

КЛИНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2019

Сайдашева Э.И.^{1,2}, Буяновская С.В.², Ковшов Ф.В.²

ПОСТНАТАЛЬНЫЕ ФАКТОРЫ РИСКА ТИП 1 РЕТИНОПАТИИ НЕДОНОШЕННЫХ У ДЕТЕЙ СО СРОКОМ ГЕСТАЦИИ МЕНЕЕ 27 НЕДЕЛЬ

¹ ФГБУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова»
Минздрава России, 191015, Санкт-Петербург, Российская Федерация

² ГБУЗ «Детский городской многопрофильный клинический специализированный центр высоких
медицинских технологий», 198205, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Цель. Определение прогностически значимых постнатальных факторов риска развития Тип 1 РН у детей, рожденных до 27 недель гестации.

Материал и методы. За период с 2009 по 2014 гг. под нашим наблюдением находились 239 пациентов с ГВ 22-26 недель (в среднем $24,9 \pm 1,0$ недель) и МТ при рождении 490-1200 г (в среднем $776,9 \pm 140,1$ г), у которых в последующем развилась РН. В зависимости от стадии активной РН дети были разделены на 4 группы: группа 1 – 83 ребенка с РН I стадии, группа 2 – 70 детей с РН II стадии, в группу 3 включены 57 новорожденных с РН III стадией, плюс-болезнь (пороговой) и группу 4 составили 29 пациентов с ЗАРН. Таким образом, 86 (36%) детей (группы 3 и 4) имели неблагоприятное течение – тип 1 РН. Скрининг и мониторинг РН осуществляли в соответствии с Федеральными клиническими рекомендациями.

Результаты. Установлено, что развитие тяжелых стадий РН коррелировало с уменьшением среднего ГВ ($p = 0,0002$) и МТ при рождении ($p = 0,0006$). Были изучены 15 факторов риска, связанных с соматической отягощенностью пациентов с ГВ менее 27 недель в постнатальном периоде и определены достоверно значимые из них в развитии тип 1 РН: длительность пребывания на искусственной вентиляции легких (более 45 суток); многократные гемотрансфузии (более 6), ранние сроки хирургического лечения открытого артериального протока.

Заключение. Учет и коррекция выявленных постнатальных факторов риска развития РН тип 1 позволит своевременно прогнозировать и минимизировать вероятность неблагоприятного течения заболевания. Поэтому предотвращение развития тяжелых форм РН можно ожидать от совершенствования организации и качества оказания неонатальной помощи детям с ГВ менее 27 недель.

Ключевые слова: ретинопатия недоношенных тип 1; постнатальные факторы риска; новорожденные; ГВ менее 27 недель.

Для цитирования: Сайдашева Э.И., Буяновская С.В., Ковшов Ф.В. Постнатальные факторы риска тип 1 ретинопатии недоношенных у детей со сроком гестации менее 27 недель. // *Российская педиатрическая офтальмология*. 2019;14(1-4):5-11. DOI: <http://doi.org/10.17816/1993-1859-2019-14-1-4-5-11>

Для корреспонденции: Сайдашева Эльвира Ирековна, доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры офтальмологии ФГБУ ВО «СЗГМУ им. И.И. Мечникова» Минздрава России, руководитель офтальмологической службы ГБУЗ «Детский городской многопрофильный клинический специализированный центр высоких медицинских технологий», 191015, Санкт-Петербург, E-mail: esaidasheva@mail.ru

Saidasheva E.I.^{1,2}, Buynovskaya S.V.^{1,2}, Kovshov F.V.²

POSTNATAL RISK FACTORS OF TYPE 1 RETINOPATHY OF PREMATURITY IN CHILDREN WITH A GESTATIONAL AGE LESS THAN 27 WEEKS

¹ North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov,
191015, Saint Petersburg, Russian Federation

² Children's city multidisciplinary clinical specialized center for high medical technologies,
198205, Saint Petersburg, Russian Federation

Aim: The aim of this study is to determine the prognostic significance of postnatal risk factors for Type 1 retinopathy of prematurity (ROP) in children born before 27 weeks of gestation.

