



Contamac®

ВАШИ ПАЦИЕНТЫ ДОСТОЙНЫ ЛУЧШЕГО

здоровье роговицы, острота зрения и комфорт

Выбирайте материалы Optimum GP для широкого диапазона кислородопроницаемости.

OPTIMUM
COMFORT

Средняя
Кислородопроницаемость

OPTIMUM
EXTRA

Высокая
Кислородопроницаемость

OPTIMUM
EXTREME

Высокая
Кислородопроницаемость

OPTIMUM
INFINITE

Гипер
Кислородопроницаемость

Они идеально подходят для склеральных, мультифокальных, торических, кератоконусных и ортокератологических дизайнов линз.



«The EYE GLAZ»
No. 1 (129), Vol. 22, 2020

DOI: <https://doi.org/10.33791/2222-4408-2020-1>
Medical Research and Practice Journal.

The journal is indexed by the Higher Attestation Commission (VAK) of the Republic of Uzbekistan and is included in the Russian Science Citation Index database (RSCI).

ISSN 2222-4408; ISSN online 2686-8083

Registered in the Federal Service for monitoring communications, information technology and mass communications (Roscomnadzor).

Registration number ПИ № ФС77-74742 on 29 of December, 2018

Founder: Private Educational Institution of Additional Professional Education «Academy of Medical Optics and Optometry».

Managing Editor

T.Yu. Kluvaeva, Ph.D.

Science Editor

O.M. Velichko, Ph.D.

Translator

R.V. Tahaveev

Advertising and Distribution:

Tel. for advertising proposals:
+7 (925) 042-08-80 (Yulia Ryzhkova).

Editorial staff is not responsible for the content of advertising materials and has not possibilities to return manuscripts.

Reprint and any reproduction of materials and illustrations from the journal «The EYE GLAZ» is possible only on permission of the editorial staff.

The publication date for the journal is March 2020.

© «The EYE GLAZ», 2020
Circulation 1000 copies.

Published by the LLC «Publishing House «APRIL».

Editorial Office address:

125438 Moscow, Mikhalkovskaya str., 63/4, Russian Federation.
Tel.: +7 (495) 602-05-52, additional 1505
E-mail: glaz@ramoo.ru

Publishing House address:

107023 Moscow, Zhuravleva square, build. 10, office 202.
Tel.: +7 (495) 640-32-24
E-mail: aprilpublish@mail.ru

Printed by «CAPITAL PRESS».
111024 Moscow, Shosse Entusiastov str., 11A, build.1

EDITORIAL BOARD

Editor-in-Chief

A.V. Myagkov, Med.Sc.D., Professor, Director of National Myopia Institute, Moscow, Russia.

Assisting Editor

N.A. Pozdeeva, Med.Sc.D., Director, Cheboksary branch of S. Fyodorov Eye Microsurgery National Medical Research Center, Cheboksary, Russia.

Editorial Council

S.E. Avetisov, Med.Sc.D., Professor, Member 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.

A.-G.D. Aliev, Med.Sc.D., Professor, Head of Ophthalmology Department, Dagestan State Medical Academy, Makhachkala, Russia.

M.V. Budzinskaya, Med.Sc.D., Professor, Deputy Director for Science, Scientific Research Institute of Eye Diseases, Moscow, Russia.

T.V. Gavrilova, Med.Sc.D., Professor, Head of Ophthalmology Department, Perm State Medical University, Perm, Russia.

V.P. Elichev, Med.Sc.D., Professor, Head of Glaucoma Department, Scientific Research Institute of Eye Diseases, Moscow, Russia.

A.V. Zolotarev, Med.Sc.D., Professor, Head of Ophthalmology Department, Samara State Medical University, Samara, Russia.

N.V. Ivanova, Med.Sc.D., Professor, Head of Ophthalmology Department, Medical Academy of V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russia.

M.A. Kovalevskaya, Med.Sc.D., Professor, Head of Ophthalmology Department, Voronezh State Medical University, Voronezh, Russia.

S.A. Korotkikh, Med.Sc.D., Professor, Head of Ophthalmology Department, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia.

D.Yu. Maichuk, Med.Sc.D., Professor, Head of Therapy Department, S. Fyodorov Eye Microsurgery National Medical Research Center, Moscow, Russia.

E.Yu. Markova, Med.Sc.D., Professor, Head of the Department of Microsurgery and functional rehabilitation of children's eye, S. Fyodorov Eye National Medical Research Center, Moscow, Russia.

