Анализ течения ретинопатии недоношенных у детей в Республике Мордовия

Ледяйкина Л.В.,
Верещагина В.С.,
Балыкова Л.А.,
Радынова С.Б.,
Аксенова С.В.,
Раздолькина Т.И.,
Михайлова Н.И.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева», Медицинский институт, 430032, г. Саранск, Российская Федерация

Ретинопатия недоношенных (РН) в значительной степени приводит к нарушению зрения в детском возрасте, особенно у детей с экстремально низкой и очень низкой массой тела.

Цель – анализ течения РН у детей с экстремально низкой массой тела (ЭНМТ) и с очень низкой массой тела (ОНМТ) при рождении в Республике Мордовия.

Материал и методы. Проведен ретроспективный анализ 202 историй болезни детей, рожденных на сроке гестации 20–32 нед МРКПЦ г. Саранска с 2014 по 2020 г. Дети с РН поделены на 2 группы: недоношенные с ЭНМТ ($n=39$), дети с ОНМТ ($n=63$). Две контрольные группы (недоношенные без РН): с ЭНМТ ($n=25$) и с ОНМТ ($n=75$). Обработку полученных результатов проводили с использованием статистической программы Statistica 10.0.

Результаты. Дети с ЭНМТ и РН в 100% случаев рождались на сроке <30 нед. Среди новорожденных с ОНМТ таких детей 76,2%. В группе детей с ЭНМТ и ОНМТ с РН значимые факторы – хроническая плацентарная недостаточность (ХПН) (F -критерий – 0,95 и 0,92) и выкидыши в анамнезе у матерей (F -критерий – 0,91 и 0,93). Дети с ЭНМТ в обеих группах получали переливание эритроцитарной массы 4 раза и более. В обеих группах детей с ЭНМТ (58,9 и 48%) отмечалось функционирование открытого артериального протока. Длительность респираторной поддержки у детей как с ЭНМТ, так и с ОНМТ в большинстве случаев не превышала 10 дней.

Заключение. Достоверно чаще дети с ОНМТ в основной группе, получили более 4 гемотрансфузий – 33,3% ($p<0,05$). У детей с ЭНМТ чаще регистрировалась РН II стадии (59,2%), у детей с ОНМТ – I стадии (66,7%). У детей с ЭНМТ в обеих группах (97,4 и 92% соответственно) преобладала анемия недоношенных.

Финансирование. Исследование не имело финансовой поддержки.

Конфликт интересов. Авторы подтвердили отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

Вклад авторов. Сбор информации, обработка данных – Верещагина В.С., Радынова С.Б., Раздолькина Т.И., Михайлова Н.И.; редактирование – Балыкова Л.А., Аксенова С.В.

Для цитирования: Ледяйкина Л.В., Верещагина В.С., Балыкова Л.А., Радынова С.Б., Аксенова С.В., Раздолькина Т.И., Михайлова Н.И. Анализ течения ретинопатии недоношенных у детей в Республике Мордовия // Неонатология: новости, мнения, обучение. 2021. Т. 9, № 4. С. 20–25. DOI: <https://doi.org/10.33029/2308-2402-2021-9-4-20-25>

Статья поступила в редакцию 09.09.2021. **Принята в печать** 15.11.2021.

Ключевые слова:

недоношенные, ретинопатия, экстремально низкая масса тела, очень низкая масса тела

Analysis of the course of retinopathy of prematurity in the Republic of Mordovia

Ledyaikina L.V., Vereshchagina V.S.,
Balykova L.A., Radynova S.B.,
Aksenova S.V., Razdolkina T.I.,
Mikhaylova N.I.

National Research Mordovia State University; Medical Institute,
430032, Saransk, Russian Federation

Objective. To analyze the course of retinopathy of prematurity (RP) in children with extremely low body weight (ELBW) and very low body weight (VLBW) in Mordovia.

Material and methods. A retrospective analysis of 202 patients charts at with gestational age 20–32 weeks, born in 2014–2020, was carried out at the Mordovia Regional Clinical Hospital of Mordovia (Saransk). Children with retinopathy of prematurity (ROP) were divided into two groups: the main group, divided into two subgroups: the 1st – premature babies with ELBW ($n=39$) and the 2nd – children with VLBW ($n=63$). And the control group (premature babies without retinopathy), also divided into two subgroups: ELBW ($n=25$) and VLBW ($n=75$). The results were processed using the statistical program Statistica 10.0.

