

<https://doi.org/10.25207/1608-6228-2023-30-1-37-48>



© М.В. Павличенко, Н.В. Косовцова, Я.Ю. Поспелова, Т.В. Маркова, 2023

ОСОБЕННОСТИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ НЕДОНОШЕННЫХ НОВОРОЖДЕННЫХ ИЗ МОНОХОРИАЛЬНЫХ ДИАМНИОТИЧЕСКИХ ДВОЕН ПРИ РОЖДЕНИИ: РЕТРОСПЕКТИВНОЕ КОГОРТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

М.В. Павличенко, Н.В. Косовцова, Я.Ю. Поспелова, Т.В. Маркова

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Уральский научно-исследовательский институт охраны материнства и младенчества» Министерства здравоохранения Российской Федерации ул. Репина, д. 1, г. Екатеринбург, 620028, Россия

АННОТАЦИЯ

Введение. До настоящего времени много споров вызывает оценка антропометрических показателей новорожденных при многоплодии. Специфические осложнения антенатального периода оказывают влияние на антропометрические показатели новорожденных из монохориальных диамниотических двоен. **Цель исследования** — оценка параметров физического развития недоношенных новорожденных из монохориальных диамниотических двоен с использованием стандартов, предложенных в программе INTERGROWTH-21st с учетом специфических осложнений внутриутробного периода. **Методы.** Проанализированы антропометрические данные у 148 пар новорожденных из монохориальных диамниотических двоен, которые были разделены на три группы в зависимости от наличия специфических осложнений внутриутробного периода: в I группе ($n = 56$ пар) — синдром фето-фетальной трансфузии (СФФТ), во II группе ($n = 38$ пар) — синдром селективной задержки роста одного из плодов (ССЗРП), в III группе ($n = 58$ пар) — отсутствие указанных выше специфических осложнений. Статистическую обработку полученных данных проводили на персональном компьютере методами вариационной статистики с помощью электронных таблиц Microsoft Excel (Microsoft, США) и онлайн-сервиса <https://medstatistic.ru>. **Результаты.** Новорожденные с ССЗРП (37–100%), а также 26 (49,1%) доноров относились к группе «Малый размер плода для гестационного возраста». Дисгармоничное (3–10-й перцентиль) и резко дисгармоничное (ниже 3-го перцентилья) физическое развитие при рождении наиболее характерно для новорожденных с ССЗРП и в меньшей степени для доноров (ОШ 9,2; 95% ДИ 3,2–24,3; $p < 0,05$), у монохориальных близнецов других групп отмечено в единичных случаях. Сочетание снижения значений центилей окружности головы при рождении с массой и длиной тела выявлено у 13 (35,1%) новорожденных с ССЗРП и у 12 (22,6%) доноров, что может явиться маркером тяжести антенатальных осложнений и формирования неврологического дефицита. **Заключение.** В парах монохориальных диамниотических близнецов выделяют новорожденных с большей и с меньшей массой тела. Специфические осложнения монохориального многоплодия приводят к формированию у новорожденного с меньшей массой тела дефицита массы, длины тела, дисгармоничного развития с недостаточностью питания (22,6% в группе СФФТ и 73,0% в группе ССЗРП) и задержке роста окружности головы у 56,8% с ССЗРП.

Ключевые слова: недоношенные из монохориальных диамниотических двоен, проект INTERGROWTH-21st, синдром фето-фетальной трансфузии, синдром селективной задержки роста плода.

Для цитирования: Павличенко М.В., Косовцова Н.В., Поспелова Я.Ю., Маркова Т.В. Особенности физического развития недоношенных новорожденных из монохориальных диамниотических двоен при рождении: ретроспективное когортное исследование. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2023; 30(1): 37–48. <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2023-30-1-37-48>

Источники финансирования: исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Соответствие принципам этики: этическая экспертиза протокола исследования не проводилась. Соответствие выполненного исследования этическим принципам было подтверждено Этическим комитетом федерального государственного бюджетного учреждения «Уральский научно-исследовательский институт охраны материнства и младенчества» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ул. Репина, д. 1, г. Екатеринбург, Россия), протокол № 13 от 12.10.2020 г.

Вклад авторов: Павличенко М.В., Косовцова Н.В., Поспелова Я.Ю., Маркова Т.В. — разработка концепции и дизайна исследования; Павличенко М.В., Поспелова Я.Ю., Маркова Т.В. — сбор данных; Павличенко М.В., Косовцова Н.В. — анализ и интерпретация результатов; Павличенко М.В., Поспелова Я.Ю. — обзор литературы, проведение статистического анализа; Павличенко М.В., Косовцова Н.В. — составление черновика рукописи и формирование его окончательного варианта; Поспелова Я.Ю., Маркова Т.В. — критический пересмотр черновика рукописи с внесением ценного замечания интеллектуального содержания. Все авторы одобрили финальную версию статьи перед публикацией, выразили согласие нести ответственность за все аспекты работы, подразумевающую надлежащее изучение и решение вопросов, связанных с точностью и добросовестностью любой части работы.

✉ **Корреспондирующий автор:** Павличенко Мария Васильевна, e-mail: pavlichenko-mariya@mail.ru; тел.: +7 (922) 202-04-08; ул. Репина, д. 1, г. Екатеринбург, 620028, Россия

Получена: 27.04.2022 / **Получена после доработки:** 02.11.2022 / **Принята к публикации:** 16.12.2022

PHYSICAL DEVELOPMENT OF PRETERM MONOCHORIONIC DIAMNIOTIC TWINS AT BIRTH: RETROSPECTIVE COHORT STUDY

Maria V. Pavlichenko, Natalya V. Kosovtsova, Yana Yu. Pospelova, Tatyana V. Markova

Ural Research Institute of Maternal and Infant Care, Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Repina str., 1, Ekaterinburg, 620028, Russia

ABSTRACT

Background. Much controversy surrounds the estimation of anthropometric parameters in multiple newborns. In newborn monochorionic diamniotic twins, these parameters can be affected by specific antenatal complications. **Objectives.** To estimate the physical development parameters of preterm monochorionic diamniotic twins according to standards proposed within the INTERGROWTH-21st project, taking specific intrauterine complications into account. **Methods.** The anthropometric data were analyzed in 148 pairs of newborn monochorionic diamniotic twins, who were divided into three groups according to the presence of specific intrauterine complications: Group I ($n = 56$ pairs) — twin-to-twin transfusion syndrome (TTTS); Group II ($n = 38$ pairs) — selective intrauterine growth restriction (sIUGR); Group III ($n = 58$ pairs) — absence of the above-mentioned specific complications. The obtained data were statistically processed on a personal computer via variation statistics methods using Microsoft Excel spreadsheets (Microsoft, USA) and an online service available at <https://medstatistic.ru>. **Results.** Newborns with sIUGR (37–100.0%) and 26 (49.1%) donors fell into the category of *newborns light for gestational age*. Disharmonious (3–10th percentile) and markedly disharmonious (below the 3rd percentile) physical development at birth was most commonly observed in newborns with sIUGR and, to a lesser extent, in donors (OR — 9.2; 95% CI — 3.2–24.3; $p < 0.05$), which was noted only occasionally in monochorionic twins from other groups. A combined decrease in the values of birth centiles for head circumference, body weight, and body length was found in 13 (35.1%) newborns with sIUGR and in 12 (22.6%) donors, which may mark the severity of antenatal complications and the development of neurological deficit. **Conclusion.** Monochorionic diamniotic twins include newborns having greater and lower body weights. In the newborn having a lower birth weight, specific complications associated with monochorionic multiple pregnancy result in body weight and length deficit, disharmonious development due to the lack of nourishment (22.6% in the TTTS group and 73.0% in the sIUGR group), as well as delayed head circumference growth in 56.8% of newborns with sIUGR.