Materials and methods: From 2009 to 2014, we observed 239 patients with gestational age (GA) of 22–26 weeks (average, 24.9 ± 1.0 weeks) and birth weight of 490–1200 g (average, 776.9 ± 140.1 g), who subsequently developed ROP. Depending on the stage of active ROP, the children were divided into four groups: group 1 included 83 children with stage 1 of ROP, group 2 included 70 children with stage 2 of ROP, group 3 included 57 newborns with stage 3 of ROP plus disease (threshold), and group 4 consisted of 29 patients with aggressive posterior ROP. Thus, 86 (36%) children in groups 3 and 4 had an unfavorable course — Type 1 ROP. Screening and monitoring of the disease were performed in accordance with federal clinical guidelines.

Results: The development of severe stages of ROP correlated with a decrease in the mean gestational age ($p = 0.0002$) and birth weight ($p = 0.0006$). Fifteen risk factors that are associated with the somatic condition of patients with gestational age less than 27 weeks in the postnatal period were studied. The reliability of their significance in the development of Type 1 ROP was determined by the length of stay on mechanical ventilation (more than 45 days), multiple blood transfusions (more than 6), and early surgical treatment of an open ductus arteriosus.

Conclusion: Consideration and correction of identified postnatal risk factors for the development of Type 1 ROP will enable timely prediction and minimize the likelihood of an adverse course of the disease. Therefore, improving the organization and quality of neonatal care for children with gestational age less than 27 weeks could prevent the development of severe forms of ROP.

Keywords: retinopathy of prematurity Type 1; postnatal risk factors; newborn; gestational age less 27 weeks.

For citation: Saidasheva EI, Buynovskaya SV, Kovshov FV. Postnatal Risk Factors of Type 1 Retinopathy of Prematurity in Children with a Gestational Age Less Than 27 Weeks. *Russian pediatric ophthalmology*. 2019;14(1-4):5-11. DOI: <http://doi.org/10.17816/1993-1859-2019-14-1-4-5-11>

For correspondence: Elvira I. Saidasheva, Dr. Sci. Med., professor of the department of ophthalmology «North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov», Head of department of ophthalmology «Children's city multidisciplinary clinical specialized center for high medical technologies», Saint-Petersburg, 191015 E-mail: esaidasheva@mail.ru

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgement. The study had no sponsorship.

Received: 5 October 2019

Accepted: 11 October 2019

В настоящее время считается доказанной обратно пропорциональная зависимость между гестационным возрастом (ГВ) ребенка и риском развития тяжелых стадий ретинопатии недоношенных (РН), причем эта связь намного сильнее, чем с массой тела (МТ) при рождении [1–8]. Так, при анализе международного исследования CRYO-ROP авторы обнаружили снижение риска достижения порога РН с увеличением ГВ: начиная с 22-й недели каждая дополнительная неделя внутриутробного развития уменьшает вероятность достижения стадии III, плюс-болезнь на 19% [9, 10]. Современные исследователи проблемы РН также согласны, что ГВ является достоверно значимым, но не единственным предиктором формирования тип 1 РН даже у глубоко недоношенных младенцев [1, 4–6, 11–13].

Ранее проводимыми исследованиями показано, что РН относится к «особым болезням недоношенных детей», объединенных едиными механизмами нарушений (тканевой незрелости, незавершенности васкуляризации и др.) в разных органах и системах, часто сочетающихся у одного и того же ребенка, поэтому их нельзя рассматривать как отдельные нозологические единицы [4–6].

В связи с этим считаем актуальными результаты собственного многолетнего комплексного анализа постнатальных факторов риска развития тяжелых форм течения РН у детей, рожденных ранее 27 недель гестации.

Цель. Определение прогностически значимых постнатальных факторов риска развития тип 1 РН у детей, рожденных до 27 недель гестации.

