспокойству или подавленности [14].

Интересны также результаты американского исследования, в котором оценка социально-эмоционального\*\*\* поведения глубоконедоношенных детей в возрасте от 1 года до 3 лет оказалась высокопрогностичной для раннего школьного возраста (6 лет) [25]. Почти 50% детей со значительными проблемами, по словам их учителей, и 68% детей с психическими расстройствами, о которых сообщили родители, в раннем детстве имели вызывающие беспокойство оценки поведения (агрессия, неповиновение, гиперактивность, отрицательная эмоциональность, тревога и уход в себя). Родительское беспокойство в раннем детстве было важным предиктором проблем поведения, отмеченных ими позже, но не предиктором трудностей, о которых сообщали учителя. Эти данные подтверждают прогностическую значимость подобного раннего скрининга как важной стратегии для выявления социально-эмоциональных и поведенческих проблем, которые могут сохраняться и/или проявляться с началом обучения [25].

Согласно метаанализу исследований поведения детей, рожденных недоношенными, в 81% публикаций отмечено нарушение поведения — экстернализирующее и интернализирующее, а также повышенный в 2–3 раза риск развития синдрома дефицита внимания с гиперактивностью по сравнению с таковым у сверстников [23]. У экстремально недоношенных детей, помимо трудностей общения с ровесниками и интернализирующих симптомов\*\*\*\*, диагностируют синдром дефицита внимания с гиперактивностью, расстройства аутистического спектра, тревожное расстройство и раннюю подростковую депрессию в 2,7–4,5 раза чаще, чем у доношенных сверстников [26].

Интерналирующее поведение несет риск виктимизации и буллинга: дети, рожденные глубоко/крайне недоношенными, в 3 раза чаще подвергаются хроническим издевательствам (12–14% против 4% доношенных сверстников); таким образом, виктимизация опосредует интернализирующее поведение в детстве и психотические нарушения в молодом возрасте [27]. Напротив, благоприятная социализация

\*\*\* **Социально-эмоциональный скрининг** — прикладной тест обнаружения и мониторинга сигналов, указывающих на возможное отставание маленького ребенка в аспектах социально-эмоционального развития, таких как общение, автономия, аффект и взаимодействие с людьми [25].

\*\*\*\* **Интерналирующие симптомы** — подвид эмоциональных и поведенческих расстройств, при которых проблемы отражаются внутри личности в виде беспокойства, страхов, подавленности. Дети с интернализирующими расстройствами склонны справляться с проблемами и эмоциональными конфликтами скорее внутренне, чем искать их причины вовне. В отличие от «экстернализирующих», или связанных с «недостаточным контролем» расстройств, при которых дети склонны выражать внутренний конфликт или эмоции действием, направленными вовне (например, посредством агрессии), интернализирующие расстройства, как правило, приносят больше страданий самим детям, чем их ближайшему окружению [14].

и эмоциональное благополучие (в том числе в семейных отношениях) у детей с глубокой недоношенностью в анамнезе — крайне значимы в перспективе: исследования показали фундаментальный вклад социально-эмоционального развития в последующее адаптивное функционирование, академические достижения и психическое здоровье [4].

Поскольку социально-эмоциональное функционирование включает способность учиться, успешно взаимодействовать и общаться в социальном контексте и эффективно справляться с эмоциями, оно требует умелой координации нескольких процессов, включающих обработку социальной информации одновременно с когнитивными, перцептивными и моторными навыками [28]. Высказано предположение, что в основе атипичного социально-эмоционального развития в выборках глубоко недоношенных детей лежит дефицит основных когнитивных навыков: например, нарушения ориентации внимания могут повлиять на более позднее развитие слежения за взглядом, что приводит к нарушениям социально-коммуникативных способностей [29]. Точно так же дефицит мультисенсорной обработки может повлиять на восприятие речи, что впоследствии приведет к трудностям в общении и социальных взаимодействиях [10].