Results. Children with ELBW with retinopathy in 100% of cases were born at a term of less than 30 weeks. In children with VLBW such children – 76%. In the group of children with ELBW and VLBW with retinopathy, significant factors are chronic placental insufficiency (CRF) ($F = 0.95$ and 0.92) and a history of miscarriages ($F = 0.91$ and 0.93). Children with ELBW in both groups quite often received red blood cell transfusions 4 or more times. In both groups of children with ELBW (58.9 and 48%), the patent ductus arteriosus functioned. The duration of respiratory support in children with both ELBW and VLBW in most cases did not exceed 10 days.

Conclusion. Significantly more often children with VLBW in the main group received more than 4 blood transfusions – 33.3% ($p<0.05$). In children with ELBW, stage II RP was more often observed (59.2%), in children with VLBW – in stage I (66.7%). In children with ELBW in both groups (97.4 and 92%, respectively), prematurity anemia prevailed.

Funding. The study had no sponsor support.

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

Contribution. Collection and processing of material – Vereshchagina V.S., Radynova S.B., Razdolnina T.I., Mikhailova N.I.; editing – Balykova L.A., Aksanova S.V.

For citation: Ledyaikina L.V., Vereshchagina V.S., Balykova L.A., Radynova S.B., Aksanova S.V., Razdolnina T.I., Mikhailova N.I. Analysis of the course of retinopathy of prematurity in the Republic of Mordovia. Neonatologiya: novosti, mneniya, obucheniye [Neonatology: News, Opinions, Training]. 2021; 9 (4): 20–5. DOI: <https://doi.org/10.33029/2308-2402-2021-9-4-20-25> (in Russian)

Received 09.09.2021. **Accepted** 15.11.2021.

Keywords:
prematurity,
retinopathy,
extremely low body
weight, very low
body weight

Ретинопатия недоношенных (РН) приводит к нарушению зрения в детском возрасте, несмотря на применение современных методов лечения [1, 2]. РН – это вазопротрофическое заболевание глаз, которое обусловлено в первую очередь незрелостью и преждевременным рождением ребенка, что способствует недоразвитию основных структур глаза, в частности сосудов сетчатки [3, 4]. У недоношенных доля РН варьирует от 9 до 47%, а среди детей с экстремально низкой массой тела (ЭНМТ) доля таких детей резко увеличивается, доходя до 59–90%. Считается, что РН является причиной от 6 до 18% детской слепоты в промышленно развитых странах, где коэффициент младенческой смертности составляет менее 10 на 1000 живорождений. По последним оценкам, количество случаев детей с тяжелым нарушением зрения и/или слепотой из-за РН составляет около 9000 в странах с высоким уровнем дохода и 29 000 в странах со средним уровнем дохода [5, 6].

У такого же количества детей болезнь прогрессирует, что требует длительного и грамотного лечения [7]. В связи с этим представляет интерес изучение течения РН в Республике Мордовия.

Цель исследования – анализ течения РН у детей с ЭНМТ и ОНМТ при рождении в Республике Мордовия.

Материал и методы

Проведено популяционное одномоментное исследование. Информация получена путем ретроспективного анализа 202 историй болезни детей, рожденных на сроке гестации 20–32 нед в МРПЦ (Саранск) с 2014 по 2020 г. Дети были

поделены на 2 группы. 1-я группа (основная), в которую включили детей с РН, была разделена на 2 подгруппы: подгруппа 1 – недоношенные с ЭНМТ, у которых масса тела при рождении была <1000 г ($n=39$), подгруппу 2 составили дети с ОНМТ, у которых масса тела при рождении была от 1000 до 1500 г ($n=63$). Также были сформирована контрольная группа недоношенных детей без РН: 1-я подгруппа – дети с ЭНМТ ($n=25$) и 2-я подгруппа – недоношенные дети с ОНМТ ($n=75$). При осмотре детей использовали непрямую бинокулярную офтальмоскопию. Использовали классификацию активной РН (1984 г. с дополнениями 2005 г.) [8]. Согласно международной классификации, активная РН подразделяется по стадиям процесса, его локализации и протяженности:

- I стадия – появление демаркационной линии на границе сосудистой и бессосудистой сетчатки;
- II стадия – формирование вала (или гребня) на месте демаркационной линии. Сетчатка в этой зоне отечна, может появляться и перифокальный отек стекловидного тела;
- III стадия – характеризуется появлением экстраретинальной фиброваскулярной пролиферации в области вала;
- IV стадия – частичная отслойка сетчатки, подразделяется на стадии IVa (без вовлечения в процесс макулярной зоны) и IVb (с отслойкой сетчатки в макуле);
- V стадия – полная, или тотальная, отслойка сетчатки.

Анемию недоношенных, а также оценку гемотрансфузионной терапии проводили согласно критериям диагностики ранней анемии недоношенных и критериев проведения гемотрансфузий при данном виде патологии

на основании клинических рекомендаций «Ранняя анемия недоношенных», утвержденных Минздравом России 30.08.2021 [9].

