

The EYE ГЛАЗ

ЖУРНАЛ ДЛЯ ОФТАЛЬМОЛОГОВ И ОПТОМЕТРИСТОВ
JOURNAL FOR OPTOMETRISTS & OPHTHALMOLOGISTS
Издается с 1998 года / Published since 1998

Том / Vol. 26 (2) 2024

Динамика рефракции у школьников с врожденной частичной атрофией зрительного нерва за десятилетний период наблюдения

Эффективность кастомизированных ортокератологических линз в контроле миопии у детей

Имплантация факичных интраокулярных линз у пациентов со стабилизированным кератоконусом

Хирургическое лечение травматического иридодиализа с одномоментной имплантацией торической интраокулярной линзы у пациента с афакией

Сложность в диагностике эндокринной офтальмопатии в ассоциации с каротидно-кавернозной фистулой

«The EYE ГЛАЗ»

Основан в 1998 году.

До 2019 года журнал издавался под названием «Глаз»

Том 26, № 2, 2024 год

Цели и область журнала: объединяя экспертов и авторов, развивать научные знания исследователей, врачей-офтальмологов и оптометристов благодаря освещению последних и актуальных достижений в области офтальмологии и оптометрии, а также повышать их практическую квалификацию путем публикации образовательных материалов, отражающих современные методы коррекции и технологии лечения глазных заболеваний.

<https://doi.org/10.33791/2222-4408-2024-1>

Научно-практическое издание.

4 выпуска в год.

Журнал включен в Перечень ВАК Российской Федерации, ВАК Республики Узбекистан и в систему Российского индекса научного цитирования (РИНЦ).
ISSN 2222-4408 (Print)
ISSN 2686-8083 (Online)

Зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор). Регистрационный номер ПИ No ФС77-74742 от 29 декабря 2018 г.

Учредитель: АНО «Академия медицинской оптики и оптометрии» (АНО «АМОиО») 125438, Москва, ул. Михалковская, д. 63Б, стр. 4

Заведующий редакцией
Е.В. Шибалко, АНО «АМОиО», Москва, Россия

Ответственный редактор

к.м.н. Т.Ю. Клюваева, АНО «АМОиО», Москва, Россия

Реклама и распространение

С предложениями о размещении рекламы звонить по телефону: +7 (903) 155-00-25

Редакция не имеет возможности возвращать рукописи.

Перепечатка и любое воспроизведение материалов и иллюстраций из журнала «The EYE ГЛАЗ» возможны только с письменного разрешения редакции. На электронную и печатную версии журнала можно подписаться на сайте: <https://www.theeyeglaz.com/jour/about/subscriptions>
Стоимость: 400 р.

Издатель: АНО «АМОиО», 125438, Москва, ул. Михалковская, д. 63Б, стр. 4
Тел.: +7 (495) 602-05-51, +7 (495) 602-05-52
E-mail: 7877607@mail.ru

Редакция: АНО «АМОиО», 125438, Москва, ул. Михалковская, д. 63Б, стр. 4
Тел.: +7 (495) 602-05-52, доб. 1505
E-mail: glaz@ramoo.ru
<https://www.theeyeglaz.com>

Типография: ООО «МедиаКолор», 127273, Москва, Сигнальный проезд, д. 19

Дата выхода журнала: 30.06.2024

Тираж 1000 экз.

© «The EYE ГЛАЗ», 2024

Главный редактор

Мягков Александр Владимирович, д.м.н., профессор, директор АНО «Национальный институт миопии», Москва, Россия

Заместитель главного редактора

Поздеева Надежда Александровна, д.м.н., директор Чебоксарского филиала ФГАУ «НМИЦ «МНТК “Микрохирургия глаза” им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, Чебоксары, Россия

Ответственный редактор

Клюваева Татьяна Юрьевна, к.м.н., АНО «АМОиО», Москва, Россия

Заведующая редакцией

Шибалко Екатерина Викторовна, АНО «АМОиО», Москва, Россия

Редакционная коллегия

Аветисов Сергей Эдуардович, д.м.н., профессор, академик РАН, научный руководитель ФГБНУ «НИИГБ им. М.М. Краснова», заведующий кафедрой глазных болезней ФГАУ ВО «ПМГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России, Москва, Россия

Абесамис-Дичозо Кармен, доктор оптометрии, Глазная клиника Абесамис, Манила, Филиппины

Арнольд Том, доктор оптометрии, член Общества преподавателей в области коррекции склеральными линзами, ассоциированный член Международного общества специалистов по контактными линзам, Хьюстон, США

Бахритдинова Фазилат Арифовна, д.м.н., профессор, профессор кафедры офтальмологии Ташкентской медицинской академии, Ташкент, Узбекистан

Будзинская Мария Викторовна, д.м.н., профессор кафедры офтальмологии ФГБНУ «НИИГБ им. М.М. Краснова», Москва, Россия

Гаврилова Татьяна Валерьевна, д.м.н., профессор, член-корреспондент РАН, заведующая кафедрой офтальмологии ФГБОУ ВО «ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера» Минздрава России, Пермь, Россия

Еричев Валерий Петрович, д.м.н., профессор, руководитель отдела глаукомы ФГБНУ «НИИГБ им. М.М. Краснова», Москва, Россия

Золотарев Андрей Владимирович, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой офтальмологии ФГБОУ ВО «СамГМУ» Минздрава России, Самара, Россия

Ковалевская Мария Александровна, д.м.н., профессор, заведующая кафедрой офтальмологии ФГБОУ ВО «ВГМУ им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, Воронеж, Россия

Коротких Сергей Александрович, д.м.н., профессор, заведующая кафедрой офтальмологии ФГБОУ ВО «УГМУ» Минздрава России, Екатеринбург, Россия

Майчук Дмитрий Юрьевич, д.м.н., профессор, заведующий отделом терапевтической офтальмологии ФГАУ «НМИЦ «МНТК “Микрохирургия глаза” им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, Москва, Россия

Маркова Елена Юрьевна, д.м.н., профессор, заведующая отделом микрохирургии и функциональной реабилитации глаза у детей ФГАУ «НМИЦ «МНТК “Микрохирургия глаза” им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, Москва, Россия

Паштаев Николай Петрович, д.м.н., профессор, заместитель директора по научной работе Чебоксарского филиала ФГАУ «НМИЦ «МНТК “Микрохирургия глаза” им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, Чебоксары, Россия

Проскурина Ольга Владимировна, д.м.н., ведущий научный сотрудник отдела патологии рефракции, бинокулярного зрения и офтальмоэргономики ФГБНУ «НМИЦ ГБ им. Гельмгольца» Минздрава России, Москва, Россия

Слонимский Алексей Юрьевич, д.м.н., профессор, Московская глазная клиника, Москва, Россия

Слонимский Юрий Борисович, д.м.н., профессор, профессор кафедры офтальмологии ФГБОУ ДПО «РМАНПО» Минздрава России, Москва, Россия

Страхов Владимир Витальевич, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой офтальмологии ФГБОУ ВО «ЯГМУ» Минздрава России, Ярославль, Россия

Тарутта Елена Петровна, д.м.н., профессор, начальник отдела патологии рефракции, бинокулярного зрения и офтальмоэргономики ФГБНУ «НМИЦ ГБ им. Гельмгольца» Минздрава России, Москва, Россия

Фадель Дадди, доктор оптометрии, член Общества преподавателей в области коррекции склеральными линзами, член Британской ассоциации по контактными линзами, президент Евро-Австралийско-Азиатской академии склеральных линз, Рим, Италия

Форбс Валерия, магистр оптометрии, Институт контактных линз Майями, Майями, США

Фролов Михаил Александрович, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой глазных болезней ФГАУ ВО «РУДН им. Патриса Лумумбы», Москва, Россия

Юсупов Азамат Фархадович, д.м.н., директор Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра микрохирургии глаза, Ташкент, Узбекистан

Editor-in-Chief

Alexander V. Myagkov, Dr. Sci. (Med.), Professor, Director, National Myopia Institute, Moscow, Russia

Deputy Editor-in-Chief

Nadezhda A. Pozdeeva, Dr. Sci. (Med.), Director, Cheboksary branch of the S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Cheboksary, Russia

Managing Editor

Tatiana Yu. Kluvaeva, Cand. Sci. (Med.), ANO "AMOO", Moscow, Russia

Head of the Editorial Office

Ekaterina V. Shibalko, ANO "AMOO", Moscow, Russia

Editorial Board

Sergei E. Avetisov, Dr. Sci. (Med.), Professor, Academician of the Russian Academy of Science, Scientific Director, Scientific Research Institute of Eye Diseases, Head of Ophthalmology Department, Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia

Carmen Abesamis-Dichoso, DOptom, Fellow of the International Association of Contact Lens Educators, CEO of Abesamis Eye Clinic, Manila, Philippines

Tom Arnold, DOptom, Fellow of the Scleral Lens Education Society, Associate member of the International Society of Contact Lens Specialists, Huston, USA

Fazilat A. Bakhritdinova, Dr. Sci. (Med.), Professor, Department of Ophthalmology, Tashkent Medical Academy, Tashkent, Uzbekistan

Maria V. Budzinskaya, Dr. Sci. (Med.), Professor of the Department of Ophthalmology, Scientific Research Institute of Eye Diseases, Moscow, Russia

Tatiana V. Gavrilova, Dr. Sci. (Med.), Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Science, Head of Ophthalmology Department, Perm State Medical University, Perm, Russia

Valery P. Elichev, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of Glaucoma Department, Scientific Research Institute of Eye Diseases, Moscow, Russia

Andrey V. Zolotarev, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of Ophthalmology Department, Samara State Medical University, Samara, Russia

Maria A. Kovalevskaya, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of Ophthalmology Department, Voronezh State Medical University, Voronezh, Russia

Sergei A. Korotkikh, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of Ophthalmology Department, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia

Dmitry Yu. Maichuk, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of Therapy Department, S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Moscow, Russia

Elena Yu. Markova, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Microsurgery and Functional Rehabilitation of Children's Eye, S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Moscow, Russia

Nikolay P. Pashtaev, Dr. Sci. (Med.), Professor, Deputy Director for Science, Cheboksary branch of the S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Cheboksary, Russia

Olga V. Proskurina, Dr. Sci. (Med.), Head Researcher, Department of Pathology of Refraction, Binocular Vision and Ophthalmoergonomics, Moscow Helmholtz National Medical Research Center of Eye Diseases, Moscow, Russia

Alexei Yu. Slonimskiy, Dr. Sci. (Med.), Professor, Moscow Eye Clinic, Moscow, Russia

Yuri B. Slonimskiy, Dr. Sci. (Med.), Professor, Department of Ophthalmology, Russian Medical Academy of Postgraduate Education, Moscow, Russia

Vladimir V. Strakhov, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of Ophthalmology Department, Yaroslavl State Medical University, Yaroslavl, Russia

Elena P. Tarutta, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of Department of Pathology of Refraction, Binocular Vision and Ophthalmoergonomics, Moscow Helmholtz National Medical Research Center of Eye Diseases, Moscow, Russia

Daddi Fadel, DOptom, Fellow of the Scleral Lens Education Society, Fellow of the British Contact Lens Association, President of Euro & Austral-Asian Scleral Lens Academy, Rome, Italy

Valeriya Forbes, MOptom, Miami Contact Lens Institute, Miami, USA

Mikhail A. Frolov, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of Ophthalmology Department, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia

Azamat F. Yusupov, Dr. Sci. (Med.), Director of Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Eye Microsurgery, Tashkent, Uzbekistan

"The EYE GLAZ"

Founded in 1998.

Until 2019, the journal was published under the name "GLAZ"

Vol. 26, No. 2, 2024

Aims and scope of the journal: to develop the scientific knowledge of researchers, ophthalmologists and optometrists by bringing together experts and authors and highlighting the latest and current achievements in the field of ophthalmology and optometry, as well as to help them improve their practical skills by publishing educational materials devoted to modern methods of vision correction and treatment of eye diseases.

<https://doi.org/10.33791/2222-4408-2024-1>
Medical Research and Practice Journal. Quarterly.

The journal is indexed by the Higher Attestation Commission (VAK) of the Russian Federation and Republic of Uzbekistan and is included in the Russian Science Citation Index database (RSCI).
ISSN 2222-4408 (Print)
ISSN 2686-8083 (Online)

Registered in The Federal Service for Supervision of Communications, Information Technology and Mass Media (Roskomnadzor)
Registration number ПИ No ФС77-74742 dd.
December 29, 2018

Founder: ANO "Academy of Medical optics and Optometry" (ANO "AMOO")
63B, bld. 4, Mikhalkovskaya Str., Moscow, 125438, Russian Federation

Head of the Editorial Office

E.V. Shibalko, ANO "AMOO", Moscow, Russia

Managing Editor

T.Yu. Kluvaeva, Cand. Sci. (Med.), ANO "AMOO", Moscow, Russia

Advertising and Distribution

For advertising proposals: +7 (903) 155-00-23

Please be advised that editors are not able to return manuscripts.

Reprinting and any reproduction of materials and illustrations from "The EYE GLAZ" is possible only with the written permission of the editors. For subscription to the electronic and printed versions of the journal, please visit our website: <https://www.theeyeglaz.com/jour/about/subscriptions>
Subscription fee: 400 RUB

Publisher: ANO "AMOO",
63B, bld. 4, Mikhalkovskaya Str., Moscow, 125438, Russian Federation
Tel.: +7 (495) 602-05-51, +7 (495) 602-05-52
E-mail: 7877607@mail.ru

Editorial Office: ANO "AMOO",
63B, bld. 4, Mikhalkovskaya Str., Moscow, 125438, Russian Federation
Tel.: +7 (495) 602-05-52 (ext. 1505)
E-mail: glaz@ramoo.ru
<https://www.theeyeglaz.com/>

Printing House: MediaColor LLC
19, Signalny proezd, 127273, Moscow, Russian Federation

The publication date: 30.06.2024
Circulation 1000 copies.
© "The EYE GLAZ", 2024

СОДЕРЖАНИЕ

The EYE ГЛАЗ. 2024. Т. 26, № 2

Оригинальные статьи

Лавер А.Б., Рычкова С.И., Курышева Н.И.
Динамика рефракции у школьников с врожденной частичной атрофией зрительного нерва за десятилетний период наблюдения 81

Калинина Л.П., Макаровская О.В., Калинин Р.Г., Попов В.В.
Эффективность кастомизированных ортокератологических линз в контроле миопии у детей 90

Казанцев А.Д., Костенев С.В., Аждарова Л.В., Слонимский А.Ю.
Имплантация факичных интраокулярных линз у пациентов со стабилизированным кератоконусом 96

Шамратов Р.З., Рамазанова Л.Ш., Нapyлова О.А., Арустамян Ж.К., Киревнина Е.В.
Хирургическое лечение травматического иридодализа с одномоментной имплантацией торической интраокулярной линзы у пациента с афакией. Клинический случай 105

Цыплина Е.Ю., Почечуева А.А., Янченко Т.В., Басова Г.Г.
Сложность в диагностике эндокринной офтальмопатии в ассоциации с каротидно-кавернозной фистулой. Клинический случай 110

Обзорные статьи

Семенова Н.С., Педанова Е.К.
Вителлиформные субретинальные депозиты: общность патогенеза и многообразие клинической картины 116

Технологии

Конвей М., Эдлстон М.
Гибкость как свойство материалов для газопроницаемых контактных линз 127

Литературный гид 131

Медицина и закон 136

Что? Где? Когда? 141

CONTENTS

The EYE GLAZ. 2024. V. 26, No. 2

Original Articles

Alexander B. Laver, Svetlana I. Rychkova, Natalia I. Kurysheva
Refraction dynamics in schoolchildren with congenital partial atrophy of the optic nerve over a ten-year observation period 81

Lidia P. Kalinina, Oksana V. Makarovskaya, Roman G. Kalinin, Vladimir V. Popov
Effectiveness of customized ortho-k lenses in controlling myopia in children 90

Anton D. Kazantsev, Sergey V. Kostenev, Liya V. Azhdarova, Alexey Yu. Slonimskiy
Implantation of phakic intraocular lenses in patients with stabilized keratoconus 96

Rakhim Z. Shamratov, Liya Sh. Ramazanova, Olga A. Napylova, Zhanna K. Arustamyan, Elena V. Kirevnina
Surgical treatment of traumatic iridodialysis with simultaneous implantation of a toric intraocular lens in a patient with aphakia. A clinical case study 105

Ekaterina Yu. Tsyplina, Anastasia A. Pochechueva, Tatyana V. Yanchenko, Galina G. Basova
Complexity in the diagnosis of endocrine ophthalmopathy with a carotid-cavernous fistula. A clinical case 110

Reviews

Nataliya S. Semenova, Elena K. Pedanova
Vitelliform subretinal deposits: shared pathogenesis and clinical diversity 116

Technology

Martin Conway, Mark Eddleston
Flexure for gas permeable contact lens materials 127

Literature Guide 131

Medicine and Law 136

News: What? Where? When? 141

Конференция «Осенние рефракционные чтения – 2024»

В ноябре 2024 года офтальмологический симпозиум с международным участием «Осенние рефракционные чтения» отметит **пятнадцатилетний юбилей**. Тема юбилейной встречи: «Аккомодация. От А до Я». Несмотря на то что механизм аккомодации является одним из наиболее изученных аспектов физиологии органа зрения, наличие противоречий и пробелов в вопросах классификации, диагностики и лечения аккомодационных нарушений волнует как практикующих специалистов, так и исследователей.

Что общего у научно-практической конференции и научного журнала? На наш взгляд, оба формата научной коммуникации объединяет общая цель. Публикации и конференции играют ключевую роль в распространении информации среди специалистов, помогая им держать руку на пульсе происходящего в мире медицины. Они способствуют приращению нового научного знания и ориентированы на профессиональное развитие специалистов. Но конференции, помимо несомненной научной ценности, дают возможность непосредственного общения, обмена мнениями, освоения новых навыков на мастер-классах, получения ответов на волнующие вопросы из повседневной практики.

В 1998 году журнал «Глаз» стал первым печатным изданием в России, целью которого было информирование профессионального сообщества о достижениях ученых, исследователей и индустрии в оптометрии и контактной коррекции. За четверть века изменилось название журнала, полностью сменилась редколлегия, поменялся учредитель и существенно трансформировалась редакционная политика. Неизменными остались цель и тематический охват издания. Все устремления редакционной команды и коллегии издания «**The EYE ГЛАЗ**» по-прежнему направлены на расширение профессионального кругозора оптометристов и офтальмологов в вопросах коррекции рефракционных нарушений и контактной коррекции зрения.

«The EYE ГЛАЗ» является информационным партнером симпозиума «Осенние рефракционные чтения» и **приглашает авторов и читателей журнала принять участие в работе конференции в качестве участников или спикеров. Выберите свой формат и присоединяйтесь!**

Симпозиум пройдет в Московском международном деловом центре «Москва-Сити». Регистрация на конференцию и прием заявок на выступление доступны на сайте мероприятия: orch2024.ru

Увидимся 14 и 15 ноября!

Редколлегия журнала «The EYE ГЛАЗ»

УДК 617.731-007.23-031.85-053.5

<https://doi.org/10.33791/2222-4408-2024-2-81-89>

Динамика рефракции у школьников с врожденной частичной атрофией зрительного нерва за десятилетний период наблюдения

А.Б. Лавер^{1,*}, С.И. Рычкова^{1,2,3}, Н.И. Курышева¹¹ Медико-биологический университет инноваций и непрерывного образования ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна» ФМБА России,

123098, Российская Федерация, г. Москва, ул. Гамалеи, д. 15

² ФГБУН «Институт проблем передачи информации им. А.А. Харкевича» РАН,

127051, Российская Федерация, г. Москва, Большой Каретный пер., д. 19

³ ФGAOY BO «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России,

117997, Российская Федерация, г. Москва, ул. Островитянова, д. 1

* e-mail: beesetm1z@gmail.com

Резюме

Актуальность. Атрофия зрительного нерва – серьезное дегенеративное заболевание, являющееся одной из наиболее частых причин инвалидности по зрению, в том числе у детей. Между тем, в отношении рефрактогенеза у школьников с частичной атрофией зрительного нерва (ЧАЗН) данные литературы практически отсутствуют, а имеющиеся публикации по оптике глаза при ЧАЗН посвящены в основном коррекции слабовидения при данной патологии. **Цель:** оценить динамику рефракции у школьников с врожденной частичной атрофией зрительного нерва за десятилетний период наблюдения.

Материалы и методы. Проводили ретроспективный анализ динамики рефракции за 10 лет в группах: 1) 47 школьников с ЧАЗН, 2) 49 школьников с аметропией без ЧАЗН, 3) 49 школьников без офтальмопатологии. Возраст в начале наблюдения – 7 лет, в конце – 17 лет. **Результаты.** У детей всех исследуемых групп наблюдали сдвиг рефрактогенеза в сторону миопизации ($p < 0,001$). В группах детей с миопией и эметропией (без офтальмопатологии в начале обучения) выявили появление или усиление имеющейся миопической рефракции. У детей с гиперметропической рефракцией отметили постепенное ее уменьшение, сдвиг в сторону эметропической и даже переход в миопическую. У школьников-миопов, пользующихся контактными линзами и перифокальными очками с возраста 11–13 лет, наблюдали стабилизацию прогрессирующей миопии, более выраженную при использовании перифокальной оптической коррекции ($p < 0,01$). Несмотря на изменения рефракции в течение периода школьного обучения, регулярное проведение курсов функционального лечения и тренировок аккомодации позволяло несколько улучшить остроту зрения у пациентов с ЧАЗН (в среднем на $0,05 \pm 0,01$ ($p = 0,001$) у миопов и на $0,06 \pm 0,01$ ($p < 0,001$) у гиперметропов), а также существенно повысить остроту зрения у детей с аметропией без ЧАЗН (в среднем на $0,14 \pm 0,02$ ($p < 0,001$) у миопов и на $0,18 \pm 0,02$ ($p < 0,001$) у гиперметропов).

Заключение. Динамика рефрактогенеза за десятилетний период наблюдения демонстрирует миопизацию во всех исследуемых группах школьников, что имеет особенное значение для детей с ЧАЗН, учитывая их низкую остроту зрения. Оптимальная оптическая коррекция с использованием современных средств контроля миопии в сочетании с регулярным функциональным лечением и тренировками аккомодации представляются необходимыми условиями для берегающего здоровья подхода к обучению школьников с данной патологией.

Ключевые слова: частичная атрофия зрительного нерва, рефрактогенез, коррекция аметропии, контроль миопии, перифокальные очки

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: авторы не получали финансирование при проведении исследования и написании статьи.

Для цитирования: Лавер АБ, Рычкова СИ, Курышева НИ. Динамика рефракции у школьников с врожденной частичной атрофией зрительного нерва за десятилетний период наблюдения. The EYE ГЛАЗ. 2024;26(2):81–89. doi: 10.33791/2222-4408-2024-2-81-89

Поступила: 05.11.2023

Принята после доработки: 23.03.2024

Принята к публикации: 22.04.2024

Опубликована: 30.06.2024

Refraction dynamics in schoolchildren with congenital partial atrophy of the optic nerve over a ten-year observation period

Alexander B. Laver^{1,*}, Svetlana I. Rychkova^{1,2,3}, Natalia I. Kuryшева¹

¹ Medico-biological University of Innovation and Continuing Education of Russian State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center,
15, Gamalei Str., Moscow, 123098, Russian Federation

² Kharkevich Institute for Information Transmission Problems,
19, Bolshoy Karetny Lane, Moscow, 127051, Russian Federation

³ Pirogov Russian National Research Medical University,
1, Ostrovityanova Str., Moscow, 117997, Russian Federation

* e-mail: beesetm1z@gmail.com

Abstract

Introduction. Optic nerve atrophy is a degenerative condition and a prevalent cause of visual impairment, including in children. Data on refractogenesis in schoolchildren with partial atrophy of the optic nerve (PAON) are scarce, with existing literature focusing primarily on the correction of low vision associated with this disorder. **Purpose:** to assess the refraction dynamics in schoolchildren with congenital PAON over a ten-year observation period. **Materials and methods.** We conducted a retrospective analysis of refraction changes over a decade among three groups: 1) 47 schoolchildren with PAON, 2) 49 schoolchildren with ametropia without PAON, and 3) 49 schoolchildren without any ophthalmopathy. **Results.** All groups exhibited a trend towards myopization ($p < 0.001$). In groups with myopic and emmetropic refractions (without ophthalmopathy at the start), either the emergence or an increase in myopic refraction was noted. In hypermetropic children, a gradual decrease towards emmetropic refraction or a shift to myopic refraction was observed. For myopic schoolchildren using contact lenses and perifocal glasses from the ages of 11–13, myopia progression stabilized, particularly with perifocal optical correction ($p < 0.01$). Despite refractive changes during the school years, regular courses of functional treatment and accommodation training led to a slight improvement in visual acuity in PAON patients (by an average of 0.05 ± 0.01 ($p = 0.001$) in myopes and 0.06 ± 0.01 ($p < 0.001$) in hypermetropes) and a significant increase in visual acuity in children with normal fundus ametropia (by an average of 0.14 ± 0.02 ($p < 0.001$) in myopes and 0.18 ± 0.02 ($p < 0.001$) in hypermetropes). **Conclusion.** The ten-year observation demonstrates a myopization trend in all groups of schoolchildren, which holds particular relevance for those with PAON due to their inherently lower visual acuity. An optimal optical correction strategy, employing modern myopia control measures in tandem with regular functional treatment and accommodation training, is essential for a health-preserving educational approach in schoolchildren with PAON.

Keywords: partial atrophy of the optic nerve, refractogenesis, ametropia correction, myopia control, perifocal glasses

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

Funding: the authors received no specific funding for this work.

For citation: Laver AB, Rychkova SI, Kuryшева NI. Refraction dynamics in schoolchildren with congenital partial atrophy of the optic nerve over a ten-year observation period. The EYE GLAZ. 2024;26(2):81–89. doi: 10.33791/2222-4408-2024-2-81-89

Received: 05.11.2023

Accepted: 23.03.2024

Accepted for publishing: 22.04.2024

Published: 30.06.2024

Атрофия зрительного нерва – серьезное дегенеративное заболевание, являющееся одной из наиболее частых причин инвалидности по зрению, в том числе у детей. Дегенеративный процесс при этом заболевании развивается в аксонах ганглиозных клеток сетчатки и приводит к необратимому угнетению зрительных функций вплоть до слепоты. Различают полную и частичную атрофию зрительного нерва (ЧАЗН). ЧАЗН подразделяют на врожденную и приобретенную, по этиологии процесса – на первичную, вторичную, глаукоматозную и, в зависимости от характера течения, на стационарную и прогрессирующую [1–4].

Исследования причин врожденной ЧАЗН показали тесную взаимосвязь ее развития с осложненным течением беременности, родов, периодов новорожденности и раннего возраста. Было показано, что ЧАЗН у детей раннего возраста связана с внутриутробной гипоксией плода (81,2%) и гипоксией в родах (33,1%), а также гипоксией в пе-

риоде раннего возраста, обусловленной анемией, диспластической кардиопатией, последствиями вегето-висцеральной дисфункции, гипертензионно-гидроцефальным синдромом, метаболическими и иммунными нарушениями [5, 6].

В лечении ЧАЗН используют фармакотерапию (нейротрофические препараты), лазерстимуляцию и электростимуляцию зрительного нерва. Считается, что низкоинтенсивное импульсное инфракрасное лазерное излучение способствует восстановлению миелиновой оболочки вследствие пролиферации олигодендроцитов и астроцитов. Используемая в лечении электростимуляция способствует восстановлению проведения ритмического возбуждения по зрительному нерву и воздействует на регуляторные и регенераторные процессы в зрительном анализаторе [7, 8].

С учетом состояния зрительных функций детям с ЧАЗН назначается очковая коррекция аномалий рефракции для дали и для близи, а также использу-

ются лупы опорные или накладные для коррекции слабости зрения. Начиная с возраста 6–7 лет возможно использование электронных увеличительных устройств, особенно школьниками с остротой зрения 0,1 и ниже. Рекомендуется уточнять коррекцию ежегодно, так как состояние зрительных функций и рефракция у детей могут существенно меняться. Между тем, в отношении рефрактогенеза у школьников с ЧАЗН данные литературы практически отсутствуют, а имеющиеся публикации посвящены в основном коррекции слабости зрения при данной патологии [9].

Цель работы: изучить динамику рефракции у школьников с врожденной частичной атрофией зрительного нерва за десятилетний период наблюдения.

Материалы и методы

Проводили ретроспективный анализ динамики рефракции за 10 лет у 47 школьников с ЧАЗН с характерной картиной глазного дна (бледный диск зрительного нерва с четкими границами, сглаженность макулярных рефлексов) и подтвержденной результатами электрофизиологических исследований (ЭФИ). По результатам исследования рефракции в начале наблюдения (в возрасте 7 лет) 27 пациентов (54 глаза) имели миопическую рефракцию и 20 (40 глаз) – гиперметропическую. Почти у всех пациентов (27 с миопической рефракцией и 19 с гиперметропической) выявили сложный астигматизм силой 1,0–3,0 дптр. Из сопутствующей офтальмопатологии у 30 пациентов наблюдали содружественное косоглазие (табл. 1). Врожденный горизонтальный нистагм выявили у 7 пациентов с миопической рефракцией и у 6 – с гиперметропической. Острота зрения пациентов с миопической рефракцией (54 глаза) составляла в среднем $0,2 \pm 0,03$, пациентов с гиперметропической рефракцией (40 глаз) – $0,25 \pm 0,04$.

Группы контроля составили: 1) школьники с врожденной аметропией (27 пациентов с миопической рефракцией и 22 – с гиперметропической) без ЧАЗН; 2) 49 школьников без офтальмопатологии, с эмметропической рефракцией в начале наблюдения.

В контрольной группе школьников с аметропией у 10 пациентов наблюдали содружественное косоглазие (табл. 1). У 24 пациентов с миопической рефракцией выявили сложный миопический астигматизм силой 1,0–4,5 дптр и у 18 пациентов с гиперметропической рефракцией – сложный гиперметропический астигматизм силой 1,0–5,5 дптр. При этом в начале периода наблюдения (в возрасте 7 лет) амблиопию слабой и средней степени определили у 22 пациентов с миопической рефракцией (корригированная острота зрения в среднем $0,5 \pm 0,04$) и у 20 пациентов с гиперметропической рефракцией (корригированная острота зрения в среднем $0,6 \pm 0,04$).

В контрольной группе школьников с эмметропией и нормальным состоянием глазного дна в начале исследования (в возрасте 7 лет) у всех детей наблюдали ортометропию и высокую остроту зрения без коррекции (1,0 на оба глаза).

Дети всех групп обучались в школе № 1499 ШО № 5 (ранее специальная школа-интернат для детей с офтальмопатологией). Дети контрольной группы без офтальмопатологии в начале периода наблюдения (имевшие нарушения речевого развития или двигательные нарушения) обучались в тех же классах, что и дети с офтальмопатологией. Режим зрительной работы и освещение в классах для всех детей были одинаковыми. Дети с ЧАЗН с низкой остротой зрения могли дополнительно пользоваться оптическими и электронными увеличительными устройствами для слабослышащих. Динамику рефракции по сферозэквиваленту анализировали по дан-

Таблица 1. Клинические характеристики пациентов
Table 1. Clinical characteristics of the patients

Клинические характеристики Clinical characteristics		Группы пациентов Groups of patient	
		Дети с ЧАЗН (n = 47) Children with PAON	Дети с аметропией (n = 49) Children with am- etropia
Виды рефракции, абсолютное число пациентов (%) Types of refraction, absolute number of children (%)	миопическая myopic	27 (57,4 %)	27 (55,1 %)
	гиперметропическая hypermetropic	20 (42,6 %)	22 (44,9 %)
Косоглазие, абсолютное число пациентов (%) Strabismus, absolute number of children (%)	сходящееся на фоне гиперметропической рефракции convergent strabismus in hypermetropic refraction	11 (23,4 %)	7 (14,3 %)
	сходящееся на фоне миопической рефракции convergent strabismus in myopic refraction	6 (12,8 %)	0
	расходящееся на фоне гиперметропической рефракции divergent strabismus in hypermetropic refraction	5 (10,6 %)	0
	расходящееся на фоне миопической рефракции divergent strabismus in myopic refraction	8 (17 %)	3 (6,1 %)

ным амбулаторных карт за период с 2009 по 2023 г. Для каждого ребенка период наблюдения составлял 10 лет: с 7 (1-й класс) до 17 лет (10–11-й классы). Для анализа использовали результаты ежегодных измерений рефракции под циклоплегией (мидриацил 1 %) на авторефрактометре Huvitz (Корея).

Условия школьного обучения были максимально адаптированы для детей с офтальмопатологией: хорошее освещение (не ниже 700 лк) и небольшое количество детей (до 15 человек) в классах, ограничение длительности зрительной нагрузки (обычно не более 15 минут, затем перерыв), использование различных видов увеличительных устройств для слабовидящих школьников (ручные и накладные лупы, электронные увеличивающие экраны).

В течение всего периода школьного обучения в рамках здоровьесберегающего подхода к организации занятий регулярно назначали курсы функционального лечения в специально оборудованном кабинете офтальмолога школы. Всем детям с ЧАЗН проводили курс функционального лечения по 10 сеансов 2 раза в год, включавший магнитотерапию (аппарат «АМО-АТОС») в сочетании с закапыванием Тауфона 4%, чрескожную электростимуляцию (аппарат «ЭСОМ») и тренировки аккомодации на аппарате «Ручеек» и по методу Аветисова – Мац. Дети с аметропией без ЧАЗН также получали курсы функционального лечения по 10 сеансов 2 раза в год, которые включали магнитотерапию (аппарат «АМО-АТОС») в сочетании с закапыванием Тауфона 4%, тренировки аккомодации на аппарате «Ручеек» и по методу Аветисова – Мац, занятия с плеоптиче-

скими и ортоптическими компьютерными программами, а также, при наличии косоглазия, ортоптическое лечение на синоптофоре. 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 связанных выборок (по *W*-test) и несвязанных выборок (по *U*-test), корреляционный и графический анализ.

Результаты исследования

Результаты анализа миопической рефракции в группе пациентов с ЧАЗН представлены на диаграмме (рис. 1), демонстрирующей динамику рефракции у 36 пациентов (72 глаза), пользующихся на протяжении всего периода наблюдения стандартной монофокальной очковой коррекцией, 5 пациентов (10 глаз), пользующихся с 11–13 лет перифокальными очками, и 6 пациентов (12 глаз), пользующихся с этого же возраста стандартными монофокальными мягкими контактными линзами. Все пациенты, предпочитавшие контактную коррекцию, имели высокую степень миопии, и преимуществом контактных линз являлось то, что они не уменьшали размер ретинального изображения (т.е. изображение, видимое пациентами в контактных линзах, было крупнее, чем в очках).

Анализируя представленные данные, нужно отметить, что степень миопии по сферозэквиваленту у всех пациентов уже к моменту поступления в школу была средней и высокой степени.

У пациентов, пользующихся весь период наблюдения только стандартной монофокальной очковой коррекцией, величина миопической рефракции существенно увеличивалась к 17 годам ($p < 0,001$). При этом отдельное сравнение рефракции в возрасте 7 и 11 лет показало статистически достоверную разницу ($p < 0,001$), как и сравнение рефракции в возрасте 11 и 17 лет ($p < 0,001$). Корреляционный анализ показал сильную корреляцию величины миопической рефракции и возраста школьников ($r = 0,98, p < 0,001$).

Для пациентов, пользующихся перифокальными очками, усиление миопической рефракции при сравнении ее в возрасте 7 и 11 лет было статистически достоверным ($p = 0,03$), однако сравнение в возрасте 11 и 17 лет достоверной разницы не выявило ($p = 0,32$).

Достоверное усиление миопической рефракции у пациентов, пользующихся стандартными монофокальными мягкими контактными линзами, также выявлялось при сравнении данных в возрасте 7 и 11 лет ($p = 0,015$), но при сравнении в возрасте 11 и 17 лет разницы не было достоверной ($p = 0,07$).