Материал и методы

Настоящее ретроспективное исследование проводилось в условиях крупнейшего в РФ неонатального центра (на 188 коек, в том числе 68 коек — реанимационные) при СПб ДГБ №1 (в 2019 г. переименована в «Детский городской многопрофильный клинический специализированный центр высоких медицинских технологий») за период 2009–2014 гг. Под наблюдением находились 239 пациентов с ГВ 22–26 недель (в среднем $24,9 \pm 1,0$ недель) и МТ при рождении 490–1200 г (в среднем $776,9 \pm 140,1$ г), у которых в последующем развилась РН. В зависимости от стадии активной РН дети были разделены на 4 группы: группа 1 — 83 ребенка с РН I стадии, группа 2 — 70 детей с РН II стадии, в группу 3 включены 57 новорожденных с РН III стадии, плюс-болезнь (пороговой) и группу 4 состави-

ли 29 пациентов с ЗАРН (задняя агрессивная ретинопатия недоношенных). Таким образом, 86 (36%) детей, составляющих группы 3 и 4, имели неблагоприятное течение — тип 1 РН.

Критериями включения в исследования были недоношенные дети с ГВ ≤ 26 недель, дожившие до первичного скрининга РН. Критериями исключения стали новорожденные с теми же сроками гестации, но находившиеся ранее на выхаживании в других стационарах, имеющие сопутствующую патологию со стороны органа зрения (врожденные пороки развития, инфекционное поражение заднего отдела глазного яблока).

Скрининг и мониторинг РН осуществляли в соответствии с Федеральными клиническими рекомендациями «Диагностика, мониторинг и лечение активной фазы ретинопатии недоношенных» [14]. Максимальный миодриаз достигался однократной инстилляцией в оба глаза пациента лекарственного препарата «Феникамид» (комбинация тропикамида 0,8% и фенилэфрина 5%) за 30 минут до начала процедуры.

Статистическая обработка материала проведена с использованием пакета программ «SOFA Statistics», «StatSoft Statistica 10.0» и «Microsoft Excel 2016». Показатель статистической значимости был зафиксирован на уровне 0,05. Проверка различий между группами сравнения проводилась по количественным критериям на основе критериев Краскелла–Уоллиса.

Результаты

Анализ, проведенный на узкой выборке детей (ГВ < 27 недель) с высокой вероятностью развития РН (100%) и соблюдением равных медицинских условий выхаживания и адаптации, позволил наиболее четко идентифицировать постнатальные факторы риска, которые независимо друг от друга способствовали развитию РН тип 1.

Статистически значимая разница между группами с различными стадиями РН по показателю «ГВ и МТ при рождении», проверка различий

между которыми проводилась по количественным критериям на основе критериев Краскелла–Уоллиса, представлена в табл. 1.

Показано (табл. 1), что развитие тяжелых стадий РН коррелировало с уменьшением среднего ГВ ($p = 0,0002$). Так, дети, у которых в дальнейшем развилась РН I стадия, в среднем рождались на $25,2 \pm 0,9$ недели гестации, а пациенты с классическим течением пороговой РН — на $0,7$ недель раньше ($24,5 \pm 1,1$) ($p = 0,001$). Статистически значимые различия отмечены и у новорожденных с различными типами РН. Например, у детей с РН тип 1 средний ГВ составил $24,6 \pm 1$ недель, а с РН Тип 2 — $25,1 \pm 1$ недель ($p < 0,0001$).

МТ при рождении также снижалась по мере прогрессирования патологического процесса ($p = 0,0006$). Например, у пациентов из группы 1 МТ при рождении составила $824,8 \pm 141,7$ г, а у новорожденных из группы 4 — $735,9 \pm 115,5$ г ($p < 0,05$). Таким образом, выявлена статистически значимая разница между группами наблюдения в зависимости от МТ при рождении, а именно, у детей с пороговыми стадиями РН средняя МТ при рождении была на $56,6 \pm 14,5$ г ниже, чем с начальными стадиями РН ($740,7 \pm 128,5$ и $797,3 \pm 143$ г, соответственно), $p < 0,0001$. В 58,1% случаев МТ при рождении у младенцев с РН тип 1 не превышал 750 г. Причем новорожденные с ЗАРН имели МТ при рождении менее 750 г в 58,6% случаев.

Таким образом, представленные результаты исследования согласуются с общеизвестными данными отечественных и зарубежных коллег относительно высокой корреляции между степенью зрелости недоношенного ребенка и развитием неблагоприятного течения РН, требующего незамедлительного хирургического лазерного вмешательства для сохранения зрительных функций [2, 4–6, 8, 12, 13].