Keywords: preterm monochorionic diamniotic twins, INTERGROWTH-21st project, twin-to-twin transfusion syndrome, selective intrauterine growth restriction

For citation: Pavlichenko M.V., Kosovtsova N.V., Pospelova Ya.Yu., Markova T.V. Physical development of preterm monochorionic diamniotic twins at birth: retrospective cohort study. *Kuban Scientific Medical Bulletin*. 2023; 30(1): 37–48. <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2023-30-1-37-48>

Funding: no funding support was obtained for the research.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

Compliance with ethical standards: No ethical review of the study protocol was conducted. The study was confirmed to be in compliance with ethical principles (Minutes No. 13 of October 12, 2020) by the Ethical Committee of the Ural Research Institute of Maternal and Infant Care (Repina str., 1, Ekaterinburg, 620028, Russia).

Author contributions: Pavlichenko M.V., Kosovtsova N.V., Pospelova Ya.Yu., Markova T.V. — concept formulation and study design; Pavlichenko M.V., Pospelova Ya.Yu., Markova T.V. — data collection; Pavlichenko M.V., Kosovtsova N.V. — analysis and interpretation of the obtained data; Pavlichenko M.V., Pospelova Ya.Yu. — literature review, statistical analysis; Pavlichenko M.V., Kosovtsova N.V. — drafting of the manuscript and preparation of its final version; Pospelova Ya.Yu., Markova T.V. — critical revision of the manuscript for valuable intellectual content. All the authors approved the final version of the manuscript prior to publication, agreeing to be accountable for all aspects of the work, meaning that issues related to the accuracy and integrity of any part of the work are appropriately examined and resolved.

✉ **Corresponding author:** Maria V. Pavlichenko, e-mail: pavlichenko-mariya@mail.ru; tel. +7 (922) 202-04-08; Repina str., 1, Ekaterinburg, 620028, Russia

Received: 27.04.2022/ **Received after revision:** 02.11.2022/ **Accepted:** 16.12.2022

ВВЕДЕНИЕ

Физическое развитие новорожденных детей является важной базовой характеристикой состояния здоровья. Определение антропометрических данных производится в первые минуты жизни после оценки по шкале Апгар и имеет высокую клиническую и диагностическую ценность. Считается, что параметры физического развития предопределены генетической информацией, передающейся по наследству, и реализуются в зависимости от функционирования в условиях окружающей среды [1, 2]. Период внутриутробного развития является важным этапом, оказывающим влияние на изменчивый процесс роста и морфофункциональное созревание органов и систем плодов [3, 4]. До настоящего времени много споров вызывает оценка антропометрических показателей новорожденных при многоплодии, особенно при монохориальном типе плацентации в связи с влиянием специфических осложнений антенатального периода: синдрома фето-фетальной трансфузии (СФФТ), синдрома селективной задержки роста плода (ССЗРП) [5, 6]. Осложнения периода внутриутробного развития плодов, приводящие к изменениям антропометрических данных новорожденных, в значительной степени определяют будущее состояние здоровья и качество жизни детей¹ [7, 8]. Оценка физического развития по шкале INTERGROWTH-21th является доступной методикой для применения в рутинной клинической практике неонатолога. Изменения параметров физического развития у недоношенных новорожденных сопряжены с высоким риском развития дезадаптации, неонатальной заболеваемости и смертности [9, 10]. Для определения прогностического потенциала перенесенных специфических внутриутробных осложнений на параметры физического развития недоношенных новорожденных из монохориальных диамниотических двоен [13, 14] мы провели исследование.

Цель исследования — оценка параметров физического развития недоношенных новорожденных из монохориальных диамниотических двоен с использованием стандартов, предложенных в программе INTERGROWTH-21th, с учетом специфических осложнений внутриутробного периода.

МЕТОДЫ

Дизайн исследования

Проведено одномоментное ретроспективное когортное исследование.

Условия проведения исследования

Исследование проведено на базе федерального государственного бюджетного учреждения «Научно-исследовательский институт охраны материнства и младенчества» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБУ НИИ ОММ МЗ РФ). Анализировались медицинские карты новорожденных из монохориальных диамни-

отических двоен, родившихся в нашем учреждении в период 2018–2021 гг.

Критерии соответствия

Критерии включения

Недоношенные новорожденные из монохориальных диамниотических двоен.

Критерии исключения

Доношенные новорожденные из монохориальных диамниотических двоен, новорожденные от одноплодных беременностей, новорожденные из дихориальных двоен, синдром обратной артериальной перфузии.

Критерии исключения

Пациенты, в медицинских картах которых отсутствовала необходимая для анализа информация.

Описание критериев соответствия

(диагностические критерии)

В базу данных исследования были внесены антропометрические данные при рождении, зафиксированные в медицинской документации: масса тела, длина тела, окружность головы, а также пол и гестационный возраст пациентов.

Подбор участников в группы

Основная когорта была ретроспективно разделена на три группы в зависимости от наличия специфических осложнений течения внутриутробного периода: синдрома фето-фетальной трансфузии (СФФТ), синдрома селективной задержки роста плода (ССЗРП), отсутствие указанных осложнений монохориального многоплодия. В I группу вошли 56 пар монохориальных близнецов, перенесших СФФТ с его внутриутробной хирургической коррекцией методом лазерной коагуляции плацентарных анастомозов в сроке 16–21-я неделя гестации. II группу составили 38 пар монохориальных близнецов с развитием ССЗРП одного из плодов: показатель массы тела при рождении находился в очень низком ($p < 3$), или низком ($p < 3$) центильном интервале. III группа представлена 56 парами монохориальных близнецов, внутриутробный период у которых не осложнялся развитием СФФТ и ССЗРП.

Целевые показатели исследования

Основной показатель исследования

Оценивали основные показатели физического развития при рождении с использованием программы INTERGROWTH-21th: масса (кг), длина (см), окружность головы (см), весоростовой показатель (кг/м), свидетельствующий о гармоничности физического развития.

Дополнительные показатели исследования

Пол и гестационный возраст в зависимости от наличия или отсутствия специфических осложнений: СФФТ, ССЗРП, отсутствие указанных специфических осложнений.

Методы измерения целевых показателей

У каждого пациента производили оценку массы тела, длины тела, окружности головы, весоростового показателя

¹ Володин Н. Н., Клинические рекомендации. Неонатология / под ред. Володина Н. Н., Дегтярева Д. Н., Крючко Д. С. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. 320 с.