N.P. Pashtaev, Med.Sc.D., Professor, Deputy Director for Science, Cheboksary branch of S. Fyodorov Eye National Medical Research Center, Cheboksary, Russia.

O.V. Proskurina, Med.Sc.D., Research Officer, Department of Pathology of Refraction, Binocular Vision and Ophthalmoergonomics, Moscow Helmholtz National Medical Research Center of Eye Diseases, Moscow, Russia.

A.Yu. Slonimskiy, Med.Sc.D., Professor, Moscow Eye Clinic, Moscow, Russia.

Yu.B. Slonimskiy, Med.Sc.D., Professor, Department of Ophthalmology, Russian Medical Academy of Postgraduate Education, Department of Ophthalmology Moscow, Russia.

V.V. Strakhov, Med.Sc.D., Professor, Head of Ophthalmology Department, Yaroslavl State Medical University, Yaroslavl, Russia.

E.P. Tarutta, Med.Sc.D., Professor, Head of Department of Pathology of Refraction, Binocular Vision and Ophthalmoergonomics, Moscow Helmholtz National Medical Research Center of Eye Diseases, Moscow, Russia.

F.A. Bakhritdinova, Med.Sc.D., Professor, Department of Ophthalmology, Tashkent Medical Academy, Tashkent, Uzbekistan.

Daddi Fadel, DOptom, FSLs, FBCLA, President of Euro & Austral-Asian Scleral Lens Academy (EASLA), Rome, Italy.

Carmen Abesamis-Dichoso, DOptom, FIACLE, CEO of Abesamis Eye Clinic, Manila, Philippines.

«The EYE ГЛАЗ»

Номер 1 (129), том 22, 2020 год

DOI: <https://doi.org/10.33791/2222-4408-2020-1>

Научно-практическое издание.

Журнал включен в Перечень ВАК

Республики Узбекистан и в систему

Российского индекса научного цитирования (РИНЦ).

ISSN 2222-4408; ISSN online 2686-8083

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

Учредитель: Негосударственное образовательное частное учреждение дополнительного профессионального образования «Академия медицинской оптики и оптометрии» (НОЧУ ДПО «Академия медицинской оптики и оптометрии»).

Выпускающий редактор

к.м.н. Ключаева Т.Ю.

Научный редактор

к.м.н. Величко О.М.

Перевод

Тахавеев Р.В.

Реклама и распространение:

С предложениями о размещении рекламы звонить по телефону: +7 (925) 042-08-80 (Юлия Рыжкова).

Редакция не несет ответственности за содержание рекламных материалов и не имеет возможности возвращать рукописи.

Перепечатка и любое воспроизведение материалов и иллюстраций из журнала «The EYE ГЛАЗ» возможны только с письменного разрешения редакции.

Дата выхода журнала: март 2020.

© «The EYE ГЛАЗ», 2020

Тираж 1000 экз.

Журнал изготовлен

в ООО «Издательство «АПРЕЛЬ».

Адрес редакции:

125438 Москва, ул. Михалковская, д. 63Б,

стр. 4.

Тел.: +7 (495) 602-05-52, доб. 1505

E-mail: glaz@ramoo.ru

Адрес издательства:

107023 Москва, площадь Журавлева, д. 10,

офис 202.

Тел.: +7 (495) 640-32-24

E-mail: aprilpublish@mail.ru

Отпечатано в типографии «CAPITAL PRESS».

111024 Москва, Ш. Энтузиастов, д. 11А,

корп. 1.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор

Мягков Александр Владимирович, д.м.н., профессор, директор Национального института 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.

Редакционный совет

Аветисов Сергей Эдуардович, д.м.н., профессор, академик РАН, научный руководитель ФГБНУ «НИИ глазных болезней», заведующий кафедрой глазных болезней Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова, Москва, Россия.

Алиев Абдул-Гамид Давудович, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой офтальмологии с курсом усовершенствования врачей ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Махачкала, Россия.

Будзинская Мария Викторовна, д.м.н., профессор, заместитель директора по научной работе ФГБНУ «НИИ глазных болезней», Москва, Россия.

Гаврилова Татьяна Валерьевна, д.м.н., профессор, заведующая кафедрой офтальмологии ФГБОУ ВО ПГМУ им. акад. Е.А. Вагнера Минздрава России, Пермь, Россия.