На следующем этапе настоящего исследования были изучены 15 факторов риска, связанных с соматической отягощенностью пациентов

Таблица 1/ Table 1

Средние значения ГВ и МТ при рождении у исследуемых детей в зависимости от стадии РН
Average values of GA and birth weight in the studied children depending on the stage of ROP

Показатель/ Index	Группа 1/ Group 1, n = 83	Группа 2/ Group 2, n = 70	Группа 3/ Group 3, n = 57	Группа 4/ Group 4, n = 29	p
Средний ГВ, недели/Average GA, weeks	$25,2 \pm 0,9^*$	$24,9 \pm 1,1$	$24,5 \pm 1,1^*$	$24,7 \pm 1,0$	$p = 0,0001$
Средняя МТ при рождении, г/ Average BW, g	$824,8 \pm 141,7^*$	$764,7 \pm 138,6$	$743,1 \pm 135,6$	$735,9 \pm 115,5^*$	$p = 0,0006$

Примечание: * — различия между 1 и 3 группами сравнения по Краскелла-Уоллису, $p < 0,05$.

Note: * — differences between Cruskell-Wallis comparison groups 1 and 3, $p < 0,05$.

ГВ — гестационный возраст; МТ — масса тела.

GA — gestational age; BW — birth weight.

DOI: <http://doi.org/10.17816/1993-1859-2019-14-1-4-5-11>

с ГВ менее 27 недель в постнатальном периоде, и определены достоверно значимые из них в развитии тип 1 РН, к которым относятся: длительность пребывания на искусственной вентиляции легких (ИВЛ) (более 45 суток); многократные гемотрансфузии (ГТФ) (более 6), ранние сроки хирургического лечения открытого артериального протока (ОАП) (табл. 2).

Полученные данные свидетельствуют о том, что средняя продолжительность нахождения детей на ИВЛ имела статистически значимые различия ($p < 0,05$) в группах 1 и 3. Так, короткие сроки пребывания на ИВЛ были у новорожденных с РН I стадии, а длительные — среди пациентов с РН III стадии, плюс-болезнь ($24,3 \pm 25,4$ и $45,3 \pm 45,3$, соответственно), $p < 0,05$. В целом, потребность в длительной кислородотерапии (в среднем $95,6 \pm 51$ дня) была обусловлена незрелостью легочной ткани и привела к развитию бронхолегочной дисплазии (БЛД) у 204 обследуемых пациентов (85,3%).

У исследуемой нами популяции детей с активной РН в результате снижения продукции эри-

троцитов в течение первого месяца жизни в 95,4% случаев (228 пациентов) развилась ранняя анемия недоношенных. У пациентов с пороговыми стадиями РН ранняя анемия недоношенных наблюдалась в 100% случаев, а при начальных стадиях РН — в 92,8%, причем минимальное количество случаев зарегистрировано у детей с РН I стадии — 88,1%. При этом 7,2% детей не имели каких-либо клинических и лабораторных признаков анемии, но это были достаточно «зрелые» дети со средним ГВ $26,0 \pm 0$ недель, имеющие только РН I стадии. Для компенсации тяжелой анемии пациентам проводилось переливание крови. Установлено, что количество гемотрансфузий (ГТФ) в группах сравнения статистически значимо различалось: реже процедура ГТФ требовалась детям из группы 1 — в среднем $4,6 \pm 4,1$, и в 1,5 раза чаще (в среднем $6,8 \pm 3,7$) — новорожденным из группы 3 ($p < 0,005$).