по программе INTERGROWTH-21th; пол и гестационный возраст недоношенных новорожденных из монохориальных диамниотических двоен, а также наличие/отсутствие специфических осложнений антенатального периода регистрировались на основании анализа медицинской документации.

Переменные (предикторы, конфаундеры, модификаторы эффекта)

Параметры физического развития при рождении, входящие в программу INTERGROWTH-21th.

Статистические процедуры

Принципы расчета размера выборки

Размер выборки предварительно не рассчитывался.

Статистические методы

Статистическую обработку полученных данных проводили на персональном компьютере методами вариационной статистики с помощью электронных таблиц Microsoft Excel (Microsoft, США) и онлайн-сервиса <https://medstatistic.ru>. Качественные признаки опи-

саны абсолютными и относительными частотами их значений. Распределение изучаемых антропометрических данных отличалось от нормального. Результаты представлены в виде медианы интерквартильного размаха [25-й перцентиль; 75-й перцентиль], отношения шансов (ОШ) и 95% доверительного интервала (ДИ). Для проверки равенства медиан нескольких выборок применялся непараметрический критерий Краскела — Уоллиса для несвязанных совокупностей. Статистически значимыми считались различия при $p < 0,05$ (95-й уровень значимости) и при $p < 0,01$ (99-й уровень значимости).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Формирование выборки исследования

Согласно протоколу, критериям включения соответствовали 148 пар недоношенных монохориальных близнецов (296 пациентов), которые были изначально включены в исследование, в окончательный анализ вошли показатели 292 детей (рис. 1).

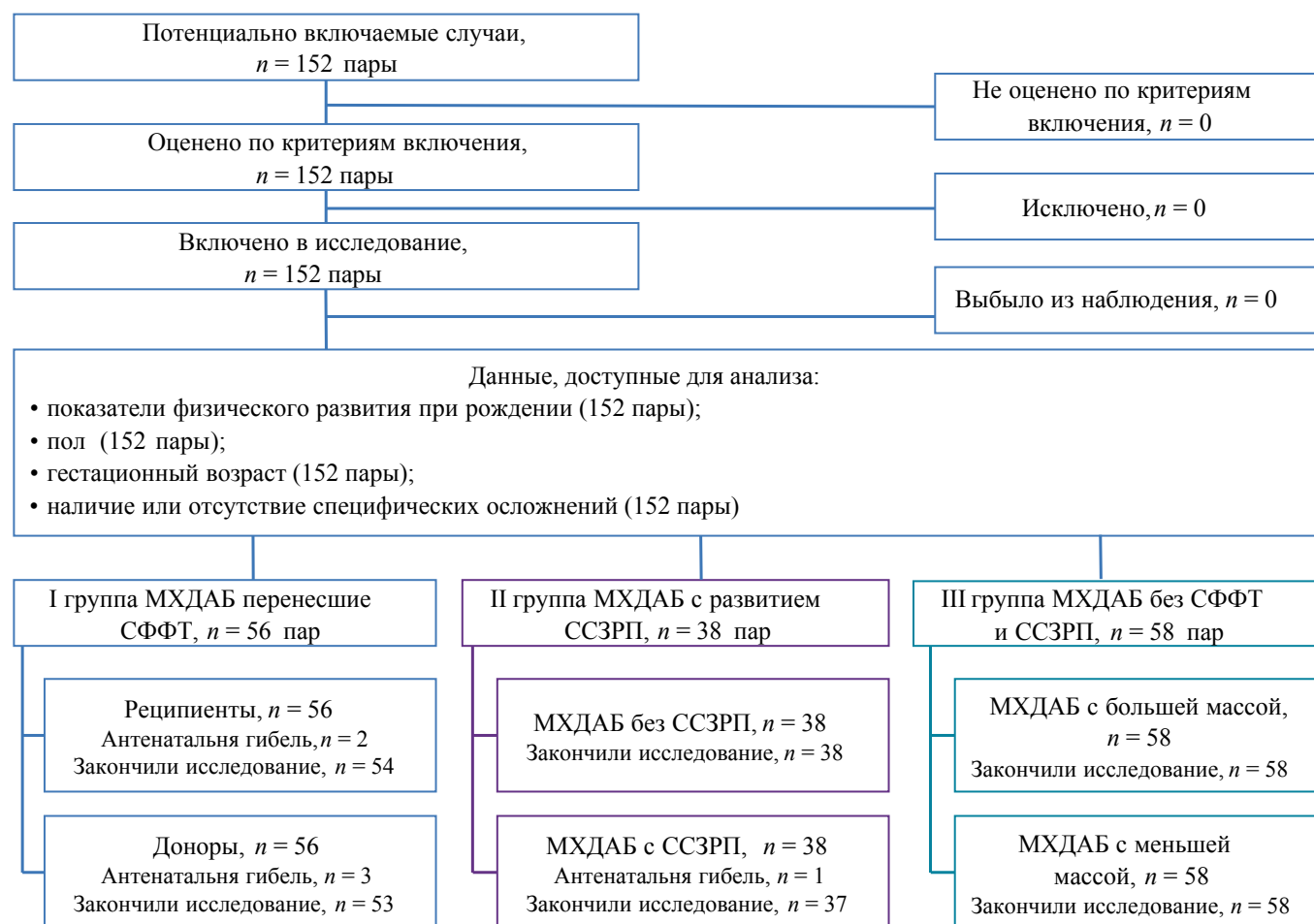


Рис. 1. Дизайн исследования.

Примечание: Примечание: Блок-схема согласно рекомендациям STROBE заполнена авторами; МХДАБ — монохориальные диамниотические близнецы; СФФТ — синдром фето-фетальной трансфузии; ССЗРП — синдром селективной задержки роста одного из плодов.

Fig. 1 Study design.

Note. A flow-chart diagram completed by the authors according to the STROBE recommendations; MDT — monochorionic diamniotic twins; TTTS — twin-to-twin transfusion syndrome; sIUGR — selective intrauterine growth restriction.

Таблица 1. Оценка показателей массы тела при рождении у близнецов из монохориальных диамниотических двоен
Table 1. Birth body weight parameters in monochorionic diamniotic twins

№	Пациенты	Масса, г Me [Q25%; Q75%]	Значимость различий внутри группы, <i>p</i>	Значимость различий между группами, <i>p</i>	
I группа — СФФТ					
1	Донор, <i>n</i> = 53	1260,0 [780,0; 1680,0]	<0,001	1:3 = 0,99 1ц:3ц < 0,001 1:5 < 0,001 1ц:5ц = 0,08 2:4 = 0,44 2ц:4ц = 0,04 2:6 < 0,001 2ц:6ц = 0,03 3:5 < 0,001 3ц:5ц < 0,001 4:6 = 0,001 4ц:6ц = 0,81	
1ц	центиль	15,58 [2,66; 36,05]	<0,001		
2	Реципиент, <i>n</i> = 54	1595,0 [1175,0; 2015,0]			
2ц	центиль	53,59 [40,14; 73,48]			
II группа — ССЗРП					
3	Близнец с ССЗРП, <i>n</i> = 37	1140,0 [800,0; 1570,0]	< 0,001		
3ц	центиль	2,81 [0,62; 4,45]	<0,001		
4	Близнец без ССЗРП, <i>n</i> = 38	1555,0 [1255,0; 1990,0]			
4ц	центиль	40,30 [20,3; 53,29]			
III группа — без СФФТ и ССЗРП					
5	Близнец с меньшей массой, <i>n</i> = 50	1769,0 [1560,0; 1970,0]	<0,001		
5ц	центиль	29,24 [17,90; 42,09]	<0,001		
6	Близнец с большей массой, <i>n</i> = 50	1995,0 [1810,0; 2220,0]			
6ц	центиль	50,63 [28,27; 62,99]			

Примечание: таблица составлена авторами; СФФТ — синдром фето-фетальной трансфузии; ССЗРП — синдром селективной задержки роста одного из плодов.