Еричев Валерий Петрович, д.м.н., профессор, руководитель отдела глаукомы ФГБНУ «НИИ глазных болезней», Москва, Россия.

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

Иванова Нанули Викторовна, д.м.н., профессор, заведующая кафедрой офтальмологии Медицинской академии им. С.И. Георгиевского ФГАУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», Симферополь, 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, заведующий 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 офтальмоэргномики ФГБУ «НМИЦ ГВ 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 кафедры офтальмологии ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, Москва, Россия.

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

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

Иностранные члены редакционного совета

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

Фадель Дадди, доктор оптометрии, президент Евро-Австралийско-Азиатской академии специалистов по склеральным линзам, Рим, Италия.

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

Editorial	5
Original Articles	
<i>Korepanov A.V., Lyalin A.N., Zazhogina A.D., Pchelnikova T.A., Ivanova A.A.</i> Acquired myopia in the context of the theory of adaptation and the results of its primary prevention in elementary school by optical kinesiotherapy	7
<i>Naumova E.M., Titarenko E.M.</i> Wavefront aberrations in children with different types of amblyopia	14
<i>Kravchuk S.Yu., Zhabina O.A.</i> Ortho-k lenses fitting in patients with “non-typical” corneas	22
<i>Bashkatova I.A., Shchigareva S.O., Goryainov V.S., Gromakina E.V.</i> Purtscher-like retinopathy in the setting of acute pancreatitis (clinical case)	30
Reviews	
<i>Myagkov A.V., Karamyshev P.B.</i> Revisiting the influence of accommodation and accommodation disorders on the process of development and progression of myopia (literature review)	34
Technologies	
<i>Eddleston Mark</i> Optimum Infinite is a new era of oxygen permeability material for contact lenses	44
<i>Shilova T.Yu.</i> Laser vision correction technologies: from simple to complex	48
Workshop	
<i>Kolchenko O.V.</i> Presbyopia correction using multifocal contact lenses (through the example of Biofinity Multifocal)	51
Discussion Club	58
Literature Guide	63
Medicine and Law	66
News: What? Where? When?	69

От редакции	5
Оригинальные статьи	
<i>Корепанов А.В., Лялин А.Н., Зажогина А.Д., Пчельникова Т.А., Иванова А.А.</i> Приобретенная миопия в свете теории адаптации и результаты ее первичной профилактики в начальных классах методом оптической кинезиотерапии	7
<i>Наумова Е.М., Титаренко Е.М.</i> Состояние волнового фронта у детей с различными видами амблиопии	14
<i>Кравчук С.Ю., Жабина О.А.</i> Подбор ортокератологических кастомизированных контактных линз у пациентов с «нетипичной» роговицей	22
<i>Башкатова И.А., Щигарева С.О., Горяинов В.С., Громакина Е.В.</i> Пурчеровидная ретинопатия на фоне острого панкреатита (клинический случай)	30
Обзор литературы	
<i>Мягков А.В., Карамышев П.Б.</i> К вопросу о влиянии аккомодации и аккомодационных нарушений на процесс формирования и прогрессирования миопии (обзор литературы)	34
Технологии	
<i>Эддлстон Марк</i> Материал Optimum Infinite – новая эра кислородопроницаемости для контактных линз	44
<i>Шилова Т.Ю.</i> Технологии лазерной коррекции зрения: от простого к сложному	48
Практикум	
<i>Кольченко О.В.</i> Коррекция пресбиопии мультифокальными контактными линзами (на примере Biofinity Multifocal)	51
Дискуссионный клуб	58
Литературный гид	63
Медицина и закон	66
Что? Где? Когда?	69

Уважаемые коллеги!



«Никогда не разговаривайте с неизвестными...» Есть много всяких причин написать хорошую статью в известный научный журнал, журнал с историей и хорошим рейтингом... Желательно – в Scopus, а лучше в Web of Science. У большинства моих коллег такое желание есть. Связано оно с индексом цитирования, с тем, как он устроен. Интерес к хорошим журналам связан и с тем, что редакционный комитет выбирает нужный рабочий контент. Высокие стандарты обеспечивают качество информации, которое очень важно для поддержки Вашей личной истории и имени в науке. В 1960 годах Юджин Гарфилд (Dr. Eugene Garfield) представил сеть ссылок как живую научную сеть и более того – сеть ученых в области естественных, общественных, гуманитарных наук и искусства. Эта глобальная сеть лучших в мире исследований охватывала различные дисциплины, страны, языки и терминологию за большой период времени. Точно были проанализированы литературные источники, чтобы выявить важные идеи и инновации. Узлы такой сети были завязаны на самих исследователях и идеях, которые уже были опубликованы. Нити коммуникаций – это и были ссылки на статьи с близкими и более ранними похожими концепциями для поиска своего оригинального пути к новым горизонтам.

