

© Беликов С. В., Гойдин А.П., Фабрикантов О.Л., Володин П.Л., 2019  
УДК 617.7  
DOI 10.20310/2658-7688-2019-1-2-26-36

## Клинико-эпидемиологические и терапевтические аспекты ретинопатии недоношенных детей

Сергей Вячеславович БЕЛИКОВ<sup>1</sup>, Андрей Павлович ГОЙДИН<sup>1,2</sup>,  
Олег Львович ФАБРИКАНТОВ<sup>1,2</sup>, Павел Львович ВОЛОДИН<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, Тамбовский филиал  
392000, Российская Федерация, г. Тамбов, Рассказовское шоссе, 1

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4254-3906>, e-mail: [naukatmb@mail.ru](mailto:naukatmb@mail.ru)

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина»,  
Медицинский институт

392000, Российская Федерация, г. Тамбов, ул. Интернациональная, 33

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8292-815X>

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0097-991X>

<sup>3</sup>ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России  
127486, Российская Федерация, г. Москва, Бескудниковский бульвар, 53А

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1460-9960>

## Clinical-epidemiological and therapeutic aspects of prematurity retinopathy

Sergey V. BELIKOV<sup>1</sup>, Andrey P. GOYDIN<sup>1,2</sup>,  
Oleg L. FABRIKANTOV<sup>1,2</sup>, Pavel L. VOLODIN<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Academician S.N. Fyodorov FSBI IRTC “Eye Microsurgery”, Tambov Branch  
1 Rasskazovskoe Rte., Tambov 392000, Russian Federation

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4254-3906>, e-mail: [naukatmb@mail.ru](mailto:naukatmb@mail.ru)

<sup>2</sup>Derzhavin Tambov State University, Medical Institute

33 Internatsionalnaya St., Tambov 392000, Russian Federation

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8292-815X>

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0097-991X>

<sup>3</sup>Academician S.N. Fyodorov FSBI IRTC “Eye Microsurgery”

59a Beskudnikovskiy Blvd., Moscow 127486, Russian Federation

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1460-9960>

**Аннотация.** *Актуальность.* Слепота и слабовидение вследствие ретинопатии недоношенных доминируют в структуре причин нарушения зрения с детства как в развитых, так и в развивающихся странах, несмотря на все достижения науки и практической медицины. Огромная роль в предупреждении слепоты от ретинопатии недоношенных принадлежит эффективности лечения. Наиболее обсуждаемая мировым офтальмологическим сообществом тема – показания и время проведения лазеркоагуляции сетчатки. *Цель.* Оценить преимущества и недостатки различных методов лазеркоагуляции при ретинопатии недоношенных, определить наиболее оптимальную методику в лечении активных фаз заболевания. *Материалы и методы.* Были рассмотрены современные методы диагностики и лечения ретинопатии недоношенных, проведен сравнительный анализ их преимуществ и недостатков. Рассмотрены статистика организации офтальмологической помощи недоношенным детям в Тамбовской области и отдаленные результаты лечения недоношенных детей с ретинопатией недоношенных. *Результаты и обсуждение.* Стандартной общепринятой методикой, применяемой для проведения скринингового осмотра, является обратная бинокулярная офтальмоскопия (возможна в кювете) при медикаментозно расширенном зрачке. При необходимости проводится осмотр с использованием ретинальной педиатрической камеры «RetCam Shuttle» (Clarity Medical Systems Inc., США), которая позволяет задокументировать и сохранить результаты обследования в базе данных. На сегодняшний день своевременная и достаточная по объему лазеркоагуляция

---

аваскулярной зоны сетчатки является единственным доказанным эффективным способом лечения активной ретинопатией недоношенных. Наиболее современным методом лазерной коагуляции сетчатки является технология паттерной сканирующей лазерной коагуляции, которая автоматизировала процедуру нанесения коагулятов. Основными тенденциями в лечении ретинопатии недоношенных являются более раннее выполнение лазеркоагуляции и более дозированной коагуляции, согласно рекомендациям ETROP. При применении паттерн-лазерной установки лазерные импульсы поставляются в определенной последовательности с высочайшей скоростью. Результатом использования данной технологии является высокая точность нанесения коагулятов, вследствие чего сетчатка получает наименьшее энергетическое воздействие по сравнению с классической лазеркоагуляцией. *Заключение.* 1. Своевременная и адекватная лазерная коагуляция аваскулярных зон сетчатки снижает риск развития тяжелых анатомических и функциональных исходов активной ретинопатии недоношенных. 2. Применение технологии транспупиллярной сканирующей паттерной лазеркоагуляции сетчатки (PASCAL) позволяет существенно сократить длительность лазерного воздействия и наркозного пособия недоношенному ребенку, повысить эффективность и безопасность лечения.