Угрожающие жизни события в перинатальном периоде и незрелая поведенческая организация недоношенных детей могут усилить общий психологический стресс родителей и изменить взаимодействие между ребенком и родителем, потенциально препятствуя установлению долгосрочных положительных паттернов детско-родительских отношений. Психическое здоровье родителей тесно взаимосвязано с ранним социально-эмоциональным развитием детей, поскольку играет ключевую роль в защите от последствий раннего стресса и способствует становлению эффективной саморегуляции [30].

### Заключение

Таким образом, глубокая и экстремальная недоношенность связаны с риском развития когнитивных, поведенческих трудностей и социальной дезадаптации начиная с периода детства вплоть

до возможности сохранения во взрослом возрасте. Накоплен большой массив исследовательских данных по здоровью и развитию этих детей, осуществлена практика последовательного (этапного) и эффективного медицинского сопровождения, однако сохраняется множество практических и организационных аспектов, особенно остро проявляющихся в период обучения этих детей в дошкольных и школьных учреждениях. Понимание возможных рисков и особенностей детей данной группы ставит отчасти риторический вопрос: являются ли их особенности нормативными для этой «субпопуляции» детей (с возможностью переоценки критериев оценки и психолого-педагогических подходов) или же мы имеем дело с различной степенью дефицитарности, в основе которой лежит влияние досрочного внеутробного развития с отличающейся последующей траекторией.

Измененные условия развития и становления работы нервной, эндокринных и прочих систем имеют длительно сохраняющийся импринт иной, отличный от «траектории развития» доношенных сверстников, в основе которой лежат структурно-функциональные отличия, иные паттерны восприятия, реагирования, возможности контроля, планирования и регуляции поведения. В основе теснейшей взаимосвязи когнитивных, регуляторных, эмоциональных и поведенческих возможностей этих детей — индивидуальные структурно-функциональные изменения в областях мозга, участвующих в обработке эмоций и социальных стимулов и подвергшихся перинатальному стрессу, боли, а также влиянию особенностей воспитания.

Обилие медико-биологических и средовых факторов, тесно взаимодействующих между собой, затрудняет выделение из них первостепенно значимых. Очевидно, что эти дети уязвимее своих доношенных сверстников и особо нуждаются в квалифицированном сопровождении специалистов, знакомых с их поведенческим фенотипом и возможными проблемами в обучении, тревогой родителей и способных к чуткому обращению и помощи в социализации.

### ЛИТЕРАТУРА (REFERENCES)

1. Кешисьян Е.С., Сахарова Е.С., Алямовская Г.А. Современные формы организации лечебно-профилактической помощи детям, родившимся недоношенными, в Российской Федерации. Российский вестник перинатологии и педиатрии 2017; 62(5): 6–15. [Keshishyan E.S., Sakharova E.S., Alyamovskaya G.A. Modern forms of organization of medical and preventive support of premature infants in Russian Federation. Rossiyskiy Vestnik Perinatologii i Peditrii 2017; 62(5): 6–15. (in Russ.)] DOI: org/10.21508/1027–4065–2017–62–5
2. Кешисьян Е.С., Сахарова Е.С., Алямовская Г.А. Оценка психомоторного развития ребенка раннего возраста в практике педиатра. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020; 104 [Keshishyan E.S., Sakharova E.S., Alyamovskaya G.A. Evaluation of the psychomotor development of a young child in the practice of a pediatrician. Moskva: GJeOTAR-Media, 2020; 104. (in Russ.)]
3. Ziborova M., Keshishyan E., Sakharova E. et al. Delayed neurodevelopmental outcomes in pre-/early school-aged VPT/VLBW children. Is there a need for modification of VPT/VLBW children follow-up in pre-/early school-age? XXIV European congress in Perinatal Medicine. Florence, 4.06–7.06, 2014; [https://www.eiseverywhere.com/file\\_uploads/b2c17f3fab4b6da3c0bbf-9097b72c1cc\\_ECPM14-WEB-FinalProgram\\_def.pdf](https://www.eiseverywhere.com/file_uploads/b2c17f3fab4b6da3c0bbf-9097b72c1cc_ECPM14-WEB-FinalProgram_def.pdf)

