

СПОСОБ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ РЕТИНОПАТИИ НЕДОНОШЕННЫХ

М.Н. ПОНОМАРЕВА¹, Д.Б. ЕГОРОВ², В.Н. АЛЁКИНА³, С.С. ЮДИНА⁴, Д.С. СПИРИНА^{1,5}

¹ Кафедра офтальмологии, Тюменский государственный медицинский университет, Тюмень, Российская Федерация

² Кафедра медицинской информатики и биологической физики, Тюменский государственный медицинский университет, Тюмень, Российская Федерация

³ Областная клиническая больница № 2, Тюмень, Российская Федерация

⁴ Сургутский окружной клинический центр охраны материнства и детства, Сургут, Российская Федерация

⁵ ООО «Доктор Арбитайло», Тюмень, Российская Федерация

Цель исследования: оценить вероятность возникновения ретинопатии недоношенных (РН) с использованием шкалы риска её развития на основании наиболее значимых факторов.

Материал и методы: при помощи математической модели Ridge Model проведён анализ факторов риска развития РН, выбрано по 10 наиболее информативных критериев со стороны анамнеза матери и ребёнка. На основании суммы критериев разработана шкала степени риска, которая содержит 3 характеристики развития заболевания (низкий от 0 до 0,57; средний от 0,58 до 0,80 и высокий – более 0,81).

Результаты: была показана эффективность практического применения шкалы риска развития РН (с точностью 95%) на анализе клинических наблюдений. В статье приведены 3 примера: ребёнок А. с низким риском развития РН (сумма баллов = 0,205115); ребёнок Б. со средним риском развития РН (сумма баллов = 0,6594412); ребёнок В. с высоким риском развития патологии (сумма баллов = 0,9199124). По данным медицинской документации, у пациента А. было выявлено отсутствие патологии со стороны сетчатки при рождении и в возрасте 1 год. Пациенту Б. при рождении был выставлен диагноз преретинопатии. Осмотр в 2 месяца выявил у ребёнка завершение васкулогенеза. Пациенту В. был выставлен диагноз: OU РН I, активная, зона 2. Состояние прогрессировало, что потребовало проведения лазерокоагуляции.

Заключение: полученная шкала риска позволяет неонатологам и офтальмологам рассчитывать риск развития РН в первые недели рождения ребёнка и своевременно проводить профилактические мероприятия.

Ключевые слова: ретинопатия недоношенных, риски, лазерокоагуляция, прогнозирование, неонатология, офтальмология.

Для цитирования: Пономарева МН, Егоров ДБ, Алёкина ВН, Юдина СС, Спирина ДС. Способ прогнозирования развития ретинопатии недоношенных. *Вестник Авиценны*. 2026;28(3):824-33. <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2026-28-3-824-833>

A METHOD FOR PREDICTING THE DEVELOPMENT OF RETINOPATHY OF PREMATURITY

M.N. PONOMAREVA¹, D.B. EGOROV², V.N. ALYOKINA³, S.S. YUDINA⁴, D.S. SPIRINA^{1,5}

¹ Department of Ophthalmology, Tyumen State Medical University, Tyumen, Russian Federation

² Department of Medical Informatics and Biological Physics, Tyumen State Medical University, Tyumen, Russian Federation

³ Regional Clinical Hospital No. 2, Tyumen, Russian Federation

⁴ Surgut District Clinical Center for Maternal and Child Health, Surgut, Russian Federation

⁵ Dr. Arbitaylo LLC, Tyumen, Russian Federation

Objective: To assess the probability of developing retinopathy of prematurity (ROP) using a risk scale based on the most significant risk factors.

Methods: Risk factors for the development of ROP were analyzed using a mathematical Ridge regression model. Ten of the most informative criteria were selected from the maternal medical history and another ten from the infant's medical history. Based on the cumulative score for these criteria, a three-category risk scale was developed: low (0-0.57), moderate (0.58-0.80), and high (>0.81) risk.

Results: The analysis of clinical cases demonstrated the ROP risk scale's effectiveness in clinical practice, with 95% accuracy. Three examples are presented in the article: infant A, with a low risk of developing ROP (total score = 0.205115); infant B, with a moderate risk of developing ROP (total score = 0.6594412); and infant C, with a high risk of developing ROP (total score = 0.9199124). According to the medical records, infant A had no retinal pathology at birth or at age 1 year. Infant B was diagnosed with preretinopathy at birth. Examination at 2 months of age showed completion of retinal vascular development. Infant C was diagnosed with active stage I ROP in both eyes (OU), zone II. The condition progressed, necessitating laser photocoagulation.

Conclusion: The developed risk scale enables neonatologists and ophthalmologists to estimate the risk of ROP development during the first weeks of an infant's life and to implement timely preventive measures.

Keywords: Retinopathy of prematurity, risk factors, laser photocoagulation, prediction, neonatology, ophthalmology.

For citation: Ponomareva MN, Egorov DB, Alyokina VN, Yudina SS, Spirina DS. Sposob prognozirovaniya razvitiya retinopatii nedonoshennykh [A method for predicting the development of retinopathy of prematurity]. *Vestnik Avitsenny [Avicenna Bulletin]*. 2026;28(3):824-33. <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2026-28-3-824-833>

ВВЕДЕНИЕ

В 2011 году Министерство здравоохранения и социального развития РФ инициировало разработку Единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ) [1]. Прежде всего, это было направлено на повышение качества оказания медицинской помощи, оптимизации и объективизации её оценки. Спустя семь лет после запуска ЕГИСЗ, в 2019 году стартовал новый этап цифровизации здравоохранения – проект «Цифровой контур», рассчитанный до 2024 года. Он был направлен на создание единой цифровой инфраструктуры в здравоохранении на базе существующей ЕГИСЗ [2]. Большое значение уделяется при этом механизму многокомпонентности медицинских информационных систем в рамках общего пользовательского интерфейса и единого информационного пространства интегрированной информационной системы [3].

История применения искусственного интеллекта (ИИ) в здравоохранении насчитывает десятки лет и имеет свои особенности: эффективен в отношении ограниченного круга патологий; анализирует большие данные в медицине, даже при выявлении неочевидных признаков болезни; не заменяет собой врачебную диагностику; служит мощным инструментом в системах поддержки принятия решений, помогая врачам, но окончательное решение всегда остаётся за специалистом [4-7]. Тем не менее, активно применяемых в российской практике систем поддержки принятия решения врача на базе технологий ИИ крайне мало [8].

На данный момент не вызывает сомнения необходимость внедрения калькуляторов для прогнозирования возникновения неблагоприятного течения заболевания при сердечно-сосудистых заболеваниях [9, 10], патологии позвоночника [11]. Для онкологической службы Российской Федерации созданы калькуляторы для оценки потребности в лекарствах, оптимизации их распределения и подбора схем лечения с учётом доступных финансовых ресурсов и особенностей оказания медицинской помощи. Также предусмотрена возможность расчёта общего объёма финансирования, необходимого для закупки лекарственных препаратов [12]. Кроме того, созданы калькуляторы, которые помогают врачу ставить диагноз на основе снимков компьютерной томографии (КТ) и магнитно-резонансной томографии (МРТ).