Можно предположить, что торможение прогрессирования миопии при использовании перифокальных очков, очевидно, происходило за счет периферического миопического дефокуса. В случаях

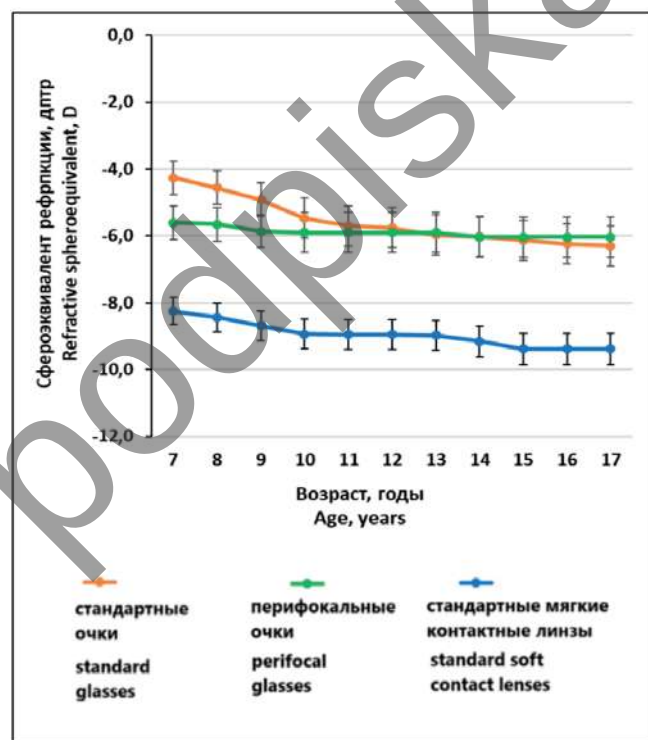


Рис. 1. Динамика миопической рефракции по сферозэквиваленту у пациентов с ЧАЗН

Fig. 1. Dynamics of myopic refraction measured by spheroequivalent in patients with PAON

использования стандартных мягких контактных линз торможению прогрессирования миопии, вероятно, способствовали более близкие к естественным условия работы аккомодации, а также отсутствие оптического эффекта уменьшения проецируемого на сетчатку изображения по сравнению с условиями обычной очковой коррекции.

Динамика гиперметропической рефракции по сферозквиваленту у пациентов с ЧАЗН представлена на диаграмме (рис. 2). Все пациенты данной группы пользовались только стандартной монофакальной очковой коррекцией.

Анализируя данные, полученные у пациентов с ЧАЗН на фоне гиперметропической рефракции, нужно отметить довольно большой разброс величины гиперметропии у пациентов этой группы. Однако гиперметропия по сферозквиваленту у большинства (75 %) пациентов в начале наблюдения была слабой степени. По данным корреляционного анализа величина гиперметропической рефракции прогрессивно уменьшалась с возрастом ($r = -0,97, p < 0,001$) и к 17 годам существенно сдвигалась в сторону миопизации ($p < 0,001$).

Данные динамики миопической рефракции пациентов с нормальным состоянием глазного дна представлены на диаграмме (рис. 3). Показаны результаты наблюдения 38 пациентов (76 глаз), пользующихся стандартной очковой коррекцией весь период наблюдения, 6 пациентов (12 глаз), пользующихся с 11–13 лет перифокальными очками, и 5 пациентов (10 глаз) с миопией высокой степени, пользующихся с этого же возраста стандартными мягкими контактными линзами (не уменьшающими размер видимого изображения).

Анализ представленных данных показал, что у пациентов, пользующихся весь период наблюдения стандартной очковой коррекцией, сравнение рефракции в возрасте 7 и 11 лет, а также сравнение в возрасте 11 и 17 лет демонстрируют достоверное усиление миопии ($p < 0,001$). Корреляционный анализ показал сильную взаимосвязь величины миопической рефракции с возрастом школьников ($r = 0,99, p < 0,001$).

Для пациентов, пользующихся перифокальными очками, достоверное усиление миопической рефракции выявляли при сравнении в возрасте 7 и 11 лет ($p = 0,02$), однако сравнение в возрасте 11 и 17 лет достоверной разницы не показало ($p = 0,11$).

Достоверное усиление миопической рефракции у пациентов, пользующихся стандартными мягкими контактными линзами, также выявляли при сравнении в возрасте 7 и 11 лет ($p = 0,005$), но при сравнении в возрасте 11 и 17 лет разница не была достоверной ($p = 0,1$).

Можно предположить, что, как и в группе пациентов с ЧАЗН с миопической рефракцией, торможение прогрессирования миопии при использовании перифокальных очков обусловлено положительным действием периферического миопического дефокуса, а при использовании стандартных мягких кон-

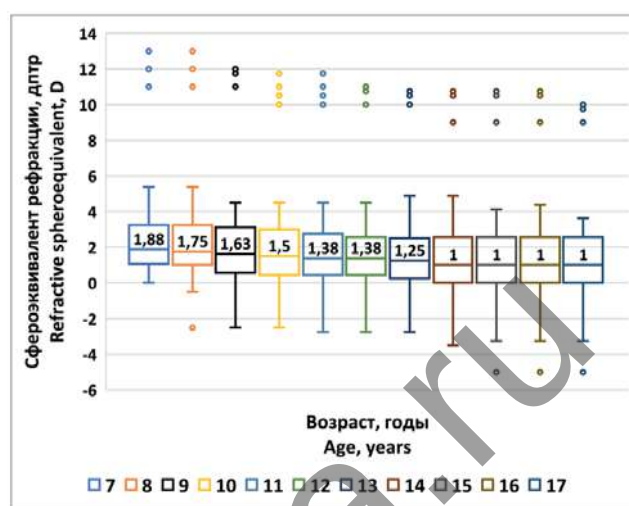


Рис. 2. Динамика гиперметропической рефракции по сферозквиваленту у пациентов с ЧАЗН

Fig. 2. Dynamics of hypermetropic refraction measured by spherically equivalent in patients with PAON

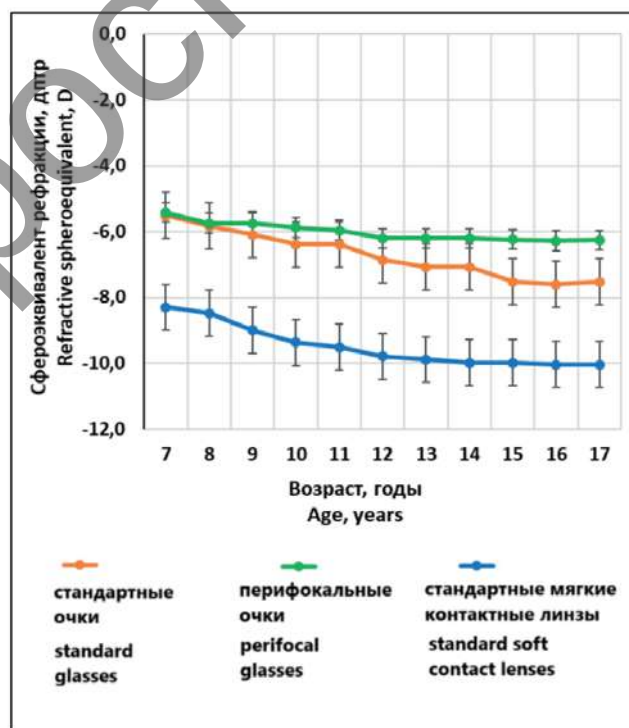


Рис. 3. Динамика миопической рефракции по сферозквиваленту у пациентов без ЧАЗН

Fig. 3. Dynamics of myopic refraction measured by spherically equivalent in patients without PAON

тактных линз – более близкими к естественным условиям работы аккомодации и отсутствием оптического эффекта уменьшения размера проекции изображения на сетчатку.

При сравнении показателей разницы рефракции в начале и в конце наблюдения пациентов этой группы с аналогичными показателями группы миопов с ЧАЗН не было выявлено статистически достоверной разницы ($p > 0,05$). В группе миопов без ЧАЗН усиление миопии за весь период наблюдения составило: у детей, пользующихся только

стандартной монофокальной очковой коррекцией, в среднем $2,0 \pm 0,2$ дптр; у детей, пользующихся перифокальными очками, $0,9 \pm 0,05$ дптр; у детей, пользующихся стандартными мягкими контактными линзами, $1,7 \pm 0,2$ дптр. В группе миопов с ЧАЗН усиление миопии за весь период наблюдения составило: у детей, пользующихся только стандартной монофокальной очковой коррекцией, в среднем $2,0 \pm 0,3$ дптр; у детей, пользующихся перифокальными очками, $0,4 \pm 0,05$ дптр; у детей, пользующихся стандартными мягкими контактными линзами, $1,1 \pm 0,1$ дптр. При этом нужно отметить в обеих группах (детей с ЧАЗН и без ЧАЗН) более выраженное тормозящее действие на прогрессирование миопии перифокальных очков по сравнению с контактной коррекцией ($p < 0,01$).

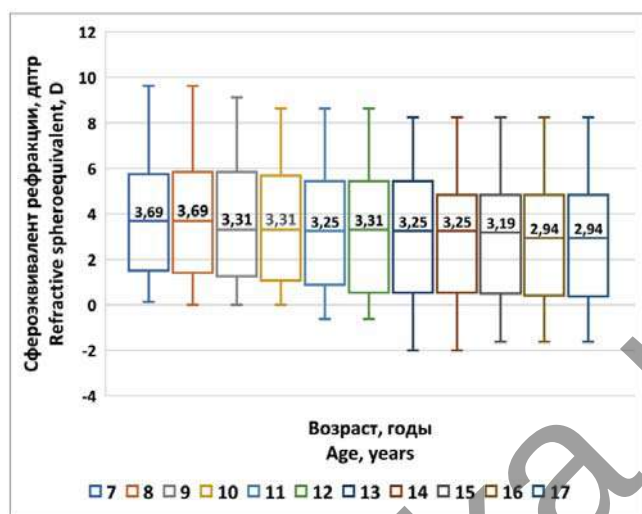


Рис. 4. Динамика гиперметропической рефракции по сферозэквиваленту у пациентов без ЧАЗН

Fig. 4. Dynamics of hypermetropic refraction measured by spheroequivalent in patients without PAON

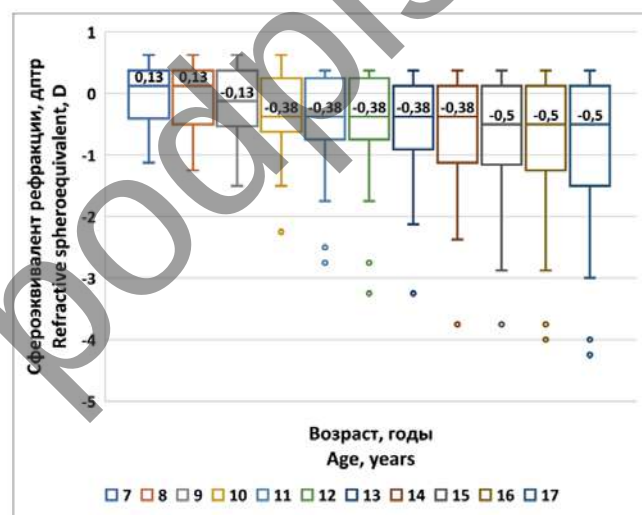


Рис. 5. Динамика рефракции по сферозэквиваленту у школьников без офтальмопатологии в начале наблюдения

Fig. 5. Dynamics of refraction measured by spheroequivalent in schoolchildren without ophthalmopathy at the beginning of observation

Динамика гиперметропической рефракции по сферозэквиваленту у пациентов без ЧАЗН представлена на диаграмме (рис. 4). Все пациенты данной группы пользовались только стандартной очковой коррекцией.

Анализируя данные, полученные у гиперметропов с нормальным состоянием глазного дна, нужно отметить, что гиперметропия по сферозэквиваленту у 54,5 % пациентов в начале наблюдения была средней и высокой степени. По данным корреляционного анализа наблюдали уменьшение величины гиперметропической рефракции с возрастом и приближение ее к эметропической ($r = -0,95$, $p < 0,001$). При сравнении показателей в возрасте 7 и 17 лет разница была статистически достоверной ($p < 0,001$).

Межгрупповое сравнение показателей рефракции показало более высокие значения гиперметропии у пациентов с нормальным состоянием глазного дна по сравнению со значениями гиперметропии у пациентов с ЧАЗН как в возрасте 7 лет ($p = 0,02$), так и в возрасте 17 лет ($p = 0,03$).

Кроме пациентов с аметропией была также проанализирована динамика рефракции за десять лет у школьников без офтальмопатологии, с эметропией в начале наблюдения. Полученные результаты представлены на диаграмме (рис. 5).

При первом обследовании в возрасте 7 лет дети имели эметропическую рефракцию с незначительным сдвигом в сторону гиперметропии. У этих детей, как и в других группах, с возрастом наблюдали сдвиг рефракции в сторону миопизации ($r = 0,94$, $p < 0,001$). Миопия в 17 лет отмечалась у 18 (36,7 %) школьников. Однако у 17 из них миопия была слабой степени и только у одного ребенка средней степени. При межгрупповом сравнении эти показатели были значительно ниже, чем в группах миопов с ЧАЗН и нормальным состоянием глазного дна.

В отношении динамики остроты зрения нужно отметить, что в результате проводимого лечения у детей с ЧАЗН отмечали небольшое, но статистически достоверное повышение показателей. У детей с ЧАЗН с миопической рефракцией острота зрения повысилась в среднем на $0,05 \pm 0,01$, ($p = 0,001$), с гиперметропической – в среднем на $0,06 \pm 0,01$ ($p < 0,001$).

У пациентов с аметропией без ЧАЗН в результате проводимого функционального лечения наблюдали более выраженную положительную динамику остроты зрения, чем у детей с ЧАЗН ($p < 0,001$). В группе школьников с миопической рефракцией острота зрения повысилась в среднем на $0,14 \pm 0,02$ ($p < 0,001$), в группе детей с гиперметропической рефракцией – в среднем на $0,18 \pm 0,02$ ($p < 0,001$).

У детей контрольной группы без офтальмопатологии в начале обучения острота зрения оставалась достаточно высокой. К концу обучения у эметропов некорригированная острота зрения составляла не меньше 1,0. У детей с появившейся миопией максимальная корригированная острота зрения была не меньше 1,0, а с коррекцией, комфортной для зри-

тельной работы в классах, – не ниже 0,9 монокулярно и 1,0 бинокулярно.

Анализируя полученные результаты, нужно учитывать также влияние использования гаджетов (особенно при низкой остроте зрения) на динамику рефракции. Дети с ЧАЗН, имеющие низкую остроту зрения, склонны приближать экран устройства к глазам на слишком близкое расстояние. В большей степени это касается миопов с ЧАЗН, пользующихся обычной очковой коррекцией, уменьшающей размер проекции изображения на сетчатку. Пытаясь увеличить видимое изображение, дети приближают экран смартфона к глазам, что оказывает негативное влияние на аккомодацию и рефрактогенез.

Сравнивая наши наблюдения с данными литературы, нужно отметить, что развитие миопии к концу школьного обучения у 36,7% офтальмологически здоровых детей соответствует результатам исследований последних лет, демонстрирующих наличие миопии у 38,6% выпускников обычных школ и у 50,7% выпускников гимназий [10–12].

Стабилизирующее действие перифокальной оптической коррекции на прогрессирование миопии также подтверждается результатами исследований, посвященных влиянию периферического миопического дефокуса на рефрактогенез. В современной офтальмологии теория ретинального периферического дефокуса считается основной среди теорий патогенеза прогрессирующей миопии [12–20].

В многочисленных исследованиях на животных было показано, что в ответ на гиперметропический дефокус в сетчатке происходит ряд биохимических реакций с участием нейромедиаторов, проникающих сквозь сосудистую оболочку и вызывающих изменения в синтезе внеклеточного матрикса склеры. В свою очередь патологические изменения биохимических процессов в склере приводят к увеличению длины глаза и прогрессированию миопии. Миопический дефокус оказывает противоположное действие, стимулируя синтез протеогликанов, повышая прочность склеры, что приводит к замедлению роста осевой длины глаза и стабилизации прогрессирования миопии [12–16]. Эти исследования послужили основой для разработки перифокальной очковой коррекции, создающей периферический миопический дефокус, которая становится все более распространенной в офтальмологической практике как эффективное средство контроля миопии [17–20].

Результаты клинических исследований последних лет демонстрируют снижение скорости прогрессирования миопии в 4,7 раза по сравнению с исходным уровнем и на 60% по сравнению с показателями у детей, пользующихся монофокальной очковой коррекцией. При длительном наблюдении детей препубертатного и пубертатного возраста продемонстрирована стабилизация миопии в 62,5% случаев при ношении перифокальных очков в течение 12–18 мес., в 50,0% случаев – в течение 2 лет и в 41,1% случаев – в течение 4–5 лет. Эти показатели были существенно лучше, чем у детей, пользующихся стандартной монофокальной очковой коррекцией [20].

Таким образом, учитывая стабилизирующий эффект перифокальной коррекции на прогрессирование миопии, представляется целесообразным более широкое и более раннее ее назначение, в том числе детям с низкой остротой зрения, обусловленной ЧАЗН.

Выводы

1. Несмотря на особые условия обучения в школе (хорошее освещение и небольшое количество детей в классах, ограничение длительности зрительной нагрузки и использование различных видов увеличительных устройств для слабовидящих школьников, регулярное проведение курсов функционального лечения), в группах детей с миопической рефракцией как при ЧАЗН, так и при нормальном состоянии глазного дна, пользующихся только стандартной монофокальной очковой коррекцией, наблюдали достоверный сдвиг рефрактогенеза в сторону миопизации за десятилетний период наблюдения ($p < 0,001$).

2. У пациентов с миопией как при ЧАЗН, так и при нормальном состоянии глазного дна, пользующихся перифокальными очками с возраста старше 11 лет, усиление миопической рефракции при сравнении ее в возрасте 7 и 11 лет было статистически достоверным ($p < 0,05$), однако после начала ношения перифокальных очков отмечена стабилизация рефрактогенеза (сравнение показателей рефракции в возрасте 11 и 17 лет достоверной разницы не выявило).

3. Достоверное усиление миопической рефракции у пациентов, пользующихся с возраста старше 11 лет монофокальными мягкими контактными линзами, также выявлялось при сравнении в возрасте 7 и 11 лет ($p < 0,05$), но при сравнении в возрасте 11 и 17 лет разницы не была достоверной.

4. Более выраженное тормозящее действие на прогрессирование миопии в группах детей как с ЧАЗН, так и с нормальным состоянием глазного дна наблюдали при ношении перифокальных очков по сравнению с теми, кто пользовался контактными линзами (контактной коррекцией) ($p < 0,01$).

5. В группе детей с гиперметропией без ЧАЗН отмечено уменьшение величины гиперметропической рефракции с возрастом ($r = -0,95$) и приближение ее к эметропической ($p < 0,001$) к концу периода наблюдения.

6. Величина гиперметропической рефракции у детей с ЧАЗН прогрессивно уменьшалась с возрастом ($r = -0,97$) и к 17 годам существенно сдвигалась в сторону миопизации ($p < 0,001$).

7. У детей контрольной группы без офтальмопатологии при поступлении в школу за весь период наблюдения отмечен сдвиг рефракции в сторону миопизации, коррелирующий с возрастом ($r = 0,94$, $p < 0,001$), и к 17 годам миопия выявлялась у 36,7% школьников.

8. Регулярное проведение курсов функционального лечения и тренировок аккомодации позволяло сохранить и даже немного улучшить скорректированную остроту зрения у детей с ЧАЗН и существенно повысить ее у детей с аметропией (имеющих

рефракционную или дисбинокулярную амблиопию), несмотря на изменения рефракции в течение периода школьного обучения.

Вклад авторов

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

Литература / References

1. Федорова СН, Белова ОВ. Структура и причины врожденных атрофий зрительного нерва в Хабаровском крае. *Вестник Оренбургского государственного университета*. 2004;S(38):225–227.
Fedorova SN, Belova OV. Structure and causes of congenital atrophy of the optic nerve in the Khabarovsk territory. *Vestnik of the Orenburg State University*. 2004;S(38):225–227. (In Russ.)
2. Закирова ГЗ, Миннегалиева АЗ. Хирургическое лечение атрофии зрительного нерва у детей: методики, эффективность. *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2021;3(85):67–70. doi: 10.34215/1609-1175-2021-3-67-70
Zakirova GZ, Minnegalieva AZ. Surgical treatment of optic nerve atrophy in children: methods, effectiveness. *Pacific Medical Journal*. 2021;3(85):67–70. (In Russ.) doi: 10.34215/1609-1175-2021-3-67-70
3. Brodsky MC. Optic atrophy in children. In: *Pediatric Neuro-Ophthalmology*. New-York: Springer; 2009. p. 150–211. doi: 10.1007/978-0-387-69069-8_4
4. Turan KE, Sekeroglu HT, Koc I, Sanac AS. Bilateral optic disc pathologies as an accompanying feature of comitant strabismus in children. *Int Ophthalmol*. 2018;38:425–428. doi: 10.1007/s10792-017-0474-x
5. Белова ОВ, Егоров ВВ, Смолянская ГП, Данилов ОВ. Организация раннего выявления перинатальной атрофии зрительного нерва. *Российская педиатрическая офтальмология*. 2010;5(3):6–9. doi: 10.17816/rpoj37403
Belova OV, Egorov VV, Smolyakova GP, Danilov OV. Organization of the early detection of perinatal optic atrophy. *Russian Pediatric Ophthalmology*. 2010;5(3):6–9. (In Russ.) doi: 10.17816/rpoj37403
6. Мазурина ОВ, Смолякова ГП, Егоров ВВ, Кашура ОИ. Основные причины формирования атрофий зрительного нерва у детей раннего возраста. *Современные технологии в офтальмологии*. 2020;2:155–159. doi: 10.25276/2312-4911-2020-1-155-159
Mazurina OV, Smolyakova GP, Egorov VV, Kashura OI. The main causes of the formation of optic nerve atrophy in young children. *Modern Technologies in Ophthalmology*. 2020;2:155–159. (In Russ.) doi: 10.25276/2312-4911-2020-1-155-159
7. Давыдов ДВ, Яковлев АЕ, Выборная ТР. Клинико-функциональные результаты использования метода непрерывной электромагнитной стимуляции в лечении пациентов с частичной атрофией зрительного нерва. *Офтальмологические ведомости*. 2017;10(2):29–35. doi: 10.17816/OV10229-35
Davydov DV, Yakovlev AE, Vybornaya TR. Clinical and functional results of using the method of continuous electromagnetic stimulation in the treatment of patients with partial optic nerve atrophy. *Ophthalmol Statements*. 2017;10(2):29–35. (In Russ.) doi: 10.17816/OV10229-35
8. Abrahamyan A, Clifford CW, Arabzadeh E, Harris JA. Improving visual sensitivity with subthreshold transcranial magnetic stimulation. *J Neurosci*. 2011;31(9):3290–3294. doi: 10.1523/JNEUROSCI.6256-10.2011
9. Егорова ТС. Значение индивидуальной программы реабилитации (абилитации) для детей – инвалидов по зрению. *Российский офтальмологический журнал*. 2018;11(1):67–73. doi: 10.21516/2072-0076-2018-11-1-67-73

Написание текста: С.И. Рычкова.

Обсуждение и редактирование текста: Н.И. Курышева.

Authors' contributions

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

Writing the manuscript: S.I. Rychkova.

Discussion and editing of the manuscript: N.I. Kuryшева.

- Egorova TS. The importance of an individual rehabilitation program (habilitation) for visually impaired children. *Russian Ophthalmological Journal*. 2018;11(1):67–73. (In Russ.) doi: 10.21516/2072-0076-2018-11-1-67-73
10. Тарутта ЕП, Иомдина ЕН, Тарасова НА, Маркосян ГА, Максимова МВ. Комплексный подход к профилактике и лечению прогрессирующей миопии у школьников. *Российский медицинский журнал. Клиническая офтальмология*. 2018;2:70–76. doi: 10.21689/2311-7729-2018-18-2-70-76
Tarutta EP, Iomdina EN, Tarasova NA, Markosyan GA, Maksimova MV. Complex approach to the prevention and treatment of progressive myopia in school children. *Russian Medical Journal. Clinical Ophthalmology*. 2018;2:70–76. (In Russ.) doi: 10.21689/2311-7729-2018-18-2-70-76
11. Проскурина ОВ, Маркова ЕЮ, Бржеский ВВ, Ефимова ЕЛ, Ефимова МН, Хватова НВ и др. Распространенность миопии у школьников некоторых регионов России. *Офтальмология*. 2018;15(3):348–353. doi: 10.18008/1816-5095-2018-3-348-353
Proskurina OV, Markova EYu, Brzheskij VV, Efimova EL, Efimova MN, Chvatova NV, et al. The prevalence of myopia in schoolchildren in some regions of Russia. *Ophthalmology in Russia*. 2018;15(3):348–353. (In Russ.) doi: 10.18008/1816-5095-2018-3-348-353
12. Мягков АВ, Зенкова ЕС. Патогенез прогрессирующей миопии (обзор литературы). *The EYE ГЛАЗ*. 2023;25(4):312–320. doi: 10.33791/2222-4408-2023-4-312-320
Myagkov AV, Zenkova ES. Pathogenesis of progressive myopia (literature review). *The EYE GLAZ*. 2023;25(4):312–320. (In Russ.) doi: 10.33791/2222-4408-2023-4-312-320
13. Mutti DO, Sholtz RI, Friedman NE, Zadnik K. Peripheral refraction and ocular shape in children. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2000;41:1022–1030.
14. Mutti DO, Hayes JR, Mitchell GL, Jones LA, Moeschberger ML, Cotter SA, et al. Refractive error, axial length, and relative peripheral refractive error before and after the onset of myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2007;48:2510–2519. doi: 10.1167/iovs.06-0562
15. Smith EL, Hung LF, Arumugam B. Visual regulation of refractive development: insights from animal studies. *Eye*. 2014;28(2):180–188. doi: 10.1038/eye.2013.277
16. Troilo D, Smith EL 3rd, Nickla DL, Ashby R, Tkatchenko AV, Ostrin LA, et al. IMI – Report on experimental models of emmetropization and myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2019;60(3):M31–M88. doi: 10.1167/iovs.18-25967
17. Тарутта ЕП, Проскурина ОВ, Маркосян ГА, Милаш СВ, Тарасова НА, Ходжабекян НВ. Стратегически ориентированная концепция оптической профилактики возникновения и прогрессирования миопии. *Российский офтальмологический журнал*. 2020;13(4):7–16. doi: 10.21516/2072-0076-2020-13-4-7-16
Tarutta EP, Proskurina OV, Markosyan GA, Milash SV, Tarasova NA, Hodzhabekeyan NV. A strategically oriented conception of optical prevention of myopia onset and progression. *Russian Ophthalmological Journal*. 2020;13(4):7–16. (In Russ.) doi: 10.21516/2072-0076-2020-13-4-7-16
18. Тарутта ЕП, Проскурина ОВ, Тарасова НА, Маркосян ГА. Анализ факторов риска развития близорукости в дошкольном и раннем школьном возрасте. *Анализ риска здоровью*. 2019;3:26–33. doi: 10.21668/health.risk/2019.3.03

Tarutta EP, Proskurina OV, Tarasova NA, Markosyan GA. Analysis of risk factors that cause myopia in pre-school children and primary school students. *Health Risk Analysis*. 2019;3:26–33. (In Russ.) doi: 10.21668/health.risk/2019.3.03.eng

19. Ибатулин РА, Проскурина ОВ, Тарутта ЕП. Многофакторные механизмы терапевтического воздействия перифокальных очков (Perifocal-M) на прогрессирование миопии у детей. *Офтальмология*. 2018;15(4):433–438. doi: 10.18008/1816-5095-2018-4-433-438

Ibatulin RA, Proskurina OV, Tarutta EP. Multi-factoral mechanisms of therapeutic effect of perifocal spectacles (Perifocal-M) on progressive myopia in children. *Ophthalmology in*

Сведения об авторах

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

Рычкова Светлана Игоревна, доктор медицинских наук, врач-офтальмолог, ведущий научный сотрудник лаборатории «Зрительные системы» ФГБУН «Институт проблем передачи информации им. А.А. Харкевича» РАН; доцент кафедры глазных болезней Медико-биологического университета инноваций и непрерывного образования ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна» ФМБА России; доцент кафедры офтальмологии факультета дополнительного профессионального образования ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России; ORCID: orcid.org/0000-0001-6764-8950

Курешева Наталия Ивановна, доктор медицинских наук, врач-офтальмолог, профессор, заведующая кафедрой глазных болезней Медико-биологического университета инноваций и непрерывного образования ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна» ФМБА России; ORCID: orcid.org/0000-0002-2265-6671

ORIGINAL ARTICLES

Russia. 2018;15(4):433–438. (In Russ.) doi: 10.18008/1816-5095-2018-4-433-438

20. Тарутта ЕП, Проскурина ОВ, Тарасова НА, Милаш СВ, Маркосян ГА. Отдаленные результаты очковой коррекции с перифокальным дефокусом у детей с прогрессирующей миопией. *Вестник офтальмологии*. 2019;135(5):46–53. doi: 10.17116/oftalma201913505146

Tarutta EP, Proskurina OV, Tarasova NA, Milash SV, Markosyan GA. Longterm results of perifocal defocus spectacle lens correction in children with progressive myopia. *Bulletin of Ophthalmology*. 2019;135(5):46–53. (In Russ.) doi: 10.17116/oftalma201913505146

Information about the authors

Alexander B. Laver*, Ophthalmologist, Graduate Student of the Department of Eye Diseases of the Medico-biological University of Innovation and Continuing Education of Russian State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center; e-mail: beesetm1z@gmail.com; ORCID: orcid.org/0009-0002-1637-4712

Svetlana I. Rychkova, Dr. Sci. (Med.), Lead Researcher of Vision Physiology Laboratory of the Kharkevich Institute for Information Transmission Problems; Department of Eye Diseases of the Medico-biological University of Innovation and Continuing Education of Russian State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center; Associate Professor of the Department of Ophthalmology at the Faculty of Additional Professional Education of the Pirogov Russian National Research Medical University; ORCID: orcid.org/0000-0001-6764-8950

Natalia I. Kuryseva, Dr. Sci. (Med.), Ophthalmologist, Professor, Head of the Department of Eye Diseases of the Medico-biological University of Innovation and Continuing Education of Russian State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center; ORCID: orcid.org/0000-0002-2265-6671

УДК 617.753.2-053.2: 617.7-089.243

<https://doi.org/10.33791/2222-4408-2024-2-90-95>

Эффективность кастомизированных ортокератологических линз в контроле миопии у детей

Л.П. Калинина^{1,2,*}, О.В. Макаровская¹, Р.Г. Калинин², В.В. Попов²¹ ООО «Точка зрения»,

163047, Российская Федерация, г. Архангельск, ул. Комсомольская, д. 47

² ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России,

163069, Российская Федерация, г. Архангельск, Троицкий пр., д. 51

* e-mail: lidiakalinina@yahoo.com

Резюме

Актуальность. Процент распространенности близорукости у детей неуклонно растет. Одним из эффективных способов контроля миопии является ортокератология. Необходимое для контроля миопии воздействие и/или хороший оптический эффект из-за различных структурных особенностей роговицы не всегда могут обеспечить стандартные ортолинзы. Подобные случаи обосновывают необходимость их персонализированного дизайна. **Цель исследования:** оценить динамику рефракции и аксиальной длины глаза на фоне ношения кастомизированных ортокератологических линз для контроля миопии у детей. **Материалы и методы.** Проведен когортный ретроспективный анализ 41 карты подбора ортокератологических линз (81 кастомизированная ортолинза) с декабря 2020 г. по октябрь 2022 г. Расчет линз производили с помощью корнеотопографа Medmont E300 и онлайн-калькулятора Orthotool. Для оценки прогрессирования миопии использовали оптический биометр Lenstar Myopia LS 900 и правило Брунгарта с определением рефракции через линзу. Средний возраст пациента составил $12,6 \pm 2,4$ года. Дети использовали ортолинзы в среднем 17,0 мес. Близорукость на момент подбора на обоих глазах составила $-5,5 \pm 2,0$ дптр. **Результаты.** Стабилизация миопической рефракции и изменение аксиальной длины глаза только в пределах нормативных значений роста по J.W.L. Tideman за период наблюдения зафиксированы у 36 детей, что составило 87,8% от общей группы. У остальных 5 детей (12,2%) отмечено прогрессирование миопии до $-0,5$ дптр в год и патологическое увеличение аксиальной длины глаза. На фоне ношения ортолинз кастомизированного дизайна удалось достигнуть высокой остроты зрения (0,9–1,0) у всех пациентов. Поздние осложнения в виде эпителиопатии 2-й степени по Эфрону и/или кольца Флейшнера в зоне накопления наблюдали у 5 пациентов (12,2%), имеющих миопию высокой степени. Воспалительных осложнений за период наблюдения не выявлено. **Заключение.** Кастомизированные ортокератологические (или «ночные») линзы могут быть эффективнее стандартных линз в стабилизации миопии. Они способны помочь большему количеству пациентов с нарушениями рефракции за счет создания необходимого периферического миопического дефокуса и оптимальной оптической зоны, в том числе при нестандартной роговице. Для подтверждения этой тенденции необходимы дальнейшие продолжительные исследования в области кастомизированной ортокератологии и контроля миопии.

Ключевые слова: кастомизированная ортокератология, контроль миопии, ортокератологические линзы, близорукость, миопический дефокус

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: авторы не получали финансирование при проведении исследования и написании статьи.

Благодарность: авторы статьи выражают благодарность лаборатории «Точная оптика», г. Оренбург, за помощь в проектировании и изготовлении ортолинз индивидуального дизайна.

Для цитирования: Калинина ЛП, Макаровская ОВ, Калинин РГ, Попов ВВ. Эффективность кастомизированных ортокератологических линз в контроле миопии у детей. The EYE ГЛАЗ. 2024;26(2):90–95. doi: 10.33791/2222-4408-2024-2-90-95

Поступила: 12.09.2023

Принята после доработки: 21.01.2024

Принята к публикации: 24.01.2024

Опубликована: 30.06.2024

Effectiveness of customized ortho-k lenses in controlling myopia in children

Lidia P. Kalinina^{1,2,*}, Oksana V. Makarovskaya¹, Roman G. Kalinin², Vladimir V. Popov²

¹ "Tochka zreniya" LLC

47, Komsomolskaya Str., Arkhangelsk, 163047, Russian Federation

² Northern State Medical University

51, Troitskiy Ave., Arkhangelsk, 163000, Russian Federation

* e-mail: lidiakalinina@yahoo.com

Abstract

Background. The increasing prevalence of myopia in children highlights the need for effective treatments. Orthokeratology is a key approach to slow myopia progression, yet standard ortho-k lenses often fall short due to diverse corneal structures. Personalized ortho-lens designs are crucial for optimizing myopia control and maximizing the benefits of corneal refractive therapy. **Aim:** to evaluate the impact of custom ortho-k lens use on myopia control in children, specifically assessing changes in refraction and axial length during orthokeratology treatment. **Materials and methods.** In our study, 41 school-aged children underwent custom orthokeratology treatment with 81 ortho-k lenses. Utilizing a Medmont E300 for corneal topography and the OrthoTool for lens calculations, alongside Lenstar LS 900 for optical biometry, we assessed myopia progression and axial elongation. The subjects' average age was 12.6 ± 2.4 years, with an average lens wear duration of 17.0 months (range 10.0 to 23.5 months). Initial mean myopia was -5.5 ± 2.0 D in both eyes. **Results.** During the study period, 87.8% of the participants (36 children) showed stabilization in refraction and axial length, indicating effective myopia control. However, 12.2% (5 children) experienced myopia progression at a rate of -0.5 diopters per year. Notably, all children undergoing orthokeratology treatment achieved high visual acuity (0.9–1.0). Complications were limited to 12.2% of the participants, who developed mild epitheliopathy (2 degrees) and/or Fleischner rings; no inflammatory complications were observed. **Conclusions.** Customized orthokeratology offers significant advantages over standard ortho-k lenses, tailoring treatment to individual corneal structures for more effective myopia control. The results advocate for further, long-term studies into customized orthokeratology and its role in managing myopia.

Keywords: customized orthokeratology, myopia control, orthokeratology lenses, nearsightedness, myopic defocus

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

Funding: the authors received no specific funding for this work.