В дверь постучали и пришли новые IT-технологии старого смысла... Но осталась задача выбрать гениальные научные решения с абсолютной новизной в контакте с учеными, которые занимаются близкими проблемами... И 7 000 научных организаций связаны с этим ресурсом, 250 дисциплин, более 1 биллиона цитирований, которые приведут вас к более чем 1 900 оригинальным исследованиям... Сейчас появились другие ресурсы, но великое содержание коммуникаций исследователей, заложенных Юджином Гарфилдом, остаётся востребованным и сегодня.

Больше причин не писать научную статью в неизвестном журнале, который ещё не заработал свой собственный рейтинг... «Никогда не разговаривайте с неизвестными...» Но мы давно знаем «Глаз», он уже был, и ранее мы там печатали свои статьи с большим удовольствием. Теперь журнал обновлён, и вскоре он войдёт в известные рейтинги благодаря нашим коммуникациям и высокому качеству продукта. Мы обещаем создать лучшую коллекцию наших оригинальных работ в назидание потомкам...

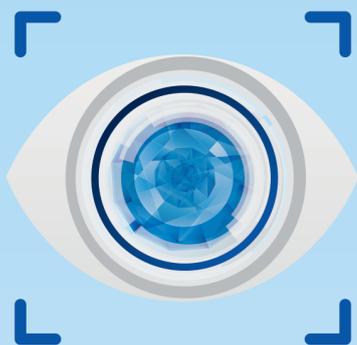
«...Пройдя мимо скамьи, на которой помещались редактор и поэт, иностранец покосился на них, остановился и вдруг уселся на соседней скамейке, в двух шагах от приятелей.

“Немец”, – подумал Берлиоз.

“Англичанин, – подумал Бездомный, – ишь, и не жарко ему в перчатках”...»

*Проф. М.А. Ковалевская,
врач и писатель М.А. Булгаков*

БЕСПЛАТНАЯ ОНЛАЙН-КОНФЕРЕНЦИЯ



ДЕНЬ ЗРЕНИЯ

20/20

Уважаемые коллеги, партнеры, друзья!

Приглашаем вас принять участие в работе VII образовательного проекта «День зрения-2020», который состоится 13-15 мая 2020 года.

Исключительно положительные отзывы о новом формате «on/off-line» прошедшего «Дня зрения-2019» воодушевили нас на его продолжение. Уникальная возможность погрузиться в работу конференции в удобное время из дома или с рабочего места позволит участникам приобрести новые знания и навыки.

Для вашего комфорта вы можете выбрать:

- **off-line:** редкая возможность прямого общения с докладчиками, коллегами; работа в мастер-классах; активный отдых после конференции в отеле «HELIOPARK Lesnoy»;
- **on-line:** удаленное, но полноценное участие в конференции из дома или с рабочего места, возможность задать вопрос докладчику в режиме реального времени.

Место проведения: отель «HELIOPARK Lesnoy».

Более полная информация на сайте eyeconf.ru

Off-line регистрация на конференцию осуществляется

по телефону +7(495) 602-05-51 доб. 1510 или +7-925-042-08-80

On-line регистрация на конференцию «День зрения-2020» проводится на сайте: www.eyeconf.ru



сайт отеля «HELIOPARK Lesnoy»

13 - 15 мая 2020



РАМОС
АКАДЕМИЯ
МЕДИЦИНСКОЙ
ОПТИКИ И ОПТОМЕТРИИ



ФГБНУ «Научно-исследовательский институт глазных болезней»

УДК 617.753.2: 616-08-039.71

Приобретенная миопия в свете теории адаптации и результаты ее первичной профилактики в начальных классах методом оптической кинезиотерапии

А.В. Корепанов, кандидат медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой офтальмологии¹;

А.Н. Лялин, кандидат медицинских наук, врач-офтальмолог²;

А.Д. Зажогина, врач-офтальмолог¹;

Т.А. Пчельникова, старший лаборант кафедры офтальмологии¹;

А.А. Иванова, врач-ординатор¹.