Полученные результаты обрабатывали с использованием статистической программы Statistica 10.0. Различия между группами определяли с помощью критерия Стьюдента. Различия считали статистически достоверными при $p < 0,05$. Кроме того, использовали факторный анализ на одном из этапов исследования.

Результаты и обсуждение

Дети с ЭНМТ в основной группе в 100% случаев были рождены на сроке гестации до 30 нед, а в контрольной группе 8% детей были рождены на более позднем сроке (30–31 нед). В основной группе детей с ОНМТ доля детей, рожденных на сроке до 30 нед, составила 75,6%, а при 31–32 нед гестации – 23,8%. В контрольной группе количество детей с ОНМТ составило 89,4 и 12% соответственно. По данным литературы, короткий внутриутробный период способствует формированию незрелой сетчатки глаза с незаконченной васкуляризацией [10].

В группе детей с ЭНМТ как в основной, так и в контрольной группе незначительно преобладали девочки: 51,2 и 52% соответственно. А в группе детей с ОНМТ отмечалось некоторое преобладание числа мальчиков как в основной, так и в контрольной группе: 51 и 53,3% соответственно.

Из доступных источников литературы известно, что хроническое воздействие вредных веществ в периоде беременности часто сопровождается осложнениями во время беременности и родов, в том числе РН [11]. В нашем исследовании проведен факторный анализ для выявления наиболее значимых факторов неблагоприятного течения беременности, способствующих рождению недоношенных детей и, как следствие, развитию РН: гестозы первой и второй половины беременности, выкидыши в анамнезе, преждевременная отслойка плаценты, хроническая плацентарная недостаточность, угроза прерывания беременности, хроническая внутриутробная гипоксия плода.

Так, нами было установлено, что самую большую значимость в группе детей с ЭНМТ и ОНМТ, имеющих РН, имели хроническая плацентарная недостаточность (F -критерий – 0,95 и 0,92 соответственно) и выкидыши в анамнезе у матерей (F -критерий – 0,91 и 0,93 соответственно); в 1-й контрольной группе эти факторы были не столь значимыми

(хроническая плацентарная недостаточность – F -критерий – 0,85, выкидыши в анамнезе матери – F -критерий – 0,82). В то время как во 2-й контрольной группе значимый показатель имела только хроническая плацентарная недостаточность (F -критерий – 0,91).

При анализе структуры перинатальной патологии обследованных новорожденных (табл. 1) нам не удалось выявить значимого преобладания неблагоприятных нозологий ни в группе детей с ЭНМТ, ни в группе детей с ОНМТ, хотя обращает на себя внимание значительная доля пациентов в основной и в контрольной группах детей с ЭНМТ, имеющих в качестве сопутствующей патологии анемию недоношенных (97,4 и 92% соответственно). Анемия недоношенных, вероятно, является фактором риска развития сосудистых изменений в сетчатке в условиях развивающейся гипоксии, приводящей к формированию РН [12–14].

Надо отметить, что гемотрансфузии эритроцитарной массы 4 раза и более проводили у значительной доли детей с ЭНМТ как в основной (56,4%), так и в контрольной группе (44%). Назначение данного вида терапии более 3 раз, по данным литературы, сопровождается ускорением патологического процесса в сетчатке и переходу заболевания в более продвинутой стадии [15]. А среди детей с ОНМТ доля новорожденных, получивших 4 гемотрансфузии и более, достоверно преобладала в основной группе (33,4%, $p < 0,05$) по сравнению с контрольной (1,3%).

Среди сопутствующей патологии у детей с ЭНМТ как в основной, так и в контрольной группах (58,9 и 48% соответственно) несколько чаще по сравнению с детьми с ОНМТ отмечалось функционирование открытого артериального протока (ОАП), что приводило к гемодинамическим нарушениям в органах вследствие феномена диастолического обкрадывания и предположительно могло потенцировать развитие РН [16].

Для фармакологического закрытия ОАП обычно применяют нестероидные противовоспалительные препараты – ингибиторы циклооксигеназы индометацин и ибупрофен [17–19]. В нашем исследовании для закрытия гемодинамически значимого ОАП применялся индометацин: детям в опытной и контрольной группах с ЭНМТ в 25,6 и 24% случаев, чуть меньше у детей с ОНМТ – 20,6 и 21,4% соответственно. Хирургическая коррекция ОАП понадобилась 2 детям – по 1 в обеих группах детей с ЭНМТ и по 1 в обеих группах детей с ОНМТ.