4. O'Nions E., Wolke D., Johnson S., Kennedy E. Preterm birth: Educational and mental health outcomes. *Clin Child Psychol Psychiatry* 2021; 26(3): 750–759. DOI: 10.1177/13591045211006754
5. Brummelte S., Chau C.M., Cepeda I.L., Degenhardt A., Weinberg J., Synnes A.R., Grunau R.E. Cortisol levels in former preterm children at school age are predicted by neonatal procedural pain-related stress. *Psychoneuroendocrinology* 2015; 51: 151–163. DOI: 10.1016/j.psyneuen.2014.09.018
6. Volpe J.J. Brain injury in premature infants: a complex amalgam of destructive and developmental disturbances. *Lancet Neurol* 2009; 8(1): 110–124. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2707149/>
7. Volpe J.J. Dysmaturation of Premature Brain: Importance, Cellular Mechanisms, and Potential Interventions. *Pediatr Neurol* 2019; 95: 42–66. DOI: 10.1016/S1474-4422(08)70294-1
8. Hedderich D.M., Bäuml J. G., Menegaux A., Avram M., Daamen M., Zimmer C. et al. An analysis of MRI derived cortical complexity in premature-born adults: Regional patterns, risk factors, and potential significance. *NeuroImage* 2020; 208: 116438. DOI: 10.1016/j.neuroimage.2019.116438
9. El-Metwally D.E., Medina A.E. The potential effects of NICU environment and multisensory stimulation in prematurity. *Pediatr Res* 2020; 88(2): 161–162. DOI: 10.1038/s41390-019-0738-4
10. Wickremasinghe A.C., Rogers E.E., Johnson B.C., Shen A., Barkovich A.J., Marco E.J. Children born prematurely have atypical sensory profiles. *J Perinatol* 2013; 33(8): 631–635. DOI: 10.1038/jp.2013.12
11. Duerden E.G., Mclean M.A., Chau C., Guo T., Mackay M., Chau V. et al. Neonatal pain, thalamic development and sensory processing behaviour in children born very preterm. *Early Hum Dev* 2022; 170: 105617. DOI: 10.1016/j.earlhumdev.2022.105617
12. Lowe J.R., Fuller J.F., Do B.T., Vohr B.R., Das A., Hintz S.R. et al. Behavioral problems are associated with cognitive and language scores in toddlers born extremely preterm. *Early Hum Dev* 2019; 128: 48–54. DOI: 10.1016/j.earlhumdev.2018.11.007
13. Chau C.M., Cepeda I.L., Devlin A.M., Weinberg J., Grunau R.E. The Val66Met brain-derived neurotrophic factor gene variant interacts with early pain exposure to predict cortisol dysregulation in 7-year-old children born very preterm: Implications for cognition. *Neuroscience* 2017; 342: 188–199. DOI: 10.1016/j.neuroscience.2015.08.044
14. Allotey J., Zamora J., Cheong-See F., Kalidindi M., Arroyo-Manzano D., Asztalos E. et al. Cognitive, motor, behavioural and academic performances of children born preterm: A meta-analysis and systematic review involving 64 061 children. *BJOG* 2018; 125(1): 16–25. DOI: 10.1111/1471-0528.14832
15. Eves R., von Mühlelen A., Mendonça M., Johnson S., O'Reilly H., Bartmann P. et al. The role of executive and general cognitive functioning in the attention problems of very and extremely preterm adults. *J Dev Behav Pediatr* 2020; 41(6): 461–469. DOI: 10.1097/DBP.0000000000000806
16. Twilhaar E.S., Wade R.M., de Kieviet J.F., van Goudoever J.B., van Elburg R.M., Oosterlaan J. Cognitive outcomes of children born extremely or very preterm since the 1990s and associated risk factors. *JAMA Pediatrics* 2018; 172(4): 361–367. DOI: 10.1001/jamapediatrics.2017.5323