Acknowledgement: the authors express gratitude to the optic laboratory "Tochnaya Optica" for their support in developing and producing customized orthokeratology lenses.

For citation: Kalinina LP, Makarovskaya OV, Kalinin RG, Popov VV. Effectiveness of customized ortho-k lenses in controlling myopia in children. The EYE GLAZ. 2024;26(2):90–95. doi: 10.33791/2222-4408-2024-2-90-95

Received: 12.09.2023

Accepted: 21.01.2024

Accepted for publishing: 24.01.2024

Published: 30.06.2024

Миопия является наиболее распространенным нарушением рефракции [1, 2]. Прогрессирование близорукости имеет медико-социальное значение [2–4]. Наряду с очковой и мягкой контактной бифокальной коррекцией для контроля миопии применяются «ночные», или орто-, линзы [5–7]. Современная ортокератология – это динамично развивающееся направление офтальмологии, она внесена в федеральные клинические рекомендации в России в 2013 году [8]. Эффективность ортолинз известна и составляет 50–55% по данным А. Лоок [9]. К сожалению, их стандартный дизайн не всегда может обеспечить необходимый для контроля миопии паттерн на кератотопограмме и/или адекватное оптическое воздействие в силу различных структурных особенностей роговицы [10–12]. Индивидуальные ортолинзы позволяют задать необходимое значение миопического дефокуса, диаметр оптической зоны и увеличивают уровень положительных аберраций, способствуя более эффективному контролю миопии [13]. Возросшая востребованность методики диктует необходимость в персонализированном дизайне и требует повы-

шения уровня профессиональных компетенций врачей [10].

Цель исследования: оценить динамику рефракции и аксиальной длины глаза на фоне ношения кастомизированных ортокератологических линз для контроля миопии у детей.

Материалы и методы

Проведен когортный ретроспективный анализ 41 карты подбора ортокератологических линз (81 кастомизированная ортолинза). Сроки проведения исследования – с декабря 2020 г. по октябрь 2022 г. Впервые кастомизированная ортокератологическая линза в Архангельской области была рассчитана в ООО «Точка зрения» в начале 2020 года. Расчет линз производился одним специалистом. Все пациенты наблюдались в ООО «Точка зрения», г. Архангельск. Максимальный период наблюдения составил 27 месяцев, минимальный был взят 7 месяцев с целью возможности контроля динамики аксиальной длины, в среднем срок ношения составил 17,0 (10,0; 23,5) мес. (данные представлены как медиана и 25-й и 75-й квартили).

Расчет кастомизированных ортокератологических линз проводили с использованием картографа Medmont E300 и онлайн-калькулятора Orthotool. Производство линз осуществляли в лаборатории «Точная оптика», г. Оренбург. Использовали материал Contamac Optimum Extra (dk100) и Optimum Extreme (dk125) в случае экстремальной миопии или сопутствующего синдрома сухого глаза. Все пациенты использовали пероксидный раствор для ухода за линзами и искусственные заменители слезы различных фирм-производителей для увлажнения глазной поверхности и линз.

Для оценки прогрессирования близорукости использовали динамику аксиальной длины глаза, регистрируемую с помощью биометра Lenstar Myopia LS 900 с встроенными процентильными кривыми роста аксиальной длины по J.W.L. Tideman, и правило Брунгарта с определением рефракции через линзу [14].

Результаты исследования анализировали с помощью статистического пакета программ SPSS 21.0 for Windows. Для проверки нормальности распределения использовали критерий Шапиро – Уилка. В случае нормального распределения средние значения представлены как среднее арифметическое и стандартное отклонение $M \pm S$, при ненормальном распределении признака – медиана и 25-й и 75-й квартили $Me (Q25; Q75)$. Для сравнения двух выборок использовался t -критерий Стьюдента. Для сравнения средних значений в трех и более группах использовали однофакторный дисперсионный анализ. Уровень значимости принимался равным 0,05.

Результаты

Средний возраст пациента на момент подбора составил $12,6 \pm 2,4$ года, самому маленькому пациенту 8 лет, старшему – 17. При распределении по полу выявлено преобладание девочек – 28 (63,6%), мальчиков в группе было 13 (36,4%).

22 пациента (53,7%) ранее использовали ортокератологические линзы стандартного дизайна. Перевод на кастомизированный дизайн был осуществлен в связи с прогрессирующей миопией и недостаточной коррекцией остроты зрения на фоне ношения. Средний срок использования индивидуальных линз составил 17,0 (10,0; 23,5) мес.

Большинство пациентов при обращении имели миопию средней и высокой степени, 48,8 и 39,0% соответственно. Средние значения близорукости на обоих глазах составили $-5,5 \pm 2,0$ дптр. Максимальную миопию $-10,0$ дптр наблюдали у двоих детей 11 и 16 лет. Стоит отметить, что у данных детей в дальнейшем удалось достигнуть высокой остроты зрения и стабильной миопии.

Максимальная скорректированная острота зрения до подбора кастомизированных ортолинз составила 0,81 (0,65; 1,0), на фоне ношения – 1,0 (1,0; 1,1). Запас относительной аккомодации до ношения индивидуальных линз составил 2,75 (2,0; 3,5) дптр, на фоне ношения – 5,0 (4,5; 5,0) дптр.

При анализе параметров индивидуальных ортолинз было выявлено, что торический дизайн использовали у 11 пациентов, или у 26,8%. Самый распространенный диаметр линзы составил 10,8 мм и был подобран 22 пациентам (53,7%), диаметры линзы 10,6 и 11,0 использовали у 5 пациентов каждый (по 12,2%). Средняя кератометрия плоского меридиана роговицы составила 42,29 дптр (41,56; 43,38), при этом самое плоское значение отмечено 39,15 дптр, самое крутое – 46,55 дптр.

Средняя ширина оптической зоны линз была 5,4 (5,3; 5,4) мм, средний клиренс реверсивной зоны при миопии слабой степени – 81,0 (72,0; 82,0) мк, при миопии средней степени – 92,0 (88,75; 94,25) мк, при миопии высокой степени – 102,0 (97,0; 107,0) мк.

Создание оптимального периферического дефокуса производили за счет увеличения параметров фактора Джессена и асферичности оптической зоны, контролировали уровнем клиренса реверсивной зоны при расчете линз в калькуляторе и соответствующим паттерном кератотопограммы на фоне регулярного ношения линзы.

Стабилизация миопической рефракции и изменение аксиальной длины глаза только в пределах нормативных значений роста по J.W.L. Tideman за период наблюдения обследуемых пациентов зафиксированы у 36 детей, что составило 87,8%, прогрессирование до $-0,5$ дптр в год отмечено у 5 пациентов (12,2%).

Среднее значение переднезадней оси глаза до подбора индивидуальных линз составило 25,82 ($\pm 1,01$) мм на правом глазу и 25,80 ($\pm 1,15$) мм на левом, при контроле на фоне ношения – 25,86 ($\pm 0,98$) и 25,87 ($\pm 1,09$) мм, соответственно. При анализе динамики аксиальной длины глаза всей обследуемой группы не было выявлено ее статистически значимого изменения за весь период наблюдения на обоих глазах, $p = 0,238$ и $p = 0,277$ соответственно.

При использовании однофакторного дисперсионного анализа для зависимых выборок было отмечено, что увеличение длины глаза за весь период наблюдения при слабой степени миопии составило в среднем 0,34 мм на правом и 0,28 мм на левом глазу; при миопии средней степени – 0,01 и 0,05 мм, высокой – $(-0,004)$ и 0,03 мм соответственно. При этом статистически значимые различия наблюдались между слабой и средней ($p = 0,004$) и между слабой и высокой ($p = 0,003$) степенями миопии. Данные представлены в табл. 1.

При оценке поздних осложнений было выявлено, что эпителиопатию второй степени по Н. Эфрону и/или кольца Флейшера в зоне накопления наблюдали у 5 пациентов (12,2%), имеющих миопию высокой степени.

Не влияющую на остроту зрения децентрацию линзы отмечали у двоих пациентов (4,9%) с миопией средней и высокой степени и астигматизмом.

Воспалительных осложнений за период наблюдения не выявлено.

Таблица 1. Динамика аксиальной длины глаза по степеням миопии за весь период наблюдения, мм
Table 1. Changes in axial length by myopia severity throughout the study period, mm

Глаз Eye	Миопия Myopia	Слабая Low	Средняя Moderate	Высокая High
Правый Right		+0,34	+0,01	-0,004
Левый Left		+0,28	+0,05	+0,03

Обсуждение

Ранее мы проводили исследование контроля миопии у 46 школьников на фоне 6-летнего ношения ортолинз стандартного дизайна производства Euclid System Corporation (USA) с 2014 по 2020 г. и получили стабилизацию рефракции у 52,2 % (24 из 46) пациентов [15], что соотносится с общемировыми данными по эффективности стандартной ортокератологии в контроле миопии у детей [9]. В настоящем исследовании, посвященном контролю миопии на фоне ношения кастомизированных ортолинз, стабилизация миопической рефракции и аксиального роста глаза отмечена у 87,8 % детей.

Таким образом, индивидуальные ортолинзы могут быть более эффективны в стабилизации миопии, предположительно за счет создания выраженного периферического миопического дефокуса и необходимой оптической зоны, данные представлены на рис. 1.

Известно, что при плоской роговице и миопии слабой степени трудно создать необходимый миопический дефокус и осуществлять должный контроль миопии с помощью ортолинз стандартного дизайна. Среди обследуемой группы самое малое значение кератометрии плоского меридиана отмечено 39,15 дптр. Примечательно то, что в этом случае удалось стабилизировать миопию, так как кастомизированный дизайн позволяет создавать необходимую оптическую зону и глубину дефокуса даже на плоской роговице.

На фоне ношения ортолинз кастомизированного дизайна была достигнута высокая острота зрения (0,9–1,0) у всей группы обследуемых детей. Никто не использовал дополнительную коррекцию очками в конце дня даже при высокой миопии и плоских значениях кератометрии, поскольку кастомизированные ортокератологические линзы дают лучший и более стойкий оптический эффект в случае нестандартных роговиц, повышая тем самым качество жизни пациента.

Диаметр оптической зоны составил в среднем 5,4 мм. Надо отметить, что ни один из наблюдаемых пациентов с кастомизированными ортолинзами не предъявляет жалоб на гало-эффекты. Мы полагаем, что уменьшение диаметра оптической зоны оправдано, и в настоящий момент устанавливаем значение в среднем 5,2 мм.

Статистически значимые изменения аксиальной длины глаза за весь период ношения линз отмече-

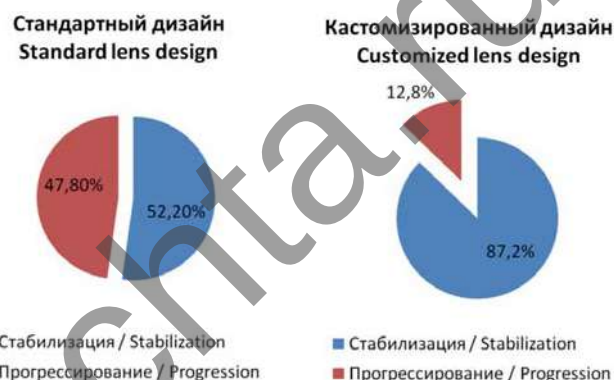


Рис. 1. Стабилизация миопии на фоне ношения стандартных и индивидуальных ортокератологических линз
Fig.1. Myopia stabilization in children using standard vs. customized orthokeratology lenses

ны только при миопии слабой степени. Эти данные подчеркивают целесообразность начала контроля миопии у детей при слабой степени близорукости.

Эпителиопатия второй степени по Н. Эфрону, наблюдавшаяся в 12 % случаев при высокой миопии, была нейтрализована бесконсервантными искусственными заменителями слезы, усовершенствованием дизайна линзы и сменой материала линзы на материал с более высокой кислородопроницаемостью (dk 125 и 180). Эти пациенты продолжают использовать ортолинзы индивидуального дизайна. Улучшение слезообмена под индивидуальной линзой и высокая кислородопроницаемость материала позволили уменьшить число поздних осложнений при высоких цифрах миопии и нестандартной роговице.

Заключение

Кастомизированная ортокератология выходит за рамки возможностей стандартных «ночных» линз, позволяя эффективно помочь большему количеству пациентов с нарушениями рефракции. Кастомизированные ортокератологические линзы могут быть более эффективны в стабилизации миопии за счет создания необходимого периферического миопического дефокуса и оптимальной оптической зоны, в том числе при нестандартной роговице. Для подтверждения этой тенденции необходимы дальнейшие продолжительные исследования в области кастомизированной ортокератологии и контроля миопии.

Вклад авторов: авторы внесли равный вклад в эту работу.

Концепция и дизайн исследования: Л.П. Калинина, Р.Г. Калинин, В.В. Попов.

Сбор и статистическая обработка материала: Л.П. Калинина.

Анализ и интерпретация данных, написание текста: Л.П. Калинина.

Финальное редактирование: Л.П. Калинина, О.В. Макаровская.

Authors' contributions: all authors made equal contributions to this study.

Research concept and design: L.P. Kalinina, R.G. Kalinin, V.V. Popov.

Data collection and statistical analysis: L.P. Kalinina.

Data analysis and interpretation, manuscript drafting: L.P. Kalinina.

Final review and editing: L.P. Kalinina, O.V. Makarovskaya.

Литература / References

1. Тарутта ЕП, Проскурина ОВ, Тарасова НА, Маркосян ГА. Анализ факторов риска развития близорукости в дошкольном и раннем школьном возрасте. *Анализ риска здоровью*. 2019;3:26–30. doi: 10.21668/health.risk2019.3.03 Tarutta EP, Proskurina OV, Tarasova NA, Markosyan GA. Analysis of risk factors that cause myopia in pre-school children and primary school students. *Health Risk Analysis*. 2019;3:26–33. (In Russ.) doi: 10.21668/health.risk/2019.3.03
2. Поскребышева ЖН, Мягков АВ. Проблема детской близорукости с точки зрения родителей. *Российский офтальмологический журнал*. 2022;15(1):46–50. doi: 10.21516/2072-0076-2022-15-1-46-50 Poskrebysheva ZN, Myagkov AV. The issue of juvenile myopia from the parents' point of view. *Russian Ophthalmological Journal*. 2022;15(1):46–50. (In Russ.) doi: 10.21516/2072-0076-2022-15-1-46-50
3. Gifford KL, Richdale K, Kang P, Aller TA, Lam CS, Liu YM, et al. IMI – clinical management guidelines report. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2019;60:M184–M203. doi: 10.1167/iov.18-25977
4. Страхов ВВ, Махова МВ, Климова ОН. Новые возможности мониторинга пациентов с миопией. *Российский офтальмологический журнал*. 2018;11(3):30–35. doi: 10.21516/2072-0076-2018-11-3-30-35 Strakhov VV, Makhova MV, Klimova ON. New opportunities of monitoring patients with myopia. *Russian Ophthalmological Journal*. 2018;11(3):30–35. (In Russ.) doi: 10.21516/2072-0076-2018-11-3-30-35
5. Зарайская ММ, Бодрова СГ, Поздеева НА, Паштаев НП, Тихонова ОИ. Основные способы оптической коррекции и методы лечения прогрессирующей миопии у детей. *Российская педиатрическая офтальмология*. 2016;11(3):144–148. doi: 10.18821/1993-1859-2016-11-3-144-148 Zaraiskaya MM, Bodrova SG, Pozdeyeva NA, Pashtaev NP, Tikhonova OI. The main methods for the optical correction of progressive myopia in the children. *Russian Pediatric Ophthalmology*. 2016;11(3):144–148. (In Russ.) doi: 10.18821/1993-1859-2016-11-3-144-148
6. Милаш СВ, Епишина МВ, Толорая РР. Современные оптические методы коррекции периферического дефокуса. *Российский офтальмологический журнал*. 2019;12(4):92–98. doi: 10.21516/2072-0076-2019-12-4-92-98 Milash SV, Epishina MV, Toloraya RR. Modern optical methods of peripheral defocus correction. *Russian Ophthalmological Journal*. 2019;12(4):92–98. (In Russ.) doi: 10.21516/2072-0076-2019-12-4-92-98
7. Левченко ЮС. Проблема безопасности применения ортокератологии в клинической практике. *Российский офтальмологический журнал*. 2018;11(2):87–94. doi: 10.21516/2072-0076-2018-11-2-87-94 Levchenko YuS. The safety issue of orthokeratology application in clinical practice. *Russian Ophthalmological Journal*. 2018;11(2):87–94. (In Russ.) doi: 10.21516/2072-0076-2018-11-2-87-94
8. Тарутта ЕП. Федеральные клинические рекомендации «Диагностика и лечение близорукости у детей». *Российская педиатрическая офтальмология*. 2014;9(2):49–62. Tarutta EP. Federal clinical recommendations "Diagnostics and treatment of myopia in children". *Russian Pediatric Ophthalmology*. 2014;9(2):49–62. (In Russ.)
9. Walline JJ. Myopia control: A review. *Eye & contact lens*. 2014;1(3):3–8. doi: 10.1097/ICL.0000000000000207
10. Кравчук СЮ, Жабина ОА. Подбор ортокератологических кастомизированных контактных линз у пациентов с «нетипичной» роговицей. *The EYE ГЛАЗ*. 2020;1:22–29. doi: 10.33791/2222-4408-2020-1-22-29 Kravchuk SYu, Zhabina OA. Ortho-k lenses fitting in patients with "non-typical" corneas. *The EYE GLAZ*. 2020;1:22–29. (In Russ.) doi: 10.33791/2222-4408-2020-1-22-29
11. Пархомец РА. Эффективность применения ортокератологических линз в зависимости от топографического диаметра зрачка и размера оптической зоны линзы. *Офтальмологический журнал*. 2021;4:67–71. doi: 10.31288/oftalmolzh202146771 Parhomec RA. Efficacy of orthokeratology lenses depending on topography pupil diameter and lens optical zone size. *Journal of Ophthalmology*. 2021;4:67–71. (In Russ.) doi: 10.31288/oftalmolzh202146771
12. Жабина ОА, Андриенко ГВ. Ортокератологические линзы для контроля миопии. Факторы, влияющие на эффективность метода (обзор литературы). *The EYE ГЛАЗ*. 2021;23(3):47–52. doi: 10.33791/2222-4408-2021-3-47-52 Zhabina OA, Andrienko GV. Orthokeratology lenses for myopia control. Factors affecting efficacy (literature review). *The EYE GLAZ*. 2021;23(3):47–52. (In Russ.) doi: 10.33791/2222-4408-2021-3-47-52
13. Michaud L, Simard P, Marcotte-Collard R. Clinical evaluation of customized Ortho-K design on myopia control and axial length elongation. *Cont Lens Anterior Eye*. 2019;42(6):e9. doi: 10.1016/j.clae.2019.10.031
14. Tideman JW, Polling JR, Vingerling JR, Jaddoe VWV, Williams C, Guggenheim JA, Klaver CCW. Axial length growth and the risk of developing myopia in European children. *Acta Ophthalmol*. 2018;96(3):301–309. doi: 10.1111/aos.13603
15. Калинина ЛП, Макаровская ОВ, Титова ОВ, Гриценко ЕЮ. 6-летний опыт ведения пациентов с ортокератологической коррекцией миопии в ООО «Точка зрения». В: *Новые горизонты офтальмологии: материалы XI Областной научно-практической конференции офтальмологов, Архангельск, 21 мая 2021 года*. Архангельск: Издательство Северного государственного медицинского университета; 2021. С. 57–59. Kalinina LP, Makarovskaya OV, Titova OV, Gritsenko EYu. Six year orthokeratology treatment of children myopia in eye clinic "Tochka zreniya". In: *New horizons of ophthalmology: proceedings of the XI Regional Scientific and Practical Conference of Ophthalmologists, Arkhangelsk, May 21, 2021*. Arkhangelsk: Publishing House of the Northern State Medical University; 2021. p. 57–59. (In Russ.)

Информация об авторах

Калинина Лидия Павловна, врач-офтальмолог первой квалификационной категории кабинета диагностики и функциональной коррекции зрения ООО «Точка зрения»; ассистент кафедры семейной медицины и внутренних болезней ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России; e-mail: lidiakalinina@yahoo.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5219-6912>

Макаровская Оксана Владимировна, врач-офтальмолог высшей квалификационной категории, офтальмохирург ООО «Офтальмологическая лазерная клиника»; директор ООО «Точка зрения»; ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-9193-7349>

Калинин Роман Генрихович, кандидат медицинских наук, доцент ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России; ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-1354-5426>

Попов Владимир Викторович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой семейной медицины и внутренних болезней ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2281-0576>

ORIGINAL ARTICLES

Information about the authors

Lidia P. Kalinina, Ophthalmologist of the “Tochka zreniya” LLC; Research Assistant at the Department of Family Medicine and Internal Diseases of the Northern State Medical University; e-mail: lidiakalinina@yahoo.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5219-6912>

Oksana V. Makarovskaya, Ophthalmologist of “Laser Ophthalmic Clinic” LLC; Head of the “Tochka zreniya” LLC; ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-9193-7349>

Roman G. Kalinin, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor at the Department of Human Anatomy and Surgery of the Northern State Medical University; ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-1354-5426>

Vladimir V. Popov, Dr. Sci. (Med.), Professor and Head of the Department of Family Medicine and Internal Diseases of the Northern State Medical University; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2281-0576>

УДК 617.753.29-089:617.7-089.243-089.843

<https://doi.org/10.33791/2222-4408-2024-2-96-104>

Имплантация факичных интраокулярных линз у пациентов со стабилизированным кератоконусом

А.Д. Казанцев¹, С.В. Костенев¹, Л.В. Аждарова^{1*}, А.Ю. Слонимский²¹ ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, 127486, Российская Федерация, г. Москва, Бескудниковский бульвар, д. 59а² ООО «Московская глазная клиника»,

119021, Российская Федерация, г. Москва, пер. Хользунова, д. 8, сооружение 1

* e-mail: lika_azhdarova@mail.ru

Резюме

На сегодня накоплен большой опыт коррекции миопии высокой степени и миопического астигматизма методом имплантации добавочных отрицательных линз (факичных интраокулярных линз). Однако не решен вопрос по использованию данного метода у пациентов с анатомически измененной роговицей при кератоконусе. **Цель:** оценить эффективность и безопасность коррекции миопии высокой степени в сочетании с миопическим астигматизмом методом имплантации факичных интраокулярных линз у пациентов со стабилизированным кератоконусом 1–2-й стадии. **Материалы и методы.** В исследование включены результаты 27 операций по имплантации факичных интраокулярных линз у пациентов с миопией высокой степени и миопическим астигматизмом ($-12,63 \pm 4,25$ дптр) с тонкой роговицей и сопутствующим диагнозом «кератоконус 1–2-й стадии» (после проведенного лечения методом кроссдинкинга роговичного коллагена) – основная группа. Контрольная группа (результаты 35 операций) – пациенты с субклиническим непрогрессирующим кератоконусом (Form Fruste). Всем исследовали динамику остроты зрения, стабильность рефракции по сферическому и цилиндрическому компоненту до и на 1-й день после операции, а также через 1, 6 и 12 месяцев после имплантации. Также проводили исследование внутриглазного давления, гониоскопию, ультразвуковую эхобиометрию и ультразвуковое офтальмосканирование, биомикроскопию, офтальмоскопию, эндотелиальную микроскопию, определение характера зрения и стереозрения, ультразвуковую биомикроскопию, переднюю оптическую когерентную томографию, электрофизиологические исследования, статистический анализ. Имплантирована факичная интраокулярная линза IPCL, изготовленная из гидрофильного акрила. Эта линза позволяет корректировать миопию до 30 дптр и астигматизм до 10 дптр. **Результаты.** У всех пациентов была получена высокая некорригированная острота зрения $0,86 \pm 0,11$. Коррекция астигматизма достигнута в 96 % случаев. Среднее значение послеоперационного свода (Vault) – расстояние от задней поверхности факичных интраокулярных линз до передней капсулы хрусталика – $527,5 \pm 40,27$ мкм (диапазон 460–600 мкм), внутриглазное давление – $11,7 \pm 2,08$ мм рт. ст. Отмечено недостоверное снижение количества эндотелиальных клеток роговицы с $2599 \pm 157,3$ до $2375 \pm 125,3$ кл/мм² в первой и с $2614 \pm 104,8$ до $2375 \pm 43,3$ кл/мм² во второй группе соответственно ($p > 0,05$), что не превышает допустимых значений потери 4–7 % от дооперационных значений в обеих группах. За период наблюдения не было случаев развития катаракты, пигментной глаукомы, зрачкового блока и других угрожающих зрению осложнений. **Выводы.** Имплантация факичных интраокулярных линз у пациентов со стабилизированным кератоконусом на ранних стадиях и субклиническим непрогрессирующим кератоконусом позволяет эффективно и практически безопасно корректировать высокую степень миопии и астигматизма.

Ключевые слова: кератоконус, коррекция кератоконуса, факичные интраокулярные линзы, роговичная миопия, астигматизм

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: авторы не получали финансирование при проведении исследования и написании статьи.

Для цитирования: Казанцев АД, Костенев СВ, Аждарова ЛВ, Слонимский АЮ. Имплантация факичных интраокулярных линз у пациентов со стабилизированным кератоконусом. The EYE ГЛАЗ. 2024;26(2):96–104. doi: 10.33791/2222-4408-2024-2-96-104

Поступила: 18.03.2024

Принята после доработки: 11.04.2024

Принята к публикации: 11.04.2024

Опубликована: 30.06.2024

Implantation of phakic intraocular lenses in patients with stabilized keratoconus

Anton D. Kazantsev¹, Sergey V. Kostenev¹, Liya V. Azhdarova^{1,*}, Alexey Yu. Slonimskiy²

¹ S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution

59a, Beskudnikovsky Boulevard, Moscow, 127486, Russian Federation

² Moscow Eye Clinic

8, bld.1, Kholzunov Lane, Moscow, 119021, Russian Federation

* e-mail: lika_azhdarova@mail.ru

Abstract

To date, extensive experience has been accumulated in the correction of high myopia and myopic astigmatism through the implantation of additional negative lenses (phakic intraocular lenses). However, the use of this method in patients with anatomically altered corneas due to keratoconus remains unresolved. **Purpose:** to assess the effectiveness and safety of correcting high myopia combined with myopic astigmatism by implanting phakic intraocular lenses in patients with stabilized keratoconus at stages 1–2. **Materials and methods.** The study encompassed results from 27 surgeries involving the implantation of phakic intraocular lenses in patients with high myopia and myopic astigmatism (12.63 ± 4.25 D). These patients had thin corneas and were diagnosed with stage 1–2 keratoconus after undergoing corneal collagen crosslinking treatment – this constituted the main group. The control group comprised 35 surgeries performed on patients with subclinical non-progressive keratoconus (Forme Fruste). All participants underwent evaluations for visual acuity dynamics and refractive stability of spherical and cylindrical components before surgery, immediately post-surgery, and then at 1, 6, and 12 months after implantation. Additional assessments included intraocular pressure measurements, gonioscopy, ultrasonic echobiometry, ultrasonic ophthalmoscopy, biomicroscopy, ophthalmoscopy, endothelial microscopy, vision character and stereopsis determination, ultrasound biomicroscopy, anterior segment optical coherence tomography, electrophysiological studies, and statistical analysis. An IPCL (a type of phakic intraocular lenses made from hydrophilic acrylic) was implanted, capable of correcting myopia up to 30 D and astigmatism up to 10 D. **Results.** All patients achieved high uncorrected visual acuity 0.86 ± 0.11 . Astigmatism correction was successful in 96% of cases. The average postoperative vault – the distance from the back surface of the phakic intraocular lenses to the anterior lens capsule – was 527.5 ± 40.27 μ m (range 460–600 μ m), and the intraocular pressure was 11.7 ± 2.08 mm Hg. There was a minor decrease in corneal endothelial cell count from 2599 ± 157.3 to 2375 ± 125.3 cells/mm² in the first group and from 2614 ± 104.8 to 2375 ± 43.3 cells/mm² in the second group respectively ($p > 0.05$), which falls within the acceptable loss range of 4–7% from preoperative values for both groups. Throughout the observation period, there were no cases of cataract development, pigmentary glaucoma, pupillary block, or other vision-threatening complications. **Conclusions.** Implantation of phakic intraocular lenses in patients with early-stage stabilized keratoconus and subclinical non-progressive keratoconus provides an effective and practically safe means of correcting high myopia and astigmatism.

Keywords: keratoconus, keratoconus correction, phakic intraocular lenses, corneal myopia, astigmatism

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

Funding: the authors received no specific funding for this work.

For citation: Kazantsev AD, Kostenev SV, Azhdarova LV, Slonimskiy AY. Implantation of phakic intraocular lenses in patients with stabilized keratoconus. The EYE GLAZ. 2024;26(2):96–104. doi: 10.33791/2222-4408-2024-2-96-104

Received: 18.03.2024

Accepted: 11.04.2024

Accepted for publishing: 11.04.2024

Published: 30.06.2024

Введение

Кератоконус (КК) – первичная невоспалительная прогрессирующая эктазия роговицы с ее постепенным истончением и возникновением роговичной миопии и астигматизма. Прогрессирование заболевания приводит к значительному ухудшению остроты зрения и негативному влиянию на качество жизни [1–3]. С целью воздействия на биомеханическую прочность роговицы и стабилизации прогрессирования используется метод перекрестного связывания коллагена роговицы (CXL), который является достаточно эффективным, однако острота зрения после CXL практически не повышается и в большинстве случаев остается неудовлетворительной. Современным методом коррекции зрения при кератоконусе является применение склеральных газо-

проницаемых контактных линз, однако у ряда пациентов может отмечаться их непереносимость [1, 2].

Имплантация интрастромальных роговичных сегментов (ИРС), факичных интраокулярных линз (ФИОЛ) и фоторефракционная кератэктомия (ФРК) являются вариантами зрительной реабилитации после ранее перенесенного CXL [4–6]. Имплантация ИРС применяется у пациентов с выраженным роговичным астигматизмом [7–10], миопию слабой степени можно исправить с помощью ФРК [4, 5], в то время как ФИОЛ может быть использована для коррекции миопии высокой степени с высокими значениями максимально корригированной остроты зрения (МКОЗ) [6, 7].

Цель: оценить эффективность и безопасность коррекции миопии высокой степени в сочетании с миопическим астигматизмом методом имплантации факичных интраокулярных линз у пациентов со стабилизированным кератоконусом I–II стадии.

Материалы и методы

Клиническое исследование включило операции, проведенные с 01.09.2021 по 20.03.2023 г., по имплантации ФИОЛ на 27 глазах с миопией высокой степени у пациентов со стабилизированным кератоконусом I–II стадии по Амслеру (первая исследуемая группа). Критериями включения в первую группу были: возраст 18–40 лет, стабильная рефракция от 6 месяцев после CXL (изменение 2 субъективных рефракций в пределах $\pm 0,50$ дптр от сферического эквивалента с интервалом в 3 месяца), максимальная кривизна роговицы (К макс.) ≤ 55 дптр, прозрачное состояние роговицы, глубина передней камеры (ACD) не менее 3,00 мм и нормальное внутриглазное давление (ВГД) – от 9,0 до 18 мм рт. ст.

Вторая, контрольная, группа включала пациентов с тонкой роговицей с кератотопографическими признаками *Forme Fruste* (субклинический кератоконус) – 35 глаз с миопией высокой степени. Однако единого мнения, является ли субклинический КК начальной стадией прогрессирующего процесса или самостоятельной нозологической единицей, нет. На сегодня отмечено, что изменения кривизны задней поверхности роговицы могут появляться раньше, чем топографические нарушения передней поверхности. У данных пациентов отмечали выход за пределы среднестатистической нормы задней элевации поверхности роговицы, что очень важно для диагностики субклинической стадии кератоконуса.

Критериями исключения в обеих группах были наличие аутоиммунных заболеваний, сахарный диабет и офтальмологические проблемы, такие как помутнение роговицы, увеит в анамнезе, катаракта, глаукома, диабетическая ретинопатия. В исследование не включали пациентов с количеством эндотелиальных клеток менее 2000 клеток/мм² и толщиной центральной части роговицы менее 450 мкм. Пациентов с единственно видящим глазом также не включали в исследование.

Предоперационные данные представлены в табл. 1, 2.

Пред- и послеоперационное обследование включало визометрию (некорригированная острота зрения – НКОЗ, корригированная острота зрения – КОЗ), рефрактометрию, офтальмометрию, периметрию, кератопахиметрию, определение ретинальной остроты зрения, тонометрию, тонографию, биомикроскопию, гониоскопию, ультразвуковую эхобиометрию и ультразвуковое офтальмосканирование, офтальмоскопию, эндотелиальную микроскопию, определение характера зрения и стереозрения, ультразвуковую биомикроскопию (УБМ), переднюю оптическую когерентную томографию (ОКТ), электрофизиологические исследования, статистический анализ. Определение остроты зрения (визометрия) проводили как без коррекции, так и с максимальной очковой коррекцией. При необходимости выполняли проверку остроты зрения с пробной контактной линзой.

Переднюю оптическую когерентную томографию (ОКТ) проводили на томографе Optovue RTVue-100 (Optovue, США) с длиной волны 1300 нм для бесконтактного исследования переднего отрезка глаза.

Всем пациентам имплантировали ФИОЛ IPCL (Intraocular Phakic Contact Lens) V2.0 Toric (Caregroup, Индия). Она представляет собой моноблочную заднекамерную факичную линзу, изготовленную из гидрофильного акрилового материала для обеспечения длительного интактного нахождения в средах глаза. IPCL V2.0 Toric кастомизированы в соответствии с размером и формой каждого глаза (диаметром оптической зоны линзы в зависимости от ширины зрачка от 6,0 до 7,5 мм). В центре оптической части линзы выполнено сквозное отверстие размером 0,42 мм для обеспечения естественной циркуляции камерной влаги. Кроме центрального отверстия эта линза имеет еще 6 дополнительных отверстий, из них 4 расположены в гаптических элементах и 2 – в месте перехода оптической части в гаптическую.

IPCL V2.0 Toric позволяет корригировать миопию до 30 дптр и астигматизм до 10 дптр, имеет 13 линейных размеров от 11 до 14 мм с шагом 0,25 мм и может быть имплантирована через разрез 2,5 мм.

Все операции по имплантации были выполнены под местной анестезией одним и тем же хирургом с использованием ФИОЛ IPLC V2.0 Toric.

Техника операции

Для достижения мидриаза использовали Тропикамид 1% каждые 10 минут в течение минимум 30 минут. Чтобы избежать циклоторсии и для корректной установки ФИОЛ в нулевой горизонтальный меридиан использовали цифровую разметку VERION™ Image Guided System (Alcon, США). Первым этапом выполняли загрузку ФИОЛ в картридж, заполненный гидроксипропилметилцеллюлозой (ГПМЦ). После парацентезов на 6 и 12 часах выполняли основной разрез 2,5 мм с височной стороны, переднюю камеру заполняли вискоэластиком. ФИОЛ имплантировали медленно, контролируя ее с помощью шпателя через парацентез для раскрытия линзы и предотвращения ее переворота. Легким надавливанием сначала на один и затем на другой край линзы она помещалась под плоскую часть радужной оболочки. При необходимости миоз достигали с помощью препарата Мио-Хола (хлорид ацетилхолина). Затем выполняли ирригацию-аспирацию вискоэластика и гидратацию парацентезов.

Статистический анализ проводили с использованием пакета стандартных статистических программ. Достоверность различий между двумя средними значениями оценивали с помощью *t*-критерия Стьюдента для зависимых и независимых выборок. Результаты статистики представлены в виде $M \pm \sigma$, где M – среднее значение, σ – стандартное отклонение.

