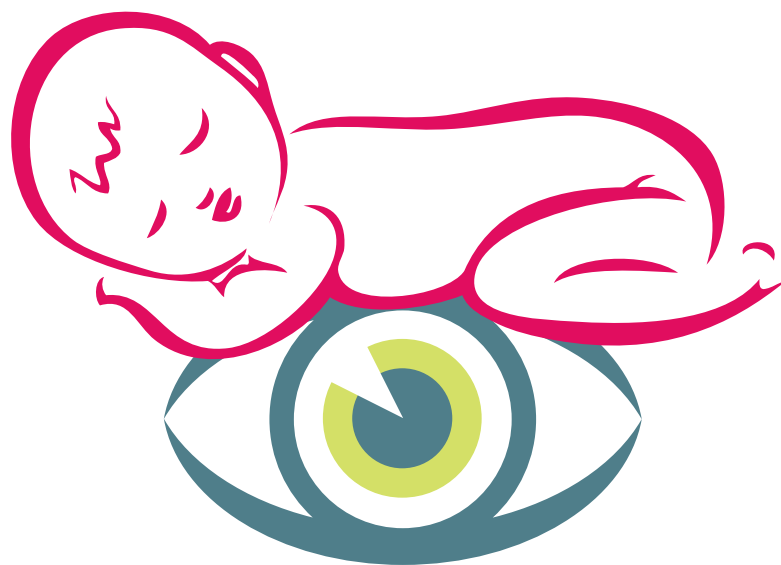


Ассоциация детских офтальмологов

---

РОССИЙСКАЯ  
ДЕТСКАЯ  
ОФТАЛЬМОЛОГИЯ

RUSSIAN OPHTHALMOLOGY  
OF CHILDREN



№ 2(48)  
2024

ISSN 2307-6658  
ISSN 3034-3070  
(электронная версия)

# РОССИЙСКАЯ ДЕТСКАЯ ОФТАЛЬМОЛОГИЯ

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Выходит один раз в квартал  
Центральное рецензируемое издание  
Электронная версия [www.eyepress.ru](http://www.eyepress.ru)

**№ 2(48)'2024**



Основатель журнала,  
главный редактор,  
член-корр. РАН,  
президент Ассоциации  
детских офтальмологов  
проф. Е.И. Сидоренко



Зам. главного редактора  
проф. А.В. Терещенко



Зам. главного редактора  
проф. С.А. Обрубов

**УЧРЕДИТЕЛЬ**

ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза»  
им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России

**ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР**

Член-корр. РАН,  
профессор, д.м.н. Е.И. Сидоренко (Москва)

**ЗАМ. ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА**

Профессор, д.м.н. А.В. Терещенко (Калуга)  
Профессор, д.м.н. С.А. Обрубов (Москва)

**ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ**

Доцент, к.м.н. Г.В. Николаева (Москва)

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ**

Доцент, к.м.н. И.Б. Асташева (Москва)  
Профессор, д.м.н. В.В. Бржеский (Санкт-Петербург)  
Д.м.н. П.Л. Володин (Москва)  
Профессор, д.м.н. М.Р. Гусева (Москва)  
Профессор, д.м.н. Иванова Н.В. (Симферополь)  
Профессор, д.м.н. Т.А. Имшенецкая (Минск)  
Профессор, д.м.н. Е.Ю. Маркова (Москва)  
Профессор, д.м.н. С.А. Петров (Тюмень)  
д.м.н. С.И. Рычкова (Москва)  
Профессор, д.м.н. О.В. Светлова (Санкт-Петербург)  
Профессор, д.м.н. Н.К. Серова (Москва)  
Профессор, д.м.н. Е.Е. Сомов (Санкт-Петербург)  
Профессор, д.м.н. Р.Л. Трояновский (Санкт-Петербург)  
доцент, к.м.н. А.Р.Тумасян (Москва)  
Профессор, д.м.н. В.В. Филатов (Москва)

**РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ**

Профессор, д.м.н. М.М. Бикбов (Уфа)  
Профессор, д.м.н. Н.Ф. Боброва (Одесса)  
Профессор, д.м.н. Э.В. Бойко (Санкт-Петербург)  
Профессор, д.м.н. Т.Г. Ботабекова (Алма-Ата)  
Профессор, д.м.н. Н.А. Коновалова (Тюмень)  
Профессор, д.м.н. С.А. Коротких (Екатеринбург)  
Д.м.н. И.Л. Куликова (Чебоксары)  
Профессор, д.м.н. А.С. Малаян (Ереван, Армения)  
Член-корр. РАН,  
профессор, д.м.н. Б.Э. Малюгин (Москва)  
Профессор, д.м.н. Н.П. Паштаев (Чебоксары)  
Профессор, д.м.н. С.А. Рыков (Киев)  
Профессор Бланка Стирн Кранжк (Любляна, Словения)

**Редакция**

Зав. редакцией – Е.А. Политова  
Корректор – М.В. Козлова  
**Дизайн и верстка**  
Е.В. Маринин, М.В. Ковалева

**Адрес редакции:**

Россия, 127486, Москва, Бескудниковский б-р, 59а,  
ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза»  
им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России  
Тел: (499) 488-8925. Факс: (499) 488-8409  
E-mail: publish\_mntk@mail.ru  
www.eyepress.ru

© ООО «Издательство «Офтальмология», 2024

**FOUNDER**

«Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery» is founded by S. Fyodorov  
Eye Microsurgery Federal Institution

**EDITOR-IN-CHIEF**

E.I. Sidorenko – Associate Member of the Russian  
Academy of Sciences, MD, PhD, Professor (Moscow)

**ASSOCIATE EDITOR**

A.V. Terescenko – MD, PhD, Professor (Kaluga)  
S.A. Obrubov – MD, PhD, Professor (Moscow)

**EXECUTIVE SECRETARY**

G.V. Nikolayeva – PhD, Associate Professor (Moscow)

**EDITORIAL BOARD**

I.B. Astasheva – PhD, Associate Professor (Moscow)  
V.V. Brzhesky – MD, PhD, Professor (St.-Petersburg)  
P.L. Volodin – MD, PhD (Moscow)  
M.R. Guseva – MD, PhD, Professor (Moscow)  
N.V. Ivanova – MD, PhD, Professor (Simferopol)  
T.A. Imshenetskaya – MD, PhD, Professor (Minsk)  
E.Y. Markova – MD, PhD, Professor (Moscow)  
S.A. Petrov – MD, PhD, Professor (Tyumen)  
S.I. Rychkova – MD, PhD (Moscow)  
O.V. Svetlova – MD, PhD, Professor (St.-Petersburg)  
N.K. Serova – MD, PhD, Professor (Moscow)  
E.E. Somov – MD, PhD, Professor (St.-Petersburg)  
R.L. Troyanovsky – MD, PhD, Professor (St.-Petersburg)  
A.R.Tymasyan – PhD, Associate Professor (Moscow)  
V.V. Filatov – MD, PhD, Professor (Moscow)

**EDITORIAL COUNCIL**

M.M. Bikbov – MD, PhD, Professor (Ufa)  
N.F. Bobrova – MD, PhD, Professor (Odessa)  
E.V. Boyko – MD, PhD, Professor (St.-Petersburg)  
T.G. Botabekova – MD, PhD, Professor (Alma-Ata)  
N.A. Konovalova – MD, PhD, Professor (Tyumen)  
S.A. Korotkikh – MD, PhD, Professor (Yekaterinburg)  
I.L. Kulikova – MD, PhD (Cheboksary)  
E.A. Malayan – MD, PhD, Professor (Erevan, Armenia)  
B.E. Malyugin – Associate Member of the Russian  
Academy of Sciences, MD, PhD, Professor (Moscow)  
N.P. Pashtayev – MD, PhD, Professor (Cheboksary) Обзор  
S.A. Rykov – MD, PhD, Professor (Kiev)  
Blanka Stim Kranjk – Professor (Ljubljana, Slovenia)

**Editorial Staff**

Head of the Editorial Staff – E.A. Politova  
Corrector – M.V. Kozlova

**Design and make-up**

E.V. Marinin, M.V. Kovaleva

**Editorial Office Address:**

Sv. Fyodorov Eye Microsurgery Complex,  
Beskudnikovsky Blvd., 59a,  
Moscow, Russia 127486  
Tel: +7 (499) 488-8925. Fax: +7 (499) 488-8409  
E-mail: publish\_mntk@mail.ru  
www.eyepress.ru

© Publishing House «Ophthalmology», 2024

<https://doi.org/10.25276/2307-6658-2024-2>

Решением Высшей аттестационной комиссии (ВАК) Министерства образования и науки РФ журнал «Российская детская офтальмология» включен в Перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук

Подписной индекс по каталогу агентства «Урал-Пресс» – 010152

Тираж 1000 экз. Номер подписан в печать 15.07.2024

Журнал подготовлен ООО «Издательство «Офтальмология»



## Оригинальные статьи

*Р. Атамуратов, И.Б. Асташева, М.Р. Гусева, В.В. Маренков, Ю.А. Кюн, А.Р. Баранова*  
Оценка фовеальной гипоплазии у недоношенных детей как прогностический фактор формирования центрального зрения 5

*С.И. Рычкова, А.Б. Лавер, Н.И. Курьшева*  
Анализ длительного наблюдения рефракции у школьников с рубцовой фазой ретинопатии недоношенных 14

*А.В. Терещенко, Е.Н. Вишнякова, И.Г. Трифаненкова, С.К. Демьянченко*  
Интраоперационная профилактика децентрации роговичного кольца в ходе интрастромальной имплантации при центральном кератоконусе 21

## Случай из практики

*Ю.В. Котова, Е.Е. Гришина, Е.И. Кондратьева, Г.И. Фоканова, И.М. Тарабанько*  
IgG4-связанное заболевание с вовлечением тканей глазницы у пятилетнего ребенка 27

*И.Л. Куликова, К.А. Александрова, С.М. Пикусова, А.В. Кузьмина*  
Клинический случай поэтапного лечения ребенка с анизометропической амблиопией и гиперметропией, сочетающейся с расходящимся косоглазием 33

*Е.Е. Сидоренко, Е.И. Сидоренко, А.И. Крапивкин, О.А. Кушук, Д.В. Мигель, Е.В. Ермолаева, В.Е. Лоскутова, Х.Т. Ле*  
Особенности отдаленного наблюдения пациентов после оперативного лечения ретинопатии недоношенных 43

## Экспериментально-лабораторные исследования

*О.С. Комаров, М.Р. Гусева, С.А. Обрубов, Н.М. Галкина*  
Оценка некоторых закономерностей процессов перекисного окисления липидов при увеитах у детей 54

## Информация

Научная конференция офтальмологов «Невские горизонты – 2024» (19–20 апреля 2024 г.) 62

**Original articles**

*R. Atamuradov, I.B. Astasheva, M.R. Guseva, V.V. Marenkov, Yu.A. Kyun, A.R. Baranova*  
Assessment of foveal hypoplasia in premature infants as a prognostic factor in the formation of central vision 5

*S.I. Rychkova, A.B. Laver, N.I. Kurysheva*  
Long-term observation of refractive changes in schoolchildren with cicatricial phase of retinopathy of prematurity 14

*A.V. Tereshchenko, E.N. Vishnyakova, I.G. Trifanenkova, S.K. Demyanchenko*  
Intraoperative prevention of corneal ring decentration during intrastromal implantation for central keratoconus 21

**Case study**

*Yu.V. Kotova, E.E. Grishina, E.I. Kondratieva, G.I. Fokanova, I.M. Tarabanko*  
IgG4-related disease involving the tissues of the orbit in a five-year-old child 27

*I.L. Kulikova, K.A. Aleksandrova, S.M. Pikusova, A.V. Kuzmina*  
A clinical case of staged treatment in a child with anisometropic amblyopia and hyperopia combined with divergent strabismus 33

*E.E. Sidorenko, E.I. Sidorenko, A.I. Krapivkin, O.A. Kushchuk, D.V. Miguel, E.V. Ermolaeva, V.E. Loskutova, H.T. Le*  
Special features of long-term follow-up in patients after surgical treatment of retinopathy of prematurity 43

**Experimental and laboratory studies**

*O.S. Komarov, M.R. Guseva, S.A. Obruchov, N.M. Galkina*  
Assessment of some patterns of lipid peroxidation processes in uveitis in children 54

**Information**

Scientific conference of ophthalmologists «Nevsky Horizons – 2024» (April 19–20, 2024) 62

Научная статья

УДК 617.735

DOI: <https://doi.org/10.25276/2307-6658-2024-2-5-13>

## Оценка фовеальной гипоплазии у недоношенных детей как прогностический фактор формирования центрального зрения

Р. Атамурадов<sup>1</sup>, И.Б. Асташева<sup>1</sup>, М.Р. Гусева<sup>1</sup>, В.В. Маренков<sup>2</sup>, Ю.А. Кюн<sup>3</sup>, А.Р. Баранова<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Россия

<sup>2</sup>ГБУЗ «Городская клиническая больница им. С.С. Юдина Департамента здравоохранения города Москвы», Москва, Россия

<sup>3</sup>ГБУЗ «Морозовская детская городская клиническая больница Департамента здравоохранения города Москвы», Москва, Россия

### РЕФЕРАТ

**Цель.** Оценка фовеальной гипоплазии (ФГ) у недоношенных детей как прогностический фактор формирования центрального зрения. **Материал и методы.** Обследован 61 пациент (118 глаз), рожденный недоношенным (гестационный возраст 24 – 34 неделя, масса тела при рождении 690 – 2700 г), в возрасте 8,83±3,5 года. Среди недоношенных детей у 22 пациентов (36%) в анамнезе был самопроизвольный регресс ретинопатии недоношенных (РН), у 31 (51%) – лазерная коагуляция сетчатки по поводу РН, 8 (13%) недоношенных пациентов были без РН. Всем детям определена максимальная скорректированная острота зрения (МКОЗ) по таблицам Сивцева и Орловой, проведены оптическая когерентная томография (ОКТ), регистрация зрительных вызванных потенциалов (ЗВП). **Результаты.** Нами было отмечено 4 степени ФГ у недоношенных детей: 1-я степень – отсутствует экстрюзия плексиформных слоев, фовеальное углубление выражено (МКОЗ в среднем 0,91±0,1);

2-я степень – слабовыраженное фовеальное углубление, отсутствие экстрюзии плексиформных слоев (МКОЗ в среднем 0,83±0,2); 3-я степень – фовеальное углубление и экстрюзия плексиформных слоев отсутствуют, наблюдалось сохранение удлинения наружных сегментов фоторецепторов и утолщения наружного ядерного слоя (МКОЗ в среднем 0,7±0,2); 4-я степень – фовеальное углубление, экстрюзия плексиформных слоев и удлинение наружных сегментов фоторецепторов отсутствуют, сохраняется утолщение внутреннего ядерного слоя (МКОЗ в среднем 0,4±0,2). Достоверное отличие МКОЗ от нормы отмечено при ФГ 4-й степени ( $p<0,05$ ). **Заключение.** Выделены разные степени ФГ, которые могут быть использованы как прогностический фактор остроты зрения у недоношенных детей. У детей с 4-й степенью ФГ можно ожидать некорректируемое снижение остроты зрения.

**Ключевые слова:** фовеальная гипоплазия (ФГ), ретинопатия недоношенных (РН), оптическая когерентная томография (ОКТ), макула, зрительные вызванные потенциалы (ЗВП)

**Для цитирования:** Атамурадов Р., Асташева И.Б., Гусева М.Р., Маренков В.В., Кюн Ю.А., Баранова А.Р. Оценка фовеальной гипоплазии у недоношенных детей как прогностический фактор формирования центрального зрения. Российская детская офтальмология. 2024;2(48): 5–13. DOI: <https://doi.org/10.25276/2307-6658-2024-2-5-13>

**Автор, ответственный за переписку:** Рустем Атамурадов, [rustembala@mail.ru](mailto:rustembala@mail.ru)

### ABSTRACT

Original article

#### Assessment of foveal hypoplasia in premature infants as a prognostic factor in the formation of central vision

R. Atamuradov<sup>1</sup>, I.B. Astasheva<sup>1</sup>, M.R. Guseva<sup>1</sup>, V.V. Marenkov<sup>2</sup>, Yu.A. Kyun<sup>3</sup>, A.R. Baranova<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russian Federation

<sup>2</sup>Yudina City Clinical Hospital, Moscow, Russian Federation

<sup>3</sup>Morozov Children's City Clinical Hospital, Moscow, Russian Federation

**Purpose.** Assessment of foveal hypoplasia (FH) in premature infants as a prognostic factor in the formation of central vision. **Material and methods.** We've examined 61 patients (118 eyes) aged 8.83±3.5 years who were born prematurely (gestational age 24 – 34 weeks, birth weight 690 – 2,700 grams). Among the preterm

infants, 22 (36%) had a history of spontaneous regression of retinopathy of prematurity (ROP), 31 (51%) had laser retinal photocoagulation for ROP and 8 (13%) preterm patients were without ROP. All children were assessed for the best corrected visual acuity (BCVA) according to the Sivtsev and Orlova tables,

optical coherence tomography (OCT), and registration of visual evoked potentials (VEP). **Results.** We have noted 4 degrees of FH in preterm infants: 1st degree – no extrusion of plexiform layers, foveal depression is significant (BCVA on average  $0.91 \pm 0.1$ ); 2nd degree – mild foveal depression, no extrusion of plexiform layers (BCVA on average  $0.83 \pm 0.2$ ); 3rd degree – absence of foveal depression and extrusion of plexiform layers, elongation of photoreceptor outer segments and thickening of the outer nuclear layer were observed (BCVA on average  $0.7 \pm 0.2$ ); 4th degree – foveal depression, extrusion of plexiform layers and

elongation of photoreceptor outer segments are absent, thickening of the inner nuclear layer is preserved (BCVA on average  $0.4 \pm 0.2$ ). A significant difference of BCVA from the norm was noted at 4th degree ( $p < 0.05$ ). **Conclusion.** Different degrees of FH have been identified, which can be used as a prognostic factor of visual acuity in premature infants. An uncorrectable decrease in visual acuity can be expected in children with 4th degree FH.

**Key words:** foveal hypoplasia (FH), retinopathy of prematurity (ROP), optical coherence tomography (OCT), macula, visual evoked potentials (VEP)

**For citation:** Atamuradov R., Astasheva I.B., Guseva M.R., Marenkov V.V., Kyun Yu.A., Baranova A.R. Assessment of foveal hypoplasia in premature infants as a prognostic factor in the formation of central vision. *Rossiyskaya detskaya oftalmologiya*. 2024;2(48): 5–13. DOI: <https://doi.org/10.25276/2307-6658-2024-2-5-13>

**Corresponding author:** Rustem Atamuradov, [rustembala@mail.ru](mailto:rustembala@mail.ru)

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Фовеальная область сетчатки (фовеа) отличается особой архитектурой ретинальных слоев. В норме по направлению к центру фовеа наблюдается постепенное исчезновение внутренних слоев сетчатки, увеличение толщины наружного ядерного слоя. Характерна высокая плотность колбочек и отсутствие палочек в этой зоне. Наружные сегменты фоторецепторов в центре фовеа имеют большую длину, что увеличивает расстояние между комплексом «пигментный эпителий/мембрана Бруха» и эллипсоидной зоной фоторецепторов [1].

Фовеа является одной из последних зон сетчатки, достигающих зрелости. Нормальное развитие фовеальной депрессии происходит постепенно. Этот процесс начинается примерно на 24–27-й неделе гестационного возраста (ГВ) и продолжается до 3–4-летнего возраста [2, 3]. Формирование фовеального углубления предположительно начинается с вертикального сокращения центральных клеток Мюллера. После этого тангенциальное сокращение сети астроцитов в слое нервных волокон и ганглиозных клеток приводит к расширению фовеа за счет центробежного смещения ганглиозных клеток. Это вызывает наклон внутренних слоев сетчатки в этой зоне. В результате горизонтального сокращения клеточных островков Мюллера в наружном плексиформном слое и центростремительного смещения фоторецепторов образуется естественное фовеальное углубление [4]. У преждевременно рожденных детей процесс формирования фовеальной зоны нарушен вследствие незавершенности эмбриогенеза сетчатки и/или в результате вазопролиферативного процесса при ретинопатии недоношенных (РН) [5, 12].

РН – это заболевание глаз, приводящее к морфофункциональным изменениям сетчатки у недоношенных детей и являющееся одной из самых частых

причин инвалидизации по зрению в детстве [6, 18]. Согласно данным Всемирной организации здравоохранения, за последнее десятилетие 152 млн детей родились недоношенными [7]. В связи с улучшением условий выхаживания, увеличивается выживаемость недоношенных младенцев, возрастает количество заболеваний глаз у данного контингента детей [8]. Изучение характерных особенностей формирования фовеальной области у недоношенных детей и своевременная коррекция патологических состояний является актуальной задачей.

После появления оптической когерентной томографии (ОКТ) стало возможным получать высококачественные изображения микроструктур глаза. В зарубежной литературе имеется ряд работ, посвященных исследованию сетчатки у недоношенных детей, в которых использовали ОКТ. С появлением ОКТ стало возможным определить разные стадии задержки развития фовеа [9, 10]. Это привело к появлению различных терминов, таких как «фовеальная гипоплазия», «плоская фовеа».

Фовеальная гипоплазия (ФГ) – полное или почти полное отсутствие фовеального углубления в центре макулярной области. Офтальмоскопически проявляется деформацией или отсутствием фовеального светового рефлекса. ФГ наблюдается у пациентов с РН, альбинизмом, ахроматопсией, нанофтальмом, с мутацией в гене *PAX6*, а также как самостоятельная патология [11, 14].

В 2011 г. M.G. Thomas и соавт. опубликовали классификацию степеней ФГ: 1-я степень характеризовалась отсутствием экстрюзии плексиформных слоев и неглубоким фовеальным углублением; при 2-й степени фовеальное углубление вовсе отсутствовало; 3-я степень гипоплазии отличалась от 2-й отсутствием удлинения наружных сегментов фоторецепторов; при 4-й степени ФГ наблюдалось отсутствие следующих признаков: экстрюзии плексиформных слоев,



фовеального углубления, удлинения наружных сегментов фоторецепторов и утолщения наружного ядерного слоя. Авторами была обнаружена обратная пропорциональная зависимость между степенью ФГ и остротой зрения [3].

М.А. Wilk и соавт. на основании обследования пациентов с альбинизмом предложили выделить 2 варианта 1-й степени ФГ по классификации M.G. Thomas. При степени 1а наблюдаются почти нормальные показатели фовеального углубления, при степени 1б фовеальная ямка представляет собой лишь неглубокое углубление [13]. Во всех представленных исследованиях принимали участие только доношенные дети.

Л.А. Катаргиной и соавт. было изучено формирование фовеолярной зоны сетчатки у детей, перенесших РН. Было установлено, что с возрастом уменьшается число глаз с отсутствием фовеальной депрессии, что указывает на продолжающийся процесс дифференцировки макулы у детей до 3 лет [5].

Таким образом, в научной литературе большинство работ посвящены ФГ у доношенных детей с врожденной патологией, а именно: альбинизмом, ахроматопсией, нанофтальмом, мутациями в гене *PAX6* как самостоятельной патологией. Информации о формировании ФГ у недоношенных детей в литературе мало, что требует дальнейшего изучения.

## ЦЕЛЬ

Оценка ФГ у недоношенных детей как прогностический фактор формирования центрального зрения.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Обследован 61 пациент (118 глаз), рожденный недоношенным (ГВ 24–34 недель, масса тела при рождении 690–2700 г), в возрасте  $8,83 \pm 3,5$  года. Среди недоношенных детей у 22 детей (36%) в анамнезе был самопроизвольный регресс РН, у 31 (51%) была лазерная коагуляция сетчатки по поводу РН. У 8 (13%) недоношенных пациентов РН не было. Из исследования были исключены глаза с грубыми изменениями сетчатки, центральной ее отслойкой и с помутнениями оптических сред.

Кроме стандартного офтальмологического обследования (визометрия, рефрактометрия, скиаскопия, биомикроскопия, бинокулярная обратная офтальмоскопия), детям проводились ОКТ макулярной зоны с помощью оптического когерентного томографа Optovue RTVue-100 и регистрация зрительных вызванных потенциалов (ЗВП) на установке Tomey EP 1000. При проведении ОКТ использовался режим линейных сканов (cross line) для оценки степени ФГ и оценки толщины внутренних слоев сетчатки. Среди обследованных нами пациентов было

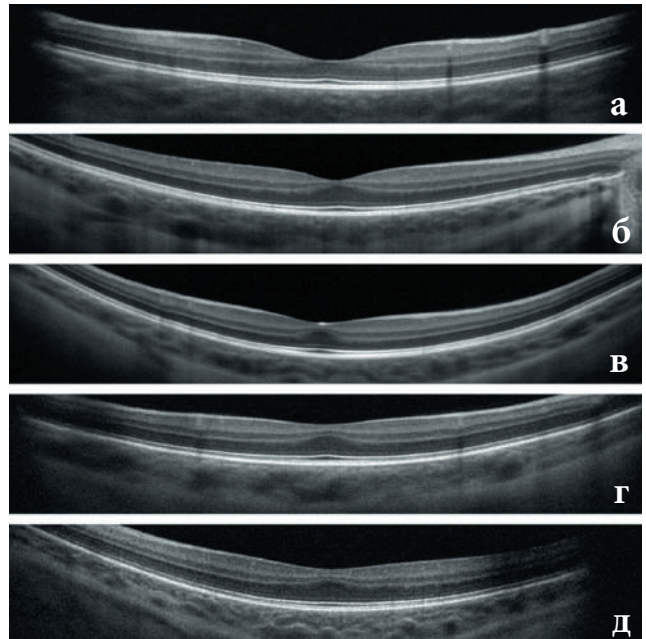


Рис. 1. Линейные сканограммы пациентов с фовеальной гипоплазией (ФГ): а – норма; б – ФГ 1-й степени; в – ФГ 2-й степени; г – ФГ 3-й степени; д – ФГ 4-й степени

Fig. 1. Linear scanograms of patients with foveal hypoplasia (FH): a – normal; б – 1st degree; в – 2nd degree; г – 3rd degree; д – 4th degree

выделено 4 группы ФГ. С помощью программы Microsoft Office Excel был проведен статистический анализ. Для сравнения различий между группами использовался критерий Стьюдента. Для определения корреляции использовался коэффициент корреляции Пирсона и Спирмена. Изучена медицинская документация, собран анамнез.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

*Структурная оценка фовеа по данным ОКТ.* Для оценки степени ФГ мы взяли за основу классификацию M. Thomas и дополнили ее с учетом особенностей недоношенных детей. На рисунке 1 (а) представлена фовеа в норме. По результатам анализа структурных характеристик фовеа выделены 4 степени ФГ:

1. Отсутствует экстррузия плексиформных слоев. Фовеальное углубление выражено, наружные сегменты фоторецепторов удлинены, наружный ядерный слой расширен (рис. 1 б).

2. Отсутствует экстррузия плексиформных слоев, слабо выражена глубина фовеальной депрессии (глубина и диаметр сильно отличаются от среднего нормального значения). Наружные сегменты фоторецепторов удлинены, наружный ядерный слой расширен (рис. 1 в).

3. Экстррузия плексиформных слоев и фовеальное углубление отсутствуют. Наружные сегменты



Таблица 1

Толщина внутренних слоев сетчатки в фовеа у детей с фовеальной гипоплазией

Table 1

Thickness of inner retinal layers of fovea in children with foveal hypoplasia

Степень ФГ Degree of FH	Среднее значение толщины внутренних слоев сетчатки в центре фовеа, мкм Mean value of inner retinal layer's thickness at the center of the fovea, $\mu\text{m}$ (M $\pm\sigma$ )
1	26,73 $\pm$ 7,2
2	46,4 $\pm$ 9,4
3	65,65 $\pm$ 12,6
4	72,75 $\pm$ 13,2

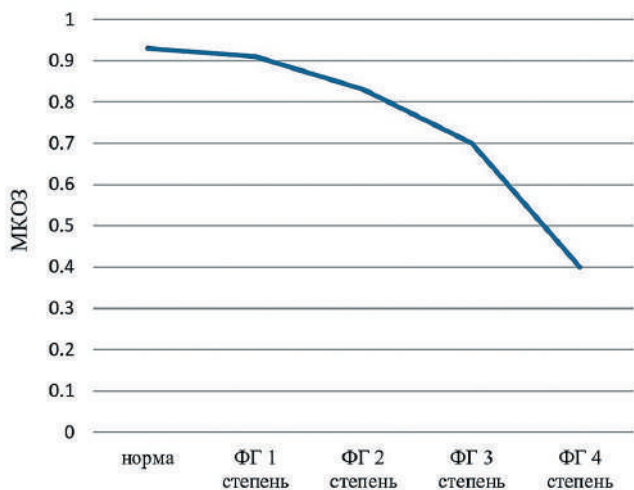


Рис. 2. Зависимость максимально скорректированной остроты зрения от степени фовеальной гипоплазии

Fig. 2. Best corrected visual acuity dependence on the degree of foveal hypoplasia

фоторецепторов удлинены, наружный ядерный слой расширен (рис. 1 г).

4. Экструзия плексиформных слоев, фовеальное углубление и удлинение наружных сегментов фоторецепторов отсутствуют. Сохраняется утолщение внутреннего ядерного слоя в фовеа (рис. 1 д).

Известно, что в норме внутренние слои сетчатки в центре фовеолярной области отсутствуют. У детей с нарушением формирования фовеа наблюдается сохранение внутренних слоев, толщина их прямо пропорциональна степени ФГ (табл. 1).

Нами обнаружена обратная пропорциональная корреляционная связь между степенью ФГ и максимальной скорректированной остротой зрения (МКОЗ) ( $p < 0,05$ ) (рис. 2). Исходя из полученных данных, достоверное отличие остроты зрения от нормы наблюдалось у детей с 4-й степенью ФГ ( $p < 0,05$ ) (табл. 2).

Степень ФГ увеличивалась обратно пропорционально ГВ и массе тела при рождении (табл. 3). Наиболее тяжелая, 4-я степень ФГ отмечалась у детей с ГВ в среднем  $27 \pm 1,7$  недели и массой тела при рождении  $1017 \pm 240$  г. Тогда как 1-я степень ФГ встречалась у детей с ГВ  $29 \pm 2,1$  недели и массой тела при рождении  $1395 \pm 436$  г.

Оценка функционального состояния зрительного анализатора по данным паттерн-зрительных вызванных потенциалов (ПЗВП). У пациентов с 1-й степенью ФГ: ПЗВП обоих глаз (OU) хорошо выделяются из фоновой ритмики на структурированный стимул. Сохранены по конфигурации, латентности и амплитуде, незначительно асимметричны (OD > OS). Достоверных данных за патологию макулярной зоны, зрительного нерва и проводящих путей не обнаружено (рис. 3).

Во всех остальных группах пациентов с ФГ 2, 3 и 4-й степени отмечен разброс показателей по данным ЗВП. В большинстве случаев были выявлены умеренные органические изменения макулярной зоны и проводящих путей. Характерны задержка латентности, снижение амплитуды, нарушение конфигурации на структурированный стимул и сохранность конфигурации и латентности на гомогенное поле (рис. 4). На OU при бинокулярной регистрации ЗВП хорошо выделяется из фоновой ритмики на гомогенное поле. Сохранены по конфигурации и латентности, снижены по амплитуде. На OU при бинокулярной регистрации ПЗВП плохо выделяются из фоновой ритмики на структурированный стимул. Нарушены по конфигурации, сохранены по латентности, снижены по амплитуде. На OU достоверных данных за патологию зрительного нерва и проводящих путей не обнаружено. Можно говорить о ФГ.

## ОБСУЖДЕНИЕ

По результатам исследования мы выделили 4 степени ФГ у недоношенных детей. У всех пациентов с ФГ наблюдалось сохранение внутренних слоев сетчатки, что указывает на неполное созревание фовеа. Каждая степень ФГ демонстрирует остановку развития фовеа на разных этапах, при 1-й и 2-й степени нарушено центробежное смещение внутренних слоев сетчатки, что приводит к слабовыраженному или практически отсутствующему фовеальному углублению. При 3-й и 4-й степени этот процесс вовсе отсутствовал и фовеального углубления не отмеча-

Таблица 2

Максимальная корригированная острота зрения у детей в зависимости от степени фoveальной гипоплазии

Table 2

Children's best corrected visual acuity depending on the degree of foveal hypoplasia

Степень ФГ Degree of FH	Количество глаз Number of eyes абс. (%)	МКОЗ BCVA (M±σ)
Норма Normal	32 (27,12)	0,93±0,1
1	19 (16,1)	0,91±0,1
2	30 (25,42)	0,83±0,2
3	27 (22,9)	0,7±0,2
4	10 (8,47)	0,4±0,2

Таблица 3

Встречаемость различных степеней фoveальной гипоплазии в зависимости от гестационного возраста и массы тела при рождении

Table 3

Occurrence of different degrees of foveal hypoplasia according to gestational age and birth weight

Степень ФГ Degree of FH	Количество глаз Number of eyes абс. (%)	Гестационный возраст Gestational age (M±σ)	Масса при рождении, г Birth weight, g (M±σ)
Норма Normal	32 (27,12)	29±2,5	1385±447
1	19 (16,1)	29±2,1	1395±436
2	30 (25,42)	27±1,9	1187±364
3	27 (22,9)	27±1,7	996±270
4	10 (8,47)	27±1,7	1017±240

лось. Удлинение наружных сегментов указывает на специализацию фоторецепторов, которая отсутствует при 4-й степени ФГ. Специализацией фоторецепторов называют истончение и увеличение плотности фoveальных колбочек.

В нашем исследовании мы обнаружили прямую пропорциональную зависимость толщины внутренних слоев сетчатки от степени ФГ. МКОЗ у обследованных нами детей также имела зависимость от степени ФГ. Хотелось отметить, что МКОЗ была снижена во всех случаях с ФГ. Однако статистически достоверные отличия остроты зрения от нормы были обнаружены только у детей с 4-й степенью ФГ.

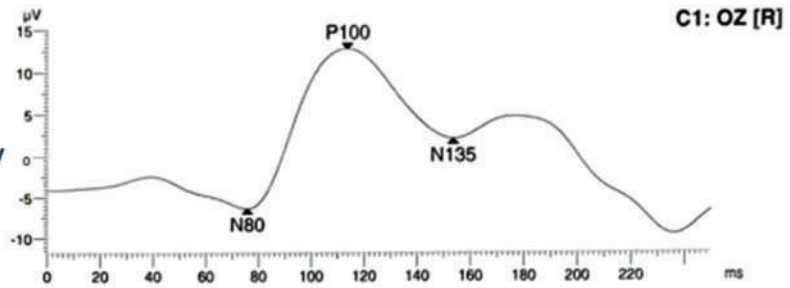
M.G. Thomas и соавт., обследовав пациентов с альбинизмом, отметили, что для данной группы пациентов характерно отсутствие утолщения наруж-

ного ядерного слоя при 4-й степени ФГ, что указывает на нарушение центростремительного смещения фоторецепторов [3]. В нашем исследовании ни у кого из обследованных нами недоношенных детей не было обнаружено отсутствие утолщения наружного ядерного слоя. Данный факт может быть объяснен выборкой пациентов. M.G. Thomas и соавт. обследовали пациентов с генетическими заболеваниями (альбинизм, ахроматопсией, мутация в гене PAX6). В нашем исследовании приняли участие недоношенные дети без генетически обусловленной патологии.