Программа-калькулятор DrHelper 1.0.4 предназначена для врачей анестезиологов-реаниматологов. Программа-калькулятор MyMummy 1.6.5 создана для беременных женщин, которая позволяет сопровождать женщину от момента планирования до рождения ребёнка. Программа-калькулятор «Расчёт ВГД» Балалина С.В. создана для определения толерантного внутриглазного давления и прогнозирования скорости прогрессирования глаукомы [13].

В последнее время несколько групп исследователей начали изучать возможность применения алгоритмов ИИ и машинного обучения в диагностике ретинопатий, чтобы преодолеть субъективность в результатах диагностики офтальмологов. Кроме того, был достигнут значительный прогресс в выявлении ретинопатии недоношенных (РН) на основе ИИ/машинного обучения, а также диагностики признаков её прогрессирования и регресса после вмешательства. Помимо внедрения алгоритмов ИИ/машинного обучения для обнаружения РН и количественной оценки диагноза, телемедицинские подходы – в сочетании со сбором изображений глазного дна на базе смартфонов – кажутся разумным подходом к улучшению диагностики РН и предоставлению материалов изображений для последующих сравнений и получения второго мнения. К сожалению, современные технологические

INTRODUCTION

In 2011, the Ministry of Health and Social Development of the Russian Federation initiated the development of the Unified State Health Information System (USHIS) [1]. This initiative primarily aimed to improve the quality of medical care and optimize and objectify its assessment. Seven years after the launch of USHIS, a new stage in healthcare digitalization began in 2019 with the introduction of the “Digital Contour” project, scheduled to run through 2024. The project was intended to establish a unified digital healthcare infrastructure based on the existing USHIS [2]. Particular attention was paid to the multicomponent structure of medical information systems operating within a common user interface and a unified information environment of an integrated information system [3].

The history of artificial intelligence (AI) applications in healthcare spans several decades and is characterized by several specific features. AI is effective for a limited range of diseases, can analyze large volumes of medical data and identify subtle or non-obvious disease-related features, does not replace clinical diagnosis, and serves as a powerful tool in clinical decision-support systems. Such systems assist physicians, while the final clinical decision always remains the responsibility of the healthcare professional [4-7]. Nevertheless, AI-based clinical decision-support systems that are actively used in Russian medical practice remain extremely limited in number [8].

Currently, the need to implement calculators to predict the risk of an unfavorable disease course in cardiovascular diseases [9, 10] and spinal disorders [11] is beyond doubt. In the Russian oncology service, calculators have been developed to assess medication needs, optimize drug distribution, and select treatment regimens while accounting for available financial resources and the specific features of healthcare delivery. These tools also allow calculation of the total funding required for pharmaceutical procurement [12]. In addition, calculators have been developed to help physicians make diagnoses based on computed tomography (CT) and magnetic resonance imaging (MRI) findings.

The DrHelper 1.0.4 calculator software is intended for anesthesiologists and intensive care specialists. The MyMummy 1.6.5 calculator software was developed for pregnant women and is designed to support them from pregnancy planning through childbirth. The “Intraocular Pressure Calculation” software developed by S.V. Balalin is intended to determine tolerant intraocular pressure and predict the rate of glaucoma progression [13].

Recently, several research groups have begun investigating the potential use of AI and machine learning algorithms to diagnose retinopathies and reduce subjectivity in ophthalmologic assessment. Considerable progress has also been made in AI- and machine learning-based detection of retinopathy of prematurity (ROP), as well as in identifying signs of disease progression and regression following treatment. In addition to using AI/machine learning algorithms for ROP detection and quantitative diagnostic assessment, telemedicine approaches combined with smartphone-based fundus imaging are a promising strategy for improving ROP diagnosis by enabling longitudinal image comparison and facilitating second-opinion assessment. However, current technological advances cannot resolve the structural limitations of healthcare systems in low- and middle-income regions and are therefore unlikely to provide substantial benefit to these populations in the near future [5-7].

достижения не могут решить структурные проблемы систем здравоохранения в регионах с низким и средним уровнем дохода и, следовательно, вряд ли принесут пользу этим группам населения в ближайшее время [5-7].

РН – патология глаз, характеризующаяся новообразованными сосудами сетчатки, связанная с нарушением нормального, не завершённого к моменту преждевременного рождения васкулогенеза сетчатки. Так, в педиатрической практике отмечается увеличение преждевременных родов в России, что ведёт к возникновению вазопролиферативных заболеваний глаз у новорождённых [14, 15].

В Российской Федерации существует программа наблюдения и диспансеризации недоношенных детей с вазопролиферативными заболеваниями глаза при весе менее 2000 г и сроке гестации до 35 недель [14]. Учёт и анализ факторов риска РН осуществляется врачами-офтальмологами с помощью имеющихся знаний и опыта [17, 18]. Неосведомлённость родителей о РН и факторах риска, высокая нагрузка врачей (офтальмологов, неонатологов, педиатров) нередко становятся причинами несвоевременного выявления и лечения РН [14, 15]. Необходимо введение новых IT-технологий для использования математических моделей и клинических данных с целью определения степени риска РН.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценка вероятности возникновения РН с использованием шкалы риска её развития на основании наиболее значимых факторов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В ходе проведённой научно-исследовательской работы при поддержке Фонда содействия инновациям в рамках реализации проекта по программе «Умник» нами была разработана технология для вычисления и оценки степени риска возникновения РН. При этом учитывались факторы риска – гестационный возраст, масса тела, данные соматического статуса ребёнка, акушерский анамнез матери. На примере математической модели (Ridge Model) было показано влияние каждого фактора на возникновение РН.

В результате анализа факторов риска развития РН, разработана инновационная шкала стратификации риска. В процессе формирования шкалы были тщательно изучены амбулаторные карты 82 пациентов детского возраста с РН и данные 425 детей, подтвержденных повышенному риску развития данного заболевания. С целью определения эффективности предложенного метода ретроспективно было взято 30 амбулаторных карт недоношенных детей (из них по 10 с низким, средним и высоким рисками развития заболевания по шкале степени риска развития РН), наблюдавшихся в кабинете катамнеза Областной клинической больницы № 2, и 20 амбулаторных карт доношенных детей, наблюдавшихся в поликлинике этого же учреждения.