¹ФГБОУ ВО «Ижевская государственная медицинская академия» Минздрава РФ, Российская Федерация, 426034, Ижевск, ул. Коммунаров, д. 281;

²БУЗ УР «Республиканская офтальмологическая клиническая больница» Минздрава УР, Российская Федерация, 426009, Ижевск, ул. Ленина, д. 98а.

Конфликт интересов отсутствует.

Авторы не получали финансирование при проведении исследования и написании статьи.

Для цитирования: Корепанов А.В., Лялин А.Н., Зажогина А.Д., Пчельникова Т.А., Иванова А.А. Приобретенная миопия в свете теории адаптации и результаты ее первичной профилактики в начальных классах методом оптической кинезиотерапии. The EYE ГЛАЗ. 2020;1:7-12. DOI: 10.33791/2222-4408-2020-1-7-12

Цель. С позиции теории адаптации рассмотреть особенности развития приобретенной миопии (ПМ) и оценить эффективность ее первичной профилактики у младших школьников методом оптической кинезиотерапии (ОКТ) с применением комплектов оптических тренажеров «Зеница» (ООО «Зеница», международный патент WO 95/31743).

Материал и методы. В свете теории адаптации ПМ логично рассматривать как результат пассивной адаптации зрительной системы (ЗС) при неблагоприятном формате ее работы в режиме близкого зрения. Поэтому основной задачей профилактических мероприятий по миопии является повышение ее адаптивных возможностей к неблагоприятным условиям зрительной работы до уровня индивидуальной адекватности к ним.

Под наблюдением в течение двух учебных лет, начиная с первого класса, находилось 48 школьников (96 глаз) с эмметропической рефракцией. В основной группе наблюдали 23 ребенка, которые за период наблюдения получили 5 курсов ОКТ. В группе сравнения (25 детей) профилактического лечения не проводили.

Результаты. По окончании двухлетнего периода наблюдений в основной группе школьников усиления рефракции не отмечено, в то время как в группе сравне-

ния развилась миопическая рефракция на 8 (8%) глазах. В основной группе в результате оптических тренировок запасы относительной аккомодации (ЗОА) увеличились в среднем на $3,5 \pm 0,36$ дптр ($p < 0,001$), а в группе сравнения при лишь естественном развитии ЗОА улучшились в среднем всего на $1,2 \pm 0,48$ дптр ($p < 0,001$).

В результате коррекции адаптивного ресурса ЗС тренировками с применением оптических тренажеров устойчивостью зрительного восприятия (УЗВ) к гиперметропическому ретинальному дефокусу (ГРД) в основной группе повысилась в среднем на 38%, а ширина расхождения кривых графика возросла в среднем на 4,0 дптр. За аналогичный период вследствие одного лишь естественного развития ЗС у школьников группы сравнения УЗВ к ГРД увеличилась всего в среднем на 10%, а ширина расхождения кривых графика увеличилась только на 0,75 дптр.

Заключение. Коррекция адаптивных ресурсов ЗС младших школьников методом ОКТ способствует их увеличению до уровня адекватности формату зрительной работы в ходе учебного процесса и тем самым позволяет предотвратить риски развития миопии.

Ключевые слова: миопия, адаптивный ресурс, пассивная адаптация, гиперметропический дефокус, оптические тренажеры, устойчивость зрительного восприятия.

Acquired myopia in the context of the theory of adaptation and the results of its primary prevention in elementary school by optical kinesiotherapy

A.V. Korepanov, Ph.D., Associate Professor, Head of the Ophthalmology Department¹;

A.N. Lyalin, Ph.D., ophthalmologist²;

A.D. Zazhogina, ophthalmologist²;

T.A. Pchelnikova, senior laboratory technician of the Ophthalmology Department¹;

A.A. Ivanova, resident¹.

¹FSBEI of Higher Education, Izhevsk State Medical Academy, Ministry of Health of the Russian Federation, 281 Kommunarov St., Izhevsk, 426034, Russian Federation;

²BHI UR "Republican ophthalmological clinical hospital MH UR", 98a, Lenina St., Izhevsk, 426009, Russian Federation.

Conflicts of Interest and Source of Funding: none declared.