Гемодинамически значимый *открытый артериальный проток* (ОАП) был выявлен у 2/3 пациентов с ГВ менее 27 недель. Мы не установили статистически достоверной зависимости между

Таблица 2 / Table 2

Постнатальные факторы риска развития активной РН у исследуемых детей в зависимости от стадии заболевания
Postnatal risk factors for the development of active ROP in the studied children, depending on the stage of the disease

Показатель/ Index	Тип 2/ Type 2, $n = 153$		Тип 1/ Type 1, $n = 86$		p
	I стадия/ Stage I, $n = 83$	II стадия/ Stage II, $n = 70$	III стадия/ Stage III, $n = 57$	3АРН/ AP ROP, $n = 29$	
ГВ, недели/ GA, weeks	$25,2 \pm 0,9^{**}$	$24,9 \pm 1,1$	$24,5 \pm 1,1^{**}$	$24,7 \pm 1,0$	0,0001
МТ при рождении, г/ BW at birth, g	$824,8 \pm 141,7^{**}$	$764,7 \pm 138,6$	$743,1 \pm 135,6^{**}$	$735,9 \pm 115,5^{**}$	0,0006
Частота ОАП, абс%/ Frequency of PDA, abs/%	69/83,1	59/84,3*	26/45,6*	19/65,5	$< 0,0001$
		128/83,7	45/52,3*		$< 0,0001$
Возраст на момент операции ОАП, дни/ Age at the time of surgery PDA, days	$9,4 \pm 7,6^{**}$	$7,2 \pm 6,6$	$3,7 \pm 5,2^{**}$	$6,5 \pm 5,8$	$< 0,0001$
		$8,3 \pm 7,2$	$4,6 \pm 5,6^{***}$		0,0002
Хирургическое лечение ОАП/ Surgical treatment of PDA, abs/%	63/75,9*	48/68,5	22/38,6*	18/62,1	0,0002
		111/72,5*	40/46,5*		0,0001
Частота ГТФ/ Blood transfusion frequency	$4,6 \pm 4,1^*$	$6,2 \pm 4,2$	$6,8 \pm 3,7^*$	$6,2 \pm 3,2$	0,0010
		$5,3 \pm 4,2$	$6,6 \pm 3,5$		$< 0,005$
Длительность ИВЛ, дни/ Duration of mechanical ventilation, days	$24,3 \pm 25,4^{***}$	$37,5 \pm 37,3$	$45,3 \pm 45,3^{***}$	$28,2 \pm 23,9$	0,0187
Длительность кислородотерапии, дни/ Duration of oxygen therapy, days	$8,8 \pm 6,1$	$16,2 \pm 9,4^{***}$	$10,3 \pm 10,8$	$8,7 \pm 8,0^{***}$	$< 0,05$

Примечание: * — различия между группами по критерию χ^2 ; ** — Краскелла-Уоллиса; *** — Манна-Уитни.

Note: * — differences between groups by criterion χ^2 ; ** — Cruskell-Wallis; *** — Manna-Whitney.

ГВ — гестационный возраст; МТ — масса тела; ОАП — открытый артериальный проток; ГТФ — гемотрансфузия; ИВЛ — искусственная вентиляция лёгких.

GA — gestational age; BW — birth weight; PDA — patent ductus arteriosus.

степенью зрелости ребенка и наличием ОАП ($p > 0,05$). Однако данная патология сердца значительно чаще диагностировалась у детей с тип 2 РН (128-83,7%) по сравнению с пациентами с тип 1 (45-52,3%) ($p < 0,0001$), поэтому можно предположить, что наличие ОАП влияет на частоту развития активной РН (72,4%), но не способствует формированию тяжелых стадий РН. Так, низкое число операций по закрытию ОАП было сделано именно у пациентов с пороговой стадией (группа 3) (38,6%), но осуществлялись они в более раннем возрасте, чем в других группах ($p < 0,0001$). Более длительно сохраняющийся ОАП у глубоко недоношенных детей со сроком гестации менее 27 недель (в среднем на 8,3 день) приводил к развитию начальных стадий РН ($p = 0,0002$). В выборке были дети, которым ОАП оперировали через 20 и более дней после рождения, но частота тяжелых форм РН у данных пациентов составила всего 12,5% (1 ребенок с классическим течением пороговой РН). Эти данные подтверждают современный взгляд зарубежных авторов относительно негативного влияния раннего возраста ребенка на момент хирургического закрытия ОАП на частоту прогрессирующего течения РН [15, 16]. Дети с неблагоприятным течением РН были прооперированы по поводу ОАП в раннем неонатальном периоде (первые 6 дней жизни), средний возраст был $4,6 \pm 5,6$ дней (табл. 2). Пациентам с самопроизвольным регрессом РН кардиохирургическое вмешательство проводилось позже — в среднем на $8,3 \pm 7,2$ день жизни ($p = 0,0002$). В настоящее время в соответствии с профильными клиническими рекомендациями закрытие ОАП проводится отсрочено, в среднем на $10,8 \pm 6,8$ сутки жизни пациента [17].