**Ключевые слова:** ретинопатия недоношенных; паттерн-сканирующая лазеркоагуляция; сетчатка

**Для цитирования:** 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. DOI 10.20310/2658-7688-2019-1-2-26-36

**Abstract.** *Relevance of the study.* Blindness and hypovision due to retinopathy of prematurity dominate in the structure of the causes of visual impairment from childhood in both developed and developing countries, despite all the achievements of science and practical medicine. A huge role in preventing blindness from retinopathy of prematurity belongs to the effectiveness of treatment. The most discussed topic among global ophthalmology community is readings and the time of laser coagulation of the eye retina. *Aim of the study.* To evaluate the advantages and disadvantages of laser coagulation various methods in retinopathy of prematurity, to determine the most optimal method in the treatment of active phases of the disease. *Materials and methods.* We consider retinopathy of prematurity modern methods of diagnosis and treatment, also we carry out advantages and disadvantages comparative analysis. We consider the organization statistics of ophthalmic care for premature infants in the Tambov Region and the long-term treatment results of premature infants with retinopathy of prematurity. *Results and discussion.* The generally accepted standard methodology applied for screening examination, is the reverse binocular ophthalmoscopy (possible in humidicrib) when medication dilate pupils. If necessary, an examination is carried out using the retinal pediatric camera "RetCam Shuttle" (Clarity Medical Systems Inc., USA), which allows to document and save the survey results in a database. To date, timely and sufficient laser coagulation of the avascular zone of the retina is the only proven effective method of active retinopathy of prematurity treatment. The most modern method of retinal laser coagulation is the technology of pattern scanning laser coagulation, which automated the procedure for applying coagulants. The main trends in the retinopathy of prematurity treatment are earlier implementation of laser coagulation and over dosed coagulation, according to the ETROP recommendations. When using a pattern laser system, laser pulses are delivered in sequence at the highest speed. The result of the use of this technology is a high accuracy of coagulation, so that the eye retina receives the least energy impact, compared with the classical laser coagulation. *Conclusion.* 1. Timely and adequate laser coagulation of the avascular areas of the eye retina reduces the risk of severe anatomical and functional outcomes of active retinopathy of prematurity. 2. The use of the technology of transpupillary scanning pattern laser coagulation of the eye retina (PASCAL) can significantly reduce the duration of laser exposure and anesthesia for a premature baby, improve the efficiency and safety of treatment.

**Keywords:** retinopathy of prematurity; patterned scanning laser coagulation; retina

**For citation:** Belikov S.V., Goydin A.P., Fabrikantov O.L., Volodin P.L. Kliniko-epidemiologicheskiye i terapevticheskiye aspekty retinopatii nedonoshennykh detey [Clinical-epidemiological and therapeutic aspects of prematurity retinopathy]. *Meditsina i fizicheskaya kul'tura: nauka i praktika – Medicine and Physical Education: Science and Practice*, 2019, vol. 1, no. 2, pp. 26-36. DOI 10.20310/2658-7688-2019-1-2-26-36 (In Russian, Abstr. in Engl.)

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Ретинопатия недоношенных (РН) – вазо-пролиферативное заболевание глаз недоношенных детей, в основе которого лежит незрелость структур глаза, в частности сетчатки, к моменту преждевременного рождения ребенка.

Слепота и слабовидение вследствие РН доминируют в структуре причин нарушения зрения с детства как в развитых, так и в развивающихся странах, несмотря на все достижения науки и практической медицины. При относительно стабильных показателях частоты преждевременных родов в год (от 5 до 12 %) повышается выживаемость новорожденных с экстремально низкой массой тела (ЭНМТ) при рождении, в связи с чем существенно меняется структура выживших недоношенных детей. При переходе здравоохранения РФ на международные стандарты выхаживания и регистрации новорожденных (масса тела при рождении от 500 г и срок гестации от 22 недель) ситуация усугубляется тем, что у данного контингента младенцев РН возникает не только чаще, но и протекает тяжелее. Данные о частоте РН широко варьируют в разных странах и регионах (от 17 до 35 % в группе риска, достигая при этом 90 % среди детей с ЭНМТ при рождении). Внедрение современных научно обоснованных протоколов выхаживания недоношенных новорожденных позволяет минимизировать риск развития РН у детей с массой тела при рождении более 1500 г и сроком гестации более 32 недель. Сложнее обстоит дело с детьми с ЭНМТ при рождении и выраженной соматической отягощенностью. Даже при современных условиях выхаживания у этих детей не только сохраняется высокая вероятность развития РН, но и возрастает риск тяжелого, атипичного течения заболевания, приводящего к неблагоприятным исходам, необратимой потере зрения, несмотря на адекватную лечебную тактику в активной фазе РН<sup>1</sup>.

Огромная роль в предупреждении слепоты от РН принадлежит эффективности лечения. Наиболее обсуждаемая мировым офтальмологическим сообществом тема – показания и время проведения лазеркоагуляции сетчатки. Однако в Российской Федерации

по-прежнему нередки случаи позднего направления детей с РН на лечение. Кроме того, актуальной проблемой остается разработка и внедрение в повсеместную практику новых технологий лазеркоагуляции сетчатки [1].