Шкала базируется на двух основных критериях: соматическом статусе новорождённого (оценка представлена в табл. 1) и акушерском анамнезе матери (оценка представлена в табл. 2). Данная методика была нами описана ранее [19]. Предлагаемая шкала может быть применена в клинической практике неонатологами и офтальмологами для оценки вероятности развития РН, а также, IT-технологиями для создания калькулятора риска РН. Факторы риска особенностей соматического статуса новорождённого и матери при развитии РН в зависимости от уровня значимости (УЗ) распределились следующим образом (табл. 1, 2).

ROP is an ocular disorder characterized by abnormal retinal neovascularization associated with incomplete retinal vasculogenesis at the time of preterm birth. In pediatric practice, an increase in the rate of preterm birth has been reported in Russia, contributing to the development of vasoproliferative eye disorders in newborns [14, 15].

In the Russian Federation, a surveillance and follow-up program is available for preterm infants with vasoproliferative eye disorders who have a birth weight of less than 2,000 g and a gestational age of up to 35 weeks [14]. Ophthalmologists assess and analyze ROP risk factors based on their professional knowledge and clinical experience [17, 18]. Limited parental awareness of ROP and its risk factors, together with the high workload of ophthalmologists, neonatologists, and pediatricians, may contribute to delayed diagnosis and treatment of ROP [14, 15]. Therefore, implementing new information technologies that use mathematical models and clinical data to determine individual ROP risk is warranted.

PURPOSE OF THE STUDY

To assess the probability of developing ROP using a risk scale based on the most significant risk factors.

METHODS

As part of a research project supported by the Foundation for Assistance to Small Innovative Enterprises under the “UMNIK” program, we developed a technology for calculating and assessing the risk of developing ROP. The following risk factors were taken into account: gestational age, birth weight, the infant’s somatic status, and the maternal obstetric history. Using a mathematical Ridge regression model, the contribution of each factor to the development of ROP was evaluated.

Based on the analysis of ROP risk factors, an innovative risk-stratification scale was developed. During development of the scale, the medical records of 82 pediatric patients with ROP and data from 425 children at increased risk of developing the disease were thoroughly analyzed. To assess the effectiveness of the proposed method, 30 outpatient medical records of preterm infants were retrospectively reviewed, including 10 infants in each of the low-, moderate-, and high-risk categories according to the ROP risk scale. These infants had been followed in the follow-up clinic of Regional Clinical Hospital No. 2. In addition, 20 outpatient medical records of term infants followed at the outpatient clinic of the same institution were reviewed.

The scale is based on two main groups of criteria: the somatic status of the newborn (Table 1) and the maternal obstetric history (Table 2). This method has been described previously [19]. The proposed scale may be used in clinical practice by neonatologists and ophthalmologists to assess the probability of ROP development, as well as by IT specialists for the development of an ROP risk calculator. Risk factors related to the somatic status of the newborn and maternal characteristics were ranked according to their level of significance, as shown in Tables 1 and 2.

Based on the analysis of the identified risk factors, including 10 parameters related to the maternal obstetric history and 10 parameters related to the infant’s somatic status, a scale for assessing the risk of developing ROP was developed. This scale may serve as the basis for an ROP risk calculator. The ROP risk scale

Таблица 1 Наиболее значимые показатели новорождённого

Table 1 The most significant indicators of a newborn

№ п/п No.	Показатели новорождённого Newborn indicators	УЗ The level of significance
1.	Гестационный возраст до 27,7 недель Gestational age up to 27.7 weeks	0.299903
2.	Вес при рождении до 980 грамм Birth weight up to 980 grams	0.250159
3.	Выхаживание в перинатальном центре Nursing at the perinatal center	0.121540
4.	Респираторная поддержка Respiratory support	0.075420
5.	Патология крови Pathology of blood	0.050627
6.	Неврологические изменения Neurological changes	0.050276
7.	Бронхолёгочная дисплазия Bronchopulmonary dysplasia	0.047094
8.	Переливание крови в анамнезе A history of blood transfusion	0.043549
9.	Другие дыхательные расстройства ребёнка Other respiratory disorders of the child	0.031430
10.	Сердечно-сосудистые заболевания Cardiovascular diseases	0.030003

Таблица 2 Наиболее значимые показатели матери

Table 2 The most significant indicators of the mother

№ п/п No.	Показатели матери Mother's indicators	УЗ The level of significance
1.	Наличие соматической патологии The presence of somatic pathology	0.423536
2.	В анамнезе выкидыши и медицинские аборт History of miscarriages and medical abortions	0.121351
3.	Патология крови Pathology of blood	0.091533
4.	Патология/дисфункция плаценты Pathology/dysfunction of the placenta	0.062191
5.	Угроза выкидыша The threat of miscarriage	0.060437
6.	Кольпит/вагинит Colpitis/vaginitis	0.052623
7.	Оперативные роды Operative delivery	0.052145
8.	Инфекционные заболевания во время беременности Infectious diseases during pregnancy	0.045926
9.	Патология матки Pathology of the uterus	0.045926
10.	COVID во время беременности COVID during pregnancy	0.044331

На основе анализа выявленных факторов риска (по 10 показателей из акушерского анамнеза матери и соматического статуса ребёнка) разработана шкала степени риска развития РН, которую можно будет использовать основой для создания калькулятора риска. Шкала степени риска содержит 3 характеристики риска развития заболевания (низкий, средний, высокий) РН у ребёнка и получается путём суммирования УЗ (табл. 3).

Данная шкала степени риска развития РН позволит врачам любой специальности (педиатрам, неонатологам, семейным врачам, офтальмологам) определить степень риска развития РН.

includes three risk categories – low, moderate, and high – and is calculated by summing the significance levels of the relevant risk factors (Table 3).

This ROP risk scale may enable physicians of different specialties, including pediatricians, neonatologists, family physicians, and ophthalmologists, to assess an infant's risk of developing ROP.

Statistical analysis. The data were processed using descriptive statistical methods with Statistica 10 (StatSoft, USA).

Таблица 3 Шкала степени риска развития РН

Table 3 Risk scale for the development of ROP

Риск развития заболевания Risk factors for disease		
Низкий Low	Средний Moderate	Высокий High
0-0.57	0.58-0.80	>0.81

Статистический анализ. Данные обработаны методами описательной статистики (программа Statistic 10, StatSoft, USA).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При оценке эффективности разработанной шкалы риска РН были получены соответствующие результаты в 85,4% наблюдений. Ниже приведены клинические наблюдения недоношенных детей с риском развития РН.

Пример 1

Законный представитель пациента дал информированное согласие на обработку персональных данных ребёнка.

Пациент А. – ребёнок от 3-й беременности, протекавшей на фоне анемии лёгкой степени, 3-х оперативных родов в сроке 35,2 неделя, с весом 2170 г, который находился на выхаживании в перинатальном центре (ПЦ) в течение 21 дня.

Расчёт риска развития РН. Показатели УЗ мамы: роды оперативные – 0,052145. Показатели УЗ ребёнка: выхаживание в ПЦ – 0,121540; другие дыхательные расстройства (тахипноэ) – 0,031430. Таким образом, сумма баллов УЗ: $0,052145 + 0,121540 + 0,031430 = 0,205115$, что соответствует низкому риску возникновения РН.