Таким образом, значимыми эндогенными факторами риска развития тяжелых форм активной РН являются: ранний гестационный возраст ($p < 0,0001$), низкая МТ при рождении ($p = 0,0019$), ранние сроки оперативного лечения ОАП ($p = 0,0002$), частота ГТФ ($p = 0,0018$), продолжительная ИВЛ ($p = 0,0187$).

По данным шведского национального междисциплинарного исследования «EXPRESS Group 2009», только 45% недоношенных младенцев с ГВ менее 27 недель, перенесших РН ≥ 2 стадии, выписываются из больницы без серьезных неонатальных заболеваний [1], что подтверждает проведенный нами анализ.

Заключение

Прогностически значимыми постнатальными факторами риска развития тяжелых форм активной РН у глубоко недоношенных детей, кроме объективно существующих — срока гестации и МТ при рождении, являются сопутствующие заболевания в постнатальном периоде, об-

уславливающие длительное пребывание на ИВЛ (более 45 суток); многократные ГТФ (более 6), ранние сроки хирургического лечения ОАП. Учет и коррекция этих факторов позволит своевременно прогнозировать и минимизировать вероятность развития неблагоприятного течения РН тип 1 в каждом конкретном случае. Таким образом, предотвращение развития тяжелых форм РН можно ожидать в результате совершенствования организации и качества оказания неонатальной помощи, в том числе и условий выхаживания детей с ГВ менее 27 недель.

Дополнительная информация

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Austeng D. *Retinopathy of Prematurity in infants born before 27 weeks of gestation* (A National Population-based Study in Sweden During 2004–2007). Uppsala: Acta Universitatis Upsaliensis; 2010.
2. Катаргина Л.А. Ретинопатия недоношенных, современное состояние проблемы и задачи организации офтальмологической помощи недоношенным детям в РФ. *Российская педиатрическая офтальмология*. 2012;(1):5-7.
3. Fierson W.M. Screening examination of premature infants for retinopathy of prematurity (American Academy of Ophthalmology). *Pediatrics*. 2013;131(1):189-95. Doi: 10.1542/peds.2012-2996.
4. Holmström G., Hellström A., Jakobsson P., Lundgren P., Tornqvist K., Wallin A. Five years of treatment for retinopathy of prematurity in Sweden: results from SWEDROP, a national quality register. *Br. J. Ophthalmol.* 2016;100(12):1656-61. Doi: 10.1136/bjophthalmol-2015-307263.
5. Сайдашева Э.И., Горелик Ю.В., Буяновская С.В., Ковшов Ф.В. Ретинопатия недоношенных: особенности течения и результаты лечения у детей со сроком гестации менее 27 недель. *Российская педиатрическая офтальмология*. 2015;10(2):28-32.
6. Сайдашева Э.И., Буяновская С.В., Ковшов Ф.В., Леваднев Ю.В. Современные подходы к диагностике и лазерному лечению задней агрессивной ретинопатии недоношенных. *Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова*. 2017;9(1):42-7.
7. Gilbert C., Bowman R., Malik A. The epidemiology of blindness in children: changing priorities. *Community Eye Health*. 2017;3(100):74-7.
8. Ludwig C.A., Chen T.A., Hernandez-Boussard T., Moshfeghi A.A., Moshfeghi D.M. The epidemiology of retinopathy of prematurity in the United States. *Ophthalmic Surg. Lasers Imaging Retina*. 2017;48(7):553-62. Doi: 10.3928/23258160-20170630-06.
9. Palmer E.A., Flynn J.T., Hardy R.J., Phelps D.L., Phillips C.L., Schaffer D.B., Tung B. Incidence and early course of retinopathy of prematurity. The Cryotherapy for Reti-