Note. The table was compiled by the authors; TTTS — twin-to-twin transfusion syndrome; sIUGR — selective intrauterine growth restriction.

Характеристика выборки исследования

По нашим данным, антенатальная гибель была зафиксирована у 2 плодов-реципиентов, 3 плодов-доноров и у 1 плода с признаками ССЗРП. Общий показатель смертности в группе МХДАБ составил 2,03%, в том числе в I группе — 4,5%, во II группе — 1,3%.

Основные результаты исследования

Оценка изучаемых параметров в зависимости от отношения к категориям: донор/реципиент, новорожденный с ССЗРП/без ССЗРП, близнец с большей/меньшей массой тела при рождении. Также проводили сравнение между I, II, III группами в зависимости от величины массы тела: донор из I группы — пациент с ССЗРП из II группы — близнец с меньшей массой тела при рождении из III группы; реципиент из I группы — близнец без ССЗРП из II группы — новорожденный с большей массой тела при рождении из III группы.

Выявлены высоко достоверные различия по массе тела в подгруппах монохориальных близнецов во всех наблюдаемых группах (*p* < 0,001). Во II группе ССЗРП был зафиксирован у обоих плодов в 3 (7,9%) парах, гестационный возраст при этом составлял 33–34 недели гестации. Центильный коридор массы тела у всех новорожденных с признаками ССЗРП был менее 10 центильного коридора и достоверно (*p* < 0,001) меньше по сравнению с близнецами с меньшей массой тела из III группы. У 21 (39,6%) донора центильный интервал массы тела также был низким (P3- < 10), достоверных различий с новорожденными с ССЗРП по указанному показателю не выявлено.

Масса тела новорожденных говорит о развитии костно-мышечного аппарата, подкожно-жировой клетчатки, внутренних органов, и оценка этого показателя по центильным коридорам программы INTERGROWTH-21th дает

Таблица 2. Оценка показателей длины тела при рождении у близнецов из монохориальных диамниотических двоен
Table 2. Birth body length parameters in monochorionic diamniotic twins

№	Пациенты	Масса, г Me [Q25%; Q75%]	Значимость различий внутри группы, <i>p</i>	Значимость различий между группами, <i>p</i>
I группа — СФФТ				
1	Донор, <i>n</i> = 53	37,0 [32,0; 41,0]	<0,001	
1ц	центиль	10,0 [0,7; 25,0]	<0,001	
2	Реципиент, <i>n</i> = 54	40,0 [37,0; 43,0]		
2ц	центиль	30,7 [13,7; 56,1]		
II группа — ССЗРП				
3	Близнец с ССЗРП, <i>n</i> = 37	36,5 [32,8; 41,0]	<0,001	
3ц	центиль	1,4 [0,4; 8,4]	<0,001	
4	Близнец без ССЗРП, <i>n</i> = 38	41,0 [37,0; 43,0]		
4ц	центиль	25,9 [11,4; 42,3]		
III группа — без СФФТ и ССЗРП				
5	Близнец с меньшей массой, <i>n</i> = 58	41,0 [40,0; 43,0]	<0,001	
5ц	центиль	13,1 [6,0; 35,3]	<0,001	
6	Близнец с большей массой, <i>n</i> = 58	43 [41,0; 44,8]		
6ц	центиль	37,9 [18,3; 54,4]		

1:3 < 0,001
 1ц:3ц < 0,001
 1:5 < 0,001
 1ц:5ц = 0,41
 2:4 < 0,001
 2ц:4ц < 0,001
 2:6 < 0,001
 2ц:6ц = 0,74
 3:5 < 0,001
 3ц:5ц < 0,001
 4:6 < 0,001
 4ц:6ц = 0,003

Примечание: таблица составлена авторами; СФФТ — синдром фето-фетальной трансфузии; ССЗРП — синдром селективной задержки роста одного из плодов.

Note. The table was compiled by the authors; TTTS — twin-to-twin transfusion syndrome; sIUGR — selective intrauterine growth restriction.

значимую дополнительную информацию для неонатологов о течении антенатального периода [15, 16].

Расположение значений массы тела при рождении в пределах 10–90-го центиля зарегистрировано у большинства реципиентов, пациентов III группы и у новорожденных II группы без признаков ССЗРП.

Длина тела, так же как и масса при рождении, является одним из фундаментальных критериев в комплексной оценке состояния здоровья новорожденного ребенка.

Выявлены высоко достоверные различия по показателю длины тела между подгруппами монохориальных близнецов в I, II и III группах ($p < 0,001$). Все новорожденные с ССЗРП имели симметричные ограничения роста (массы и длины тела), и относятся к группе «Малый размер плода для гестационного возраста» (код по МКБ-10 — P05.1), что совпадает с данными литературы о генезе возникно-

вании фетальных проблем у новорожденных с ССЗРП на ранних сроках беременности, часто в течение первого триместра [17, 18]. В группе доноров, перенесших СФФТ, 26 (49,1%) новорожденных также относились к категории «Малый размер плода для гестационного возраста», что может являться следствием раннего начала трансфузионного синдрома. «Маловесный для гестационного возраста плод» (код по МКБ-10 — P05.0) выявлен только у 1 (1,9%) реципиента, в других группах не определялись.

Оценку гармоничности физического развития новорожденных детей мы проводили по диаграммам соответствия массы тела росту [19].

Гармоничное развитие зафиксировано у значительно большего большинства монохориальных близнецов всех групп за исключением новорожденных с признаками ССЗРП. Дисгармоничное и резко дисгармоничное развитие наибо-

Таблица 3. Оценка гармоничности физического развития детей по данным диаграмм соответствия массы тела росту

Table 3. Harmonicity of physical development in newborns according to weight-height charts

Интервал	Трактовка показателя	№ группы	Встречаемость у детей, абс. (%)	
			Близнец с большей массой	Близнец с меньшей массой
Ниже 3-го перцентиля	Резко дисгармоничное развитие	I	0	7 (13,2%)
		II	1 (2,6%)	7 (18,9%)
		III	0	0
3–10-й перцентиль	Дисгармоничное развитие	I	1 (1,9%)	5 (9,4%)
		II	3 (7,9%)	20 (54,1%)
		III	0	1 (1,7%)
10–90-й перцентиль	Гармоничное развитие	I	53 (98,1%)	41 (77,4%)
		II	33 (86,8%)	10 (27,0%)
		III	53 (91,4%)	54 (93,1%)
90–97-й перцентиль	Дисгармоничное развитие	I	0	0
		II	1 (2,6%)	0
		III	4 (6,9%)	1 (1,7%)
Выше 97-го перцентиля	Резко дисгармоничное развитие	I	0	0
		II	0	0
		III	1 (1,7%)	2 (3,4%)

Примечание: таблица составлена авторами.