Цель: изучить клинико-эпидемиологические и терапевтические аспекты ретинопатии недоношенных и оценить преимущества и недостатки различных методов лазеркоагуляции при ее лечении.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Были рассмотрены современные методы диагностики и лечения ретинопатии недоношенных, проведен сравнительный анализ их преимуществ и недостатков. Выделены параметры лазерного излучения при проведении сканирующей паттерной лазеркоагуляции при ретинопатии недоношенных. Приведена сравнительная характеристика действия паттерн-лазера и обычной лазерной установки, выделены преимущества паттерной сканирующей лазеркоагуляции в лечении РН. Рассмотрены статистика организации офтальмологической помощи недоношенным детям в Тамбовской области и отдаленные результаты лечения недоношенных детей с РН в качестве трех клинических случаев на базе Тамбовского филиала ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова».

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Стандартной общепринятой методикой, применяемой для проведения скринингового осмотра, является обратная бинокулярная офтальмоскопия (возможна в кювете) при медикаментозно расширенном зрачке (специалистами Тамбовского филиала ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» используется налобный офтальмоскоп «Omega 500» фирмы «Heine» (Германия) с линзой +20 дптр). Определенными недостатками этого способа являются субъективность и спорность трактовки результатов исследований. Поэтому при необходимости проводится осмотр с использованием ретинальной педиатрической камеры «RetCam Shuttle» (Clarity Medical Systems Inc., США), которая позволяет задокументировать и сохранить результаты обследования в базе данных. Данная функция дает возмож-

<sup>1</sup> Ретинопатия недоношенных, активная фаза. Клинические рекомендации. М., 2017. 61 с.

ность более детально оценить динамику патологического процесса при повторных исследованиях. Интерпретация результатов цифровой ретиноскопии проводится на основе разработанной специалистами Калужского филиала ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» классификации РН [2-3].

На сегодняшний день своевременная и достаточная по объему лазеркоагуляция аваскулярной зоны сетчатки является единственным доказанным эффективным способом лечения активной РН. Механизм действия лазеркоагуляции заключается в разрушении ишемических зон и снижении выработки ангиогенных факторов (эндотелиального фактора роста сосудов, VEGF). Происходит блокировка экстраретинальной фиброваскулярной пролиферации, вследствие чего уменьшается риск развития тракционной отслойки сетчатки. Методами лазеркоагуляции сетчатки при РН являются транссклеральная диодная лазеркоагуляция, непрямая транспупиллярная лазеркоагуляция с использованием налобного бинокулярного офтальмоскопа, прямая транспупиллярная лазеркоагуляция сетчатки с использованием стационарной лазерной щелевой лампы и паттерная сканирующая лазеркоагуляция. Положительными моментами не прямой транспупиллярной лазеркоагуляции с использованием налобного бинокулярного офтальмоскопа являются мобильность и относительно невысокая стоимость необходимого для ее проведения оборудования, а также возможность ее выполнения без введения ребенка в общий наркоз. Однако данная методика имеет ряд существенных недостатков, таких как техническая сложность выполнения и продолжительность процедуры, риск повреждения хрусталика и радужной оболочки (0,5-4,7 %), необходимость склерокомпрессии в ходе ЛК крайней периферии сетчатки, большой диаметр коагулятов, неравномерность их расположения и выраженные атрофические зоны, что приводит к грубым посткоагуляционным повреждениям сетчатки вследствие невозможности дозирования энергии.

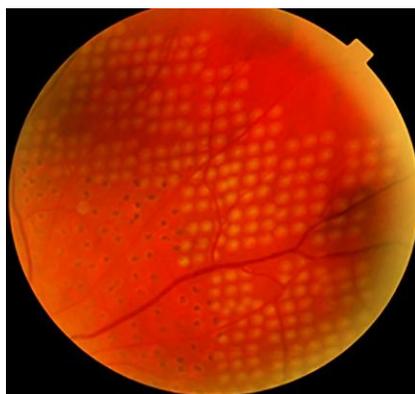
Наиболее современным методом лазеркоагуляции сетчатки является технология паттерной сканирующей лазерной коагуляции, которая автоматизировала процедуру нанесения коагулятов. Впервые данную методику в лечении РН применили специалисты Калужского

филиала ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова», что открыло новые перспективы в повышении эффективности лечения и улучшении анатомических и функциональных исходов данного заболевания [4]. Очевидными преимуществами данного типа лазеркоагуляции являются быстрота выполнения коагуляции, высокая точность и безопасность, возможность выбора хирургом любого необходимого диаметра коагулятов, равномерность расположения лазерных коагулятов, отсутствие сливных атрофических зон после ЛК (рис. 1).

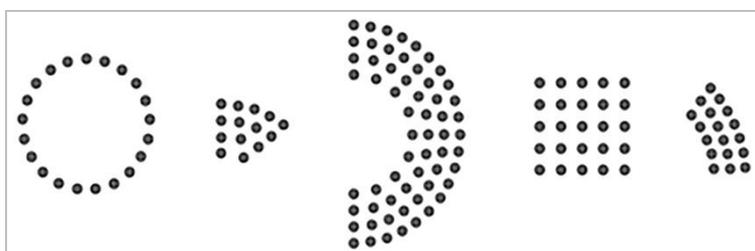
Однако применение данной технологии требует приобретения дорогостоящего оборудования, а также специальной подготовки хирурга. Количество нанесенных ЛК может достигать от 4 до 56 в паттерне с возможностью выбора «рисунка» паттерна (рис. 2). Эффективность паттерной ЛК при стандартном течении активной РН составляет 98 %, при задней агрессивной РН – до 77 % [1-4].