Использование ОКТ для определения степени ФГ у детей с недоношенностью в анамнезе может быть прогностическим фактором зрительных функций. Обнаруженная нами обратная пропорциональная корреляционная связь между степенью ФГ и

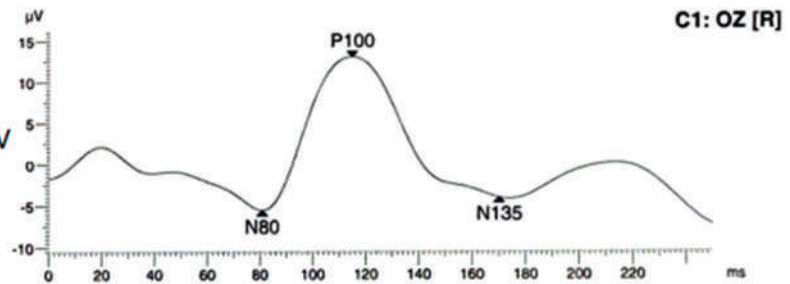
**1. Шаг: Паттерн 1.0**

Маркер N80: 75.7ms -6.4 $\mu$ V  
Маркер P100: 113.2 ms 19,2  $\mu$ V



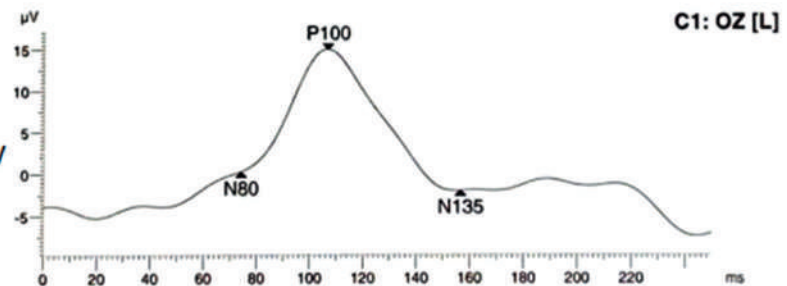
**2. Шаг: Паттерн 0.3**

Маркер N80: 80.7ms -5.6  $\mu$ V  
Маркер P100: 114.8 ms 18,7  $\mu$ V



**3. Шаг: Паттерн 1.0**

Маркер N80: 74.2ms 0.3  $\mu$ V  
Маркер P100: 107.1 ms 14,7  $\mu$ V



**4. Шаг: Паттерн 0.3**

Маркер N80: 87.3 ms -3.3  $\mu$ V  
Маркер P100: 110.7 ms 13,7  $\mu$ V

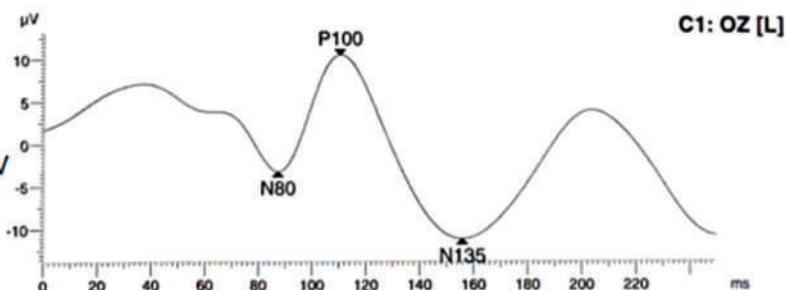


Рис. 3. Зрительные вызванные потенциалы пациентов с 1-й степенью фовеальной гипоплазии

Fig. 3. Patient's visually evoked potentials with 1st degree of foveal hypoplasia

МКОЗ подтверждает наши выводы. К преимуществам этого метода стоит отнести неинвазивность и высокую информативность. С появлением портативного ОКТ расширился спектр диагностических возможностей, метод начинает приобретать популярность и среди детских врачей. У маленьких детей применение портативного ОКТ для оценки гипоплазии может помочь предсказать будущую остроту зрения.

Нами отмечено, что степень ФГ увеличивалась обратно пропорционально ГВ и массе тела при рождении. Этот факт можно объяснить как нарушением формированием сетчатки у глубоко недоно-

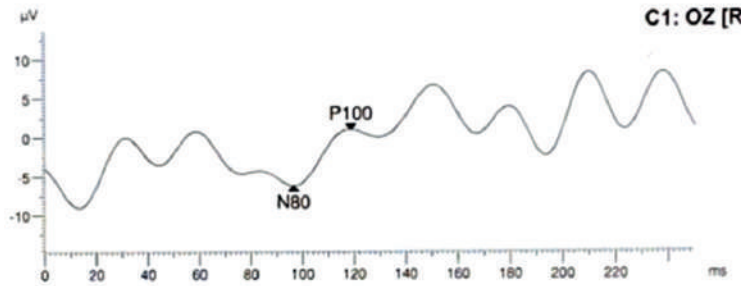
шенных детей, так и влиянием тяжелых форм РН на развитие центральной зоны сетчатки.

При анализе результатов ЗВП у детей с 1-й степенью ФГ достоверных данных за патологию макулярной зоны, зрительного нерва и проводящих путей нами не обнаружено. Во всех остальных группах пациентов с ФГ был отмечен разброс показателей по данным ЗВП. В большинстве случаев были выявлены умеренные органические изменения макулярной зоны и проводящих путей.

По данным некоторых авторов, гистологические и ОКТ-исследования показали, что все перечислен-

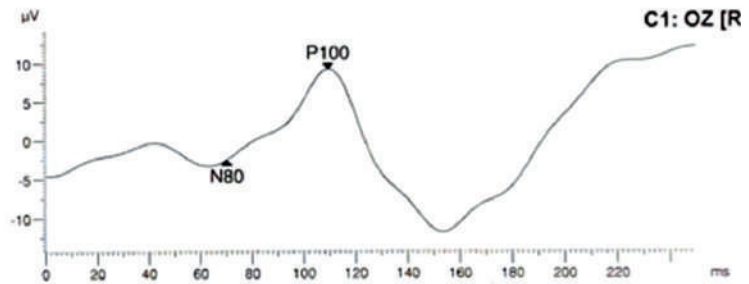
**1. Шаг: Паттерн 60 мин**

Маркер N80: 96.4ms -6.2 $\mu$ V  
Маркер P100: 118.5 ms 7,2  $\mu$ V



**2. Шаг: ГП (гомогенное поле)**

Маркер N80: 70.2ms -2.5  $\mu$ V  
Маркер P100: 109.6 ms 11,8  $\mu$ V



**3. Шаг: Паттерн 60 мин**

Маркер N80: 78.8 ms -3.1 $\mu$ V  
Маркер P100: 139.9 ms 6,6  $\mu$ V

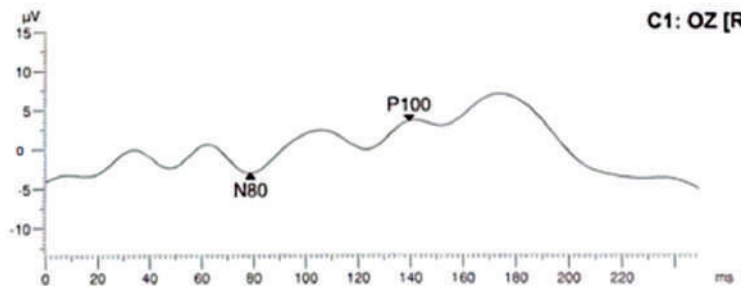


Рис. 4. Зрительные вызванные потенциалы пациентов со 2–4-й степенью фовеальной гипоплазии

Fig. 4. Patient's visually evoked potentials with 2nd – 4th degrees of foveal hypoplasia

ные признаки ФГ можно обнаружить с рождения ребенка. Однако необходимо помнить, что анатомически и функционально сетчатка у недоношенных детей не зрелая к моменту рождения. У недоношенных детей параметры ЗВП достигают показателей доношенных детей к 6 месяцам после рождения, а нормальное морфологическое развитие макулярной зоны продолжается до 3–4-летнего возраста [14–17].

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Выделены разные степени ФГ, которые могут быть использованы как прогностический фактор остроты зрения у недоношенных детей. У детей с 4-й степенью ФГ можно ожидать некорректируемое снижение остроты зрения. Для детального анализа состояния сетчатки в макулярной области у недоношенных детей с ФГ необходимо использовать ОКТ. Наиболее выраженные степени ФГ встречаются у детей с меньшими ГВ и массой тела при рождении.

**ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES**

1. Азнабаев Б.М., Мухамадеев Т.Р., Дибаяев Т.И. Оптическая когерентная томография + ангиография в диагностике, терапии и хирургии глазных болезней. М.: Август Борг; 2019: 44–45. [Aznabaev BM, Muhamadeev TR, Dibaev TI. Opticheskaya kogerentnaya tomografiya + angiografiya v diagnostike\_terapii i hirurgii glaznih boleznei. M.: Avgust Borg; 2019: 44–45. (In Russ.)]
2. Martínez-Córdoba CJ, Quijano-Nieto BA, Echeverría-González CL, Sierra-Bernal RM. A comparison of posterior segment optical coherence tomography findings in full-term and preterm children without retinopathy of prematurity. Indian J Ophthalmol. 2021 Aug;69(8): 2151–2156. doi: 10.4103/ijo.IJO\_137\_21
3. Thomas MG, Kumar A, Mohammad S, Proudlock FA, Engle EC, Andrews C, Chan WM, Thomas S, Gottlob I. Structural grading of foveal hypoplasia using spectral-domain optical coherence tomography a predictor of visual acuity? Ophthalmology. 2011 Aug;118(8): 1653–1660. doi: 10.1016/j.opthta.2011.01.028



4. Bringmann A, Syrbe S, Görner K, Kacza J, Francke M, Wiedemann P, et al. The primate fovea: Structure, function and development. *Prog Retin Eye Res.* 2018;66: 49–84. doi: 10.1016/j.preteyeres.2018.03.006
5. Катаргина Л.А., Рудницкая Я.Л., Коголева Л.В., Рябцев Д.И. Формирование макулы у детей с ретинопатией недоношенных по данным оптической когерентной томографии. *Российский офтальмологический журнал.* 2011;4: 30–33. [Katargina LA, Rudnitskaya YaL, Kogoleva LV, Rjabcev DI. Macula formation in children with retinopathy of premature according to optical coherence tomography. *Russian journal of ophthalmology.* 2011;4: 30–33. (In Russ.)]
6. Володин Н.Н., Аветисов С.Э., Сидоренко Е.И., Аксенова И.И., Асташева И.Б., Ахмадеева Э.Н., Байбарина Е.Н. Принципы ранней диагностики, профилактики и лечения ретинопатии у недоношенных детей. *Методические рекомендации. Вопросы практической педиатрии.* 2006;1(6): 20–26. [Volodin NN, Avetisov SE, Sidorenko EI, Aksenova II, Astasheva IB, Akhmadeeva EN, Baibarina EN. Principles of diagnosis, prevention and treatment of retinopathy in premature infants. *Clinical Practice in Pediatrics.* 2006;1(6): 20–26. (In Russ.)]
7. Всемирная организация здравоохранения. (9 мая 2023) «152 миллиона детей, родившихся недоношенными за последние десятилетие». [World Health Organization. (May 9, 2023). 152 million babies born premature in the last decade. (In Russ)] <https://www.who.int/news/item/09-05-2023-152-million-babies-born-preterm-in-the-last-decade#:~:text=Southern%20Asia%20and%20sub-Saharan,65%25%20of%20preterm%20births%20globally>
8. Сидоренко Е.И., Асташева И.Б., Кан И.Г., Аксенова И.И., Дегтярев Д.Н., Дуленков А.Б., Безенина Е.В., Воронцова Ю.Н. Ретроспективный анализ факторов риска ретинопатии недоношенных. *Российская педиатрическая офтальмология.* 2010;1: 13–16. [Sidorenko EI, Astasheva IB, Kan IG, Aksenova II, Degtyarev DN, Dulenkov AB, Bezenin EV, Vorontsova YuN. Retrospective analysis of retinopathy of prematurity risk factors. *Rossiiskaya pediatricheskaya oftal'mologiya.* 2010;1: 13–16. (In Russ.)]
9. Shouchane-Blum K, Gal-Or O, Barayev E, Nemet A, Sternfeld A, Ben Ishai M, Axer-Siegel R, Erlich R, Friling R. Functional and Structural Findings in Infants Treated for Retinopathy of Prematurity Using Optical Coherence Tomography Angiography. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging Retina.* 2022 Apr;53(4): 194–201. doi: 10.3928/23258160-20220316-02
10. Falavarjani KG, Iafe NA, Velez FG, Schwartz SD, Sadda SR, Sarraf D, Tsui I. Optical coherence tomography angiography of the fovea in children born preterm. *Retina.* 2017;37(12): 2289–2294. doi: 10.1097/IAE.0000000000001471
11. Шпак А.А., Азнаурян И.Э., Баласанян В.О., Тавтилова Д.А. Оптическая когерентная томография у пациентов с гипоплазией и высокой остротой зрения. *Вестник офтальмологии.* 2012;4: 66–69. [Shpak AA, Aznauryan IE, Balasanyan VO, Tavtilova DA. Optical coherence tomography in patients with foveal hypoplasia and high visual acuity. *Vestn Oftalmol.* 2012;4: 66–69. (In Russ.)]
12. Атамуратов Р., Асташева И.Б., Маренков В.В., Ваганова З.М. Особенности формирования макулярной зоны сетчатки у недоношенных детей, перенесших ретинопатию после лазерной коагуляции, по данным оптической когерентной томографии. *Медицинская физика.* 2023;2(28): 29. [Atamuradov R, Astasheva IB, Marenkov VV, Vaganova ZM. Peculiarities of the retinal macular zone formation in premature children with retinopathy after laser photocoagulation by findings of optical coherence tomography. *Meditinskaya fizika.* 2023;2(28): 29. (In Russ.)]
13. Wilk MA, McAllister JT, Cooper RF, Dubis AM, Patitucci TN, Summerfelt P, Anderson JL, Stepien KE, Costakos DM, Connor TB Jr, Wirostko WJ, Chiang PW, Dubra A, Curcio CA, Brilliant MH, Summers CG, Carroll J. Relationship between foveal cone specialization and pit morphology in albinism. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2014;55(7): 4186–4198. doi: 10.1167/iovs.13-13217
14. Kuht HJ, Maconachie GDE, Han J, Kessel L, van Genderen MM, McLean RJ, Hisaund M, Tu Z, Hertle RW, Gronskov K, Bai D, Wei A, Li W, Jiao Y, Smirnov V, Choi JH, Tobin MD, Sheth V, Purohit R, Dawar B, Girach A, Strul S, May L, Chen FK, Heath Jeffery RC, Aamir A, Sano R, Jin J, Brooks BP, Kohl S, Arveiler B, Montoliu L, Engle EC, Proudlock FA, Nishad G, Pani P, Varma G, Gottlob I, Thomas MG. Genotypic and Phenotypic Spectrum of Foveal Hypoplasia: A Multicenter Study. *Ophthalmology.* 2022;129(6): 708–718. doi: 10.1016/j.optha.2022.02.010
15. Lee H, Purohit R, Patel A, Papageorgiou E, Sheth V, Maconachie G, Pilat A, McLean RJ, Proudlock FA, Gottlob I. In Vivo Foveal Development Using Optical Coherence Tomography. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2015;56(8): 4537–4545. doi: 10.1167/iovs.15-16542
16. Rufai SR, Thomas MG, Purohit R, Bunce C, Lee H, Proudlock FA, Gottlob I. Can Structural Grading of Foveal Hypoplasia Predict Future Vision in Infantile Nystagmus? A Longitudinal Study. *Ophthalmology.* 2020;127(4): 492–500. doi: 10.1016/j.optha.2019.10.037
17. Сидоренко Е.И., Хаценко И.Е., Асташева И.Б., Маркова Е.Ю., Тумасян А.Р., Аксенова И.И. Электрофизиологические методы обследования недоношенных детей и диагностики ретинопатии недоношенных. *Вестник офтальмологии.* 2002;118(1): 35–39. [Sidorenko EI, Khatsenko IE, Astasheva IB, Markova E.Yu, Tumasian AR, Aksenova II. Electrophysiological methods for examining preterm children and diagnosis of retinopathy of prematurity. *Vestn Oftalmol.* 2002;118(1): 35–39. (In Russ.)]
18. Жукова О.М., Терещенко А.В., Трифаненкова И.Г., Терещенкова М.С. Исходы самопроизвольного регресса ретинопатии недоношенных. *Современные технологии в офтальмологии.* 2021;2: 167–169. [Zhukova OM, Tereshchenko AV, Trifanenkova IG, Tereshchenkova MS. Outcomes of spontaneous regression of retinopathy of premature. *Modern technologies in ophthalmology.* 2021;2: 167–169. (In Russ.)] doi: 10.25276/2312-4911-2021-2-167-169

#### Информация об авторах

**Рустан Атамуратов**, врач-офтальмолог, аспирант кафедры офтальмологии педиатрического факультета ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, [rsmu@rsmu.ru](mailto:rsmu@rsmu.ru), <https://orcid.org/0000-0001-7461-1267>

**Ирина Борисовна Асташева**, к.м.н., доцент каф. офтальмологии педиатрического факультета ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова, rsmu@rsmu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3471-723X>

**Марина Раульевна Гусева**, д.м.н., профессор каф. офтальмологии педиатрического факультета ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, rsmu@rsmu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0015-4152>

**Владимир Валерьевич Маренков**, врач-реаниматолог, заведующий Перинатальным центром ГБУЗ ГКБ им. С.С. Юдина ДЗ г. Москвы, gkb-yudina@zdrav.mos.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2620-3303>

**Юлия Александровна Кюн**, врач-офтальмолог офтальмологического филиала КДЦ ГБУЗ Морозовская детская городская клиническая больница ДЗ г. Москвы, mdgkb@zdrav.mos.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6005-9499>

**Анастасия Романовна Баранова**, ординатор кафедры офтальмологии педиатрического факультета ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова, rsmu@rsmu.ru, <https://orcid.org/0009-0003-2381-9393>

#### Information about the authors

**Rustem Atamuradov**, Ophthalmologist, PhD Student, rsmu@rsmu.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7461-1267>

**Irina B. Astasheva**, MD, PhD in Medicine, Clinical Assistant Professor of Ophthalmology Department, E-mail: rsmu@rsmu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3471-723X>

**Marina R. Guseva**, MD, Doctor of Science in Medicine, Professor of Ophthalmology Department, rsmu@rsmu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0015-4152>

**Vladimir V. Marenkov**, MD, ICU specialist, Head of the NICU, gkb-yudina@zdrav.mos.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2620-3303>

**Yuliya A. Kyun**, MD, Ophthalmologist, mdgkb@zdrav.mos.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6005-9499>

**Anastasia R. Baranova**, Clinical Resident, rsmu@rsmu.ru, <https://orcid.org/0009-0003-2381-9393>

#### Вклад авторов в работу:

**Р. Атамуратов:** существенный вклад в концепцию и дизайн работы, сбор, анализ и обработка материала, статистическая обработка данных, написание текста.

**И.Б. Асташева:** существенный вклад в концепцию и дизайн работы, окончательное утверждение версии, подлежащей публикации.

**М.Р. Гусева:** существенный вклад в концепцию и дизайн работы, окончательное утверждение версии, подлежащей публикации.

**В.В. Маренков:** существенный вклад в концепцию и дизайн работы, окончательное утверждение версии, подлежащей публикации.

**Ю.А. Кюн:** существенный вклад в концепцию и дизайн работы, окончательное утверждение версии, подлежащей публикации.

**А.Р. Баранова:** сбор, анализ и обработка материала, оформление списка литературы.

#### Author's contribution:

**R. Atamuradov:** significant contribution to the concept and design of the work, collection, analysis and processing of the material, writing, statistical data processing, writing of the bibliography.

**I.B. Astasheva:** significant contribution to the concept and design of the work, collection, analysis and processing of the material, statistical data processing, writing, editing, final approval of the version to be published.

**M.R. Guseva:** significant contribution to the concept and design of the work, collection, analysis and processing of the material, statistical data processing, writing, editing, final approval of the version to be published.

**V.V. Marenkov:** significant contribution to the concept and design of the work, collection, analysis and processing of the material, statistical data processing, writing, editing, final approval of the version to be published.

**Yu.A. Kyun:** significant contribution to the concept and design of the work, collection, analysis and processing of the material, statistical data processing, writing, editing, final approval of the version to be published.

**A.R. Baranova:** collection, analysis and processing of the material, writing of the bibliography.

**Финансирование:** Авторы не получали конкретный грант на это исследование от какого-либо финансирующего агентства в государственном, коммерческом и некоммерческом секторах.

**Авторство:** Все авторы подтверждают, что они соответствуют действующим критериям авторства ICMJE.

**Согласие пациента на публикацию:** Письменного согласия на публикацию этого материала получено не было. Он не содержит никакой личной идентифицирующей информации.

**Конфликт интересов:** Отсутствует.

**Funding:** The authors have not declared a specific grant for this research from any funding agency in the public, commercial or not-for-profit sectors.

**Authorship:** All authors confirm that they meet the current ICMJE authorship criteria.

**Patient consent for publication:** No written consent was obtained for the publication of this material. It does not contain any personally identifying information.

**Conflict of interest:** There is no conflict of interest.

*Поступила: 28.11.2023*

*Переработана: 05.05.2024*

*Принята к печати: 10.06.2024*

*Originally received: 28.11.2023*

*Final revision: 05.05.2024*

*Accepted: 10.06.2024*



Научная статья

УДК 617.735-089:616-053.2

DOI: <https://doi.org/10.25276/2307-6658-2024-2-14-20>

## Анализ длительного наблюдения рефракции у школьников с рубцовой фазой ретинопатии недоношенных

С.И. Рычкова<sup>1–3</sup>, А.Б. Лавер<sup>1</sup>, Н.И. Курышева<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Медико-биологический университет инноваций и непрерывного образования ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна» ФМБА России, Москва, Россия

<sup>2</sup>ФГБУН «Институт проблем передачи информации им. А.А. Харкевича РАН», Москва, Россия

<sup>3</sup>ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Россия

### РЕФЕРАТ

**Цель.** Изучить динамику рефракции у школьников с рубцовой фазой ретинопатии недоношенных (РН) за десятилетний период наблюдения. **Материал и методы.** Проводили ретроспективный анализ динамики рефракции за 10 лет в группе 18 школьников (36 глаз) с рубцовой фазой РН и контрольной группе, включавшей 24 школьника (48 глаз) с врожденной миопией. Все дети обучались в специальной школе с адаптированными условиями для детей с офтальмопатологией. **Результаты.** Показатели рефракции в начале наблюдения (в 7 лет) в обеих группах были статистически сопоставимы ( $p=0,51$ ). По данным корреляционного анализа, величина миопической рефракции по сферозэквиваленту достоверно увеличивалась с возрастом в обеих группах ( $r=0,99$ ,  $p<0,001$ ). При этом усиление миопиче-

ской рефракции за 10-летний период наблюдения было более выраженным ( $p=0,005$ ) в группе детей с врожденной миопией (в среднем на  $2,0\pm 0,2$  дптр), чем в группе детей с РН (в среднем на  $1,1\pm 0,2$  дптр). В результате проводимого функционального лечения повышение остроты зрения в группе детей с врожденной миопией (в среднем на  $0,14\pm 0,02$ ) было более существенным ( $p<0,001$ ), чем в группе детей с РН (в среднем на  $0,02\pm 0,01$ ). **Заключение.** Результаты нашей работы демонстрируют необходимость дальнейшего исследования особенностей рефракции и зрительных функций пациентов с рубцовой фазой РН и индивидуального подхода к выбору оптимальной коррекции выявленных нарушений с использованием современных достижений в этой области.

**Ключевые слова:** ретинопатия недоношенных, врожденная миопия, оптическая коррекция

**Для цитирования:** Рычкова С.И., Лавер А.Б., Курышева Н.И. Анализ длительного наблюдения рефракции у школьников с рубцовой фазой ретинопатии недоношенных. Российская детская офтальмология. 2024;2(48): 14–20. DOI: <https://doi.org/10.25276/2307-6658-2024-2-14-20>  
**Автор, ответственный за переписку:** Светлана Игоревна Рычкова, [ana.rych@mail.ru](mailto:ana.rych@mail.ru)

### ABSTRACT

Original article

#### Long-term observation of refractive changes in schoolchildren with cicatricial phase of retinopathy of prematurity

S.I. Rychkova<sup>1–3</sup>, A.B. Laver<sup>1</sup>, N.I. Kurysheva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Burnasyan Federal Medical Biophysical Center, Moscow, Russian Federation

<sup>2</sup>Kharkevich Institute for Information Transmission Problems, Moscow, Russian Federation

<sup>3</sup>Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russian Federation

**Purpose.** To evaluate dynamics of refractive changes in schoolchildren with the cicatricial phase of retinopathy of prematurity over a ten-year follow-up period. **Material and methods.** A retrospective analysis of refractive changes dynamics over 10 years was performed in a group of 18 schoolchildren (36 eyes) with a scar phase (PH) and a control group including 24 schoolchildren (48 eyes) with congenital myopia. All children studied in a special school with adapted conditions for children with ophthalmopathy. **Results.** Refractive indices at the

beginning of the follow-up (at 7 years) in both groups were statistically comparable ( $p=0.51$ ). According to the correlation analysis, the value of myopic refraction according to the spheroequivalent significantly increased with age in both groups ( $r=0.99$ ,  $p<0.001$ ). At the same time, the increase in myopic refraction over a ten-year follow-up period was more significant ( $p=0.005$ ) in the group of children with congenital myopia (on average  $2.0\pm 0.2$  D) than in the group of children with PH (on average  $1.1\pm 0.2$  D). As a result of the functional treatment, the

increase in visual acuity in the group of children with congenital myopia (on average by  $0.14 \pm 0.02$ ) was more significant ( $p < 0.001$ ) than in the group of children with PH (on average by  $0.02 \pm 0.01$ ).

**Conclusion.** The results of our work demonstrate the need for further investigation of the features of refraction and visual

functions of patients with the scar phase of PH and an individual approach to choosing the optimal correction of the identified disorders using modern achievements in this field.

**Key words:** *retinopathy of prematurity, congenital myopia, optical correction*

**For citation:** Rychkova S.I., Laver A.B., Kurysheva N.I. Long-term observation of refractive changes in schoolchildren with cicatricial phase of retinopathy of prematurity. *Rossiyskaya detskaya oftalmologiya*. 2024;2(48): 14–20. DOI: <https://doi.org/10.25276/2307-6658-2024-2-14-20>

**Corresponding author:** Svetlana I. Rychkova, [ana.rych@mail.ru](mailto:ana.rych@mail.ru)

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Ретинопатия недоношенных (РН) представляет собой вазопротрофиеративное витреоретинальное заболевание глаз глубоко недоношенных детей, в основе которого лежит незрелость структур глазного яблока, в частности сетчатки, к моменту преждевременного рождения ребенка [1–4].

Достижения современной перинатологии на фоне увеличения числа преждевременных родов обуславливают повышение выживаемости недоношенных младенцев, что, в свою очередь приводит к возрастанию риска развития у них РН. При этом РН является одной из наиболее частых причин слепоты и слабовидения с раннего детства как в развитых, так и в развивающихся странах [3–6].

Основным направлением профилактики слепоты и слабовидения у детей с РН является своевременная диагностика и лечение активных, прогрессирующих форм заболевания [4–8]. Лазерная коагуляция аваскулярных зон сетчатки, а также комбинированные методики коагуляции (трансклеральная криоили диодлазерная коагуляция периферических аваскулярных зон сетчатки + транспупиллярная лазеркоагуляция более центрально расположенных аваскулярных зон) являются наиболее широко используемыми методами лечения активной РН [4–6]. Кроме того, перспективным направлением является использование анти-VEGF-терапии как самостоятельного метода лечения, так и в комбинации с лазеркоагуляцией. Интравитреальное введение анти-VEGF-препаратов вызывает купирование сосудистой активности, регресс новообразованных сосудов, уменьшение экссудации, рассасывание витреальных и ретинальных кровоизлияний, обеспечивая тем самым успех лечения более чем в 90% случаев [7–11].

Наряду с большим количеством публикаций, посвященных клинике, вариантам течения и совершенствованию методов лечения активной фазы заболевания, рубцовая фаза РН и отдаленные функциональные результаты являются менее изученной обла-

стью. В частности, одним из актуальных направлений является исследование динамики рефракции, особенно учитывая активное развитие современных технологий оптической коррекции аметропий [12–19].

## ЦЕЛЬ

Изучить динамику рефракции у школьников с рубцовой фазой РН за 10-летний период наблюдения.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проводили ретроспективный анализ динамики рефракции за 10 лет в группах: 1) исследуемая группа включала 18 школьников (36 глаз) с рубцовой фазой РН; 2) контрольная группа – 24 школьника (48 глаз) с врожденной миопией. В контрольной группе, по данным амбулаторных карт, у всех детей при рождении гестационный возраст был не меньше 38 недель и масса тела при рождении не менее 2500 г (соответствовали нормальным показателям).

В группе детей с рубцовой фазой РН II–III степень наблюдалась у 16 (88,8%) детей, 2 (11,2%) ребенка были с оперированной отслойкой сетчатки. Всем детям (по данным амбулаторных карт) была выполнена лазерная транспупиллярная (5 детей) или комбинированная (13 детей) коагуляция периферических аваскулярных зон. У большинства детей группы наблюдались глазодвигательные нарушения: косоглазие (сходящееся у 9 (50%) детей, расходящееся косоглазие – у 3 (16,6%) детей) и врожденный горизонтальный нистагм у 4 (22,2%) детей. У всех детей этой группы выявлялась миопическая рефракция (у 7 детей (14 глаз) слабой степени, у 3 детей (6 глаз) средней степени и у 8 детей (16 глаз) – высокой степени) со сложным миопическим астигматизмом (величина цилиндра составляла в среднем  $-2,75 \pm 0,331$  дптр). Корригированная острота зрения у всех детей была низкой в связи с изменениями на глазном дне (сглаженная фовеолярная депрессия, дистопия макулы, частичная атрофия зрительного нерва, натяже-

## РЕЗУЛЬТАТЫ

ние сетчатки в центральной зоне) и составляла в начале наблюдения в среднем  $0,21 \pm 0,03$ .

В группе детей с врожденной миопией только у 4 (16,6%) детей наблюдалось расходящееся содружественное косоглазие. Нистагма ни у кого из детей этой группы не было. Миопия была слабой степени у 5 детей, средней степени у 13 детей и высокой степени у 6 детей в сочетании со сложным миопическим астигматизмом у всех детей (величина цилиндра составляла в среднем  $-2,2 \pm 0,2$  дптр). Сниженная корригированная острота зрения в начале периода наблюдения у детей этой группы (в среднем  $0,5 \pm 0,03$ ) была обусловлена рефракционной амблиопией на фоне сложного миопического астигматизма или дисбинокулярной амблиопией у детей с косоглазием.

Дети всех групп обучались в школе № 1499 ШО № 5 (ранее специальная школа интернат для детей с офтальмопатологией). Рефракцию по сферозэквиваленту исследовали по данным амбулаторных карт за период с 2009 по 2023 г. Для каждого ребенка период наблюдения составлял 10 лет: с 7 лет (1 класс) до 17 лет (10–11 классы). Для анализа использовали результаты ежегодных измерений рефракции на авторефрактометре Nuvitz (Корея) под циклоплегией (мидриацил 1%).

В школьном отделении условия обучения являлись максимально адаптированными для детей с офтальмопатологией в рамках здоровьесберегающего подхода. Требования к условиям обучения включали: хорошее освещение (не ниже 700 лк) в помещениях, небольшое количество детей в классах (до 15 человек), ограничение длительности зрительной нагрузки (обычно не более 15 мин с перерывами в течение урока), использование различных видов увеличительных устройств для школьников с низкой остротой зрения (ручные и накладные лупы, электронные увеличительные экраны).

В течение всего периода школьного обучения всем детям регулярно проводились курсы функционального лечения в специально оборудованном кабинете офтальмолога школы 2 раза в год по 10 сеансов. Курсы лечения включали транскраниальную магнитотерапию (аппарат АМО-АТОС) в сочетании с закапыванием раствора Тауфона 4%, тренировки аккомодации на аппарате «Ручеек» и по методу Аветисова – Мац. У детей с косоглазием проводили дополнительные занятия на синоптофоре и/или занятия с ортоптическими компьютерными программами (с учетом ограничения зрительной нагрузки до 15–20 мин). Детям контрольной группы проводили 2 раза в год тренировки аккомодации для профилактики развития аккомодационных нарушений.

Статистическую обработку полученных данных проводили при помощи программы SPSS, использовали оценку достоверности разницы связанных выборок (W-test) и несвязанных выборок (U-test), корреляционный и графический анализ.

Данные динамики рефракции у пациентов с РН представлены на диаграмме (рис. 1).

По данным корреляционного анализа, величина миопической рефракции по сферозэквиваленту достоверно увеличивалась с возрастом ( $r=0,99$ ,  $p<0,001$ ). В среднем она усилилась на  $1,1 \pm 0,2$  дптр за 10-летний период наблюдения ( $p<0,001$ ). Корригированная острота зрения при этом немного повысилась (в среднем на  $0,02 \pm 0,01$ ,  $p=0,03$ ).

Данные динамики рефракции пациентов с врожденной миопией также представлены на диаграмме (рис. 2).

Результат корреляционного анализа в этой группе также показал сильную прямую зависимость величины миопической рефракции по сферозэквиваленту от возраста ( $r=0,99$ ,  $p<0,001$ ). В среднем миопическая рефракция по сферозэквиваленту усилилась на  $2,0 \pm 0,2$  дптр за 10-летний период наблюдения ( $p<0,001$ ). Корригированная острота зрения при этом существенно повысилась (в среднем на  $0,14 \pm 0,02$ ,  $p<0,001$ ) в результате лечения амблиопии.

Межгрупповое сравнение рефракции в начале наблюдения (в 7 лет) показало статистическую сопоставимость обеих групп ( $p=0,51$ ). При этом усиление миопической рефракции за 10-летний период наблюдения было более выраженным в группе детей с врожденной миопией ( $p=0,005$ ). В то же время значения прибавки остроты зрения в среднем были также более высокими в этой группе ( $p<0,001$ ). Полученные результаты свидетельствуют о значимом повышении остроты зрения в результате проводимого лечения амблиопии, на фоне тенденции к усилению миопической рефракции в группе пациентов с врожденной миопией.

Начиная с возраста 12–14 лет перифокальные очки носили 3 пациента с РН и 3 пациента с врожденной миопией. Мягкими контактными линзами с такого же возраста пользовался один ребенок с РН, 5 детей с врожденной миопией. У всех детей, пользующихся перифокальной очковой или контактной коррекцией, с этого возраста наблюдалась стабилизация прогрессирования миопии. В связи с тем, что таких детей было немного, в отдельные подгруппы для сравнения их не выделяли.

Обсуждая полученные нами результаты, нужно отметить, что в нашей выборке все пациенты к моменту поступления в школу имели миопию разной степени со сложным миопическим астигматизмом. Это согласуется с данными других авторов, демонстрирующих преобладание миопической рефракции у детей школьного возраста с РН. Так, например в исследовании А.М. Ревты показано, что количество миопов среди детей от 3 до 9 лет с РН составило 65–75% [20]. В работе М.В. Пшеничнова и соавт. приведены данные

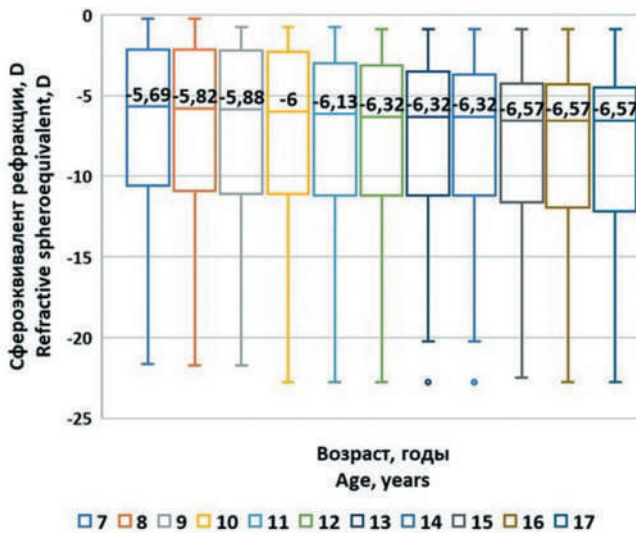


Рис. 1. Динамика рефракции по сферозэквиваленту у пациентов с ретинопатией недоношенных (значения указаны для медиан)

Fig. 1. Spheroequivalent refraction dynamics in patients with retinopathy of prematurity (values are given for medians)

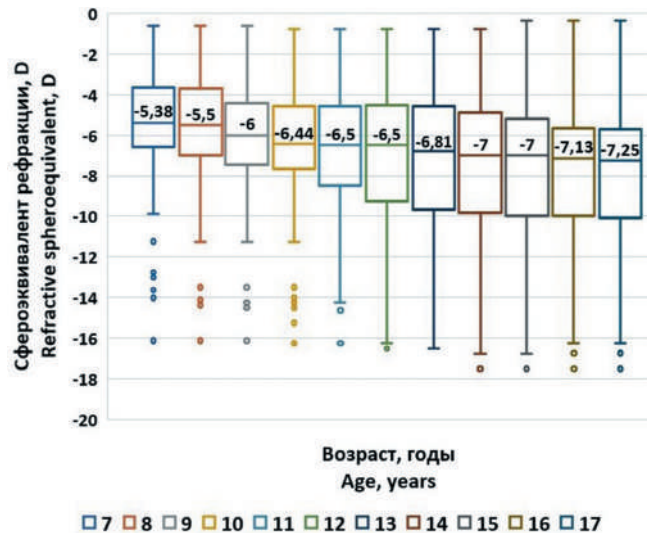


Рис. 2. Динамика рефракции по сферозэквиваленту у пациентов с врожденной миопией (значения указаны для медиан)

Fig. 2. Spheroequivalent refraction dynamics in patients with congenital myopia (values are given for medians)

о рефракционных нарушениях у 90,5% детей с РН, обследованных в возрасте 8–9 лет. При этом из них миопическая рефракция выявлялась у 61% детей [21]. По данным Л.В. Коголевой и соавт., частота выявленных ими аметропий у детей с РН в возрасте от 9 до 18 лет составляла 92% случаев, в том числе миопия высокой степени выявлялась у 46% детей [22].