По данным литературы, при высоких показателях сатурации кислорода увеличивается число детей с более

Таблица 1. Сопутствующая патология у детей с ретинопатией недоношенных, %

Сопутствующая патология	Дети с ЭНМТ (n=39)	1-я контрольная группа (n=25)	p	Дети с ОНМТ (n=63)	2-я контрольная группа (n=75)	p
Церебральная ишемия I–III степени	25,6	28	$>0,05$	20,6	38,7	$>0,05$
Врожденная пневмония	51,2	72	$>0,05$	62	64	$>0,05$
Бронхолегочная дисплазия	28,2	29	$>0,05$	14,3	12,4	$>0,05$
Открытый артериальный проток	58,9	48	$>0,05$	22,3	38,7	$>0,05$
Анемия недоношенных тяжелой степени	97,4	92	$>0,05$	89	50,6	$>0,05$

Здесь и в табл. 2: расшифровка аббревиатур дана в тексте.

Таблица 2. Показатели проведения кислородной терапии детям с очень низкой и экстремально низкой массой тела с диагнозом ретинопатии недоношенных, %

ИВЛ-терапия	ЭНМТ	1-я контрольная группа	p	ОНМТ	2-я контрольная группа	p
<10 дней	46,1	64	>0,05	76,2	77,4	>0,05
10–20 дней	25,6	16	>0,05	17,4	17,4	>0,05
>20 дней	28,2	20	>0,05	6,3	4	>0,05
СРАР-терапия	ЭНМТ	1-я контрольная группа		ОНМТ	2-я контрольная группа	
<10 дней	35,8	16	>0,05	36,5	28	>0,05
10–20 дней	20,5	8	>0,05	1,58	1,58	>0,05
>20 дней	2,5	-	>0,05	-	-	>0,05
Не проводилась	38,4	76	>0,05	60,3	69,4	>0,05
Оксигенотерапия (22–35%)	ЭНМТ	1-я контрольная группа		ОНМТ	2-я контрольная группа	
<10 дней	41,1	80	>0,05	52,3	74,6	>0,05
10–20 дней	28,2	8	>0,05	11,2	6,6	>0,05
20–30 дней	17,9	-	>0,05	6,3	5,3	>0,05
>30 дней	7,7	-	>0,05	1,58	-	>0,05
Не проводилась	5,1	12	>0,05	28,5	13,5	>0,05

тяжелыми сосудистыми изменениями [20]. В связи с этим проведению адекватной и грамотной кислородотерапии придается огромное значение в лечении детей с РН. По данным некоторых авторов, критическим периодом для развития патологических изменений в сетчатке глаза считается искусственная вентиляция легких (ИВЛ) в течение 20 дней и более [21].

При изучении длительности респираторной поддержки [(ИВЛ), Constant Positive Airway Pressure (СРАР), оксигенотерапия] значимой разницы в исследуемых группах не выявлено (респираторная поддержка продолжалась не более 10 дней) (табл. 2).

Анализируя день появления заболевания у детей с ОНМТ, установлено, что чаще всего РН возникает на 4-й неделе жизни (60,3%), а среди детей с ЭНМТ – на 6-й и 8-й неделе жизни (56,4%). Это соответствует срокам проведения первичного офтальмологического скрининга.

На следующем этапе мы проанализировали данные офтальмоскопии у детей с РН. У детей с ЭНМТ с РН более часто отмечалась II стадия заболевания (59,2%), характеризующаяся образованием вала на месте демаркационной линии с утолщением сетчатки, формированием артерио-венозных шунтов. При этом большая доля детей с ОНМТ имели I стадию заболевания (66,7%), что подтверждает данные литературы о связи массы тела при рождении и выраженности патологического процесса в сетчатке [22, 23]. Только у 1 (2,6%) ребенка с ЭНМТ была выявлена РН III стадии.

После выписки из стационара эти дети наблюдались в кабинете катамнеза перинатального центра. В ходе наблюдения полное выздоровление от болезни произошло у 2,6% детей с ЭНМТ и у 3,1% детей с ОНМТ. У 7,7% детей с ЭНМТ было выявлено прогрессирование заболевания до III стадии РН, таким образом, общее количество детей с РН III стадии и ЭНМТ составило 10,3%. Им проводили оперативное лечение (транспупиллярную лазерную коагуляцию аваскулярных зон сетчатки) в Москве. Применение транспупиллярных методик на этой стадии способствует лучшему терапевтическому контролю и меньшему числу осложнений [24].