Основными современными тенденциями в лечении РН являются более раннее выполнение лазеркоагуляции и более дозированная коагуляция, согласно рекомендациям ETROP. Это позволяет снизить частоту неблагоприятных функциональных исходов после лазерной коагуляции по пересмотренным показаниям с 19,5 до 14,5 %, а также неблагоприятных анатомических исходов с 15,6 до 9,1 % [5].

В Тамбовском филиале МНТК проведено сравнение методик классической лазеркоагуляции и паттерн-лазеркоагуляции в лечении диабетической ретинопатии. Для оценки физических характеристик лазеров была использована формула расчета оптимальных энергетических параметров лазерного излучения, с помощью которой была вычислена плотность лазерной энергии на облучаемой поверхности сетчатки ( $F = 4M \times P \times t / \pi \phi^2$ ). Где  $F$  – плотность энергии лазерного излучения (fluence, Дж/см<sup>2</sup>);  $P$  – выходная мощность лазерного излучения (Вт);  $t$  – длительность лазерного излучения (экспозиция, с);  $\phi$  – диаметр лазерного пятна (см);  $M$  – коэффициент увеличения контактной линзы для ЛК, который условно брался за единицу, так как с равной частотой были использованы линза Гольдмана и линза Focal Grid, с коэффициентом увеличения 0,96 и 1,05 соответственно. Данные результатов представлены в таблице 1.



**Рис. 1.** Вид глазного дна после проведения паттерной лазеркоагуляции  
**Fig. 1.** Eye fundus image after patterned laser coagulation



**Рис. 2.** Примеры вариантов схем нанесения коагулятов  
**Fig. 2.** Schemes examples of applying coagulants

При расчете сопоставимых и наиболее часто используемых диаметров коагулятов (табл. 2) объем лазерной энергии при применении паттерн-лазера уменьшается в 2,3 раза [7].

Таким образом, можно выделить оптимальные параметры лазерного излучения паттерной ЛК при РН:

- длина волны (532 нм);
- матричные паттерны (квадратная решетка: 5×5, 4×4, 3×3, 2×2);
- мощность воздействия (200-350 мВт);
- длительность импульса (0,02-0,03 с);
- диаметр лазерного пятна (400 мкм);
- плотность коагуляции (интервал между ЛК от 1/4 до 1 диаметра лазерного пятна).

При применении паттерн-лазерной установки лазерные импульсы поставляются в определенной последовательности с высочайшей скоростью. Результатом использования данной технологии является высокая точность нанесения коагулятов. Происходит укорочение длины импульса в диапазоне 10–30 мс, что позволяет снизить избыточный разогрев сосудистой оболочки вследствие термальной диффузии, а также уменьшить повреждение и воспаление внутренних слоев сетчатки и, соответственно,

риск возникновения дефектов в полях зрения пациентов. Суммируя эти данные, можно отметить, что лазеркоагуляция на паттерн-лазере производится за более короткое время и меньшее количество сеансов, вследствие чего сетчатка получает наименьшее энергетическое воздействие, по сравнению с классической лазеркоагуляцией (при использовании равнозначных диаметров коагулятов объем лазерной энергии на облучаемой поверхности глазного дна меньше в 2,5 раза). Это позволяет сократить время проведения процедуры ЛК при диабетической ретинопатии до 20-30 мин (методика классической ЛК занимает 40-60 мин). На основании полученных данных было сделано предположение о возможном сокращении времени операции и длительности наркоза у детей с РН при использовании методики паттерн-лазеркоагуляции вместо традиционной методики с одиночными импульсами. Клинические результаты подтвердили правильность сделанного предположения. Так, время наркоза при паттерн-лазеркоагуляции сетчатки обоих глаз у детей с РН сократилось до 25-40 мин против 50-80 мин при классической ЛК, что особенно важно при работе с соматически тяжелыми недоношенными детьми.

Таблица 1

**Сравнение характеристик лазерной установки IRIDEX Oculight GLx (IRIS Medical) и полуавтоматической паттерн-сканирующей установки PASCAL (Optimedica Corp)**

Table 1

**Comparison of the characteristics of the IRIDEX Oculight GLx laser system (IRIS Medical) and the semi-automatic pattern scanning system PASCAL (Optimedica Corp)**