For citations: Korepanov A.V., Lyalin A.N., Zazhogina A.D., Pchelnikova T.A., Ivanova A.A. Acquired myopia in the context of the theory of adaptation and the results of its primary prevention in elementary school by optical kinesiotherapy. The EYE GLAZ. 2020;1:7-12. DOI: 10.33791/2222-4408-2020-1-7-12

Purpose. To analyze the acquired myopia (AM) development features from the perspective of the adaptation theory and to evaluate the effectiveness of its primary prevention in elementary school children using the optical kinesiotherapy (OKT) method with Zenica optical simulators sets (Zenica LLC, international patent number WO 95/31743).

Material and methods. Acquired myopia can be considered as the result of passive adaptation of the visual system (VS) in case its operation is inadequate in near vision, according to the theory of adaptation. Therefore, the main goal of myopia preventive measures is to increase the visual system's adaptive capabilities to adverse visual work conditions to the adequate level.

48 schoolchildren (96 eyes) with emmetropic refraction were observed during two academic years, starting from the first grade. There were 23 children in the main group who underwent 5 courses of OKT during the observation period. Preventive treatment was not carried out for children in the comparison group (25 children).

Results. There was no change in refraction in the main group by the end of the two-year observation period, while myopic refraction increased in 8 (8%) eyes in the comparison

group. Positive-relative accommodation (PRA) increased by an average of 3.5 ± 0.36 D ($p < 0.001$) in the main group as a result of treatment, while in the comparison group its values improved on average by only 1.2 ± 0.48 D ($p < 0.001$) as a result of the natural PRA development.

The stability of visual perception (SVP) to hyperopic retinal defocus (HRD) increased by an average of 38%, and width of the divergence of the graph's curves increased average of 4.0 D as a result of the visual system adaptive resource correction using optical simulators in the main group. The SVP to HRD increased only by an average of 10%, and the width of the divergence of the graph's curves increased by 0.75 D in schoolchildren of the comparison group over the same period, due natural development of the visual system.

Conclusion. Correction of the adaptive resources of visual system in elementary school students by OKT helps increase adaptive resources to an adequate level during the educational process, which helps prevent the risks of myopia.

Keywords: myopia, adaptive resource, passive adaptation, hyperopic defocus, optical simulators, stability of visual perception.

Актуальность. Приобретенная миопия (ПМ) имеет выраженную тенденцию к неуклонному росту среди учащихся по мере увеличения образовательного стажа. При этом основной группой риска по развитию ПМ являются учащиеся начальных классов. Недостаточная эффективность проводимых в настоящее время профилактических и лечебных мероприятий по ПМ, а также возрастающая социальная значимость данной проблемы не может не вызывать озабоченности во всех цивилизованных странах мира. Так, если за рубежом еще недавно говорили только о пандемии миопии, то уже сейчас высказывается мысль о том, что «близорукость станет нормой для детей по всему миру» [1]. При этом у детей близоруких родителей ПМ развивается в 3-7 раз чаще, чем у школьников без наследственной предрасположенности к ней [2]. И все же своевременные профилактические мероприятия по миопии, проведенные в первые годы обучения, могут оказать решающее значение на процесс рефрактогенеза в будущем. В свою очередь, эффективность профилактики и лечения ПМ напрямую зависит от их патогенетической направленности.

В настоящее время большинством офтальмологов мира признается, что ПМ является результатом адаптивных реакций глаз к напряженной работе в режиме близкого зрения. Однако в оценке количества и качества триггерных (побудительных) механизмов стимулирования исполнительных адаптивных реакций такого единодушия нет. Поскольку ПМ рассматривается как продукт адаптации зрительной системы к неблагоприятному формату ее работы, по нашему мнению, основой для взаимопонимания офтальмологов, оптометристов и физиологов может

стать теория адаптации, позволяющая обеспечить патогенетически ориентированный подход к проблеме ПМ.

Известно, что существуют два основных вида адаптации: активная и пассивная [1].

1. Активная адаптация направлена на сохранение информационного, структурного и метаболического гомеостаза за счет улучшения продуктивности функционирования, повышения работоспособности и адаптивных возможностей органов и систем. Очень важно иметь в виду то, что активная адаптация позволяет сохранить видовую специфичность.

2. Пассивная адаптация осуществляется за счет метаболических и структурных изменений, сопровождающихся нарушением морфофункциональных отношений, снижением работоспособности и активных запасов адаптации. Истощение адаптивных реакций приводит к тому, что процесс пассивной адаптации может принимать патологический характер.