В других работах была показана меньшая частота встречаемости миопии у детей с рубцовой фазой РН. В исследуемой группе И.Б. Асташева и соавт. установили, что частота развития миопии у детей в возрасте до 7 лет составляла 37% [23]. По данным Э.И. Сайдашевой и соавт., у детей в возрасте до 3 лет миопия выявлялась в 17,5% случаев [24]. В работе А.В. Мягкова и П.В. Розенталь сообщается о длительном наблюдении за 5 детьми с РН, имеющими гиперметропический сложный астигматизм [17]. Вероятно, расхождения в результатах исследований могут быть обусловлены такими факторами, как особенности клинического течения активной фазы РН, эффективность проводимого лечения и используемые методики, наличие и характер сопутствующей патологии. Между тем, несмотря на расхождения в частоте встречаемости миопической или гиперметропической рефракции, авторы сходятся на том, что большинство детей с рубцовой фазой РН имеют аметропию чаще всего с астигматизмом.

Результаты нашего исследования показали, что даже несмотря на условия обучения, наиболее адаптированные для детей с офтальмопатологией, проводимые курсы функционального лечения и тренировок аккомодации, наблюдается постепен-

ное усиление за 10-летний период обучения миопической рефракции у большинства детей с РН. Стабилизация прогрессирования миопии у детей, начавших пользоваться перифокальными очками и мягкими контактными линзами, указывает на их преимущества перед обычной очковой коррекцией. Стоит также принимать во внимание тенденцию у детей с низкой остротой зрения (особенно с миопической рефракцией), пользующихся смартфонами, слишком сильно приближать экран к глазам, чтобы проекция изображения на сетчатку получалась более крупной. Это дает дополнительную нагрузку на аккомодационную систему и при всех стараниях преподавателей уменьшить зрительную нагрузку во время уроков, дома дети часто не соблюдают соответствующие рекомендации.

В связи с вышесказанным представляется важным аспектом выбор оптимальной оптической коррекции с использованием современных подходов к контролю миопии [19]. Особенно это касается детей с РН, имеющих миопическую рефракцию в сочетании с низкой остротой зрения, обусловленной патологическими изменениями на глазном дне (сглаженная фовеолярная депрессия, дистопия макулы, частичная атрофия зрительного нерва).

Таким образом, результаты нашей работы демонстрируют необходимость дальнейшего исследования особенностей рефракции и зрительных функций пациентов с рубцовой фазой РН и персонализированного подхода к выбору оптимальной коррекции выявленных нарушений с использованием современных достижений в этой области.



ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Сайдашева Э.И., Сомов Е.Е., Фомина Н.В. Избранные лекции по неонатальной офтальмологии. Санкт-Петербург: Издательство «НесторИстория»; 2006. [Sajdashева EI, Somov EE, Fomina NV. Izbrannye lectsii po neonatal'noi oftal'mologii. Sankt-Peterburg: Izdatel'stvo «Nestor-Istoriya»; 2006. (In Russ.)]
2. Коголева Л.В., Катаргина Л.А., Кривошеев А.А., Мазанова Е.В. Состояние зрительного анализатора у детей с ретинопатией недоношенных. Российская педиатрическая офтальмология. 2012;2: 20–25. [Kogoleva LV, Katargina LA, Krivosheev AA, Mazanova EV. Sostoyanie zritel'nogo analizatora u detei s retinopatiei nedonoshennyh. Rossijskaya pediatricheskaya oftal'mologiya. 2012;2: 20–25. (In Russ.)]
3. Коголева Л.В., Катаргина Л.А. Факторы нарушений зрения и алгоритм диспансерного наблюдения пациентов, перенесших ретинопатию недоношенных. Российская педиатрическая офтальмология. 2016;11(2): 70–76. [Kogoleva LV, Katargina LA. Factory narushenii zreniya i algoritm dispansernogo nabludeniya patsientov, pereneschih retinopatiyu nedonoshennyh. Rossijskaya pediatricheskaya oftal'mologiya. 2016;11(2): 70–76 (In Russ.)] doi: 10.18821/1993-1859-2016-11-2-70-76
4. Катаргина Л.А., Арестова Н.Н., Михайлова Л.А. Достижения детской офтальмологии в Российской Федерации за 10 лет. Российская педиатрическая офтальмология. 2018; 13(2): 62–66. [Katargina LA, Arestova NN, Mikhajlova LA. Dostizheniya detskoi oftalmologii v Rossiiskoi Federatsii za 10 let. Rossijskaya pediatricheskaya oftal'mologiya. 2018;13 (2): 62–66. (In Russ.)]
5. Нероев В.В., Катаргина Л.А., Коголева Л.В. Профилактика слепоты и слабовидения у детей с ретинопатией недоношенных. Вопросы современной педиатрии. 2015;14(2): 265–270. [Neroev VV, Katargina LA, Kogoleva LV. Profilaktika slepoty i slabovideniya u detei s retinopatiei nedonoshennyh. Voprosy sovremennoy pediatrii. 2015;14(2): 265–270. (In Russ.)]
6. Сахарова Е.С., Кешишян Е.С., Алямовская Г.А. Недоношенность как медико-социальная проблема здравоохранения. Часть 3. Система последующего наблюдения за недоношенными детьми. Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2017;62(5): 43–48. [Sakharova ES, Keshishyan ES, Alyamovskaya GA. Nedonoshennost' kak mediko-sotsial'naya problema zdravoohraneniya. Chasti 3. Sistema posleduyushogo nabludeniya za nedonoshennymi det'mi. Rossijskij vestnik perinatologii i pediatrii. 2017;62(5): 43–48. (In Russ.)]
7. Chen S-N, Lian I, Hwang Y, et al. Intravitreal anti-vascular endothelial growth factor treatment for retinopathy of prematurity: comparison between Ranibizumab and Bevacizumab. Retina. 2015;35(4): 667–674.
8. Сидоренко Е.И., Сидоренко Е.Е. Перспективы лечения ретинопатии недоношенных. Российская детская офтальмология. 2021;1: 50–56. [Sidorenko EI, Sidorenko EE. Perspektivy lecheniya retinopatii nedonoshennyh. Rossijskaya detskaya oftal'mologiya. 2021;1: 50–56. (In Russ.)]
9. Сидоренко Е.Е., Назаренко А.О., Сидоренко Е.И., Обрубов С.А. Эффективность anti-vegf-препарата «ранибизумаб» при лечении ретинопатии недоношенных. Российская детская офтальмология. 2019;3: 17–21. [Sidorenko EE, Nazarenko AO, Sidorenko EI, Obrubov SA. Jeffektivnost' anti-vegf-preparata «ranibizumab» pri lechenii retinopatii nedonoshennyh. Rossijskaja detskaja oftal'mologija. 2019;3: 17–21. (In Russ.)]
10. Сидоренко Е.И., Сидоренко Е.Е., Обрубов С.А., Ле Х.Т. Частота рецидивов ретинопатии недоношенных после введения ингибиторов ангиогенеза (афлиберцепта) в зависимости от массы тела ребенка. Российская детская офтальмология. 2024;45(1): 12–20. [Sidorenko EI, Sidorenko EE, Obrubov SA, Le HT. Chastota recidivov retinopatii nedonoshennyh posle vvedeniya inhibitorov angiogeneza (aflibercepta) v zavisimosti ot massy tela rebenka. Rossijskaja detskaja oftal'mologija. 2024;45(1): 12–20. (In Russ.)]
11. Сидоренко Е.И., Сидоренко Е.Е., Обрубов С.А., Ле Х.Т. Частота рецидивов ретинопатии недоношенных после интравитреальной инъекции афлиберцепта в зависимости от гестационного возраста. Российская детская офтальмология. 2023;4: 39–44. [Sidorenko EI, Sidorenko EE, Obrubov SA, Le HT. Chastota recidivov retinopatii nedonoshennyh posle intravitreal'noj inekcii aflibercepta v zavisimosti ot gestacionnogo vozrasta. Rossijskaja detskaja oftal'mologija. 2023;4: 39–44. (In Russ.)]
12. O'Connor AR, Stephenson TJ, Johnson A, Tobin MJ, Ratib S, Fielder AR. Change of refractive state and eye size in children of birth weight less than 1701 g. Br J Ophthalmol. 2006;90(4): 456–460.
13. Асташева И.Б., Павлова Т.В. Особенности диагностики и коррекции аномалий рефракции у недоношенных детей. Ответственный редактор. 2015;22: 524–528. [Astashev IB, Pavlova TV. Osobennosti diagnostiki i korrektsii anomalii refraksii u nedonoshennyh detei. Otvetstvennyi redactor. 2015;22: 524–528. (In Russ.)]
14. Петров С.А., Ворокутова О.В. К вопросу о близорукости у детей в рубцовом периоде ретинопатии недоношенных. Университетская медицина Урала. 2018;4(3): 27–28. [Petrov SA, Vorkutova OV. K voprosu o blizorukosti u detei v rubtsovom periode retinopatii nedonoshennyh. Universitetskaya medicina Urala. 2018;4(3): 27–28. (In Russ.)]
15. Пономарева М.Н., Починок Е.М., Фомина Е.В. и др. Особенности офтальмологического статуса и факторы риска у пациентов с ретинопатией недоношенных. Медицинская наука и образование Урала. 2021;22(3): 67–70. [Ponomarev MN, Pochinok EM, Fomina EV, et al. Osobennosti oftal'mologicheskogo statusa i factory riska u patsientov s retinopatiei nedonoshennyh. Medicinskaya nauka i obrazovanie Urala. 2021;22(3): 67–70. (In Russ.)]
16. Сайдашева Э.И., Плотникова Е.В., Биличенко С.В., Шилина В.И. Организационные модели офтальмологического наблюдения недоношенных детей в педиатрическом катамнезе. Российский офтальмологический журнал. 2022;15(4): 84–88. [Saidasheva EI, Plotnikova EV, Bilichenko SV, Shilina VI. Organizatsionnye modeli oftal'mologicheskogo nabludeniya nedonoshennyh detei v pediatricheskom katamneze. Rossiiskii oftal'mologicheskii jurnal. 2022;15(4): 84–88. (In Russ.)]
17. Мягков А.В., Розенталь П.В. Изменение рефракции у детей с ретинопатией недоношенных после транспупиллярной

- лазеркоагуляции сетчатки. Российский офтальмологический журнал. 2023;16(2): 33–39. [Myagkov AV, Rozental PV. Izmeneniya refraktsii u detei s retinopatiei nedonoshennyh posle transpupillyarnoi lazerkoagulatsii setchatki. Rossiiskii oftal'mologicheskii jurnal. 2023;16(2): 33–39. (In Russ.)]
18. Кан И.Г., Асташева И.Б., Гусева М.Р., Дегтярева А.В., Ежова Н.Ю., Безенина Е.В., Васильева Р.С., Навоян М.Л., Сурма Т.С., Обрубов С.А. Рефракция у недоношенных детей, перенесших ретинопатию и у детей из группы риска в современных условиях выхаживания. Российская детская офтальмология. 2016;4: 9–13. [Kan IG, Astasheva IB, Guseva MR, Degtyareva AV, Ezhova NYu, Bezenina EV, Vasil'eva RS, Navojan ML, Surma TS, Obrubov SA. Refrakcija u nedonoshennyh detej, perenessih retinopatiju i u detej iz gruppy riska v sovremennyh uslovijah vyhazhivaniya. Rossijskaja detskaja oftal'mologija. 2016;4: 9–13. (In Russ.)]
19. Тарутта Е.П., Проскурина О.В., Маркосян Г.А. и др. Стратегически ориентированная концепция оптической профилактики возникновения и прогрессирования миопии. Российский офтальмологический журнал. 2020;13(4): 7–16. [Tarutta EP, Proskurina OV, Markosyan GA, et al. Strategicheski orientirovannaya kontseptsiya opticheskoj profilaktiki vzniknoveniya i progressirovaniya miopii. Rossiiskii oftal'mologicheskii jurnal. 2020;13(4): 7–16. (In Russ.)]
20. Ревта А.М. Отдаленные результаты лазеротерапии у недоношенных детей. Современные технологии в офтальмологии. 2018;1: 289–291. [Revta AM. Otdalennye rezultaty lazeroterapii u nedonoshennyh detei. Sovremennye tekhnologii v oftal'mologii. 2018;1: 289–291. (In Russ.)]
21. Пшеничников М.В., Коленко О.В., Егоров В.В., Сорокин Е.Л. Состояние зрительных функций у детей в отдаленном послеоперационном периоде лазерного лечения пороговых стадий ретинопатии недоношенных. Офтальмология. 2018;15(2S): 18–23. [Pshenichnov MV, Kolenko OV, Egorov VV, Sorokin EL. Sostoyanie zritel'nyh functsii u detei v otdalennom posleoperatsionnom periode lazernogo lecheniya porogovyh stadii retinopatii nedonoshennyh. Ophthal'mologiya. 2018;15(2S): 18–23. (In Russ.)]
22. Коголева Л.В., Катаргина Л.А., Судовская Т.В., Круглова Т.Б., Бобровская Ю.А. Результаты длительного наблюдения глубоко недоношенных детей с ретинопатией. Вестник офтальмологии. 2020;136(5): 39–45. [Kogoleva LV, Katargina LA, Sudovskaya TV, Kruglova TB, Bobrovskaya YuA. Rezul'taty dlitel'nogo nabludeniya gluboko nedonoshennyh detei s retinopatiei. Vestnik oftalmologii. 2020;136(5): 39–45. (In Russ.)]
23. Асташева И.Б., Лобанова И.В., Обрубов С.А., Таранова Ю.В., Володин Д.П. Особенности формирования рефракции и коррекции аметропий у детей, родившихся недоношенными. Российская детская офтальмология. 2019;1: 11–5. [Astasheva IB, Lobanova IV, Obrubov SA, Taranova YuV, Volodin DP. Osobennosti formirovaniya refraktsii i korrektsii ametropii u detei rodivshihhsya nedonoshennymi. Rossijskaya detskaya oftal'mologiya. 2019;1: 11–5. (In Russ.)]
24. Сайдашева Э.И., Буяновская С.В., Алексеев Ю.А. и др. Диспансерное офтальмологическое наблюдение недоношенных детей в Санкт-Петербурге: итоги и перспективы. Профилактическая и клиническая медицина. 2021;1(78): 53–57. [Saidasheva EI, Buynovskaya SV, Alekseev YuA, i dr. Dispansernoe oftal'mologicheskoe nabludenie nedonoshennyh detei v Sankt-Peterburge: itigi i perspektivy. Prjfilakticheskaya i klinicheskaya medecina. 2021;1(78): 53–57. (In Russ.)]

#### Информация об авторах

**Светлана Игоревна Рычкова**, д.м.н., врач-офтальмолог, ведущий научный сотрудник лаборатории «Зрительные системы» Института проблем передачи информации им. А.А. Харкевича РАН; доцент кафедры глазных болезней Медико-биологического университета инноваций и непрерывного образования ФГБУ «Государственный научный центр «Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна» ФМБА России и кафедры офтальмологии ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, lana.rych@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6764-8950>

**Александр Богданович Лавер**, врач-офтальмолог, аспирант кафедры глазных болезней Медико-биологического университета инноваций и непрерывного образования ФГБУ «Государственный научный центр «Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна» ФМБА России, e-mail: beesetm1z@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0002-1637-4712>

**Наталья Ивановна Курышева**, д.м.н., врач-офтальмолог, профессор, зав. кафедрой глазных болезней Медико-биологического университета инноваций и непрерывного образования ФГБУ «Государственный научный центр «Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна» ФМБА России, e-mail: e-natalia@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2265-6671>

#### Information about the authors

**Svetlana I. Rychkova**, Doctor of Science in Medicine, Ophthalmologist, Leading Researcher of the Laboratory of Vision Physiology, Associate professor of the Department of Eye Diseases, Associate Professor of the Department of Ophthalmology, e-mail: lana.rych@mail.ru, [orcid.org/0000-0001-6764-8950](https://orcid.org/0000-0001-6764-8950),

**Alexander B. Laver**, Ophthalmologist, PhD Student, E-mail: beesetm1z@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0002-1637-4712>

**Natalia I. Kurysheva**, Doctor of Science in Medicine, Ophthalmologist, Professor, Head of the Department of Eye Diseases, e-mail: e-natalia@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2265-6671>

#### Вклад авторов в работу:

**А.Б. Лавер**: проведение ретроспективного анализа амбулаторных карт, статистическая обработка материала.

**С.И. Рычкова**: написание текста.

**Н.И. Курышева**: обсуждение и редактирование текста.

#### Author's contribution:

**A.B. Laver**: conducting a retrospective analysis of outpatient records, statistical processing of the material.

**S.I. Rychkova**: writing.

**N.I. Kurysheva**: discussion and editing of the text.



## Оригинальные статьи Original articles

**Финансирование:** Авторы не получали конкретный грант на это исследование от какого-либо финансирующего агентства в государственном, коммерческом и некоммерческом секторах.

**Авторство:** Все авторы подтверждают, что они соответствуют действующим критериям авторства ICMJE.

**Согласие пациента на публикацию:** Письменного согласия на публикацию этого материала получено не было. Он не содержит никакой личной идентифицирующей информации

**Конфликт интересов:** Отсутствует

**Funding:** The authors have not declared a specific grant for this research from any funding agency in the public, commercial or notfor-profit sectors.

**Authorship:** All authors confirm that they meet the current ICMJE authorship criteria.

**Patient consent for publication:** No written consent was obtained for the publication of this material. It does not contain any personally identifying information.

**Conflict of interest:** There is no conflict of interest.

*Поступила: 03.12.2023  
Переработана: 05.05.2024  
Принята к печати: 10.06.2024*

*Originally received: 03.12.2023  
Final revision: 05.05.2024  
Accepted: 10.06.2024*

Научная статья

УДК 617.713

DOI: <https://doi.org/10.25276/2307-6658-2024-2-21-26>

## Интраоперационная профилактика децентрации роговичного кольца в ходе интрастромальной имплантации при центральном кератоконусе

А.В. Терещенко<sup>1, 2</sup>, Е.Н. Вишнякова<sup>1</sup>, И.Г. Трифаненкова<sup>1, 2</sup>, С.К. Демьянченко<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Калужский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Фегорова» Минздрав России, Калуга, Россия

<sup>2</sup>Медицинский институт ФГБОУ ВО «Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского», Калуга, Россия

### РЕФЕРАТ

**Цель.** Разработка методики интраоперационной профилактики децентрации роговичного кольца ООО «НЭП «Микрохирургия глаза» в ходе интрастромальной имплантации при центральном кератоконусе 2-й стадии. **Материал и методы.** В данную работу вошли 5 пациентов (6 глаз) в возрасте от 32 до 42 лет с диагнозом «центральный кератоконус 2-й стадии в сочетании с миопией высокой степени», которым требовалась имплантация колец ООО «НЭП «Микрохирургия глаза» от 200 – 250 мкм внутренним диаметром 5 мм. Расчет параметров интрастромального кольца производили по данным номограмм для колец MyoRing и номограмм для расчета интрастромальных сегментов для сферического компонента. Для формирования интрастромального кармана использовали фемтосекундный лазер Femto LDV Z8 (Ziemer, Швейцария). Выполняли цифровую разметку роговицы при помощи системы Verion, используя программу капсулорексиса с центра-

цией по зрительной оси. **Результаты.** Через 6 месяцев во всех случаях отмечалось увеличение остроты зрения, снижение сферического и цилиндрического компонентов рефракции, снижение данных кератометрии, толщина роговицы оставалась стабильной. У всех пациентов наблюдалось выраженное снижение кератометрических показателей, кератотопограмма имела специфический вид, соответствующий центральному расположению кольца. Ни одного случая смещения и децентрации кольца не выявлено. **Заключение.** Разработанная методика обеспечивает прецизионную имплантацию интрастромального роговичного кольца с точной центрацией по зрительной оси, исключение риска децентрации кольца в послеоперационном периоде. Необходимы дальнейшие исследования на большем клиническом материале и в более продолжительный период наблюдения.

**Ключевые слова:** первичная кератэктазия, кератоконус, интрастромальная кератопластика, интрастромальное роговичное кольцо

**Для цитирования:** Терещенко А.В., Вишнякова Е.Н., Трифаненкова И.Г., Демьянченко С.К. Интраоперационная профилактика децентрации роговичного кольца в ходе интрастромальной имплантации при центральном кератоконусе. Российская детская офтальмология. 2024; 2(48): 21–26. DOI: <https://doi.org/10.25276/2307-6658-2024-2-21-26>

**Автор, ответственный за переписку:** Ирина Георгиевна Трифаненкова, [nauka@eye-kaluga.com](mailto:nauka@eye-kaluga.com)

### ABSTRACT

Original article

#### Intraoperative prevention of corneal ring decentration during intrastromal implantation for central keratoconus

A.V. Tereshchenko<sup>1, 2</sup>, E.N. Vishnyakova<sup>1</sup>, I.G. Trifanenkova<sup>1, 2</sup>, S.K. Demyanchenko<sup>1</sup>

<sup>1</sup>S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Kaluga Branch, Kaluga, Russian Federation;

<sup>2</sup>Medical Institute of Kaluga Tsiolkovski State University, Kaluga, Russian Federation

**Purpose.** To develop a method for intraoperative prevention of decentration of the corneal ring manufactured by NEP Eye Microsurgery LLC during intrastromal implantation for stage 2 central keratoconus. **Material and methods.** This work included 5 patients (6 eyes) from 32 to 42 year old diagnosed with stage 2 central keratoconus in combination with high myopia, who required implantation of rings manufactured by NEP Eye Microsurgery LLC from 200 – 250 microns with an internal

diameter of 5 mm. The parameters of the intrastromal ring were calculated using the data from nomograms for MyoRing rings and nomograms for calculating intrastromal segments for the spherical component. A femtosecond laser, Femto LDV Z8 (Ziemer, Switzerland) was used to form an intrastromal channel. Capsulorhexis program for centering on the visual axis was used to perform digital marking of the cornea using the Verion system. **Results.** In 6 months, in all cases there was an increase

in visual acuity, a decrease in the spherical and cylindrical components of refraction, a decrease in keratometry data, and the thickness of the cornea remained stable. All patients had a marked decrease in keratometric parameters. Keratotopography results had a specific appearance, corresponding to the central location of the ring. Not a single case of ring displacement or decentration was identified. **Conclusion.** Developed technique

ensures precision implantation of an intrastromal corneal ring with precise centering along the visual axis, reducing risk of decentration of the ring in the postoperative period. Further studies are needed on larger clinical material and over a longer observation period.

**Key words:** *primary corneal ectasia, keratoconus, intrastromal keratoplasty, intrastromal corneal ring*

**For citation:** Tereshchenko A.V., Vishnyakova E.N., Trifanenkova I.G., Demyanchenko S.K. Intraoperative prevention of corneal ring decentration during intrastromal implantation for central keratoconus. *Rossiyskaya detskaya oftalmologiya.* 2024;2(48): 21–26.

DOI: <https://doi.org/10.25276/2307-6658-2024-2-21-26>

**Corresponding author:** Irina G. Trifanenkova, nauka@eye-kaluga.com

## АКТУАЛЬНОСТЬ

В структуре первичных кератэктазий кератоконус занимает лидирующее место. Актуальность и значимость проблемы кератоконуса определяется повсеместным ростом, широким возрастным диапазоном, двусторонним поражением и прогрессирующим характером заболевания, что приводит к снижению зрительных функций и качества жизни в молодом и трудоспособном возрасте.

Распространенным и эффективным способом лечения кератоконуса является интрастромальная кератопластика (ИСКП) с использованием интрастромальных роговичных колец [1, 2]. За время, прошедшее с момента внедрения ИСКП в клиническую практику, методы формирования интрастромального кармана прошли путь от использования микрократома до фемтосекундного лазера. Однако этап центрации кольца по зрительной оси внутри интрастромального кармана до сих пор субъективен и ни одна из существующих методик ИСКП не исключает такого осложнения, как децентрация кольца.

В этом отношении представляет интерес цифровое разметочное устройство Verion (Alcon, США), которое изначально было предназначено для позиционирования торических интраокулярных линз (ИОЛ). Данная система ориентируется на анатомические структуры глаза и исключает негативное влияние неправильного положения головы пациента на операционном столе и циклоторсии глаза. Наличие проекционной метки в окулярах микроскопа позволяет производить точное позиционирование ИОЛ по заданной оси, а наличие градуированной разметки окружности роговицы дает возможность определить истинное положение ИОЛ относительно оси роговицы. Данная система доказала свое преимущество перед мануальными методиками разметки роговицы [3].

На сегодняшний день цифровое разметочное устройство Verion с успехом применяется в хирургии роговой оболочки глаза (операции SMILE, CLEAR,

ФРАК, имплантация интрастромальных роговичных сегментов) для исключения циклоторсии [4, 5].

В 2007 г. на конгрессе Европейского общества катарактальных и рефракционных хирургов профессор A. Daxer представил концепцию имплантации колец MyoRing [6]. На сегодняшний день в клинической практике имеются отечественные кольца ООО «НЭП «Микрохирургия глаза» из полиметилметакрилата (ПММА), обладающие сопоставимой клинической эффективностью.

## ЦЕЛЬ

Разработка методики интраоперационной профилактики децентрации роговичного кольца ООО «НЭП «Микрохирургия глаза» в ходе интрастромальной имплантации при центральном кератоконусе 2-й стадии.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В данную работу вошли 5 пациентов (6 глаз) в возрасте от 32 до 42 лет с диагнозом «центральный кератоконус 2-й стадии в сочетании с миопией высокой степени», которым требовалась имплантация колец ООО «НЭП «Микрохирургия глаза» от 200–250 мкм внутренним диаметром 5 мм.

Помимо стандартных методов исследования пациентам дополнительно проводились специальные методы исследования на системе Verion.

**Техника операции.** Расчет параметров интрастромального кольца производят по данным номограмм для колец MyoRing и номограмм для расчета интрастромальных сегментов для сферического компонента. Для формирования интрастромального кармана используют фемтосекундный лазер Femto LDV Z8 (Ziemer, Швейцария). В программу фемтосекундного лазера вносят стандартные параметры: диаметр кармана, длина входного разреза, ось входного разреза, глубина залегания интрастромального кармана. Далее проводят разметку роговицы. Для этого

в программном обеспечении системы Verion выбирают программу капсулорексиса с центрацией по зрительной оси, производят регистрацию и в результате наложения проекции капсулорексиса в реальном времени на роговицу выполняют маркировку роговицы. Хирургическим маркером, который не блокирует прохождение лазерного излучения и не влияет на качество формируемого интрастромального кармана, отмечают на роговице пациента 5 точек: точку пересечения зрительной оси в центре роговицы и 4 точки по взаимноперпендикулярным меридианам по контуру проекционной цифровой разметки капсулорексиса на 12, 6, 3 и 9 часах соответственно. Центр проекционной цифровой разметки капсулорексиса находится в точке пересечения зрительной оси.

Все 5 вышеуказанных точек обеспечивают позиционирование местоположения фемтодиссекции для точной постановки замкнутого интрастромального кольца 360° производства ООО «НЭП «МГ». Далее проводят процесс аппланации фемтосекундного лазера на поверхность глаза пациента, после чего лазер производит фемтолазерный этап. Время фемтолазерного этапа по формированию интрастромального кармана составляет 15 с. Затем выполняют вскрытие входного разреза и разделение интрастромального кармана. После этого с помощью пинцетной техники захватывают кольцо, производят его дозированное сжатие и имплантируют его в интрастромальный карман. Далее позиционируют кольцо по ранее выполненной разметке: центр кольца должен совпадать с точкой зрительной оси, концы радиусов кольца на 12, 6, 3 и 9 часах должны совпадать с 4 отмеченными хирургическим маркером точками концов радиусов круговой проекционной цифровой разметки капсулорексиса на 12, 6, 3 и 9 часах соответственно. В завершение операции адаптируют роговичный разрез, закапывают антибактериальные капли, устанавливают мягкую контактную линзу.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

У всех пациентов ранний послеоперационный период протекал адекватно. На следующий день после операции все пациенты отмечали улучшение остроты зрения. Кольца находились в правильном положении в глубоких слоях стромы согласно расчетной глубине, что подтверждалось данными оптической когерентной томографии.

Средние значения остроты зрения, показателей рефракции и кератометрии до и через 6 месяцев после операции представлены в *таблице*.

Как видно из таблицы, через 6 месяцев во всех случаях отмечалось увеличение остроты зрения, снижение сферического и цилиндрического компонентов рефракции, снижение данных кератоме-

трии, толщина роговицы оставалась стабильной. У всех пациентов наблюдалось выраженное снижение кератометрических показателей, кератотопограмма имела специфический вид, соответствующий центральному расположению кольца. Ни одного случая смещения и децентрации кольца не выявлено.

В двух клинических примерах представлены результаты разработанной методики.

*Клинический пример 1.* Пациентка А., 37 лет. Диагноз OU: кератоконус 2-й стадии с центральным расположением зоны эктазии, миопия высокой степени. Некорригированная острота зрения левого глаза (OS) до операции составляла 0,02, корригированная – Sph –10,0 дптр, cyl –2,0 дптр ax 120° = 0,3; K1 – 49,1 дптр ax 38,2°, K2 – 51,6 дптр ax 122°, Пахиметрия OS: тончайшее место 417 мкм в зоне 5–6 мм.

Пациентка пролечена с применением разработанной методики.

Через 6 месяцев некорригированная острота зрения OS повысилась и составила 0,2, корригированная – Sph –2,75 дптр, cyl –1,0 дптр ax 120° = 0,4; K1 – 43,1 дптр ax 40,5°, K2 – 43,6 дптр ax 122°. Полученные данные были стабильны на протяжении периода наблюдения 6 месяцев, без смещения и децентрации кольца.

*Клинический пример 2.* Пациентка Д., 32 года. Диагноз OU: кератоконус 2-й стадии с центральным расположением зоны эктазии, миопия высокой степени. Некорригированная острота зрения правого глаза (OD) до операции составляла 0,03, корригированная – Sph –6,0 дптр, cyl –0,5 дптр ax 75° = 0,3; K1 – 47,2 дптр ax 61,5°, K2 – 47,3 дптр ax 150°. Пахиметрия OD: тончайшее место 423 мкм в зоне 5–6 мм.

Пациентка пролечена с применением разработанной методики.

Через 6 месяцев некорригированная острота зрения OD повысилась и составила 0,4, корригированная – cyl –1,5 дптр ax 160° = 0,6; K1 – 40,9 дптр ax 96,6°, K2 – 43,7 дптр ax 186°. Полученные данные были стабильны на протяжении периода наблюдения 6 месяцев, без смещения и децентрации кольца.

## ОБСУЖДЕНИЕ

В литературе представлено значительное количество отечественных и зарубежных публикаций, посвященных технологии и результатам имплантации колец MyoRing [7–13].

Отечественным аналогом MyoRing выступает разомкнутое кольцо из ПММА с длиной дуги 359° производства ООО «НЭП Микрохирургия глаза». Однако в доступных источниках представлены единичные публикации по его использованию для хирургического лечения кератоконуса [14, 15]. Было показано, что после имплантации разомкнутого

Таблица

Медиана, нижний квартиль (Q1) и верхний квартиль (Q3) остроты зрения, показателей рефракции и кератометрии до и через 6 месяцев после интрастромальной имплантации роговичного кольца ООО «НЭП «МГ».

Table

Median, lower quartile (Q1) and upper quartile (Q3) of visual acuity, refractive index and keratometry before and 6 months after intrastromal implantation of the corneal ring manufactured by NEP MG LLC.

Параметр Parameter	До операции Before surgery	Через 6 месяцев 6 months after
НКОЗ Uncorrected visual acuity	0,03 [0,03; 0,05]	0,20 [0,10; 0,20]
КОЗ Corrected visual acuity	0,30 [0,30; 0,40]	0,50 [0,40; 0,50]
Sph	-6,50 [-9,00; -5,75]	-2,00 [-2,50; -2,00]
Cyl	-2,00 [-3,00; -2,00]	-1,00 [-2,00; -0,50]
Kmin	47,80 [46,10; 49,70]	43,70 [43,30; 46,60]
Kmax	52,80 [50,60; 59,30]	50,10 [46,30; 54,50]
Пахиметрия Pachymetry	464,00 [441,00; 483,00]	460,00 [439,00; 475,00]

кольца цилиндрический компонент рефракции уменьшился на 70,5%, сферический – на 83%, функциональные результаты свидетельствовали о заметном улучшении некорректируемой и корректируемой остроты зрения на 33 и 40% соответственно, что говорит об эффективности и перспективности применения отечественных роговичных колец.

Большой вклад в повышение точности выполнения интрастромальной имплантации роговичных колец при хирургическом лечении кератоконуса внесло внедрение и широкое использование в клинической практике фемтосекундных лазеров [13, 15]. Однако этап центрации кольца внутри сформированного фемтолазером роговичного кармана остается субъективным, что подразумевает дополнительные вмешательства, направленные на коррекцию положения кольца в послеоперационном периоде [16].

Безусловно, рефракционная хирургия, как и любая хирургия на роговице, требует высокой точности. В этой связи необходимо отметить, что применение цифровой системы Verion (Alcon, США) показало себя как надежный инструмент интраоперационной разметки, достоверно повышающий прецизионность выполнения ИСКП [17].

В настоящей работе впервые были использованы отечественные интрастромальные кольца 360° производства ООО «НЭП «МГ». Для обеспечения точности расположения и интраоперационной профилактики децентрации имплантируемого

роговичного кольца применяли навигационную систему Verion, оптимизировав для этого функции программы капсулорексиса с центрацией по зрительной оси.

Полученные результаты на ограниченном количестве пациентов с кератоконусом (6 глаз) показали, что предложенная методика проста в исполнении, безопасна и обеспечивает максимальную точность фемтодиссекции при формировании интрастромального кармана и позиционировании роговичного кольца 360°.

Через 6 месяцев во всех случаях на кератотопограмме регистрировалась картина, соответствующая центральному расположению кольца. Не выявлено ни одного случая смещения и децентрации кольца за период наблюдения.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанная методика обеспечивает прецизионную имплантацию интрастромального роговичного кольца с точной центрацией по зрительной оси, повышение некорректированной и корректированной остроты зрения, снижение сферического и цилиндрического компонентов рефракции, улучшение данных кератометрии, исключение риска децентрации кольца в послеоперационном периоде. Необходимы дальнейшие исследования на большем клиническом материале и в более продолжительный период наблюдения.



ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Drzyzga L, Wygledowska-Promienska D, Piotrowska-Gwozdz A, Gosciniewicz P, Mrukwa-Kominek E. The use of intrastromal corneal ring segments in patients with myopia and keratoconus. *Klin Oczna*. 2016;118(1): 72–77.
2. Zadnik K, Money S, Lindsley K. Intrastromal corneal ring segments for treating keratoconus. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019;5(5): CD011150.
3. Webers V, Bauer N, Visser N, Berendschot T, van den Biggelaar F, Nuijts R. Image-guided system versus manual marking for toric intraocular lens alignment in cataract surgery. *J Cataract Refract Surg*. 2017;43(6): 781–788. doi: 10.1016/j.jcrs.2017.03.041
4. Терещенко А.В., Демьянченко С.К., Вишнякова Е.Н. Фемтолазерная интрастромальная имплантация роговичных сегментов с использованием цифрового разметочного устройства в хирургическом лечении кератоконуса. *Офтальмохирургия*. 2022;4: 26–35. [Tereshchenko AV, Demyanchenko SK, Vishnyakova EN. Femtolaser intrastromal implantation of corneal segments using a digital marking device in the surgical treatment of keratoconus. *Ophthalmosurgery*. 2022;4: 26–35. (In Russ.)]
5. Терещенко А.В., Тимофеев М.А., Трифаненкова И.Г., Демьянченко С.К. Клинико-функциональные результаты модифицированной фемтолазерной рефракционной аутокератопластики у пациентов с кератоконусом. *Офтальмохирургия*. 2023;2: 28–35. [Tereshchenko AV, Timofeev MA, Trifanenkova IG, Demyanchenko SK. Clinical and functional results of modified femtolaser refractive autokeratoplasty in patients with keratoconus. *Ophthalmosurgery*. 2023;2: 28–35. (In Russ.)]
6. Daxer A, Mahmoud H, Venkateswaran RS. Intracorneal continuous ring implantation for keratoconus: One-year follow-up. *J Cataract Refract Surg*. 2010;36(8): 1296–1302. doi: 10.1016/j.jcrs.2010.03.039
7. Naderi M, Karimi F, Jadidi K, Mosavi SA, Ghobadi M, Tireh H, Khorrami-Nejad M. Long-term results of MyoRing implantation in patients with keratoconus. *Clin Exp Optom*. 2021;104(4): 499–504. doi: 10.1080/08164622.2021.1878813
8. Khorrami-Nejad M, Aghili O, Hashemian H, Aghazadeh-Amiri M, Karimi F. Changes in Corneal Asphericity after MyoRing Implantation in Moderate and Severe Keratoconus. *J Ophthalmic Vis Res*. 2019;14(4): 428–435. doi: 10.18502/jovr.v14i4.5443
9. Janani L, Tanha K, Najafi F, Jadidi K, Nejat F, Hashemian SJ, Dehghani M, Sadeghi M. Efficacy of complete rings (MyoRing) in treatment of Keratoconus: a systematic review and meta-analysis. *Int Ophthalmol*. 2019;39(12): 2929–2946. doi: 10.1007/s10792-019-01121-9
10. Sedaghat MR, Momeni-Moghaddam H, Belin MW, Akbarzadeh R, Sakhaee M, Armanfar F, Shahri F, Akhavan Rezayat A. Anatomical and Visual Effects of the MyoRing Implantation Measured by the ABCD Keratoconus Grading System. *Eye Contact Lens*. 2020;46(1): 52–56. doi: 10.1097/ICL.0000000000000595
11. Паштаев Н.П., Поздеева Н.А., Сеницын М.В. Сроки и влияние на рефракционный эффект коррекции положения кольца MyoRing у пациентов с кератоконусом. *Офтальмохирургия*. 2017;4: 55–59. [Pashtaev NP, Pozdeeva NA, Sinitsyn MV. Timing and impact on the refractive effect of correcting the position of the MyoRing in patients with keratoconus. *Ophthalmosurgery*. 2017;4: 55–59. (In Russ.)] doi: 10.25276/0235-4160-2017-4-55-59
12. Сеницын М.В., Паштаев Н.П., Поздеева Н.А. Фемтолазерная интрастромальная имплантация колец MyoRing у пациентов с кератоконусом. *Современные технологии в офтальмологии*. 2015;3: 156–159. [Sinitsyn MV, Pashtaev NP, Pozdeeva NA. Femtolaser intrastromal implantation of MyoRing rings in patients with keratoconus. *Modern technologies in ophthalmology*. 2015;3: 156–159. (In Russ.)]
13. Паштаев Н.П., Поздеева Н.А., Сеницын М.В. Сравнительный анализ отдаленных клинико-функциональных результатов имплантаций интрастромальных сегментов и колец MyoRing с применением фемтосекундного лазера у пациентов с кератоконусом. *Вестник Волгоградского государственного медицинского университета*. 2017;2 (62): 84–87. [Pashtaev NP, Pozdeeva NA, Sinitsyn MV. Comparative analysis of long-term clinical and functional results of implantation of intrastromal segments and MyoRing rings using a femtosecond laser in patients with keratoconus. *Bulletin of Volgograd State Medical University*. 2017;2(62): 84–87. (In Russ.)]
14. Калинин Ю.Ю., Иошин И.Э., Леонтьева Г.Д., и др. Первые результаты опыт использования кольцевидных интрастромальных роговичных имплантатов у пациентов с кератоконусом. XIV Научно-практическая конференция «Современные технологии катарактальной и рефракционной хирургии»: Сборник научных статей. 2013: 232–237. [Kalinnikov YuYu, Ioshin IE, Leontyeva GD, et al. First results of the experience of using ring-shaped intrastromal corneal implants in patients with keratoconus. XIV Scientific and Practical Conference “Modern technologies of cataract and refractive surgery”: Collection of scientific articles. 2013: 232–237. (In Russ.)]
15. Калинин Ю.Ю., Иошин И.Е., Григорян А.Р., Беззаботнов А.И. Фемтолазерная кератопластика с использованием кольцевидного роговичного имплантата 359° в лечении кератоконуса. *Практическая медицина*. 2017;9(1): 41–45. [Kalinnikov YuYu, Yoshin IE, Grigoryan AR, Bezzabotnov AI. Femtolaser keratoplasty using a 359° ring-shaped corneal implant in the treatment of keratoconus. *Practical medicine*. 2017;9(1): 41–45. (In Russ.)]
16. Паштаев Н.П., Поздеева Н.А., Сеницын М.В. Сроки и влияние на рефракционный эффект коррекции положения кольца MyoRing у пациентов с кератоконусом. *Офтальмохирургия*. 2017;4: 55–59. [Pashtaev NP, Pozdeeva NA, Sinitsyn M.V. Timing and impact on the refractive effect of correcting the position of the MyoRing in patients with keratoconus. *Ophthalmosurgery*. 2017;4: 55–59. (In Russ.)] doi: 10.25276/0235-4160-2017-4-55-59
17. Терещенко А.В., Демьянченко С.К., Вишнякова Е.Н. Фемтолазерная интрастромальная имплантация роговичных сегментов с использованием цифрового разметочного устройства в хирургическом лечении кератоконуса. *Офтальмохирургия*. 2022;4: 26–35. [Tereshchenko AV, Demyanchenko SK, Vishnyakova EN. Femtolaser intrastromal implantation of corneal segments using a digital marking



device in the surgical treatment of keratoconus. *Ophthalmosurgery*. 2022;4: 26–35. (In Russ.)] doi: 10.25276/0235-4160-2022-4-26-35

#### Информация об авторах

**Александр Владимирович Терещенко**, д.м.н., директор филиала, профессор кафедры хирургии, nauka@eye-kaluga.com, <https://orcid.org/0000-0002-0840-2675>

**Екатерина Николаевна Вишнякова**, к.м.н., врач-офтальмолог отделения оптико-реконструктивной и рефракционной хирургии, nauka@eye-kaluga.com <https://orcid.org/0000-0003-3629-5077>

**Ирина Георгиевна Трифаненкова**, д.м.н., заместитель директора по научной работе, профессор кафедры хирургии, nauka@eye-kaluga.com, <https://orcid.org/0000-0001-9202-5181>

**Сергей Константинович Демьянченко**, к.м.н., заведующий отделением оптико-реконструктивной и рефракционной хирургии, nauka@eye-kaluga.com, <https://orcid.org/0000-0002-0839-2876>

#### Information about the authors

**Alexander V. Tereshchenko**, Doctor of Science in Medicine, Director General, Professor, nauka@eye-kaluga.com, <https://orcid.org/0000-0002-0840-2675>

**Ekaterina N. Vishnyakova**, PhD in Medicine, Ophthalmologist of the Department of Optical-Reconstructive and Refractive Surgery, nauka@eye-kaluga.com, <https://orcid.org/0000-0003-3629-5077>

**Irina G. Trifanenkova**, Doctor of Science in Medicine, Deputy Director for Scientific Work, Professor, nauka@eye-kaluga.com, <https://orcid.org/0000-0001-9202-5181>

**Sergey K. Demyanchenko**, PhD in Medicine, Head of the Department of Optical-Reconstructive and Refractive Surgery, nauka@eye-kaluga.com, <https://orcid.org/0000-0002-0839-2876>

#### Вклад авторов в работу:

**А.В. Терещенко:** существенный вклад в концепцию и дизайн работы, окончательное утверждение версии подлежащей публикации.

**Е.Н. Вишнякова:** сбор, анализ и обработка материала, написание текста.

**И.Г. Трифаненкова:** существенный вклад в концепцию и дизайн работы, редактирование.

**С.К. Демьянченко:** сбор, анализ и обработка материала.

#### Author's contribution:

**A.V. Tereshchenko:** significant contribution to the concept and design of the work, final approval of the version to be published.

**E.N. Vishnyakova:** collection, analysis and processing of the material, writing.

**I.G. Trifanenkova:** significant contribution to the concept and design of the work, editing.

**S.K. Demyanchenko:** collection, analysis and processing of the material.

**Финансирование:** Авторы не получали конкретный грант на это исследование от какого-либо финансирующего агентства в государственном, коммерческом и некоммерческом секторах.

**Авторство:** Все авторы подтверждают, что они соответствуют действующим критериям авторства ICMJE.

**Согласие пациента на публикацию:** Письменного согласия на публикацию этого материала получено не было. Он не содержит никакой личной идентифицирующей информации.

**Конфликт интересов:** Отсутствует.

**Funding:** The authors have not declared a specific grant for this research from any funding agency in the public, commercial or not-for-profit sectors.

**Authorship:** All authors confirm that they meet the current ICMJE authorship criteria.

**Patient consent for publication:** No written consent was obtained for the publication of this material. It does not contain any personally identifying information.

**Conflict of interest:** There is no conflict of interest.

*Поступила: 25.12.2023*

*Переработана: 05.05.2024*

*Принята к печати: 10.06.2024*

*Originally received: 25.12.2023*

*Final revision: 05.05.2024*

*Accepted: 10.06.2024*

Случай из практики

УДК 617.76

DOI: <https://doi.org/10.25276/2307-6658-2024-2-27-32>

## IgG4-связанное заболевание с вовлечением тканей глазницы у пятилетнего ребенка

Ю.В. Котова<sup>1</sup>, Е.Е. Гришина<sup>2</sup>, Е.И. Кондратьева<sup>1</sup>, Г.И. Фоканова<sup>1</sup>, И.М. Тарабанько<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ГБУЗ МО «Научно-исследовательский клинический институт детства Минздрава Московской области», Мытищи, Московская область, Россия

<sup>2</sup>ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского», Москва, Россия

### РЕФЕРАТ

**Цель.** Демонстрация редкого клинического случая IgG4-связанного заболевания в практике ревматолога, педиатра и офтальмолога. **Материал и методы.** Ребенку 5 лет с патологическим процессом в левой глазнице, проявившимся левосторонним экзофтальмом, смещением левого глаза медиально, отграничением подвижности кнаружи, в офтальмологическом отделении МОНИКИ была проведена орбитотомия с гистологическим и иммуногистохимическим исследованием биоптата. Установлен диагноз IgG4-связанного заболевания с вовлечением тканей левой орбиты. **Результаты.** В ревматологическом отделении Московского областного научно-исследовательского клинического института детства мальчик получил пульс-терапию глюкокортикоидами с переходом на поддерживающую пероральную терапию, местную терапию в виде инстилляций 0,1% раствора дексаметазона. При попытке снижения дозы глюкокортикоидов вновь увеличились экзофтальм и отек век слева. Терапия циклофосфаном оказалась неэффективной. Дополнительно к пероральному приему преднизолона был назначен прием препарата Ритуксимаб из группы синтетических химерных моноклональных анти-

тел. Отмечается стабилизация процесса в левой орбите и улучшение общего состояния ребенка. Продолжительность ремиссии 2 года. **Обсуждение.** IgG4-связанное заболевание характеризуется лимфоплазмацитарной инфильтрацией тканей с преобладанием IgG4-позитивных клеток и последующим формированием фиброза. Офтальмологические проявления IgG4-связанного заболевания чаще всего характеризуются поражением тканей орбиты и слезной железы. Обычно развивается у лиц среднего возраста, в педиатрической практике встречается редко. **Заключение.** Пациенты, страдающие IgG4-связанным заболеванием, могут встречаться в практике ревматолога, педиатра и офтальмолога. При несвоевременной диагностике и лечении заболевание склонно к прогрессированию, что приводит к инвалидизации пациента. Основным методом лечения является длительный прием глюкокортикоидов. В случае стероид-резистентности или стероид-зависимости остро встает вопрос о раннем подключении иммуносупрессивных препаратов или генно-инженерных биопрепаратов

**Ключевые слова:** IgG4-связанная болезнь, аутоиммунный орбитальный миозит, детская ревматология, иммуносупрессирующая терапия

**Для цитирования:** Котова Ю.В., Гришина Е.Е., Кондратьева Е.И., Фоканова Г.И., Тарабанько И.М. IgG4-связанное заболевание с вовлечением тканей глазницы у пятилетнего ребенка. Российская детская офтальмология. 2024;2(48): 27–32.

DOI: <https://doi.org/10.25276/2307-6658-2024-2-27-32>

**Автор, ответственный за переписку:** Елена Евгеньевна Гришина, eyelena@mail.ru

### ABSTRACT

Case study

#### IgG4-related disease involving the tissues of the orbit in a five-year-old child

Yu.V. Kotova<sup>1</sup>, E.E. Grishina<sup>2</sup>, E.I. Kondratieva<sup>1</sup>, G.I. Fokanova<sup>1</sup>, I.M. Tarabanko<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Moscow Regional Research Institute of Childhood, Mytishchi, Moscow Region, Russian Federation

<sup>2</sup>M.F. Vladimirovsky Moscow Regional Research Institute, Moscow, Russian Federation

**Purpose.** To demonstrate a rare clinical case of IgG4-related disease in the practice of a rheumatologist, a pediatrician and an ophthalmologist. **Material and methods.** A 5-year-old child had a lesion in the left orbit, manifested by left-sided exophthalmos, medial displacement of the left eye, and limited outward eye

mobility. He underwent an orbitotomy with histological and immunohistochemical examination of the biopsy specimen in the ophthalmology department of M.F. Vladimirovsky Moscow Regional Research Institute. A diagnosis of IgG4-related disease involving the left orbital tissue was made. **Results.** In the

rheumatology department of the Moscow Regional Research Clinical Institute of Childhood, the boy received pulse therapy with glucocorticoids. When trying to reduce the dose of glucocorticoids, exophthalmos and swelling of the eyelids on the left increased again. Cyclophosphamide therapy was ineffective. In addition to oral Prednisolone, Rituximab, a drug from the group of synthetic chimeric monoclonal antibodies, was prescribed. A stabilization of the process in the left orbit and an improvement in the general condition of the child occurred. The duration of remission is 2 years. **Discussion.** IgG4-related disease is characterized by lymphoplasmacytic infiltration of tissues with a predominance of IgG4-positive cells and subsequent formation of fibrosis. Ophthalmological manifestations of IgG4-related

disease are most often characterized by damage to the tissues of the orbit and lacrimal gland. Usually develops in middle-aged people; it is rare in pediatric practice. **Conclusion.** Patients with IgG4-related disease can be encountered in the practice of a rheumatologist, pediatrician and ophthalmologist. If diagnosis and treatment are not urgent, the disease is prone to progression, which leads to disability of the patient. The main treatment method is long-term use of glucocorticoids. In case of steroid resistance or steroid dependence, early use of immunosuppressive drugs or monoclonal antibodies could be considered.

**Key words:** immunoglobulin G4-related disease, autoimmune orbital myositis, pediatric rheumatology, immunosuppressive therapy

**For citation:** Kotova Yu.V., Grishina E.E., Kondratieva E.I., Fokanova G.I., Tarabanko I.M. IgG4-related disease involving the tissues of the orbit in a five-year-old child. *Rossiyskaya detskaya oftalmologiya.* 2024;2(48): 27–32. DOI: <https://doi.org/10.25276/2307-6658-2024-2-27-32>

**Corresponding author:** Elena E. Grishina, [eyelena@mail.ru](mailto:eyelena@mail.ru)

## АКТУАЛЬНОСТЬ

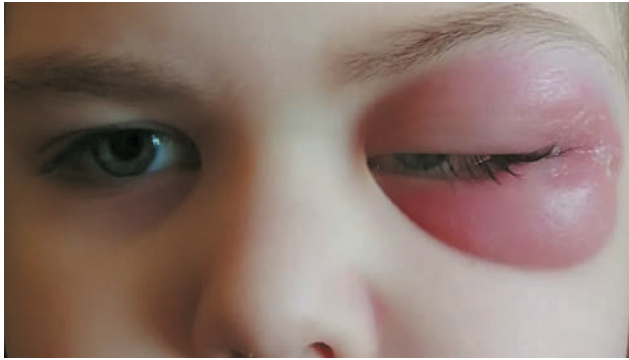
Одной из редких причин аутоиммунного воспаления тканей глазницы является иммуноглобулин G4 (IgG4)-связанное заболевание, которое относится к мультиорганной патологии. Однако поражение одного органа, например орбитальный миозит, может на каком-то этапе опережать вовлечение в воспалительный процесс других органов. IgG4-связанное заболевание преимущественно развивается у мужчин среднего возраста [1] и в педиатрической практике встречается редко. В литературе описаны единичные случаи IgG4-связанного заболевания у детей, поэтому диагностика и лечение данной патологии у детей представляет интерес. Представляем редкий случай IgG4-связанного заболевания с вовлечением тканей глазницы и век у пятилетнего ребенка.

*Клинический случай.* В феврале 2021 г. в отделение ревматологии Научно-исследовательского клинического института детства Московской области поступил пациент 2015 года рождения. Жалобы, записанные со слов мамы, заключались в отеке и покраснении век слева, субфебрилитете. Из анамнеза жизни стало известно, что покраснение и отек век появились в сентябре 2020 г. на 4-й день после вакцинации от гриппа. В октябре 2020 г. обратились в Морозовскую детскую городскую клиническую больницу, где был выставлен диагноз: псевдоопухоль левой глазницы. С октября до середины ноября 2020 г. ребенок проходил курс терапии глюкокортикоидами с положительным эффектом, однако после отмены гормональной терапии вновь появились отек и гиперемия век. Проведена магнитно-резонансная томография (МРТ) глазниц с внутривенным болюсным контрастированием – было высказано предположение о наличии опухоли глазницы. В январе 2021 г. родители

ребенка обратились в Национальный медицинский исследовательский центр глазных болезней им. Гельмгольца, откуда ребенок был направлен в Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского (МОНКИ им. М.Ф. Владимирского) для диагностической орбитотомии в связи с выявленной общесоматической патологией. В офтальмологическом отделении МОНКИ им. М.Ф. Владимирского проведена диагностическая орбитотомия и биопсия тканей левой глазницы и век левого глаза.

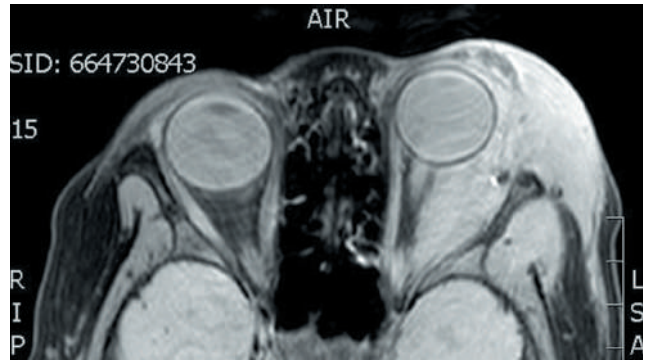
При гистологическом исследовании удаленного материала выявлена диффузная лимфоцитарная инфильтрация мягких тканей глазницы со значительной примесью плазматических клеток. Количество плазматических клеток составило более 60 в поле зрения. Имелись признаки облитерирующего васкулита. Иммуногистохимическое исследование подтвердило наличие в инфильтрате большого количества CD138 – плазматических клеток, значительная часть которых представлена (более 40%) IgG4+. Сходные изменения обнаружены и в биоптате век. Был установлен диагноз: IgG4-связанное заболевание глазницы и век.

Ребенок был переведен в детское ревматологическое отделение для исключения поражения других органов и проведения базисной терапии. Состояние ребенка при поступлении было средней тяжести. Отмечалась субфебрильная лихорадка. Ребенок повышенного питания. Физическое развитие высокое, гармоничное. Кожа бледная, теплая на ощупь, сыпи нет. Видимые слизистые нормальной окраски. Увеличение небных миндалин 1-й степени. Подкожно-жировая клетчатка развита достаточно, распределена равномерно. Исследованы периферические лимфатические узлы: справа пальпировались подвижные, болезненные подчелюстные, передние



**Рис. 1.** Внешний вид ребенка. Гиперемия и плотный безболезненный отек век левого глаза с четко пальпируемыми границами. Левосторонний экзофтальм 7 мм. Левый глаз смещен медиально на 30°

**Fig. 1.** Hyperemia and dense painless swelling of the child left eyelids with clearly palpable boundaries. Left-sided exophthalmos 7 mm. The left eye is displaced medially by 30°



**Рис. 2.** Магнитно-резонансная томограмма глазниц. Патологическое образование в наружной половине левой глазницы с распространением на веки, слезную железу, височную ямку. Латеральная мышца не определяется на всем протяжении

**Fig. 2.** Magnetic resonance imaging of the orbits. Pathological lesion in the outer half of the left orbit which spreads to the eyelids, lacrimal gland, temporal fossa. The lateral muscle is not defined throughout

и задние шейные лимфатические узлы максимальным диаметром до 0,5 см. В области верхнего и нижнего века слева наблюдались гиперемия и плотный безболезненный отек с переходом на надбровную область с четко пальпируемыми границами. Подвижность правого глазного яблока была в полном объеме, левого – снаружки отсутствовала. Положение правого глаза – ортофория, левое глазное яблоко смещено медиально на 30°. Наблюдался левосторонний экзофтальм в 7 мм (рис. 1). При МРТ-исследовании в наружной половине левой глазницы, занимая большую половину ее объема, определялось патологическое образование с распространением на веки, слезную железу, височную ямку. Латеральная мышца не определялась на всем протяжении (рис. 2).

В анализах крови отмечены умеренное снижение гемоглобина, повышение скорости оседания эритроцитов, палочкоядерный сдвиг, диспротеинемия, повышение С-реактивного белка.

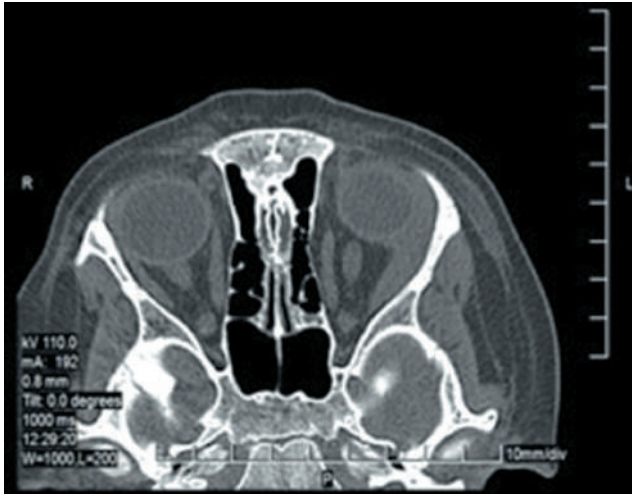
При ультразвуковом исследовании брюшной полости были выявлены признаки гепатоспленомегалии, диффузные изменения паренхимы печени, диффузные изменения паренхимы поджелудочной железы, незначительное количество свободной жидкости в брюшной полости.

На электрокардиограмме – синусовый ритм с частотой сердечных сокращений 90 уд/мин. Нормальное положение электрической оси сердца. Косо входящая депрессия сегмента ST 0,5–1,5 мВ по передней стенке с переходом на боковую стенку – признаки умеренного экссудативного перикардита. Эхография сердца выявила признаки умеренного гидроперикарда, недостаточность клапана аорты 1-й степени. Полости сердца не расширены, стенки не утолщены. Систолическая функция не нарушена.

По результатам обследования подтвержден клинический диагноз IgG4-связанного заболевания с вовлечением тканей глазницы и век. Для индукции ремиссии ребенку была назначена пульс-терапия с переходом на поддерживающую пероральную терапию глюкокортикоидами, местная терапия в виде инстилляций 0,1% раствора дексаметазона. Данная тактика привела к стабилизации состояния пациента – улучшению лабораторно-инструментальных показателей, уменьшению объема инфильтрата в глазнице. Однако при попытке снижения дозы глюкокортикоидов вновь увеличился экзофтальм и отек век слева. В связи с недостаточной эффективностью проведенного ранее лечения, была назначена иммуносупрессивная терапия циклофосфаном. В связи с частыми синуситами, учитывая непрерывно рецидивирующее течение заболевания, было выполнено повторное проведение компьютерной томографии глазниц и придаточных пазух носа. Исследование от 01.07.2022 выявило признаки гипертрофии, умеренной неоднородности структуры наружной прямой мышцы левого глаза, патологического образования левой глазницы, незначительное, неравномерное утолщение слизистой оболочки верхнечелюстных пазух (рис. 3).

Принимая во внимание жалобы, данные анамнеза, объективного осмотра, недостаточный эффект от терапии глюкокортикоидами, по жизненным показаниям по решению врачебной комиссии дополнительно к пероральному приему преднизолона была назначена терапия препаратом Ритуксимаб из группы синтетических химерных моноклональных антител внутривенно капельно из расчета 375 мг/м<sup>2</sup>. Уже после первой процедуры получен положительный эффект: значительно уменьшилась инфильтра-





**Рис. 3.** Магнитно-резонансная томограмма глазниц. Гипертрофия наружной прямой мышцы левого глаза

**Fig. 3.** Magnetic resonance imaging of the orbits. Hypertrophy of the external rectus muscle of the left eye

ция век, открылась глазная щель, уменьшился левосторонний экзофтальм, нормализовались показатели периферической крови. В настоящее время пациент получает поддерживающую терапию ритуксимабом (одна инъекция 1 раз в 7 дней – 4 инъекции) с интервалом в 6 месяцев. Отмечаются стабилизация процесса в левой глазнице и улучшение общего состояния ребенка (рис. 4). Продолжительность ремиссии – 2,5 года.

### ОБСУЖДЕНИЕ

IgG4-связанное заболевание характеризуется лимфоплазмочитарной инфильтрацией тканей с преобладанием IgG4-позитивных клеток и последующим формированием фиброза [2–4]. В качестве

самостоятельной нозологической формы заболевания было выделено в 2003 г., когда у пациентов с аутоиммунным панкреатитом 1-го типа были обнаружены признаки системного поражения (вовлечение желчных путей, забрюшинного пространства, слюнных желез), а в 2012 г. была предложена первая международная номенклатура заболевания. Диагноз IgG4-связанной болезни устанавливается на основании увеличения размеров пораженного органа и/или нарушения его функции, повышенной концентрации IgG4 в сыворотке больного, увеличения соотношения фракции IgG4 к общему количеству иммуноглобулинов G (IgG4/IgG >30%), характерных гистологических изменений биоптата, выраженного эффекта от лечения глюкокортикоидами [5].

Клиническая картина IgG4-связанного заболевания неоднородна, в литературе описано поражение практически всех органов: щитовидной железы, поджелудочной железы, мозговых оболочек, желчных протоков, легких, почек, аорты и органов забрюшинного пространства и т.д. Офтальмологические проявления IgG4-связанного заболевания включают поражения слезных желез и тканей глазницы. Сочетанные изменения слюнных и слезных желез, или болезнь Микулитца, в настоящее время относится к IgG4-связанному заболеванию и составляет 39% всех случаев IgG4-связанного заболевания [6]. Редко встречается увеит как проявление IgG4-связанного заболевания [7, 8].

Клинические проявления IgG4-связанного заболевания неспецифичны, что определяет трудности дифференциальной диагностики с гранулематозными воспалительными заболеваниями и опухолями и увеличивает срок от начала болезни до установления диагноза в среднем до 2 лет.

При анализе первых крупных исследований отмечена разница в частоте заболеваемости в европейской и азиатской популяциях [9].

Примерно у 40% пациентов выявляются клинические признаки поражения одного органа,



**Рис. 4.** Внешний вид ребенка после проведенного лечения: а – отсутствие отека век и периорбитальных тканей. Левосторонний экзофтальм 2 мм. Положение глаз правильное; б – небольшое ограничение подвижности левого глаза кнаружи.

**Fig. 4.** After the treatment: а – Lack of edema of the eyelids and periorbital tissues. Left-sided exophthalmos 2 mm. Eye position is correct; б – Slight limitation of the left eye movement outwards

однако со временем в процесс могут вовлекаться другие органы и ткани [10]. Заболевание характеризуется медленным прогрессированием, а клинические симптомы могут длительное время отсутствовать, поэтому диагноз нередко устанавливают уже при наличии необратимых изменений в пораженных органах. При IgG4-связанном заболевании часто снижается масса тела на 5–15 кг, в то время как высокая лихорадка практически всегда отсутствует.

За последние годы отмечается значительный рост числа исследований, посвященных данной патологии, а в 2019 г. экспертами Европейской антиревматической лиги (EULAR) и Американской коллегии ревматологов (ACR) были предложены классификационные критерии IgG4-ассоциированного заболевания [9].

### Критерии IgG4-ассоциированного заболевания, предложенные EULAR/ACR

Наличие критерия включения:

1. Характерные клинические или рентгенологические признаки поражения слюнных, слезных желез или легких, почек, ретроперитонеального пространства, щитовидной железы, твердой мозговой оболочки или лимфоплазмочитарный инфильтрат неясной этиологии, выявленный в указанных органах.

2. В качестве ключевых критериев были выделены увеличение сывороточной концентрации IgG4 более 1,35 г/л и более 10 IgG4-позитивных плазматических клеток в поле зрения при гистологическом исследовании биоптата пораженной ткани.

Отсутствие критериев исключения:

1. Клинические: лихорадка.

2. Отсутствие эффекта от применения глюкокортикостероидов.

3. Лабораторные: лейкопения, тромбоцитопения, эозинофилия, антинейтрофильные цитоплазматические антитела (АНЦА), анти-Ro, анти-La, анти-Sm, анти-Jo, анти-Scl-70 и другие специфические антитела, криоглобулины.

4. Рентгенологические: признаки инфекционного или онкологического процесса, включающие формирование полостей, некроза, признаков экзофитного роста и т.д.

5. Данные световой микроскопии: признаки малигнизации, воспалительной миофибробластической опухоли, некротизирующего васкулита, гранулематозного воспаления, макрофагально-гистиоцитарной инфильтрации.

Дополнительные критерии исключения: воспалительное заболевание кишечника (если доказано вовлечение панкреатобилиарного тракта), тиреоидит Хашимото (в случае, если является единственным).

Интерес к IgG4-ассоциированному заболеванию за последнее время значительно увеличился. В насто-

ящее время мы располагаем достаточно большим количеством данных о клинических и морфологических проявлениях этого заболевания и классификационными критериями, которые представляют интерес не только для исследователей, но и практикующих врачей. Разработан индекс активности IgG4-ассоциированного заболевания, который может быть использован в клинических исследованиях для определения ответа на лечение [10]. Активно изучаются новые клеточные и гуморальные биомаркеры, которые могут найти применение для диагностики, оценки активности и фиброза, а также мониторинга эффективности лечения [9]. Показана информативность позитронно-эмиссионной томографии, совмещенной с рентгеновской компьютерной томографией (ПЭТ/КТ) в диагностике IgG4-связанного заболевания.

Глюкокортикоиды в средних дозах остаются препаратами первой линии в лечении IgG4-ассоциированного заболевания. Эти препараты позволяют достичь ремиссии у большинства пациентов, однако после снижения дозы или отмены глюкокортикоидов нередко развивается рецидив, в то время как длительная поддерживающая терапия глюкокортикоидами ассоциируется с высоким риском нежелательных эффектов. В будущем можно ожидать увеличения количества рандомизированных клинических исследований различных схем иммуносупрессивной терапии. Применение иммуносупрессивных препаратов или генно-инженерных биологических препаратов, прежде всего ритуксимаба, позволяет улучшить результаты лечения у части пациентов с IgG4-связанным заболеванием, хотя показания к их назначению и схемы терапии нуждаются в уточнении. В случае своевременной диагностики и лечения прогноз для жизни и трудоспособности при данном заболевании благоприятный. В отсутствие лечения патология склонна к прогрессированию и развитию рецидивов, что может привести к инвалидизации пациента.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Пациенты, страдающими IgG4-связанным заболеванием, могут встречаться в практике ревматолога, педиатра и офтальмолога. Необходимо учитывать сочетание характерных клинических признаков с результатами серологического, морфологического и иммуногистохимического исследований биоптата для своевременной постановки диагноза, лечения и улучшения прогноза. Препаратами первой линии терапии у детей с IgG4-связанным заболеванием остаются глюкокортикоиды. В случае стероид-резистентности или стероид-зависимости остро встает вопрос о раннем подключении иммуносупрессивных препаратов или генно-инженерных биопрепаратов.



ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Bateman AC, Deheragoda MG. IgG4-related systemicsclerosing disease – an emerging and under-diagnosed condition. *Histopathology*. 2009;55(4): 373–383.
2. Казанцева И.А., Лищук С.В. Гуревич Л.Е., Бобров М.А., Терпигорев С.А. IgG4-связанная склерозирующая болезнь. Архив патологии. 2012;74(4): 43–45. [Kazantseva IA, Lishchuk SV, Gurevich LE, Bobrov MA, Terpigorev SA. A case of IgG4-related sclerosing disease with lymphadenopathy and thymus involvement. *Arkhiv Patologii*. 2012;74(4):43–45. (In Russ.)]
3. Andrew N, Kearney D, Selva D. IgG4-related orbital disease: a meta-analysis and review. *Acta Ophthalmol*. 2013;91: 694–700. doi: 10.1111/j.1755-3768.2012.02526.x
4. Masaki Y, Dong L, Kurose N, et al. Proposal for a new clinical entity, IgG4-positive multi-organ lymphoproliferative syndrome: analysis of 64 cases of IgG4-related disorders. *Ann Rheum Dis*. 2009;68: 1310–1315. doi: 10.1136/ard.2008.089169
5. Masaki Y, Sugai S, Umehara H. IgG4-related diseases including Mikulicz's disease and sclerosing pancreatitis: diagnostic insights. *J Rheum*. 2010;37: 1380–1385. doi: 10.3899/jrheum.091153
6. Al-Mujaini A, Al-Khabori M, Shenoy K, Wali U. Immunoglobulin G4-Related Disease: An Update. *Oman Medical Journal*. 2018;33(2): 97–103. doi: 10.5001/omj.2018.20
7. Гришина Е.Е., Казанцева И.А., Лищук С.В., Рябцева А.А. IgG4-связанный хориоретинит. (клиническое наблюдение). *Офтальмохирургия*. 2015;(3): 65–68. [Grishina EE, Kazantseva IA, Lishchuk SV, Ryabtseva AA. IgG4-related chorioretinitis (a case report). *Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery*. 2015;(3): 65–68. (In Russ.)]
8. Nastri MMF, Novak GV, Sallum AEM, Campos LMA, Teixeira RAP, Silva CA. Immunoglobulin G4-related disease with recurrent uveitis and kidney tumor mimicking childhood polyarteritis nodosa: a rare case report. *Acta Reumatol Port*. 2018;43(3): 226–229.
9. Maritati F, Peyronel F, Vaglio A. IgG4-related disease: a clinical perspective. *Rheumatology (Oxford)*. 2020;59(Suppl 3): iii123–131.
10. Zhang W, Stone JH. Management of IgG4-related disease. *Lancet Rheumatol*. 2019;1: e55–65.
11. Karadeniz H, Vaglio A. IgG4-related disease: a contemporary review. *Turk J Med Sci*. 2020;50: 1616–1631. doi: 10.3906/sag-2006-375

Информация об авторах

**Юлия Владимировна Котова**, старший научный сотрудник, зав. детским ревматологическим отделением, zam@nikid.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9328-0678>

**Елена Евгеньевна Гришина**, главный научный сотрудник офтальмологического отделения, д.м.н., профессор, eyelena@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2668-9136>

**Елена Ивановна Кондратьева**, заместитель директора по научной работе, д.м.н., профессор, elenafpk@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6395-0407>

**Галина Игоревна Фоканова**, врач-ревматолог отделения детской ревматологии, gfokanova@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0080-1564>

**Ирина Михайловна Тарабанько**, врач-офтальмолог офтальмологического отделения, ikrajan@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5474-6110>

Information about the authors

**Yulia V. Kotova**, Senior Researcher, Head of Pediatric Rheumatology Department, zam@nikid.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9328-0678>

**Elena E. Grishina**, Chief Researcher of the Ophthalmology Department, Doctor of Science in Medicine, Professor, eyelena@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2668-9136>

**Elena I. Kondratieva**, Deputy Director for Research, Doctor of Science in Medicine, Professor, elenafpk@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6395-0407>

**Galina I. Fokanova**, Rheumatologist, gfokanova@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0080-1564>

**Irina M. Tarabanko**, Ophthalmologist, ikrajan@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5474-6110>

Вклад авторов в работу:

**Ю.В. Котова:** концепция, написание текста.

**Е.Е. Гришина:** дизайн, концепция, написание текста.

**Е.И. Кондратьева:** окончательное одобрение статьи для публикации.

**Г.И. Фоканова:** анализ литературы.

**И.М. Тарабанько:** анализ литературы и написание текста.

Author's contribution:

**Yu.V. Kotova:** concept and writing.

**E.E. Grishina:** concept and design of the study, writing.

**E.I. Kondratieva:** final approval of the version to be published.

**G.I. Fokanova:** literature analysis.

**I.M. Tarabanko:** literature analysis, writining.

**Финансирование:** Авторы не получали конкретный грант на это исследование от какого-либо финансирующего агентства в государственном, коммерческом и некоммерческом секторах.

**Авторство:** Все авторы подтверждают, что они соответствуют действующим критериям авторства ICMJE.

**Согласие пациента на публикацию:** Письменного согласия на публикацию этого материала получено не было. Он не содержит никакой личной идентифицирующей информации

**Конфликт интересов:** Отсутствует

**Funding:** The authors have not declared a specific grant for this research from any funding agency in the public, commercial or not-for-profit sectors.

**Authorship:** All authors confirm that they meet the current ICMJE authorship criteria.

**Patient consent for publication:** No written consent was obtained for the publication of this material. It does not contain any personally identifying information.