В исходе заболевания (в возрасте 5 лет) у детей с ЭНМТ и ОНМТ чаще всего регистрировалась картина глазного дна, характеризующаяся извитостью и расширением сосудов (64,1 и 58,7% соответственно). Значительно реже отмечалось сужение сосудов: у детей с ОНМТ – 15,8%, у детей с ЭНМТ – 10,2%; содружественное сходящееся косоглазие: у детей с ОНМТ – 7,9%, у детей с ЭНМТ – 7,7%; гиперметропия: при ОНМТ – 12,7%, при ЭНМТ – 25,6%. А у 74,4% детей с ЭНМТ в исходе развилась миопия: у 51,7% – высокой степени, у 31% – средней степени, у 17,3% – легкой степени. У детей с ОНМТ миопия развивалась в 15,8% случаев и только в легкой степени. 92,3% детей с ЭНМТ и 31,7% детей с ОНМТ были выписаны очки, при этом сюда вошли дети ЭНМТ с III стадией заболевания и преобладающая часть в обеих группах со II стадией РН. В исходе заболевания не было ни одного ребенка с полной потерей зрения.

Выводы

1. У матерей, родивших детей с ЭНМТ, имеющих РН, значимым фактором во время беременности были хроническая плацентарная недостаточность (F-критерий – 0,95) и выкидыши в анамнезе (F-критерий – 0,91).
2. У детей с ЭНМТ как в основной, так и в контрольной группе (97,4 и 92% соответственно) отмечалось преобладание анемии недоношенных в сравнении с детьми с ОНМТ.
3. Среди детей с ОНМТ доля получивших 4 гемотрансфузии и более преобладала в основной группе (33,3%, $p<0,05$) по сравнению с контрольной (1,3%).
4. У детей с ЭНМТ РН отмечалась чаще во II стадии (59,2%), при этом у детей с ОНМТ большая доля детей имела I стадию заболевания (66,7%).
5. Прогрессирование до III стадии РН наблюдалось у 10,3% детей с ЭНМТ и ни у одного ребенка с ОНМТ.

Благодарности. Авторы благодарят кабинет катамнеза Мордовского республиканского перинатального центра (Саранск).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарева», Медицинский институт, Саранск, Российская Федерация:

Ледяйкина Людмила Викторовна (Ludmila V. Ledyakina) – доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры педиатрии
E-mail: ledlv@list.ru

<https://orcid.org/0000-0001-6015-5686>

Верещагина Вероника Сергеевна (Veronika S. Vereshchagina) – кандидат медицинских наук, доцент кафедры педиатрии
E-mail: versver@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0003-2927-3224>

Балыкова Лариса Александровна (Larisa A. Balykova) – член-корреспондент РАН, доктор медицинских наук, профессор, директор Медицинского института
E-mail: larisabalykova@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0002-2290-0013>

Радынова Светлана Борисовна (Svetlana B. Radynova) – кандидат медицинских наук, доцент кафедры акушерства и гинекологии
E-mail: sveta.radynova@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0002-4671-1428>

Аксенова Светлана Владимировна (Svetlana V. Aksenova) – доктор медицинских наук, доцент, заместитель директора по лечебной работе

E-mail: aksenova05@rambler.ru

<https://orcid.org/0000-0002-0186-5044>

Раздолькина Татьяна Ивановна (Tatiyna I. Razdolkina) – кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры педиатрии
E-mail: trazdolkina@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0002-9462-3000>