Ребёнок осмотрен офтальмологом, патологии со стороны сосудов сетчатки не выявлено, предложен осмотр в динамике. Диагноз при выписке: недоношенность 35,2 недель. Транзиторное тахипноэ у новорождённого. Второй из двойни. Угрожаем по развитию РН.

В возрасте 2 месяца при осмотре RetCam оба глаза (OU): диски зрительных нервов (ДЗН) серо-розовые, с чёткими границами, сосудистый пучок центрирован, артериовенозное соотношение и ход сосудов не изменены, макула интактна, на периферии без патологии, васкулогенез завершён.

Учитывая низкий риск развития РН, отсутствие патологии со стороны сетчатки, было предложено осмотреть пациента в динамике в возрасте 1 год, при этом патологии со стороны глазного дна выявлено не было, даны рекомендации – дальнейшее наблюдение офтальмолога по месту жительства в возрасте 3 лет.

Пример 2

Законный представитель пациента дал информированное согласие на обработку персональных данных ребёнка.

Пациент Б. – ребёнок от 2-й беременности, 2-х оперативных родов в сроке 33,6 недель и весом 1976 г. Беременность протекала на фоне псориаза, ожирения, узлового зоба, эутиреоза, миомы матки, маловодия, дисфункции плаценты, гипоплазии тазовых костей. Ребёнок находился на выхаживании в ПЦ в течение 10 дней.

Расчёт риска развития РН. Показатели УЗ мамы: наличие соматической патологии – 0,423536 (ожирение, узловой зоб, эутиреоз); роды оперативные – 0,052145; дисфункция плаценты – 0,062191, что составило в сумме 0,537872. Показатели УЗ ребёнка: выхаживание в ПЦ – 0,121540. Сумма баллов УЗ мамы и ребёнка составила 0,659412, что соответствует среднему риску развития РН.

RESULTS AND DISCUSSION

When evaluating the effectiveness of the developed ROP risk scale, the predicted risk category corresponded to the clinical findings in 85.4% of cases. Clinical cases of preterm infants at risk of developing ROP are presented below.

Case 1

The patient's legal representative provided informed consent for the processing of the child's personal data.

Patient A was born from the mother's third pregnancy, which was complicated by mild anemia. The infant was delivered operatively at 35.2 weeks of gestation, with a birth weight of 2,170 g, and received care at a perinatal center for 21 days.

The risk of developing ROP was calculated as follows. Maternal significance score: operative delivery, 0.052145. Infant significance scores: care at a perinatal center, 0.121540; other respiratory disorders (tachypnea), 0.031430. Thus, the total significance score was: $0.052145 + 0.121540 + 0.031430 = 0.205115$, corresponding to a low risk of developing ROP.

An ophthalmologist examined the infant and found no retinal vascular abnormalities; follow-up examination was recommended. The diagnoses at discharge were: prematurity at 35.2 weeks of gestation; transient tachypnea of the newborn; second-born twin; at risk of developing ROP.

At 2 months of age, RetCam examination of both eyes (OU) showed grayish-pink optic discs with well-defined margins. The vascular bundles were centrally positioned; the arteriovenous ratio and vascular course were unchanged. The maculae were intact, no peripheral retinal abnormalities were detected, and retinal vascularization was complete.

Given the low risk of ROP and the absence of retinal pathology, a follow-up examination at 1 year of age was recommended. No fundus abnormalities were detected at that examination. Further follow-up with a local ophthalmologist at age 3 was recommended.

Case 2

The patient's legal representative provided informed consent for the processing of the child's personal data.

Patient B was born from the mother's second pregnancy and delivered operatively at 33.6 weeks of gestation, with a birth weight of 1,976 g. The pregnancy was complicated by psoriasis, obesity, nodular goiter, euthyroidism, uterine fibroids, oligohydramnios, placental dysfunction, and hypoplasia of the pelvic bones. The infant received care at a perinatal center for 10 days.

The risk of developing ROP was calculated as follows. Maternal significance scores were: presence of somatic diseases, 0.423536 (obesity, nodular goiter, euthyroidism); operative delivery, 0.052145; and placental dysfunction, 0.062191, giving a total maternal score of 0.537872. The infant significance score for care at a perinatal center was 0.121540. The combined maternal and infant score was 0.659412, corresponding to a moderate risk of developing ROP.

Ребёнок осмотрен офтальмологом, OU: ДЗН – серо-розовые, с чёткими границами, сосудистый пучок центрирован, артериовенозное соотношение и ход сосудов не изменены, макула интактна, на периферии в наружном сегменте в зоне 3 – узкие аваскулярные зоны без чётких границ, васкулогенез продолжается. Диагноз при выписке: недоношенность 33,6 недель. Преретинопатия (H35.1). Предложен осмотр офтальмологом в динамике через месяц.

Динамическое наблюдение при осмотре RetCam OU показало: ДЗН – серо-розовые, с чёткими границами, сосудистый пучок центрирован, артериовенозное соотношение и ход сосудов не изменены, макула интактна, на периферии в наружном сегменте в зоне 3 – узкие аваскулярные зоны без чётких границ, васкулогенез продолжается.

В возрасте 2 месяца было выявлено завершение васкулогенеза, в 11 месяцев скиаскопия после ускоренной циклоплегии показала – OD Hm +2,5D; OS Hm +2,0D. Z03.8. Наблюдение при подозрении на другие болезни или состояния. Даны рекомендации дальнейшего наблюдения ребёнка у офтальмолога по месту жительства через год.

Пример 3

Законный представитель пациента дал информированное согласие на обработку персональных данных ребёнка.

Пациент В. – ребёнок от 4-й беременности, 1-х родов, родоразрешение путём кесарева сечения. Заболевания у мамы во время беременности: кольпит, дисфункция плаценты, холецистит, ОРЗ. Анамнез ребёнка: срок гестации при рождении 27,3 недели, вес при рождении 982 г, по Апгар 6/7 баллов. Находился на лечении после рождения в ПЦ.

Расчет риска развития РН. Показатели УЗ мамы: соматическая патология (холецистит) – 0,423536; роды оперативные – 0,052145; кольпит – 0,052623; дисфункция плаценты – 0,062191; инфекционные заболевания (ОРЗ) – 0,045926; в сумме – 0,636421. Показатели УЗ ребёнка: гестационный возраст до 27,7 недель – 0,299903; выхаживание в ПЦ – 0,12115540; патология крови – 0,050627; сумма баллов – 0,4727854. Сумма баллов УЗ мамы и ребёнка составила 1,1092064, что соответствует высокому риску развития РН.