17. Alterman N., Johnson S., Carson C., Petrou S., Rivero-Arias O., Kurinczuk J.J. et al. Gestational age at birth and child special educational needs: a UK representative birth cohort study. *Arch Dis Child* 2021; 106(9): 842–848. DOI: 10.1136/archdischild-2020-320213
18. MacKay D.F., Smith G.C., Dobbie R., Pell J.P. Gestational age at delivery and special educational need: retrospective cohort study of 407,503 schoolchildren. *PLoS Med* 2010; 7(6): e1000289. DOI: 10.1371/journal.pmed.1000289
19. Brydges C.R., French N., Landes J.K., Reid C.L., Campbell C., Anderson M. Cognitive outcomes in children and adolescents born very preterm: A meta-analysis. *Dev Med Child Neurol* 2018; 60(5): 452–468. DOI: 10.1111/dmcn.13685
20. Breeman L.D., Jaekel J., Baumann N., Bartmann P., Wolke D. Preterm cognitive function into adulthood. *Pediatrics* 2015; 136(3): 415–423. DOI: 10.1542/peds.2015-0608
21. Švandová L., Přáček R., Vňuková M., Přáčková H., Anders M., Bob P. et al. Cognitive and Socioemotional Development at 5 and 9 Years of Age of Children Born with Very Low Birth Weight and Extremely Low Birth Weight in the Czech Republic. *Med Sci Monit* 2022; 28: e935784. DOI: 10.12659/MSM.935784
22. Kerr-Wilson C.O., Mackay D.F., Smith G.C., Pell J.P. Meta-analysis of the association between preterm delivery and intelligence. *J Public Health (Oxf)* 2012; 34(2): 209–216. DOI: 10.1093/pubmed/fdr024
23. Bhutta A.T., Cleves M.A., Casey P.H., Cradock M.M., Anand K.J. Cognitive and behavioral outcomes of school-aged children who were born preterm: a meta-analysis. *JAMA* 2002; 288(6): 728–737. DOI: 10.1001/jama.288.6.728
24. Johnson S., Marlow N. Preterm birth and childhood psychiatric disorders. *Pediatr Res* 2011; 69(5Pt2): 11R-8R. DOI: 10.1203/PDR.0b013e318212faa0
25. Briggs-Gowan M.J., Carter A.S. Social-emotional screening status in early childhood predicts elementary school outcomes. *Pediatrics* 2008; 121(5): 957–962. DOI: 10.1542/peds.2007-1948
26. Johnson S., Hollis C., Kochhar P., Hennessy E., Wolke D., Marlow N. Psychiatric disorders in extremely preterm children: longitudinal finding at age 11 years in the EPICure study. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry* 2010; 49(5): 453–463
27. Wolke D., Baumann N., Strauss V., Johnson S., Marlow N. Bullying of preterm children and emotional problems at school age: Cross-culturally invariant effects. *J Pediatr* 2015; 166(6): 1417–1422. DOI: 10.1016/j.jpeds.2015.02.055
28. Happé F., Frith U. Annual research review: Towards a developmental neuroscience of atypical social cognition. *J Child Psychol Psychiatry* 2014; 55(6): 553–557. DOI: 10.1111/jcpp.12162
29. Karmiloff-Smith A., D'Souza D., Dekker T.M., Van Herwegen J., Xu F., Rodic M., Ansari D. Genetic and environmental vulnerabilities in children with neurodevelopmental disorders. *Proc Natl Acad Sci USA* 2012; 109 (Suppl 2): 17261–17265. DOI: 10.1073/pnas.1121087109
30. Vinal J., Grunau R.E. Impact of repeated procedural pain-related stress in infants born very preterm. *Pediatr Res* 2014; 75(5): 584–587. DOI: 10.1038/pr.2014.16

Поступила: 06.10.22

Received on: 2022.10.06

**Конфликт интересов:**

Авторы данной статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов и финансовой поддержки, о которых необходимо сообщить.

**Conflict of interest:**

The authors of this article confirmed the lack of conflict of interest and financial support, which should be reported.