Михайлова Надежда Ивановна (Nadezhda I. Mikhaylova) – аспирант кафедры педиатрии

E-mail: nadya_95_m@mail.ru

ЛИТЕРАТУРА

- Rivera J.C., Holm M., Austeng D. et al. Retinopathy of prematurity: inflammation, choroidal degeneration, and novel promising therapeutic strategies // J. Neuroinflamm. 2017. Vol. 14, N. 1. P. 165. DOI: <http://doi.org/10.1186/s12974-017-0943-1>
- Seo E.J., Lee J.Y. Functional and structural outcomes of temporal zone ii-sparing laser photocoagulation combined with intravitreal bevacizumab in retinopathy of prematurity // J. Ophthalmol. 2018. Vol. 12. P. 1–8. DOI: <http://doi.org/10.1155/2018/2376240>
- Adams G.G., Bunce C., Xing W. et al. Retinopathy of prematurity in the United Kingdom: retreatment rates, visual and structural 1-year outcomes. UK Retinopathy of Prematurity Special Interest Group // Eye (Lond). 2018. Vol. 32, N 11. P. 1752–1759. DOI: <http://doi.org/10.1038/s41433-018-0151-y>
- Бердникова Е.В., Ядыкина Е.В., Габрахимова А.Р., Истомина И.Н. Результаты скрининга ретинопатии недоношенных в Челябинской области // Вестник совета молодых ученых и специалистов Челябинской области. 2019. Т. 1, № 1 (24). С. 15–17. URL: http://www.chelsma.ru/files/misc/190300vestnik1_24_.pdf
- Coats D.K. Retinopathy of prematurity: involution, factors predisposing to retinal detachment, and expected utility of preemptive surgical reintervention // Trans. Am. Ophthalmol. Soc. 2005. Vol. 103. P. 281–312. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1447579/>
- Fielder A.R. Premature for life // Arch. Ophthalmol. 2005. Vol. 123. P. 392–394. URL: <https://jamanetwork.com/journals/jamaophthalmology/article-abstract/416909>
- Антипова Ю.Н., Сергиенко А.А., Аكوпова Э.К. Результаты скрининга и хирургического лечения ретинопатии недоношенных в Краснодарском крае за 2015 год. // Научно-практическая конференция с международным участием «Ретинопатия недоношенных 2016». Москва, 6–7 апреля, 2016. URL: https://igb.ru/doc/roof/Retino_sbornik-2016-disk.pdf
- Ретинопатия недоношенных, активная фаза. Клинические рекомендации. Утверждены Минздравом России 2017. URL: https://oofd72.ru/upload/documents/11-Retinopatiya-nedonoshennyh-KR_107_Retinopatiya_nedonoshennyh.pdf
- Ранняя анемия недоношенных. Клинические рекомендации. Утверждены Минздравом России 30.08.2021. URL: https://cr.minzdrav.gov.ru/recommend/661_1
- Gilbert C. Retinopathy of prematurity: a global perspective of the epidemics, population of babies at risk and implications for control // Early Hum. Dev. 2008. Vol. 84. P. 77–82. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2007.11.009>
- Глазова Л.В., Поздеева Н.А. Анализ факторов риска развития ретинопатии недоношенных у недоношенных детей в г. Чебоксары и Чувашской республике // Современные технологии в офтальмологии. 2018. № 3. С. 45–47. URL: <https://mntkcheb.ru/sites/default/files/pictures/Библиотека/2018/39.pdf>
- Лебедев В.И., Катаргина Л.А. Роль анемии недоношенных в патогенезе ретинопатии недоношенных и влияние лечения эритропозитом на частоту и тяжесть заболевания // Офтальмология. 2020. Т. 17, № 3s. С. 648–652. DOI: <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2020-3S-648-652>
- Сердюкова О.Д., Креч О.З. Факторы риска развития ретинопатии недоношенных в Гомельской области // Материалы международного научного конгресса «Многопрофильная клиника XXI века. Инновации в медицине». Санкт-Петербург, 15–17 июня, 2017. С. 269–270.
- Alajbegovic-Halimic J., Zvizdic D., Alimanovic-Halilovic E. et al. Risk factors for retinopathy of prematurity in premature born children // Med. Arch. 2015. Vol. 69, N 6. P. 409–13. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4720470>
- Леванова О.Г., Егорчев Д.А. Анализ факторов риска развития ретинопатии у недоношенных в отделениях второго этапа выхаживания Кировского областного клинического перинатального центра // Вятский медицинский вестник. 2019. № 1. С. 13–16. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-faktorov-riska-razvitiya-retinopatii-u-nedonoshennyh-v-otdeleniyah-vtorogo-etapa-vykhazhivaniya-kirovskogo-oblastnogo>
- Николаева Г.В., Бабак О.А., Безенина Е.В. Анализ факторов, влияющих на развитие ретинопатий у недоношенных детей в отделении реанимации и интенсивной терапии за 10 лет // Сборник трудов научно-практической конференции с международным участием «Ретинопатия недоношенных». 2016. С. 82–85.
- Буров А.А., Дегтярев Д.Н., Ионов О.В., Крючко Д.С. и др. Открытый артериальный проток у недоношенных детей // Неонатология: новости, мнения, обучение. 2016. № 4. С. 120–128.
- Бокерия Е.А., Дегтярева Е.А. Открытый артериальный проток – «Добро и Зло в одном сосуде» // Вестник Российского университета

дружбы народов. Серия: Медицина. 2017. Т. 21, № 2. С. 163–170. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otkrytyy-arterialnyy-protok-dobro-i-zlo-v-odnom-sosude-obzor-literatury>

19. Савченко О.А., Кривцова Л.А., Павлинова Е.Б. Функционирующий артериальный проток у недоношенных новорожденных: гемодинамические предикторы успеха медикаментозного закрытия // Детские болезни сердца и сосудов. 2016. Т. 13, № 3. С. 133–139. URL: https://chvd-journal.com/catalog/detail.php?SECTION_ID=892&ID=18836

20. Соболева И.А., Борисенко Ю.Ю. Результаты исследования пульсоксиметрии при проведении офтальмологического мониторинга у детей с ретинопатией недоношенных // Вестник проблем биологии и медицины. 2017. Т. 1, № 4. С. 257–261. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rezultaty-issledovaniya-pulsoksimetrii-pri-provedenii-oftalmologicheskogo-monitoringa-u-detey-s-retinopatiey-nedonoshennyh>