Одним из основных и наиболее изученных в эксперименте триггерных механизмов исполнительных реакций регуляции процесса рефрактогенеза является автономный ретинальный дефокус (РД) [4-6]. При этом миопический ретинальный дефокус (МРД) сдерживает темпы роста глазного яблока, напротив, гиперметропический ретинальный дефокус (ГРД) вызывает ускоренное увеличение переднезадней оси (ПЗО). Однако результаты экспериментальных исследований на животных с их несовершенной системой бинокулярного восприятия отнюдь не исключают, помимо РД, активного участия в регуляции рефрактогенеза [7] иных пусковых механизмов исполнительных реакций, свойственных только современному человеку.

В частности, клинические наблюдения показывают, что наличие периферического МРД на глазах эметропов в форме сжатого эллипсоида далеко не всегда предотвращает развитие миопии, как и не останавливает прогрессирования ПМ наличие МРД при осевой близорукости. Не препятствует усилению рефракции и уменьшение величины ГРД во время работы в режиме близкого зрения при прогрессирующей миопии по мере увеличения ПЗО глаза и снижения потребности в аккомодации.

Более того, процесс постнатальной эметропизации, регулируемый видом ретинального дефокуса, с началом активного образовательного процесса и резким увеличением аккомодационно-конвергентных нагрузок сменяется значительным ростом количества близоруких учеников по мере увеличения учебного стажа. Проводимые же клинические исследования патогенеза приобретенной миопии дают основание рассматривать интенсивные аккомодационные и конвергентные напряжения в качестве важных побудительных механизмов, стимулирующих усиление рефракции современных школьников [8-12].

Не предотвращает развития осевой приобретенной миопии и МРД, возникающий при появлении ложной близорукости, которая зачастую рассматривается как причина ПМ. Вероятно, поэтому предлагаются методы профилактики и лечения ПМ, направленные на фармакологическую релаксацию спазмированной цилиарной мышцы либо на стимуляцию аккомодации вдаль [13, 14].

С позиции же теории адаптации гипертонус цилиарной мышцы (ЦМ), вплоть до спазма аккомодации, определяется как один из симптомов хронического зрительного утомления (ХЗУ) зрительной системы наряду с астенопическими жалобами, слабостью аккомодации, нарушением бинокулярного взаимодействия и корковой нейродинамики [15]. А ХЗУ по своей сути является состоянием зрительной системы, возникающим в результате истощения ее активного адаптивного ресурса и характеризующимся превалированием адаптивных реакций пассивного типа. Именно поэтому ХЗУ требует к себе пристального внимания офтальмологов и проведения мероприятий, направленных на компенсацию имеющегося утомления. Основной же целью профилактических и лечебных мероприятий по миопии у школьников, исходя из теории адаптации, должно быть активное повышение уровня естественных адаптивных возможностей ЗС до состояния адекватности неблагоприятному формату работы в режиме близкого зрения и ускорение компенсаторных процессов при ХЗУ.

Среди современных способов профилактики и лечения ПМ, по нашему мнению, своей патогенетической ориентированностью выделяются регулярные физические упражнения, спортивные игры [16-17] и способы оптической кинезиотерапии (ОКТ) с применением оптических тренажеров «Зеница» и аппаратов серии «Визотроник» [18-22].

Поскольку учебные заведения являются средой повышенного риска по развитию миопии, особенно в младших классах, большой интерес представляют результаты ОКТ, осуществляемой непосредственно в школьных условиях.

Цель исследования: с позиции теории адаптации рассмотреть особенности развития приобретенной миопии и оценить эффективность её первичной профилактики у младших школьников методом ОКТ с применением комплектов оптических тренажеров «Зеница».

Материал и методы

Под наблюдением в течение двух учебных лет, начиная с 1 класса обучения, находилось 48 учащихся (96 глаз) с эметропической рефракцией, сформированных в две группы случайным образом. При офтальмологическом обследовании в медико-педагогическом центре общеобразовательной школы проводили анкетирование, визометрию, офтальмоскопию, определение рефракции глаз субъективным и скиаскопическим методами. Запасы относительной аккомодации (ЗОА) определяли по методу Э.С. Аветисова.