Осмотр офтальмолога выявил следующие изменения на глазном дне: ДЗН – серо-розовые, с чёткими границами, сосудистый пучок центрирован, артериовенозное соотношение и ход сосудов не изменены, макула интактна, на периферии извитость сосудов сетчатки, сосуды дихотомически делятся по всей окружности. Диагноз: крайняя незрелость 27,3 недель, анемия недоношенных, перекрут правого яичка, состояние после орхидэктомии. OU РН I, активная, зона 2, рекомендовано динамическое наблюдение офтальмолога, инстилляцией дексаметазона 0,1%.

Осмотр в динамике в постконцептуальном возрасте (ПКВ) 37,3 недели и ПКВ 38,3 недели показал, что на периферии извитость усиливается, сосуды дихотомически делятся, по всей окружности в зоне 2 сформирован вал, отграничивающий аваскулярные зоны. По данным ультразвукового исследования ОУ стекловидное тело акустически прозрачно, в наружном сегменте отмечается экстраретинальный рост. Выставлен диагноз: РН II стадия, зона 2, активный период. Рекомендовано продолжить закапывание дексаметазона 0,1% 6 раз в день в оба глаза.

Осмотр в динамике ПКВ 39 и 40 недель – без отрицательной динамики. В возрасте ПКВ 41 неделя выявлено прогрессирование ретинопатии: на периферии извитость усиливается, сосуды дихотомически делятся, по всей окружности в зоне 2 сохраняется вал, отграничивающий аваскулярные зоны, с височной стороны на

An ophthalmologist examined the infant. Examination of both eyes (OU) showed grayish-pink optic discs with well-defined margins. The vascular bundles were centrally positioned, and the arteriovenous ratio and vascular course were unchanged. The maculae were intact. In the temporal peripheral retina, zone III showed narrow avascular areas with indistinct borders, indicating incomplete retinal vascularization. The diagnoses at discharge were: prematurity at 33.6 weeks of gestation and preretinopathy (H35.1). A follow-up ophthalmic examination was recommended after 1 month.

Follow-up RetCam examination of both eyes showed grayish-pink optic discs with well-defined margins, centrally positioned vascular bundles, an unchanged arteriovenous ratio and vascular course, intact maculae, and narrow avascular areas with indistinct borders in the temporal peripheral retina of zone III; retinal vascularization remained incomplete.

At 2 months of age, retinal vascularization was complete. At 11 months of age, skiascopy after rapid cycloplegia showed hypermetropia of +2.5 D in the right eye (OD) and +2.0 D in the left eye (OS). The diagnosis was Z03.8, observation for suspected other diseases and conditions. A local ophthalmologist recommended follow-up in 1 year.

Case 3

The patient's legal representative provided informed consent for the processing of the child's personal data.

Patient C was born from the mother's fourth pregnancy and first delivery, which was performed by cesarean section. Maternal diseases during pregnancy included colpit, placental dysfunction, cholecystitis, and acute respiratory infection. The infant's history was as follows: gestational age at birth, 27.3 weeks; birth weight, 982 g; Apgar score, 6/7 points. After birth, the infant received treatment at a perinatal center.

The risk of developing ROP was calculated as follows. Maternal significance scores were: somatic pathology (cholecystitis), 0.423536; operative delivery, 0.052145; colpit, 0.052623; placental dysfunction, 0.062191; infectious disease (acute respiratory infection), 0.045926; total, 0.636421. Infant significance scores were: gestational age up to 27.7 weeks, 0.299903; care at a perinatal center, 0.12115540; hematologic disorder, 0.050627; total score, 0.4727854. The combined maternal and infant significance score was 1.1092064, corresponding to a high risk of developing ROP.

Ophthalmologic examination revealed the following fundus changes: the optic discs were grayish-pink, with well-defined margins; the vascular bundles were centrally positioned; the arteriovenous ratio and vascular course were unchanged; the maculae were intact; and peripheral retinal vascular tortuosity was present, with dichotomous branching of the vessels throughout the entire circumference. The diagnosis was: extreme prematurity at 27.3 weeks; anemia of prematurity; torsion of the right testis; status post orchiectomy. OU: stage I ROP, active, zone 2. Dynamic ophthalmologic follow-up and instillation of 0.1% dexamethasone were recommended.

Follow-up examinations at a postconceptional age (PCA) of 37.3 weeks and 38.3 weeks showed increased peripheral vascular tortuosity, dichotomous vessel branching, and ridge formation throughout the entire circumference in zone 2, demarcating the avascular areas. According to ultrasonography of both eyes, the vitreous body was acoustically transparent, and extraretinal growth was noted in the temporal segment. The diagnosis was:

протяжении 4-5 часовых меридиана. формируется васкуляризованный гребень с экстраретинальным ростом.

Выставлен диагноз: OU РН III стадия, зона 2, активный период. Рекомендовано проведение лазерокоагуляции аваскулярных зон сетчатки обоих глаз по срочным показаниям в течение 72 часов, продолжить закапывать дексаметазон 0,1% 6 раз в день в оба глаза. От госпитализации в детское офтальмологическое отделение мама ребёнка отказалась, и в возрасте ПКВ 42 недели проведена лазерокоагуляция аваскулярных зон сетчатки OD в другом регионе, по желанию матери. Ребёнок регулярно наблюдался в 44 недели, 45,5 с диагнозом: OU РН III стадия, зона 2, активный период, состояние поле лазерокоагуляции аваскулярных зон сетчатки правого глаза; проводилось локальное лечение с уменьшением количества инстилляций дексаметазона 0,1% по 1 капле в неделю.

В возрасте ПКВ 47,5 недель при объективном осмотре глазного дна ребёнка выявлено что, на периферии новообразованные сосуды запустели, макулярная зона без патологии, справа – вал и гребень дефрагментировались, аваскулярные зоны частично покрыты лазерокоагулятами, в остальных зонах васкулогенез завершён. Слева на периферии гребень и вал полностью дефрагментировались, васкулогенез завершён. По данным УЗИ OU оболочки глазного яблока патологии не выявлено.

В результате дообследования выставлен диагноз: РН III стадия, зона 2, активный период, регресс поле лазерокоагуляции правого глаза, самопроизвольный регресс левого глаза. Маме рекомендован осмотр ребёнка в динамике в возрасте 6 месяцев.

Полученные результаты исследования свидетельствуют о том, что разработанные критерии могут использоваться неонатологами и офтальмологами и стать основой для развития программы (калькулятор), что будет иметь свою практическую ценность и позволит упростить и индивидуализировать подход к каждому пациенту, имеющему РН или наблюдающемуся в группе риска по её развитию.