Таблица 1. Предоперационные данные пациентов первой группы
Table 1. Preoperative data of the first group

Характеристики Characteristics	Среднее значение $\pm$ SD Average value $\pm$ SD	Диапазон Range
Возраст (лет) Age (years)	25,28 $\pm$ 4,24	от 21 до 40
Сфера (дптр) Sphere (D)	-12,63 $\pm$ 4,25	от -7,0 до -20,0
Цилиндр (дптр) Cylinder (D)	-2,13 $\pm$ 1,24	от 0 до -4,0
Глубина передней камеры (мм) Anterior chamber depth (mm)	3,21 $\pm$ 0,28	от 2,81 до 3,96
Кератометрия средняя (дптр) Average keratometry (D)	44,5 $\pm$ 2,63	от 43,5 до 46,75
Центральная толщина роговицы (мкм) Central corneal thickness (μ m)	450,25 $\pm$ 9,72	от 437 до 474
УБМ от белого до белого (мм) UBM White to White (mm)	11,59 $\pm$ 1,06	от 11,03 до 12,55
УБМ от борозды до борозды (мм) UBM Sulcus to Sulcus (mm)	11,79 $\pm$ 1,1	от 11,29 до 12,7
Плотность эндотелиальных клеток (мм ²) Endothelial cell density (cells/mm ²)	2636 $\pm$ 157,3	от 2510 до 3353
Осевая длина (мм) Axial length (mm)	26,56 $\pm$ 1,78	от 23,23 до 32,8

Таблица 2. Предоперационные данные пациентов второй группы
Table 2. Preoperative data of the second group

Характеристики Characteristics	Среднее значение $\pm$ SD Average value $\pm$ SD	Диапазон Range
Возраст (лет) Age (years)	24,28 $\pm$ 5,34	от 20 до 38
Сфера (дптр) Sphere (D)	-11,75 $\pm$ 3,42	от -6,0 до -18,0
Цилиндр (дптр) Cylinder (D)	-1,63 $\pm$ 0,6	от 0 до -4,0
Глубина передней камеры (мм) Anterior chamber depth (mm)	3,11 $\pm$ 0,25	от 2,81 до 3,96
Кератометрия средняя (дптр) Average keratometry (D)	44,31 $\pm$ 1,56	от 40,5 до 46,75
Центральная толщина роговицы (мкм) Central corneal thickness (μ m)	476,38 $\pm$ 8,73	от 437 до 474
УБМ от белого до белого (мм) UBM White to White (mm)	11,67 $\pm$ 1,16	от 11,0 до 12,7
УБМ от борозды до борозды (мм) UBM Sulcus to Sulcus (mm)	11,74 $\pm$ 1,12	от 11,29 до 12,75
Плотность эндотелиальных клеток (мм ²) Endothelial cell density (cells/mm ²)	2614 $\pm$ 104,8	от 2510 до 3353
Осевая длина (мм) Axial length (mm)	26,76 $\pm$ 1,58	от 23,35 до 31,5

Результаты

Начиная с первых суток после имплантации ФИОЛ было отмечено статистически достоверное увеличение некорригированной остроты зрения с $0,06 \pm 0,02$ до $0,86 \pm 0,11$ в первой группе и с $0,06 \pm 0,02$ до $0,89 \pm 0,11$ во второй группе, что соответствовало уровню значений предоперационной остроты зрения с максимальной очковой коррекцией $0,79$

$\pm 0,16$ в первой группе и $0,91 \pm 0,1$ во второй группе ($p < 0,05$).

При этом острота зрения без коррекции после имплантации ФИОЛ и острота зрения с максимальной очковой коррекцией до имплантации ФИОЛ статистически достоверно друг от друга не отличались в первой группе и незначительно отличались во второй группе. Величина сферэквивалента и цилиндрического компонента рефракции статистически

Таблица 3. Клинические данные до и после операции первой группы пациентов**Table 3.** Clinical data before and during the postoperative observation period for the first group

Исследуемый параметр Parameter being studied	Среднее значение ($M \pm \sigma$, $n = 27$) Average value ($M \pm \sigma$, $n = 27$)				
	До операции Before surgery	После операции After surgery			
		через 1 день 1 day post-op	через 1 мес. 1 month post-op	через 6 мес. 6 months post-op	через 12 мес. 12 months post-op
Сферический эквивалент (дптр) Spherical equivalent (D)	$-12,63 \pm 4,25$	$-0,47 \pm 0,28$	$-0,47 \pm 0,16$	$-0,44 \pm 0,18$	$-0,44 \pm 0,18$
Астигматизм (дптр) Astigmatism (D)	$-2,13 \pm 1,24$	$-0,53 \pm 0,21$	$-0,56 \pm 0,22$	$-0,56 \pm 0,22$	$-0,56 \pm 0,22$
Толщина роговицы (мкм) Corneal thickness (μm)	$450,25 \pm 9,72$	$454,25 \pm 12,84$	$457,88 \pm 14,24$	$452,75 \pm 10,21$	$450,45 \pm 11,27$
Кривизна роговицы (дптр) Corneal curvature (D)	$44,5 \pm 2,63$	$44,52 \pm 1,25$	$44,28 \pm 1,35$	$44,28 \pm 1,35$	$44,28 \pm 1,35$
Плотность эндотелиальных клеток (мм^2) Endothelial cell density (cell/mm^2)	$2636 \pm 157,3$	$2599 \pm 157,3^*$	$2441 \pm 147,7^*$	$2375 \pm 127,5^*$	$2375 \pm 125,3^*$
Vault (мкм) Vault (μm)		$527,5 \pm 40,27^*$	$513,75 \pm 30,68^*$	$501,63 \pm 26,72^*$	$491,88 \pm 25,06^*$
ВГД (мм рт. ст.) IOP (mm Hg)	$12,81 \pm 1,91$	$12,31 \pm 1,94$	$12,34 \pm 1,45$	$12,36 \pm 1,37$	$11,76 \pm 1,39$
НКОЗ Uncorrected Visual Acuity (UVA)	$0,06 \pm 0,02$	$0,86 \pm 0,11$	$0,88 \pm 0,1$	$0,86 \pm 0,12$	$0,86 \pm 0,12$
КОЗ Corrected Visual Acuity (CVA)	$0,79 \pm 0,16$	$0,86 \pm 0,11$	$0,88 \pm 0,1$	$0,88 \pm 0,1$	$0,88 \pm 0,1$

Примечание/Notes: * $p > 0,05$.**Таблица 4.** Клинические данные до и после операции у второй группы пациентов**Table 4.** Clinical data before and during the postoperative observation period for the second group

Исследуемый параметр Parameter being studied	Среднее значение ($M \pm \sigma$, $n = 35$) Average value ($M \pm \sigma$, $n = 35$)				
	До операции Before surgery	После операции After surgery			
		через 1 день 1 day post-op	через 1 мес. 1 month post-op	через 6 мес. 6 months post-op	через 12 мес. 12 months post-op
Сферический эквивалент (дптр) Spherical equivalent (D)	$-11,75 \pm 3,42$	$-0,44 \pm 0,22$	$-0,47 \pm 0,16$	$-0,5 \pm 0,13$	$-0,5 \pm 0,13$
Астигматизм (дптр) Astigmatism (D)	$-1,63 \pm 0,6$	$-0,5 \pm 0,19$	$-0,56 \pm 0,22$	$-0,5 \pm 0,23$	$-0,5 \pm 0,23$
Толщина роговицы (мкм) Corneal thickness (μm)	$476,38 \pm 8,73$	$476,38 \pm 8,73$	$457,88 \pm 14,24$	$459,63 \pm 15,61$	$459,63 \pm 15,61$
Кривизна роговицы (дптр) Corneal curvature (D)	$44,31 \pm 1,56$	$44,31 \pm 1,56$	$44,28 \pm 1,35$	$44,22 \pm 1,35$	$44,22 \pm 1,35$
Плотность эндотелиальных клеток (мм^2) Endothelial cell density (cell/mm^2)	$2614 \pm 104,8$	$2525 \pm 123,0^*$	$2450 \pm 118,8^*$	$2373 \pm 63,4^*$	$2375 \pm 43,3^*$
ВГД (мм рт. ст.) IOP (mm Hg)	$12,46 \pm 0,49$	$12,08 \pm 0,39$	$12,14 \pm 1,25$	$12,75 \pm 2,7$	$12,44 \pm 1,55$
Vault (мкм) Vault (μm)		$517,13 \pm 31,9^*$	$503,75 \pm 20,68^*$	$502,13 \pm 23,27^*$	$502,13 \pm 23,27^*$
НКОЗ Uncorrected Visual Acuity (UVA)	$0,06 \pm 0,02$	$0,89 \pm 0,11$	$0,88 \pm 0,1$	$0,89 \pm 0,1$	$0,89 \pm 0,1$
КОЗ Corrected Visual Acuity (CVA)	$0,91 \pm 0,1$	$0,9 \pm 0,11$	$0,95 \pm 0,05$	$0,89 \pm 0,1$	$0,89 \pm 0,1$

Примечание/Notes: * $p > 0,05$.

достоверно уменьшились с $-12,63 \pm 4,25$ до $-0,47 \pm 0,28$ дптр и с $-2,13 \pm 1,24$ до $-0,53 \pm 0,21$ дптр соответственно в первой группе и с $-11,75 \pm 3,42$ до $-0,44 \pm 0,22$ дптр и с $-1,63 \pm 0,6$ до $-0,5 \pm 0,19$ дптр соответственно. Данные суммированы в табл. 3, 4 и рис. 1–4 ($p < 0,05$).

При наблюдении в сроки 12 месяцев после операции отмечено недостоверное снижение количества эндотелиальных клеток роговицы с $2599 \pm 157,3$ до $2375 \pm 125,3$ кл/мм² в первой и $2614 \pm 104,8$ до $2375 \pm 43,3$ кл/мм² во второй группе соответственно ($p > 0,05$), однако данные значения соответствуют нормальным

значениям в послеоперационном периоде у пациентов после полостных операций (табл. 3, 4 и рис. 5 а, б). Также наблюдали недостоверное уменьшение значения послеоперационного свода (Vault) – расстояния от задней поверхности ФИОЛ до передней капсулы хрусталика – с $527,5 \pm 40,27$ до $513,75 \pm 30,68$ мкм в первой и в $517,13 \pm 31,9$ до $503,75 \pm 20,68$ мкм во второй группе соответственно к 3 месяцам после операции, что можно объяснить стабилизацией положения ФИОЛ в задней камере. Изменения данного параметра в дальнейшем послеоперационном периоде не регистрировали ($p > 0,05$) (табл. 3, 4).

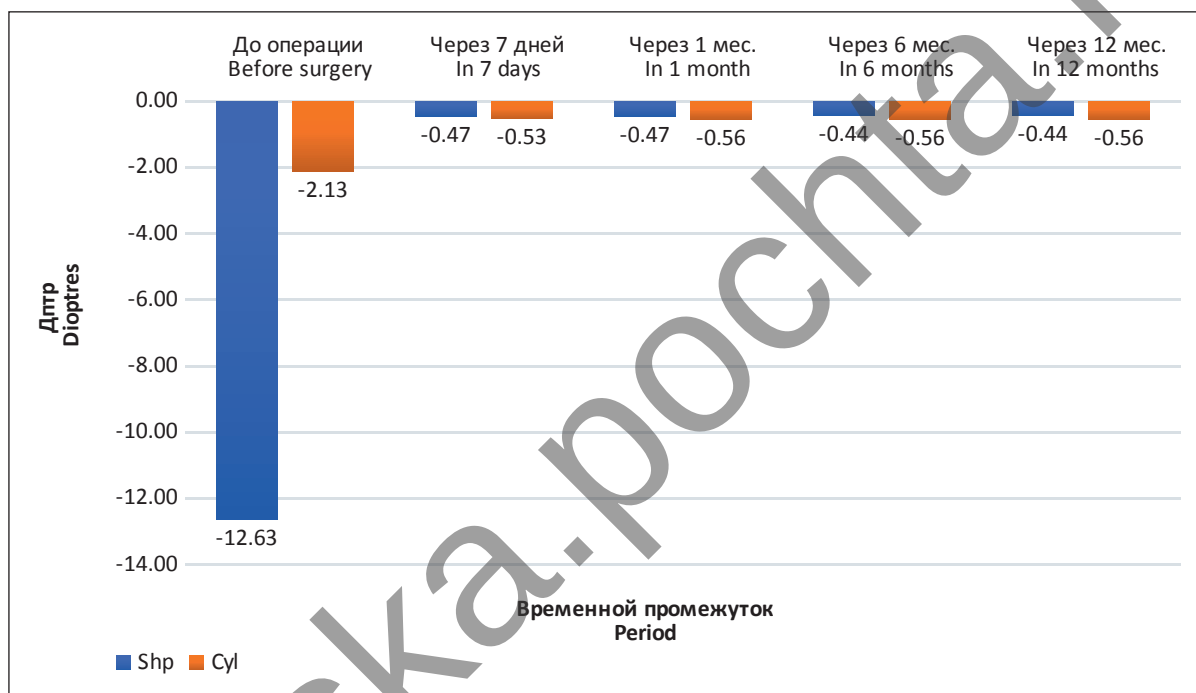


Рис. 1. Данные сферического и цилиндрического компонентов рефракции до и после операции в первой группе, $p < 0,05$
 Fig. 1. Changes in the spherical and cylindrical components of refraction before and after surgery in the first group, $p < 0,05$

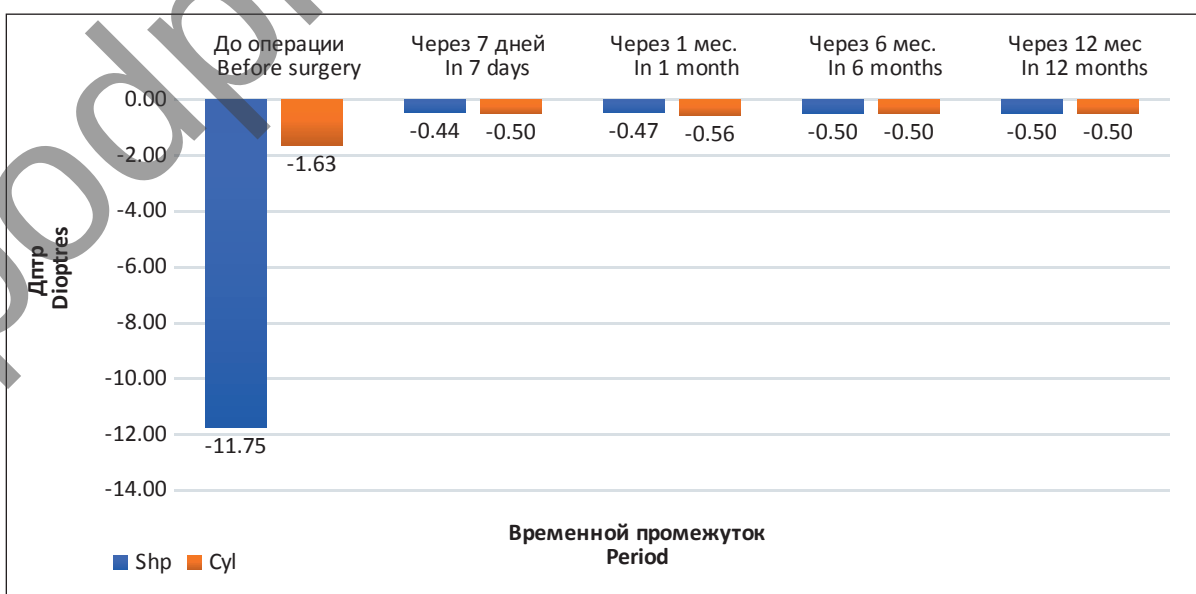


Рис. 2. Данные сферического и цилиндрического компонентов рефракции до и после операции во второй группе, $p < 0,05$
 Fig. 2. Changes in the spherical and cylindrical components of refraction before and after surgery in the second group, $p < 0,05$

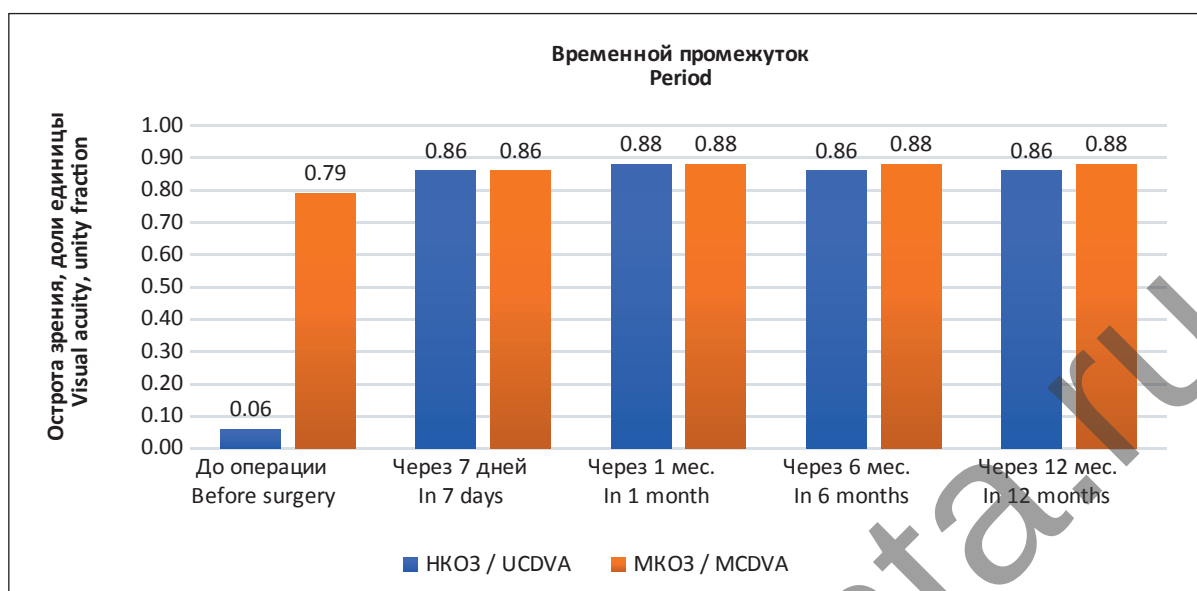


Рис. 3. Динамика остроты зрения НКОЗ и МКОЗ до и после операции у пациентов первой группы, $p < 0,05$
Fig. 3. Dynamics of visual acuity (UCDVA and BCDV) before and after surgery in the first group, $p < 0,05$

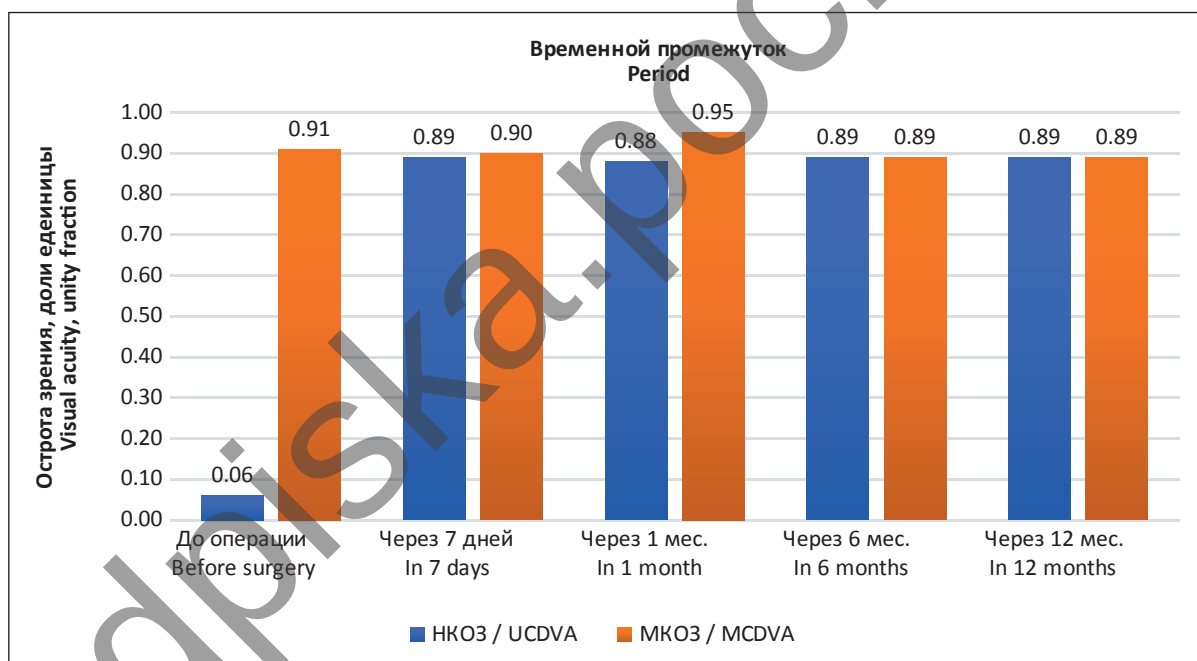


Рис. 4. Динамика остроты зрения НКОЗ и МКОЗ до и после операции у пациентов второй группы, $p < 0,05$
Fig. 4. Dynamics of visual acuity (UCDVA and BCDVA) before and after surgery in the second group, $p < 0,05$

Обсуждение

В нашем исследовании имплантации ФИОЛ у пациентов с КК мы не отметили случаи развития катаракты, пигментной глаукомы, зрачкового блока и других угрожающих зрению осложнений, что, возможно, связано с небольшим объемом представленных данных и сроком наблюдения до 12 месяцев. Критически важно отметить отсутствие достоверно значимых изменений со стороны количества эндотелиальных клеток и значимого стойкого повышения ВГД в послеоперационном периоде. По литературным данным незначительное уменьшение количества эндотелиальных клеток фиксируется

у всех пациентов после имплантации ФИОЛ, однако этот параметр уменьшается по разным данным от 4 до 7 % в период к году после операции [10].

Необходимо отметить, что точность расчета критически зависит от качества выполненных диагностических исследований, в частности ультразвуковой биометрии глаза. В нашей работе мы основывали расчеты на достоверных значениях УБМ (от борозды до борозды), в связи с чем значение Vault было в рамках необходимого диапазона, что определило правильное положение ФИОЛ в задней камере в обеих группах. В нашем исследовании ни в одном случае мы не отметили прогрессирования кератоконуса.

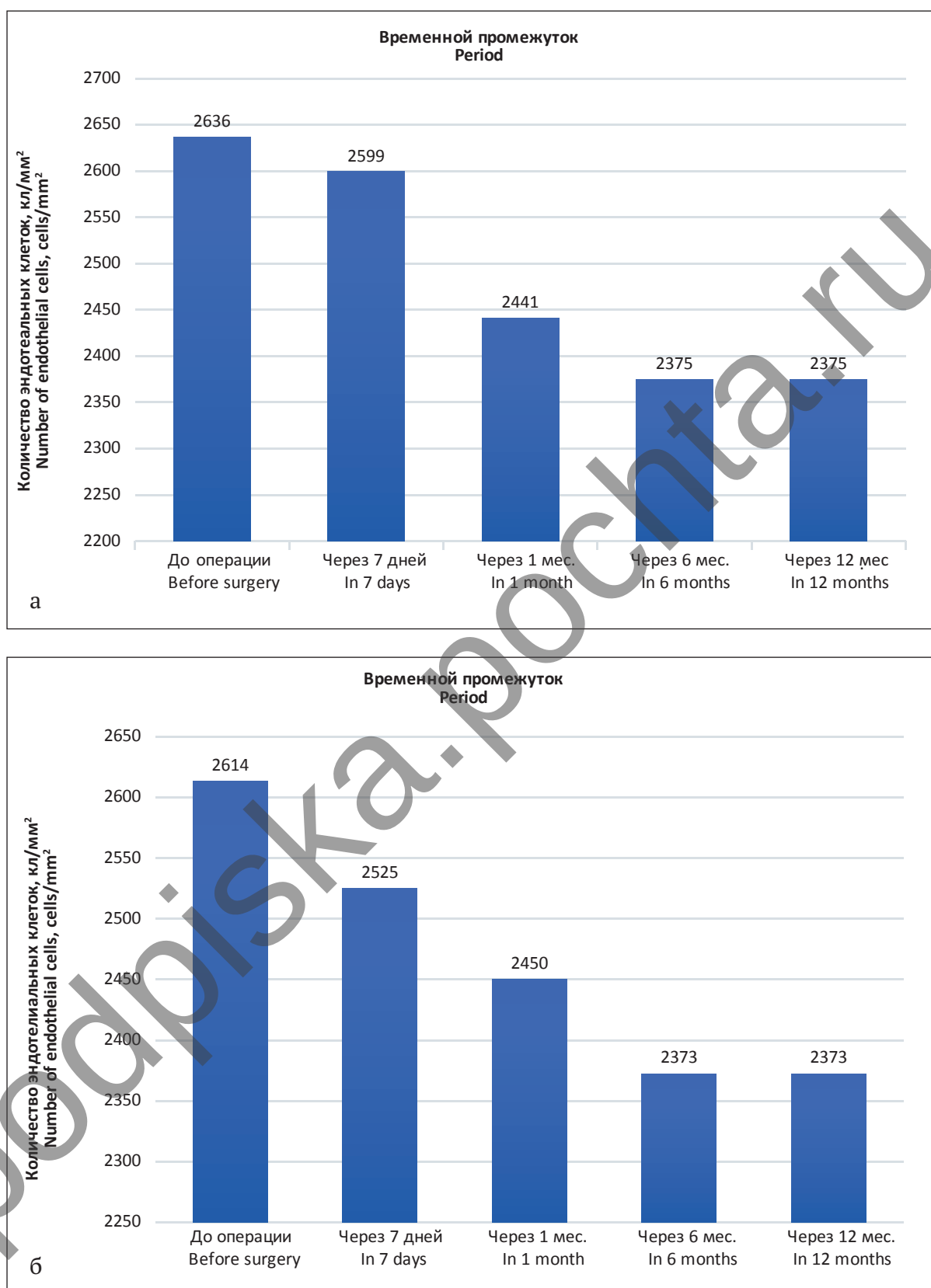


Рис. 5. Динамика количества эндотелиальных клеток (кл/мм²) роговицы до и после операции в первой (а) и второй группе (б), $p > 0,05$

Fig. 5. Dynamics of cornea endothelial cell counts (cells/mm²) before and after surgery in the first (a) and second group (б), $p > 0,05$

Заключение

Применение ФИОЛ при стабилизированном кератоконусе является перспективным направлением рефракционной хирургии. Использование ФИОЛ IPCL V2.0 Toric при стабилизированном кератоконусе имеет определенные преимущества, такие как обратимость операции и отсутствие влияния на биомеханические свойства роговицы. Коррекция миопии высокой степени и астигматизма на глазах с тонкой роговицей методом имплантации заднекамерных ФИОЛ обеспечивает высокую и стабильную остроту зрения (НКОЗ и МКОЗ) в отдаленном послеоперационном периоде.

Литература / References

1. Vinciguerra P, Albe E, Trazza S, Seiler T, Epstein D. Intraoperative and postoperative effects of corneal collagen cross-linking on progressive keratoconus. *Arch Ophthalmol*. 2009;127(10):1258–1265.
2. Caporossi A, Mazzotta C, Baiocchi S, Caporossi T. Long-term results of riboflavin ultraviolet a corneal collagen crosslinking for keratoconus in Italy: The Siena eye cross study. *Am J Ophthalmol*. 2010;149(4):585–593.
3. Kymes SM, Walline JJ, Zadnik K, Gordon MO. Quality of life in keratoconus. *Am J Ophthalmol*. 2004;138(4):527–535. doi: 10.1016/j.ajo.2004.04.031
4. Kymionis GD, Portaliou DM, Kounis GA, Linnopoulou AN, Kontadakis GA, Grentzelos MA. Simultaneous topography-guided photorefractive keratectomy followed by corneal collagen cross-linking for keratoconus. *Am J Ophthalmol*. 2011;152(5):748–755.
5. Kapadia MS, Wilson SE. One-year results of PRK in low and moderate myopia: Fewer than 0.5% of eyes lose two or more lines of vision. *Cornea*. 2000;19(2):180. doi: 10.1097/00003226-200003000-00011

Сведения об авторах

Казанцев Антон Дмитриевич, аспирант ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России; ORCID: 0000-0002-1115-609X

Костенев Сергей Владимирович, доктор медицинских наук, старший научный сотрудник ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России; ORCID: 0000-0002-7387-7669

Аждарова Лия Вадимовна, аспирант ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России; e-mail: lika_azhdarova@mail.ru; ORCID: 0000-0007-5121-7639

Слонимский Алексей Юрьевич, доктор медицинских наук, профессор, врач-офтальмолог ООО «Московская глазная клиника»; ORCID: 0009-0008-7356-7637

Вклад авторов: авторы внесли равный вклад в эту работу. Концепция и дизайн исследования: С.В. Костенев, А.Д. Казанцев, А.Ю. Слонимский.

Сбор и статистическая обработка материала: С.В. Костенев, А.Д. Казанцев.

Анализ и интерпретация данных, написание текста: С.В. Костенев, А.Д. Казанцев, Л.В. Аждарова.

Финальное редактирование: С.В. Костенев, Л.В. Аждарова, А.Ю. Слонимский.

Authors' contributions: all authors contributed equally to this work.

Research concept and design: S.V. Kostenev, A.D. Kazantsev, A.Yu. Slonimskiy.

Data collection and statistical processing: S.V. Kostenev, A.D. Kazantsev.

Data analysis and interpretation, manuscript writing: S.V. Kostenev, A.D. Kazantsev, L.V. Azhdarova.

Final editing: S.V. Kostenev, L.V. Azhdarova, A.Yu. Slonimskiy.

6. Kymionis GD, Grentzelos MA, Karavitaki AE, Zotta P, Yoo SH, Pallikaris IG. Combined corneal collagen crosslinking and posterior chamber toric implantable collamer lens implantation for keratoconus. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging*. 2011;42:e22–25.

7. Kamburoglu G, Ertan A. Intacs implantation with sequential collagen cross-linking treatment in postoperative LASIK ectasia. *Refract Surg*. 2008;24(7):S726–729.

8. Chan CCK, Sharma M, Wachler BSB. Effect of inferior-segment Intacs with and without C3-R on keratoconus. *J Cataract Refract Surg*. 2007;33(1):75–80.

9. Fadlallah A, Dirani A, El Rami H, Cherfane G, Jarade E. Safety and visual outcome of Visian toric ICL implantation after corneal collagen cross-linking in keratoconus. *J Refract Surg*. 2013;29(2):84–89. doi: 10.3928/1081597X-20130117-01

10. Shafik Shaheen M, El-Kateb M, El-Samadouny MA, Zaghoul H. Evaluation of a toric implantable collamer lens after corneal collagen crosslinking in treatment of early-stage keratoconus: 3-year follow-up. *Cornea*. 2014;33(5):475–480.

Information about the authors

Anton D. Kazantsev, Clinical Fellow of the S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution; ORCID: 0000-0002-1115-609X

Sergey V. Kostenev, Dr. Sci. (Med.), Senior Researcher of the S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution; ORCID: 0000-0002-7387-7669

Liya V. Azhdarova, Clinical Fellow of the S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution; e-mail: lika_azhdarova@mail.ru; ORCID: 0000-0007-5121-7639

Alexey Yu. Slonimskiy, Dr. Sci. (Med.), Professor of the Moscow Eye Clinic; ORCID: 0009-0008-7356-7637

УДК 617.721-001.5+617.741-004.1-06+617.741-077.21]-089

<https://doi.org/10.33791/2222-4408-2024-2-105-109>

Хирургическое лечение травматического иридодиализа с одномоментной имплантацией торической интраокулярной линзы у пациента с афакией. Клинический случай

Р.З. Шамратов^{1,*}, Л.Ш. Рамазанова¹, О.А. Напылова¹, Ж.К. Арустамян¹, Е.В. Киревнина²¹ ФГАОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава России, 414000, Российская Федерация, г. Астрахань, ул. Бакинская, д. 121² ГБУЗ Астраханской области «Детская городская поликлиника № 3», 414041, Российская Федерация, г. Астрахань, ул. Куликова, д. 61

*e-mail: rahim.shamratov.90@mail.ru

Резюме

Введение. Иридодиализом принято называть локализованное разделение (отрыв), образующееся в месте прикрепления радужки к цилиарному телу. Это наиболее частое и тяжелое последствие травм глазного яблока, вызывающее дискомфорт, снижение качества зрения, двоение. Известные способы коррекции приводят к формированию индуцированного астигматизма, что в итоге снижает функциональные результаты операции. **Цель работы:** оценить эффективность предложенного хирургического лечения травматического иридодиализа с одномоментной имплантацией торической интраокулярной линзы у пациента с афакией после осложненной хирургии катаракты. **Описание случая.** Пациент обратился с жалобами на косметический дефект, снижение зрения, светобоязнь, зрительный дискомфорт в правом глазу. В анамнезе перенес осложненную хирургию катаракты без имплантации интраокулярной линзы. В статье демонстрируется техника одномоментной имплантации интраокулярной линзы и «закрытой» иридопластики через малый операционный разрез. В короткие сроки обеспечена полная реабилитация с достижением высоких клинико-функциональных результатов. **Заключение.** Выбранный патогенетический подход, одноэтапность хирургического лечения в представленном клиническом случае позволили избежать тяжелых интра- и послеоперационных осложнений, устранить косметический дефект и добиться высокой остроты зрения.

Ключевые слова: иридодиализ, иридопластика, катаракта, афакия, интраокулярная линза**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**Финансирование:** авторы не получали финансирование при проведении исследования и написании статьи.**Для цитирования:** Шамратов РЗ, Рамазанова ЛШ, Напылова ОА, Арустамян ЖК, Киревнина ЕВ. Хирургическое лечение травматического иридодиализа с одномоментной имплантацией торической интраокулярной линзы у пациента с афакией. Клинический случай. The EYE ГЛАЗ. 2024;26(2):105–109. doi: 10.33791/2222-4408-2024-2-105-109

Поступила: 04.10.2023

Принята после доработки: 19.01.2024

Принята к публикации: 22.04.2024

Опубликована: 30.06.2024

Surgical treatment of traumatic iridodialysis with simultaneous implantation of a toric intraocular lens in a patient with aphakia. A clinical case study

Rakhim Z. Shamratov^{1,*}, Liya Sh. Ramazanova¹, Olga A. Napylova¹, Zhanna K. Arustamyan¹, Elena V. Kirevnina²¹ Astrakhan State Medical University, 121, Bakinskaya Str., Astrakhan, 414000, Russian Federation² Children's City Polyclinic No. 3, 61, Kulikova Str., Astrakhan, 414041, Russian Federation

*e-mail: rahim.shamratov.90@mail.ru

Abstract

Introduction. Iridodialysis refers to a localized detachment occurring at the attachment site of the iris to the ciliary body. This condition is often the most severe consequence of ocular trauma, leading to discomfort, decreased visual quality, and diplopia. Conventional corrective approaches typically induce astigmatism, thereby compromising the functional results of the operation. **Purpose:** to assess the effectiveness of an innovative surgical approach for traumatic iridodialysis that incorporates the one-time implantation of a toric intraocular lens in patients with prior unsuccessful cataract surgeries. **Case description.** A patient reported significant cosmetic and visual disturbances including reduced visual acuity, photophobia, and visual discomfort in the right eye,

following an earlier complicated cataract surgery that did not involve an intraocular lens implant. Our treatment strategy utilized a minimally invasive technique for the simultaneous implantation of the intraocular lens and closed iridoplasty. **Conclusions.** The surgical approach provided rapid and complete rehabilitation, yielding high clinical and functional outcomes, including the restoration of visual acuity and the resolution of the patient's cosmetic concerns.

Keywords: iridodialysis, iridoplasty, cataract, aphakia, intraocular lens

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

Funding: the authors received no specific funding for this work.

For citation: Shamratov RZ, Ramazanova LSh, Napylova OA, Arustamyan ZhK, Kirevnina EV. Surgical treatment of traumatic iridodialysis with simultaneous implantation of a toric intraocular lens in a patient with aphakia. A clinical case study. The EYE GLAZ. 2024;26(2):105–109. doi: 10.33791/2222-4408-2024-2-105-109

Received: 04.10.2024

Accepted: 19.01.2024

Accepted for publishing: 22.04.2024

Published: 30.06.2024

Введение

Согласно литературным данным частота интраоперационных осложнений при экстракции катаракты составляет от 1 до 8%¹. При иридодиализе часто обнаруживаются рецессия угла передней камеры, повышение внутриглазного давления, гифема [1]. Наличие дополнительного отверстия по месту отрыва радужки неблагоприятно влияет на остроту зрения даже при сохранности прозрачности оптических сред и может значительно снижать функциональный результат операции. В большинстве случаев больные жалуются на засветы, монокулярную диплопию, светобоязнь [2]. Известные способы коррекции иридодиализа, сопровождающиеся большим разрезом роговицы, повышают вероятность интраоперационных осложнений, увеличивают сроки заживления операционной раны, приводят к формированию послеоперационного индуцированного астигматизма, что в итоге снижает функциональные результаты операции и увеличивает сроки социальной реабилитации пациентов [3].