DOI: <http://doi.org/10.17816/1993-1859-2019-14-1-4-5-11>

- nopathy of Prematurity Cooperative Group. *Ophthalmology*. 1991;98(11):1628-40. Doi: 10.1016/s0161-6420(91)32074-8.
10. Reynolds J.D., Dobson V., Quinn G.E., Fielder A.R., Palmer E.A., Saunders R.A. et al. Evidence-based screening for retinopathy of prematurity: natural history data from CRYO-ROP and LIGHT-ROP Studies. *Arch. Ophthalmol.* 2002;120(11):1470-6. Doi: 10.1001/archophth.120.11.1470.
 11. Qiu X., Lodha A., Shah P.S., Sankaran K., Seshia M.K., Yee W. et al. Neonatal outcomes of small for gestational age preterm infants in Canada. *Am. J. Perinatol.* 2012;29(2):87-94. Doi: 10.1055/s-0031-1295647.
 12. Binenbaum G., Ying G.S., Queen G.E., Huang J., Dreiseitl S., Antigua J. et al. The CHOP postnatal weight gain, birth weight, and gestational age retinopathy of prematurity risk model. *Arch. Ophthalmol.* 2012;130(12):1560-5. Doi: 10.1001/archophthalmol.2012.2524.
 13. Isaza G., Arora S., Bal M., Chaudhary V. Incidence of retinopathy of prematurity and risk factors among premature infants at a neonatal intensive care unit in Canada. *J. Pediatr. Ophthalmol. Strabismus.* 2013;50(1):27-32. Doi: 10.3928/01913913-20121127-02.
 14. Федеральные клинические рекомендации «Диагностика, мониторинг и лечение активной фазы ретинопатии недоношенных» (национальный протокол). *Российская педиатрическая офтальмология*. 2015;10(1):54-60.
 15. Tsui I., Ebani E., Rosenberg J.B., Lin J., Angert R.M., Mian U. Patent ductus arteriosus and indomethacin treatment as independent risk factors for plus disease in retinopathy of prematurity. *J. Pediatr. Ophthalmol. Strabismus.* 2013;50(2):88-92. Doi: 10.3928/01913913-20130108-03.
 16. Weisz D.E., Mirea L., Rosenberg E., Jang M., Ly L., Church P.T. Association of patent ductus arteriosus ligation with death or neurodevelopmental impairment among extremely preterm infants. *JAMA Pediatr.* 2017;171(5):443-9. Doi: 10.1001/jamapediatrics.2016.5143.
 17. Крючко Д.С., Байбарина Е.Н., Рудакова А.А. Открытый артериальный проток у недоношенного новорожденного: тактика неонатолога. *Вопросы современной педиатрии*. 2011;10(1):58-65.
- ity register. *Br. J. Ophthalmol.* 2016;100(12):1656-61. Doi: 10.1136/bjophthalmol-2015-307263.
5. Saidasheva EI, Gorelik YuV, Buyanovskaya SV, Kovshov FV. Retinopathy of prematurity: the course and results of treatment in children with gestational age less than 27 weeks. *Russian Pediatric Ophthalmology*. 2015;10(2):28-32. (in Russian)
 6. Saidasheva EI, Buyanovskaya SV, Kovshov FV, Levadne YuV. The modern approaches to diagnosis and laser treatment of aggressive posterior retinopathy of prematurity. *Vestnik Severo-Zapadnogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta im. I.I. Mechnikova*. 2017;9(1):42-7. (in Russian)
 7. Gilbert C, Bowman R, Malik A. The epidemiology of blindness in children: changing priorities. *Community Eye Health*. 2017;3(100):74-7.
 8. Ludwig CA, Chen TA, Hernandez-Boussard T, et al. The epidemiology of retinopathy of prematurity in the United States. *Ophthalmic Surg. Lasers Imaging Retina*. 2017;48(7):553-62. Doi: 10.3928/23258160-20170630-06.
 9. Palmer EA, Flynn JT, Hardy RJ, et al. Incidence and early course of retinopathy of prematurity. The Cryotherapy for Retinopathy of Prematurity Cooperative Group. *Ophthalmology*. 1991;98(11):1628-40. Doi: 10.1016/s0161-6420(91)32074-8.
 10. Reynolds JD, Dobson V, Quinn GE, et al. Evidence-based screening for retinopathy of prematurity: natural history data from CRYO-ROP and LIGHT-ROP Studies. *Arch. Ophthalmol.* 2002;120(11):1470-6. Doi: 10.1001/archophth.120.11.1470.
 11. Qiu X, Lodha A, Shah PS, et al. Neonatal outcomes of small for gestational age preterm infants in Canada. *Am. J. Perinatol.* 2012;29(2):87-94. Doi: 10.1055/s-0031-1295647.
 12. Binenbaum G, Ying GS, Queen GE, et al. The CHOP postnatal weight gain, birth weight, and gestational age retinopathy of prematurity risk model. *Arch. Ophthalmol.* 2012;130(12):1560-5. Doi: 10.1001/archophthalmol.2012.2524.
 13. Isaza G, Arora S, Bal M, Chaudhary V. Incidence of retinopathy of prematurity and risk factors among premature infants at a neonatal intensive care unit in Canada. *J. Pediatr. Ophthalmol. Strabismus.* 2013;50(1):27-32. Doi: 10.3928/01913913-20121127-02.
 14. Federal clinical guidelines «Diagnostics, monitoring, and treatment of the active phase of retinopathy in premature» (national protocol). *Russian Pediatric Ophthalmology*. 2015;10(1):54-60. (in Russian)
 15. Tsui I, Ebani E, Rosenberg JB, et al. Patent ductus arteriosus and indomethacin treatment as independent risk factors for plus disease in retinopathy of prematurity. *J. Pediatr. Ophthalmol. Strabismus.* 2013;50(2):88-92. Doi: 10.3928/01913913-20130108-03.
 16. Weisz DE, Mirea L, Rosenberg E, et al. Association of patent ductus arteriosus ligation with death or neurodevelopmental impairment among extremely preterm infants. *JAMA Pediatr.* 2017;171(5):443-9. Doi: 10.1001/jamapediatrics.2016.5143.
 17. Kryuchko DS, Baybarina YeN, Rudakova AA. Open arterial duct in premature newborn: tactics of neonatologist. *Voprosy sovremennoy pediatrii*. 2011;10(1):58-65. (in Russian)