Ограничения исследования. Для оценки УЗ каждого случая использованы шкалы стратификации риска, ранее разработанные авторами на основе одноцентрового исследования. Однако, следует отметить, что данные шкалы не прошли процесса стандартизации, хотя бы на общероссийском уровне, т.е. не являются общепринятыми.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученная шкала риска позволяет неонатологам и офтальмологам рассчитывать риск развития РН в первые недели рождения ребёнка и своевременно проводить профилактические мероприятия. Кроме того, она может быть использована для создания калькулятора в виде программного продукта с размещением на персональном компьютере врачей неонатологов, офтальмологов, педиатров и других смежных специалистов.

stage II ROP, zone 2, active period. Continued instillation of 0.1% dexamethasone 6 times daily in both eyes was recommended.

Follow-up examinations at PCAs of 39 and 40 weeks showed no worsening. At a PCA of 41 weeks, retinopathy progressed: peripheral vascular tortuosity increased, the vessels showed dichotomous branching, and the ridge demarcating the avascular areas persisted throughout the entire circumference in zone 2. On the temporal side, over 4-5 clock hours, a vascularized ridge with extraretinal growth was forming.

The diagnosis was OU stage III ROP, zone 2, active. Laser photocoagulation of the avascular retinal zones of both eyes was recommended on an urgent basis within 72 hours, and instillation of 0.1% dexamethasone 6 times daily in both eyes was to be continued. The child's mother declined hospitalization in the pediatric ophthalmology department, and at a PCA of 42 weeks, laser photocoagulation of the avascular retinal zones of the right eye (OD) was performed in another region, at the mother's request. The child was regularly followed up at 44 and 45.5 weeks with the diagnosis: OU stage III ROP, zone 2, active period, status post laser photocoagulation of the avascular retinal zones of the right eye. Local treatment continued, with 0.1% dexamethasone instillations reduced to 1 drop per week.

At a PCA of 47.5 weeks, objective fundus examination revealed that the newly formed peripheral vessels had become obliterated and the macular area was free of pathology. In the right eye, the ridge and demarcation line had become fragmented; the avascular zones were partially covered with laser coagulation spots, while vascularization was complete in the remaining areas. In the left eye, the peripheral ridge and demarcation line had completely fragmented, and vascularization was complete. According to ultrasonography of both eyes, no abnormalities of the coats of the eyeballs were detected.

Following further examination, the diagnosis was: stage III ROP, zone 2, active period; regression after laser photocoagulation of the right eye; spontaneous regression in the left eye. The mother was advised to bring the child for a follow-up examination at the age of 6 months.

The results obtained indicate that the developed criteria may be used by neonatologists and ophthalmologists and may serve as the basis for the development of a software program (calculator). This would have practical value and would help simplify and individualize the approach to each patient with ROP or under observation because of an increased risk of its development.

Study limitations. For each level of significance, we used risk stratification scales previously developed by the authors in a single-center study. However, these scales have not undergone standardization, even at the national level in Russia, and therefore are not widely accepted.

CONCLUSION

The developed risk scale enables neonatologists and ophthalmologists to calculate the risk of ROP development during the first weeks of an infant's life and to implement preventive measures promptly. In addition, it may be used to create a software-based calculator installed on the personal computers of neonatologists, ophthalmologists, pediatricians, and other related specialists.