Цель: оценить эффективность представленного случая хирургического лечения травматического

иридодиализа у пациента с афакией, позволяющего устранить косметический эффект, повысить остроту и качество зрения, предупредить декомпенсацию внутриглазного давления, обеспечить полную реабилитацию в короткие сроки с достижением высоких клиничко-функциональных результатов.

Материалы и методы

Пациент С., 63 года, обратился к офтальмологу с жалобами на снижение зрения, светобоязнь, диплопию, зрительный дискомфорт, непереносимость очковой коррекции в правом глазу. Из анамнеза известно, что месяц назад была проведена операция – интракапсулярная экстракция катаракты на правом глазу без имплантации ИОЛ с интраоперационным осложнением в виде иридодиализа. Левый глаз без особенностей. Страдает гипертонической болезнью, принимает постоянно гипотензивные препараты. Данные обследования представлены в табл. 1, 2.

Защитно-вспомогательный аппарат без особенностей. Глаз при пальпации безболезненный. Движение глаза в полном объеме.

Таблица 1. Объективные данные пациента С. при поступлении

Table 1. Objective clinical data for patient C. upon admission

Глаз Eye	Авторефрактометрия, дптр Autorefractometry, D	Кератометрия, дптр Keratometry, D	ВГД по Маклакову (мм рт. ст.) IOP according to Maklakov (mm Hg)	Биометрия: ПЗО, мм (через роговицу) Biometry: axial length, mm (via cornea)	УЗИ (B-scan)
правый right	Sph +12,0 cyl –2,5 ax 60°	K1 41,00 K2 43,50	19	23,82	Оболочки прилежат, данных за отслойку нет The membranes are adjacent with no evidence of detachment
левый left	Sph +1,25	K1 42,00 K2 42,50	19	23,37	Оболочки прилежат, данных за отслойку нет The membranes are adjacent with no evidence of detachment

¹ Гусейнов ЭС. Одномоментное устранение иридодиализа у больных с травматической катарактой. В: Малюгин Б.Э., ред. *Актуальные проблемы офтальмологии: VII Всерос. науч. конф. молодых ученых: Сб. науч. работ.* М.: Офтальмология; 2012. С. 101–104.

Таблица 2. Данные остроты зрения и рефракции
Table 2. Visual acuity and refraction

Глаз Eye	Острота зрения без коррекции Visual acuity without correction	Коррекция (дптр) Correction (D)	Максимальная острота зрения с коррекцией Maximum visual acuity with correction
правый right	0,01	sph +11,0 cyl –2,5 ax 60°	0,6
левый left	0,7	sph +1,0	1,0

Исследование переднего сегмента глаза в проходящем свете и методом бокового освещения

Биомикроскопия правого глаза: конъюнктивa спокойная, отделяемого нет, роговица прозрачная, вдоль верхнего лимба шов по Пирсу, состоятельный; передняя камера без патологических включений, влага прозрачна, равномерной глубины; радужка спокойная, отрыв от корня протяженностью от 11 до 13 часов, зрачок эктопирован книзу, овальной формы; афакия, в стекловидном теле единичные плавающие помутнения (рис. 1). **Офтальмоскопия:** диск зрительного нерва (ДЗН) бледно-розовый, границы четкие, сосуды умеренно извиты, в макулярной зоне сглажен рефлекс, на периферии перераспределение пигмента.

Парный глаз детально обследован: без особенностей.

По результатам обследования пациенту выставлен диагноз «травматический иридодиализ, афакия правого глаза». Учитывая афакию и индуцированный астигматизм 3,0 дптр, пациенту было рекомендовано оперативное лечение: одномоментное устранение иридодиализа с имплантацией торической интраокулярной линзы (ИОЛ) RayOne Toric RAO610T со склерокорнеальной фиксацией. ИОЛ рассчитали по формуле Barrett Toric Calculator. Выбор данной модели хрусталика обосновывается антимаятниковым, асферическим дизайном. Гаптика линзы имеет замкнутую C-Loop форму, что удобно при корнеосклеральной фиксации.

Техника операции

В условиях офтальмологической операционной под местной и нейролептаналгезией было проведено 2 самогерметизирующихся тоннельных разреза 25G в роговице на 3 и 9 часах. Передняя камера была заполнена когезивным вискоэластиком для поддержания глубины и защиты эндотелия. Конъюнктивa отсепарована от лимба с 9 до 13 часов. Используя иглу-проводник, произвели прокол склеры, отступив от лимба в зоне иридодиализа, а с противоположной стороны через парацентез игла полипропиленовой нити 10.0 была проведена в переднюю камеру. Захватив край иридодиализа, иглу нити 10.0 завели в просвет иглы-проводника и вывели через склеру наружу. Те же действия были произведены со второй иглой полипропиленовой нити 10.0. В зоне отрыва радужки на 1 мм ниже лимба меж-

ду двумя нитями сформирован линейный разрез на глубину 2/3 склеры (склеральный карман). Иглы были протянуты через толщу склеры с выходом через этот разрез. Операция была завершена натяжением, завязыванием и коагуляцией нити с формированием фланца, погруженного в склеральный карман. 2-й этап операции заключался в имплантации торической ИОЛ в соответствии с рекомендуемой осью со склерокорнеальной фиксацией.

Результаты и обсуждение

На первые сутки после операции некорригированная острота зрения (НКОЗ) составляла 0,2, с максимальной коррекцией (МКОЗ) 0,3. **Биомикроскопия правого глаза:** конъюнктивa спокойная, отделяемого нет, роговица отечная в центральной зоне, складки десцеметовой оболочки, вдоль верхнего лимба шов по Пирсу, передняя камера без патологических включений, влага прозрачна, равномерной глубины, радужка спокойная, зрачок круглый в центре, положение ИОЛ правильное (рис. 2). **Офтальмоскопия:** ДЗН бледно-розовый, границы четкие, сосуды умеренно извиты, в макулярной зоне сглажен рефлекс, на периферии перераспределение пигмента. Особое значение уделялось состоянию роговицы, развитию воспалительной реакции, форме зрачка, расположению ИОЛ, офтальмотонусу. На всех этапах операции удалось избежать геморрагических ослож-



Рис. 1. Биомикроскопия правого глаза до оперативного вмешательства

Fig. 1. Biomicroscopy of the right eye before surgery



Рис. 2. Биомикроскопия правого глаза через 1 месяц после хирургического вмешательства

Fig. 2. Biomicroscopy of the right eye one month post-surgery

нений за счет поддержания стабильной глубины передней камеры, использования вискоэластичных растворов, минимизации манипуляций и создания временного повышения ВГД. Через 1 месяц наблюдения НКОЗ составила 0,7; МКОЗ 0,8. Рефракция: sph -0,5 cyl -0,25 ax 80°. По мере увеличения срока наблюдения за пациентом признаков воспалительной реакции не отмечали, внутриглазное давление оставалось в норме. Через 6 месяцев наблюдения острота зрения составляла 1,0.

Сегодня из-за высокой скорости развития малоинвазивных технологий и микрохирургического оборудования у хирургов нет единого алгоритма ведения пациентов с травматическими повреждениями глаза. При посттравматических повреждениях глазного яблока обычно прибегают к отсроченному хирургическому вмешательству, так как до года могут сохраняться нарушения гематофтальмического барьера и гидродинамики глаза [4]. Однако наличие жалоб пациента на снижение зрения, светобоязнь, диплопию, зрительный дискомфорт, непереносимость очковой коррекции требует ранней хирургии [5].

Раннее устранение поврежденных, реактивных тканей глаза как основного фактора возможного развития воспалительных и аутоиммунных реакций и восстановление анатомо-топографических

соотношений интраокулярных структур предотвращают тяжелое течение посттравматических процессов в послеоперационном периоде, а также ускоряют восстановление зрительных функций и сроки социальной реабилитации [6, 7].

Результат нашей хирургии – устранение косметических дефектов, достижение высокой остроты зрения, снижение операционных и послеоперационных осложнений с малым сроком реабилитации. Наложение П-образного радужно-склерального шва обеспечивает надежную фиксацию радужки. Особенностью нашей работы является формирование роговичного самогерметизирующегося разреза с проведением одномоментной иридопластики с имплантацией ИОЛ.

Выводы

Патогенетический подход и одноэтапность выбранного хирургического лечения в ранние сроки после осложненной операции в представленном клиническом случае позволили избежать тяжелых интра- и послеоперационных осложнений, устранить косметический дефект и добиться высоких клиничко-функциональных результатов.

Вклад авторов: авторы внесли равный вклад в эту работу.

Концепция и дизайн исследования: Р.З. Шамратов, Л.Ш. Рамазанова.

Сбор и статистическая обработка материала: Р.З. Шамратов, Ж.К. Арустамян.

Анализ и интерпретация данных, написание текста: О.А. Напылова, Е.В. Киревнина.

Финальное редактирование: Р.З. Шамратов.

Authors' contributions: authors contributed equally to this work.

Research concept and design: R.Z. Shamratov, L.Sh. Ramazanova.

Data collection and statistical processing: R.Z. Shamratov, Zh.K. Arustamyan.

Data analysis and interpretation, manuscript writing: O.A. Napylova, E.V. Kirevnina.

Final editing: R.Z. Shamratov.

Литература / References

1. Chen MY, Qi SR, Arshinoff SA. Bilateral simultaneous postoperative endophthalmitis: review of cases reported over the past 50 years. *J Cataract Refract Surg.* 2022;48(7):850–854. doi: 10.1097/j.jcrs.0000000000000875
2. Шантурова МА, Сташкевич СВ, Сенченко НЯ. Способ хирургического лечения травматической катаракты, осложненной иридолизом. Патент RU2230535C2, 20.06.2004. Shanturova MA, Stashkevich SV, Senchenko NYa. Method of surgical treatment of traumatic cataracts complicated by iridodialysis. Patent RU2230535C2, 06.20.2004. (In Russ.)
3. Федоров СН, Егорова ЭВ. Хирургическое лечение травматических катаракт с интраокулярной коррекцией. Москва: Медицина; 1985. Fedorov SN, Egorova EV. Surgical treatment of traumatic cataracts with intraocular correction. Moscow: Medicine. (In Russ.)
4. Бойко ЭВ, Шишкин ММ, Чурашов СВ, Абрамов АА. Отсроченная первичная хирургическая обработка с одномоментной оптикореконструктивной хирургией при откры-

той травме глаза. *Вестник Российской военно-медицинской академии.* 2007;4(20):48–52.

Bojko EV, Shishkin MM, Churashov SV, Abramov AA. Delayed primary surgical treatment with simultaneous optical reconstructive surgery for open eye injury. *Bulletin of the Russian Military Medical Academy.* 2007;4(20):48–52. (In Russ.)

5. Соболев НП, Тепловодская ВВ, Соболева МА, Корниенко АЮ, Судакова ЕП. Оптико-реконструктивная операция у пациента с контузионным повреждением глазного яблока и иридолизом протяженностью в 180 градусов. Клинический случай. *Российский офтальмологический журнал.* 2022;15(4):139–143. doi: 10.21516/2072-0076-2022-15-4-139-143

Sobolev NP, Teplovodskaya VV, Soboleva MA, Kornienko AYU, Sudakova EP. Optical and reconstructive surgery of a patient with a contusion damage of the eyeball and iridodialysis of 180 degrees: a clinical case. *Russian Ophthalmological Journal.* 2022;15(4):139–143. (In Russ.) doi: 10.21516/2072-0076-2022-15-4-139-143

6. Белоноженко ЯВ, Сорокин ЕЛ. Возможности профилактики дислокации комплекса «ИОЛ – капсульный мешок» у больных с легкой степенью подвывиха хрусталика при

выполнении факоэмульсификации возрастной катаракты. *Офтальмологические ведомости*. 2012;5(3):42–47.
Belonoshenko YaV, Sorokin YL. Prevention of “IOL — capsular bag” dislocation in patients with mild degree of lens subluxation at the time of cataract phacoemulsification. *Ophthalmological Statements*. 2012;5(3):42–47. (In Russ.)

Сведения об авторах

Шамратов Рахим Зерифханович*, ассистент кафедры оториноларингологии и офтальмологии ФГАОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава России; e-mail: rahim.shamratov.90@mail.ru; ORCID: 0000-0003-4754-1544

Рамазанова Лиля Шамильевна, доктор медицинских наук, профессор кафедры оториноларингологии и офтальмологии ФГАОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава России, главный внештатный специалист-офтальмолог Южного федерального округа; ORCID: 0000-0002-4043-3674

Напылова Ольга Александровна, ассистент кафедры оториноларингологии и офтальмологии ФГАОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава России; ORCID: 0000-0002-5669-7770

Арустамян Жанна Кареновна, ординатор кафедры оториноларингологии и офтальмологии ФГАОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава России; ORCID: 0009-0004-0147-4360

Киревнина Елена Викторовна, врач-офтальмолог ГБУЗ Астраханской области «Детская городская поликлиника № 3»; ORCID: 0009-0004-4187-7471

ORIGINAL ARTICLES

7. Yang CS, Chao YJ. Long-term outcome of combined vitrectomy and transscleral suture fixation of posterior chamber intraocular lenses in the management of posteriorly dislocated lenses. *J Chin Med Assoc*. 2016;79(8):450–455. doi: 10.1016/j.jcma.2016.01.016

Information about the authors

Rakhim Z. Shamratov*, Assistant at the Department of Otorhinolaryngology and Ophthalmology of the Astrakhan State Medical University; e-mail: rahim.shamratov.90@mail.ru; ORCID: 0000-0003-4754-1544

Liya Sh. Ramazanova, Dr. Sci. (Med.), Professor at the Department of Otorhinolaryngology and Ophthalmology of the Astrakhan State Medical University, Chief Freelance Ophthalmologist of the Southern Federal District; ORCID: 0000-0002-4043-3674

Olga A. Napylova, Assistant at the Department of Otorhinolaryngology and Ophthalmology of the Astrakhan State Medical University; ORCID: 0000-0002-5669-7770

Zhanna K. Arustamyan, Resident at the Department of Otorhinolaryngology and Ophthalmology of the Astrakhan State Medical University; ORCID: 0009-0004-0147-4360

Elena V. Kirevnina, Ophthalmologist at the Children's City Polyclinic No. 3; ORCID: 0009-0004-4187-7471

УДК 617.7-007.57:616.44-008.63+616.831-007.274]-02-036.1-07

<https://doi.org/10.33791/2222-4408-2024-2-110-114>

Сложность в диагностике эндокринной офтальмопатии в ассоциации с каротидно-кавернозной фистулой. Клинический случай

Е.Ю. Цыплина¹, А.А. Почечуева², Т.В. Янченко², Г.Г. Басова^{3,*}¹ ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, 634050, Российская Федерация, г. Томск, Московский тракт, д. 2² ГАУЗ КО «Кузбасская областная клиническая больница имени С.В. Беляева», 650066, Российская Федерация, г. Кемерово, пр. Октябрьский, д. 22³ ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет» Минздрава России, 650056, Российская Федерация, г. Кемерово, ул. Ворошилова, д. 22а

* e-mail: basova_g_g@mail.ru

Резюме

Актуальность. Клинические случаи сочетания эндокринной офтальмопатии с каротидно-кавернозным соустьем (фистулой) являются редкостью. В литературе описано всего 4 случая, в связи с чем патология представляет диагностическую проблему из-за схожести клинических симптомов у этих заболеваний. Яркая клиническая картина характерна для каротидно-кавернозного соустья с высоким кровотоком. Чрезвычайно трудно своевременно распознать данную патологию с низким кровотоком. Дополнительной подсказкой может служить наличие в анамнезе травмы головы. Двусторонние каротидно-кавернозные свищи являются редкой патологией. **Цель работы:** представить клиническую картину и исход билатеральной эндокринной офтальмопатии в ассоциации с каротидно-кавернозной фистулой нетравматического характера на основании проспективного наблюдения пациента, проходившего лечение в различных стационарах городского здравоохранения в 2021–2022 гг. **Описание случая.** Причиной первого обращения к офтальмологу в октябре 2021 г. явились двухсторонний экзофтальм, отек и покраснение глаз. Положительный анализ на антитела к тиреотропному гормону и увеличение глазных мышц по данным ультразвукового исследования орбиты были основанием для постановки диагноза «Эндокринная офтальмопатия». Дальнейшее наблюдение и лечение проводили совместно у двух специалистов – эндокринолога и офтальмолога. На фоне проводимого лечения на протяжении двух месяцев отмечена отрицательная динамика глазной симптоматики: нарастание экзофтальма, хемоза, внутриглазного давления. Это явилось поводом для консультации и обследования у нейрохирурга. Дополнительное обследование в стационарных условиях (церебральная ангиография) выявило наличие у пациента каротидно-кавернозного соустья. Была проведена операция: эндоваскулярное разобщение каротидно-кавернозного соустья справа при помощи неадгезивной композиции спустя пять месяцев после появления первых глазных симптомов. Глазные симптомы полностью исчезли через 2–3 недели после операции. **Заключение.** Клинические проявления каротидно-кавернозного соустья могут имитировать картину эндокринной офтальмопатии. Отсутствие травматических повреждений головы (в анамнезе), жалоб на односторонний шум в голове синхронно пульсу, билатеральный характер поражения создали затруднение в диагностике нейрохирургической патологии данного пациента с эндокринной офтальмопатией. Необходимо включать в круг дифференциальной диагностики оба состояния с привлечением мультидисциплинарной бригады.

Ключевые слова: эндокринная офтальмопатия, Базедова болезнь, экзофтальм, каротидно-кавернозное соустье, церебральная ангиография

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: авторы не получали финансирование при проведении исследования и написании статьи.

Благодарность: авторы выражают огромную признательность профессору Елене Владимировне Громакиной, которая на всем протяжении работы над статьей давала бесценные советы по написанию рукописи.

Для цитирования: Цыплина ЕЮ, Почечуева АА, Янченко ТВ, Басова ГГ. Сложность в диагностике эндокринной офтальмопатии в ассоциации с каротидно-кавернозной фистулой. Клинический случай. The EYE ГЛАЗ. 2024;26(2):110–114. doi: 10.33791/2222-4408-2024-2-110-114

Поступила: 19.12.2023

Принята после доработки: 2.04.2024

Принята к публикации: 22.04.2024

Опубликована: 30.06.2024

Complexity in the diagnosis of endocrine ophthalmopathy with a carotid-cavernous fistula. A clinical case

Ekaterina Yu. Tsyplina¹, Anastasia A. Pochechueva², Tatyana V. Yanchenko², Galina G. Basova^{3,*}

¹ Siberian State Medical University,

2, Moskovsky Trakt, Tomsk, 634050, Russian Federation

² Kuzbass Regional Clinical Hospital named after S.V. Belyaev,

22, Oktyabrsky Ave., Kemerovo, 650066, Russian Federation

³ Kemerovo State Medical University,

22a, Voroshilov Str., Kemerovo, 650056, Russian Federation

*e-mail: basova_g_g@mail.ru

Abstract

Introduction. Clinical cases featuring a combination of endocrine ophthalmopathy with a carotid-cavernous fistula are scarce, with only four cases documented in the literature, thus posing a diagnostic challenge due to overlapping clinical symptoms. A carotid-cavernous fistula with high blood flow typically presents a clear clinical picture. However, low-flow variants are challenging to timely diagnose. A history of head trauma can be an essential diagnostic clue, as carotid-cavernous anastomosis develops in 75% of cases post-trauma and in 25% spontaneously. Bilateral carotid-cavernous fistulas are particularly rare. **Purpose:** to present the clinical features and outcomes of bilateral endocrine ophthalmopathy associated with a non-traumatic carotid-cavernous fistula, based on the prospective observation of a patient treated in various city healthcare hospitals during 2021–2022. **Case description.** The patient first visited the ophthalmologist in October 2021, presenting with bilateral exophthalmos, edema, and eye redness. A positive test for antibodies to thyroid-stimulating hormone and enlargement of the eye muscles, confirmed by orbital ultrasound, led to a diagnosis of “Endocrine Ophthalmopathy”. The patient’s condition was managed jointly by an endocrinologist and an ophthalmologist. Over two months, a worsening of ocular symptoms was observed, prompting a neurosurgical consultation. Cerebral angiography conducted in a hospital setting confirmed a carotid-cavernous fistula. An endovascular procedure was performed five months after the initial ocular symptoms appeared to separate the carotid-cavernous anastomosis on the right using a non-adhesive composition. Ocular symptoms resolved within 2–3 weeks post-surgery. **Conclusions.** Clinical manifestations of carotid-cavernous fistulas can resemble those of endocrine ophthalmopathy. The absence of a traumatic head injury history, complaints of unilateral head noise synchronous with the pulse, and the bilateral nature of the symptoms complicated the diagnosis of this neurosurgical pathology in a patient with endocrine ophthalmopathy. It is crucial to include both conditions in the differential diagnosis and to employ a multidisciplinary approach for effective management.

Keywords: endocrine ophthalmopathy, Graves’ disease, exophthalmos, carotid-cavernous fistula, cerebral angiography

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

Funding: the authors received no specific funding for this work.

Acknowledgement: the authors express gratitude to Professor Elena Vladimirovna Gromakina for her invaluable advice throughout the writing of this article.

For citation: Tsyplina EYu, Pochechueva AA, Yanchenko TV, Basova GG. Complexity in the diagnosis of endocrine ophthalmopathy with a carotid-cavernous fistula. A clinical case. The EYE GLAZ. 2024;26(2):110–114. doi: 10.33791/2222-4408-2024-2-110-114

Received: 19.12.2023

Accepted: 2.04.2024

Accepted for publishing: 22.04.2024

Published: 30.06.2024

Введение

Эндокринной офтальмопатией (ЭОП) страдает около 2 % населения планеты, при этом у женщин данное заболевание встречается в 5–8 раз чаще, чем у мужчин. Пики манифестации ЭОП – 40–45 и 60–65 лет [1]. В 80 % случаев пациенты обращаются сначала к эндокринологу, и лишь в 20 % случаев – к офтальмологу. В 5 % случаев болезнь протекает в виде тяжелых форм, которые могут привести к стойким нарушениям функции органа зрения и инвалидизации пациентов [2]. Наиболее тяжелой формой ЭОП считается офтальмопатия на фоне аутоиммунного тиреоидита. Данное заболевание является прогрессирующим хроническим аутоиммунным заболеванием глаз, характеризующимся отеком и лимфоци-

тарной инфильтрацией ретробульбарной клетчатки и экстраокулярных мышц с последующим развитием фиброза, приводящим к экзофтальму и комплексу глазных симптомов.

В пользу аутоиммунного происхождения ЭОП свидетельствуют гистопатологические изменения щитовидной железы и орбитальных тканей. При гистологическом исследовании биоптатов экстраокулярных мышц у пациентов с ЭОП обнаруживается лимфоцитарная и макрофагальная инфильтрация, наличие нейтрофилов, плазматических, тучных и гистоцитарных клеток [2]. Основной причиной изменений в тканях является скопление гиалуроновой кислоты, что ведет к отеку и увеличению размера глазодвигательных мышц. При дли-



Рис. 1. Внешний вид больной Т. в октябре 2021 г. Первое обращение к офтальмологу

Fig. 1. Appearance of patient T. at the initial ophthalmologist visit, October 2021

тельном течении на более поздних стадиях ЭОП обнаружено замещение мононуклеарных воспалительных орбитальных клеток на коллагеновые волокна, что приводит к нарушению сократительной способности мышцы и развитию рестриктивной миопатии [3].

При ЭОП патологические изменения в орбите в большинстве случаев носят двусторонний характер и включают в себя экзофтальм, нарушение функции глазодвигательных мышц различной степени, отек и гиперемию конъюнктивы, век, внутриглазную гипертензию с возможностью прогрессирования всех симптомов вплоть до вывиха глазного яблока из орбиты [4]. Аналогичные симптомы характерны и для каротидно-кавернозного соустья (ККС) [5]. Клинические случаи сочетания эндокринной офтальмопатии с каротидно-кавернозным соустьем (фистулой) являются редкостью, и в литературе их описано всего 4, в связи с чем возникают трудности при постановке верного диагноза из-за схожести клинических симптомов [6]. Яркая клиническая картина характерна для ККС с высокой скоростью кровотока. Чрезвычайно трудно своевременно распознать данную патологию с низкой скоростью кровотока [7, 8].

Цель: представить клиническую картину и исход билатеральной эндокринной офтальмопатии в ассоциации с каротидно-кавернозной фистулой нетравматического характера на основании проспективного наблюдения пациента, проходившего лечение в различных стационарах городского здравоохранения в 2021–2022 гг.

Описание клинического случая

В августе 2021 г. на фоне общего соматического благополучия пациентка впервые отметила диффузные головные боли средней интенсивности, по поводу чего обратилась в дежурную неврологию. С диагнозом «цефалгия» была госпитализирована и прошла курс консервативной терапии с положительной динамикой в виде купирования болевого синдрома.

В октябре 2021 года впервые обратилась к офтальмологу в областную консультативную поликлинику с жалобами на покраснение и выпячивание глаз на фоне соматического благополучия. При ос-

мотре: острота зрения OD = 0,3 со sph (+) 4,0 дптр = 0,6; OS = 0,2 со sph (+) 5,0 дптр = 0,4. Эхобиометрия OD = 21,8 мм, OS = 21,8 мм. Экзофтальмометрия OD = 18 мм, OS = 17 мм. УЗИ: утолщение всех мышц, больше справа до 4,7 мм. Внутриглазное давление пальпаторно в норме на оба глаза. Объективно: двусторонний умеренный отек век, конъюнктивита гиперемирована, хемоз, больше справа, подвижность глазных яблок полная, положение глаз правильное (рис. 1). Передний отрезок OU: факосклероз, начальные помутнения в коре. Глазное дно OU без патологии. Положительный анализ на антитела к тиреотропному гормону и увеличение глазных мышц по данным ультразвукового исследования орбиты были основанием для постановки диагноза «эндокринная офтальмопатия». Проведено лечение: дипроспан 0,5 мл парабюльбарно № 2. Назначено: OU дексаметазона р-р 0,1% 4 раза в день, броксинак 1 раз в день, стиллавит 3 раза в день (в анамнезе пищевая и лекарственная аллергия). Дальнейшее наблюдение и лечение проводили совместно у двух специалистов – эндокринолога и офтальмолога Кузбасской областной клинической больницы им. С.В. Беляева (КОКБ им. С.В. Беляева).

Прием назначенных эндокринологом гормонов внутрь на протяжении двух месяцев (октябрь, ноябрь) не привел к регрессу клинической симптоматики, и больная вновь является на прием к офтальмологу. При осмотре: острота зрения OD = 0,3 со sph (+) 4,0 дптр = 0,3; OS = 0,2 со sph (+) 5,0 дптр = 0,3. Экзофтальмометрия OD = 20 мм, OS = 20 мм. УЗИ: утолщение всех мышц до 5,0 мм. ВГД OD = 32 мм рт. ст., OS = 30 мм рт. ст. Суммарная величина поля зрения OD = 470°, OS = 470°. Электротонография OD: $P_0 = 37,2$, коэффициент Беккера = 1005; OS: $P_0 = 37,2$, коэффициент Беккера = 531. Объективно: двусторонний отек век, расширение и извитость сосудов конъюнктивы, выраженный хемоз, ограничение подвижности глазных яблок при аддукции и абдукции, положение глаз правильное. Передний отрезок OU: факосклероз, начальные помутнения в коре. Глазное дно OU без патологии. Назначено OU: дорзопт 2 раза в день, дексаметазона р-р 0,1% 4 раза в день, броксинак 1 раз в день, стиллавит 3 раза в день. Отсутствие положительной динамики со стороны глазной симптоматики было поводом для назначения дополнительных исследований по рекомендации эндокринолога. Результаты лабораторных исследований были следующие: антитела к рецепторам тиреотропного гормона 0,6 МЕ/л, антитела к тиреопероксидазе 27 ЕД, тиреотропный гормон 0,5 мЕд/мл. Заключение врача ультразвуковой диагностики: в ткани щитовидной железы регистрируется наличие мелкого образования величиной $7 \times 4,5$ мм в правой доле, объем железы 7,7 см³. Прогрессирование глазных симптомов явились основанием для назначения курса пульс-терапии метилпреднизолоном 3,0 г внутривенно капельно в условиях стационара. После пульс-терапии пациентка отметила ухудшение состояния в виде потери веса, появления приступов панических атак, нарастания экзофтальма (рис. 2).



Рис. 2. Больная Т. в декабре 2021 после курса пульс-терапии

Fig. 2. Patient T. after a course of pulse therapy, December 2021

По рекомендации консилиума врачей-офтальмологов в январе 2022 года проведена магнитно-резонансная томография (МРТ) головного мозга и орбиты. Дано следующее заключение: картина двустороннего экзофтальма на фоне структурных изменений глазных мышц – более характерна для эндокринной офтальмопатии. Изменения со стороны головного мозга отсутствуют. Больная была направлена на консультацию к нейрохирургу для исключения нейрохирургической патологии (каротидно-кавернозное соустье), которая не могла быть визуализирована на МРТ головного мозга.

В феврале 2022 года была консультирована нейрохирургом, рекомендовано дополнительное обследование в Федеральном центре нейрохирургии г. Новосибирска. В марте 2022 года пациентка госпитализирована в Федеральный центр нейрохирургии г. Новосибирска, где была выполнена церебральная ангиография. Дано заключение следующего характера: в проекции правого кавернозного синуса определяется ранний артериальный сброс из ветвей внутренней сонной артерии и наружной сонной артерии. Выставлен диагноз «каротидно-кавернозное соустье». На основании результатов церебральной ангиографии рекомендовано оперативное лечение в нейрохирургическом стационаре. В марте 2022 года проведена операция: эндоваскулярное разобщение каротидно-кавернозного соустья справа при помощи неадгезивной композиции. В течение 2–3 недель после хирургического лечения наступил полный регресс офтальмологических симптомов (рис. 3).

Обсуждение

Диагностика каротидно-кавернозного соустья была затруднительной задачей в данном клиническом случае по ряду обстоятельств. Обычно ККС возникает вторично, в 75% после травмы головы или хирургических вмешательств [7, 9]. При точной ангиографической верификации диагноза ККС у 25 пациентов чаще всего наблюдали параличи нервов, расширение эписклеральных сосудов и экзофтальм [10]. Однако субъективные жалобы паци-



Рис. 3. Больная Т. после оперативного лечения, март 2022 г.

Fig. 3. Patient T. after surgical treatment, March 2022

ентов зависят от типа ККС – наличия в соустье высокой или низкой скорости кровотока [8]. Прямой тип ККС возникает благодаря прямому сообщению между внутренней сонной артерией (ВСА) и кавернозным синусом, характеризуется высокой скоростью кровотока. Непрямой тип ККС, как правило, с низкой скоростью кровотока возникает в результате непрямого сообщения через менингеальные ветви ВСА, наружную сонную артерию и кавернозный синус. Процесс в большинстве случаев односторонний, билатеральное ККС является редкой патологией [9, 11]. Аналогично редко встречается и сочетание ККС с тиреоидной орбитопатией [5, 6, 12, 13]. Клиническая картина из-за схожести симптомов ККС и ЭОП не является руководством для постановки окончательного диагноза. Золотым стандартом диагностики ККС является цифровая церебральная ангиография [7, 8, 11].

Заключение

Клинические проявления каротидно-кавернозного соустья могут имитировать картину эндокринной офтальмопатии. Отсутствие травматических повреждений головы (в анамнезе), жалоб на односторонний шум в голове синхронно пульсу, билатеральный характер поражения создали затруднение в диагностике нейрохирургической патологии данного пациента с эндокринной офтальмопатией. Необходимо включать в круг дифференциальной диагностики оба состояния с привлечением мультидисциплинарной бригады.

Вклад авторов: авторы внесли равный вклад в эту работу.

Подготовка статьи, литературный поиск: Е.Ю. Цыплина.

Наблюдение и сбор данных: А.А. Почечуева.

Интерпретация данных, написание текста: Т.В. Янченко.

Финальное научное редактирование: Г.Г. Басова.

Authors' contributions: authors contributed equally to this work.

Article preparation, literature search: E.Yu. Tsyplina.

Observation and data collection: A.A. Pochechueva.

Data interpretation, manuscript writing: T.V. Yanchenko.

Final scientific editing: G.G. Basova.