Характеристики Characteristics	Лазер с одиночными импульсами Single pulse laser	Паттерн-лазер Pattern laser
Длина волны, нм Wavelength, nm	532	532
Продолжительность импульса, мс Pulse duration, ms	100–200	10–30
Вид коагулята Type of coagulate	Одиночное пятно диаметром 100–500 мкм Single spot with a diameter of 100–500 μm	Паттерн различной формы из пятен диаметром 100–400 мкм Pattern of various shapes of spots with a diameter of 100–400 μm
Площадь облучаемой сетчатки за один импульс Eye retina area irradiated for one pulse	1 коагулят 1 coagulate	4–56 коагулятов 4–56 coagulates
Продолжительность одного сеанса ЛК (в среднем 700–900 коагулятов), мин The duration of one session of laser coagulation (average 700–900 coagulates), min	15–20	7–12
Полная ПРК, мин Full panretinal laser coagulation, min	45–60	20–25
Продолжительность импульса, мс (с) Pulse duration, ms (s)	116 ± 8 (0,116)	24 ± 1 (0,024)
Мощность, Вт Power, W	0,27 ± 0,02	0,47 ± 0,03
Энергия в 1-м коагуляте, мДж Energy in the 1st coagulate, mJ	46,48 ± 5,57	22,58 ± 2,69
Энергия в целом на глаз, мДж Energy in general on the eye, mJ	98 711 ± 17 274	72 654 ± 11 591

Таблица 2

**Объем лазерной энергии на облучаемой поверхности глазного дна в зависимости от диаметра коагулята**

Table 2

**The volume of laser energy on the irradiated eye funds surface depending on the diameter of the coagulate**

Характеристики Characteristics	Паттерн-лазер Pascal (диаметр коагулята 400) Pattern laser Pascal (coagulate diameter 400)	Паттерн-лазер Pascal (диаметр коагулята 200) Pattern laser Pascal (coagulate diameter 200)	IRIDEX Oculight GLx (диаметр коагулята 200–300) IRIDEX Oculight GLx (coagulate diameter 200–300)
Плотность энергии в 1-м коагуляте, Дж/см <sup>2</sup> Energy density in the 1st coagulate, J/cm <sup>2</sup>	11,5 ± 4,11	27,63 ± 2,97	46,48 ± 5,57
Энергия в целом на глаз, мДж Energy in general on the eye, mJ	37502 ± 12929	83993 ± 12106	98711 ± 17274

В Тамбовской области на базе Перинатального центра им. Преподобной Марфы и Тамбовского филиала ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» осуществляется необходимый скрининг и лечение ретинопатии недоношенных. Количество осмотренных детей,

выявленной РН и проведенных паттерн-лазеркоагуляций представлено в таблице 3.

Клинические примеры регресса РН после проведенной паттерн-сканирующей ЛК (рис. 3-5).

Отдаленные результаты лечения недоношенных детей с РН представлены в таблице 4.