ЛИТЕРАТУРА REFERENCES

- Воронцова ТВ, Мещеряков ВВ. Электронная медицинская карта амбулаторного пациента как объект экспертизы качества медицинской помощи. *Вестник СурГУ. Медицина*. 2018;1:33-9.
- Белышев ДВ, Гулиев ЯИ, Малых ВЛ, Михеев АЕ. Новые аспекты развития медицинских информационных систем. *Врач и информационные технологии*. 2019;4:21-6. <https://doi.org/10.37690/1811-0193-2019-4-21-26>
- Комаров СИ. Механизм многокомпонентности МИС: области применения. *Врач и информационные технологии*. 2019;4:6-12. <https://doi.org/10.37690/1811-0193-2019-4-6-12>
- Борисов ДН, Кушнирчук ИИ, Севрюков ВВ, Коваленко ЕИ. Использование искусственного интеллекта в клинической практике. *Клиническая патофизиология*. 2019;25(2):26-31.
- Kourosh S, Anna LE, Elizabeth YL, Sourabh D, Anand V. Retinopathy of prematurity: A global perspective and recent developments. *Pediatrics*. 2022;150(3):2021053924. <https://doi.org/10.1542/peds.2021-053924>
- Dammann O, Hartnett ME, Stahl A. Retinopathy of prematurity. *Dev Med Child Neurol*. 2023;65(5):625-31. <https://doi.org/10.1111/dmcn.15468>
- Gilbert CE. Global perspectives of retinopathy of prematurity. *Indian J Ophthalmol*. 2023;71(11):3431-3. https://doi.org/10.4103/IJO.IJO_2714_23
- Карпов ОЭ, Субботин СА, Шишканов ДВ. Использование медицинских данных для создания систем поддержки принятия врачебных решений. *Врач и информационные технологии*. 2019;2:11-8.
- Гусев АВ, Кузнецова ТЮ, Корсаков ИН. Искусственный интеллект в оценке рисков развития сердечно-сосудистых заболеваний. *Журнал телемедицины и электронного здравоохранения*. 2018;3(8):85-90.
- Мохначева ТЕ, Моногарова ЮЮ, Варакина ЖЛ, Кудрявцев АВ. Внедрение калькулятора SCORE в медицинскую информационную систему первичного звена. *Менеджер здравоохранения*. 2022;5:58-67. <https://doi.org/10.37690/1811-0185-2022-5-58-67>
- Lentz TA, Stephens BF, Abtahi AM, Schwarz J, Schoenfeld AJ, Rhoten BA, et al. Leveraging web-based prediction calculators to set patient expectations for elective spine surgery: A qualitative study to inform implementation. *BMC Med Inform Decis Mak*. 2023;23(1):149. <https://doi.org/10.1186/s12911-023-02234-z>
- Петровский АВ, Амосова ВА, Туменко ЕЕ, Линник СА, Обухова ОВ, Андромонова ИО, и др. Онкологические калькуляторы для расчёта потребности в лекарственных препаратах: обоснование необходимости создания и сравнительная характеристика. *Медицинские технологии. Оценка и выбор*. 2021;43(1):9-21. <https://doi.org/10.17116/medtech2021430119>
- Дорофеев ДА, Корелина ВЕ, Витков АА, Кирилик ЕВ, Куроедов АВ, Лукьянова КО, и др. Искусственный интеллект в офтальмологии. Нужны ли нам калькуляторы риска развития и прогрессирования глаукомы? *Национальный журнал глаукома*. 2023;22(2):29-37. <https://doi.org/10.53432/2078-4104-2023-22-2-29-37>
- Пономарева МН, Починок ЕМ, Фомина ЕВ, Ашихмина ЕП, Алёкина ВН, Голубева АМ, и др. Особенности офтальмологического статуса и факторы риска у пациентов с ретинопатией недоношенных. *Медицинская наука и образование Урала*. 2021;3:67-70.
- Сайдашева ЭИ, Буйановская СВ, Ковшов ФВ. Сравнительный анализ частоты и тяжести активной ретинопатии недоношенных в зависимости от степени зрелости ребёнка за периоды наблюдения 2009-2011 и 2012-2014 гг. в неонатальном центре Санкт-Петербурга. *Российская педиатрическая офтальмология*. 2019;14(1):12-7. <https://doi.org/10.17816/1993-1859-2019-14-1-4-12-17>
- Fu Z, Nilsson AK, Hellstrom A, Smith LEH. Retinopathy of prematurity: Metabolic risk factors. *eLife*. 2022;11:e80550. <https://doi.org/10.7554/eLife.80550>
- de Las Rivas Ramírez N, Luque Aranda G, Rius Díaz F, Pérez Frías FJ, Sánchez Tamayo T. Risk factors associated with retinopathy of prematurity development and progression. *Sci Rep*. 2022;12(1):21977. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-26229-4>
- Vorontsova TV, Meshcheryakov VV. Elektronnaya meditsinskaya karta ambulatornogo patsienta kak ob'ekt ekspertizy kachestva meditsinskoy pomoshchi [Electronic medical record of an outpatient patient as an object of examination of the quality of medical care]. *Vestnik SurGU. Meditsina*. 2018;1:33-9.
- Belyshev DV, Guliev YaI, Malych VL, Mikheev AE. Novye aspekty razvitiya meditsinskikh informatsionnykh system [New aspects of the development of medical information systems]. *Vrach i informatsionnye tekhnologii*. 2019;4:21-6. <https://doi.org/10.37690/1811-0193-2019-4-21-26>
- Komarov SI. Mekhanizm mnogokomponentnosti MIS: oblasti primeneniya [The MIS multicomponent mechanism: Areas of application]. *Vrach i informatsionnye tekhnologii*. 2019;4:6-12. <https://doi.org/10.37690/1811-0193-2019-4-6-12>
- Borisov DN, Kushnirchuk II, Sevryukov VV, Kovalenko EI. Ispol'zovanie iskusstvennogo intellekta v klinicheskoy praktike [The use of artificial intelligence in clinical practice]. *Klinicheskaya patofiziologiya*. 2019;25(2):26-31.
- Kourosh S, Anna LE, Elizabeth YL, Sourabh D, Anand V. Retinopathy of prematurity: A global perspective and recent developments. *Pediatrics*. 2022;150(3):2021053924. <https://doi.org/10.1542/peds.2021-053924>
- Dammann O, Hartnett ME, Stahl A. Retinopathy of prematurity. *Dev Med Child Neurol*. 2023;65(5):625-31. <https://doi.org/10.1111/dmcn.15468>
- Gilbert CE. Global perspectives of retinopathy of prematurity. *Indian J Ophthalmol*. 2023;71(11):3431-3. https://doi.org/10.4103/IJO.IJO_2714_23
- Karpov OE, Subbotin SA, Shishkanov DV. Ispol'zovanie meditsinskikh dannykh dlya sozdaniya sistem podderzhki prinyatiya vrachebnykh resheniy [Using medical data to create medical decision support systems]. *Vrach i informatsionnye tekhnologii*. 2019;2:11-8.
- Gusev AV, Kuznetsova TYu, Korsakov IN. Iskusstvennyy intellekt v otsenke riskov razvitiya serdechno-sosudistykh zabolevaniy [Artificial intelligence in assessing the risks of developing cardiovascular diseases]. *Zhurnal telemeditsiny i elektronogo zdavookhraneniya*. 2018;3(8):85-90.
- Mokhnacheva TE, Monogarova YuYu, Varakina ZhL, Kudryavtsev AV. Vnedrenie kal'kulyatora SCORE v meditsinskuyu informatsionnyuyu sistemu pervichnogo zvena [Implementation of the SCORE calculator in the primary care medical information system]. *Menedzher zdavookhraneniya*. 2022;5:58-67. <https://doi.org/10.37690/1811-0185-2022-5-58-67>
- Lentz TA, Stephens BF, Abtahi AM, Schwarz J, Schoenfeld AJ, Rhoten BA, et al. Leveraging web-based prediction calculators to set patient expectations for elective spine surgery: A qualitative study to inform implementation. *BMC Med Inform Decis Mak*. 2023;23(1):149. <https://doi.org/10.1186/s12911-023-02234-z>
- Petrovskiy AV, Amosova VA, Tumenko EE, Linnik SA, Obukhova OV, Andramonova IO, i dr. Onkologicheskie kal'kulyatory dlya raschyota potrebnosti v lekarstvennykh preparatakh: obosnovanie neobkhodimosti sozdaniya i sravnitel'naya kharakteristika [Oncological calculators for calculating the need for medicines: Justification of the need to create and comparative characteristics]. *Meditsinskie tekhnologii. Otsenka i vybor*. 2021;43(1):9-21. <https://doi.org/10.17116/medtech2021430119>
- Dorofeev DA, Korelina VE, Vitkov AA, Kirilik EV, Kuroedov AV, Lukyanova KO, i dr. Iskusstvennyy intellekt v oftal'mologii. Nuzhny li nam kal'kulyatory riska razvitiya i progressirovaniya glaukomy? [Artificial intelligence in ophthalmology. Do we need glaucoma risk and progression calculators?]. *Natsional'nyy zhurnal glaukoma*. 2023;22(2):29-37. <https://doi.org/10.53432/2078-4104-2023-22-2-29-37>
- Ponomareva MN, Pochinok EM, Fomina EV, Ashikhmina EP, Alyokina VN, Golubeva AM, i dr. Osobennosti oftal'mologicheskogo statusa i faktory riska u patsientov s retinopatiey nedonoshennykh [Features of ophthalmological status and risk factors in patients with retinopathy of prematurity]. *Meditsinskaya nauka i obrazovaniye Urala*. 2021;3:67-70.
- Saydasheva EI, Buyanovskaya SV, Kovshov FV. Sravnitel'nyy analiz chastoty i tyazhesti aktivnoy retinopatii nedonoshennykh v zavisimosti ot stepeni zrelosti rebyonka za periody nablyudeniya 2009-2011 i 2012-2014 gg. v neonatal'nom tsentre Sankt-Peterburga [Comparative analysis of the frequency and severity of active retinopathy of prematurity, depending on the degree of maturity of the child during the follow-up periods 2009-2011 and 2012-2014 in the Neonatal Center of St. Petersburg]. *Rossiyskaya pediatricheskaya oftal'mologiya*. 2019;14(1):12-7. <https://doi.org/10.17816/1993-1859-2019-14-1-4-12-17>
- Fu Z, Nilsson AK, Hellstrom A, Smith LEH. Retinopathy of prematurity: Metabolic risk factors. *eLife*. 2022;11:e80550. <https://doi.org/10.7554/eLife.80550>
- de Las Rivas Ramírez N, Luque Aranda G, Rius Díaz F, Pérez Frías FJ, Sánchez Tamayo T. Risk factors associated with retinopathy of prematurity development and progression. *Sci Rep*. 2022;12(1):21977. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-26229-4>