**Conflict of interest:** There is no conflict of interest.

*Поступила: 01.12.2023*

*Переработана: 05.05.2024*

*Принята к печати: 10.06.2024*

*Originally received: 01.12.2023*

*Final revision: 05.05.2024*

*Accepted: 10.06.2024*

Случай из практики  
УДК 617.751:612.846.81

DOI: <https://doi.org/10.25276/2307-6658-2024-2-33-42>

## Клинический случай поэтапного лечения ребенка с анизометропической амблиопией и гиперметропией, сочетающейся с расходящимся косоглазием

И.Л. Куликова<sup>1, 2</sup>, К.А. Александрова<sup>1</sup>, С.М. Пикусова<sup>1</sup>, А.В. Кузьмина<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Чебоксарский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза им. акад. С.Н. Фёдорова» Минздрава России, Чебоксары, Россия

<sup>2</sup>ГАУ ДПО «Институт усовершенствования врачей» Минздрава Чувашской Республики, Чебоксары, Россия

### РЕФЕРАТ

Рассмотрен клинический случай ребенка с анизометропической амблиопией, гиперметропией и расходящимся косоглазием. Представлены клиничко-функциональные результаты поэтапного лечения, включающего выполнение рефракционной лазерной операции и хирургического исправления

косоглазия. Вышеописанный метод лечения позволяет создать оптимальные условия для эффективного лечения амблиопии и сохранения ортотропии у детей с анизометропической амблиопией, гиперметропией и расходящимся косоглазием.

**Ключевые слова:** амблиопия, гиперметропия, расходящееся косоглазие, ФемтоЛАЗИК

**Для цитирования:** Куликова И.Л., Александрова К.А., Пикусова С.М., Кузьмина А.В. Клинический случай поэтапного лечения ребенка с анизометропической амблиопией и гиперметропией, сочетающейся с расходящимся косоглазием. Российская детская офтальмология. 2024;2(48): 33–42. DOI: <https://doi.org/10.25276/2307-6658-2024-2-33-42>

**Автор, ответственный за переписку:** Ксения Андреевна Александрова, a-ksusha93@mail.ru

### ABSTRACT

Case study

**A clinical case of staged treatment in a child with anisometropic amblyopia and hyperopia combined with divergent strabismus**

I.L. Kulikova<sup>1, 2</sup>, K.A. Aleksandrova<sup>1</sup>, S.M. Pikusova<sup>1</sup>, A.V. Kuzmina<sup>2</sup>

<sup>1</sup>S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Cheboksary Branch, Cheboksary, Russian Federation

<sup>2</sup>Postgraduate Doctors' Training Institute, Cheboksary, Russian Federation

A clinical case of a child with anisometropic amblyopia, hypermetropia and divergent strabismus is considered. Clinical and functional results of staged treatment, including refractive laser surgery and surgical correction of strabismus, are presented. This treatment makes it possible to create

optimal conditions for the more effective treatment of amblyopia and preservation of orthotropia in children with anisometropic amblyopia, hypermetropia and divergent strabismus.

**Key words:** amblyopia, hyperopia, exotropia, FS-LASIK

**For citation:** Kulikova I.L., Aleksandrova K.A., Pikusova S.M., Kuzmina A.V. A clinical case of staged treatment in a child with anisometropic amblyopia and hyperopia combined with divergent strabismus. Rossiyskaya detskaya oftalmologiya. 2024;2(48): 33–42.

DOI: <https://doi.org/10.25276/2307-6658-2024-2-33-42>

**Corresponding author:** Ksenia A. Aleksandrova, a-ksusha93@mail.ru

## АКТУАЛЬНОСТЬ

**А**номалии рефракции – наиболее частая проблема детского возраста, требующая своевременного выявления и коррекции [1]. Гиперметропия, являющаяся основной рефракцией среди детей младше 3 лет, встречается в 92,8% случаев. В последующем у детей 7–12 лет отмечается ее постепенное снижение до 41–64% [2]. Основными осложнениями некорригированной гиперметропии у детей являются амблиопия и косоглазие [3]. Встречаемость амблиопии при гиперметропии составляет 12,5–50% [4] и повышается при гиперметропической анизометропии до 80% [5]. Стоит отметить, что при гиперметропии в 90% случаев развивается сходящееся косоглазие. Причиной развития сходящегося косоглазия является усиленная аккомодационная работа при гиперметропии, которая способствует большому стимулу к конвергенции [6]. Лечение амблиопии в сочетании со сходящимся косоглазием включает максимальную очковую и контактную коррекцию в сочетании с аппаратным лечением и окклюзией [7].

Сочетание гиперметропической анизометропии с амблиопией и расходящимся косоглазием является патологией с меньшим процентом положительных исходов от лечения. Трудность консервативного лечения данного заболевания связана с необходимостью максимально полной очковой или контактной коррекции для лечения амблиопии, которая уменьшает стимул к конвергенции и может увеличить степень девиации [8].

Достижения рефракционной хирургии, ее техническое оснащение на сегодняшний день позволяют успешно решать самые сложные задачи в коррекции аномалий рефракции [9]. Рефракционные операции успешно применяются для лечения анизометропической амблиопии высокой и средней степени по медицинским показаниям при неэффективности консервативных методик для уменьшения степени аметропии и анизометропии [10, 11]. При гиперметропии в сочетании с девиацией глаза до 15–20° возможно одномоментное исправление косоглазия с проведением фемтосекундного лазерного интрастромального кератомилеза *in situ* (ФемтоЛАЗИК) по методике, разработанной в Чебоксарском филиале ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» [12]. Для коррекции угла косоглазия более 20° применяется поэтапное хирургическое лечение, включающее исправление косоглазия с последующей рефракционной лазерной операцией [13]. Данная технология успешно применяется в Чебоксарском филиале у детей с гиперметропической анизометропией и сходящимся косоглазием. Однако встает вопрос о возможности сохранения функции конвергенции после рефракционной лазерной опера-

ции при расходящемся косоглазии, поэтому данная патология требует более детального изучения в каждом конкретном случае.

## ЦЕЛЬ

Определить клинико-функциональные результаты поэтапного лечения анизометропической амблиопии и гиперметропии, сочетающейся с расходящимся косоглазием.

*Клиническое наблюдение.* Пациентка Я., 12 лет, в июле 2021 г. обратилась в Чебоксарский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» с жалобами на слабое зрение левого глаза и постоянное отклонение его к виску. Впервые косоглазие возникло в 5-летнем возрасте. По месту жительства ребенку была рекомендована постоянная очковая коррекция. Очки были назначены по переносимости: правый глаз (OD): sph +0,5 дптр; левый глаз (OS): sph +3,5 дптр. Однако в силу возраста пациентка очки носила непостоянно, мягкие контактные линзы носить не пробовала. До момента обращения в клинику было выполнено 4 курса аппаратного лечения и окклюзия правого глаза без улучшения остроты зрения левого глаза. Наследственный анамнез был отягощен, у отца также была анизометропическая амблиопия.

Диагностическое обследование включало определение рефракции на авторефрактометре RC-5000 (Tomey, Япония), некорригированной (НКОЗ) и максимальной корригированной остроты зрения (МКОЗ), ретиальной остроты зрения (РОЗ) с помощью ретинометра Lambda-100 (Heine, Германия), проведение оптической биометрии на приборе IOL-master (Carl Zeiss, Германия). Определение угла косоглазия проводилось общепринятым методом Гиршберга и по данным синоптофора при помощи объектов для совмещения и поочередной их фиксации каждым глазом. Дополнительно оценивалась функция конвергенции с помощью метода приближения к глазам ребенка какого-либо объекта. Критерием клинической недостаточности конвергенции считали расстояние до ближайшей точки конвергенции более 10 см.

Дополнительное исследование включало в себя исследование аккомодации на аккомодографе Righton Speedy K (Nikon, США), определение кератотопографических индексов на топографе TMS-4 (Tomey, Япония) и Pentacam (Oculus, Германия).

Все исследования и лечение были выполнены после подписания родителями информированного добровольного согласия в соответствии с этическими нормами Хельсинкской декларации.

На момент обращения пациентки в наш филиал НКОЗ составила на OD – 1,0; OS – 0,05, МКОЗ OD – 1,0; OS – 0,1. Данные рефрактометрии в условиях цикло-

плегии соответствовали OD: sph +1,75 дптр, cyl -0,50 дптр ax 175°; OS: sph +9,75 дптр, cyl -1,75 дптр ax 10°. По данным биометрии длина передне-задней оси (ПЗО) глазного яблока была равна OD – 22,64 мм; OS – 20,25 мм. На левом глазу регистрировалась экзотропия 45° по Гиршбергу (рис. 1). По данным синоптофора объективный угол составил – 41°, вертикальный компонент 3° вверх. Конвергенция отсутствовала (точка разрыва конвергенции была более 30 см). Характер зрения – монокулярный.

При биомикроскопии переднего и заднего отрезка обоих глаз патологии не было выявлено. По результатам обследования был выставлен клинический диагноз OS: Монолатеральное расходящееся косоглазие. Гиперметропия высокой степени. Амблиопия высокой степени. OD: Гиперметропия слабой степени. Оба глаза (OU): Анизометропия.

Первым этапом было выполнено хирургическое исправление косоглазия. С учетом наличия большого угла косоглазия, пациентка была предупреждена о многоэтапности хирургии по устранению косоглазия. Операция проводилась по стандартной методике, была выполнена рецессия наружной прямой мышцы на 5 мм и резекция внутренней прямой мышцы на 8 мм. Расчеты были основаны на модифицированной схеме предварительного дозирования по Э.С. Аветисову и Х.М. Махкамовой [14]. В 1-е сутки после операции наблюдалась экзотропия в 10°. По синоптофору объективный угол косоглазия составил 10°. После операции с целью усиления конвергенции очковая коррекция была отменена при сохранении умеренных зрительных нагрузок. Ребенку было рекомендовано плеоптическое лечение по месту жительства. Через месяц после операции были подобраны очки по переносимости OD sph +1,0 дптр, cyl -1,0 дптр ax 177°, OS sph +6,0 дптр, cyl -1,5 дптр ax 4°.

Через 6 месяцев после операции на фоне проведенного плеоптического лечения МКОЗ левого глаза значительно не улучшилась и была равна 0,125. Рефрактометрия в условиях циклоплегии также сохранялась на исходном уровне. У пациентки отмечалась ортотропия с восстановлением функции конвергенции (точка разрыва конвергенции составила 9 см) (рис. 2). Сохранялся монокулярный характер зрения.

После выполнения аккомодографии у пациентки была выявлена анизоаккомодация, которая характеризовалась слабостью аккомодации левого глаза и привычно-избыточным напряжением аккомодации (ПИНА) правого глаза. На левом глазу отсутствовал рост аккомодограммы и превалировала желто-зеленая палитра, которая была связана со снижением коэффициента аккомодационного ответа (КАО) и коэффициента микрофлюктуаций (КМФ). В правом ведущем глазу рост кривой акко-



Рис. 1. Фото пациентки Я., 12 лет, до лечения

Fig. 1. Photo of patient Ya., 12 years old, before treatment

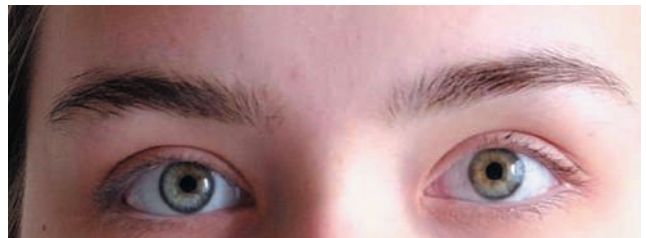


Рис. 2. Фото пациентки Я., 12 лет, через 6 месяцев после операции по поводу исправления косоглазия

Fig. 2. Photo of patient Ya., 12 years old, 6 months after strabismus surgery

модограммы был сохранен, преобладала красно-желтая палитра, что сопровождалось повышением КМФ (рис. 3).

В связи с отсутствием улучшения МКОЗ на фоне неоднократно проводимого плеоптического лечения, пациентке была рекомендована рефракционно-лазерная операция ФемтоЛАЗИК с целью уменьшения степени гиперметропии, анизометропии и создания благоприятных условий для последующего консервативного лечения амблиопии. Родителям был озвучен прогноз о возможной прибавке МКОЗ по данным РОЗ (0,32), также они были осведомлены о нестабильности рефракции в связи с ростом ПЗО, необходимости очковой коррекции после стабилизации рефракции через 6–9 месяцев после операции, необходимости дальнейшей реабилитации и консервативного лечения амблиопии.

По данным анализа эктазии по Белин/Амброзио, по Pentacam отклонений от нормы выявлено не было. Расчеты для операции были выполнены с целью уменьшения анизометропии и достижения рефракционного баланса с ведущим парным глазом. ФемтоЛАЗИК проводили в 2 этапа с использованием фемтосекундного лазера «ФемтоВизум» 1 МГц (ООО «Оптосистемы», Троицк) и эксимерного лазера «МикросканВизум» 1100 Гц (ООО «Оптосистемы»,



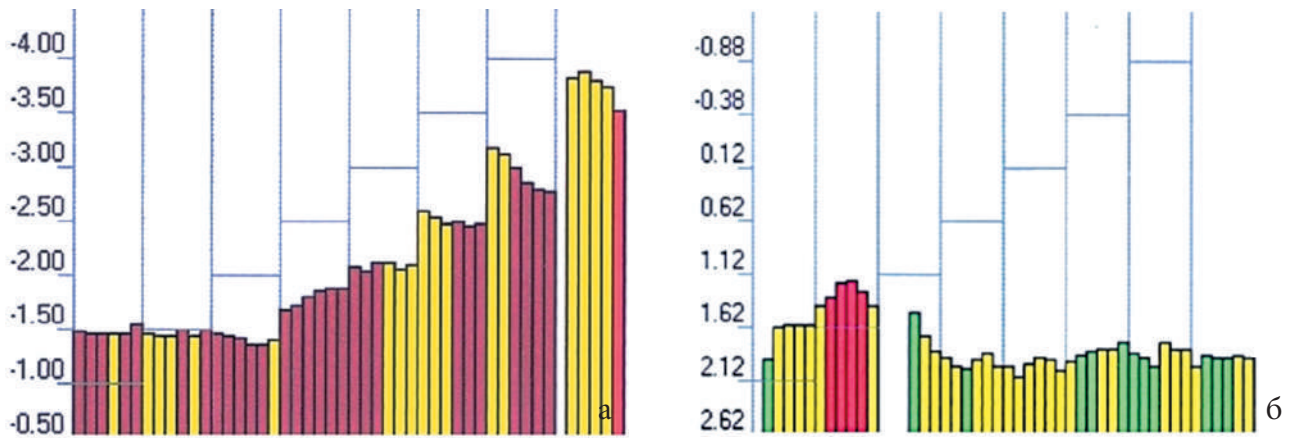


Рис. 3. Аккомодограмма через 6 месяцев после исправления косоглазия: а – OD: ведущий глаз; б – OS: амблиопичный глаз  
Fig. 3. The accommodation after 6 months of the correction of strabismus: a – OD: dominant eye; б – OS: amblyopic eye

Троицк). Толщина роговичного клапана составила 110 мкм, диаметр – 9,1 мм. Параметры операции, закладываемые в эксимерный лазер: sph +6,5 дптр, cyl –1,75 дптр ax 6°; ширина оптической зоны – 6,4 мм, переходной зоны – 8,7 мм.

В первый день после операции рефракция левого глаза была равна +2,75 дптр по сферическому компоненту. Активные зрительные нагрузки были рекомендованы с первого дня после операции.

Через один месяц после проведения рефракционной операции ребенок был приглашен на повторный осмотр, в ходе которого были выявлены следующие данные: МКОЗ на левый глаз составила 0,125; рефрактометрия узким зрачком на OS sph +2,75 дптр, cyl –1,25 дптр ax 145°. Характер зрения оставался монокулярным. По данным синоптофора, объективный угол косоглазия был равен 0°, остаточная степень гиперметропии сохраняла условия для нормальной работы конвергенции. Было рекомендовано выполнение окклюзии правого глаза в течение 3–6 ч ежедневно и проведение курса аппаратного плеоптического лечения через 3 месяца после операции.

Через 6 месяцев после проведения рефракционной операции отмечалось повышение НКОЗ левого глаза до 0,125, МКОЗ также показала положительную динамику и составила 0,2. По данным рефрактометрии: OD sph +2,0 дптр, cyl –1,0 дптр ax 3°, OS sph +3,0 дптр, cyl –1,5 дптр ax 144°. Отмечалась ортофория. Точка разрыва конвергенции составила 8 см. Характер зрения вдаль и на расстоянии 50 см оставался монокулярным.

На аккомодограмме отмечалось повышение КАО и КМФ (табл. 1), что сопровождалось усилением желто-красной палитры аккомодограммы (рис. 4), данные изменения, вероятно, связаны с повышением остроты зрения. В правом ведущем глазу отмечалось

снижение признаков ПИНА.

После проведения гиперметропического ФемтоЛАЗИК произошло увеличение кератотопографических индексов по данным рефракционной карты Pentacam (рис. 5, б, табл. 2), что связано с нанесением на роговицу сложного профиля гиперметропической абляции, характеризующегося сильной иррегулярностью и увеличением кривизны роговицы в центральной зоне, уплощением ее на периферии, а также перепадом кератометрии в центральной и парацентральной зоне.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Рефракционная хирургия у детей существует уже более 20 лет. Одним из основоположников данного направления была Е.А. Paysse [15], которая выполняла фоторефракционную кератэктомию (ФРК) у некомплаентных детей с анизотропической амблиопией в возрасте от 6 лет и старше и начальной остротой зрения ниже 20/200. Автор сделала вывод, что ФРК является безопасной рефракционной операцией у детей с анизотропической амблиопией. У большинства детей после ФРК острота зрения была выше по сравнению с контрольной группой, даже у детей старшего возраста.

Позже С. Utine и соавт. провела исследование эффективности лазерного кератомилеза (ЛАЗИК) у 32 детей с гиперметропией и анизотропией более 2,0 дптр в возрасте от 4 до 15 лет. Данная методика также показала эффективность в лечении амблиопии [16].

В 2009 г. на Первом Мировом конгрессе по детской офтальмологии и косоглазию [17] было признано, что рефракционная хирургия является перспективным вариантом коррекции и дальнейшего вос-



Таблица 1

Изменение показателей аккомодограммы амблиопичного и ведущего глаза после ФемтоЛАЗИК

Table 1

Changes in accommodogram parameters of the amblyopic and dominant eye after FS-LASIK

Коэффициенты Coefficient	Норма Norm	Глаз Eye	До операции Before surgery	Через 6 месяцев After 6 months
КАО, усл. ед. CAR, con. un.	0,25–0,65	Амблиопичный Amblyopic	-0,02	0,03
		Ведущий Dominant	0,23	0,23
КУС, усл. ед. CS, con. un.	0,00–0,30	Амблиопичный Amblyopic	0,06	0,07
		Ведущий Dominant	0,33	0,24
КР, усл. ед. GR, con. un.	0,60–0,90	Амблиопичный Amblyopic	0,48	0,56
		Ведущий Dominant	0,65	0,57
КМФ, мкф/мин CMF,	до 57	Амблиопичный Amblyopic	53,01	63,81
		Ведущий Dominant	60,65	56,66

**Примечание.** КАО – коэффициент аккомодационного ответа; КУС – коэффициент устойчивости; КР – коэффициент роста; КМФ – коэффициент микрофлюктуаций.

**Note.** CAR – accommodation response coefficient; CS – stability coefficient; CG – growth coefficient; CMF – microfluctuation coefficient.

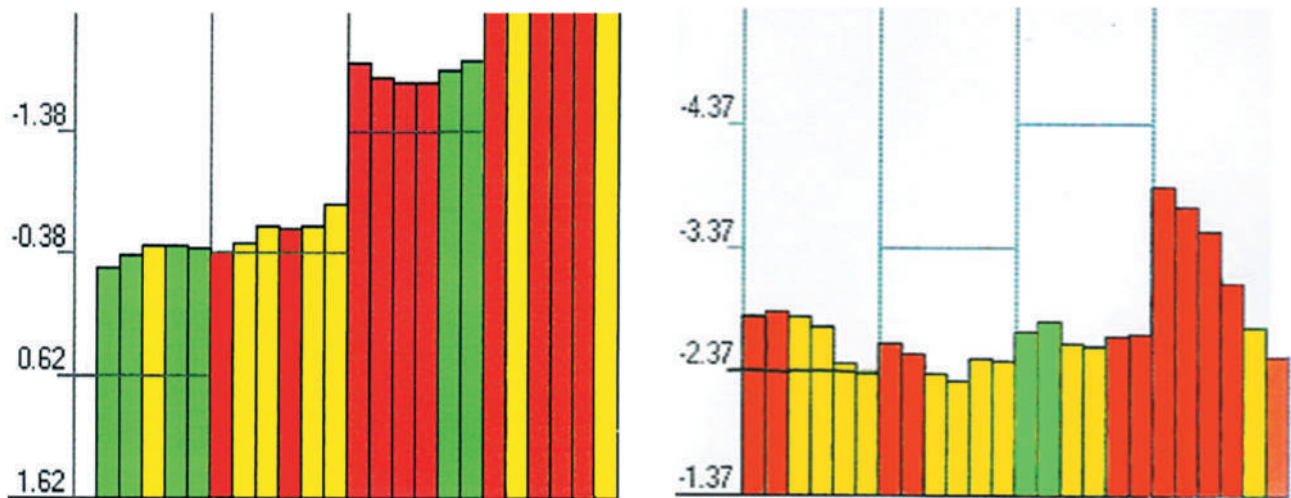


Рис. 4. Аккомодограмма через 6 месяцев после ФемтоЛАЗИК: а – OD: ведущий глаз; б – OS: амблиопичный глаз

Fig. 4. The accommodogram after 6 months of the FS-LASIK: a – OD: dominant eye; б – OS: amblyopic eye

## Случай из практики Case study

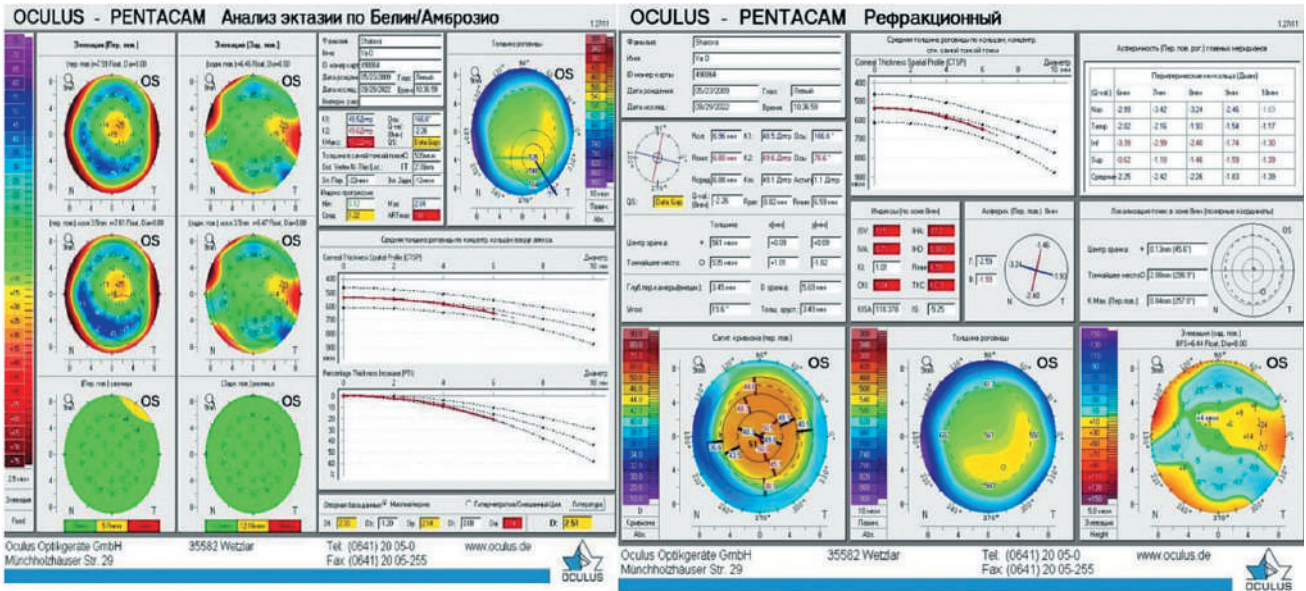


Рис. 5. Рефракционная и пахиметрическая карта роговицы пациентки Я., 12 лет, сразу после проведения операции ФемтоЛАЗИК  
Fig. 5. Refractive and pachymetric map of the cornea of patient Ya. 12 years old immediately after FS-LASIK.

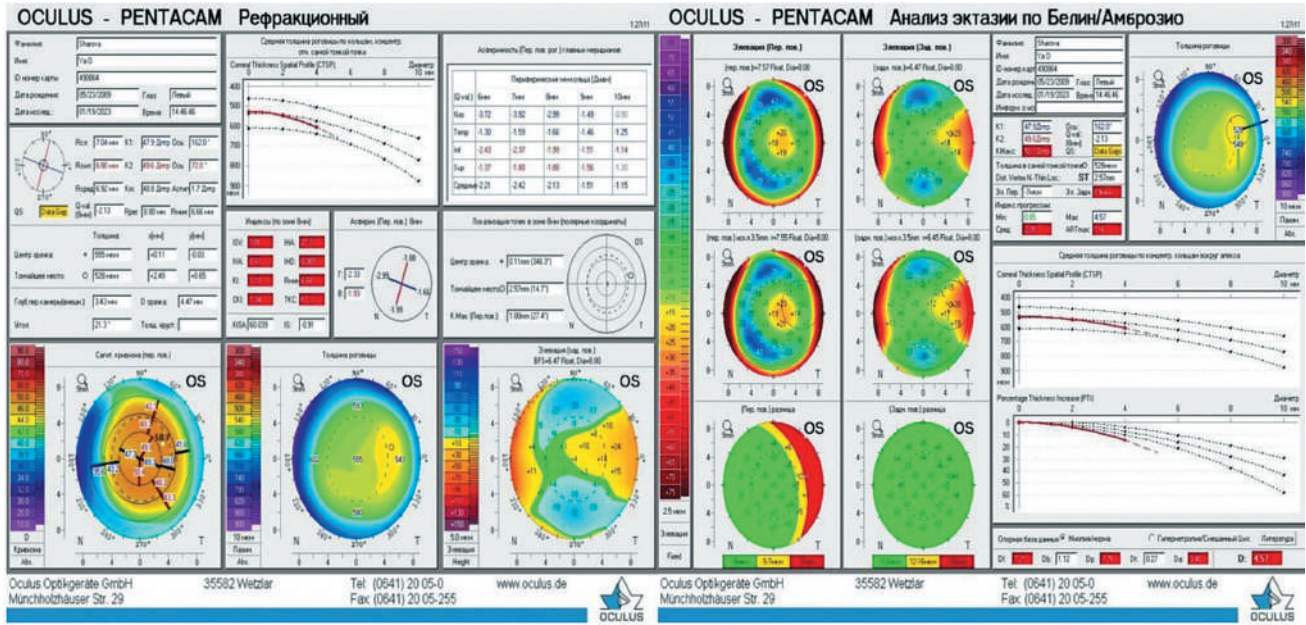


Рис. 6. Рефракционная и пахиметрическая карта роговицы пациентки Я., 12 лет, через 6 месяцев после проведения операции ФемтоЛАЗИК  
Fig. 6. Refractive and pachymetric map of the cornea of patient Ya. 12 years old after 6 months after FS-LASIK

становления зрительных функций в педиатрической практике при неэффективности традиционных методов консервативного лечения. В нашей стране офтальмологи при выборе метода коррекции рефракционных нарушений у детей

придерживаются принципиальной этапности выбора от простого к сложному: очковые линзы – контактные линзы – кераторефракционные операции. Условия перехода к кераторефракционной хирургии индивидуальны, не связаны с возрастными категориями и, в

Изменение кератотопографических индексов

Changes in keratotopographic indices

Кератотопографический индекс (норма) Keratotopographical index (the norm)	До операции Before surgery	Через 1 месяц After 1 month	Через 6 месяцев After 6 month
ISV ( $\leq 37$ )	25	115	110
IVA ( $\leq 0,28$ )	0,19	0,73	0,62
KI ( $\leq 1,07$ )	0,98	1,01	1,07
CKI ( $\leq 1,03$ )	1,00	1,04	1,03
IHA ( $\leq 19$ )	12,0	37,2	34,1
Rmin ( $\geq 6,71$ мм)	7,54	6,59	6,59

**Примечание.** ISV (индекс дисперсии поверхности) – соотношение радиуса кривизны роговицы в сагиттальной плоскости и среднего значения ее кривизны; IVA (индекс вертикальной асимметрии) – среднее значение разницы между радиусами кривизны роговицы в противоположных точках по вертикали; IHA (индекс наивысшей асимметрии) – среднее значение разницы между высотой роговицы в верхнем и нижнем секторах по отношению к горизонтальному меридиану; KI (индекс кератоконуса) – соотношение между средними значениями радиуса кривизны роговицы в верхнем и нижнем секторах; CKI (индекс центрального кератоконуса) – соотношение между средними значениями радиуса кривизны роговицы в периферическом кольце, деленное на среднее значение радиуса кривизны роговицы в центральной зоне; Rmin (минимальный радиус кривизны) – наименьший радиус кривизны роговицы в сагиттальной плоскости.

**Note.** ISV (index of surface dispersion) – the ratio of the radius of curvature of the cornea in the sagittal plane and the average value of its curvature; IVA (index of vertical asymmetry) – the average value of the difference between the radii of curvature of the cornea at opposite points along the vertical; IHA (index of highest asymmetry) – the average value of the difference between the height of the cornea in the upper and lower sectors in relation to the horizontal meridian; KI (keratoconus index) – the ratio between the average values of the radius of curvature of the cornea in the upper and lower sectors; CKI (central keratoconus index) – the ratio between the average values of the radius of curvature of the cornea in peripheral ring, divided by the average radius of curvature of the cornea in the central zone; Rmin (minimum radius of curvature) – the smallest radius of curvature of the cornea in the sagittal plane.

первую очередь, обусловлены необходимостью профилактики рефракционной амблиопии, например, при «высокой» гиперметропии, выраженности анизометропического компонента рефракции [18]. Согласно Е.И. Сидоренко, несвоевременное хирургическое лечение детей с аномалиями рефракции, особенно с высокими степенями аметропий, следует оценивать как дефект работы детской офтальмологии, который повышает инвалидизацию детей [19].

На сегодняшний день имеется большое количество публикаций, посвященных исследованиям в области рефракционной хирургии. В 2011 г. J.L. Alió и соавт. представили обзор применения рефракционной хирургии у детей при анизометропии и амблиопии и проанализировали связь исходов с возрастом и типом рефракционной хирургии (ФРК, ЛАСЕК, ЛАЗИК). Было исследовано 15 статей, в которых в совокупности было изучено 213 прооперированных глаз с амблиопией. Авторы пришли к заключению, что лазерная рефракционная хирургия является эффективным методом повышения остроты

зрения у детей с амблиопией в сочетании с анизометропией [20].

Ранее нами был опубликован клинический случай 10-летнего наблюдения за клинико-функциональными результатами после ФемтоЛАЗИК у ребенка с анизометропической амблиопией и гиперметропией [21]. Исследование показало, что проведение ФемтоЛАЗИК у ребенка с гиперметропией высокой степени и анизометропией в 6,0 дптр за счет снижения степени рефракционного нарушения и анизейкнии способствовало созданию благоприятных условий для повышения зрительных функций, снижению степени амблиопии и устранению анизометропии на фоне проводимого консервативного лечения.

Однако в доступной литературе мы не нашли опубликованных данных по выполнению рефракционной хирургии у детей с гиперметропией, анизометропией и расходящимся косоглазием.

Способы очковой или контактной коррекции сходящегося и расходящегося косоглазия различны.



При сходящемся косоглазии очки следует выписывать на 1,0 дптр слабее рефракции, выявленной на высоте циклоплегии. При расходящемся косоглазии назначаются на 2,0–3,0 дптр слабее циклоплегической рефракции. Различия в очковой коррекции связаны с тем, что существует тесная взаимосвязь между аккомодацией и конвергенцией. Сохранение остаточной некорригированной гиперметропии слабой степени способствует постоянному напряжению аккомодации, что в свою очередь приводит к усилению конвергенции [22].

По нашим данным, метод хирургического исправления косоглазия с рефракционной лазерной операцией у детей с односторонней гиперметропией способствует повышению МКОЗ с 0,1 до 0,25, достижению ортофории у 91,66% пациентов, восстановлению бинокулярного характера зрения в 52,77% случаев [13].

При выполнении рефракционной операции у детей с расходящимся косоглазием необходимо учитывать правила, применяемые при очковой коррекции. У нашей пациентки через 6 месяцев после выполнения ФемтоЛАЗИК сохранилась остаточная гиперметропия в 3,0 дптр, которая была связана с ограниченным пределом рефракционных лазерных операций для коррекции гиперметропии. В то же время нам удалось устранить непереносимую анизометропию и за счет оставшейся гиперметропии сохранить напряжение конвергенции, необходимое для поддержания ортотропии в раннем послеоперационном периоде.

К концу периода наблюдения у нашей пациентки также сохранялось увеличение кератотопографических индексов. Эти изменения связаны с тем, что в процессе операции ФемтоЛАЗИК происходит нанесение на роговицу эксимерным лазером сложного профиля гиперметропической абляции, характеризующегося увеличением кривизны роговицы в центральной зоне и уплощением ее на периферии. Гиперметропический профиль абляции вызывает увеличение индексов рефракционной карты Pentacam и имитирует картину «кератотопографической псевдокератоэктазии», это важно учитывать при интерпретации данных исследования и проводить дифференциальную диагностику этого состояния с истинной индуцированной кератэктазией (вторичным кератоконусом) [23, 24]. Отсутствие изменения визометрических, рефрактокератометрических и пахиметрических показателей, стабильность кератотопографических данных в течение всего периода наблюдения помогают убедиться в том, что изменения роговицы относятся к «псевдокератоэктазии».