REFERENCES

1. Rivera J.C., Holm M., Austeng D., et al. Retinopathy of prematurity: inflammation, choroidal degeneration, and novel promising therapeutic strategies. *J Neuroinflamm.* 2017; 14 (1): 165. DOI: <http://doi.org/10.1186/s12974-017-0943-1>

2. Seo E.J., Lee J.Y. Functional and structural outcomes of temporal zone ii-sparing laser photocoagulation combined with intravitreal bevacizumab in retinopathy of prematurity. *J Ophthalmol.* 2018; 12: 1–8. DOI: <http://doi.org/10.1155/2018/2376240>

3. Adams G.G., Bunce C., Xing W., et al. Retinopathy of prematurity in the United Kingdom: retreatment rates, visual and structural 1-year outcomes. *UK Retinopathy of Prematurity Special Interest Group. Eye (Lond).* 2018; 32 (11): 1752–9. DOI: <http://doi.org/10.1038/s41433-018-0151-y>

4. Berdnikova E.V., Yadykina V.E., Gabdarakhimova A.R., Istomina I.N. The results of screening of retinopathy of prematurity in the Chelyabinsk region. *Vestnik soveta molodykh uchenykh i spetsialistov Chelyabinskoy oblasti* [Bulletin of the Council of Young Scientists and Specialists of the Chelyabinsk Region]. 2019; (1): 15–7. URL: http://www.chelsma.ru/files/misc/190300vestnik1_24_.pdf (in Russian)

5. Coats D.K. Retinopathy of prematurity: involution, factors predisposing to retinal detachment, and expected utility of preemptive surgical re-intervention. *Trans Am Ophthalmol Soc.* 2005; 103: 281–312. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1447579/>

6. Fielder A.R. Premature for life. *Arch Ophthalmol.* 2005; 123: 392–4. URL: <https://jamanetwork.com/journals/jamaophthalmology/article-abstract/416909>

7. Antipova Yu.N., Sergienko A.A., Akopova E.K. Results of screening and surgical treatment of retinopathy of premature infants in the Krasnodar Territory for 2015. In: *Nauchno-prakticheskaya konferentsiya «Retinopatiya nedonoshennykh 2016»* [Scientific and Practical Conference with International Participation «Retinopathy of Prematurity 2016»]. Moscow, 2016, April 6–7. URL: https://igb.ru/doc/roof/Retino_sborkn-2016-disk.pdf (in Russian)

8. Retinopathy of prematurity, active phase. Clinical guidelines. Approved by the Ministry of Healthcare of the Russian Federation 2017. URL: https://oofd72.ru/upload/documents/11-Retinopatiya-nedonoshennyh-KR_107_Retinopatiya_nedonoshennyh.pdf (in Russian)

9. Anemia in Early Postnatal Life. Clinical guidelines. Approved by the Ministry of Healthcare of the Russian Federation on 30.08.2021. URL: https://cr.minzdrav.gov.ru/recommend/661_1 (in Russian)

10. Gilbert C. Retinopathy of prematurity: a global perspective of the epidemics, population of babies at risk and implications for control. *Early Hum Dev.* 2008; 84: 77–82. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2007.11.009>

11. Glazova L.V., Pozdeeva N.A. Analysis of risk factors for the development of retinopathy of prematurity in preterm infants in the city of Cheboksary and the Chuvash Republic. *Sovremennye tekhnologii v oftal'mologii* [Modern Technologies in Ophthalmology]. 2018; 3 (23): 45–7. URL: <https://mntkcheb.ru/sites/default/files/pictures/Библиотека/2018/39.pdf> (in Russian)

12. Lebedev V.I., Katargina L.A. The role of retinopathy anemia in the pathogenesis of retinopathy of prematurity and the effect of erythropoietin treatment on the frequency and severity of the disease. *Oftal'mologiya* [Ophthalmology]. 2020; 17 (3s): 648–52. DOI: <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2020-3S-648-652> (in Russian)

13. Serdyukova O.D., Krech O.Z., Bol'shakova O.V. Risk factors for the development of retinopathy of premature infants in the Gomel region. In: *Ma-*

21. Панова И.Е., Червоняк И.А., Тагиева Е.П. Факторы риска развития ретинопатии новорожденных у детей, рожденных от многоплодной беременности // Офтальмохирургия. 2017. № 2. С. 22–28. URL: <https://www.ophtalmosurgery.ru/jour/article/view/340>

22. Cakir B., Liegl R., Hellgren G. et al. Thrombocytopenia is associated with severe retinopathy of prematurity // *JCI Insight.* 2018. Vol. 3, N 19. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30282834>