Note. The table was compiled by the authors.

Таблица 4. Оценка показателей окружности головы при рождении у близнецов из монохориальных диамниотических двоен

Table 4. Birth head circumference parameters in monochorionic diamniotic twins

№	Пациенты	Масса, г Me [Q25%; Q75%]	Значимость различий внутри группы, <i>p</i>	Значимость различий между группами, <i>p</i>	
I группа — СФФТ					
1	Донор, <i>n</i> = 53	28,0 [24,0; 31,0]	<0,001	1:3 = 0,71 1ц:3ц = 0,013 1:5 < 0,001 1ц:5ц = 0,06 2:4 = 0,58 2ц:4ц = 0,03 2:6 = 0,007 2ц:6ц = 0,002 3:5 = 0,001 3ц:5ц < 0,001 4:6 = 0,003 4ц:6ц = 0,04	
1ц	центиль	39,9 [7,0; 73,9]	<0,001		
2	Реципиент, <i>n</i> = 54	29,5 [27,0; 31,8]			
2ц	центиль	70,5 [56,5; 85,5]			
II группа — ССЗРП					
3	Близнец с ССЗРП, <i>n</i> = 37	29,0 [24,8; 30,0]	<0,001		
3ц	центиль	14,5 [5,4; 32,0]	<0,001		
4	Близнец без ССЗРП, <i>n</i> = 38	30,0 [28,3; 31,8]			
4ц	центиль	62,6 [21,9; 81,9]			
III группа — без СФФТ и ССЗРП					
5	Близнец с меньшей массой, <i>n</i> = 58	30,0 [29,0; 32,0]	<0,001		
5ц	центиль	51,5 [35,7; 69,6]	<0,001		
6	Близнец с большей массой, <i>n</i> = 58	31,0 [30,0; 32,0]			
6ц	центиль	72,1 [51,5; 82,7]			

Примечание: таблица составлена авторами; СФФТ — синдром фето-фетальной трансфузии; ССЗРП — синдром селективной задержки роста одного из плодов.

Note. The table was compiled by the authors; TTTS — twin-to-twin transfusion syndrome; sIUGR — selective intrauterine growth restriction.

лее характерно для новорожденных с ССЗРП и в меньшей степени для доноров (ОШ 9,2; 95% ДИ 3,2–24,3; $p < 0,05$), у монохориальных близнецов других групп встречалось в единичных случаях.

Достоверные различия у наблюдаемых монохориальных близнецов выявлены и при анализе показателей окружности головы.

Выявлены высоко достоверные различия по показателю окружности головы между подгруппами монохориальных близнецов в I, II и III группах ($p < 0,001$). В группе новорожденных, перенесших СФФТ, у 41 (75,9%) реципиента и у 38 (71,7%) доноров показатель окружности головы диагностирован в нормальном (р10–90) интервале. Во II группе у пациентов с ССЗРП достоверно чаще (ОШ 3,7; 95% ДИ 1,4–9,7; $p < 0,05$) величина окружности головы определялась в зоне $P < 10$: у 21 (56,8%) пациента с ССЗРП и у 10 (26,3%) новорожденных без ССЗРП. В III группе у всех пациентов доминировал коридор нормальных значений окружности головы: у МХБ с большей массой — 50 (86,2%) и у МХБ с меньшей массой — 53 (91,4%).

Физиологическое увеличение окружности головы в антенатальном периоде характеризует процесс активной дифференцировки клеток центральной нервной системы и имеет основополагающее значение для прогноза когнитивного развития в периоде младенческого и раннего возраста [20, 21]. Если задержка роста плода имеет системный характер и не соответствует заложенной генетической программе развития организма, то отдаленные последствия по реабилитационному прогнозу могут быть пессимистичными [20].

Симметричное снижение величины центиля окружности головы, массы и длины тела при рождении выявлено в I и II группах: у 13 (35,1%) новорожденных с ССЗРП по отношению к 1 (2,6%) МХДАБ без ССЗРП (ОШ 20,0; 95% ДИ 2,46–163,30; $p < 0,05$); у 12 (22,6%) доноров по отношению к 1 (1,9%) реципиенту (ОШ 15,5; 95% ДИ 1,94–124,20; $p < 0,05$). В III группе новорожденных с аналогичными изменениями мы не зафиксировали. Задержка темпов роста окружности головы в последующем может способствовать возникновению неврологического дефицита и требует пролонгированного динамического контроля^{2,3} [21, 22].

Дополнительные показатели исследования

Распределение пациентов с учетом срока гестации представлено в таблице 5.

Гестационный возраст монохориальных близнецов при неосложненном течении беременности был достоверно выше, чем в группе детей, перенесших СФФТ ($p < 0,001$) и развитие ССЗРП ($p = 0,01$). Чрезвычайно недоношенные новорожденные (менее 28 недель геста-

ции) зафиксированы только в группе монохориальных близнецов при наличии специфических осложнений антенатального периода. Количество детей, рожденных значительно преждевременно (28 недель 0 дней — 31 неделя 6 дней), достоверно не различалось между группами. Умеренно недоношенными родились 42,9% детей, перенесших СФФТ (ОШ 4,6; 95% ДИ 2,05–10,41; $p < 0,05$) и 57,9% новорожденных с ССЗРП (ОШ 2,52; 95% ДИ 1,03–6,14; $p < 0,05$) по отношению к 77,6% детей III группы.

В группе новорожденных, перенесших СФФТ, мальчики составляли 26 пар (46,4%), в группе с ССЗРП — 23 пары (60,5%), в группе с неосложненным антенатальным периодом — 30 пар (51,7%), достоверных различий по половому признаку не выявлено.

ОБСУЖДЕНИЕ

Резюме основного результата исследования

Целью нашего исследования была оценка физического развития с использованием программы INTERGROWTH-21th недоношенных новорожденных из монохориальных диамниотических двоен в зависимости от наличия/отсутствия СФФТ и ССЗРП. Использование программы INTERGROWTH-21th позволяет комплексно оценить антропометрические данные недоношенных монохориальных близнецов и выявить особенности, связанные с осложненным антенатальным периодом.

Ограничения исследования

Проведенное исследование имеет ряд ограничений. Это одноцентровое исследование, которое проводилось в период с 2018–2021 гг. с небольшим количеством пациентов, что может оказывать влияние на конечные результаты и ограничивает возможность распространять полученные данные на большую выборку.