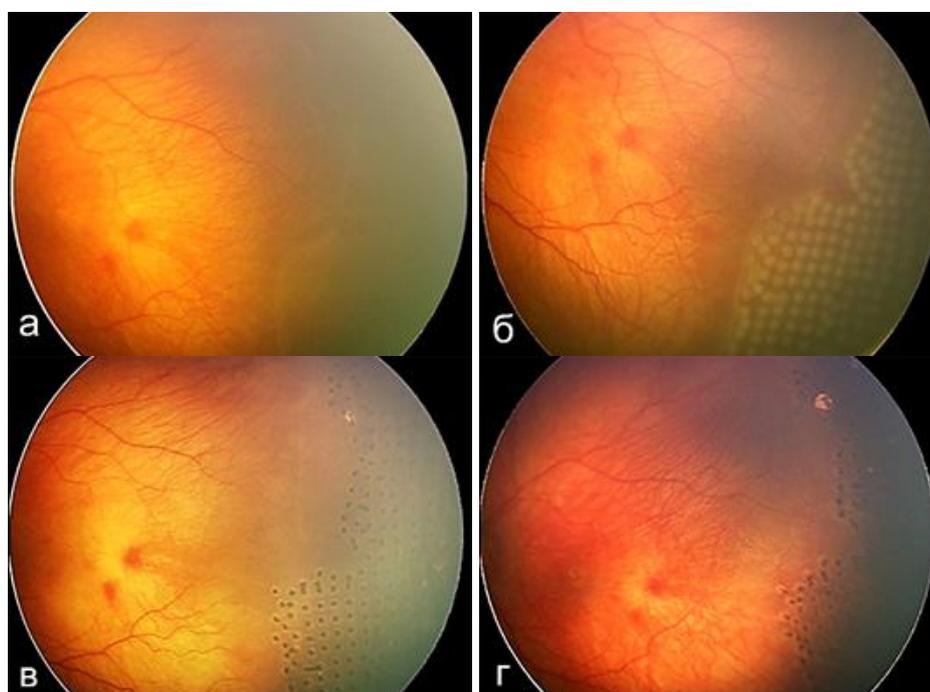
Таблица 3

**Количество осмотренных детей, выявленной ретинопатии недоношенных и проведенных паттерн-лазеркоагуляций**

Table 3

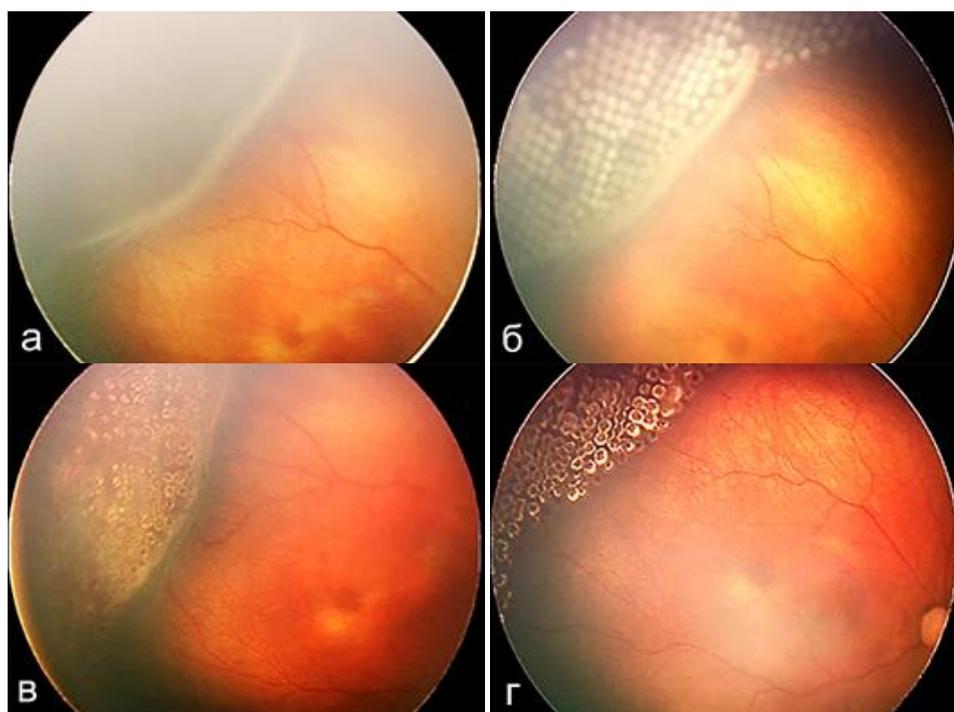
**The number of the examined children, revealed retinopathy of prematurity and conducted a pattern laser coagulation**

Год Year	Осмотрено недоношенных детей Examined premature babies	Выявлена ретинопатия недоношенных Retinopathy of prematurity was revealed	Выполнено лазеркоагуляций при ретинопатии недоношенных Laser coagulation was performed in retinopathy of prematurity
2012	5	5	2
2013	3	3	2
2014	10	10	13
2015	114	33	19
2016	200	49	30
2017	266	42	21
2018	280	21	14
2019	62	7	6
ВСЕГО TOTAL	–	–	107

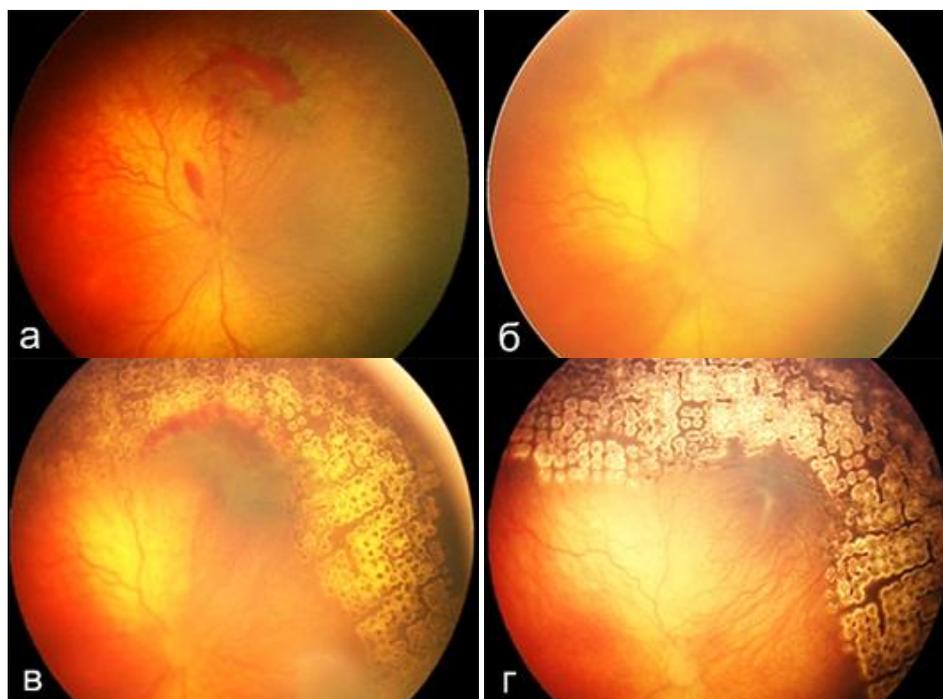


**Рис. 3.** Ребенок В., гест. срок 29 нед., масса тела при рождении 1220 г. Д-з: активная РН, стадия III допороговая ОС. (ЛК – 39 нед. ПКВ). а) до операции; б) во время ЛК; в) 1 месяц после ЛК; г) 3 месяца после ЛК

**Fig. 3.** Child В., gestational age 29 weeks, birth weight 1220 g. Diagnosis: active ROP, subthreshold stage III OS. (LC – 39 weeks postconceptional gestational age). а) preoperatively; б) during LC; в) in a month after LC; д) in 3 months after LC