Литература / References

1. Есина МВ, Кузнецова ОА, Ямашкина ЕИ, Бурнаева ЮВ, Солдатов ВН. Оценка распространенности эндокринной офтальмопатии среди пациентов с аутоиммунной патологией щитовидной железы. *Огарев-online*. 2020;1. <https://journal.mrsu.ru/arts/ocenka-rasprostranennosti-endokrinnoj-ofthalmopatii-sredi-pacientov-s-autoimmunnoj-patologii-shhitovidnoj-zhelezy>
Esina MV, Kuznecova OA, Yamashkina EI, Burnaeva YV, Soldatov VN. Analysis of prevalence of endocrine ophthalmopathy in patients with autoimmune thyroid pathology. *Ogarev-online*. 2020;1. (In Russ.) <https://journal.mrsu.ru/arts/ocenka-rasprostranennosti-endokrinnoj-ofthalmopatii-sredi-pacientov-s-autoimmunnoj-patologii-shhitovidnoj-zhelezy>
2. Никонова ЛВ, Тишковский СВ, Гадомская ВИ, Давыдчик ЭВ, Дорошкевич ИП. Эндокринная офтальмопатия: этиология, патогенез, клиника, диагностика. *Журнал Гродненского государственного медицинского университета*. 2018;16(1):69–76. doi: 10.25298/2221-8785-2018-16-1-69-76
Nikonova LV, Tishkovskiy SV, Hadomskaya VI, Davydchik EV, Doroshkevich IP. Endocrine ophthalmopathy: etiology, pathogenesis, clinical picture, diagnosis. *Journal of the Grodno State Medical University*. 2018;16(1):69–74. (In Russ.) doi: 10.25298/2221-8785-2018-16-1-69-76
3. Бровкина АФ. Эндокринная офтальмопатия: реальность и перспективы. *Офтальмологические ведомости*. 2012;5(2):31–34.
Brovkina AF. Endocrine ophthalmopathy: reality and prospects. *Ophthalmological Statements*. 2012;5(2):31–34. (In Russ.)
4. Bhattarai HB, Thapaliya I, Dhungana S, Singh PB, Bhattarai M, Pokhrel B, et al. Unilateral proptosis in a patient with thyroid eye disease: A case report. *SAGE Open Medical Case Reports*. 2023;11. doi: 10.1177/2050313X231190669
5. Azzam DB, Cypen SG, Conger JR, Tao JP. Carotid-cavernous sinus fistula masquerading as thyroid eye disease. *Cureus*. 2021;13(4):e14261. doi: 10.7759/cureus.14261
6. Lacorzana J, Rocha-de-Lossada C, Ortiz-Perez S. A tricky case of unilateral orbital inflammation: carotid cavernous fistula in Graves-Basedow disease. *Rom J Ophthalmol*. 2021;65(2):201–203. doi: 10.22336/rjo.2021.40
7. Cossu G, Al-Taha K, Hajdu SD, Daniel RT, Messerer M. Carotid-cavernous fistula after transsphenoidal surgery: A rare but challenging complication. *World Neurosurg*. 2020;134:221–227. doi: 10.1016/j.wneu.2019.10.194
8. Jozef Č. Carotid-cavernous fistula from the perspective of an ophthalmologist A Review. *Cesk Slov Oftalmol*. 2020;1(Ahead of print):1–8. doi: 10.31348/2020/8
9. Docherty G, Eslami M, Jiang K, Barton JS. Bilateral carotid-cavernous sinus fistula: a case report and review of the literature. *J Neurol*. 2018;265(3):453–459. doi: 10.1007/s00415-017-8657-y
10. Hübner L, Struffert T, Mardin CY, Engelhorn T, Holbach L, Weller J, et al. Klinische und echographische Untersuchungsbefunde bei Patienten mit Carotis-Sinus-cavernosus-Fisteln [Clinical and sonographic examination findings in patients with carotid-cavernous sinus fistulas]. *Ophthalmologe*. 2021;118(9):919–925. doi: 10.1007/s00347-020-01310-3
11. Sharma R, Ponder C, Kamran M, Chacko J, Kapoor N, Mylavarapu K, et al. Bilateral carotid-cavernous fistula: A diagnostic and therapeutic challenge. *J Investig Med High Impact Case Rep*. 2022;10:23247096221094181. doi: 10.1177/23247096221094181
12. Agrawal M, Kumari L, Vichare N, Shyamsundar K, Avasthi A, Gupta S. Carotid-cavernous fistula masquerading as thyroid associated orbitopathy: a diagnostic challenge. *Rom J Ophthalmol*. 2022;66(2):168–172. doi: 10.22336/rjo.2022.33
13. Urdapilleta-Contreras M, Padilla-Pérez L, Aguilar-Ruiz A, Verdugo-Unigarro A. Thyroid orbitopathy masked a carotid-cavernous fistula. Case report. *Arch Soc Esp Oftalmol (Engl Ed)*. 2019;94(8):400–404. doi: 10.1016/j.oftal.2019.05.002

Сведения об авторах

Цыплина Екатерина Юрьевна, студентка ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России; e-mail: katyts9917@gmail.com; ORCID: 0000-0001-9046-6637

Почечуева Анастасия Анатольевна, врач-офтальмолог ГАУЗ КО «Кузбасская областная клиническая больница имени С.В. Беляева»; e-mail: pochechuevaa@mail.ru; ORCID: 0000-0002-9456-2447

Янченко Татьяна Валентиновна, заведующая детским хирургическим отделением ГАУЗ КО «Кузбасская областная клиническая больница имени С.В. Беляева»; ORCID: 0000-0002-1761-4901

Басова Галина Григорьевна, доцент кафедры офтальмологии ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет» Минздрава России; e-mail: basova_g_g@mail.ru; ORCID: 0000-0002-5748-7441

Information about the authors

Ekaterina Yu. Tsyplina, Student of the Siberian State Medical University; e-mail: katyts9917@gmail.com; ORCID: 0000-0001-9046-6637

Anastasia A. Pochechueva, Ophthalmologist of the Kuzbass Regional Clinical Hospital named after S.V. Belyaev; ORCID: 0000-0002-9456-2447

Tatyana V. Yanchenko, Cand. Sci. (Med.), Head of the Pediatric Surgical Department of the Kuzbass Regional Clinical Hospital named after S.V. Belyaeva; ORCID: 0000-0002-1761-4901

Galina G. Basova, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Ophthalmology of the Kemerovo State Medical University; e-mail: basova_g_g@mail.ru; ORCID: 0000-0002-5748-7441

УДК 617.73-007.1-02-036.1-07

<https://doi.org/10.33791/2222-4408-2024-2-116-125>

Вителлиформные субретиальные депозиты: общность патогенеза и многообразие клинической картины

Н.С. Семенова^{1,*}, Е.К. Педанова²¹ ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова», 119991, Российская Федерация, г. Москва, Ломоносовский пр., д. 27, к. 1² ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, 127486, Российская Федерация, г. Москва, Бескудниковский бульвар, д. 59а

* e-mail: semenovans@gmail.com

Резюме

С момента своего первого описания вителлиформная макулярная дистрофия Беста прочно ассоциировалась с типичными депозитами сетчатки – субретиальными желтоватыми отложениями, имеющими на оптической когерентной томографии гиперрефлективную структуру и локализацию над слоем пигментного эпителия сетчатки. Но работы по этой тематике малочисленны. На сегодня достигнуто понимание, что при общем патофизиологическом механизме отложения вителлиформных депозитов данный процесс может быть частью патогенеза широкого спектра как генетических, так и приобретенных состояний. **Целью** настоящего обзора является актуализация представлений о генетически обусловленных и приобретенных заболеваниях сетчатки, которые могут сопровождаться образованием подобных отложений. **Материалы и методы.** Проведено библиографическое исследование научных публикаций баз данных: Pubmed, ScienceDirect, Cyberleninka. В обзор включены 16 работ, в основном за последние 10 лет. **Результаты.** Совершенствование инструментальной и генетической диагностики продемонстрировало, что вителлиформные субретиальные изменения не являются специфичным признаком болезни Беста, а, скорее, выступают в роли еще одного биомаркера, свидетельствующего о нарушении метаболизма наружных слоев сетчатки. Предполагают, что вне зависимости от этиологии ведущим провоцирующим фактором для формирования подобных депозитов является разобщение наружных сегментов фоторецепторов и нарушение фагоцитарной функции клеток пигментного эпителия сетчатки. Статья излагает современное представление о предполагаемой этиологии и патофизиологии вителлиформных отложений, а также описывает клиническую характеристику, специфику проявлений и прогноз течения заболеваний, ассоциированных с данным явлением. Рассматриваются заболевания, для которых выявлены генетические поломки гена *BEST1* (бестрофинопатии) и *PRPH2*, а также такие распространенные приобретенные состояния, как возрастная макулярная дегенерация и витреоретинальный тракционный синдром. **Заключение.** Приведенная клиническая характеристика на основе мультимодальной визуализации должна помочь проводить дифференциальную диагностику и прогнозировать течение процесса.

Ключевые слова: вителлиформные депозиты, вителлиформная макулярная дистрофия Беста, вителлиформная макулярная дистрофия взрослых, вителлиформная макулопатия, бестрофинопатия, пигментный ретинит, возрастная макулярная дегенерация, токсическая макулопатия

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: авторы не получали финансирование при проведении исследования и написании статьи.

Для цитирования: Семенова НС, Педанова ЕК. Вителлиформные субретиальные депозиты: общность патогенеза и многообразие клинической картины. The EYE ГЛАЗ. 2024;26(2):116–125. doi: 10.33791/2222-4408-2024-2-116-125

Поступила: 17.01.2024

Принята после доработки: 19.03.2024

Принята к публикации: 22.04.2024

Опубликована: 30.06.2024

Vitelliform subretinal deposits: shared pathogenesis and clinical diversity

Nataliya S. Semenova^{1,*}, Elena K. Pedanova²¹ Lomonosov Moscow State University, 27/1, Lomonosov Ave., Moscow, 119991, Russian Federation² S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, 59a, Beskudnikovsky Boulevard, Moscow, 127486, Russian Federation

* e-mail: semenovans@gmail.com

Abstract

Since its initial description, Best vitelliform macular dystrophy has been strongly linked to characteristic retinal lesions—subretinal yellowish accumulations, with a hyperreflective structure on optical coherence tomography, situated above the retinal pigment epithelium layer. However, research on this topic remains scarce. It is now recognized that, within the common pathophysiological mechanism of vitelliform lesion formation, this process may contribute to the pathogenesis of a broad spectrum of both genetic and acquired conditions. **The purpose** of this review is to update our understanding of genetically determined and acquired retinal

diseases associated with the formation of such lesions. **Materials and methods.** analysis of scientific publications from databases including PubMed, ScienceDirect, and Cyberleninka was conducted. The review encompasses 16 studies, predominantly from the past decade. **Results.** Advances in instrumental and genetic diagnostics have revealed that vitelliform subretinal changes are not exclusive to Best disease but serve as another biomarker, indicating disruption in the metabolism of outer retinal layers. It is hypothesized that, irrespective of etiology, the primary triggering factor for lesion formation is the disjunction of outer segments of photoreceptors and impairment of phagocytic function in retinal pigment epithelial cells. This article presents a contemporary perspective on the presumed etiology and pathophysiology of vitelliform lesions, alongside clinical characteristics, manifestations, and prognosis of diseases associated with this phenomenon. Diseases with identified genetic mutations in the BEST1 gene (Bestrophinopathies) and PRPH2, as well as common acquired conditions like age-related macular degeneration and vitreoretinal traction syndrome, are discussed. **Conclusions.** The provided clinical characteristics, supported by multimodal visualization, are expected to aid in differential diagnosis and prognostication of the disease course.

Keywords: vitelliform lesions, Best vitelliform macular dystrophy, adult-onset vitelliform macular dystrophy, vitelliform maculopathy, bestrophinopathy, pigmentary retinopathy, age-related macular degeneration, toxic maculopathy

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

Funding: the authors received no specific funding for this work.

For citation: Semenova NS, Pedanova EK. Vitelliform subretinal deposits: shared pathogenesis and clinical diversity. The EYE GLAZ. 2024;26(2):116–125. doi: 10.33791/2222-4408-2024-2-116-125

Received: 17.01.2024

Accepted: 19.03.2024

Accepted for publishing: 22.04.2024

Published: 30.06.2024

Введение

Многие годы вителлиформные депозиты (ВД) рассматривали исключительно как признак вителлиформной макулярной дистрофии Беста. Будучи впервые клинически описанным J.E. Adams в 1883 году, заболевание получило имя Фридриха Беста, который в 1905 году на примере восьми представителей двух поколений одной немецкой семьи смог подтвердить его аутосомно-доминантную наследственную природу [1]. Позже, в 1998 году, одновременно двумя независимыми группами исследователей были идентифицированы ген *BEST1*, чья мутация ассоциирована с болезнью Беста, и продукт гена – белок бестрофин [2, 3]. К настоящему моменту описаны более 250 вариантов поломок указанного гена и ряд связанных офтальмологических состояний [4]. Гетерогенную группу этих заболеваний объединяют под понятием бестрофинопатии. Помимо вителлиформной макулярной дистрофии Беста к ним относят вителлиформную макулярную дистрофию взрослых и более редкие проявления – аутосомно-рецессивную бестрофинопатию, аутосомно-доминантную витреоретинохориоидопатию и синдром, объединяющий микрокорнеа, палочко-колбачковую дистрофию, катаракту и заднюю стафилому (MRCS, microcornea, rod-cone dystrophy, cataract, and posterior staphyloma). Примечательно, что пигментный ретинит, который имеет множество и генетических, и фенотипических вариантов, тоже иногда обнаруживает дефект гена *BEST1* [4–6]. Феномен аллельной и фенотипической гетерогенности зачастую даже в пределах одной линии наследования подчеркивает невозможность объяснения природы связанных с *BEST1* расстройств с помощью традиционных моделей патогенеза болезни.

Цель настоящего обзора – актуализация представлений о генетически обусловленных и приобретенных заболеваниях сетчатки, которые могут сопровождаться образованием подобных отложений.

Материалы и методы

Проведено библиографическое исследование научных публикаций баз данных информации: Pubmed, ScienceDirect, Cyberleninka. В работу включены 16 работ, в основном за последние 10 лет.

Выделение группы бестрофинопатий носит исключительно этиологический характер по принципу наличия поломок в одном гене. С точки зрения клинических проявлений вителлиформную макулярную дистрофию взрослых принято относить к паттерн-дистрофиям. Это заболевание, как и другие состояния с характерной картиной перераспределения пигмента в макулярной зоне (пигментная дистрофия в виде «крыльев бабочки» и псевдо-Штаргардт мультифокальная паттерн-дистрофия), а также пигментный ретинит нередко ассоциируются с патогенным вариантом гена, кодирующего белок периферин 2 (*PRPH2*) [6] (рис. 1). Данные многочисленных наблюдений свидетельствуют, что даже в отсутствии сопутствующей мутации гена *BEST1* перечисленные болезни могут сопровождаться появлением субретиальных ВД [7]. При этом важно помнить, что *PRPH2* не единственный ген, ответственный за развитие паттерн-дистрофий.

Клинически ВД проявляются в виде желтых субретиальных отложений, имеющих гиперрефлективные свойства и локализацию над слоем фоторецепторов (пигментный эпителий сетчатки, ПЭС) на оптической когерентной томографии (ОКТ) (рис. 2 А и В). Дополнительными ОКТ-признаками являются нарастающее истончение наружного ядерного слоя, свидетельствующее о потере фоторецепторов (ФР), гиперрефлективные фокусы, предположительно соответствующие мигрирующим клеткам ПЭС с ВД, прерывистость эллипсоидной зоны и наружной пограничной мембраны, нерегулярность и локальное утолщение слоя ПЭС, на поздних стадиях – атрофия ПЭС и наружных слоев сетчатки. Резорбция ВД может оставлять опти-

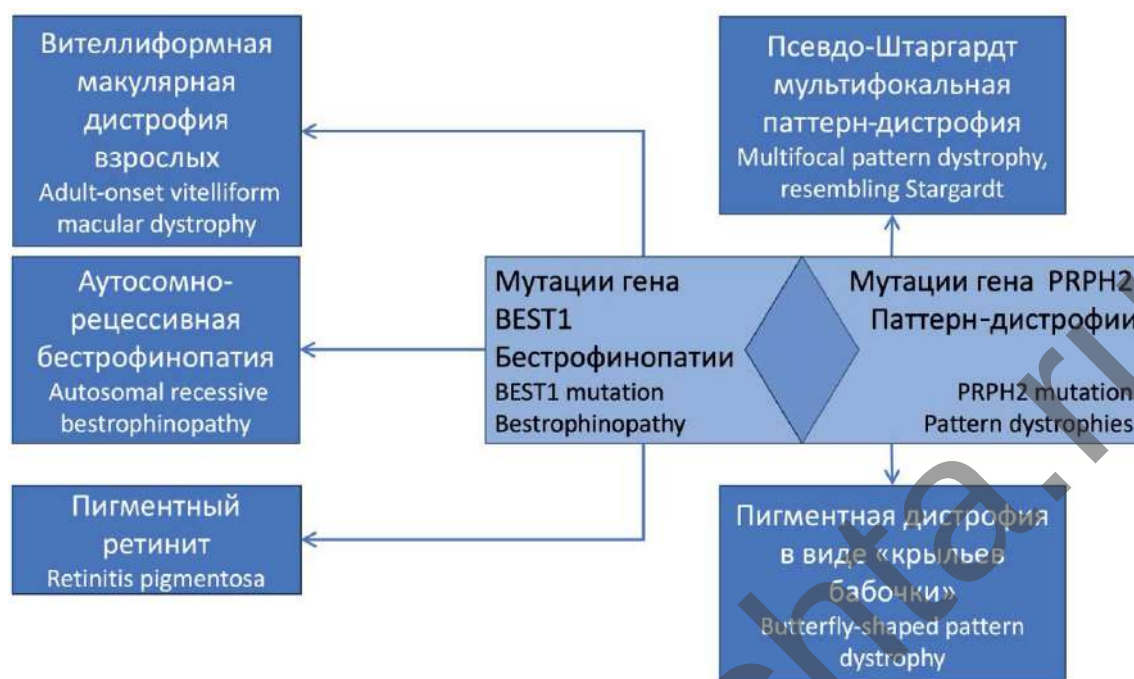


Рис. 1. Генетически ассоциированные макулопатии, сопровождающиеся субретинальным отложением вителлиформных депозитов. Патогенные варианты и их сочетание

Fig. 1. Genetic maculopathies with concomitant subretinal vitelliform deposits: pathogenic variants and their combinations. AMD – age-related macular degeneration

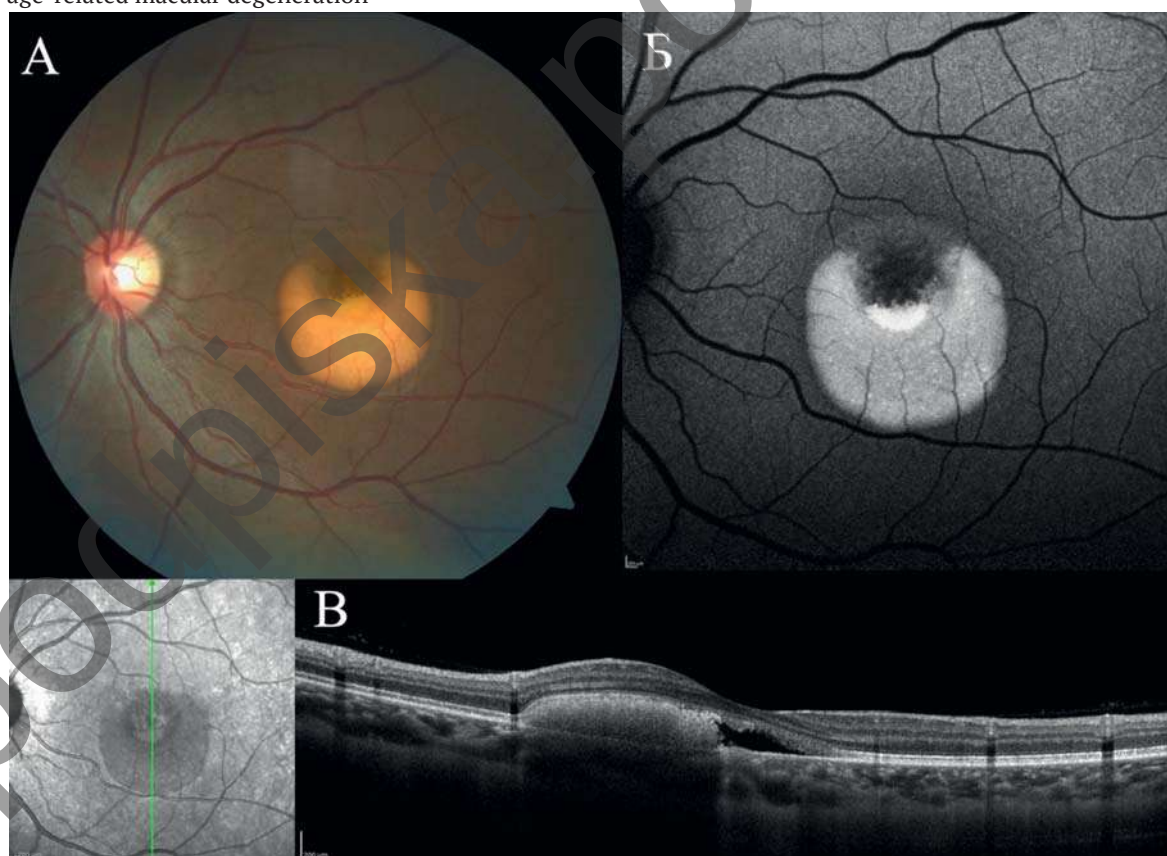


Рис. 2. Клинический пример вителлиформной макулярной дистрофии Беста, 3-я стадия. А – фотография глазного дна: вителлиформные депозиты на этапе резорбции образуют псевдогипопион; Б – аутофлуоресценция: повышенная аутофлуоресценция ВД; В – ОКТ, вертикальный скан: ВД повышенной рефлексивности и гипорефлективная полость в области рассасывания ВД

Fig. 2. Case of Best vitelliform macular dystrophy, stage 3. A – fundus photograph: vitelliform deposits at the resorption stage forming a pseudohypopyon; Б – autofluorescence: increased autofluorescence of vitelliform lesions; В – vertical OCT scan: vitelliform dystrophy with increased reflectivity and a hyporeflective space in the zone of dystrophy resorption

чески гипорефлективные субретиальные полости, вводя в заблуждение на предмет наличия новообразованных сосудов и экссудации из них. Участки гипертрофии ПЭС в инфракрасном режиме визуализации также демонстрируют гиперрефлективность. При регистрации аутофлуоресценции (АФ) сетчатки ВД обладают ярким гиперсвечением, что косвенно подтверждает их происхождение из наружных сегментов ФР, содержащих бисретиноиды и различные биохимические варианты предшественников липофусцина [7] (рис. 2 Б). Для флуоресцеиновой ангиографии характерны участки гипофлуоресценции разной степени выраженности с ранней фазы, что обусловлено блокированием базового хориоидального свечения субретиальными ВД. Поздняя гиперфлуоресценция и окрашивание на стадии рециркуляции могут имитировать признаки макулярной неоваскуляризации 1-го типа. Ангиография с индоцианином зеленым помогает исключить или подтвердить рост новообразованных сосудов, в том числе вторичный. В большинстве случаев с задачей установления природы гиперрефлективного субретиального материала справляются современные алгоритмы ОКТ в ангиорежиме (ОКТА). Результаты прочих диагностических методов, в первую очередь электрофизиологических, зависят не столько от субстрата ВД, сколько от клинической формы и стадии заболевания и могут варьироваться от полной нормы до значительных изменений [7, 8].

Гистологически состав ВД весьма разнообразен. Это скопление меланосом – органелл ПЭС, содержащих меланин и другие пигменты, липофусцина и меланолипиды, а также дебриса, представляющего собой нефагоцитированные сегменты ФР, экстрацеллюлярный материал, прочие органеллы разрушенных клеток ПЭС, а также липидные отложения. Перечисленные отложения оказываются между слоем ФР и слоем ПЭС в результате разрушения последнего. Согласно общему представлению о патогенезе любых макулярных дегенераций с ВД эпителиоциты проходят путь от гипертрофии, потери апикальных микроворсинок к дегенерации с последующей атрофией, в результате чего и происходит высвобождение и отложение внутриклеточных органелл и пигмента. Оставшиеся клетки ПЭС могут мигрировать в сетчатку. Финальным этапом процесса становится макулярная атрофия. Главной причиной отложения ВД является нарушение фагоцитарной функции клеток ПЭС, возникающее в результате каскада воспалительных реакций, изменения полярности клеток, нарушения липидного транспорта, из-за чего происходит накопление липидов и липофусцина как в самих клетках ПЭС, так и вне их в виде базальных линейных депозитов. Ключевым патогенетическим событием, обязательным для формирования ВД вне зависимости от этиологии, является нарушение аппозиции клеток ПЭС и наружных сегментов ФР, вследствие чего становится невозможной метаболизация продуктов жизнедеятельности палочек и колбочек. Разобщение ФР и ПЭС может возникать как в ре-

зультате механического расслоения и отделения, например при тракционном синдроме, так и при появлении субретиального серозного экссудата при острой центральной серозной хориоретинопатии или субретиальных друзеноидных депозитов при возрастной макулярной дегенерации (ВМД) [7]. Упомянутые выше бестрофинопатии в основе своего патогенеза имеют ошибки синтеза трансмембранного белка бестрофина. Нарушение его интеграции в плазматическую мембрану ПЭС вызывает каскад реакций в виде дисфункции кальций-активируемых хлорных каналов, изменения трансэпителиального транспорта ионов и жидкости, что влияет на работу потенциал-зависимых кальциевых каналов. Нарушение электролитного баланса вносит вклад в потерю нефоторецепторного матрикса, микроворсинок ПЭС и дезинтеграцию слоя ФР и ПЭС [4, 5].

К настоящему моменту достигнуто понимание, что при общем патофизиологическом механизме отложения ВД данный процесс может быть частью патогенеза широкого спектра как генетических, так и приобретенных состояний (рис. 3). В то же время разделение это весьма условно, поскольку клинические исследования выявляют зачастую те же генетические вариации у пациентов с приобретенными заболеваниями и оценить их вклад крайне сложно. Мутация *BEST1* иногда обнаруживается наряду с другими частыми полиморфизмами при таком распространенном дегенеративном заболевании, как ВМД. К приобретенным состояниям, клиническое течение которых может сопровождаться ВД, помимо ВМД относят тракционную макулопатию, некоторые виды токсической макулопатии и редкие случаи острой экссудативной полиморфной вителлиформной макулопатии [7].

Таким образом, ВД являются проявлением очень разных заболеваний и состояний. Самые распространенные будут кратко описаны далее.

Генетически ассоциированные состояния

Вителлиформная макулярная дистрофия Беста чаще всего ассоциирована с мутацией типа миссенс или иногда однонуклеотидной делецией в гене *BEST1* [6] и приводит к двусторонним поражениям центральной зоны сетчатки, проявляющимся в среднем в возрасте 3–15 лет, реже – позже (рис. 2). Течение заболевания сопровождается последовательной сменой следующих стадий. Превителлиформная стадия (стадия 1) подразумевает минимальные изменения ПЭС и сохранение зрительных функций. Однако уже на этом этапе отмечается аномальная электроокулограмма. Вителлиформная стадия (стадия 2) имеет классические проявления с субретиальным отложением ВД в виде «яичного желтка» при сохранной или незначительно сниженной остроте зрения. На стадии псевдогипопиона (стадия 3) ВД формируют сложную структуру и по-прежнему могут не вызы-

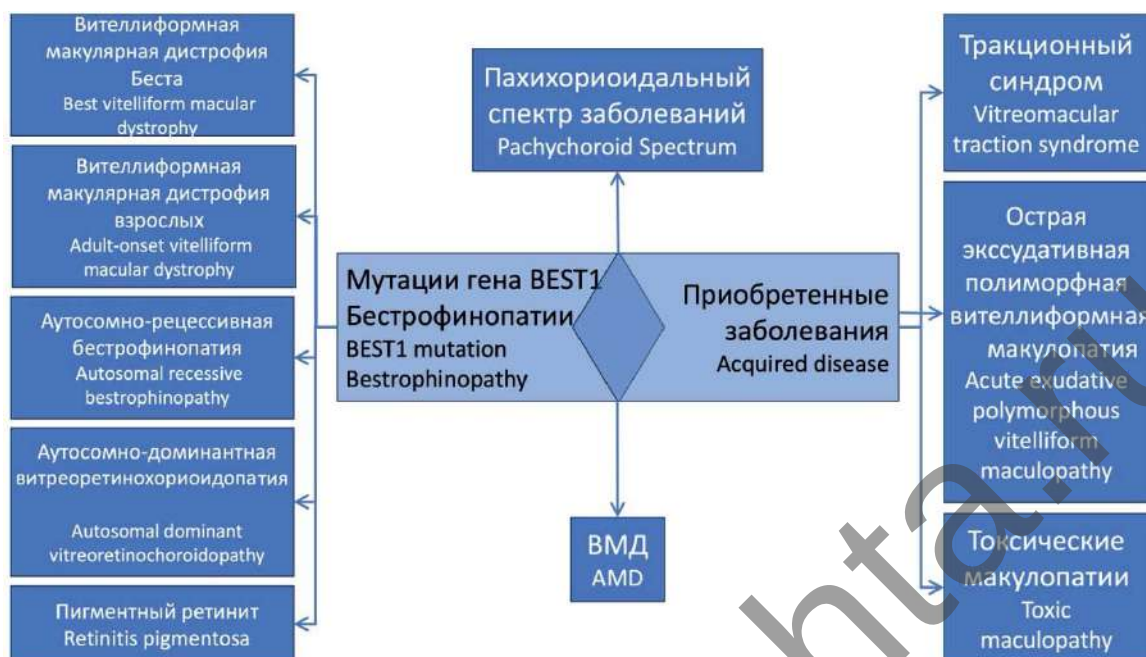


Рис. 3. Генетически обусловленные и приобретенные заболевания сетчатки, сопровождающиеся отложением вителлиформных депозитов

Fig. 3. Genetic maculopathies with concomitant subretinal vitelliform deposits: pathogenic variants and their combinations

вать существенного функционального нарушения. Объективное снижение зрения может появиться на этапе резорбции ВД (стадия 4), традиционно описываемом как картина «яичницы-болтуни» с деструкцией и перераспределением ПЭС в центре. Финальная атрофическая стадия (стадия 5) диагностируется по наличию атрофии ПЭС и наружных слоев сетчатки и неминуемо приводит к значительному изменению зрительных функций [6, 7]. Сочетание различной степени супрессии на электроокулографии с нормальной электроретинограммой патогномонично для данного заболевания [9]. Мультимодальная диагностика с обязательной ОКТ-верификацией стадии и подтверждением наличия ВД регистрацией АФ позволяет дифференцировать состояние от центральной серозной хориоретинопатии и ВМД.

Вителлиформная макулярная дистрофия взрослых может носить как спорадический, так и генетически обусловленный характер. В последнем случае чаще всего имеется патогенная вариация гена *PRPH2*, реже – гена *BEST1*. В отличие от вителлиформной макулярной дистрофии Беста указанное заболевание проявляется позже, в районе 40–50 лет. ВД обычно бывает меньше, изменения центральной зоны сетчатки не склонны проходить классические фазы накопления и резорбции, но могут приводить к макулярной атрофии и вторичной неоваскуляризации – по некоторым данным в 15 % случаев (рис. 4). Клинически картина выглядит привычной: гиперрефлективный субретинальный материал, демонстрирующий активное свечение в режиме регистрации АФ, при нормальном или незначительно угнетенном коэффициенте Ардена [7, 9]. Для вителлиформной макулярной дистрофии взрослых характерно очень медленное прогрессирование и дли-

тельное сохранение высоких зрительных функций, хотя количество ВД при этом может расти.

Биаллельная мутация гена *BEST1*, приводящая к синтезу аномальной формы белка бестрофина, ассоциирована с развитием редкой формы бестрофинопатии – аутосомно-рецессивной. Множественные фокусы (рис. 4 В, Д) в макулярной зоне и на средней периферии сетчатки, суб- и интратретиальная жидкость, атрофия ПЭС, субретинальный фиброз, а также гиперметропия и закрытоугольная глаукома являются частью клинической картины **аутосомно-рецессивной бестрофинопатии**. Описанные изменения подтверждаются имиджинговыми методами диагностики, а раннее (в первую декаду жизни) снижение зрительных функций коррелирует со значительными изменениями и на электроокулограмме, и на электроретинограмме, что является главным отличием состояния от вителлиформной макулярной дистрофии Беста [6, 7].

Аутосомно-доминантная витреоретинохориоидопатия в результате еще одного варианта миссенс-мутации *BEST1* в литературе описана в виде отдельных клинических случаев и с учетом оцениваемой распространенности 1: 1 000 000 может быть отнесена к категории орфанных заболеваний. В качестве возможных клинических проявлений состояния выделяют кольцевой пояс гиперпигментации средней периферии сетчатки с четкими границами и интактной центральной зоной на начальных стадиях заболевания с развитием хориоретинальной атрофии и вовлечением макулярной зоны на поздних стадиях. Функциональные изменения проявляются в виде медленного снижения зрительных функций с постепенным сужением полей зрения [10]. Также диагностируют ретинальную неоваскуляризацию, кистозный макулярный отек, перифе-

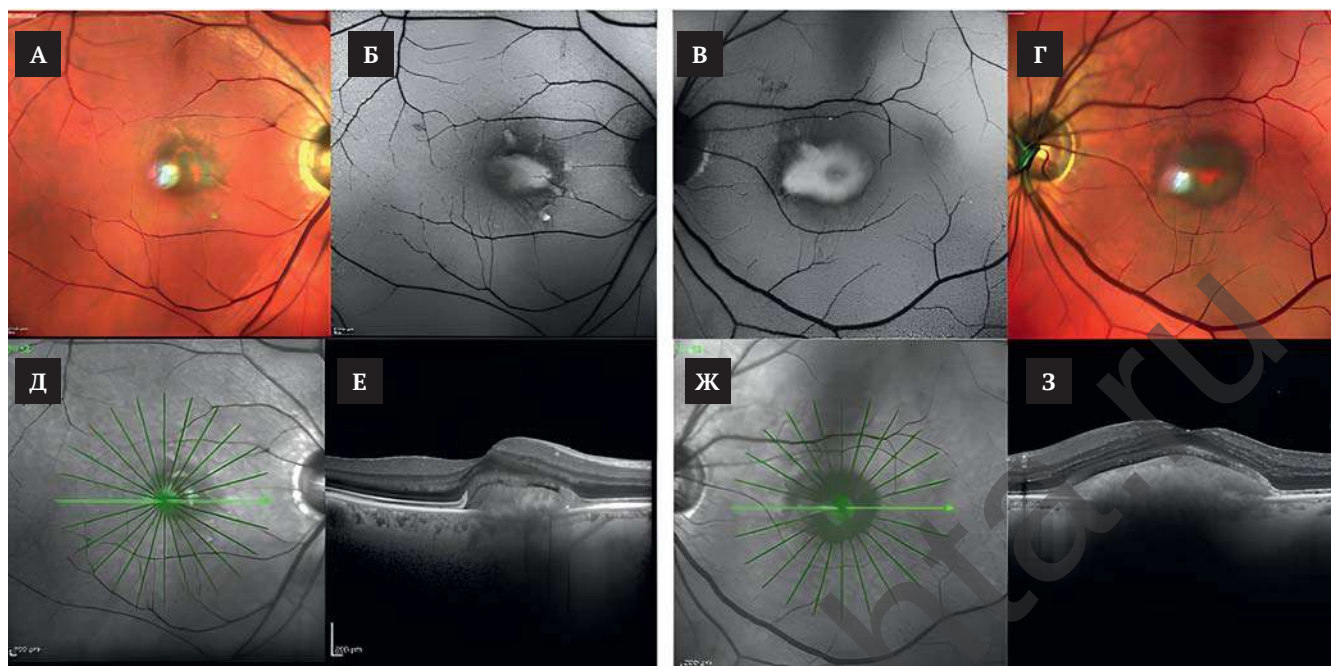


Рис. 4. Клинический пример двусторонней вителлиформной макулярной дистрофии взрослых. Мультиспектральный режим визуализации (А, Г) демонстрирует симметричные центральные желтые отложения с перераспределением пигмента. В режиме регистрации аутофлюоресценции (Б, В) вителлиформные депозиты обнаруживают яркую флюоресценцию. Наличие гиперрефлективного субретинального материала подтверждается структурной ОКТ (Д, Е, Ж, З)

Fig. 4. Case of bilateral adult-onset vitelliform macular dystrophy. Multispectral mode (A, Г) demonstrates symmetric central yellow deposits with pigment disorganization. Autofluorescence imaging (Б, В) exhibits bright fluorescence of vitelliform deposits. The presence of hyperreflective subretinal material is confirmed by structural OCT (Д, Е, Ж, З)

рическую аваскулярность сетчатки, фибриллярную деструкцию стекловидного тела и/или пигментную взвесь в нем [6, 10].

Описанный впервые в 2003 году вариант бестрофинопатии, сочетающий субретинальное накопление ВД с **микрокорнеа, палочко-колбочковой дистрофией, катарактой и задней стафиломой** (MRCSS2, Microcornea, rod-cone dystrophy, cataract, and posterior staphyloma), также связывают с патогенным вариантом гена *BEST1*. Изменения сетчатки при этом состоянии аналогичны аутосомно-доминантной витреоретинохориоидопатии [4, 6].

Клинические наблюдения описывают форму **пигментного ретинита, ассоциированного с бестрофинопатией**, для которого помимо ВД типично значительное перераспределение пигмента на периферии сетчатки. Также у данной категории пациентов обнаруживают ретинальный глиоз и сосудистые аномалии, костные тельца, побледнение диска зрительного нерва, кистозный макулярный отек. Помимо снижения зрения присутствуют жалобы на никталопию. Фенотипическая вариабельность проявлений, разнообразие электрофизиологических изменений и распространенность мультигенных мутаций у пациентов с описанными изменениями сетчатки затрудняют дифференциальную диагностику различных форм пигментного ретинита и бестрофинопатий и ставят под сомнение обоснованность выделения описанного состояния в самостоятельную нозологию [4].

Как было упомянуто выше, не только заболевание из группы бестрофинопатий и нали-

чие патогенных вариантов гена *BEST1* приводят к субретинальному накоплению ВД. Сходные патоморфологические изменения обнаруживают и при некоторых состояниях, относящихся к категории паттерн-дистрофий. При этом прослеживается тенденция к меньшему количеству ВД, более позднему манифесту симптомов и менее выраженным электрофизиологическим изменениям [8]. **Псевдо-Штаргардт мультифокальная паттерн-дистрофия** получила свое название благодаря множественным ретинальным бело-желтым или серым включениям, напоминающим отложения, типичные для болезни Штаргардта, и располагающимся по всему глазному дну, в зоне сосудистых аркад с тенденцией к носовой локализации и кверху от диска зрительного нерва. Данные отложения обладают высокой рефлективностью на ОКТ, локализуются на уровне слоя ПЭС, могут различаться по форме и размеру, сливаться и демонстрировать яркое свечение при регистрации АФ, что, вероятно, свидетельствует о присутствии ВД. К прочим признакам заболевания относятся перераспределение пигмента, позднее проявление (четвертая – шестая декады жизни), изначально высокие зрительные функции с медленным ухудшением и сужением полей зрения. По мере прогрессирования состояния в проекции депозитов формируется атрофия наружных слоев сетчатки. Характерным признаком, позволяющим отличить заболевание от истинной болезни Штаргардта, является отсутствие симптома «молчащей хориоидеи» при выполнении флюоресцеиновой ангиографии [8, 11, 12].