Обсуждение основного результата исследования

Антропометрия новорожденных используется для оценки адекватности роста плода и новорожденного, прогноза отсроченных нарушений роста, заболеваемости и смертности в неонатальном периоде. Высокий уровень перинатальной заболеваемости и смертности при монохориальном многоплодии определяются как высокой частотой преждевременных родов, так и во многом развитием специфических осложнений при монохориальном типе плацентации [11, 12]. Полученные нами данные свидетельствуют о наличии различных вариантов нарушений физического развития у недоношенных монохориальных близнецов с отягощенным течением антенатального периода. Использование Международных стандартов роста новорожденного INTERGROWTH-21st позволяет более эффективно оценить влияние специфических осложнений

² Акимова Е. А. и др. *Нейробиологические основы возникновения и восстановительного лечения перинатального поражения центральной нервной системы у детей*/под ред. Л. С. Намазовой-Барановой. М.: ПедиатрЪ, 2016. 184 с.

³ Методические рекомендации «Программа оптимизации вскармливания детей первого года жизни в Российской Федерации». М., 2019. Available: https://nczd.ru/wp-content/uploads/2019/12/Met_rekom_1_god_pdf

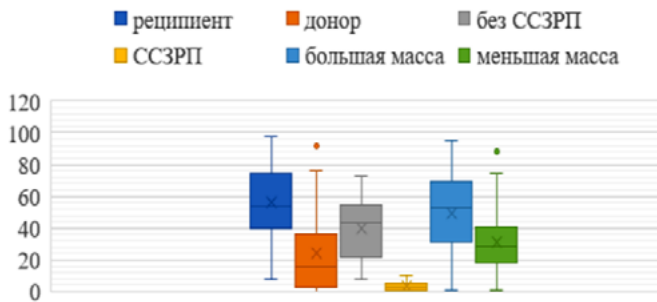


Рис. 2. Центильные величины массы тела наблюдаемых новорожденных по программе «INTERGROWTH-21th». *Примечание: рисунок составлен авторами; ССЗРП — синдром селективной задержки роста одного из плодов.*

Fig 2. Centimeters of body weight of observed newborns according to the INTERGROWTH-21th program.

Примечание: рисунок составлен авторами; ССЗРП — синдром селективной задержки роста одного из плодов.

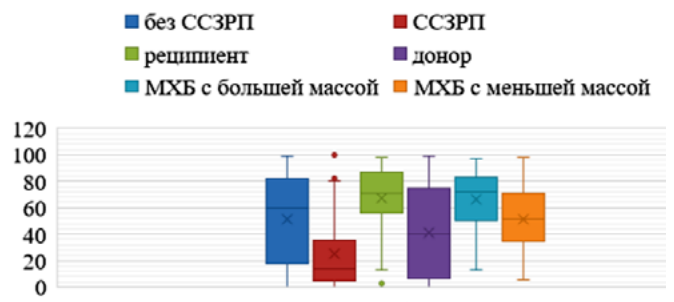


Рис. 3. Центильные величины окружности головы наблюдаемых новорожденных по программе «INTERGROWTH-21th».

Fig 3. Head circumference centiles in the examined newborns under the INTERGROWTH-21st project.

Note. The figure was created by the authors; MDT — monochorionic diamniotic twins; sIUGR — selective intrauterine growth restriction.

Таблица 5. Распределение детей по гестационному возрасту с учетом наличия специфических осложнений антенатального периода

Table 5. Distribution of newborns by gestational age, taking specific antenatal complications into account

Гестационный возраст (ГВ)	Группы						Значимость различий, <i>p</i>
	I — СФФТ (n = 56 пар)		II — ССЗРП (n = 38 пар)		III — без СФФТ и ССЗРП (n = 58 пар)		
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	
ГВ группы, Ме [Q25%; Q75%], недели	31,4 [28,0; 33,5]		32,4 [29,1; 34,2]		33,2 [32,2; 34,2]		2:3 <i>p</i> > 0,05 2:4 <i>p</i> < 0,001 3:4 <i>p</i> = 0,01
Менее 27 недель 6 дней							
Количество детей, <i>n</i>	13	23,2	5	13,2	0	0	2:4 <i>p</i> < 0,05 2:3 <i>p</i> > 0,05 3:4 <i>p</i> < 0,05
Ме [Q25%; Q75%], недели	25,4 [25,2; 27,0]		26,0 [25,4; 27,2]				2:3 <i>p</i> > 0,05
28 недель 0 дней — 31 неделя 6 дней							
Количество детей, <i>n</i>	19	33,9	11	28,9	13	22,4	2:3 <i>p</i> > 0,05 2:4 <i>p</i> > 0,05 3:4 <i>p</i> > 0,05
Ме [Q25%; Q75%], недели	29,5 [28,4; 30,8]		29,5 [28,8; 30,4]		30,5 [29,5; 31,3]		2:3 <i>p</i> > 0,05 2:4 <i>p</i> > 0,05 3:4 <i>p</i> > 0,05
Более 32 недель							
Количество детей, <i>n</i>	24	42,9	22	57,9	45	77,6	2:3 <i>p</i> > 0,05 2:4 <i>p</i> < 0,05 3:4 <i>p</i> < 0,05
Ме [Q25%; Q75%], недели	33,5 [32,4; 34,4]		34,1 [33,4; 34,4]		33,4 [32,4; 34,3]		2:3 <i>p</i> > 0,05 2:4 <i>p</i> > 0,05 3:4 <i>p</i> > 0,05

Примечание: таблица составлена авторами; ГВ — гестационный возраст; СФФТ — синдром фето-фетальной трансфузии; ССЗРП — синдром селективной задержки роста одного из плодов.

Note. The table was compiled by the authors; GA — gestational age; TTTS — twin-to-twin transfusion syndrome; sIUGR — selective intrauterine growth restriction.

антенатального периода в виде развития СФФТ и ССЗРП на показатели физического развития монохориальных диамниотических близнецов.