Учитывая, что стабилизация рефракционного эффекта после операции продолжается в течение 6 месяцев, подбор очковой коррекции рекомендовано проводить после данного периода реабилитации

на 0,5 дптр меньше циклоплегической рефракции при условии восстановления функции конвергенции.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сочетание рефракционной лазерной операции и хирургического исправления косоглазия является перспективным методом лечения у детей с анизометропической амблиопией, гиперметропией и расходящимся косоглазием, позволяющим создать оптимальные условия для эффективного лечения амблиопии и сохранения ортотропии.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Smith EL, Hung LF, Arumugam B, Wensveen JM, Chino YM, Harwerth RS. Observations on the relationship between anisometropia, amblyopia and strabismus. *Vision Res.* 2017;134: 26–42. doi: 10.1016/j.visres.2017.03.004
2. Lambert SR. Should glasses be prescribed for all children with moderate hyperopia? *Ophthalmology.* 2016;123(4): 676–678. doi: 10.1016/j.ophtha.2015.12.035
3. Миракян К.Ф. Амблиопия: клиническая картина различных видов. Сравнительный анализ косоглазия и амблиопии. *Региональный вестник.* 2020;17(56): 11–12. [Mirakyan KF. Ambliopiya: klinicheskaya kartina razlichnykh vidov. Sravnitel'nyi analiz kosoglaziya i ambliopii. Regional'nyi vestnik. 2020;17(56): 11–12. (In Russ.)]
4. Одилова Г.Р., Рамазонова Ш.Ш. Совершенствование лечение анизометропической амблиопии средней степени у детей. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences.* 2022;2(2): 315–320. Доступно по [https://www.oriens.uz/media/journalarticles/41\\_%D0%9E%D0%B4%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B0\\_%D0%93.%D0%A0.\\_315-320](https://www.oriens.uz/media/journalarticles/41_%D0%9E%D0%B4%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D0%93.%D0%A0._315-320) [Ссылка активна на 01.06.2023] [Odiлова GR, Ramazonova ShSh. Sovershenstvovanie lechenie anizometropicheskoi ambliopii srednei stepeni u detei. Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences. 2022;2(2): 315–320. Available from: [https://www.oriens.uz/media/journalarticles/41\\_%D0%9E%D0%B4%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B0\\_%D0%93.%D0%A0.\\_315-320.pdf](https://www.oriens.uz/media/journalarticles/41_%D0%9E%D0%B4%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D0%93.%D0%A0._315-320.pdf) [Accessed 01th May 2023] (In Russ.)]
5. Buzrukov BT, Djalilova LA. Eximerlaser correction of anisometry and anisometric amblyopia in children and teenagers. *Toshkent tibbiyot akademiyasi axborotnomasi.* 2020;1: 26–30. Available from: <https://journals.tma.uz/index.php/ttaa/article/view/7>
6. Гаджиева Н.Р. Этиология содружественного сходящегося косоглазия (обзор литературы). *Oftalmologiya.* 2014;3(16): 108–114. [Gadzhieva NR. Etiology of concomitant strabismus (literature review). *Oftalmologiya.* 2014;3(16): 108–114 (In Russ.)]
7. Манкибаев Б.С. Современный подход в лечении амблиопии. *Наука, образование и культура.* 2019;5(39): 76–77. [Mankibaev BS. Sovremennyy podkhod v lechenii ambliopii. *Nauka, obrazovanie i kul'tura.* 2019;5(39): 76–77 (In Russ.)]
8. Рычкова С.И., Лихванцева В.Г. Применение гиперкоррекции в диагностике и функциональном лечении у детей с содружественным косоглазием. *Офтальмология.*

- 2020;17(3): 442–450. [Rychkova SI, Likhvantseva VG. Using of hypercorrection in diagnostics and functional treatment of children with strabismus. *Ophthalmology in Russia*. 2020;17(3): 442–450. (In Russ.)] doi: 10.18008/1816-5095-2020-3-442-450
9. Kraus CL, Culican SM. New advances in amblyopia therapy II: refractive therapies. *Br J Ophthalmol*. 2018;102(12): 1611–1614. doi: 10.1136/bjophthalmol-2018-312173
  10. Куликова И.Л., Поздеева Н.А., Александрова К.А. Отдаленные (10-летние) клинико-функциональные результаты ФемтоЛАЗИК у ребенка с гиперметропией, гиперметропической анизометропией и амблиопией. Клинические случаи в офтальмологии. 2022;2: 4–9. [Kulikova IL, Pozdeeva NA, Aleksandrova KA. Otdalennye (10-letnie) kliniko-funksional'nye rezul'taty FemtoLAZIK u rebenka s gipermetropiei, gipermetropicheskoi anizometropiei i ambliopiei. *Klinicheskie sluchai v oftal'mologii*. 2022;2: 4–9. (In Russ.)]
  11. Куликова И.Л., Паштаев Н.П., Косороткина Т.И., Чапурин Н.В. Лазерный инситу кератомилез с фемтолазерным сопровождением у детей с гиперметропической анизометропией и амблиопией высокой степени. Российская детская офтальмология. 2017;1: 5–10. [Kulikova IL, Pashtaev NP, Kosorotkina TI, Chapurin NV. Femtosecond laser-assisted in situ keratomileusis (fs-lasik) in children with hyperopic anisometropia and high amblyopia. *Russian ophthalmology of children*. 2017.1: 5–10. (In Russ.)]
  12. Патент РФ на изобретение № 2320307/20.09.2006. Бюл. № 9. Паштаев Н.П., Куликова И.Л., Шахматова И.П., Федорова М.Н. Способ хирургического лечения амблиопии и косоглазия у детей и подростков с анизометропией. Доступно по [https://new.fips.ru/registers-doc-view/fips\\_servlet](https://new.fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet) [Ссылка активна на 01.06.2023]. [Patent RUS № 2320307/20.09.2006. Bul. № 9. Pashtaev NP, Kulikova IL, Shakhmatova IP, Fedorova MN. Sposob khirurgicheskogo lecheniya ambliopii i kosoglaziya u detei i podrostkov s anizometropiei. Available from: [https://new.fips.ru/registers-doc-view/fips\\_servlet](https://new.fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet) [Accessed 01th May 2023] (In Russ.)]
  13. Куликова И.Л., Паштаев Н.П., Гаглоева А.В., Терентьева А.Е., Шахматова И.П., Шленская О.В. Отдаленные результаты одновременного хирургического исправления косоглазия и лазерной коррекции гиперметропии у детей с амблиопией и анизометропией. Современные технологии в офтальмологии. 2018;5(25): 213–216. [Kulikova IL, Pashtaev NP, Gagloeva AV, Terentyeva AE, Shakhmatova IP, Shlenskaya OV. Long-term results of simultaneous surgical correction of strabismus and laser correction of hypermetropia in children with amblyopia and anisometropia. *Modern technologies in ophthalmology*. 2018; 5(25): 213–216 (In Russ.)]
  14. Жукова О.В., Золотарев А.В. Новая схема перемещения и укорочения глазодвигательных мышц при хирургическом лечении сходящегося содружественного косоглазия у детей. Вестник ВолГМУ. 2009;3(31): 41–43. [Zhukova OV, Zolotarev AV. Analysis of comorbidity in pneumococcal infections. *Journal of volgograd state medical university*. 2009;3(31): 41–43. (In Russ.)]
  15. Paysse EA, Coats DK. Long-term out-comes of photorefractive keratectomy for anisometropic amblyopia in children. *Ophthalmology*. 2006;113: 169–76.
  16. Utine CA, Cakir H, Egemenoğlu A, Perente I. LASIK in children with hyperopic anisometropic amblyopia. *J Refract Surg*. 2008;24(5): 464–72. doi: 10.3928/1081597X-20080501-03
  17. Куликова И.Л. Рефракционная хирургия у детей. Российская офтальмология онлайн. 2011;3. [Kulikova IL. Refractive surgery in children. *Russian Ophthalmology Online*. 2011;3. (In Russ.)]
  18. Аветисов А.Э. Рефракционные нарушения: основные тенденции изучения этиопатогенеза, совершенствования методов диагностики, мониторинга и коррекции: тезисы актовой лекции, 20 сентября. М., 2013. [Avetisov AE. Refractive disorders: the main trends in the study of etiopathogenesis, improvement of diagnostic methods, monitoring and correction: abstracts of the lecture, September 20. Moscow, 2013. (In Russ.)]
  19. Сидоренко Е.И. Рефракционная хирургия – удел педиатрической офтальмологии. Российская офтальмология онлайн. 2011;4. Доступно по: <https://eyepress.ru/article.aspx?9687> [Ссылка активна на 31.07.2023] [Sidorenko EI. Refractive surgery is the destiny of pediatric ophthalmology. *Russian Ophthalmology online*. 2011;4. Available from: <https://eyepress.ru/article.aspx?9687> [Accessed 31.07.2023] (In Russ.)]
  20. Wolter NV, Piñero DP, Amparo F, Sari ES, Cankaya C, Laria C. Pediatric refractive surgery and its role in the treatment of amblyopia: meta-analysis of the peer-reviewed literature. *J Refract Surg*. 2011;27(5): 364–74. doi: 10.3928/1081597X-20100831-01
  21. Куликова И.Л., Поздеева Н.А., Александрова К.А. Отдаленные (10-летние) клинико-функциональные результаты ФемтоЛАЗИК у ребенка с гиперметропией, гиперметропической анизометропией и амблиопией. Клинические случаи в офтальмологии. 2022;2: 4–9. [Kulikova IL, Pozdeeva NA, Aleksandrova KA. Long-term (10-year) clinical and functional results of femtolasics in a child with hypermetropia, hypermetropic anisometropia and amblyopia. *Clinical cases in ophthalmology*. 2022;2: 4–9 (In Russ.)]
  22. Матросова Ю.В., Кутимова Е.Ю., Фабрикантов О.Л., Товмач Л.Н., Гойдин А.П. Косоглазие: классификация, методы обследования и лечение: учебное пособие. Тамбов, 2022. [Matrosova YuV, Kutimova EYu, Fabrikantov OL, Tovmach LN, Goidin AP. Kosoglazie: klassifikatsiya, metody obsledovaniya i lechenie: uchebnoe posobie. Tambov, 2022. (In Russ.)]
  23. Куликова И.Л., Шленская О.В., Чапурин Н.В. Анализ биомеханических изменений роговицы после лазерного интрастромального кератомилеза с фемтолазерным сопровождением у детей с гиперметропической анизометропией. Вестник офтальмологии. 2017;133(3): 30–36. [Kulikova IL, Shlenskaya OV, Chapurin NV. Analysis of corneal biomechanical changes after femtosecond laser-assisted laser in situ keratomileusis in children with hyperopic anisometropia. *The russian annals of ophthalmology*. 2017;133(3): 30–36. (In Russ.)] doi: 10.17116/oftalma2017133330-36
  24. Куликова И.Л., Паштаев Н.П., Маслова Н.А., Унишкова Л.И., Шленская О.В. Пахиметрические и топографические изменения роговицы после кератомилеза с фемтолазер-



ным сопровождением при гиперметропии у детей. Вестник офтальмологии. 2018;134(4): 25–33. [Kulikova IL, Pashtayev NP, Maslova NA, Unishkova LI, Shlenskaja OV. Pachymetric and topographic changes of cornea after femtosecond laser-assisted keratomileusis in hypermetropic children. The russian annals of ophthalmology. 2018;134(4): 25–33. (In Russ.)] doi: 10.17116/oftalma201813404125

#### Информация об авторах

**Ирина Леонидовна Куликова**, д.м.н., врач хирург-офтальмолог высшей квалификационной категории, заместитель директора по лечебной работе, Чебоксарский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, профессор курса офтальмологии ГАУ ЧР ДПО «Институт усовершенствования врачей» Минздрава Чувашской Республики, koulikovail@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5320-8524>

**Ксения Андреевна Александрова**, врач-офтальмохирург отделения амбулаторной хирургии и консервативных методов лечения Чебоксарский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, a-ksusha93@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6596-8870>

**Светлана Михайловна Пикусова**, младший научный сотрудник, врач-офтальмолог, Чебоксарский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, svetwins@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3999-1369>

**Анастасия Вячеславовна Кузьмина**, врач-ординатор ГАУ ЧР ДПО «Институт усовершенствования врачей» Минздрава Чувашской Республики, 28nastia04timv@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0005-8026-6371>

#### information about the authors

**Irina L. Kulikova**, PhD in Medicine, Ophthalmosurgeon, Ophthalmologist of the Highest Qualification, Deputy director of clinical work, Professor of Ophthalmology, koulikovail@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5320-8524>

**Ksenia A. Aleksandrova**, MD, Ophthalmosurgeon of the Department of Ambulatory Surgery and Conservative Treatment, a-ksusha93@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6596-8870>

**Svetlana M. Pikusova**, MD, Junior Research Assistant, Ophthalmologist, svetwins@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3999-1369>

**Anastasia V. Kuzmina**, Clinical Resident, 28nastia04timv@mail.ru? <https://orcid.org/0009-0005-8026-6371>

#### Вклад авторов в работу:

**И.Л. Куликова:** вклад в концепцию и дизайн работы, редактирование, окончательное утверждение версии, подлежащей публикации.

**К.А. Александрова:** сбор, анализ и обработка материала, написание текста.

**С.М. Пикусова:** сбор, анализ и обработка материала, написание текста.

**А.В. Кузьмина:** сбор, анализ и обработка материала, написание текста.

#### Author's contribution:

**I.L. Kulikova:** contribution to the concept and design of the work, editing, final approval of the version to be published.

**K.A. Aleksandrova:** collection, analysis and processing of the material, writing.

**S.M. Pikusova:** collection, analysis and processing of the material, writing.

**A.V. Kuzmina:** collection, analysis and processing of the material, writing.

**Финансирование:** Авторы не получали конкретный грант на это исследование от какого-либо финансирующего агентства в государственном, коммерческом и некоммерческом секторах.

**Авторство:** Все авторы подтверждают, что они соответствуют действующим критериям авторства ICMJE.

**Согласие пациента на публикацию:** Письменного согласия на публикацию этого материала получено не было. Он не содержит никакой личной идентифицирующей информации.

**Конфликт интересов:** Отсутствует.

**Funding:** The authors have not declared a specific grant for this research from any funding agency in the public, commercial or not-for-profit sectors.

**Authorship:** All authors confirm that they meet the current ICMJE authorship criteria.

**Patient consent for publication:** No written consent was obtained for the publication of this material. It does not contain any personally identifying information.

**Conflict of interest:** There is no conflict of interest.

*Поступила: 28.09.2023*

*Переработана: 05.05.2024*

*Принята к печати: 10.06.2024*

*Originally received: 28.09.2023*

*Final revision: 05.05.2024*

*Accepted: 10.06.2024*

Случай из практики

УДК 617.735-089: 616-053.2

DOI: <https://doi.org/10.25276/2307-6658-2024-2-43-53>

## Особенности отдаленного наблюдения пациентов после оперативного лечения ретинопатии недоношенных

Е.Е. Сидоренко<sup>1, 2</sup>, Е.И. Сидоренко<sup>2</sup>, А.И. Крапивкин<sup>1, 2</sup>, О.А. Кушук<sup>2</sup>, Д.В. Мигель<sup>1, 2</sup>,  
Е.В. Ермолаева<sup>1</sup>, В.Е. Лоскутова<sup>1, 2</sup>, Х.Т. Ле<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ГБУЗ «Научно-практический центр специализированной медицинской помощи детям

им. В.Ф. Войно-Ясенецкого Департамента здравоохранения города Москвы», Москва, Россия

<sup>2</sup>ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова»  
Минздрава России, Москва, Россия

### РЕФЕРАТ

Представлено описание клинического случая и отдаленный клинико-функциональный исход ретинопатии недоношенных 4-й стадии, плюс-болезнь, протекавшей по типу «задняя агрессивная форма», после хирургического лечения в объеме двукратной лазерной коагуляции сетчатки обоих глаз, однократного интравитреального введения ингибитора сосудистого эндотелиального фактора роста в оба глаза, витреоретинального вмешательства на левом глазу. В результате регулярного динамического наблюдения пациента в

отдаленном послеоперационном периоде с использованием современных высокоинформативных методов исследования было своевременно выявлено формирование экссудативного компонента макулярной области, что позволило предотвратить отслойку сетчатки и потерю зрения.

**Ключевые слова:** ретинопатия недоношенных, лазерная коагуляция сетчатки, интравитреальное введение ингибитора сосудистого эндотелиального фактора роста, витреоретинальная хирургия, оптическая когерентная томография, оценка когнитивных функций по методике WPPSI-IV

**Для цитирования:** Сидоренко Е.Е., Сидоренко Е.И., Крапивкин А.И., Кушук О.А., Мигель Д.В., Ермолаева Е.В., Лоскутова В.Е., Ле Х.Т. Особенности отдаленного наблюдения пациентов после оперативного лечения ретинопатии недоношенных. Российская детская офтальмология. 2024;2(48): 43–53. DOI: <https://doi.org/10.25276/2307-6658-2024-2-43-53>

**Автор, ответственный за переписку:** Ольга Андреевна Кушук, [kanaeva.olya@mail.ru](mailto:kanaeva.olya@mail.ru)

### ABSTRACT

Case study

#### Special features of long-term follow-up in patients after surgical treatment of retinopathy of prematurity

E.E. Sidorenko<sup>1, 2</sup>, E.I. Sidorenko<sup>1, 2</sup>, A.I. Krapivkin<sup>1, 2</sup>, O.A. Kushchuk<sup>2</sup>, D.V. Miguel<sup>1, 2</sup>, E.V. Ermolaeva<sup>1</sup>, V.E. Loskutova<sup>1, 2</sup>,  
H.T. Le<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Voyno-Yasensky Scientific and Practical Center for Specialized Medical Care, Moscow, Russian Federation

<sup>2</sup>Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russian Federation

This article describes a long-term clinical outcomes and functional outcomes of a patient with retinopathy of prematurity stage 4, plus disease, aggressive posterior, who has a history of 2 times treatment with laser retinal coagulation in both eyes, single injection of a vascular endothelial growth factor inhibitor in both eyes and vitrectomy in left eye. As a result of regular dynamic monitoring of the patient in the long-term postoperative

period, application of modern and highly informative research methods, exudative macular degeneration was detected — retinal detachment and vision loss was prevented timely.

**Key words:** retinopathy of prematurity, laser coagulation of the retina, intravitreal injection of vascular endothelial growth factor inhibitor, vitreoretinal surgery, optical coherent tomography, assessment of cognitive functions using the WPPSI-IV method

**For citation:** Sidorenko E.E., Sidorenko E.I., Krapivkin A.I., Kushchuk O.A., Miguel D.V., Ermolaeva E.V., Loskutova V.E., Le H.T. Special features of long-term follow-up in patients after surgical treatment of retinopathy of prematurity. Rossiyskaya detskaya oftalmologiya. 2024;2(48): 43–53. DOI: <https://doi.org/10.25276/2307-6658-2024-2-43-53>

**Corresponding author:** Olga A. Kushchuk, [kanaeva.olya@mail.ru](mailto:kanaeva.olya@mail.ru).

## АКТУАЛЬНОСТЬ

**Н**а сегодняшний день ретинопатия недоношенных (РН) является одной из ведущих причин предотвратимой потери зрения у детей. Отмечается положительная корреляция между заболеваемостью РН и увеличением выживаемости крайне недоношенных детей. РН возникает в результате многофакторного нарушения развития сосудистой сети сетчатки, с участием кислородозависимых и гемотрансфузионных факторов [1–3].

Каждый 4–5-й ребенок с РН в анамнезе имеет низкое зрение или слепоту. Часть пациентов после успешного хирургического лечения и регресса РН к 25–35 годам жизни теряют зрение от отдаленных последствий РН. К реактивным состояниям в отдаленном послеоперационном периоде при РН можно отнести: экссудацию, истончения и разрывы сетчатки, вторичные отслойки сетчатки, гемофтальм [1, 4–5].

Современные протоколы лечения РН требуют мультидисциплинарного подхода, который включает систематический скрининг, соответствующее лечение и долгосрочное наблюдение пациентов с использованием современных высокоинформативных методов исследования для оценки всех органов и систем [3, 6].

## ЦЕЛЬ

Демонстрация клинического случая отдаленных клинико-функциональных исходов ретинопатии недоношенных 4-й стадии.

*Клинический случай.* Ребенок (девочка) родилась недоношенной от матери 28 лет с отягощенным гинекологическим анамнезом (1-я беременность в 2010 г. – анэмбрион, кольпит). От 3-й беременности, протекавшей с субхориальной гематомой 5/6 недель, угрозой прерывания беременности в 14 недель, аллергическим ринитом, хроническим эндоцервицитом с 23-й недели. Роды 2-е, преждевременные, оперативные, на 28-й неделе гестации. Масса тела ребенка при рождении – 1160 г, рост – 39 см. Оценка по шкале Апгар – 5/6 баллов. Наследственность: не отягощена.

Состояние ребенка при рождении оценивалось как тяжелое на фоне дыхательных расстройств, угнетения центральной нервной системы. С первых минут жизни в течение 25 суток ребенок находился на искусственной вентиляции легких, кислородозависимость – 30 суток. Неонатологами было диагностировано гипоксически-ишемическое поражение центральной нервной системы. Дважды по жизненным показаниям были назначены переливания эритроцитарной массы, которые ребенок перенес без осложнений.

При осмотре офтальмологом в перинатальном центре была диагностирована РН обоих глаз 3-й стадии, плюс-болезнь, течение по типу «задняя агрессивная форма». В связи с вышеизложенным на 34-й неделе гестации (март 2018 г.) дважды было проведено оперативное лечение РН в объеме: сливная транспупиллярная лазерная коагуляция аваскулярных зон сетчатки обоих глаз в ГБУЗ «Детская городская больница № 17» г. Санкт-Петербурга.

В возрасте 3 месяцев на очередном осмотре у офтальмолога было отмечено прогрессирование РН в виде нарастания сосудистой активности, с формированием пролиферативного компонента, в связи с чем было рекомендовано оперативное лечение в объеме: интравитреальное введение ингибитора сосудистого эндотелиального фактора роста (СЭФР) в оба глаза.

22.05.2018 в возрасте 3,5 месяца пациентка была планово госпитализирована в ГБУЗ «Научно-практический центр специализированной медицинской помощи детям им. Войно-Ясенецкого».

*Офтальмологический статус при поступлении*

Острота зрения правого глаза = фиксирует, прослеживает; острота зрения левого глаза = фиксирует, прослеживает.

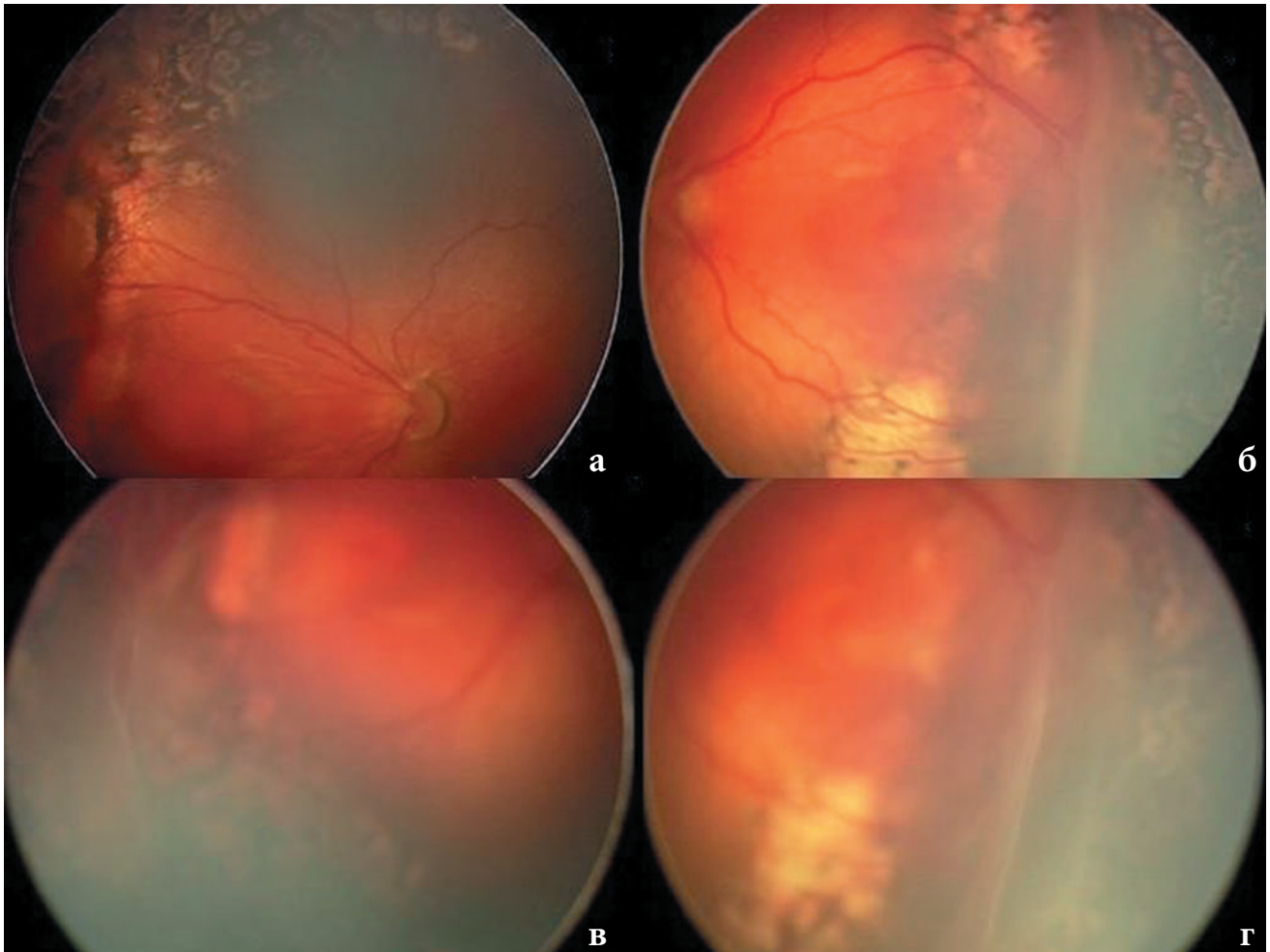
Левый глаз непостоянно отклонялся к виску на 5–7° по Гиршбергу. Движения глаз в полном объеме. Конвергенция удовлетворительная. На фоне циклоплегии (Атропин 0,01%) угол косоглазия без динамики.

Биомикроскопия переднего отрезка глаза и его придаточного аппарата, непрямая бинокулярная офтальмоскопия выполнялись с помощью налобного офтальмоскопа Heine OMEGA 500 (Германия), бесконтактной линзы 2,0 дптр Heine AR20 (Германия), 30,0 дптр Heine AR30 (Германия) в условиях медикаментозного мидриаза после инстилляций раствора атропина 0,01%.

Оба глаза (OU) – кожа век нормальной окраски, положение век правильное, смыкание полное, ресничный край не изменен, рост ресниц правильный. Слезные точки выражены, выделений из слезных точек при пальпации области слезного мешка нет. Положение глазного яблока в орбите правильное, подвижность глаза активная.

OU – конъюнктивы бледно-розовая, тонкая, гладкая, блестящая, отделяемого нет, изменений конъюнктивы, лимба и склеры нет. Роговица средней величины, прозрачная, сферичная, зеркальная, высокочувствительная, сосуды отсутствуют. Передняя камера средняя, влага ее прозрачная. Радужка структурная, в цвете и рисунке не изменена. Зрачок округлой формы, диаметр правого зрачка равен левому, прямая реакция на свет живая. Глубжележащие оптические среды прозрачные. Хрусталик и стекловидное тело прозрачные.

OU – фон глазного дна розовый, диск зрительного нерва серо-розовый, границы четкие, округлой



**Рис. 1.** Пациентка N., 3 месяца. Глазное дно через 2 месяца после ЛКС (до интравитреального введения ингибитора СЭФР). Ретинопатия недоношенных 4А стадии на правый глаз и 4В стадии на левый глаз: а, б – правый глаз; в, г – левый глаз

**Fig. 1.** Patient N., 3 months. Fundus image two months after LRC (before intravitreal injection of VEGF inhibitor). Retinopathy of prematurity stage 4A in the right eye and stage 4B in the left eye: а, б – right eye; в, г – left eye

форм, с формированием тракционного компонента к височному сегменту. Рефлексы макулярной зоны в стадии формирования, сосуды сетчатки расширены, извиты в центре и на периферии. На границе с участком периферической хориоретинальной дистрофии (ПХРД) формирование выраженного фиброзного компонента. На периферии отмечаются множественные хориоретинальные очаги в стадии пигментации (последствия лазерной коагуляции сетчатки (ЛКС) от марта 2018 г.).

На снимках (рис. 1) с цифровой широкоугольной ретиальной камеры RetCam Shuttle с линзой 130 производства компании Natus Newborn Care (США) представлены результаты обследования пациентки от 22.05.2018 (3 месяца): правый глаз (OD) – определяется формирование тракционного компонента от диска зрительного нерва к височному сег-

менту. Рефлексы макулярной зоны в стадии формирования, сосуды сетчатки расширены, извиты в центре и на периферии. На границе с участком ПХРД формирование фиброзного компонента, протяженностью два часовых меридиана, идущего к задней капсуле хрусталика, с формированием тракционной отслойки сетчатки в височном сегменте. На периферии 2–3-й зон отмечаются множественные хориоретинальные очаги в стадии пигментации (ЛКС от марта 2018 г.).

Левый глаз (OS) – определяется формирование тракционного компонента от диска зрительного нерва к височному сегменту. Рефлексы макулярной зоны в стадии формирования, сосуды сетчатки расширены, извиты в центре и на периферии. На границе с участком ПХРД формирование выраженного фиброзного компонента, протяженностью 5 часовых



меридианов, идущего к задней капсуле хрусталика, с активным врастанием сосудов. Формирование эксудативной отслойки сетчатки в височном сегменте с вовлечением макулярной области. На периферии 2–3-й зон отмечаются множественные хориоретинальные очаги в стадии пигментации (последствия ЛКС от марта 2018 г.).

Данные дополнительных методов обследования: общий анализ крови, общий анализ мочи, биохимическое исследование крови, кровь на гепатит, сифилис и ВИЧ, электрокардиограмма в 12 отведениях, рентген органов грудной клетки, эхокардиография, ультразвуковое исследование органов брюшной полости – результаты в пределах возрастной нормы.

По результатам обследования был выставлен основной клинический диагноз: N35.2 Ретинопатия недоношенных, 4А стадии на правый глаз, 4Б стадии на левый глаз, плюс-болезнь, течение по типу «задняя агрессивная форма», оперированная (двукратная ЛКС в марте 2018 г.), реактивация.

С учетом прогрессирования заболевания были проведены следующие этапы лечения: 24.05.2018 – интравитреальное введение ингибитора СЭФР (препарат Афлиберцепт) в оба глаза. После операции отмечалась положительная динамика в виде стабилизации, а затем РН. 09.08.2018 – витрэктомия левого глаза проведена в детском городском многопрофильном клиническом центре высоких медицинских технологий им. К.А. Раухфуса.

*Офтальмологический статус от 06.10.2018*

Острота зрения правого глаза = фиксирует, следит; острота зрения левого глаза = фиксирует, следит.

Определяется расходящееся косоглазие: оба глаза попеременно отклоняются к виску до 30° по Гиршбергу, чаще отклонялся левый глаз. Отмечалось формирование парамакулярной фиксации.

Движения глаз в полном объеме. Конвергенция ослаблена. На фоне циклоплегии (Атропин 0,01%) угол косоглазия без динамики. Отмечались непостоянные колебательные мелкокоразмашистые горизонтальные движения правого и левого глаза (нистагм).

Авторефрактометрию в естественных условиях и при циклоплегии проводили при помощи педиатрического авторефрактометра (Plusoptix S08) производства компании Plusoptix GmbH (Германия).

Данные авторефрактометрии (медикаментозный мидриаз Атропином 0,01%): правый глаз: сфера –1,25 дптр, цилиндр +0,75 дптр, ось 70; левый глаз: сфера +5,00 дптр, цилиндр –0,50 дптр, ось 170.

ТонOMETрическое исследование проводилось с помощью прибора Icare PRO (Финляндия) в положении лежа: правый глаз – 10,2 мм рт.ст., левый глаз – 11,6 мм рт.ст. Результаты тонометрии – в пределах возрастной нормы.

Биомикроскопия: правый глаз – без особенностей, левый глаз – частичная авитрия.

Глазное дно правого глаза: фон розовый, диск зрительного нерва бледно-розовый, границы диска деформированы. Макула с умеренной тракцией к виску, рефлекс определяется. На периферии участки ПХРД на всем протяжении, остатки фиброзной ткани на крайней периферии.

Глазное дно левого глаза: фон розовый, диск зрительного нерва бледно-розовый, границы диска деформированы. Макула с тракцией к виску, рефлекс определяется, парамакулярно определяется кровоизлияние в височном отделе во 2-й зоне протяженностью 2–3 часовых меридиана. Выраженные участки ПХРД в макулярной и парамакулярной зоне. На периферии участки ПХРД на всем протяжении, остатки фиброзной ткани во 2-й и 3-й зоне в височном сегменте.

С целью коррекции анизометропии проводилась постоянная оптическая коррекция (правый глаз – сфера –1,0 дптр, левый глаз – сфера +2,0 дптр). Проведено плеоптическое лечение (спекл, мацделл, амблиокор), нейротрофическая терапия в объеме пептидного биорегулятора (Ретиналамин) в комбинации с аминокислотой таурин 4%. Курсы проводили каждые 3 месяца.

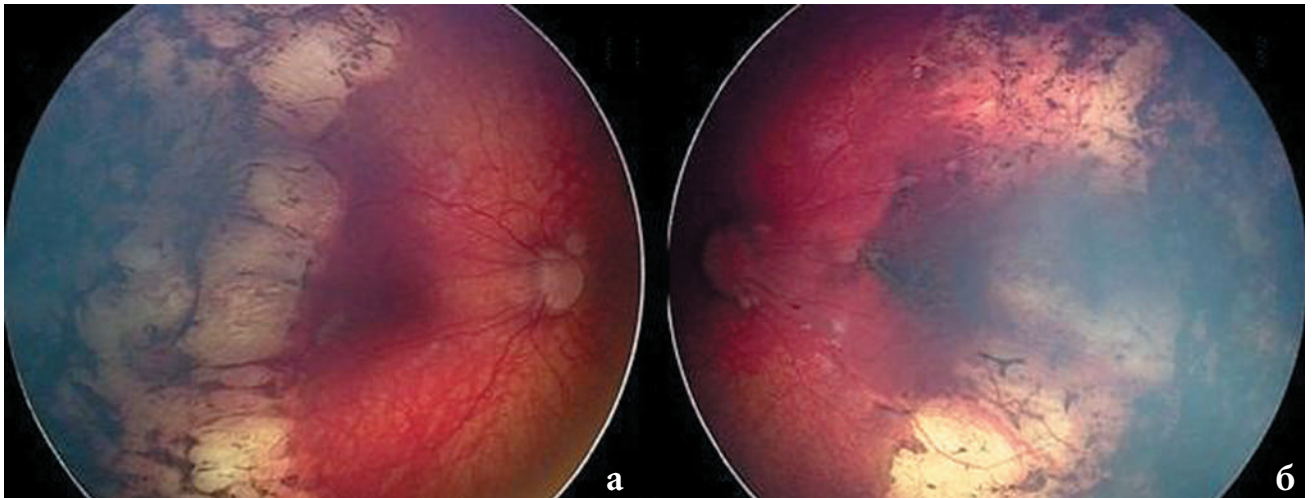
В связи с формированием устойчивой парамакулярной фиксации и низкой эффективностью консервативной терапии в ГБУЗ «Научно-практический центр специализированной медицинской помощи детям им. Войно-Ясенецкого» 14.08.2019 и 03.06.2020 были проведены плановые этапы оперативного лечения расходящегося косоглазия в объеме: хемоденервация наружных прямых глазодвигательных мышц обоих глаз.

После операции отмечалась положительная динамика в виде уменьшения угла отклонения обоих глаз от точки фиксации к виску на 20° по Гиршбергу, остаточный угол оценивался в объеме 0–10° по Гиршбергу, что создавало условия для формирования бинокулярных функций в сенситивный период.

На представленных снимках с ретиальной камеры (рис. 2) от 03.06.2020 (2 года 4 месяца): правый глаз – определяется диск зрительного нерва с умеренным тракционным компонентом к височному сегменту. Макулярный рефлекс определяется, ступенчатый за счет тракции в височный сегмент. По периферии участки ПХРД на всем протяжении 2-й и 3-й зоны (последствия ЛКС от марта 2018 г.). Остатки низкого фиброзного компонента в височном сегменте.

Левый глаз – определяется диск зрительного нерва с умеренным тракционным компонентом к височному сегменту. Макулярный рефлекс определяется, ступенчатый за счет тракции в височный сегмент. Старые рубцовые изменения, выраженные участки ПХРД в макулярной и парамакулярной зоне без отрицательной динамики. Остатки низкого





**Рис. 2.** Пациентка N., 2 года 4 месяца. Глазное дно через 2 года после ЛКС и интравитреального введения ингибитора СЭФР. Ретинопатия недоношенных 4А стадии на правый глаз и 4В стадии на левый глаз: а – правый глаз; б – левый глаз

**Fig. 2.** Patient N., 2 years 4 months. Fundus two years after LRC and before intravitreal injection of VEGF inhibitor. Retinopathy of prematurity stage 4A in the right eye and stage 4B in the left eye: а – right eye; б – left eye

фиброзного компонента в височном сегменте. По периферии участки ПХРД на всем протяжении 2-й и 3-й зоны (последствия ЛКС от марта 2018 г.).

Электрофизиологическое исследование (ЭФИ) обоих глаз проводилось с помощью электромиографа Nicolet EDX производства компании CareFusion (США).

При динамическом электрофизиологическом исследовании обоих глаз (рис. 3–5) у пациентки отмечалась выраженная положительная динамика в виде повышения показателей с амплитуды РР Amr100 правого глаза 15,5/левого глаза 16,5 от 2018 г. до амплитуды РР Amr100 правого глаза 21,3/левого глаза 20,3 от 2021 г. Острота зрения по зрительным вызванным потенциалам улучшилась с 0,01 до 0,3 [7].

*Офтальмологический статус от 26.04.2022*

При плановом динамическом осмотре врача-офтальмолога визометрию определяли при помощи проектора знаков ТСП-1000 (Tomey, Япония) и набора пробных линз с принадлежностями SNC 24 (Япония).

Острота зрения правого глаза без коррекции = 0,1; острота зрения левого глаза без коррекции = 0,02; острота зрения правого глаза с коррекцией: сфера –3,00 дптр, цилиндр –1,00 дптр, ось 90 = 0,5; острота зрения левого глаза с коррекцией: сфера +1,50 дптр, цилиндр –1,00 дптр, ось 130 = 0,05.

Определялось расходящееся косоглазие: оба глаза попеременно отклонялись к виску до 10° по Гиршбергу, чаще отклонялся левый глаз. Движения глаз в полном объеме. Конвергенция удовлетвори-

тельная. В очковой коррекции и на фоне циклоплегии (Тропикамид 0,5%) угол косоглазия без динамики. При фиксации на дальней дистанции отмечались непостоянные колебательные мелкоамплитудные горизонтальные движения правого и левого глаза (нистагм). При окклюзии колебательные движения были более выражены на левом глазу.