Другой вариант аутосомно-доминантной паттерн-дистрофии, патогенез которой также не исключает накопление ВД, – **пигментная дистрофия в виде «крыльев бабочки»**. Название обусловлено клинической картиной – характерными симметричными субретиальными депозитами на уровне ПЭС желто-белого оттенка в сочетании с перераспределением пигмента и участками депигментации вокруг, пространственное расположение которых в заднем полюсе глаза напоминает крылья бабочки. Появляясь ближе к концу второго десятилетия жизни, эти изменения могут какое-то время оставаться совершенно бессимптомными. В зависимости от давности и стадии заболевания описываемые изменения могут демонстрировать картину гипер- или гипофлюоресценции на АФ, косвенно свидетельствуя о накоплении или резорбции ВД [11, 12] (рис. 5).

Псевдоксантома эластическая – генетическое системное заболевание с аутосомно-рецессивным типом наследования, в основе которого лежит патологическая минерализация рыхлой соединительной ткани, с преимущественным поражением кожи, глаз и сердечно-сосудистой системы. В большинстве случаев выявляют патогенный вариант гена *ABCC6* в 16-й хромосоме (16p13.1), что также может приводить к формированию ВД в сетчатке. Типичными проявлениями состояния являются ангиоидные полосы, темпоральная крапчатость ПЭС по типу «апельсиновой корки», периферические дефекты мембраны Бруха по типу «след кометы» с отложением кальциевых депозитов [6]. При этом могут встречаться точечные ВД (рис. 6).

Приобретенные состояния

С тех пор как Gass в 1988 году впервые описал **острую экссудативную полиморфную вителлиформную макулопатию**, литература насчитывает не более 20 идиопатических случаев. Однако

данная форма заболевания описывается в рамках паранеопластического синдрома и офтальмологических осложнений инфекционных и аутоиммунных заболеваний. Предполагают, что ВД постепенно формируются в результате дефекта аппозиции клеток ПЭС и ФР, приводящего к нарушению фагоцитоза отработанных дисков, а также накоплению липофусцина, что подтверждается прогрессивным усилением гиперфлюоресценции на картине АФ. Офтальмоскопическая картина демонстрирует множественные желто-белые отложения в макулярной зоне и по ходу сосудистых аркад, которые ОКТ визуализирует на уровне слоя ПЭС в сочетании с серозной отслойкой нейросенсорной сетчатки. Несмотря на снижение остроты зрения, в целом состояние имеет благоприятный прогноз при условии резорбции субретиальной жидкости. Среди системных состояний, для которых описано развитие острой экссудативной полиморфной вителлиформной макулопатии, лидирует меланоцитарный рак, реже – множественная миелома, первичная витреоретинальная лимфома, моноклональные гаммапатии. Из инфекционных заболеваний в литературе упоминаются вирус иммунодефицита человека, гепатит С, сифилис, болезнь Лайма, вирус Коксаки. Ряд исследований выявили наличие в острой фазе макулопатии антител к клеткам ПЭС и/или бестрофину 1 у пациентов, страдающих перечисленными инфекциями или паранеопластическим синдромом [7, 13, 14].

Как было указано выше, главной причиной нарушения метаболизма наружных слоев сетчатки и накопления ВД является нарушение аппозиции ФР и ПЭС, что может быть следствием механических тракций. **Витреомакулярный тракционный синдром**, и в частности **эпиретинальный фиброз**, сопровождаются нарушением метаболизма и избыточным удлинением наружных сегментов ФР, субфовеальным накоплением продуктов биodeградации, в том числе бис-ретиноидов и ли-



Рис. 5. Клинический пример пигментной дистрофии в виде «крыльев бабочки». Зонам интенсивной аутофлюоресценции соответствуют субретиальные гиперрефлективные отложения на структурной ОКТ

Fig. 5. Case of butterfly-shaped pigment dystrophy. Areas of intense autofluorescence correspond to subretinal hyperreflective deposits on structural OCT

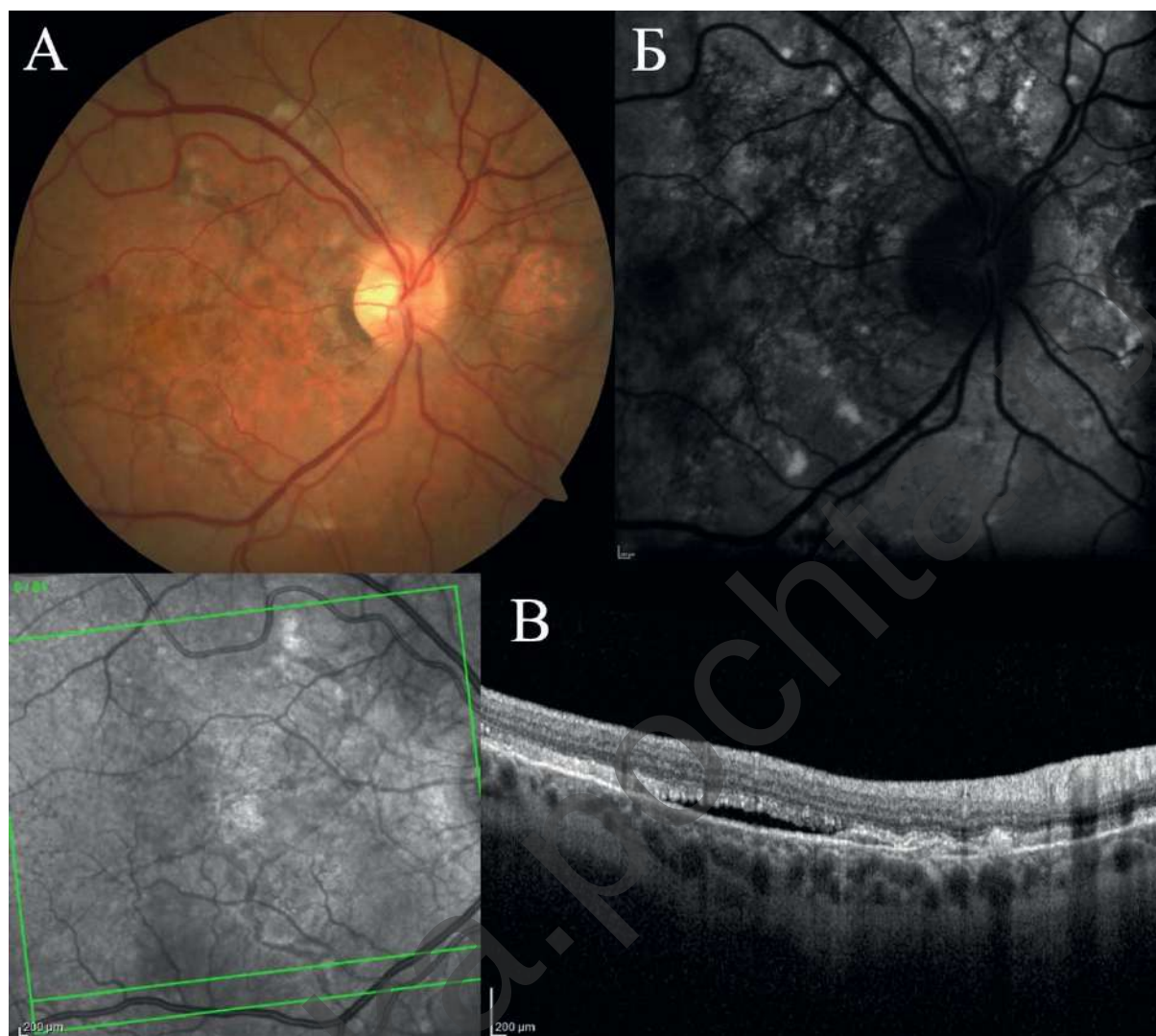


Рис. 6. Клинический пример ангиоидных полос с отложением вителлиформных депозитов. А – фотография глазного дна: ангиоидные полосы в заднем полюсе; Б – аутофлюоресценция сетчатки: точечная аутофлюоресценция вителлиформных депозитов; В – структурная оптическая когерентная томография: ангиоидная полоса, субретиальная жидкость и вителлиформные депозиты

Fig. 6. Case of angioid streaks with vitelliform deposits. А – fundus photograph: angioid streaks in the posterior pole; Б – retinal autofluorescence: punctate autofluorescence of vitelliform deposits; В – structural optical coherence tomography: angioid streak, subretinal fluid, and vitelliform deposits

пофусцина. Указанные отложения могут клинически демонстрировать признаки, характерные для ВД. Субфовеальный гиперрефлективный материал, видимый на ОКТ, получил название «хлопковых шаров» и соответствует участкам гиперфлюоресценции при регистрации АФ [7] (рис. 7).

Данные и патоморфологических, и клинических исследований свидетельствуют, что субретиальные ВД обнаруживают на разных стадиях **возрастной макулярной дегенерации**. При всей гетерогенности и изменчивости состава ВД и друзеноидного материала их биохимический профиль имеет общие черты. При этом отложение ВД всегда носит вторичный характер, появляясь позже друз, и является признаком прогрессирования заболевания. Дифференцировать ВД от друзеноидных отложений помогает их яркое свечение на АФ, субретиальная, а не субпигментная локализация и преимущественно экстрафовеальное

расположение, коррелирующее с наличием ретикулярных псевдодруз и кутикулярных друз [7, 15, 16]. Вероятно, сходный патогенетический процесс, сопровождающийся нарушением метаболизма и насосной функции клеток ПЭС на фоне дисциркуляторных изменений хориоидальной оболочки, вносит вклад в формирование ВД при **заболеваниях пахи-хориоидального спектра**. Некоторые авторы предлагают выделять в отдельную группу подобное состояние как пахивителлиформную макулопатию [7].

За последние годы благодаря развитию мультимодальной диагностики накоплены данные о проявлениях **токсической макулопатии** вследствие воздействия системных лекарственных препаратов и иных химических веществ с отложением субретиального гиперрефлективного материала, по своим клиническим признакам сходным с ВД. Далеко не всегда имеются убедительные патомор-

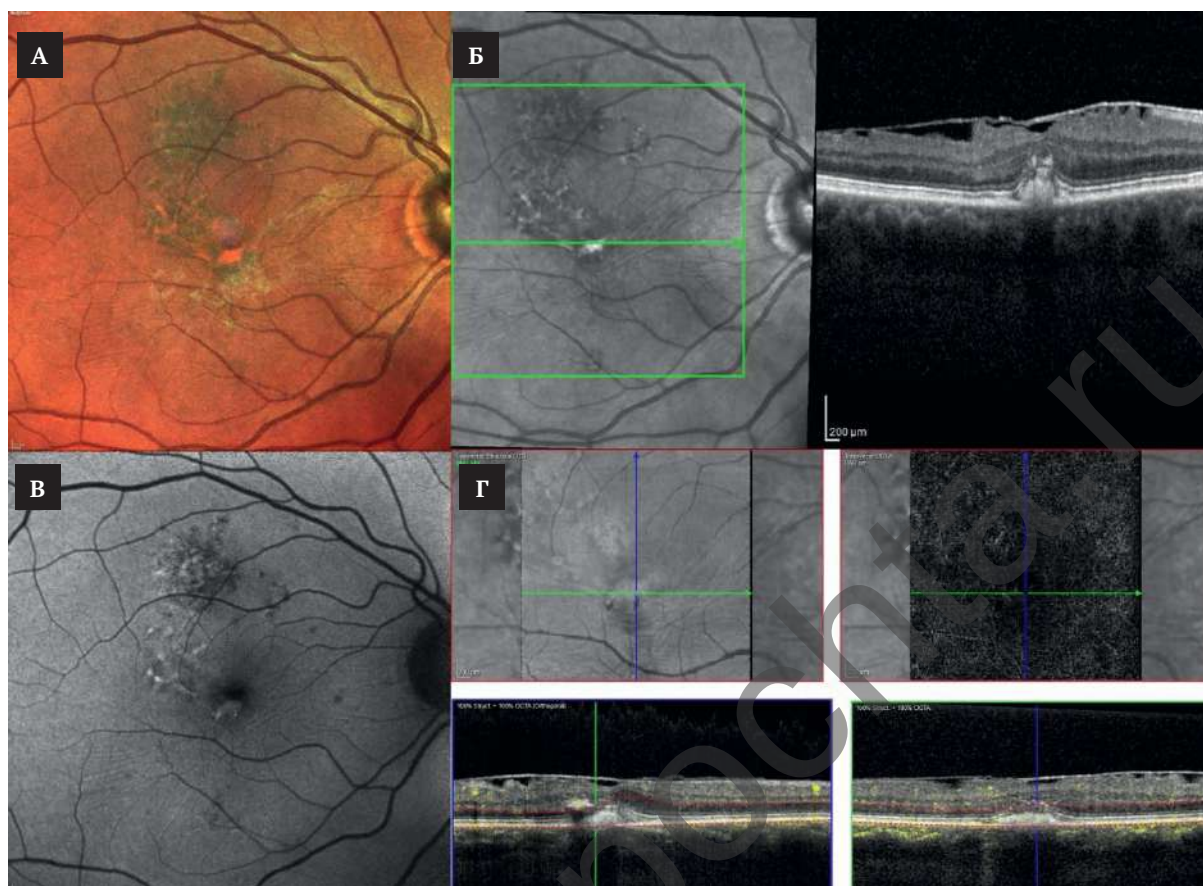


Рис. 7. Клинический пример субретинального отложения вителлиформного материала на фоне эпиретинального фиброза. А – мультиспектральный режим регистрации, Б – структурная ОКТ, В – регистрация аутофлуоресценции, Г – ОКТ в ангиорежиме

Fig 7. Case of subretinal vitelliform lesions due to epiretinal fibrosis. А – multispectral imaging mode, Б – structural OCT, В – autofluorescence, Г – OCT angiography

фологические доказательства биохимического соответствия наблюдаемых отложений и ВД, поэтому некоторые авторы предпочитают называть их псевдовителлиформными. Тем не менее следует помнить, что ряд химических агентов могут вызывать появление субретинальных гиперрефлективных включений, ярко контрастирующих на картине АФ сетчатки. Например, *дефероксамин* – препарат, связывающий ионы трехвалентного железа, применяют при отравлениях препаратами железа, гемосидерозах, первичном гемохроматозе. Предполагают, что наблюдаемые при этом субретинальные включения, клинически похожие на ВД, в том числе могут содержать связанное железо [6, 7]. *Пентозана полисульфат натрия* является низкомолекулярным гепариноподобным соединением, обладающим антикоагулянтным и фибринолитическим действием, и единственным одобренным средством лечения интерстициального цистита, или синдрома болезненного мочевого пузыря. По данным литературы, зарегистрированы случаи псевдовителлиформной макулопатии на фоне его применения. *Ингибиторы иммунных контрольных точек* используются в противоопухолевой терапии. Для ряда препаратов, относящихся к этой фармакологической группе, также описан побочный эффект в виде ретинальных ВД. Среди них ингибиторы генов *BRAF/MEK*, блока-

торы рецептора программируемой клеточной гибели, ингибиторы рецепторов фактора роста фибробластов и ингибиторы митоген-активируемой протеинкиназы. *Миноциклин* из группы тетрациклиновых антибиотиков известен своей токсичностью (например, ототоксичностью) и даже запрещен к применению в некоторых странах. Тем не менее он входит в некоторые протоколы лечения розацеа, тяжелого акне, лепры, а также является препаратом резерва для терапии РА. Для него в качестве побочных эффектов описывают гипертрофию с последующей деструкцией ПЭС, ретикулярные отложения, зоны гипо- и гиперфлуоресценции, т.е. все клинические признаки ВД. Описываемые изменения сетчатки на фоне применения всех перечисленных выше лекарственных препаратов неспецифичны и могут продолжать прогрессировать даже после отмены. Клиническая картина может имитировать вителлиформную макулярную дистрофию взрослых или иные варианты паттерн-дистрофии и создавать сложности дифференциальной диагностики. Помимо перечисленных лекарственных средств все чаще появляются сообщения о возникновении токсической макулопатии с ВД в результате регулярного ингаляционного приема запрещенных химических агентов из группы алкилнитритов (чаще всего – изопропил нитрита).

Заключение

В настоящее время ВД следует рассматривать не как специфический признак конкретного заболевания, а скорее как еще один биомаркер, свидетельствующий о нарушении взаимодействия наружных сегментов ФР и ПЭС и метаболической дисфункции. Знание клинических проявлений ВД и предполагаемых механизмов их формирования позволяет продвинуться в понимании патогенеза ассоциированной болезни сетчатки и прогнозировать ее течение.

References / Литература

1. Arora R, Khan K, Kasilian ML, Strauss RW, Holder GE, Robson AG, et al. Unilateral BEST1-Associated Retinopathy. *Am J Ophthalmol*. 2016;169:24–32. doi: 10.1016/j.ajo.2016.05.024
2. Petrukhin K, Koisti MJ, Bakall B, Li W, Xie G, Marknell T, et al. Identification of the gene responsible for Best macular dystrophy. *Nat Genet*. 1998;19(3):241–247. doi: 10.1038/915
3. Marquardt A, Stöhr H, Passmore LA, Krämer F, Rivera A, Weber BH. Mutations in a novel gene, VMD2, encoding a protein of unknown properties cause juvenile-onset vitelliform macular dystrophy (Best's disease). *Hum Mol Genet*. 1998;7(9):1517–1525. doi: 10.1093/hmg/7.9.1517
4. Singh Grewal S, Smith JJ, Carr AF. Bestrophinopathies: perspectives on clinical disease, Bestrophin-1 function and developing therapies. *Ther Adv Ophthalmol*. 2021;13:2515841421997191. doi: 10.1177/2515841421997191
5. Guziewicz KE, Sinha D, Gómez NM, Zorych K, Dutrow EV, Dzingra A, et al. Bestrophinopathy: An RPE-photoreceptor interface disease. *Prog Retin Eye Res*. 2017;58:70–88. doi: 10.1016/j.preteyeres.2017.01.005
6. Johnson AA, Guziewicz KE, Lee CJ, Kalathur RC, Pulido JS, Marmorstein LY, Marmorstein AD. Bestrophin 1 and retinal disease. *Prog Retin Eye Res*. 2017;58:45–69. doi: 10.1016/j.preteyeres.2017.01.006
7. Iovino C, Ramtohl P, Au A, Romero-Morales V, Sadda S, Freund KB, Sarraf D. Vitelliform maculopathy: Diverse etiologies originating from one common pathway. *Surv Ophthalmol*. 2023;68(3):361–379. doi: 10.1016/j.survophthal.2023.01.009
8. Audo I, Meunier I, Sahel JA. Macular dystrophies. In: Albert DM, Miller JW, Azar DT, Young LH. (eds.) *Albert and Jakobiec's Principles and Practice of Ophthalmology*. Springer, Cham. doi: 10.1007/978-3-030-42634-7_13
9. Мацко НВ, Гату МВ, Григорьева НН. Вителлиформные изменения макулярной области, встречающиеся у

Сведения об авторах

Семенова Наталия Сергеевна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры офтальмологии факультета фундаментальной медицины ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова»; e-mail: semenovans@gmail.com; ORCID: 0000-0002-7928-5410

Педанова Елена Константиновна, кандидат медицинских наук, научный сотрудник отдела лазерной хирургии сетчатки ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России; ORCID: 0000-0001-5191-3385

REVIEWS

Вклад авторов: авторы внесли равный вклад в работу по формированию общей концепции изложения материала, сбору информации, обобщению и подбору иллюстративного материала.

Authors' contributions: the authors made equal contributions to the development of the overall conceptual framework, data collection, synthesis, and selection of illustrative material.

- взрослых пациентов. *Офтальмологические ведомости*. 2019;12(4):73–86. doi: 10.17816/OV18513
- Matcko NV, Gatsu MV, Grigoryeva NN. Vitelliform changes in the central retina occurring in adults. *Ophthalmology Journal*. 2019;12(4):73–86. (In Russ.) doi: 10.17816/OV18513
10. Komro J, Skender S, Ross BX, Lin X. Autosomal dominant vitreoretinopathopathy with a novel BEST1 mutation and a review of reported mutations. *Cureus*. 2022;14(12):e32990. doi: 10.7759/cureus.32990
 11. Ahmed H, Sierpina DI, Khazaeni L. Retinal Pattern Dystrophy. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK582129/> (Accessed 01.04.24)
 12. Boon CJ, den Hollander AI, Hoyng CB, Cremers FP, Klevering BJ, Keunen JE. The spectrum of retinal dystrophies caused by mutations in the peripherin/RDS gene. *Prog Retin Eye Res*. 2008;27(2):213–235. doi: 10.1016/j.preteyeres.2008.01.002
 13. Barbazetto I, Dansingani KK, Dolz-Marco R, Giovannini A, Piccolino FC, Agarwal A, Lima LH, et al. Idiopathic acute exudative polymorphous vitelliform maculopathy: Clinical spectrum and multimodal imaging characteristics. *Ophthalmology*. 2018;125(1):75–88. doi: 10.1016/j.optha.2017.07.020
 14. Torres-Costa S, Penas S, Carneiro Â, Santos-Silva R, Moura R, Brandão E, et al. Idiopathic acute exudative polymorphous vitelliform maculopathy: Insight into imaging features and outcomes. *Case Rep Ophthalmol Med*. 2020;2020:7254038. doi: 10.1155/2020/7254038
 15. Freund KB, Laud K, Lima LH, Spaide RF, Zweifel S, Yannuzzi LA. Acquired vitelliform lesions: Correlation of clinical findings and multiple imaging analyses. *Retina*. 2011;31(1):13–25. doi: 10.1097/IAE.0b013e3181ea48ba
 16. Brinkmann M, Bacci T, Kar D, Messinger JD, Sloan KR, Chen L, et al. Histology and clinical lifecycle of acquired vitelliform lesion, a pathway to advanced age-related macular degeneration. *Am J Ophthalmol*. 2022;240:99–114. doi: 10.1016/j.ajo.2022.02.006

Information about the authors

Nataliya S. Semenova, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor at the Ophthalmology Department of the Faculty of Fundamental Medicine of the Lomonosov Moscow State University; e-mail: semenovans@gmail.com; ORCID: 0000-0002-7928-5410

Elena K. Pedanova, Cand. Sci. (Med.), Researcher at the Retina Laser Surgery Department, S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution; e-mail: elenamntk@mail.ru; ORCID: 0000-0001-5191-3385

УДК 617.7-76-77

<https://doi.org/10.33791/2222-4408-2024-2-127-129>

Гибкость как свойство материалов для газопроницаемых контактных линз

М. Конвей*, М. Эдлстон

ООО «Контамак»,
Карлтон Хаус, Шайя Хилл, Сафрон Волдэн, Эссекс, CB11 3AU,
Великобритания

* Для контактов: Ирина Нортон, e-mail: irinan@contamac.co.uk



Мартин Конвей
Martin Conway



Марк Эдлстон
Mark Eddleston

Резюме

Продолжаем публикацию работ о свойствах материалов для газопроницаемых контактных линз. В этой статье будут рассмотрены вопросы гибкости как физического свойства материала и важность ее контроля, что позволяет практикующим специалистам улучшить остроту зрения как у тех пациентов, которые носят роговичные линзы, так и у тех, кто носит склеральные контактные линзы.

Ключевые слова: газопроницаемые контактные линзы, гибкость материалов, кислородопроницаемость, комфорт, стирил TRIS

Конфликт интересов: авторы являются сотрудниками и консультантами по профессиональной поддержке компании ООО «Контамак».

Финансирование: статья опубликована при финансовой поддержке компании ООО «Контамак».

Для цитирования: Конвей М, Эдлстон М. Гибкость как свойство материалов для газопроницаемых контактных линз. The EYE ГЛАЗ. 2024;26(2):127–129. doi: 10.33791/2222-4408-2024-2-127-129

Поступила: 20.04.2024

Принята после доработки: 13.05.2024

Принята к публикации: 13.05.2024

Опубликована: 30.06.2024

Перевод статьи: Екатерина Шибалко, Ирина Нортон

Flexure for gas permeable contact lens materials

Martin Conway*, Mark Eddleston

Contamac Ltd.,
Carlton House, Shire Hill, Saffron Walden, Essex CB11 3AU, United Kingdom

* For contacts: Irina Norton, e-mail: irinan@contamac.co.uk

Abstract

We continue to publish works on the properties of materials for gas-permeable contact lenses. In this article, we will explore flexure and the significance of controlling flexure to enable the practitioner to optimise visual outcomes for both corneal and scleral contact lens patients.

Keywords: gas permeable contact lens, flexure of materials, oxygen transmission, comfort, 'styryl TRIS'

Conflict of interest: the authors are paid professional support consultants at Contamac Ltd.

Funding: this article was published with financial support from Contamac Ltd.

For citation: Conway M, Eddleston M. Flexure for gas permeable contact lens materials. The EYE ГЛАЗ. 2024;26(2):127–129. doi: 10.33791/2222-4408-2024-2-127-129

Received: 20.04.2024

Accepted: 13.05.2024

Published: 13.05.2024

Accepted for publishing: 30.06.2024

Translation of the article: Ekaterina Shibalko, Irina Norton

Хотя это и общепринято, что газопроницаемые контактные линзы (ГПЛ) обеспечивают лучшую остроту зрения в сравнении с мягкими линзами, их ношение не лишено недостатков, одним из которых являются аберрации, вызванные изгибанием линз, и они могут влиять на снижение зрительной работоспособности. Понимание динамических свойств изгиба и его контроль позволят практикующим специалистам достичь наилучших зрительных результатов при подборе в отношении остроты зрения у тех, кто носит роговичные и склеральные контактные линзы.

Изгибание (или гибкость) в газопроницаемых контактных линзах

Изгибание возникает тогда, когда форма роговичной или склеральной поверхности приводит к изгибу линзы на глазу. Роговичные линзы обычно опираются непосредственно на роговицу, и даже незначительные изменения ее формы могут привести к деформации линзы и аберрациям. Традиционное обучение подбору роговичных контактных линз рекомендует, что для коррекции астигматизма до 2,00 дптр можно подбирать сферическую линзу, прежде чем прибегать к более сложным торическим дизайнам ее задней поверхности. Разница в форме между сферической задней поверхностью линзы и передней поверхностью роговицы может способствовать изгибанию линзы под давлением век во время моргания. Форма поверхности склеры также может способствовать возникновению изгибания в склеральных линзах.



Рис. 1. Испытания материала в научно-исследовательской лаборатории ООО «Контамак»

Fig. 1. Material under test in Contamac R&D laboratory

Для обеспечения как максимального комфорта, так и поступления кислорода к роговице специалисты обычно рекомендуют носить наиболее тонкие линзы, которые менее удобны при ежедневном обращении с ними пациентами.

Роль специалиста по химии полимеров

Гибкость как свойство материала газопроницаемых контактных линз

Перед специалистом по химии полимеров стоит задача в создании материала, который позволит производителям изготавливать максимально тонкие линзы, которые не изгибаются, не слишком хрупкие и при этом удобные в обращении.

Несмотря на то что газопроницаемые материалы для контактных линз выглядят твердыми, их изготовление обычно начинается с применения жидких химических веществ, известных нам как мономеры. В процессе изготовления материалов отдельные молекулы мономеров в этих химических веществах вступают в реакцию друг с другом с образованием длинных полимерных цепочек, в результате чего образуется твердый материал. Важно отметить, что степень твердости будет зависеть от того, какой мономер или мономеры использованы при его изготовлении. Например, устойчивость к изгибанию первых контактных линз была связана с тем, что они изначально изготавливались из мономера метилметакрилата. Впоследствии, когда в материалы для контактных линз стали добавлять силиконовые мономеры с целью повышения их кислородопроницаемости, изгибание материала стало более серьезной проблемой.

Роль сшивающих мономеров особенно значима в вопросах контроля изгибания газопроницаемого материала контактных линз, так как они образуют связи между полимерными цепями, что способствует увеличению твердости. Однако избыточное количество сшивающего реагента может ограничить движение полимерных цепей и сделать материал хрупким, склонным ломаться при приложении к нему усилия.

Ортокератологические (орто-к) линзы, как правило, имеют больший диаметр, чем роговичные линзы дневного ношения. Диаметр 10,5 мм и более не является редкостью в орто-к линзах. Линзы большего диаметра лучше центрируются, что важно для точной посадки зоны коррекции в ортокератологии. Так как их ношение происходит во время сна, высокая кислородопроницаемость имеет первостепенное значение, как и необходимость в твердом материале, который бы не прогибался под давлением закрытого века.

Исторически повышенная кислородопроницаемость ассоциировалась со снижением твердости материала. Поэтому требования к его более высокой кислородопроницаемости и меньшей гибкости на первый взгляд могут показаться взаимоисключающими.



Рис. 2 а, б. Материал для контактных линз проходит испытание на изгибную деформацию в научно-исследовательской лаборатории ООО «Контамак»

Fig. 2 а, б. Contact lens material undergoing flexural deformation testing in Contamac R&D laboratory

Эта закономерность была опровергнута двумя важными достижениями. Первое – это добавление фторсодержащих мономеров в материалы для контактных линз, что позволило увеличить их жесткость при сохранении или даже увеличении их кислородопроницаемости. А сравнительно недавно стала возможной и разработка газопроницаемых материалов для контактных линз с хорошей устойчивостью к изгибу и кислородопроницаемостью более 150 баррер благодаря замене силиконового мономера, используемого при их производстве, с TRIS на аналогичную, но более жесткую молекулу «стирил TRIS».

Линзы большего диаметра

По мере того как специалисты по контактной коррекции все чаще использовали корнеотопографию для подбора ортокератологических линз, использование топографических данных стало привычным и при подборе роговичных контактных линз дневного ношения. Опыт показывает, что линзы большего диаметра, используемые в ор-

токератологии, обеспечивают лучший комфорт и центрацию в сравнении с аналогами меньшего диаметра. Если объединить этот метод подбора с материалом с высоким показателем Dk, таким как у Optimum Infinite, то мало что еще требуется доработать: слезная помпа необходима исключительно для удаления продуктов метаболизма роговицы, а ее потребности в кислороде удовлетворяются за счет проницаемости материала.

Практикующие специалисты признают, что ортокератологические линзы большего диаметра в целом комфортны и хорошо переносятся пациентами. Сейчас, когда доступны материалы с высоким Dk, такие как Optimum Infinite, многие склоняются к использованию материалов этого типа для обеспечения достаточной оксигенации, но не в ущерб остроте зрения из-за гибкости линзы.

Тенденция к использованию линз большего диаметра теперь распространяется и на обычные роговичные линзы, при этом дизайны с диаметром, близким к диаметру роговицы, используются в сочетании с гипер-Dk материалами.

Сведения об авторах

Мартин Конвей, консультант по профессиональным вопросам ООО «Контамак», член ассоциации британских медицинских оптиков (FBDO), член международной ассоциации преподавателей в области контактных линз (FIACLE), член британской ассоциации контактных линз (FBCLA)

Марк Эдлстон, доктор наук Кембриджского университета (Великобритания), ведущий специалист отдела исследований и разработок ООО «Контамак».

Information about the authors

Martin Conway, Professional Services Manager of Contamac Ltd., Fellow of British Dispensing Opticians (FBDO), Fellow of International Association of Contact Lens Educators (FIACLE), Fellow of British Contact Lens Association (FBCLA)

Mark Eddleston, PhD from the University of Cambridge, Project Leader within the R&D Team at Contamac Ltd.



Обзор зарубежных научных публикаций

Review of foreign scientific publications

В основе стратегии ведения пациентов с прогрессирующей миопией находятся оценка рисков ее прогрессии, анализ скорости роста глазного яблока и выбор оптимального метода контроля эффективности лечения и коррекции. Сегодня на помощь аналитическим функциям специалистов пришли процентильные диаграммы аксиальной длины глаза, благодаря которым врачи могут оценивать риски, точно интерпретировать динамику аксиальной элонгации, моделировать сценарий развития близорукости и предоставлять родителям аргументированные выводы об эффективности методов контроля.

Процентильные кривые роста аксиальной длины глаза представляют собой графическое изображение динамики роста глаз в зависимости от возраста, гендерной принадлежности и этничности. С помощью полученных диаграмм специалисты получают как одномоментную оценку исследуемого параметра, так и возможность отслеживать его изменения в динамике. Основная функция процентильных диаграмм – сравнение значения аксиальной длины глаза конкретного ребенка со среднестатистическими данными в каждой возрастной группе.

Диагностическая и прогностическая ценность этого инструмента значительно выше калькуляторов миопии, основные ограничения обусловлены непрозрачными данными для расчетов или малым размером выборки.

В этом обзоре представлены несколько работ, посвященных изменению динамики биометрических параметров у детей и моделированию прогноза формирования и прогрессирования миопии. Как всегда, используя DOI, вы можете ознакомиться с полными текстами этих работ.

Подбор материалов и адаптация перевода: В.А. Форбс, магистр оптометрии, Miami Contact Lens Institute, США

Перевод с англ. языка: Д.А. Мягков, оптометрист Национального института миопии, Москва, Россия

1. doi: [10.1111/opo.13043](https://doi.org/10.1111/opo.13043)

Chen Y, Wang W, Wang J, Chen X, Zhu Z, Li J, He M. Normal range of ocular biometry in healthy children: A systemic review and meta-analysis of 33 559 individuals under seven years of age / Нормальные показатели биометрии глаза у здоровых детей: систематический обзор и мета-анализ данных 33 559 детей в возрасте до семи лет
Ophthalmic Physiol Opt. 2022 Nov;42(6):1264–1275.

Целью данного исследования является проведение систематического обзора и метаанализа нормативных диапазонов биометрических измерений глаза у здоровых детей в возрасте до семи лет. **Методы.** Проведен поиск литературы с использованием базы данных PubMed (MEDLINE). Основными результатами были нормативные значения длины оси глаза (AL), центральной толщины роговицы (ССТ), кривизны роговицы (СС), глубины передней камеры (ACD), толщины хрусталика (LT) и глубины стекловидного тела (VCD). Сводные оценки были получены с помощью метаанализа с использованием случайных эффектов. Многофакторные метарегрессии позволили выявить тенденции, связанные с возрастом. **Результаты.** Включено 47 исследований с общим числом испытуемых 33 559. Объединенные показатели AL для детей в возрасте 0,0–1,9; 2,0–3,9 и 4,0–6,9 года составили 18,33 (95% доверительный интервал [ДИ] 17,57–19,09), 21,71 (21,49–21,93) и 22,37 (22,29–22,45) мм со-

ответственно. Дети в возрасте 0,0–1,9 года имели более высокое значение ССТ (576,70 мкм, 567,20–586,21), более крутую роговицу (7,41 мм, 7,16–7,65) и более мелкую переднюю камеру (2,46 мм, 2,23–2,69). Толщина хрусталика варьировала от 3,65 до 3,74 мм в возрасте 0–6 лет, а глубина стекловидного тела увеличилась с 11,94 мм при рождении до 15,36 мм в возрасте 4,0–6,9 года. Различия в значениях аксиальной длины между детьми из Восточной Азии и других стран были обнаружены в возрасте до двух лет (17,30 против 18,40 мм, $p = 0,008$) и в значениях кривизны роговицы в возрасте 4,0–6,9 года (7,82 против 7,79 мм, $p = 0,004$). В многомерной метарегрессии показатели AL, СС, ACD и VCD увеличивались с возрастом ($p < 0,05$ для всех), в то время как значение ССТ уменьшалось ($p = 0,0007$). **Выводы.** Это исследование предоставляет нормативные данные по биометрии глаз у детей. Были обнаружены некоторые различия в показателях биометрии глаз у младенцев и дошкольников в разных этнических группах.

2. doi: 10.1016/j.optom.2021.01.001

Navas-Navia B, Garcia-Montero L, Pérez-Sánchez B, Villa-Collar C. Visual acuity percentile curves in a Spanish paediatric population / Процентильные кривые остроты зрения у детей в Испании J Optom. 2022 Jan-Mar;15(1):69–77.

Целью данного исследования является получение процентильных кривых монокулярной и бинокулярной остроты зрения по десятичной шкале в популяции испанских детей в возрасте от 3 до 12 лет. *Материалы и методы.* Описательное, обсервационное, поперечное исследование, в которое были включены дети в возрасте от 3 до 12 лет без каких-либо известных офтальмологических и/или системных заболеваний. Выборка осуществлялась случайным методом в трех школах и больнице Мадридского сообщества. Монокулярную и бинокулярную остроту зрения измеряли с помощью прибора Bueno Matilla по десятичной шкале как для монокулярных, так и для бинокулярных тестов. Для тестирования использовали симметричный буквенный тест, входящий в комплект прибора.