Вскармливание и выхаживание недоношенных монохориальных диамниотических близнецов с «Малыми размерами плода для данного гестационного возраста», а также новорожденных с дисгармоничным и резко дисгармоничным физическим развитием должно быть отличным от детей, соответствующих гестационному возрасту [23]. В группе монохориальных диамниотических близнецов повышенного внимания заслуживают недоношенные новорожденные после осложненного течения антенатального периода: доноры (перенесшие СФФТ) и пациенты с признаками ССЗРП. Для профилактики заболеваний, характерных для недоношенных новорожденных с дефицитом параметров физического развития суточный рацион питания должен быть максимально обогащен допустимыми дозами белка и энергии с расчетом на фактическую массу тела.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Рюмина И.И., Маркелова М.М., Нароган М.В., Орловская И.В., Перепелкина А.Е., Рындин А.Ю., Гатина Е.А., Молькова Е.А., Косолапова Ю.А., Артамкина Е.И., Соколова Е.В., Титова Е.В., Кириллова Е.А., Деревягина О.С., Зубков В.В., Байбарина Е.Н. Опыт внедрения международных стандартов оценки роста новорожденного INTERGROWTH-21st. *Рос. вестн. перинатол. и педиатр.* 2021; 66(1): 117–124. [Ryumina I.I., Markelova M.M., Narogan M.V., Orlovskaya I.V., Perepelkina A.E., Ryndin A.Yu., Gatina E.A., Molkova E.A., Kosolapova Yu.A., Artamkina E.I., Sokolova E.V., Titova E.V., Kirillova E.A., Derevyagina O.S., Zubkov V.V., Baibarina E.N. Experience in implementing the International Standards for Assessing Newborn Growth INTERGROWTH-21st. *Ros. Vestn. Perinatol. i Pediatr.* 2021; 66(1): 117–124 (In Russ.)]. DOI: 10.21508/1027-4065-2021-66-1-117-124
2. Andrews E.T., Beattie R.M., Johnson M.J. Measuring body composition in the preterm infant: Evidence base and practicalities. *Clin. Nutr.* 2019; 38(6): 2521–2530. DOI: 10.1016/j.clnu.2018.12.033
3. Кильдиярова Р.Р. Оценка физического развития новорожденных и детей раннего возраста. *Рос. вестн. перинатол. и педиатр.* 2017; 62(6): 62–68. [Kildiyarova R.R. Evaluation of physical development of newborns and children of early age. *Ros. Vestn. Perinatol. i Pediatr.* 2017; 62(6): 62–68 (In Russ.)]. DOI: 10.21508/1027-4065-2017-62-6-62-68
4. Cormack B.E., Embleton N.D., van Goudoever J.B., Hay W.W. Jr, Bloomfield F.H. Comparing apples with apples: it is time for standardized reporting of neonatal nutrition and growth studies. *Pediatr. Res.* 2016; 79(6): 810–820. DOI: 10.1038/pr.2016.26
5. Логутова Л.С., Шилкина П.С. Современные аспекты диагностики и коррекции фето-фетального трансфузионного синдрома при многоплодной монохориальной беременности. *Российский вестник акушера-гинеколога.* 2020; 20(3): 11–17. [Logutova L.S., Shilkina P.S. Modern aspects of the diagnosis and correction of fetofetal transfusion syndrome in multifetal monochorial pregnancy. *Russian Bulletin of Obstetrician-Gynecologist.* 2020; 20(3): 11–17 (In Russ.)]. DOI: 10.17116/rosakush20202003111
6. Маркова Т.В., Косовцова Н.В., Чуканова А.Н., Цывьян П.Б. Селективная задержка роста одного плода из монохориальной двойни: современные методы ведения. *Российский вестник акушера-гинеколога.* 2016;(3):42–47. [Markova T.V., Kosovtsova N.V., Chukanova A.N., Tsyv'ian P.B. Selective growth restriction in one of a monochorionic twin: Current management tactics. *Russian Bulletin of Obstetrician-Gynecologist.* 2016; 3: 42–47 (In Russ.)]. DOI: 10.17116/rosakush201616342-47
7. Белоусова Т.В., Андрушина И.В. Задержка внутриутробного развития и ее влияние на состояние здоровья детей в последующие периоды жизни. Возможности нутритивной коррекции. *Вопросы современной педиатрии.* 2015; 14(1): 23–30. [Belousova T.V., Andrushina I.V. Intrauterine growth retardation and its impact on children's health in later life. the possibility of nutritional support. *Current Pediatrics.* 2015; 14(1): 23–30 (In Russ.)]. DOI: 10.15690/vsp.v14i1.1259
8. Шакая М.Н., Крог-Йенсен О.А., Ионов О.В. Особенности течения неонатального периода у новорожденных от осложненных многоплодных беременностей с синдромами фето-фетальной трансфузии и селективной задержки роста плода. *Неонатология: новости, мнения, обучение.* 2018; 6(4(22)): 58–62. [Shakaya M.N., Krogh-Jensen O.A., Ionov O.V. Newborn babies from multiple pregnancies complicated by twin-to-twin transfusion syndrome and selective intrauterine growth restriction syndrome. characteristics of the neonatal period. *Neonatology: News, Opinions, Training.* 2018; 6 (4(22)): 58–62 (In Russ.)]. DOI 10.24411/2308-2402-2018-14006
9. Цибилова В.И., Говоров И.Е., Аверкин А.А., Хамани Н.М., Блинов Д.В. Оценка медицинских технологий в акушерстве: преимущества индивидуального консервативного ведения монохориальной беременности, осложненной синдромом обратной артериальной перфузии, перед хирургическим вмешательством. *ФАРМАКО-ЭКОНОМИКА. Современная фармакоэкономика и фармакоэпидемиология.* 2020; 13(1): 36–42. [Tsibizova V.I., Govorov I.E., Averkin I.I., Khamani N.M., Blinov D.V. Health technology assessment in obstetrics: advantage of tailored conservative strategy vs surgical therapies of monochorionic twin complicated by TRAP-sequence. *FARMAKOEKONOMIKA. Modern Pharmacoeconomics and Pharmacoepidemiology.* 2020; 13(1): 36–42 (In Russ.)]. DOI: 10.17749/2070-4909.2020.13.1.36-42
10. Костюков К.В., Сакало В.А., Гладкова К.А., Шакая М.Н., Ионов О.В., Тетрашвили Н.К. Перинатальные исходы монохориальной многоплодной беременности, осложненной фето-фетальным трансфузионным синдромом. *Акушерство и гинекология.* 2020; 8: 72–80. [Kostyukov K.V., Sakalo V.A., Gladkova K.A., Shakaya M.N., Ionov O.V., Tetraшvili N.K. Perinatal outcomes of monochorionic multiple pregnancy, complicated by fetofetal transfusion syndrome. *Obstetrics and Gynecology.* 2020; 8: 72–80. (In Russ.)]