Данные авторефрактометрии (медикаментозный мидриаз Тропикамид 0,5%): правый глаз: сфера –3,00 дптр, цилиндр –1,00 дптр, ось 95; левый глаз: сфера +2,00 дптр, цилиндр –1,25 дптр, ось 130.

ТонOMETрическое исследование (Icare PRO) в положении лежа: правый глаз – 15,0 мм рт.ст., левый глаз – 14,3 мм рт.ст. Результаты тонометрии – в пределах возрастной нормы.

Биомикроскопия: правый глаза – без особенностей, левый глаз – частичная авитрия.

При офтальмоскопии глазного дна: правый глаз – без особенностей, на левом глазу был выявлен искаженный профиль макулы с неравномерным рефлексом, в связи с чем было принято решение о проведении оптической когерентной томографии (ОКТ) обоих глаз. ОКТ проводилась с помощью аппарата Soct Copernicus, программы Revo, Optopol (Польша).

В результате проведенного исследования был выявлен экссудативный и геморрагический компонент на левом глазу (рис. б), правый глаз – без особенностей. Пациентке было рекомендовано динамическое наблюдение, повторное ОКТ сетчатки обоих глаз через 12 месяцев.

На представленном снимке ОКТ макулярной зоны левого глаза от 26.04.2022 определяется изме-

## Случай из практики Case study



Рис. 3. Пациентка N., 10 месяцев. Зрительные вызванные потенциалы от 18.12.2018

Fig. 3. Patient N., 10 months. Visually evoked potentials from 18.12.2018

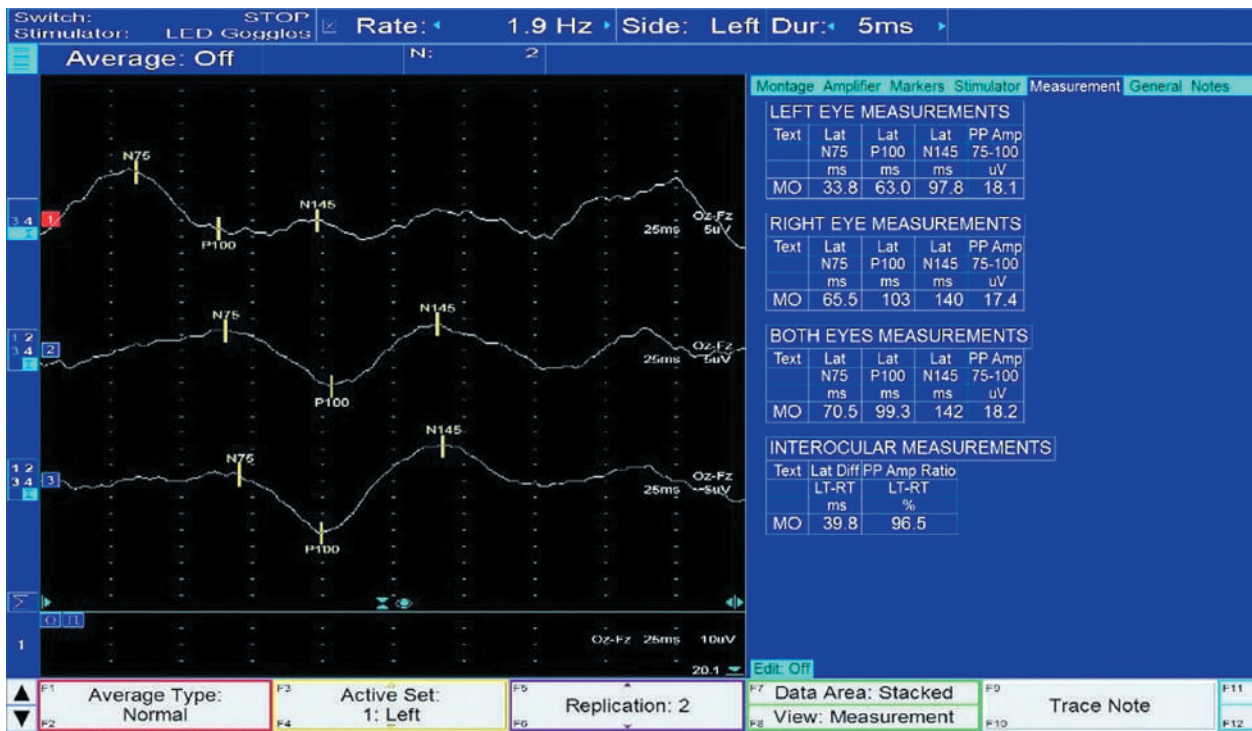


Рис. 4. Пациентка N., 2 года 4 месяца. Зрительные вызванные потенциалы от 03.06.2020

Fig. 4. Patient N., 2 years 4 months. Visually evoked potentials from 03.06.2020



## Случай из практики Case study

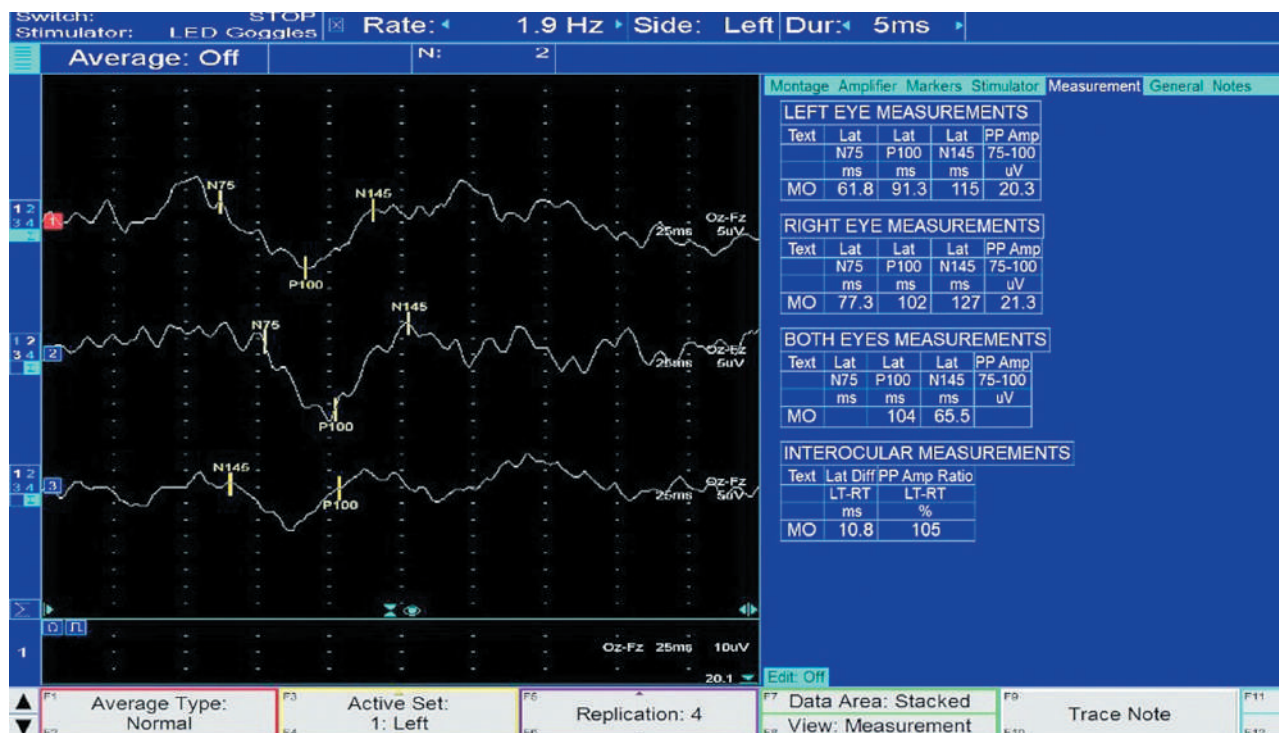


Рис. 5. Пациентка N., 3 года 7 месяцев. Зрительные вызванные потенциалы от 05.10.2021

Fig. 5. Patient N., 3 years 7 months. Visually evoked potentials from 05.10.2021

ненный профиль сетчатки. Толщина сетчатки в пределах нормы. В макулярной области определяется участок экссудации, высотой до 131 мкм. Слои сетчатки дифференцируются до участков ПХРД. Наружная пограничная мембрана, эллипсоидная зона относительно сохранены. В полости стекловидного тела участки деструкции. Неполная задняя отслойка стекловидного тела.

18.09.2022 (4 года 7 месяцев) пациентка прошла тестирование по методике Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence, Fourth Edition (WPPSI-IV), которая является одной из наиболее распространенных методик оценки когнитивных функций у детей в Европе и США. Оценка когнитивных функций по методике WPPSI-IV происходила с помощью нормативных таблиц, которые учитывали возраст и пол ребенка. Тестирование по шкале WPPSI-IV позволило оценить интеллектуальное функционирование в языковой и когнитивной сферах, а также оценить общие интеллектуальные способности ребенка после интравитреального введения ингибитора СЭФР.

Результаты тестирования пациентки соответствовали следующим IQ-показателям:

- вербальная понятливость (VCI) – 101 балл;
- зрительно-пространственный интеллект (VSI) – 110 баллов;

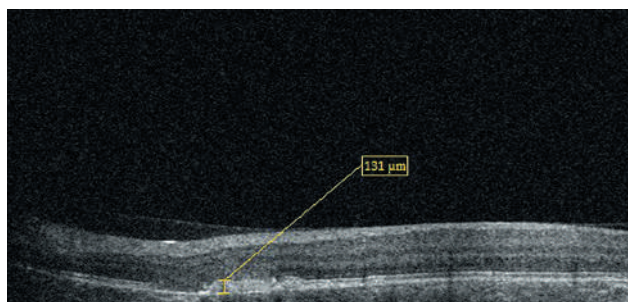


Рис. 6. Пациентка N., 4 года 2 месяца. Профиль сетчатки левого глаза от 26.04.2022

Fig. 6. Patient N., 4 years 2 months. Retina profile of the left eye from 26.04.2022

- рабочая память (WMI) – 105 баллов;
- подвижный интеллект (FRI) – 91 балл;
- скорость обработки данных (PSI) – 81 балл;
- комбинированный полный коэффициент интеллекта (FSIQ) – 105 баллов.

По результатам тестирования уровень функционального развития на возраст 4 года 7 месяцев – средний, соответствует хорошему интеллектуальному развитию ребенка. Ребенок с легкостью смо-

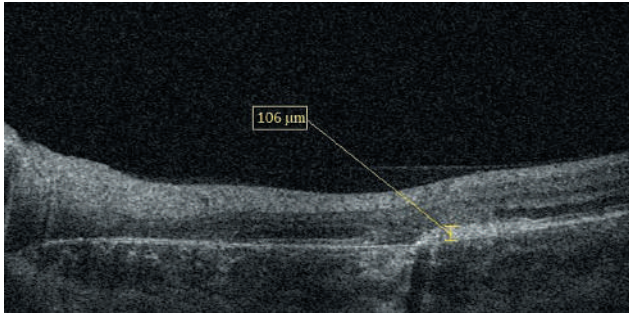


Рис. 7. Пациентка N., 5 лет 2 месяца. Профиль сетчатки левого глаза от 11.04.2023

Fig. 7. Patient N., 5 years 2 months. Retina profile of the left eye from 11.04.2023

жет адаптироваться в социуме, в дальнейшем получать знания и навыки, а также реализовать себя как личность.

28.09.2022 в ГБУЗ «Научно-практический центр специализированной медицинской помощи детям им. Войно-Ясенецкого» был проведен плановый третий этап оперативного лечения расходящегося косоглазия в объеме: хемоденервация наружных прямых глазодвигательных мышц обоих глаз.

После операции отмечалась положительная динамика в виде уменьшения угла отклонения обоих глаз от точки фиксации к виску на  $10^\circ$  по Гиршбергу, остаточный угол оценивался в объеме  $0-10^\circ$ , в очках периодический угол  $0-5^\circ$  по Гиршбергу, что создавало условия для формирования бинокулярных функций у ребенка в сенситивный период.

*Офтальмологический статус от 11.04.2023*

Острота зрения правого глаза без коррекции = 0,1; острота зрения левого глаза без коррекции = 0,01; острота зрения правого глаза с коррекцией: сфера  $-3,00$  дптр, цилиндр  $-1,00$  дптр, ось  $90 = 0,6$ ; острота зрения левого глаза с коррекцией: сфера  $+1,00$  дптр, цилиндр  $-1,00$ , ось  $130 = 0,02$ .

Определялось расходящееся косоглазие: оба глаза попеременно отклонялись к виску от  $5$  до  $15^\circ$  по Гиршбергу, чаще отклонялся левый глаз. Движения глаз в полном объеме. Конвергенция ослаблена. В очковой коррекции и на фоне циклоплегии (Тропикамид  $0,5\%$ ) угол косоглазия без динамики. При фиксации на дальней дистанции отмечались непостоянные колебательные мелкоамплитудные горизонтальные движения правого и левого глаза (нистагм). При окклюзии колебательные движения были более выражены на левом глазу.

Данные авторефрактометрии (медикаментозный мидриаз Тропикамидом  $0,5\%$ ): правый глаз: сфера  $-3,25$  дптр, цилиндр  $-0,75$  дптр, ось  $91$ ; левый

глаз: сфера  $+1,25$  дптр, цилиндр  $-0,75$  дптр, ось  $168$ .

Тонometricкое исследование (Icare PRO) в положении лежа: правый глаз –  $15,9$  мм рт.ст., левый глаз –  $15,4$  мм рт.ст. Результаты тонометрии – в пределах возрастной нормы.

Биомикроскопия: правый глаза – без особенностей, левый глаз – частичная авитрия.

При офтальмоскопии на левом глазу определялся искаженный профиль макулы с неравномерным рефлексом, в связи с чем была проведена ОКТ сетчатки, в результате исследования был выявлен экссудативный и геморрагический компонент на левом глазу (рис. 7), правый глаз – без особенностей.

На представленном снимке ОКТ макулярной зоны левого глаза от 11.04.2023 определяется измененный профиль сетчатки. Толщина сетчатки в пределах нормы. В макулярной области определяется участок экссудации, высотой до  $203$  мкм. Слои сетчатки дифференцируются до участков ПХРД. Наружная пограничная мембрана, эллипсоидная зона относительно сохранены. В полости стекловидного тела участки деструкции. Неполная задняя отслойка стекловидного тела.

При анализе полученных данные в сравнении от 26.04.2022 у пациентки выявлено снижение максимальной некорригированной остроты зрения (МНКОЗ) левого глаза с  $0,02$  до  $0,01$  (на  $50\%$ ) и снижение максимальной корригированной остроты зрения (МКОЗ) левого глаза с  $0,05$  до  $0,02$  (на  $40\%$ ), увеличение угла косоглазия с  $5$  до  $15^\circ$  по Гиршбергу, на сетчатке нарастание экссудативного процесса со  $131$  до  $203$  мкм и наличие субретинального кровоизлияния с участками формирования фиброза в макулярной области левого глаза, что нами расценивалось как отрицательная динамика.

В связи с отрицательной динамикой 13.04.2023 в ГБУЗ «Научно-практический центр специализированной медицинской помощи детям им. Войно-Ясенецкого» было проведено оперативное лечение в объеме: интравитреальное введение ингибитора СЭФР (препарат Афлиберцепт) в левый глаз.

*Офтальмологический статус от 16.05.2023*

Острота зрения правого глаза без коррекции = 0,1; острота зрения левого глаза без коррекции = 0,02; острота зрения правого глаза с коррекцией: сфера  $-3,00$  дптр, цилиндр  $-1,25$  дптр, ось  $90 = 0,7$ ; острота зрения левого глаза с коррекцией: сфера  $+1,00$  дптр, цилиндр  $-1,00$  дптр, ось  $130 = 0,04$ .

Определялось расходящееся косоглазие: оба глаза попеременно отклонялись к виску от  $0$  до  $10^\circ$  по Гиршбергу, чаще отклонялся левый глаз. Движения глаз в полном объеме. Конвергенция удовлетворительная. В очковой коррекции и на фоне полной трехкратной циклоплегии (Тропикамид  $0,5\%$ ) угол косоглазия без динамики. При фиксации на дальней дистанции отмечались непостоянные колебательные мелкоамплитудные горизонтальные движения пра-



вого и левого глаза (нистагм). При окклюзии колебательные движения были более выражены на левом глазу.

Данные авторефрактометрии (медикаментозный мидриаз Тропикамид 0,5%): правый глаз: сфера  $-1,25$  дптр, цилиндр  $+0,75$  дптр, ось 91; левый глаз: сфера  $+5,00$  дптр, цилиндр  $-0,50$  дптр, ось 129.

ТонOMETрическое исследование (Icare PRO) в положении лежа: правый глаз  $-16,0$  мм рт.ст., левый глаз  $-15,5$  мм рт.ст. Результаты тонометрии – в пределах возрастной нормы.

Биомикроскопия: правый глаза – без особенностей, левый глаз – частичная авитрия.

При офтальмоскопии глазного дна: правый глаз – без особенностей, на левом глазу определялся искаженный профиль макулы с неравномерным рефлексом, в связи с чем было принято решение о проведении ОКТ обоих глаз. В результате исследования было выявлено снижение экссудативного и геморагического компонента на левом глазу (рис. 8), правый глаз – без особенностей.

На представленном снимке ОКТ левого глаза от 16.05.2023 определяется измененный профиль сетчатки. Толщина сетчатки в пределах нормы. В макулярной области определяется участок экссудации высотой до 106 мкм. Слои сетчатки дифференцируются до участков ПХРД. Наружная пограничная мембрана, эллипсоидная зона относительно сохранены. В полости стекловидного тела участки деструкции. Неполная отслойка стекловидного тела.

Повышение МНКОЗ левого глаза до 0,02 (50%), повышение МКОЗ левого глаза с 0,02 до 0,04 (на 20%), уменьшение угла косоглазия до  $10^\circ$  по Гиршбергу, регресс экссудативного процесса с 203 до 106 мкм в макулярной области левого глаза нами расценивались как положительная динамика в виде уменьшения пролиферативного компонента макулярной зоны левого глаза по сравнению с данными от 11.04.2023.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На сегодняшний день РН, приводящая к высокому проценту инвалидности по зрению, продолжает оставаться одной из наиболее сложных и нерешенных проблем детской офтальмологии. Часть пациентов с периферической хориоретинальной дистрофией после оперативного лечения и регресса РН теряют зрение от ее отдаленных последствий. Именно поэтому все пациенты после оперативного лечения РН нуждаются в длительном диспансерном наблюдении с целью диагностики реактивных состояний в отдаленном послеоперационном периоде, приводящих к существенной потере зрительных функций.

Проводимая нами плановая комплексная диагностика позволила оценить профиль безопасности лечения РН, оценить воздействие ингибитора СЭФР

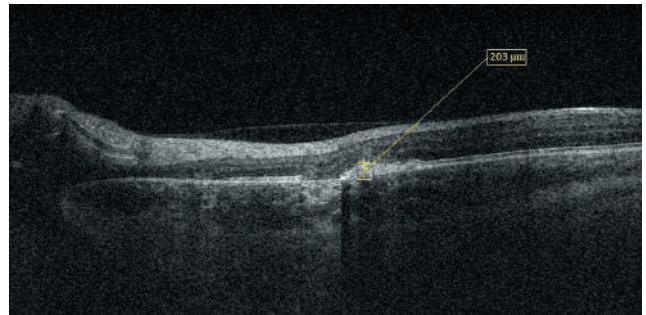


Рис. 8. Пациентка N., 5 лет 3 месяца. Профиль сетчатки левого глаза от 16.05.2023

Fig. 8. Patient N., 5 years 3 months. Retina profile of the left eye from 16.05.2023

на когнитивные функции развития с использованием современного тестирования по методике WPPSI-IV, своевременная диагностика с использованием ОКТ позволила нам выявить формирование экссудативного компонента в макулярной области и предотвратить отслойку сетчатки с последующей потерей зрения. Лечение с использованием ингибитора СЭФР позволило нам с минимальной травмой достичь стабилизации состояния в виде уменьшения экссудации в макулярной области, в результате лечения нивелировать угол косоглазия, повысить остроту зрения.

Представленный клинический случай демонстрирует важность динамического наблюдения детей с РН в отдаленном послеоперационном периоде с использованием современных методов диагностики для сохранения высоких зрительных функций и предотвращения развития реактивных состояний. С помощью ОКТ возможно проведение высокоточного исследования глаза с выявлением начальных изменений, что позволяет своевременно проводить лечение, в том числе хирургические этапы.

Целесообразно в плановом порядке один раз в 6 месяцев детям с РН с хирургическим лечением в анамнезе в отдаленном послеоперационном периоде рекомендовать осмотр врача-офтальмолога, который включает в себя традиционные методы исследования (визометрию, авторефрактометрию, тонометрию, биомикроскопию, бинокулярную офтальмоскопию в условиях медикаментозного мидриаза), а также комплекс современных, высокоинформативных методов исследования: ОКТ, ЭФИ глаз с оценкой ЗВП.

### ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Сидоренко Е.И. Проблемы ангиогенеза в глазу недоношенного ребёнка. Российский медицинский журнал. 2018;24(3): 124–128. [Sidorenko EI. Problems of angiogenesis in the eye of a premature baby. Russian medical journal.

- 2018;24(3): 124–128. (In Russ.) doi: 10.18821/0869-2106-2018-24-3-124-128
2. Сидоренко Е.Е., Николаева Г.В., Сидоренко Е.И. Причина задержки развития механизмов защиты сетчатки недоношенного ребенка от кислорода. Журнал: Российский общенациональный офтальмологический форум. 2017;2: 548–550. [Sidorenko EE, Nikolaeva GV, Sidorenko EI. The reason for the delayed development of mechanisms that protect the retina of a premature baby from oxygen. Journal: Russian National Ophthalmological Forum. 2017;2: 548–550. (In Russ.)]
  3. Федеральные клинические рекомендации «Диагностика, мониторинг и лечение активной фазы ретинопатии недоношенных». Российская Педиатрическая Офтальмология. 2015;1: 54–60. [Federal clinical guidelines Diagnostics, monitoring and treatment of the active phase of retinopathy of prematurity. Russian Pediatric Ophthalmology. 2015;1: 54–60. (In Russ.)]
  4. Катаргина Л.А. Ретинопатия недоношенных, современное состояние проблемы и задачи организации офтальмологической помощи недоношенным детям в РФ. Российская педиатрическая офтальмология. 2012;1: 5–7. [Katargina LA. Retinopathy of prematurity, current state of the problem and tasks of organization of ophthalmological care for premature children in the Russian Federation. Rossiyskaya pediatricheskaya oftal'mologiya. 2012;1: 5–7. (In Russ.)]
  5. Сидоренко Е.И., Николаева Г.В., Сидоренко Е.Е. Скрининговые исследования ретинопатии недоношенных и ее перспективы для офтальмологии. Российская детская офтальмология. 2020;4: 44–49. [Sidorenko EI, Nikolaeva GV, Sidorenko EE. Screening studies of retinopathy of prematurity and its prospects for ophthalmology. Russian pediatric ophthalmology. 2020;4: 44–49. (In Russ.)] doi: 10.25276/2307-6658-2020-4-42-47
  6. Трояновский Р.Л., Синявский О.А., Солонина С.Н. Ретинопатия недоношенных как пожизненная болезнь: предупреждение и лечение отслоек сетчатки у детей и взрослых. Материалы научной конференции офтальмологов «Невские горизонты – 2014». СПб., 2014: 207–210. [Trojanovsky RL, Sinyavsky OA, Solonina SN. Retinopathy of prematurity as a lifelong disease: prevention and treatment of retinal detachments in children and adults. Materials of the scientific conference of ophthalmologists «Nevsky Horizons – 2014». St. Petersburg, 2014: 207–210. (In Russ.)]
  7. Сидоренко Е.И., Хаценко И.Е., Асташева И.Б., Маркова Е.Ю., Тумасян А.Р., Аксенова И.И. Электрофизиологические методы исследования в обследовании недоношенных детей и диагностике ретинопатии недоношенных. Вестник офтальмологии. 2002;1: 35–38. [Sidorenko EI, Khatsenko IE, Astasheva IB. Electrophysiological research methods in the examination of premature infants and diagnosis of retinopathy of prematurity. Bulletin of Ophthalmology. 2002;1: 35–38. (In Russ.)]

#### Информация об авторах

**Евгений Евгеньевич Сидоренко**, д.м.н., профессор, кафедра офтальмологии педиатрического факультета РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России; врач-офтальмолог ГБУЗ «НПЦ специализированной медицинской помощи

детям им. В.Ф. Войно-Ясенецкого» ДЗМ г. Москвы, docsee@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2177-5134>

**Евгений Иванович Сидоренко**, д.м.н., профессор, член-корр. РАН, зав. кафедрой офтальмологии педиатрического факультета ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, sidorenkoei@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9648-5625>

**Алексей Игоревич Крапивкин**, д.м.н., профессор, кафедра госпитальной педиатрии им. академика В.А. Таболина педиатрического факультета ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России; директор ГБУЗ «НПЦ специализированной медицинской помощи детям им. В.Ф. Войно-Ясенецкого» ДЗМ г. Москвы, krapivkinai@zdrav.mos.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4653-9867>

**Ольга Андреевна Кушук**, клинический ординатор второго года обучения, кафедра офтальмологии педиатрического факультета ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, kanaeva.olya@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6912-2370>

**Дмитрий Владимирович Мигель**, врач-офтальмолог ГБУЗ «НПЦ специализированной медицинской помощи детям им. В.Ф. Войно-Ясенецкого» ДЗМ г. Москвы, лаборант кафедры офтальмологии педиатрического факультета ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, прсеуе@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9055-3861>

**Елена Валерьевна Ермолаева**, младший научный сотрудник ГБУЗ «НПЦ специализированной медицинской помощи детям им. В.Ф. Войно-Ясенецкого» ДЗМ г. Москвы, ermolaeva\_lena@bk.ru, <http://orcid.org/0000-0002-0124-9786>

**Виктория Евгеньевна Лоскутова**, зав. учебной лабораторией кафедры офтальмологии педиатрического факультета ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, младший научный сотрудник ГБУЗ «НПЦ специализированной медицинской помощи детям им. В.Ф. Войно-Ясенецкого» ДЗМ г. Москвы, vika118877@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5709-9871>

**Хоанг Тханг Ле**, аспирант кафедры офтальмологии педиатрического факультета ФГБОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, lehoangthang1811@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-1284-3833>

#### Information about the authors

**Evgeniy E. Sidorenko**, Doctor of Sciences in Medicine, Professor, Leading researcher of the Department of Ophthalmology of the Pediatric Faculty, Ophthalmologist, docsee@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-2177-5134>

**Evgeny I. Sidorenko**, Doctor of Sciences in Medicine, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Professor, Head of the Department of Ophthalmology, sidorenkoei@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9648-5625>

**Alexey I. Krapivkin**, Doctor of Sciences in Medicine, Professor of the Department of Hospital Pediatrics, Director, krapivkinai@zdrav.mos.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4653-9867>

**Olga A. Kushchuk**, Clinical Resident, kanaeva.olya@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6912-2370>

**Dmitriy V. Migel**, Lab Assistant of the Department of Ophthalmology, Ophthalmologist, npceye@ya.com, <https://orcid.org/0000-0001-9055-3861>

**Victoria E. Loskutova**, Head of Laboratory of the Department of Ophthalmology, Junior Researcher, vika118877@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-5709-9871>

**Elena V. Ermolaeva**, Junior Researcher, ermolaeva\_lena@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0124-9786>

**Hoang Thang Le**, PhD Student of the Department of Ophthalmology, lehoangthang1811@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-1284-3833>

**Вклад авторов в работу:**

**Е.Е. Сидоренко:** существенный вклад в концепцию и дизайн работы, сбор материала, написание текста, редактирование и окончательное утверждение версии, подлежащей публикации.

**Е.И. Сидоренко:** существенный вклад в концепцию и дизайн работы, редактирование и окончательное утверждение версии, подлежащей публикации.

**А.И. Крапивкин:** существенный вклад в концепцию и дизайн работы, редактирование, окончательное утверждение версии, подлежащей публикации.

**О.А. Кушук:** существенный вклад в концепцию и дизайн работы, сбор, анализ и обработка материала, написание текста, редактирование, окончательное утверждение версии, подлежащей публикации.

**Д.В. Мигель:** сбор и анализ материала.

**Е.В. Ермолаева:** сбор и анализ материала, написание текста.

**В.Е. Лоскутова:** сбор и анализ материала, редактирование текста.

**Х.Т. Ле:** сбор и анализ материала.

**Author's contribution:**

**E.E. Sidorenko:** significant contribution to the concept and design of the work, collecting material, writing, editing and final approval of the version to be published.

**E.I. Sidorenko:** significant contribution to the concept and design of the work, editing and final approval of the version to be published.

**A.I. Krapivkin:** significant contribution to the concept and design of the work, editing, final approval of the version to be published.

**O.A. Kushchuk:** significant contribution to the concept and design of the work, collection, analysis, and processing of material, writing, editing, final approval of the version to be published.

**D.V. Migel:** collection and material processing.

**E.V. Ermolaeva:** collection and material processing, writing, editing text.

**V.E. Loskutova:** collection and material processing, text editing.

**X.T. Le:** collection and material processing, text editing.

**Финансирование:** Авторы не получили конкретный грант на это исследование от какого-либо финансирующего агентства в государственном, коммерческом и некоммерческом секторах.

**Авторство:** Все авторы подтверждают, что они соответствуют действующим критериям авторства ICMJE.

**Согласие пациента на публикацию:** Письменного согласия на публикацию этого материала получено не было. Он не содержит никакой личной идентифицирующей информации.

**Конфликт интересов:** Отсутствует.

**Funding:** The authors have not declared a specific grant for this research from any funding agency in the public, commercial or notfor-profit sectors.

**Authorship:** All authors confirm that they meet the current ICMJE authorship criteria.

**Patient consent for publication:** No written consent was obtained for the publication of this material. It does not contain any personally identifying information.

**Conflict of interest:** There is no conflict of interest.

*Поступила: 16.11.2023*

*Переработана: 05.05.2024*

*Принята к печати: 10.06.2024*

*Originally received: 16.11.2023*

*Final revision: 05.05.2024*

*Accepted: 10.06.2024*

Научная статья

УДК 617.713-002.6

DOI: <https://doi.org/10.25276/2307-6658-2024-2-54-61>

## Оценка некоторых закономерностей процессов перекисного окисления липидов при увеитах у детей

О.С. Комаров, М.Р. Гусева, С.А. Обрубов, Н.М. Галкина

ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова Минздрава» России, Москва, Россия

### РЕФЕРАТ

Увеиты отличаются многообразием клинических форм, хроническим и рецидивирующим течением, тяжелыми исходами, не всегда эффективной терапией. К тому же этиологическая диагностика и лечение пациентов нуждаются в более тонких и совершенных лабораторных методах и расшифровке не до конца изученных механизмов патогенеза заболевания. В работе на значительном клиническом материале показано, что активация полиморфноядерных лейкоцитов (ПЯЛ) крови является одной из главных причин усиления процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ) при увеитах. Уровни активностей ПЯЛ и ПОЛ однозначно коррелируют и отражают степень глубины и динамику воспалительного процесса при увеитах. Эти показатели более

тонко характеризуют течение заболевания и динамику выздоровления по сравнению с традиционными общепринятыми критериями оценки воспаления. Одновременное изучение интенсивности ПЯЛ и ПОЛ с одной стороны и оценка антиоксидантной активности системы позволяет прогнозировать течение заболевания, назначать адекватную терапию и судить об остроте и завершенности процесса. Доказано, что один из главных белков-антиоксидантов крови, церулоплазмин, изменяется параллельно клинической картине увеита, что может быть использовано как основание для назначения антиоксидантной терапии или для оценки эффективности лечения.

**Ключевые слова:** увеит, перекисное окисление липидов, антиоксиданты, церулоплазмин, полиморфноядерные лейкоциты

**Для цитирования:** Комаров О.С., Гусева М.Р., Обрубов С.А., Галкина Н.М. Оценка некоторых закономерностей процессов перекисного окисления липидов при увеитах у детей. Российская детская офтальмология. 2024;2(48): 54–61.

DOI: <https://doi.org/10.25276/2307-6658-2024-2-54-61>

**Автор, ответственный за переписку:** Олег Самуилович Комаров, [komolsam@mail.ru](mailto:komolsam@mail.ru)

### ABSTRACT

Original article

#### Assessment of some patterns of lipid peroxidation processes in uveitis in children

O.S. Komarov, M.R. Guseva, S.A. Obrubov, N.M. Galkina

Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russian Federation

Uveitis is characterized by a variety of clinical forms, chronic and recurrent course, severe outcomes, and not always effective therapy. In addition, etiological diagnosis and treatment of patients require more subtle and advanced laboratory methods and deciphering the incompletely studied mechanisms of the pathogenesis of the disease. The work, based on significant clinical material, shows that the activation of polymorphonuclear leukocytes (PMN) in the blood is one of the main reasons for the increased processes of lipid peroxidation (LPO) in uveitis. The activity levels of PMN and LPO clearly correlate and reflect the degree of depth and dynamics of the inflammatory process in uveitis. These indicators more subtly characterize the course of the disease and

the dynamics of recovery compared to traditional generally accepted criteria for assessing inflammation. Simultaneous study of the intensity of PMN and LPO on the one hand and assessment of the antioxidant activity (AOA) of the system makes it possible to predict the course of the disease, prescribe adequate therapy and judge the severity and completeness of the process. It has been proven that one of the main blood antioxidant proteins, ceruloplasmin, changes parallel to the clinical picture of uveitis, which can be used as a basis for prescribing antioxidant therapy or for assessing the effectiveness of treatment.

**Key words:** uveitis, lipid peroxidation, antioxidants, ceruloplasmin, polymorphonuclear leukocytes

**For citation:** Komarov O.S., Guseva M.R., Obrubov S.A., Galkina N.M. Assessment of some patterns of lipid peroxidation processes in uveitis in children. Rossiyskaya detskaya oftalmologiya. 2024;2(48): 54–61. DOI: <https://doi.org/10.25276/2307-6658-2024-2-54-61>

**Corresponding author:** Oleg S. Komarov, [komolsam@mail.ru](mailto:komolsam@mail.ru)



Известно, что в тканевое повреждение при воспалительных процессах существенный вклад вносят деструктивные реакции свободнорадикального окисления, в частности перекисного окисления липидов (ПОЛ), рассматриваемые как фундаментальные механизмы повреждения клеток и биомолекул [1]. Это в полной мере относится к ряду заболеваний органа зрения (катаракта, дистрофия сетчатки, гемофтальм, диабетическая ретинопатия). Вопрос о патогенетической роли этих процессов при увеитах требует проведения углубленных комплексных исследований.

Одним из основных источников свободных радикалов и других инициаторов ПОЛ при воспалении могут быть полиморфноядерные лейкоциты (ПЯЛ) крови, уровень функциональной активности которых увеличивается [2]. При этом происходит генерация активных форм кислорода, что может создать относительный дефицит антиоксидантов и, как следствие, усиление и распространение воспаления. Оценить это взаимодействие, а также связь уровня ПОЛ, активности ПЯЛ и клинических проявлений увеита представляет несомненный научный и практический интерес как для улучшения диагностики, так и для лечения таких пациентов.

Усиление перекисных процессов в тканях глаза, доказанное многими авторами и нашими ранее опубликованными работами [3–7], может приводить к образованию все большего количества стимуляторов ПЯЛ и их участию в развитии патологического процесса.

Так, И.В. Бабенковой и соавт. [2] исследована функциональная активность ПЯЛ крови у 56 детей в возрасте от 5 месяцев до 14 лет с увеитами. Контрольную группу составляли 28 здоровых детей в возрасте от 3 до 14 лет. Исследования проводили в динамике: после поступления в стационар, в стадии клинического улучшения и в стадии клинического выздоровления. Многообразие ведущих этиологических и патогенетических механизмов развития увеитов обусловило разный характер функциональной активности ПЯЛ крови при разных клинических формах заболевания. Уровень функциональной активности ПЯЛ крови при поступлении пациентов в стационар достоверно отражал остроту течения увеита. При остром течении люминолзависимая хемилюминесценция (ЛХЛ) ПЯЛ крови была в среднем в 3,1 раза выше нормы, при подостром – в 1,7 раза. Особенно высокий (в 3,5–5,3 раза выше нормы) уровень функциональной активности ПЯЛ регистрировался при активации хронических бактериальных очагов инфекции (обострение хронического гайморита, тонзиллита) и при наличии сочетанной острой воспалительной патологии (острый отит, пиелонефрит). Уровень функциональной активности ПЯЛ ниже нормы (8 пациентов) наблюдался при хронических, постоянно рецидивирующих увеитах с ауто-

иммунным компонентом и отражал тяжесть и длительность процесса (рисунком).

Динамика функциональной активности ПЯЛ отражала эффективность проводимой терапии. Повышенный уровень функциональной активности ПЯЛ в стадии клинического выздоровления (ремиссии увеита) указывал на неполное излечение и возможность рецидива заболевания. Авторы наблюдали рецидив у 30% таких пациентов. По мнению исследователей, нормализация показателя может служить лабораторным критерием завершенности процесса.