Был проведен описательный статистический анализ и получены процентильные кривые остроты зрения для 5, 10, 25, 50, 75, 90, 95 процентилей. *Результаты.* Была проведена оценка остроты зрения 1300 детей. На всех полученных процентильных кривых наблюдалось увеличение остроты зрения в зависимости от возраста, достигающее значения, близкого к единице для 50-го перцентиля в возрасте около пяти лет и трех месяцев монокулярно и несколько раньше бинокулярно. *Выводы.* Несмотря на то что тип выборки не позволяет экстраполировать данные на всю популяцию, полученные процентильные диаграммы могут помочь педиатрам принять решение о направлении соответствующего ребенка к офтальмологу для своевременного выявления амблиопии или манифестации школьной миопии.

3. doi: 10.1016/j.optom.2022.08.005

Martínez-Pérez C, Pérez-Sánchez B, Villa-Collar C. Percentile curves of refractive errors in a Spanish paediatric population / Процентильные кривые рефракционных ошибок у детей в Испании J Optom. 2023 Jul-Sep;16(3):175–181.

Цель: получение процентильных кривых ошибок рефракции для популяции испанских детей в возрасте от 3 до 12 лет. *Материалы и методы.* Было проведено описательное, наблюдательное, перекрестное исследование, в котором приняли участие дети в возрасте от 3 до 12 лет без известных офтальмологических и/или системных заболеваний. Выборка была сформирована случайным методом из трех школ и одной больницы в Мадриде. Значение рефракционной ошибки определяли с помощью авторефрактометра Retinomax K-plus 3 (RTX; Right Mfg. Co., Ltd., Токио, Япония). 5, 10, 25, 50, 75, 90 и 95-й проценти́ли были рассчитаны с использованием статистического программного обеспечения IBM SPSS Statistics v. 24 (корпорация IBM, Армонк, Нью-

Йорк, США). *Результаты.* В исследование вошли данные 688 детей, среднее значение возраста составило $7,68 \pm 2,17$ года. На кривой 50-го проценти́ля значение сферического эквивалента начало становиться миопическим в возрасте 3 лет ($SE < -0,50 D$), а кривая 75-го проценти́ля стала миопической в возрасте 4 лет. В результате было замечено, что значение сферического эквивалента со временем становилось все более отрицательным, начиная с указанного выше возраста. Кривая 90-го проценти́ля стала отрицательной в возрасте 11 лет. *Заключение.* Впервые были представлены процентильные кривые рефракционных ошибок в популяции испанских детей, чтобы помочь офтальмологам выявить рефракционные нарушения как можно раньше.

4. <https://doi.org/10.1016/j.optom.2021.10.001>

Navas-Navia B, Garcia-Montero L, Pérez-Sánchez B, Martínez-Pérez C, Villa-Collar C. Percentile curves of stereacuity in a Spanish paediatric population / Процентильные кривые стереозрения у детей Испании J Optom. 2022 Jul-Sep;15(3):191–198.

Целью данного исследования было получение процентильных кривых стереозрения в угловых секундах для детей Испании в возрасте от 3 до 12 лет. *Материалы и методы.* Описательное, обсервационное, поперечное исследование, в которое были включены дети в возрасте от 3 до 12 лет без каких-либо известных офтальмологических и/или системных заболеваний. Выборка была сформирована слу-

чайным методом из трех школ и одной больницы в Мадриде. Для оценки стереозрения был использован тест случайных точек Bueno-Matilla Vision Unit. Методом описательной статистики были получены процентильные диаграммы значений стереозрения для 5, 10, 25, 50, 75, 90, 95-го проценти́лей. *Результаты.* Были проанализированы показатели стереозрения у 1300 детей. На кривой 50-го процен-

тия было определено, что значения стереозрения, близкие к 40 угловой секунде, наблюдались с четырехлетнего возраста, а в 4 года и 9 месяцев в указанном процентиле уже наблюдались значения стереозрения близкие к 28 угловой секунде, что соответствовало ожидаемым значениям у взрослого населения. Отмечено постепенное увеличение показателя до 19 угловых секунд в возрасте шести лет,

5. doi: 10.1038/s41598-022-08907-5

Sanz Diez P, Yang LH, Lu MX, Kiess W, Wahl S. LMS parameters, percentile, and Z-score growth curves for axial length in Chinese schoolchildren in Wuhan / Параметры LMS, процентиля и Z-балльные кривые роста аксиальной длины глаза у китайских школьников в Ухани Sci Rep. 2022 Mar 22;12(1):4850.

Понимание структурных изменений глаза имеет фундаментальное значение для определения стратегий профилактики и лечения близорукости. Целью данного исследования было определение нормативных параметров LMS (Lambda-Mu-Sigma) для аксиальной длины в зависимости от возраста и пола для построения процентильных и Z-балльных кривых роста в популяции китайских школьников. В исследовании приняли участие 14760 человек в возрасте от 6 до 15 лет из города Ухани. Для расчета параметров LMS и построения процентильных и кривых роста по Z-шкале аксиальной длины глаза использовался метод LMS. Кривые роста, полученные на основе параметров LMS, сравнивались с первоначально рассчитанными. Аксиальная элонгация

а с семилетнего возраста это значение стереозрения стало более устойчивым. **Заключение.** Несмотря на специфику выборки и невозможность экстраполяции результатов на всю популяцию, полученные процентильные диаграммы могут помочь педиатрам в оценке стереозрения, которое указывает на степень развития бинокулярного зрения.

зависела от возраста и процентиля. Наибольшая скорость роста глаза наблюдалась в 98-м процентиле в возрасте от 6 до 9 лет и достигала 1,46 мм у мальчиков и 1,42 мм у девочек. Наибольшие различия между первоначальными и вновь созданными кривыми роста были обнаружены в 98-м процентиле в возрасте 15 лет: 0,78 мм (девочки) и 0,63 мм (мальчики). Мультиномиальная логистическая регрессия показала, что Z-баллы являются хорошим предиктором для оценки развития миопии высокой степени. Кривые роста аксиальной длины, полученные в исследовании, представляют собой технически надежный инструмент, который наилучшим образом описывает физиологический рост глаз китайских школьников в возрасте от 6 до 15 лет.

6. doi: 10.1136/bjophthalmol-2021-319431

He X, Sankaridurg P, Naduvilath T, Wang J, Xiong S, Weng R, Du L, Chen J, Zou H, Xu X. Normative data and percentile curves for axial length and axial length/corneal curvature in Chinese children and adolescents aged 4–18 years / Нормативные данные и процентильные кривые аксиальной длины глаза и соотношения аксиальной длины и кривизны роговицы в популяции китайских детей и подростков в возрасте 4–18 лет Br J Ophthalmol. 2023 Feb;107(2):167–175.

Цель: разработать ориентировочные процентильные диаграммы для аксиальной длины (AL) и ее соотношения к радиусу кривизны роговицы (AL/CR) с учетом возраста и пола, а также использовать процентиля для прогнозирования развития миопии и оценки рефракционной ошибки (RE). **Методы:** анализ аксиальной длины, циклоплегической рефракции и кривизны роговицы у 1412 участников в возрасте от 4 до 18 лет из 3 исследований. Процентиля AL и AL/CR оценивались с помощью метода «лямбда-мю-сигма» (Lambda-Mu-Sigma, LMS) и сравнивались на предмет соответствия с помощью внутриклассовой корреляции (ICC). Логистическая регрессия использовалась для моделирования риска развития близорукости в зависимости от возраста, пола, процентиля AL и AL/CR. Точность прогрессирования AL и RE, оцененных с помощью процентиля, была подтверждена на независимой выборке из 5742 глаз детей

в возрасте 7–10 лет. **Результаты.** Представлены возрастные и гендерные показатели AL и AL/CR (3, 5, 10, 25, 50, 75, 90 и 95-й процентиля). Соответствие между процентилями AL и AL/CR улучшалось с возрастом (от 0,13 в возрасте 4 лет до >0,75 в возрасте 13 лет), и изменение от года к году наблюдалось у всех пациентов за исключением <10-го процентиля в возрасте 15 лет. Увеличение возраста, AL и AL/CR было связано с более высокой степенью миопии ($r^2 = 0,45$; 0,70 и 0,83 соответственно). Чувствительность и специфичность модели для оценки вероятности близорукости составили 86,0 и 84,5 % соответственно. Оценка изменения AL за 1 год с использованием процентиля сильно коррелировала с фактическим AL (ICC = 0,98). Соответствие расчетного и фактического RE было высоким (ICC = 0,80) и находилось в пределах $\pm 0,50$ и $\pm 1,0$ дптр от фактического RE для 47,4 и 78,9 % глаз соответственно. **Заключение.** Возрастные и гендерные процентильные кривые AL

и AL/CR предоставляют справочные данные, помогают выявлять и контролировать лиц, подверженных риску развития миопии, и полезны при скри-

нинге на близорукость. Процентили AL/CR были более точными при оценке вероятности развития близорукости у детей младшего возраста.

7. doi: 10.1007/s00417-022-05901-5

Chen J, Liu S, Zhu Z, Bulloch G, Naduvilath T, Wang J, Du L, Yang J, Zhang B, Zou H, Xu X, He X. Axial length changes in progressive and non-progressive myopic children in China / Изменения аксиальной длины у детей с прогрессирующей и не прогрессирующей миопией в Китае Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 2023 May;261(5):1493–1501.

Вследствие пубертатного развития и компенсации хрусталика аксиальная длина (AL) продолжает увеличиваться у детей с не прогрессирующей миопией (абсолютная годовая прогрессия сферического эквивалента (СЭ) менее 0,25 дптр), однако ее величина неизвестна. Целью данного исследования было изучить предел изменения AL для точной дифференциации между прогрессирующим и не прогрессирующим характером миопии. Методы. В двух когортных исследованиях приняли участие в общей сложности 8546 детей с миопией в возрасте от 6 до 10 лет, не получавших лечения. Оценку аксиальной длины глаза с помощью оптического биометра и значения сферического эквивалента с помощью авторефрактометрии проводили исходно и ежегодно. Рассчитывали годовое изменение AL, а процентили годового аксиального роста среди прогрессирующих и не прогрессирующих близоруких оценивали с помощью квантильной регрессии с ограниченным кубическим сплайном. Для оценки точности прогнозиро-

вания прогрессирующей и не прогрессирующей миопии использовались показатели площади под кривой приемно-операционных характеристик (ROC) (AUROC), положительной прогностической ценности (PPV) и отрицательной прогностической ценности (NPV). Результаты. Среди 8546 детей с миопией у 603 (7,06%) миопия не прогрессировала. Ежегодные изменения AL среди участников с не прогрессирующей миопией были стабильны, медиана ежегодных изменений составляла 0,25 мм, в то время как медиана для участников с прогрессирующей миопией уменьшалась с возрастом с 0,58 до 0,42 мм. Показатель AUROC для дифференциации прогрессирующего и стабильного процесса составил 0,88 и был > 0,85 для каждой возрастной группы. Заключение. У близоруких детей со стабильным статусом значение аксиальной элонгации было заметно меньше, чем с прогрессирующим статусом. Изменения AL с отсечкой 0,20 мм/год могут дифференцировать не прогрессирующий и прогрессирующий статус у детей с миопией.



Новое в законодательстве

С 1 января изменен порядок аттестации медицинских и фармацевтических работников на квалификационную категорию (приказ Минздрава от 31.08.2023 г. № 458н).

Нововведения затронули все этапы. Вот некоторые из них.

Для специалистов, у которых уже есть категория, срок подачи документов сокращен с четырех месяцев до 91 рабочего дня, а при подаче документов с помощью сервиса «Госуслуг» – до 45 рабочих дней. Срок отсчитывается с момента, когда заканчивается действующая категория.

Подавать документы необходимо в одну из трех аттестационных комиссий в зависимости от статуса клиники: территориальную, ведомственную или центральную. В заявлении на аттестацию теперь требуется указывать СНИЛС. В отличие от ранее действовавшего порядка, аттестационный лист заверяет руководитель медучреждения, а не отдел кадров.

Изменены сроки отдельных процедур. Например, тесты и собеседование теперь проводятся не позднее 50 рабочих дней со дня регистрации документов, а если они поданы через «Госуслуги», этот срок составляет 30 рабочих дней.

Росздравнадзор 21 ноября 2023 года утвердил новое руководство по соблюдению лицензионных требований при осуществлении медицинской деятельности.

Документ содержит перечень наиболее часто встречающихся нарушений лицензионных требований, пояснения относительно способов соблюдения обязательных требований, примеры их выполнения, рекомендации по принятию контролируемых лиц конкретными мерами для обеспечения этих обязательных требований.

Среди нарушений ведомство выделяет следующие: недвижимость передана без согласования с собственником; договор аренды на срок более одного года не зарегистрирован в Росреестре; медицинские изделия не поставлены на баланс организации; в договоре на техобслуживание медизделий не указан их полный перечень; работники не прошли аккредитацию или не имеют сертификата специалиста; сведения о клинике и медперсонале разместили в Единой государственной информационной системе в сфере здравоохранения с опозданием или не в полном объеме; информация о препаратах не внесена в систему мониторинга движения лекарств.

В документе приведены рекомендации для соблюдения лицензионных требований. В частности, в числе наиболее действенных мер для соблюдения обязательных требований при осуществле-

нии медицинской деятельности приводятся следующие:

- мониторинг наличия у медицинских работников документов об образовании и сертификата специалиста либо свидетельства об аккредитации специалиста по осуществляемой работе (услуге);
- составление графика дополнительного обучения специалистов;
- составление графика технического обслуживания медизделий;
- проведение внутренних плановых и целевых проверок качества и безопасности медицинской деятельности;
- мониторинг наличия лекарств и медицинских изделий с учетом стандартов медицинской помощи и на основе клинических рекомендаций, а также сроков их использования.

С 1 января 2024 года вступили в силу изменения, значительно упростившие порядок предоставления социального налогового вычета за медицинские услуги. Теперь фактические расходы налогоплательщика за оказанные медицинские услуги подтверждаются унифицированной справкой, форма которой утверждена приказом Федеральной налоговой службы России от 08.11.2023 г. № ЕА-7-11/824@. Приказом определен также порядок заполнения справки и порядок ее предоставления в налоговый орган.

Изменениями предусмотрена возможность направления соответствующих сведений о расходах за медицинские услуги в налоговый орган непосредственно медицинской организацией в целях предоставления налогоплательщикам социального налогового вычета за оказанные медицинские услуги в упрощенном порядке. Требования к формату предоставления данных сведений определены вышеуказанным приказом.

Нововведения применяются к расходам налогоплательщиков, понесенным с 1 января 2024 года.

В Номенклатуру должностей медицинских работников и фармацевтических работников, утвержденную приказом Минздрава России от 02.05.2023 г. № 205 н, внесены уточнения.

В частности, внесены редакционные изменения в части указания на вариативность должности в отношении лиц мужского пола: младший медицинский брат, младший медицинский брат по уходу за больными.

Исключена ссылка на необходимость дополнения наименования должности руководителей структурных подразделений наименованием медицинской организации, иной организации.

Должности руководителей структурных подразделений фармацевтических организаций дополнены должностями заместителя заведующего (начальника) структурного подразделения (отдела) аптечной организации и заместителя заведующего (начальника) структурного подразделения (отдела) организации оптовой торговли лекарственными средствами.

Перечень должностей специалистов со средним медицинским образованием дополнен должностью фельдшера стоматологического.

Минздрав приказом от 26.12.2023 г. № 721н продлил до 1 января 2025 года временный порядок работы медицинских организаций в целях профилактики и снижения рисков распространения COVID-19. Напомним, что временный порядок работы принят в марте 2020 года сроком до 1 января 2024 года и предусматривает порядок организации работы медицинских организаций, алгоритм действий медицинских работников в целях профилактики коронавирусной инфекции.

Минтруд России приказом от 22.11.2023 г. № 830н утвердил профессиональный стандарт «Оптик-механик» взамен ранее действовавшего. Новый актуализированный стандарт применяется с 1 сентября 2024 года.

Стандартом установлена основная цель данного вида профессиональной деятельности: обеспечение качества и надежности сборки оптических узлов, оптических и оптико-электронных приборов. Стандарт содержит описание трудовых функций, также представлены характеристики обобщенных трудовых функций.

С 1 марта 2024 года вступила в силу вторая версия Предложений (практических рекомендаций) Росздравнадзора по организации внутреннего контроля качества и безопасности медицинской деятельности (поликлиника) для медицинских организаций государственной и частной формы собственности, ведущих свою деятельность амбулаторно.

В документе определены требования, которым должна соответствовать медицинская организация, и приведена методика оценки соответствия медицинской организации указанным требованиям.

В связи с изданием второй версии Предложений медицинским организациям необходимо, в частности, скорректировать планы мероприятий и проверить по врачебной контрольной комиссии, обеспечить ведение отчетности в соответствии с новыми практическими рекомендациями.

Минздрав опубликовал письмо от 22.12.2023 г. № 31-2/И/2-24207, в котором ответил на популярные вопросы о применении отдельных положений новых правил предоставления платных медицинских услуг. Речь идет о правилах, вступивших в силу с 1 сентября 2023 года.

В частности, в письме разъясняется, что платные медицинские услуги должны соответствовать Номенклатуре медицинских услуг. При этом если медицинская услуга является комплексной, то возможно указание нескольких кодов медицинских услуг, содержащихся в Номенклатуре.

Также отмечается необходимость оказания медицинской помощи на основе клинических рекомендаций и с учетом стандартов медпомощи.

Помимо этого, Минздрав разъяснил, как оформлять договор на платные медицинские услуги дистанционно, что делать с анонимными договорами и информированным добровольным согласием таких пациентов, как медицинским организациям, участвующим в обязательном медицинском страховании, рассчитывать цены на платные медицинские услуги.

Утвержден новый перечень профессий и специальностей среднего профессионального образования, реализация образовательных программ по которым не допускает применения исключительно электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 13.12.2023 г. № 932).

Новый перечень включает 153 профессии и 191 специальность среднего профессионального образования в соответствии с актуальной редакцией перечней профессий и специальностей среднего профессионального образования, утвержденных приказом Минпросвещения от 17.05.2022 г. № 336.

В числе новых специальностей, вошедших в перечень, появилась профессия медицинского администратора.

Частные клиники не имеют право требовать у граждан СНИЛС и отказывать в предоставлении платной медицинской помощи в случае непредоставления данного документа. Такое разъяснение дал Минздрав России в письме от 18.01.2024 г. № 31-2/63.

В письме сообщается, что для заключения договора об оказании платных медицинских услуг гражданин обязан предоставить медицинской организации сведения, необходимые для заключения договора, а именно: фамилию, имя, отчество (при наличии), адрес места жительства, телефон и данные документа, удостоверяющего личность. СНИЛС не является обязательным документом и может

быть предоставлен гражданином по своему усмотрению

Федеральным фондом обязательного медицинского страхования дан ряд разъяснений об использовании средств обязательного медицинского страхования (ОМС).

Так, в письме от 24.11.2023 г. № 00-10-101-2-06/20302 Федеральный фонд обязательного медицинского страхования дал разъяснения о правомочности использования средств ОМС на оплату дополнительных отпусков работникам организаций здравоохранения. По мнению фонда, оплачивать сотрудникам дополнительные отпуска, предусмотренные коллективным договором или локальным актом медорганизации, и которых нет в Трудовом кодексе, нужно за счет средств, которые не имеют целевого назначения.

В письме от 22.12.2023 г. № 00-10-101-2-06/22008 ведомство указало, что зарплату сотрудникам административно-управленческого персонала, в т.ч. специалисту по охране труда, можно выплачивать за счет ОМС. При этом нужно учитывать пропорциональность распределения затрат между источниками финансирования.

В письме от 22.12.2023 г. № 00-10-101-1-06/22002 Федеральный фонд обязательного медицинского страхования указал, что оплатить дезинфекцию, дезинсекцию и дератизацию можно за счет ОМС. При этом ведомство обратило внимание, что поскольку средства ОМС не единственный источник финансирования медпомощи, то затраты стоит оплачивать за счет всех имеющихся средств пропорционально объемам медпомощи.

В письме от 18.01.2024 г. № 00-10-101-1-06/984 даны разъяснения ведомства о правомерности использования средств ОМС на стимулирующие выплаты наставникам, оказывающим практическую помощь молодым специалистам, впервые поступившим на работу в медицинские учреждения. Указанные затраты следует распределять пропорционально источникам дохода, в том числе за счет средств обязательного медицинского страхования.

В отношении медицинских работников не оформляется личная медицинская книжка, и они не подлежат прохождению профессиональной гигиенической подготовки и аттестации – такое разъяснение дал Минздрав России в письме от 01.02.2024 г. № 30-4/3008732-1194.

Ведомство отметило, что медицинские работники и административный персонал медицинских организаций проходят предварительные (при поступлении на работу) и периодические медицинские осмотры. Оформление личной медицинской книжки по результатам прохождения указанных меди-

цинских осмотров не предусмотрено действующими нормативными правовыми актами.

Также в письме отмечено, что требования о формировании личной медицинской книжки и профессиональной гигиенической подготовке и аттестации предъявляются для должностных лиц и работников организаций, деятельность которых связана с производством, хранением, транспортировкой и реализацией пищевых продуктов и питьевой воды, воспитанием и обучением детей, коммунальным и бытовым обслуживанием населения.

1 апреля 2024 года вступил в силу приказ Минздрава России от 25.12.2023 г. № 716н, утвердивший порядок и условия допуска лиц, обучающихся по программам ординатуры по одному из направлений укрупненной группы специальностей «Клиническая медицина», к осуществлению медицинской деятельности на должностях врачей-стажеров.

Приказом определены следующие условия допуска ординаторов:

- наличие диплома специалиста по одной из специальностей: «лечебное дело», «педиатрия», «медико-профилактическое дело», «стоматология», «остеопатия», «медицинская биохимия», «медицинская биофизика», «медицинская кибернетика»;
- прохождение первичной аккредитации специалиста;
- прохождение промежуточной аттестации после одного года освоения программы ординатуры, подтвержденное протоколом проведения промежуточной аттестации.

В целях получения допуска ординаторы должны представить в комиссию, созданную для проведения промежуточной аттестации, заявление и документы: диплом специалиста по одной из перечисленных специальностей; сведения о прохождении первичной аккредитации специалиста, подтвержденные свидетельством об аккредитации специалиста или выпиской о наличии в ЕГИСЗ данных, подтверждающих факт ее прохождения.

При соответствии установленным условиям ординатор является допущенным к осуществлению медицинской деятельности в должности врача-стажера.

Предельный срок перехода медицинских организаций к оказанию медицинской помощи на основе клинических рекомендаций продлен на один год – до 1 января 2025 года (Федеральный закон от 25.12.2023 г. № 625-ФЗ).

В связи с этим уточнены некоторые сроки, установленные Постановлением Правительства РФ от 17.11.2021 г. № 1968, определяющие порядок поэтапного перехода к работе на основе клинических рекомендаций.

Минздрав России приказом от 19.02.2024 г. № 72 н внес изменения в Квалификационные требования к медицинским и фармацевтическим работникам с высшим образованием.

В частности, некоторые позиции изложены в новой редакции, в ряд позиций включены дополнительные требования. изменения затронули такие специальности, как «общая врачебная практика» (семейная медицина), «онкология», «терапия», «пластическая хирургия», «психиатрия», «эндокринология», «скорая медицинская помощь», «управление сестринским делом».

Приказ действует до 1 сентября 2025 года.

Минздрав одобрил клинические рекомендации по диагностике и лечению дегенеративной миопии. Клинические рекомендации опубликованы на официальном сайте ведомства в марте 2024 года и начнут применяться с 1 января 2025 года.

**Новости подготовила О.В. Пушина,
руководитель юридического отдела
клиники «Кругозор», г. Ижевск**

Поступили 20.05.2024 г.



День зрения – 2024

Только специалист, любящий свое дело, способен увлечь других

Правда ли, что успешные, реализованные в медицине люди – все поголовно осознают собственное предназначение как минимум со школьной скамьи? Профессор, доктор медицинских наук, директор Национального института миопии **Александр Владимирович Мягков** опровергает это утверждение и рассказывает, как безысходность может стать отправной точкой для самореализации. Рекомендуем прочитать это интервью ординаторам, аспирантам, практикующим офтальмологам и всем, кто выбрал медицину делом жизни.

Наша беседа состоялась после окончания научно-образовательного форума «День зрения – 2024», который прошел 17 и 18 мая в Новосибирске.

– Александр Владимирович, поделитесь, пожалуйста, самыми яркими впечатлениями прошедшего мероприятия. Что вас удивило, порадовало, огорчило?

– Основная идея конференции «День зрения» состоит в том, чтобы самые актуальные научные и практические знания были доступны офтальмологам регионов России. Обычно офтальмологи приходят на конференцию, а в случае «Дня зрения» конференция направляется к офтальмологам. За время существования проекта мы сменили 11 локаций, преимущественно в европейской части России. В этом году впервые организовали мероприятие в Сибири, и хочу сказать, что это было правильным решением с точки зрения и рациональности, и эмоциональной отдачи. В Новосибирске был особый настрой докладчиков и участников. Самое яркое впечатление оставили вовлеченность и неравнодушие коллег, их активность в дискуссиях. Признаться, я давно не видел такого. На мой взгляд, такой интерес обусловлен дефицитом времени и возможностей для личного общения в профессиональной среде. Цифровизация коммуникаций, предшествую-

щий ковид и текущий геополитический контекст формируют запрос на простое человеческое общение. И в первый, и во второй день форума в залах было более 300 офтальмологов и оптометристов. И даже несмотря на то, что второй день конференции пришлось на субботу, все финальные секции были заполнены. Это к вопросу о том, что порадовало. Готов поделиться инсайдерской информацией и сказать, что не всякая профильная конференция в Москве или Санкт-Петербурге может собрать и удержать такое количество специалистов.

Отдельно хочется отметить высокий уровень подготовки докладов офтальмологов Сибири и сказать каждому спикеру огромное спасибо. Удивила в этот раз и обширная география участников: кроме Сибири и Дальнего Востока на мероприятии собрались специалисты практически из всех регионов России – от Калининграда до Магадана. Что касается огорчений, то моя требовательность на этот раз дала сбой. На «Дне зрения» в Новосибирске не было поводов для этого, кроме быстротечности времени и расставания с коллегами.

– В этом проекте вам удалось сменить привычный формат академических конференций





на более неформальный без потери востребованности у аудитории. Расскажите, как возникла идея «Дня зрения» и смены формата?

– Идея дрейфующего формата конференции возникла 10 лет назад. В то время сложилась ситуация избытка, некой пресыщенности традиционными конференциями. Мы заметили, что специалисты стали уставать от рамочных мероприятий и удовлетворенность от их посещений с каждым годом сходилась не нет. Так возникла идея «плавучей» конференции по Волге. Три года подряд мы арендовали теплоход, собирали команду спикеров, загружали на него оборудование и отправлялись в офтальмологический круиз. Мы бы и сейчас рады продолжить ходить по воде (*прим. ред.: улыбается*), но судоходных рек, объединяющих несколько крупных мегаполисов, кроме Волги, практически

нет. Поэтому мы приняли решение «спешиться» и ежегодно менять место проведения конференции. С тех пор мы были в Сочи, Казани, Калининграде, Санкт-Петербурге и других городах России. И надо признать, что формат «дрейфующих» конференций прижился. Название конференции стало брендовым, сформировалась постоянная аудитория проекта, и даже появилось ядро из спикеров и участников, путешествующих вместе с нами.

– Какая она, идеальная конференция с точки зрения организатора? Возможно, у вас есть формула успеха конференции.

– Волшебной формулы успеха нет, есть простая: интересная для специалистов научная программа, пул докладчиков с реальным опытом в презентуемых направлениях и четкая организация каждого этапа подготовки мероприятия.





– Чему вас научил ваш самый горький опыт в организации и проведении конференций?

– Я бы навал самым горьким опытом завышенные ожидания организаторов от посещаемости мероприятия. Это сейчас я понимаю, что ориентация на количество регистраций избыточно оптимистична, так как регистрация на бесплатные конференции ни к чему не обязывает участников. А в начале пути разрыв в 50–60 % между теми, кто заполнил регистрационную форму, и реальными посетителями воспринимался чувствительно. Финансово и эмоционально. Для себя я называю регистрацию без намерения посетить конференцию безответственной. По нашему опыту, около 35–40 % зарегистрированных онлайн участников в итоге на мероприятие не приходят. Эти цифры помогают нам адекватно рассчитать организационную смету и более точно прогнозировать количество посетителей. К слову, «День зрения» в Новосибирске стал исключением из правила. Организационные «потери» составили лишь 15 % зарегистрированных.

– Александр Владимирович, в вас парадоксальным образом уживаются очень разные роли: врача, руководителя, организатора, главного редактора журнала, предпринимателя. Что помогает вам балансировать между этими ролями и мгновенно переключаться?



– Увлеченность. Я убежден, что только специалист, любящий свое дело, способен увлечь других. Мои слова могут прозвучать пафосно, но я чувствую огромное желание помочь пациентам с рефракционными проблемами, а сделать это можно только через профильных специалистов. Мне не приходится переключаться, так как все роли – это элементы одной системы. Без врача и исследователя нет науки, без науки нет журнала и производства, без производства нет реализации научных разработок. Каждый элемент системы поддерживает полный цикл от рабочей гипотезы до готового, востребованного рынком продукта.

– Могли бы представить себя в другой специальности, не офтальмологии?

– Нет. В другой специальности себя не представляю. Попав на четвертом курсе в студенческий научный кружок под руководством профессора Маргариты Васильевны Зайковой, я принял твердое решение стать офтальмологом. Несмотря на узкую специализацию, офтальмология невероятно разнообразная дисциплина. В ней есть и терапевтическое, и хирургическое направление. Не заинтересовало ни то ни другое – добро пожаловать в третье измерение: контактную коррекцию. Я, например, начинал как глаукоматолог и физиолог и никогда не планировал быть дет-





ским офтальмологом. Но у жизни были на меня свои планы.

– Почему вы решили связать профессиональную деятельность с контактной коррекцией?

– Если вы рассчитывали на ответ с глубоким смыслом, то я вас разочарую. Выбрал это направление от безденежья 90-х. Кто начинал работать в эти годы, меня поймет. И дело даже не столько в низкой оплате труда врачей, сколько в ощущении тупика, отсутствия перспективы и безысходности. В те годы я, так же как и многие врачи, днем работал в поликлинике, а вечером шел на прием в оптику. Рынок контактных линз и спрос на них в России только начинали формироваться. Для меня потенциал развития этого направления был очевиден, а встреча с Татьяной Юрьевной Клюваевой, в то время главой Baush & Lomb, а ныне выпускающим редактором журнала «The EYE ГЛАЗ», окончательно сподвигла меня на смену профессиональной и научной траектории.

И, пожалуй, добавлю еще один аргумент в пользу контактной коррекции. Это очень благодарная специализация. Оптическая коррекция рефракционных нарушений в подавляющем большинстве случаев значительно меняет качество жизни пациента. Происходит взаимобмен: пациент счастлив, потому что стал отлично видеть, а специалист испытывает профессиональное удовлетворение от того,

что смог добиться такого результата. Получив стабилизацию прогрессирующей миопии на фоне ношения специальной контактной коррекции, я иногда думаю о том, что не всегда очевидно, кто больше доволен эффектом: врач или родители.

– Сегодня тема управления прогрессирующей миопией привлекает внимание врачей, пациентов и индустрии. В своих выступлениях вы затрагиваете чувствительные вопросы маркетингового продвижения, не всегда в интересах пациентов. Как вы считаете, возможен ли в этом поле этичный маркетинг со стороны производителя или это утопия?

– «К пациенту стоит относиться так, как если бы на его месте был близкий человек», – это утверждение должно быть несущей конструкцией в профессии врача. Я не скрываю свою аффилированность с компанией «Окей Вижен», наоборот, подчеркиваю ее. На мой взгляд, основная проблема науки в СССР и России – это дефицит исследований с практической направленностью, так называемая наука на полку. В «Окей Вижен» нам удалось сделать глубокую интеграцию между наукой, клиникой и производством. Такая организация процессов позволяет отработать гипотезы, отобрать среди них наиболее перспективные и получить качественный продукт. Производителям и врачам стоит



помнить о том, что пациенты рано или поздно распознают лукавство (скажу мягко) врача и производителя, желающих выдать желаемое за действительное, и отказываются от этих услуг и продуктов. Кредит доверия конечен. Поэтому у меня вызывают недоумение прецеденты, когда известные офтальмологи, сторонники доказательной медицины, предлагают своим пациентам только один тип линз, которые, с их слов, помогают всем. Едва ли такая тактика в интересах пациентов. Сегодня, в условиях изобилия научно-обоснованных оптических методов контроля миопии, задача врача – предложить оптимальный метод замедления роста глаза с учетом предпочтений ребенка и возможностей родителей.

– В финале вашего доклада по миопии высокой степени на «Дне зрения – 2024» прозвучал вопрос к залу об использовании специалистами центильных кривых длины глаза. Лишь около 7% сидящих в зале докторов ответили, что используют центильные диаграммы в своей работе. Какие преимущества этого инструмента видите вы для врача и пациента?

– Использование центильных диаграмм в разы упрощает анализ и интерпретацию данных аксиальной длины. Кривые роста глаза аналогичны тем, что давно используют в своей практике педиатры

для измерения и сопоставления с нормой показателей роста, веса, окружности головы и т.д. Этот инструмент помогает нам на каждом этапе ведения пациента с прогрессирующей миопией. На первичном приеме мы можем определить, на какой центильной кривой находится значение длины глаза конкретного ребенка, и прогнозировать риск развития миопии высокой степени. Анализируя изменение траектории кривой роста аксиальной длины в динамике, офтальмологи могут оценивать эффективность лечения. Другими словами, с помощью центильных диаграмм мы можем контролировать миопию.

В этот процесс с удовольствием вовлекаются и родители, так как использование кривых роста глаза помогает пониманию, насколько эффективно назначенное лечение для их ребенка. И, наконец, использование центильных диаграмм позволяет нам обеспечить преемственность при передаче наших пациентов в руки рефракционных хирургов.

– Александр Владимирович, что вы думаете о роли врача и оптометриста в подборе ортокератологических линз?

– Думай не думай, а ответ на этот вопрос прописан в приказе Минздрава 902н, который регламентирует функции офтальмолога и оптометриста в кабинетах простой и сложной коррекции зрения.



Ортокератология относится к инвазивным методам контроля миопии, так как линзы обратной геометрии воздействуют на эпителий роговицы. Существуют четкие показания и противопоказания к использованию метода. В ортокератологии оптометрист выполняет часть диагностических и манипуляционных процедур и является правой рукой офтальмолога, который несет ответственность за диагноз, принятые клинические решения и результат. В последнее время некоторые производители высказывают мысль, что подбор ортолинз очень прост и может осуществляться оптометристом без участия офтальмолога, но я бы хотел предостеречь оптометристов от этого пути. Мы специально организовали круглый стол в рамках конференции, чтобы акцентировать внимание специалистов на этой теме, и, несмотря на жаркие дискуссии, в итоге участники пришли к однозначному выводу, что подбор ортокератологических линз относится к врачебным процедурам.

– **Что бы вы посоветовали начинающему ортокератологу в начале пути?**

– Прежде всего, оставаться врачом и критически относиться к продуктам производителей.

– **Александр Владимирович, остался блиц-опрос. Что предпочитаете: учить или учиться?**

– И то и другое, без самообразования нельзя научить других.

– **Тема лекции на выбор: миопия или астигматизм?**

– Астигматизм.

– **Что сложнее: менеджмент или научная деятельность?**

– Менеджмент.

– **Назовите три признака профессионализма?**

– Высокий уровень коммуникативных навыков, понимание, что в сложных случаях не стыдно обратиться к «помощи друга», развитое клиническое мышление.

– **Три причины посетить 15-й, юбилейный, симпозиум «Рефракционные чтения – 2024»?**

– Сложная, дискуссионная тема; встречи с коллегами; возможность выступить с докладом и проявить себя.

– **Александр Владимирович, большое вам спасибо, что нашли время ответить на вопросы редакции и дали возможность опубликовать интервью на страницах журнала.**

Будем ждать следующей встречи с вами и проектом «День Зрения – 2025» в г. Грозном!

Интервью подготовила и провела Катерина Шибалко