- Ionov O.V., Tetrushvili N.K. Perinatal outcomes of monochorionic multiple pregnancies complicated by twin-to-twin transfusion syndrome. *Obstetrics and Gynecology*. 2020; 8: 72–80 (In Russ.]. DOI: 10.18565/aig.2020.8.72-80
11. Косовцова Н.В., Путилова Т.А., Павличенко М.В., Маркова Т.В. Применение малоинвазивных внутриутробных вмешательств в профилактике осложнений беременности при преждевременном излитии околоплодных вод и разрыве амниотической мембраны при фетоскопических вмешательствах. *Журнал акушерства и женских болезней*. 2019; 68(4): 47–54. [Kosovtsova N.V., Putilova T.A., Pavlichenko M.V., Markova T.V. Minimally invasive intrauterine interventions: A review of their use in the prevention of pregnancy complications in case of premature discharge of amniotic fluid and rupture of the amniotic membrane during fetoscopic interventions. *Journal of Obstetrics and Women's Diseases*. 2019; 68(4): 47–54 (In Russ.]. DOI: 10.17816/JOWD68447-54
 12. Van Mieghem T., Abbasi N., Shinar S., Keunen J., Seaward G., Windrim R., Ryan G. Monochorionic monoamniotic twin pregnancies. *Am. J. Obstet. Gynecol. MFM*. 2022; 4(2S): 100520. DOI: 10.1016/j.ajogmf.2021.100520
 13. Сахно Л.В., Баирова С.В., Колтунцева И.В., Гайдук И.М., Ревнова М.О., Мишкина Т.В., Карелина Н.Р., Комиссарова Е.Н. Современные тенденции физического развития детей грудного возраста, проживающих в Северо-Западном регионе. *Педиатрия*. 2019; 10(4): 17–24. [Sahno L.V., Bairova S.V., Koltunceva I.V., Gaiduk I.M., Revnova M.O., Mishkina T.V., et al. Current trends in the physical development of infants living in the northwest region. *Pediatrician*. 2019; 10(4): 17–24 (In Russ.]. DOI: 10.17816/PED10417-24
 14. Калашников С.А. Течение и исходы беременности при монохориальной двойне. Российский вестник акушера-гинеколога. 2021; 21(3): 85–91. [Kalashnikov S.A. The course and outcomes of pregnancy in monochorionic twins. *Russian Bulletin of Obstetrician-Gynecologist*. 2021; 21(3): 85–91 (In Russ.]. DOI: 10.17116/rosakush20212103185
 15. Villar J., Cheikh Ismail L., Victora C.G., Ohuma E.O., Bertino E., Altman D.G., Lambert A., Papageorgiou A.T., Carvalho M., Jaffer Y.A., Gravett M.G., Purwar M., Frederick I.O., Noble A.J., Pang R., Barros F.C., Chumlea C., Bhutta Z.A., Kennedy S.H.; International Fetal and Newborn Growth Consortium for the 21st Century (INTERGROWTH-21st). International standards for newborn weight, length, and head circumference by gestational age and sex: the Newborn Cross-Sectional Study of the INTERGROWTH-21st Project. *Lancet*. 2014; 384(9946): 857–868. DOI: 10.1016/S0140-6736(14)60932-6
 16. Villar J., Giuliani F., Fenton T.R., Ohuma E.O., Ismail L.C., Kennedy S.H.; INTERGROWTH-21st Consortium. INTERGROWTH-21st very preterm size at birth reference charts. *Lancet*. 2016; 387(10021): 844–845. DOI: 10.1016/S0140-6736(16)00384-6
 17. Sun M., Lu J., Sun M., Zheng Y., Zhu Q., Liu C. Analysis of extrauterine growth retardation and related risk factors in 132 premature infants. *Pak. J. Med. Sci*. 2022; 38(6): 1644–1648. DOI: 10.12669/pjms.38.6.5864
 18. Холин А.М., Гус А.И., Ходжаева З.С., Баев О.Р., Рюмина И.И., Виллар Дж., Кеннеди С., Папагеоргиу А.Т. Подходы к стандартизации фетометрии в России: проект INTERGROWTH-21 и его внедрение. *Акушерство и гинекология*. 2018; 9: 170–175. [Kholin A.M., Gus A.I., Khodzaeva Z.S., Baev O.R., Ryumina I.I., Villar J., Kennedy S., Papageorghiou A.T. Ways to standardise of fetometry in russia: INTERGROWTH-21st project and its implementation. *Obstetrics and Gynecology*. 2018; 9: 170–175 (In Russ.]. DOI: 10.18565/aig.2018.9.170-175
 19. Papageorghiou A.T., Kennedy S.H., Salomon L.J., Altman D.G., Ohuma E.O., Stones W., Gravett M.G., Barros F.C., Victora C., Purwar M., Jaffer Y., Noble J.A., Bertino E., Pang R., Cheikh Ismail L., Lambert A., Bhutta Z.A., Villar J.; International Fetal and Newborn Growth Consortium for the 21(st) Century (INTERGROWTH-21(st)). The INTERGROWTH-21st fetal growth standards: toward the global integration of pregnancy and pediatric care. *Am. J. Obstet. Gynecol*. 2018; 218(2S): S630–S640. DOI: 10.1016/j.ajog.2018.01.011
 20. Larsen M.L., Wiingreen R., Jensen A., Rackauskaite G., Laursen B., Hansen B.M., Høi-Hansen C.E., Greisen G. The effect of gestational age on major neurodevelopmental disorders in preterm infants. *Pediatr. Res*. 2022; 91(7): 1906–1912. DOI: 10.1038/s41390-021-01710-4
 21. Немкова С.А. Современные принципы комплексной диагностики и реабилитации перинатальных поражений нервной системы и их последствий. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. 2017; 117(3): 40–49. [Nemkova S.A. Modern principles of integrated diagnostics and rehabilitation of perinatal lesions of the nervous system and their consequences. *Zhurnal Nevrologii i Psikiatrii imeni S.S. Korsakova*. 2017; 117(3): 40–49 (In Russ.]. DOI: 10.17116/jnevro20171173140-49
 22. Павлюкова Е.В., Давыдова И.В., Лазуренко С.Б., Яцык Г.В., Конова О.М., Зимица Е.П. Возможности профилактики и восстановительного лечения последствий перинатального поражения центральной нервной системы у недоношенных детей. *Педиатрическая фармакология*. 2018; 15(2): 159–167. [Pavlyukova E.V., Davydova I.V., Lazurenko S.B., Yatsyk G.V., Konova O.M., Zimina E.P. Opportunities for prevention and rehabilitation treatment of the consequences of perinatal central nervous system damage in premature infants. *Pediatric Pharmacology*. 2018; 15(2): 159–167 (In Russ.]. DOI: 10.15690/pf.v15i2.1872
 23. Weber A.M., Harrison T.M. Maternal behavior and infant physiology during feeding in premature and term infants over the first year of life. *Res. Nurs. Health*. 2014; 37(6): 478–489. DOI: 10.1002/nur.21618

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Павличенко Мария Васильевна — кандидат медицинских наук; старший научный сотрудник, заведующая отделением детей раннего возраста федерального государственного бюджетного учреждения «Уральский научно-исследовательский институт охраны материнства и младенчества» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Maria V. Pavlichenko — Cand. Sci. (Med.), senior researcher, Head of the Early Childhood Department, Ural Research Institute of Maternal and Infant Care, Ministry of Health of the Russian Federation.

<https://orcid.org/0000-0002-4941-9318>

e-mail: pavlichenko-mariya@mail.ru

Косовцова Наталья Владимировна — доктор медицинских наук, профессор, врач высшей категории; руководитель отдела биофизических методов исследования федерального государственного бюджетного учреждения «Уральский научно-исследовательский институт охраны материнства и младенчества» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Natalya V. Kosovtsova — Dr. Sci. (Med.), Prof., doctor of the highest category; Head of the Department for Biophysical Research Methods, Ural Research Institute of Maternal and Infant Care, Ministry of Health of the Russian Federation.

<https://orcid.org/0000-0002-4670-798X>

e-mail: kosovcovan@mail.ru

Поспелова Яна Юрьевна — врач ультразвуковой диагностики, аспирант федерального государственного бюджетного учреждения «Уральский научно-исследовательский институт охраны материнства и младенчества» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Yana Yu. Pospelova — ultrasound specialist, graduate student, Ural Research Institute of Maternal and Infant Care, Ministry of Health of the Russian Federation.

<https://orcid.org/0000-0002-9988-1199>

e-mail: Jana.pospelova@yandex.ru

Маркова Татьяна Владимировна — кандидат медицинских наук; старший научный сотрудник федерального государственного бюджетного учреждения «Уральский научно-исследовательский институт охраны материнства и младенчества» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Tatyana V. Markova — Cand. Sci. (Med.), senior researcher, Ural Research Institute of Maternal and Infant Care, Ministry of Health of the Russian Federation.

<https://orcid.org/0000-0002-4882-8494>

e-mail: ta.ma.v@mail.ru