REFERENCES

1. Austeng D. *Retinopathy of Prematurity in infants born before 27 weeks of gestation* (A National Population-based Study in Sweden During 2004–2007). Uppsala: Acta Universitatis Upsaliensis; 2010.
2. Katargina LA. Retinopathy of premature babies, the current state of the problem and tasks of organizing ophthalmological care for premature babies in the Russian Federation. *Russian Pediatric Ophthalmology*. 2012;(1):5-7. (in Russian)
3. Fierson WM. Screening examination of premature infants for retinopathy of prematurity (American Academy of Ophthalmology). *Pediatrics*. 2013;131(1):189-95. Doi: 10.1542/peds.2012-2996.
4. Holmström G, Hellström A, Jakobsson P, et al. Five years of treatment for retinopathy of prematurity in Sweden: results from SWEDROP, a national qual-

Поступила 5.10.2019
Принята в печать 11.10.2019

Информация об авторах:

Сайдашева Эльвира Ирековна (*Elvira I. Saidasheva*, MD, PhD, Professor) доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры офтальмологии ФГБУ ВО «СЗГМУ им. И.И. Мечникова» Минздрава России, 191015, Санкт-Петербург, E-mail: esaidasheva@mail.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-4012-7324>

Буяновская Светлана Владимировна (*Svetlana V. Buyanovskaya*, MD) врач-офтальмолог ГБУЗ «Детский городской многопрофильный клинический специализированный центр высоких медицинских технологий», 198205, Санкт-Петербург. ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-7503-2611>

Ковшов Федор Владиславович (*Fedor V. Kovshov*, MD) врач-офтальмолог ГБУЗ «Детский городской многопрофильный клинический специализированный центр высоких медицинских технологий», 198205, Санкт-Петербург. ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-6039-1398>