**Рис. 4.** Результаты ЛК по технологии Pascal при III стадии РН.  
а) до операции; б) во время ЛК; в) 10 суток после ЛК; г) 3 месяца после ЛК  
**Fig. 4.** The outcomes of LC using Pascal technology in ROP stage III.  
a) preoperatively; b) during LC; c) in 10 days after LC; d) in 3 months after LC



**Рис. 5.** Результаты паттерной ЛК при задней агрессивной РН.  
а) до операции; б) 1 неделя после ЛК; в) 3 месяца после ЛК; г) 6 месяцев после ЛК  
**Fig. 5.** The results of patterned LC in posterior aggressive ROP.  
a) preoperatively; b) in a week after LC; c) in 3 months after LC; d) in 6 months after LC

Таблица 4

Отдаленные результаты лечения недоношенных детей с РН

Table 4

The remote results of treating children with ROP

Пациент Patient	Возраст при рождении, недель Age at birth, weeks	Масса тела при рождении, г Birth weight, g	Глаз Eye	Стадия РН Stage of ROP	Пост-концептуальный возраст при ЛК Post-conceptual age at LC	Острота зрения 2019 г. Visual acuity 2019	Данные офтальмоскопии Ophthalmoscopy data
Б.	26	1170	OD	3	9.06.2014. 34 недели 9.06.2014. 34 weeks	0,7; sph+3,0=0, 9	Сетчатка прилежит The retina is adjacent
			OS	3	9.06.2014. 34 недели 9.06.2014. 34 weeks	1,0	Сетчатка прилежит The retina is adjacent
Т.	26	1050	OD	3	02.12.2014. 34 недели 02.12.2014. 34 weeks	0,9	Сетчатка прилежит The retina is adjacent
			OS	3	02.12.2014. 34 недели 02.12.2014. 34 weeks	0,7	Сетчатка прилежит The retina is adjacent
Х.	30	1710	OD	2	28.07.2014. 41 неделя 28.07.2014. 41 week	1,0	Сетчатка прилежит The retina is adjacent
			OS	1	Самопроизвольный регресс Spontaneous regression	1,0	Сетчатка прилежит The retina is adjacent

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Своевременная и адекватная проведенная лазерная коагуляция аваскулярных зон сетчатки существенно снижает риск развития тяжелых анатомических и функциональных исходов активной ретинопатии недоношенных.

2. Применение технологии транспупиллярной сканирующей паттерной лазеркоагу-

ляции сетчатки (PASCAL) позволяет существенно сократить длительность лазерного воздействия и наркозного пособия недоношенному ребенку, повысить эффективность (97,6 %) и безопасность лечения, значительно снизить риск побочных эффектов за счет оптимизации параметров лазерной энергии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Терещенко А.В., Белый Ю.А., Трифаненкова И.Г., Терещенкова М.С. Ранняя диагностика, мониторинг и лечение ретинопатии недоношенных. М., 2013. 104 с.
2. Терещенко А.В., Белый Ю.А., Трифаненкова И.Г., Терещенкова М.С. Ранняя диагностика, мониторинг и лечение ретинопатии недоношенных. М., 2011. 76 с.
3. Терещенко А.В., Белый Ю.А., Трифаненкова И.Г., Терещенкова М.С. Рабочая классификация ранних стадий ретинопатии недоношенных // Офтальмохирургия. 2008. № 1. С. 32-34.
4. Терещенко А.В., Белый Ю.А., Володин П.Л., Трифаненкова И.Г., Терещенкова М.С. Паттерная лазерная коагуляция сетчатки в лечении задней агрессивной ретинопатии недоношенных // Вестник офтальмологии. 2010. № 6. С. 38-43.
5. Good W., Hardy R. The multicenter study of Early Treatment for Retinopathy of Prematurity study (ETROP) // Ophthalmology. 2001. Vol. 108. № 6. P. 1013-1014.

---

6. *Фабрикантов О.Л., Гойдин А.П., Сухорукова Е.В.* Эффективность применения классической и паттерн-лазерокоагуляции при диабетической ретинопатии // Вестник Тамбовского университета. Серия: естественные и технические науки. Тамбов, 2014. Т. 19. Вып. 4. С. 1105-1106.