23. Alizadeh Y., Zarkesh M., Moghadam R.S. et al. Incidence and risk factors for retinopathy of prematurity in North of Iran // *J. Ophthalmic Vis. Res.* 2015. Vol. 10. P. 424–432. DOI: 10.4103/2008-322X.176907

24. Беликов С.В., Гойдин А.П., Фабрикантов О.Л., Володин П.Л. Клинико-эпидемиологические и терапевтические аспекты ретинопатии недоношенных детей // Медицина и физическая культура: наука и практика. 2019. Т. 1, № 2. С. 26–36. URL: <https://doi.org/https://elibrary.ru/item.asp?id=41479268>

materials of the International Scientific Congress «Multidisciplinary Clinic of the XXI Century. Innovations in Medicine». Saint Petersburg, 2017, June 15–17: 269–70. (in Russian)

14. Alajbegovic-Halimic J., Zvizdic D., Alimanovic-Halilovic E., et al. Risk factors for retinopathy of prematurity in premature born children. *Med Arch.* 2015; 69 (6): 409–13. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4720470>

15. Levanova O.G., Egorchev D.A. Analysis of risk factors for retinopathy in premature infants in the second stage of nursing at the Kirov Regional Clinical Perinatal Center. *Vyatskiy meditsinskiy vestnik* [Vyatka Medical Bulletin]. 2019; 1 (61): 13–6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-faktorov-riska-razvitiya-retinopatii-u-nedonoshennyh-v-otdeleniyah-vtorogo-etapa-vykhazhivaniya-kirovskogo-oblastnogo> (in Russian)

16. Nikolaeva G.V., Babak O.A., Besenina E.V. Analysis of factors affecting the development of retinopathies in preterm infants in the intensive care unit for 10 years. In: *Proceedings of the Scientific and Practical Conference with International Participation «Retinopathy of Prematurity»*. 2016: 82–5. (in Russian)

17. Burov A.A., Degtyarev D.N., Ionov O.V., Kryuchko D.S., et al. Open arterial duct in premature infants. *Neonatologiya: novosti, mneniya, obuchenie* [Neonatology: News, Opinions, Training]. 2016; (4): 120–8. (in Russian)

18. Bokeria E.L., Degtyareva E.A. Open arterial duct – «good and evil in one vessel». *Vestnik Rossiyskogo universiteta druzhby narodov. Seriya: Meditsina* [Bulletin of the Russian University of Peoples' Friendship. Series: Medicine]. 2017; 21 (2): 163–70. (in Russian). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otkrytyy-arterialnyy-protok-dobro-i-zlo-v-odnom-sosude-obzor-literatury>

19. Savchenko O.A., Krivtsova L.A., Pavlinova E.B. Functioning arterial duct in preterm infants: hemodynamic predictors of successful medicated closure. *Detskije bolezni serdtsa i sosudov* [Children's Diseases of the Heart and Blood Vessels]. 2016; 13 (3): 133–9. URL: https://chvd-journal.com/catalog/detail.php?SECTION_ID=892&ID=18836 (in Russian)

20. Sobolev I.A., Borisenko U.U. Results of a pulse oximetry study during ophthalmic monitoring in children with retinopathy of premature infants. *Vestnik problem biologii i meditsiny* [Bulletin of Problems of Biology and Medicine]. 2017; 4 (139): 257–61. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rezultaty-issledovaniya-pulsoksimetrii-pri-provedenii-oftalmologicheskogo-monitoringa-u-detey-s-retinopatiey-nedonoshennyh> (in Russian)

21. Panova I.E., Chervonyak I.A., Tagieva E.P. Risk factors for development of retinopathy of premature children born from multiple pregnancies. *Oftal'mokhirurgiya* [Ophthalmosurgery]. 2017; (2): 22–8. URL: <https://www.ophtalmosurgery.ru/jour/article/view/340> (in Russian)

22. Cakir B., Liegl R., Hellgren G. et al. Thrombocytopenia is associated with severe retinopathy of prematurity. *JCI Insight.* 2018; 3 (19). URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30282834>

23. Alizadeh Y., Zarkesh M., Moghadam R.S., et al. Incidence and risk factors for retinopathy of prematurity in North of Iran. *J Ophthalmic Vis Res.* 2015; 10: 424–32. DOI: 10.4103/2008-322X.176907

24. Belikov S.V., Goydin A.P., Fabrikantov O.L., Volodin P.L. Clinical, epidemiological and therapeutic aspects of retinopathy in premature infants. *Meditsina i fizicheskaya kul'tura: nauka i praktika* [Medicine and physical education: science and practice]. 2019; 1 (2): 26–36. URL: <https://doi.org/https://elibrary.ru/item.asp?id=41479268> (in Russian)