ЛХЛ ПЯЛ была особенно высокой при остром течении увеита. У 67% пациентов увеиты были бактериальной этиологии и у 88% детей заболевание было ассоциировано с острыми или хроническими очагами инфекции. Исключение составили увеиты вирусной этиологии без сопутствующей бактериальной инфекции (два герпетических кератоувеита и один аденовирусный увеит), которые характеризовались низкими (ниже нормы) и умеренно повышенными (в 1,7 раза) значениями ЛХЛ ПЯЛ. Аналогичное снижение функциональной активности ПЯЛ наблюдалось у пациентов с герпетическим увеитом. По мнению авторов исследования, полученные данные подтверждают сведения об угнетающем действии вирусов на функциональную активность нейтрофилов.

В процессе эффективной терапии вместе с исчезновением или уменьшением клинико-офтальмологических показателей воспаления исследователи отмечали приближение функциональной активности ПЯЛ к уровню нормальных величин. И наоборот, в случае неэффективной терапии, вялой динамики клинических проявлений увеита в процессе лечения уровень ЛХЛ ПЯЛ не изменялся, а иногда даже увеличивался.

К моменту клинического выздоровления средний уровень функциональной активности ПЯЛ крови был в пределах нормы во всех исследуемых группах. Однако у 29% пациентов с острыми увеитами и у 10% пациентов с подострым течением процесса ЛХЛ ПЯЛ была выше нормы ко времени выписки. У 30% пациентов с повышенным уровнем функциональной активности ПЯЛ крови в стадии ремиссии развился рецидив заболевания при отмене противовоспалительной терапии под действием провоцирующих факторов в сроки от одной до четырех недель.

Авторы отмечают, что у пациентов с подострым течением увеита функциональная активность ПЯЛ отличалась в зависимости от сроков заболевания увеитом и наличия выраженного аутоиммунного компонента. Так, при первичных подострых увеитах функциональная активность ПЯЛ была несколько выше, чем при рецидивирующих подострых процессах. Наблюдаемые различия в группах подострых увеитов связаны, в частности, с их этиологической

Таблица 1

АОА плазмы крови (в % ингиб.) и соответствующее содержание малонового диальдегида (нмоль/мг липидов) при первичных увеитах у детей

Table 1

Blood plasma AOA (in % inhibition) and the corresponding content of malondialdehyde (nmol/mg lipids) in primary uveitis in children

Течение увеита Course of uveitis	Показатель Index	АОА плазмы крови / Blood plasma AOA			
		ниже нормы below the norm	в пределах нормы within normal limits	повышена умеренно moderately elevated	повышена более чем на 15% increased by more than 15%
Острое Acute (n=22)	АОА / АОА МДА / MDA	4,2±0,5* 1,06±0,03* (3)	48,6±0,9 0,83±0,05 (6)	57,6±0,3* 0,79±0,01 (5)	71,2±1,8* 0,76±0,02 (8)
Подострое Subacute (n=13)	АОА / АОА МДА / MDA	41,5±1,2* 1,35±0,11* (4)	51,5±1,0 0,84±0,04 (6)	58,3±0,3* 0,77±0,04 (3)	Нет данных No data
Норма Norm (n=15)	АОА / АОА МДА / MDA	50±0,8 0,75±0,04			

**Примечание.** \* – p<0,05 по отношению к контролю; АОА – антиоксидантная активность; МДА – малоновый диальдегид.  
**Note.** \* – p<0.05 in relation to control; AOA – antioxidant activity; MDA – malondialdehyde.

структурой. В группе первичных подострых увеитов заболевания бактериальной природы составили 58%. В группе пациентов с рецидивирующими подострыми увеитами 50% заболеваний были ревматоидной этиологии. Анализ активности ПЯЛ у пациентов системными аутоиммунными увеитами выявил ее снижение, что отражало тяжесть процесса.

Сопоставление функциональной активности ПЯЛ крови у детей с увеитами с данными общепринятых лабораторных тестов, характеризующих остроту, тяжесть течения воспалительного процесса, а также эффективность терапии, позволило сделать вывод о высокой чувствительности обсуждаемого теста. Авторами установлено, что в группе обследованных пациентов с повышенным уровнем ЛХЛ ПЯЛ картина крови была изменена только у 46% детей, скорость оседания эритроцитов – у 14% детей, соотношение белковых фракций было изменено у 81% пациентов, С-реактивный белок обнаружили у 28% пациентов.

По данным общепринятых лабораторных исследований лечащий врач часто не может дать объективное заключение о глубине воспалительного процесса и его динамике. Отклонения перечисленных показателей от нормы, как правило, были небольшими.

Таким образом, установленные авторами закономерности изменения функциональной активности ПЯЛ крови при увеитах у детей и высокая чувствительность этого показателя позволяют рекомендовать определение функциональной активности

ПЯЛ для оценки остроты, тяжести течения заболевания, его завершенности, а также для контроля за эффективностью проводимой терапии.

О.С. Комаров и соавт. [3] изучили состояние процессов ПОЛ у 64 детей с увеитами в возрасте от 3 до 14 лет при поступлении в стационар, у 40 из них – в динамике. Контрольную группу составили 15 здоровых детей в возрасте от 4 до 14 лет (табл. 1).

Оценку состояния процессов ПОЛ при увеитах у детей проводили, сопоставляя значения антиоксидантной активности (АОА) плазмы крови и содержание продуктов ПОЛ в ней по концентрации малонового диальдегида (МДА) (табл. 2).

Было установлено, что при остром течении увеита АОА плазмы крови была повышена у 59% пациентов (19 из 32), при этом у 31% пациентов – значительно. При подострых увеитах АОА была повышена в 22% случаев, причем умеренно.

Анализ соответствующих уровней МДА позволил выявить некоторые закономерности процессов ПОЛ при увеитах в зависимости от этиологии, а также остроты и продолжительности сопутствующих заболеваний. При этом установлено, что в группе пациентов с первичными и рецидивирующими увеитами ПОЛ имеет свои особенности (табл. 3).

В случае первичных увеитов при нормальных и повышенных значениях АОА плазмы крови содержание МДА было в пределах нормы, что свидетельствует о сбалансированности процессов ПОЛ и антиоксидантной системы у этих пациентов. Снижение АОА плазмы крови у 3 пациентов с острым течением пер-

Таблица 2

**АОА плазмы крови (в % ингиб.) и соответствующее содержание малонового диальдегида (нмоль/мг липидов) при рецидивирующих увеитах у детей**

Table 2

**Blood plasma AOA (% inhibition) and the corresponding content of malondialdehyde (nmol/mg lipids) in recurrent uveitis in children**

Течение увеита Course of uveitis	Показатель Index	АОА плазмы крови/ Blood plasma AOA			
		ниже нормы below the norm	в пределах нормы within normal limits	повышена умеренно moderately elevated	повышена более чем на 15% increased by more than 15%
Острое Acute (n = 10)	АОА / AOA МДА / MDA	40,0±0,2* 1,58±0,08*	52,0±0,3 0,81±0,04	58,5±2,5* 1,02±0,4	81,0±0,4* 0,73±0,03
Подострое Subacute (n = 19)	АОА / AOA МДА / MDA	39,8±1,2* 1,85±0,12*	51,4±0,8 1,26±0,19*	58,3±0,3* 0,77±0,04	Нет данных No data
Норма Norm (n = 15)	АОА / AOA МДА / MDA	50±0,8 0,75±0,04			

**Примечание.** \* – p<0,05 по отношению к контролю; АОА – антиоксидантная активность; МДА – малоновый диальдегид.  
**Note.** \* – p<0.05 in relation to control; AOA – antioxidant activity; MDA – malondialdehyde.

Таблица 3

**Распределение значений АОА плазмы крови при увеитах у детей**

Table 3

**Distribution of blood plasma AOA values in uveitis in children**

Течение увеита Course of uveitis	Первичность процесса The primacy of the process	АОА плазмы крови (% больных) Blood plasma AOA (% of patients)			
		ниже нормы below the norm	в пределах нормы within normal limits	повышена умеренно moderately elevated	повышена более чем на 15% increased by more than 15%
Острое Acute	Первичные Primary (n = 22)	13,6	27,3	22,7	36,4
	Рецидивирующие Recurrent (n = 10)	20	20	40	20
Подострое Subacute	Первичные Primary (n = 13)	30,7	46,2	23,1	0
	Рецидивирующие Recurrent (n = 19)	31,6	47,4	21	0

**Примечание.** АОА – антиоксидантная активность.  
**Note.** AOA – antioxidant activity.

вичного увеита и у 4 пациентов с подострым течением первичного увеита, сопровождающееся увеличением содержания продуктов ПОЛ на 47–110%,

наблюдалось после перенесенных тяжелых вирусных инфекций, на фоне длительного обострения хронических заболеваний (синусит, тонзиллит) и при впер-

Таблица 4

Содержание церулоплазмينا (ЦП) в сыворотке крови при увеитах у детей

Table 4

The content of ceruloplasmin (CP) in blood serum in uveitis in children

Течение увеита Course of uveitis	Число больных Number of patients	Содержание ЦП, мкМ CP content, μM	Распределение больных по содержанию ЦП, % Distribution of patients by CP content, %		
			ниже нормы below the norm	в пределах нормы within normal limits	выше нормы above the norm
Первичный острый Primary acute	27	2,92±0,13*	7,4	18,5	74,1
Первичный подострый Primary subacute	21	2,28±0,12	14,3	52,4	33,3
Рецидивирующий подострый Recurrent subacute	31	2,22+ -0,14	32,3	51,6	16,1
Норма Norm	22	2,16±0,05			

Примечание. \* –  $p < 0,05$  по отношению к норме.

Note. \* –  $p < 0.05$  in relation to norm.

вые выявленном увеите ревматоидной этиологии. По мнению авторов данного исследования, активация ПОЛ обусловлена, вероятно, истощением запасов антиоксидантов вследствие инфекционного процесса или ревматоидного артрита.

Таким образом, при первичных увеитах в 20% случаев (у 7 из 35 пациентов) определялись активация ПОЛ и дефицит антиоксидантов.

При рецидивирующих увеитах снижение АОА плазмы крови и увеличение в ней продуктов ПОЛ наблюдалось у 28% пациентов (у 8 из 29), причем уровень продуктов ПОЛ в этих случаях был самым высоким – в 2–3 раза выше нормы. У 5 таких пациентов увеит носил постоянно рецидивирующий характер. Однако этими случаями не ограничивается круг пациентов с рецидивирующими увеитами, у которых активация ПОЛ является важным звеном патогенеза заболевания. При рецидивирующих увеитах, особенно при хронических вялотекущих формах, нормальные и даже слегка повышенные значения АОА плазмы крови могут сочетаться с резким увеличением (в 2–2,5 раза) содержания МДА в плазме крови. Это свидетельствует об истощении антиоксидантной системы. С учетом таких случаев 59% обследованных детей (17 из 29) с рецидивирующими увеитами, в основном ревматоидной или неясной этиологии, испытывали недостаток антиоксидантов

Полученные различия между группами пациентов с первичными и рецидивирующими увеитами во многом определяются этиологической структурой заболевания в этих группах. Обследованную авторами группу первичных увеитов в основном составили

заболевания вирусной и бактериальной этиологии (83%). Группу рецидивирующих увеитов в основном составили ревматоидные увеиты (46%) и увеиты неясной этиологии (21%).

Исследователи отмечают, что с хроническим рецидивирующим характером течения увеита изучаемые показатели в 29% случаев (у 5 из 17 пациентов) не достигали нормы к моменту выписки из стационара.

Таким образом, многочисленными исследованиями было установлено, что при рецидивирующих увеитах, особенно при хронических вялотекущих формах, с выраженным аутоиммунным характером заболевания, а также при увеитах у детей, ослабленных общими инфекционными заболеваниями или процессами, наблюдается активация ПОЛ. Таким пациентам целесообразно рекомендовать антиоксидантную терапию [8–12].

Существенную роль в обеспечении антиоксидантных свойств плазмы крови играет ее ферментный белок церулоплазмин (ЦП). ЦП ингибирует свободнорадикальные реакции в организме за счет обезвреживания свободных радикалов и окисления активаторов ПОЛ – ионов двухвалентного железа. Учитывая вышесказанное, И.В. Бабенковой и соавт. [13] были изучены закономерности изменения содержания ЦП при увеитах у детей.

Содержание ЦП в сыворотке крови было определено у 79 детей с увеитами в возрасте от 3 до 15 лет, у 32 из них – в динамике заболевания. Контрольную группу составили 22 здоровых ребенка в возрасте от 4 до 14 лет (табл. 4).



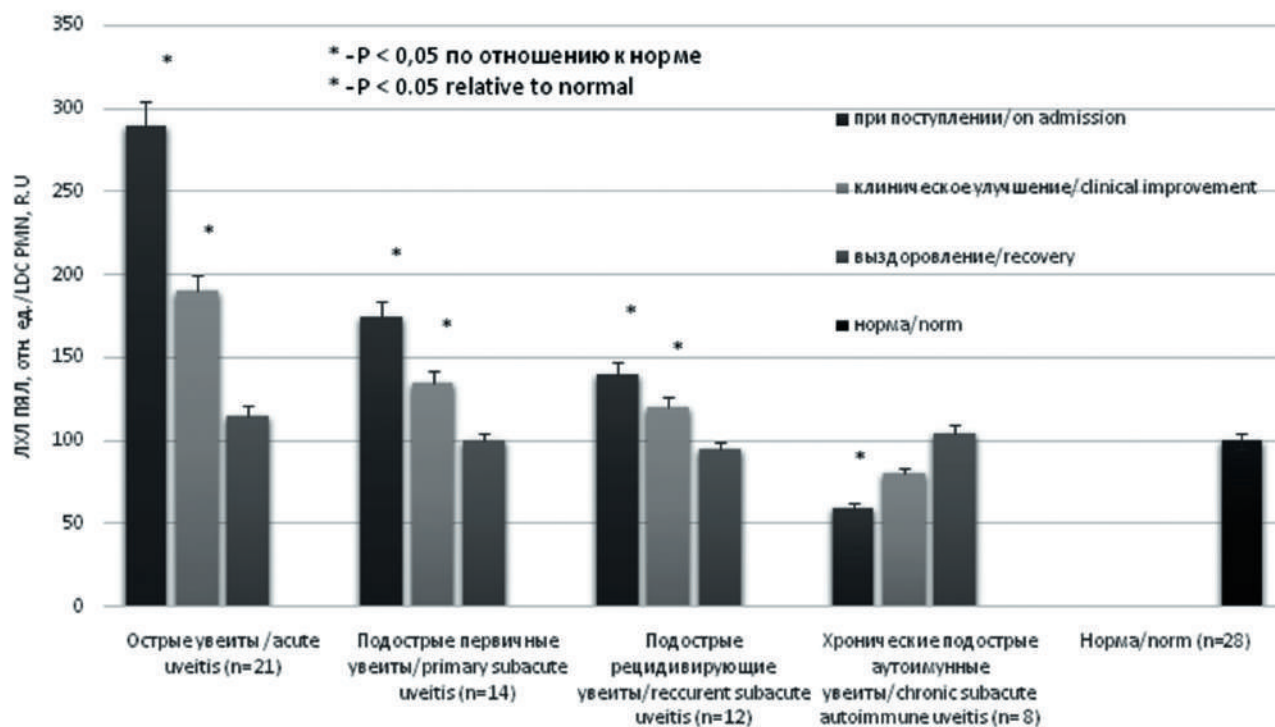


Рис. Интенсивность хемилюминесценции ПЯЛ крови при увеитах у детей

Fig. Chemiluminescence intensity of blood PMNs in uveitis in children

Установлено, что содержание ЦП до начала лечения коррелировало с остротой течения увеита. При острых процессах оно было повышено у 74% пациентов и его средний уровень достоверно ( $p < 0,001$ ) отличался от нормы. При подострых увеитах содержание ЦП было выше нормы только у 23% пациентов (у 12 из 52).

Пониженный уровень ЦП указывает на реальную возможность активации ПОЛ. В группе острых увеитов снижение содержания ЦП авторы наблюдали у 2 из 27 пациентов (7,4%). У одного из них увеит возник на фоне тонзиллогенной инфекции, у другого – после тяжело перенесенной вирусной инфекции. В группе пациентов с подострыми первичными увеитами снижение содержания ЦП наблюдали у 3 из 21 пациента (14,3%). У одного из них увеит возник на фоне длительного обострения хронического очага инфекции, у двух пациентов увеит был невыясненной этиологии. Наибольший процент пациентов (32,3) с низким содержанием ЦП исследователи отметили при хронических вялотекущих формах увеитов.

Учитывая, что при ревматоидных увеитах и увеитах неясной этиологии в плазме крови в большинстве случаев определяется повышенный уровень продуктов ПОЛ, авторы проанализировали измене-

ние содержания ЦП в этих этиологических группах пациентов.

Анализ увеитов ревматоидной этиологии показал, что из 17 пациентов 8 получали общую протизартритную терапию при поступлении в стационар. У этих пациентов содержание ЦП было нормальным или повышенным. Из 9 больных ревматоидным увеитом, не получавших противовоспалительных препаратов на момент госпитализации, у 5 пациентов содержание ЦП было сниженным, у 2 – в пределах нормы, у 2 – повышенным. Таким образом, в случае отсутствия противовоспалительной терапии у более чем половины пациентов с ревматоидным увеитом (56%) наблюдается снижение содержания ЦП.

Группу риска также представляют увеиты неясной этиологии, при которых у 33,3% пациентов обнаружено низкое содержание ЦП в плазме крови. В большинстве случаев (68%) это были хронические вялотекущие формы заболевания с аутоиммунным компонентом.

Обращает на себя внимание тот факт, что в процессе лечения содержание ЦП изменяется параллельно клинической картине заболевания, отражая динамику воспалительного процесса. Этот показатель, по мнению авторов, может быть использован в качестве

критерия эффективности проводимой терапии. У всех обследованных пациентов в динамике эффективного лечения увеита высокий уровень ЦП снижался, приближаясь к норме, низкий уровень ЦП возвращался к норме. Нормальное содержание ЦП оставалось в пределах нормы и к моменту выписки. В случае недостаточно эффективного лечения увеита (у 3 из 32 пациентов) авторы не наблюдали нормализации содержания ЦП.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, сопоставление уровня функциональной активности ПЯЛ и интенсивности ПОЛ в плазме крови позволяет сделать вывод о том, что активация ПЯЛ является одной из главных причин усиления ПОЛ при увеитах.

Повышенный уровень функциональной активности ПЯЛ в стадии клинического выздоровления указывает на неполное излечение и возможность рецидива заболевания. Нормализация этого показателя может служить лабораторным критерием завершенности процесса выздоровления.

Определение функциональной активности ПЯЛ крови более тонко отражает степень и динамику воспалительного процесса при увеите по сравнению с традиционными общепринятыми критериями оценки воспаления.

Адекватная оценка ПОЛ должна включать одновременное определение интенсивности процессов перекисидации, а также оценку состояния антиоксидантной системы.

Выявлены некоторые закономерности процессов ПОЛ при увеитах в зависимости от этиологии, остроты и завершенности процесса и сопутствующих заболеваний. Установлено, что при рецидивирующих увеитах, хронических, вялотекущих формах с аутоиммунным характером процесса наблюдается активация ПОЛ. Таким пациентам следует назначать антиоксидантную терапию.

В процессе лечения увеита содержание ферментного белка-антиоксиданта плазмы крови церулоплазмина изменяется параллельно клинической картине. Этот показатель может быть использован в качестве критерия эффективности проводимой терапии. В случае недостаточно эффективного лечения увеита не наблюдается нормализации содержания этого белка, что свидетельствует о целесообразности назначения антиоксидантной терапии.

### ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Комаров О.С., Бабенкова И.В., Терентьев А.А. Активация свободнорадикального окисления при экспериментальных увеитах. Вестник РГМУ. 2005;7(46): 36–41. [Komarov OS, Babenkova IV, Terent'ev AA. Activation of free radical oxidation in experimental uveitis. Bulletin of Russian State Medical University. 2005;7(46): 36–41. (In Russ.)]
2. Бабенкова И.В., Клебанов Г.И., Гусева М.Р., Комаров О.С. Изменение функциональной активности нейтрофилов крови при увеитах у детей. Клинико-лабораторная диагностика. 1992;7–8: 21–25. [Babenkova IV, Klebanov GI, Guseva MR, Komarov OS. Changes in the functional activity of blood neutrophils in uveitis in children. Klinicheskaya Laboratornaya Diagnostika. 1992;7(8): 21–25. (In Russ.)]
3. Комаров О.С., Бабенкова И.В., Теселкин Ю.О. О перспективности определения антиоксидантной активности плазмы крови. Вестник РГМУ. 2005;1(40): 53–57. [Komarov OS, Babenkova IV, Teselkin YuO. On the prospects of determining the antioxidant activity of blood plasma. Bulletin of Russian State Medical University. 2005;1(40): 53–57. (In Russ.)]
4. Бабенкова И.В., Теселкин Ю.О., Макашова Н.В., Комаров О.С. Антиоксидантная активность слезной жидкости и некоторых лекарственных препаратов, применяемых в офтальмологии. Медицинская помощь. 2005;3: 26–28 [Babenkova IV, Teselkin YuO, Makashova NV, Komarov OS. Antioxidant activity of tear fluid and some drugs used in ophthalmology. Meditsinskaya pomoshch'. 2005;3: 26–28. (In Russ.)]
5. Комаров О.С., Беликова Т.В., Зиборов С.М., Формазюк В.Е., Терентьев А.А. Особенности антигенного состава роговой оболочки как предпосылки аутоиммунных заболеваний глаза. Медицинская иммунология. 2005;7(2–3): 142–143. [Komarov OS, Belikova TV, Ziborov SM, Formazyuk VE, Terent'ev AA. Features of the antigenic composition of the cornea as a prerequisite for autoimmune eye diseases. 2005;7(2–3): 142–143. (In Russ.)]
6. Мармыш В.Г. Роль системы глутатиона в поддержании редокс-гомеостаза и антиоксидантной защиты при воспалительных и дегенеративно-дистрофических заболеваниях органа зрения. Журнал Гродненского государственного медицинского университета. 2021;19(4): 382–391. [Marmysh VG. The role of glutathione system in maintaining of redox-homeostasis and antioxidant protection in inflammatory and degenerative diseases of the organ of vision. Journal of the Grodno State Medical University. 2021;19(4): 382–391. (In Russ.)] doi: 10.25298/2221-8785-2021-19-4-382-391
7. Rao NA, Fernandez MA, Cid LL, Romero JL, Sevanian A. Retinal Lipid Peroxidation in Experimental Uveitis. Arch Ophthalmol. 1987;105(12): 1712–1716. doi: 10.1001/archoph.1987.0106012011003
8. Бабенкова И.В., Комаров О.С., Терентьев А.А. Эффективность применения антиоксидантов при экспериментальном увеите. Вестник РГМУ. 2006;3: 43–49. [Babenkova IV, Komarov OS, Terent'ev AA. The effectiveness of the use of antioxidants in experimental uveitis. Bulletin of Russian State Medical University. 2006;3: 43–49. (In Russ.)]
9. Комаров О.С., Мустафин А.Г., Комарова М.О., Слесарева Е.А. Циклические нуклеотиды в патогенезе экспериментальных увеитов. German International Journal of Modern Science. 2021;12: 12–15. [Komarov OS, Mustafin AG, Komarova MO, Slesareva EA. Cyclic nucleotides in the pathogenesis of experimental uveitis. German International Journal of Modern Science. 2021;12: 12–15. (In Russ.)]

10. Гусева М.Р., Комаров О.С., Галкина Н.М. Антиоксидантная активность некоторых фармпрепаратов, применяемых в офтальмологии. Российская детская офтальмология. 2022;3: 36–42. [Guseva MR, Komarov OS, Galkina NM. Antioxidant activity of some pharmaceuticals used in ophthalmology. Rossiyskaya detskaya oftal'mologiya. 2022;3: 36–42. (In Russ.)]
11. Мармыш В.Г., Красильникова В.Л., Ильина С.Н., Прокопчик Н.И., Лучко Е.В. Гистологическая, морфометрическая и иммуногистохимическая оценка противовоспалительного действия ацетилцистеина и дексаметазона при экспериментальном иммуногенном увеите. Журнал Гродненского государственного медицинского университета. 2022;20(5): 503–511. [Marmysh VG, Krasilnikova VL, Ilyina SN, Prokopchik NI, Luchko EV. Histological, morphometric and immunohistochemical evaluation of N-acetylcysteine and dexamethasone anti-inflammatory effects in experimental immunogenic uveitis. Journal of the Grodno State Medical University. 2022;20(5): 503–511. (In Russ.)] doi: 10.25298/2221-8785-2022-20-5-503-51
12. Satici A, Guzey M, Gurler B, Vural H, Gurkan T. Malondialdehyde and antioxidant enzyme levels in the aqueous humor of rabbits in endotoxin-induced uveitis. Eur J Ophthalmol. 2003;13(9–10): 779–783. doi: 10.1177/1120672103013009-1008
13. Бабенкова И.В., Теселкин Ю.О., Гусева М.Р., Комаров О.С. Клиническое значение определения активности церулоплазмина в сыворотке крови при увеитах у детей. Вестник офтальмологии. 1989;105(2):60–62. [Babenkova IV, Teselkin YuO, Guseva MR, Komarov OS. Klinicheskoe znachenie opredeleniya aktivnosti tseruloplazmina v syvorotke krovi pri uveitakh u detei. Vestnik oftal'mologii. 1989;105(2): 60–62. (In Russ.)]

#### Информация об авторах:

**Олег Самуилович Комаров**, д.б.н., профессор, кафедра биохимии и молекулярной биологии лечебного факультета ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, komolsam@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1685-8832>

**Марина Раульевна Гусева**, д.м.н., профессор, кафедра офтальмологии педиатрического факультета ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, rsmu@rsmu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0015-4152>

**Сергей Анатольевич Обрубов**, д.м.н., профессор, кафедра офтальмологии педиатрического факультета ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, врач-офтальмолог Российской детской клинической больницы – филиала ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, Obrubovs@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0287-3123>

**Нинель Михайловна Галкина**, к.м.н., преподаватель кафедры биологии им. академика В.Н. Ярыгина педиатрического факультета ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, galkinaninel@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8564-6932>

#### Information about the authors

**Oleg S. Komarov**, Doctor of Science in Biology, Professor of Department of Biochemistry and Molecular Biology, Faculty of

Medicine, komolsam@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1685-8832>

**Marina R. Guseva**, Doctor of Science in Medicine, Professor of Ophthalmology Department of Pediatric Faculty, rsmu@rsmu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0015-4152>

**Sergey A. Obrubov**, Doctor of Science in Medicine, Professor, Ophthalmologist of Russian Children's Clinical Hospital, obrubovs@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0287-3123>

**Ninel M. Galkina**, PhD in Medicine, Teacher of Department of Biology, Faculty of Pediatrics, galkinaninel@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8564-6932>

#### Вклад авторов в работу:

**О.С. Комаров:** существенный вклад в концепцию и дизайн работы, редактирование, окончательное утверждение версии, подлежащей публикации.

**М.Р. Гусева:** существенный вклад в набор и оценку клинического материала, окончательное редактирование текста.

**С.А. Обрубов:** анализ, написание текста и его редактирование.

**Н.М. Галкина:** сбор, анализ и обработка материала, написание текста.

#### Authors' contribution:

**O.S. Komarov:** significant contribution to the concept and design of the work, editing, final approval of the version to be published.

**M.R. Guseva:** significant contribution to the concept of work, text editing.

**S.A. Obrubov:** analysis, writing the text, editing.

**N.M. Galkina:** collection, analysis and processing of material, writing the text.

**Финансирование:** Авторы не получали конкретный грант на это исследование от какого-либо финансирующего агентства в государственном, коммерческом и некоммерческом секторах.

**Авторство:** Все авторы подтверждают, что они соответствуют действующим критериям авторства ICMJE.

**Согласие пациента на публикацию:** Письменное согласие на публикацию этого материала было получено.

**Конфликт интересов:** Отсутствует.

**Funding:** The authors have not declared a specific grant for this research from any funding agency in the public, commercial or notfor-profit sectors.

**Authorship:** All authors confirm that they meet the current ICMJE authorship criteria.

**Patient consent for publication:** Written consent was obtained for the publication of this material.

**Conflict of interest:** There is no conflict of interest.

Поступила: 29.11.2023

Переработана: 05.05.2024

Принята к печати: 10.06.2024

Originally received: 29.11.2023

Final revision: 05.05.2024

Accepted: 10.06.2024



## Научная конференция офтальмологов

### «Невские горизонты – 2024» (19–20 апреля 2024 г.)

**В**есна в Санкт-Петербурге 19 апреля этого года ознаменовалась двумя неординарными событиями: обильным снегопадом и одновременным открытием Всероссийской научной конференции офтальмологов «Невские горизонты – 2024»!

В течение последних 15 лет «Невские горизонты» остаются самой масштабной конференцией по детской офтальмологии на территории бывшего Советского Союза.

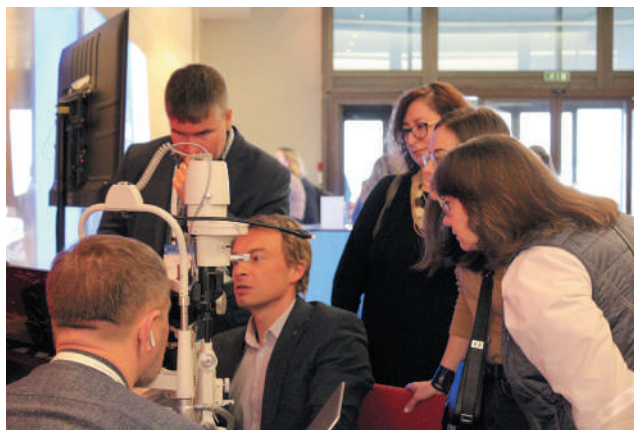
Конференция собрала за два дня 1050 врачей-офтальмологов, а порядка 700 участников следили за ее ходом в интернете.

Как и в прошлые годы, большинство участников конференции составили офтальмологи из различных регионов России (от Петропавловска-Камчатского до Калининграда): сложности перелетов из сопредельных стран сделали «свое дело», однако не помешали присутствию в качестве докладчиков и



Во время заседания секции Истории офтальмологии





Выставка диагностической аппаратуры в действии



Работа секции по ретинопатии недоношенных

слушателей наших коллег из Казахстана, Туркменистана, Беларуси и Испании.

На протяжении двух дней одновременно в четырех аудиториях конгресс-центра отеля «Санкт-Петербург – Пулковская» проходили заседания, посвященные актуальным проблемам детской офтальмологии, физиологии органа зрения, вопросам диагностики и лечения заболеваний и повреждений глаз у детей и взрослых, контактной коррекции зрения, ортокератологии и многое другое.

Научная программа конференции была традиционно составлена с учетом разграничения основных обсуждаемых проблем: детская офтальмология и рефракция, «общая» офтальмология, ортокератология, офтальмофармакология (спутниковые симпозиумы). Это позволило участникам конференции акцентировать свое внимание «по интересам», присутствуя на тематических заседаниях, которые не накладываются друг на друга и проходят в отдельных залах. Определенную помощь при этом оказывала и онлайн-трансляция заседаний из каждого конференц-зала.

Основной акцент конференции, как и в предыдущие годы, был сделан на актуальных проблемах детской офтальмологии: контроле прогрессирующей миопии, совершенствовании диагностики и лечения ретинопатии недоношенных, современных технологиях хирургического лечения детской катаракты, врожденной глаукомы, пороках развития органа зрения, патологии бинокулярного зрения, вопросах аппаратного лечения амблиопии, новых направлениях хирургического лечения косоглазия, хемоденервации глазодвигательных мышц и многом другом.

При этом «детские» вопросы прозвучали также в докладах и на пленарных заседаниях по «общей» офтальмологии, что позволило в дискуссии обсудить их с участием еще и офтальмологов, занимающихся



Встреча соратников

проблемами патологии органа зрения у взрослых: возрастной катаракты, первичной глаукомы, огнестрельных ранений глаз и др. В общей сложности актуальные проблемы офтальмологии были обсуждены в 275 докладах и в 26 электронных постерах российских и зарубежных коллег.

На конференции получило также «прописку» секционное заседание, посвященное истории офтальмологии, второй год подряд организованное доцентом В.А. Рейтузовым.

Интерес офтальмологов во многом был связан с докладами наших лидеров – членов-корреспондентов РАН России профессоров Е.И. Сидоренко и Т.В. Гавриловой, профессоров Е.П. Тарутты, И.Е. Пановой, С.Ю. Астахова, И.Э. Иошина, М.Г. Катаева, Д.Ю. Майчука, Е.Е. Гришиной, А.В. Терещенко, А.В. Куроedова, Е.А. Дроздовой, А.В. Мягкова, Н.А. Поповой, В.В. Страхова, С.А. Обрубова, Е.Э. Иойлевой, С.И. Анисимова, А.Е. Апрелева, С.Ю. Анисимовой, докторов мед. наук И.Л. Плисова, О.В. Проскуриной, Е.Л. Атьковой, Е.Г. Полуниной, В.П. Николаенко, Э.И. Сайдашевой, О.В. Светловой, С.Н. Тульцевой и многих других.

Существенную помощь в организации секционных заседаний по проблемам пластической хирургии, увеитам, необычным клиническим случаям воспалительных заболеваний глаз оказали профессора М.Г. Катаев, И.Е. Панова и Д.Ю. Майчук.

Самое активное участие в докладах и дискуссиях традиционно приняли представители научных школ детской офтальмологии СПбГПМУ, РНИМУ им. Н.И. Пирогова, Калужского и Новосибирского филиалов МНТК «Микрохирургия глаза», НМИЦ им. Гельмгольца. Обсуждение проблем общей офтальмологии традиционно было связано с докладами Военно-медицинской академии, МНТК «Микрохирургия глаза», а также научных коллективов многочисленных медицинских вузов и Научно-исследовательских институтов страны.

Не остались в стороне и члены оргкомитета конференции – офтальмологи СПбГПМУ (проф. В.В. Бржеский, доценты Е.Л. Ефимова, А.Ю. Кутуков, Н.Н. Садовникова, к.м.н. Т.Н. Никитина, Л.П. Прозор-

ная, врачи М.А. Зерцалова, А.Ю. Баранов, Н.В. Присич, Н.А. Зайцев, Е.А. Романова, В.А. Бобрышев), выступившие с сообщениями на актуальные темы.

Яркие сателлитные симпозиумы, организованные фирмами «Купер Вижен РУС», «Доктор Линз», «Фармстандарт», «Фармамондо-Биомедика», «БаушХелс», «Гельтек», ООО «Виатрис», «СанФарма» и «Ядран» и посвященные проблемам оптической и ортокератологической коррекции, синдрому «сухого глаза», хроническому блефариту, медикаментозному лечению глаукомы, местной антибактериальной и противовоспалительной терапии в офтальмологии, проблемам рефрактогенеза, миопии и косоглазия, также не оставили равнодушными участников конференции. Залы с трудом вмещали всех желающих посетить заседания.

Организатор конференции – кафедра офтальмологии Санкт-Петербургского государственного педиатрического медицинского университета искренне благодарит всех врачей-офтальмологов, нашедших возможность посетить «Невские Горизонты – 2024», а также фирмы-спонсоры и организатора интернет-трансляции заседаний – компанию «Пруфикс», позволивших провести конференцию на достойном уровне.

До новых встреч в Санкт-Петербурге на «Невских горизонтах – 2026»!

*С уважением и благодарностью  
от оргкомитета:  
В.В. Бржеский,  
Е.Л. Ефимова,  
Д.А. Кумыкова,  
А.Ю. Баранов*



# ОФТАЛЬМОФЕРОН®

Интерферон альфа-2b + дифенгидрамин  
капли глазные

## ЛЕЧЕНИЕ ВИРУСНЫХ И АЛЛЕРГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ГЛАЗ У ВЗРОСЛЫХ И ДЕТЕЙ

- лечение герпетических поражений глаз и аденовирусных инфекций глаз
- лечение синдрома сухого глаза
- лечение и профилактика осложнений после эксимерлазерной рефракционной хирургии роговицы
- профилактика герпетической инфекции при кератопластике
- содержит интерферон альфа-2b человеческий рекомбинантный и противоаллергический компонент



Реклама

Per. уд. P N 002902/01



БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ  
ФИРН М [www.firm.ru](http://www.firm.ru)

Отпуск без рецепта  
Информация для специалистов



ПЕРЕД НАЗНАЧЕНИЕМ ОЗНАКОМЬТЕСЬ, ПОЖАЛУЙСТА, С ТЕКСТОМ ИНСТРУКЦИИ ПО МЕДИЦИНСКОМУ ПРИМЕНЕНИЮ