## REFERENCES

1. Tereshchenko A.V., Belyy Y.A., Trifanenkova I.G., Tereshchenkova M.S. *Rannyya diagnostika, monitoring i lechenie retinopatii nedonoshennykh* [Early Diagnosis, Monitoring and Treatment of Retinopathy of Prematurity]. Moscow, 2013, 104 p. (In Russian).
2. Tereshchenko A.V., Belyy Y.A., Trifanenkova I.G., Tereshchenkova M.S. *Rannyya diagnostika, monitoring i lechenie retinopatii nedonoshennykh* [Early Diagnosis, Monitoring and Treatment of Retinopathy of Prematurity]. Moscow, 2011, 76 p. (In Russian).
3. Tereshchenko A.V., Belyy Y.A., Trifanenkova I.G., Tereshchenkova M.S. Rabochaya klassifikatsiya rannikh stadiy retinopatii nedonoshennykh [Classification of the early stages of retinopathy of prematurity]. *Oftal'mokhirurgiya – Ophthalmosurgery*, 2008, no. 1, pp. 32-34. (In Russian).
4. Tereshchenko A.V., Belyy Y.A., Volodin P.L., Trifanenkova I.G., Tereshchenkova M.S. Patternnaya lazernaya koagulyatsiya setchatki v lechenii zadney agressivnoy retinopatii nedonoshennykh [Pattern retinal laser coagulation in treatment of aggressive posterior retinopathy of prematurity]. *Vestnik oftal'mologii – Annals of Ophthalmology*, 2010, no. 6, pp. 38-43. (In Russian).
5. Good W., Hardy R. The multicenter study of Early Treatment for Retinopathy of Prematurity study (ETROP). *Ophthalmology*, 2001, vol. 108, no. 6, pp. 1013-1014.
6. Fabrikantov O.L., Goydin A.P., Sukhorukova E.V. Effektivnost' primeneniya klassicheskoy i pattern-lazerokoagulyatsii pri diabeticheskoy retinopatii [Efficacy of standard and patterned laser coagulation in diabetic retinopathy] *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya: estestvennyye i tekhnicheskiye nauki – Tambov University Reports. Series Natural and Technical Sciences*, 2014, vol. 19, no. 4, pp. 1105-1106. (In Russian).

### Информация об авторах

**Беликов Сергей Вячеславович**, врач-офтальмолог. МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова, Тамбовский филиал, г. Тамбов, Российская Федерация. E-mail: naukatmb@mail.ru

**Вклад в статью:** получение и обработка данных, анализ и интерпретация результатов, написание статьи.

**ORCID:** <http://orcid.org/0000-0002-4254-3906>

**Гойдин Андрей Павлович**, заместитель директора по клинико-экспертной работе. МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова, Тамбовский филиал, г. Тамбов, Российская Федерация. E-mail: naukatmb@mail.ru

**Вклад в статью:** получение и обработка данных, анализ и интерпретация результатов, написание статьи.

**ORCID:** <http://orcid.org/0000-0001-8292-815X>

**Фабрикантов Олег Львович**, доктор медицинских наук, профессор, директор. МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова, Тамбовский филиал, г. Тамбов, Российская Федерация; заведующий кафедрой глазных и нервных болезней Медицинского института. Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация. E-mail: naukatmb@mail.ru

**Вклад в статью:** концепция и дизайн исследования, у-

### Information about the authors

**Sergey V. Belikov**, Ophthalmologist. Academician S.N. Fyodorov FSBI IRTC "Eye Microsurgery", Tambov Branch, Tambov, Russian Federation. E-mail: naukatmb@mail.ru

**Contribution:** data acquisition and processing, results analysis and interpretation, manuscript drafting.

**ORCID:** <http://orcid.org/0000-0002-4254-3906>

**Andrey P. Goydin**, Deputy Director for Clinical and Expert Work. Academician S.N. Fyodorov FSBI IRTC "Eye Microsurgery", Tambov Branch, Tambov, Russian Federation. E-mail: naukatmb@mail.ru

**Contribution:** data acquisition and processing, results analysis and interpretation, manuscript drafting.

**ORCID:** <http://orcid.org/0000-0001-8292-815X>

**Oleg L. Fabrikantov**, Doctor of Medicine, Professor, Director. Academician S.N. Fyodorov FSBI IRTC "Eye Microsurgery", Tambov Branch, Tambov, Russian Federation; Head of the Eye and Nervous Diseases Department of Medical Institute. Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russian Federation. E-mail: naukatmb@mail.ru

**Contribution:** study conception and design.

**ORCID:** <http://orcid.org/0000-0003-0097-991X>

верждение рукописи для публикации.

**ORCID:** <http://orcid.org/0000-0003-0097-991X>

**Володин Павел Львович**, доктор медицинских наук, профессор, заведующий отделом лазерной хирургии сетчатки. МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова, г. Москва, Российская Федерация. E-mail: [naukatmb@mail.ru](mailto:naukatmb@mail.ru)

**Вклад в статью:** концепция и дизайн исследования.

**ORCID:** <http://orcid.org/0000-0003-1460-9960>

Конфликт интересов отсутствует.

**Для контактов:**

Беликов Сергей Вячеславович

E-mail: [naukatmb@mail.ru](mailto:naukatmb@mail.ru)

Поступила в редакцию 28.03.2019 г.

Поступила после рецензирования 22.04.2019 г.

Принята к публикации 21.06.2019 г.

**Pavel L. Volodin**, Doctor of Medicine, Professor, Head of the Laser Retinal Surgery Department. Academician S.N. Fyodorov FSBI IRTC "Eye Microsurgery". Moscow, Russian Federation. E-mail: [naukatmb@mail.ru](mailto:naukatmb@mail.ru)

**Contribution:** study conception and design.

**ORCID:** <http://orcid.org/0000-0003-1460-9960>

There is no conflict of interests.

**Corresponding author:**

Sergey V. Belikov

E-mail: [naukatmb@mail.ru](mailto:naukatmb@mail.ru)

Received 28 March 2019

Reviewed 22 April 2019

Accepted for press 21 June 2019