18. Prasad M, Ingolfsson EC, Christiansen SP. Modifiable risk factors and preventative strategies for severe retinopathy of prematurity. *Life (Basel)*. 2023;13(5):1075. <https://doi.org/10.3390/life13051075>
19. Пономарева МН, Юдина СС, Вакух ОЮ, Алёкина ВН, Ашихмина ЕП, Гордийчук СН. Шкала степени риска развития ретинопатии у недоношенных. *Медицинский вестник Башкортостана*. 2024;19(2):67-71.
18. Prasad M, Ingolfsson EC, Christiansen SP. Modifiable risk factors and preventative strategies for severe retinopathy of prematurity. *Life (Basel)*. 2023;13(5):1075. <https://doi.org/10.3390/life13051075>
19. Ponomareva MN, Yudina SS, Vakukh OYu, Alyokina VN, Ashikhmina EP, Gordiychuk SN. Shkala stepeni riska razvitiya retinopatii u nedonoshennykh [Scale for the risk of developing retinopathy of prematurity]. *Meditsinskiy vestnik Bashkortostana*. 2024;19(2):67-71.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Пономарева Мария Николаевна, доктор медицинских наук, доцент, заведующая кафедрой офтальмологии, Тюменский государственный медицинский университет

Researcher ID: GSE-1570-2022

ORCID ID: 0000-0001-6522-3342

SPIN-код: 6631-8206

Author ID: 792818

E-mail: mariyponomareva@yandex.ru

Егоров Дмитрий Борисович, кандидат медицинских наук, доцент кафедры медицинской информатики и биологической физики, Тюменский государственный медицинский университет

ORCID ID: 0000-0002-7699-5759

SPIN-код: 9753-1903

Author ID: 745554

E-mail: dmdel@mail.ru

Алёкина Виктория Николаевна, заведующая детским офтальмологическим отделением, Областная клиническая больница № 2

ORCID ID: 0009 0007 9391 909 X

SPIN-код: 4327-1960

Author ID: 1175126

E-mail: alekina_vn@okb2-tmn.ru

Юдина Снежана Сергеевна, врач-офтальмолог, Сургутский окружной клинический центр охраны материнства и детства

ORCID ID: 0000-0003-2842-7762

SPIN-код: 8160-1347

Author ID: 1172292

E-mail: snezhana_yudina@mail.ru

Спирина Дарья Сергеевна, врач-педиатр медицинского центра ООО «Доктор Арбитайло»; клинический ординатор кафедры офтальмологии, Тюменский государственный медицинский университет

ORCID ID: 0009-0000-5128-868X

SPIN-код: 5693-1544

Author ID: 1172292

E-mail: daria-spiri2013@yandex.ru

Информация об источнике поддержки в виде грантов, оборудования, лекарственных препаратов

Исследование выполнено при поддержке гранта по заявке «Разработка способа оптимизации диагностики факторов риска у недоношенных детей как инструмент снижения слепоты и слобовидения, улучшения качества жизни» в рамках программы «УМНИК-2022». Финансовой поддержки со стороны компаний-производителей лекарственных препаратов и медицинского оборудования авторы не получали

Конфликт интересов: отсутствует

AUTHORS' INFORMATION

Ponomareva Mariya Nikolaevna, Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Ophthalmology, Tyumen State Medical University

Researcher ID: GSE-1570-2022

ORCID ID: 0000-0001-6522-3342

SPIN: 6631-8206

Author ID: 792818

E-mail: mariyponomareva@yandex.ru

Egorov Dmitriy Borisovich, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Medical Informatics and Biological Physics, Tyumen State Medical University

ORCID ID: 0000-0002-7699-5759

SPIN: 9753-1903

Author ID: 745554

E-mail: dmdel@mail.ru

Alyokina Viktoriya Nikolaevna, Head of the Pediatric Ophthalmology Department, Regional Clinical Hospital No. 2

ORCID ID: 0009 0007 9391 909 X

SPIN: 4327-1960

Author ID: 1175126

E-mail: alekina_vn@okb2-tmn.ru

Yudina Snezhana Sergeevna, Ophthalmologist at Surgut District Clinical Center for Maternal and Child Health

ORCID ID: 0000-0003-2842-7762

SPIN: 8160-1347

Author ID: 1172292

E-mail: snezhana_yudina@mail.ru

Spirina Darya Sergeevna, Pediatrician at the Doctor Arbitaylo LLC; Clinical Resident at the Department of Ophthalmology, Tyumen State Medical University

ORCID ID: 0009-0000-5128-868X

SPIN: 5693-1544

Author ID: 1172292

E-mail: daria-spiri2013@yandex.ru

Information about support in the form of grants, equipment, medications

The study was supported by a grant for the project entitled "Development of a Method for Optimizing the Diagnosis of Risk Factors in Preterm Infants as a Tool for Reducing Blindness and Visual Impairment and Improving Quality of Life" within the framework of the "UMNIK-2022" program. The authors did not receive financial support from manufacturers of medicines and medical equipment

Conflicts of interest: The authors have no conflicts of interest

 АДРЕС ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:**Пономарева Мария Николаевна**доктор медицинских наук, доцент, заведующая кафедрой офтальмологии,
Тюменский государственный медицинский университет

625023, Российская Федерация, г. Тюмень ул. Одесская, 54

Тел.: +7 (909) 1898973

E-mail: mariyponomareva@yandex.ru

 ADDRESS FOR CORRESPONDENCE:**Ponomareva Mariya Nikolaevna**Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of
Ophthalmology, Tyumen State Medical University

625023, Russian Federation, Tyumen, Odesskaya str., 54

Tel.: +7 (909) 1898973

E-mail: mariyponomareva@yandex.ru

ВКЛАД АВТОРОВ

Разработка концепции и дизайна исследования: ПМН, ЕДБ

Сбор материала: АВН, ЮСС, СДС

Статистическая обработка данных: АВН, ЮСС, СДС

Анализ полученных данных: ПМН, ЕДБ

Подготовка текста: АВН, ЮСС, СДС

Редактирование: ПМН, ЕДБ

Общая ответственность: ПМН, ЕДБ, АВН, ЮСС, СДС

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Conception and design: PMN, EDB

Data collection: AVN, YuSS, SDS

Statistical analysis: AVN, YuSS, SDS

Analysis and interpretation: PMN, EDB

Writing the article: AVN, YuSS, SDS

Critical revision of the article: PMN, EDB

Overall responsibility: PMN, EDB, AVN, YuSS, SDS

Поступила 08.05.25*Принята в печать* 27.08.26*Submitted* 08.05.25*Accepted* 27.08.26