Дополнительно определяли бинокулярную устойчивость зрительного восприятия (УЗВ) [23] к гиперметропическому ретинальному дефокусу в режиме дальнего зрения. С указанной целью в пробную оправу помещали сферические отрицательные линзы с шагом -0,5 дптр. С каждой из применяемых линз проверяли бинокулярную остроту зрения (зрительное разрешение) с расстояния 5 м. Силу отрицательных линз увеличивали до -8,0 дптр. Полученные данные усредняли и строили график динамики показателей зрительного разрешения (ЗР), зависящих от силы дефокусирующих линз. При анализе графиков изучали аккомодационную способность зрительной системы при работе в режиме дальнего зрения, оценивали бинокулярную способность противостоять возрастающему гиперметропическому дефокусу при полностью исключенных вергентных напряжениях. Для этого анализировали величину снижения ЗР по мере возрастания силы дефокусирующих линз, а также динамику ширины расхождения кривых графика, свидетельствующей о величине зоны УЗВ на выбранном уровне зрительного разрешения. Указанные показатели, характеризующие УЗВ при различных режимах зрительной работы, позволяют детально, даже в амбулаторных условиях, оценивать уровень адаптивных возможностей зрительной системы в целом, а не только определять работоспособность ЦМ.

Основная группа была определена как с относительно более низким усредненным показателем ЗОА. Группа с несколько более высокими функциональными показателями была установлена как группа сравнения. Основную группу составили 12 девочек и 11 мальчиков, средний возраст которых равнялся $7,27 \pm 0,06$ года. Наследственная предрасположенность к миопии выявлена в 56,5%. ЗОА в данной группе в среднем составили $4,09 \pm 0,36$ дптр.

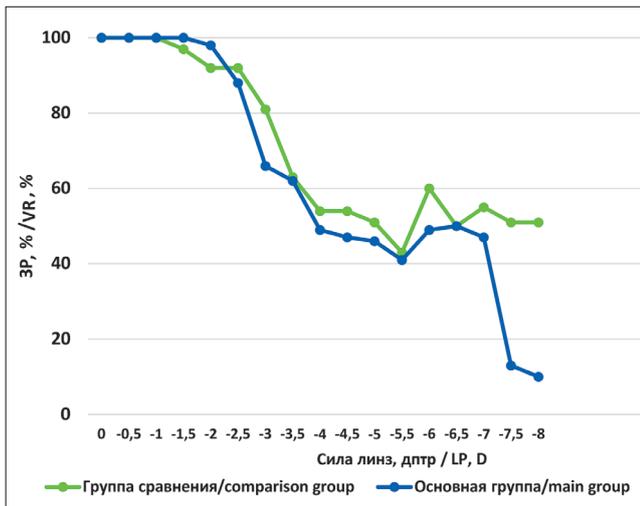


Рис. 1. График динамики показателей зрительного разрешения (ЗР) в зависимости от силы дефокусирующих линз на начало исследования

Fig. 1. Dynamics of visual resolution (VR) indicators depending on the defocusing lenses power (LP- Lens Power) at the beginning of the study

В группу сравнения вошли 25 первоклассников (15 девочек и 10 мальчиков), средний возраст которых равнялся $7,1 \pm 0,08$ года. Наследственная предрасположенность к миопии установлена в 56%. ЗОА в группе сравнения в среднем составили $4,40 \pm 0,33$ дптр.

Как видно из представленных данных, вероятность развития ПМ у более чем половины наблюдаемых первоклассников, имеющих наследственную предрасположенность к ней, оказалась очень высокой в обеих группах.

Графики исходных показателей УЗВ в сравнительном аспекте представлены на *рис. 1* и указывают на то, что величины показателей УЗВ, такие как уровень зрительного разрешения и ширина расхождения кривых графика, в группе сравнения превышали аналогичные показатели школьников из основной группы.

Профилактические тренировки проводили в условиях образовательной школы. Для этого применяли комплекты стереотренажеров «Зеница» разнонаправленного действия. Каждый комплект состоит из двух стереотренажеров с афокальными сферопризматическими линзами оранжевого и синего цветов, помещенных в очковую оправу основаниями друг к другу. Тренажеры в комплекте отличаются расположением разноокрашенных линз в оправе. Курс тренировок состоял из 10 сеансов по 20 минут каждый. Всего за 2 учебных года проведены 5 курсов ОКТ. Механизм действия тренажеров заключается в прямой стимуляции механизмов сдерживания избыточного роста глазного яблока, повышении работоспособности цилиарной и глазодвигательных мышц, совершенствовании бинокулярного взаимодействия глаз, что в целом существенно увеличивает адаптивные возможности ЗС к неблагоприятному формату ее работы. Очень важно, что при оптических упражнениях применяются физиологичные для органа зрения

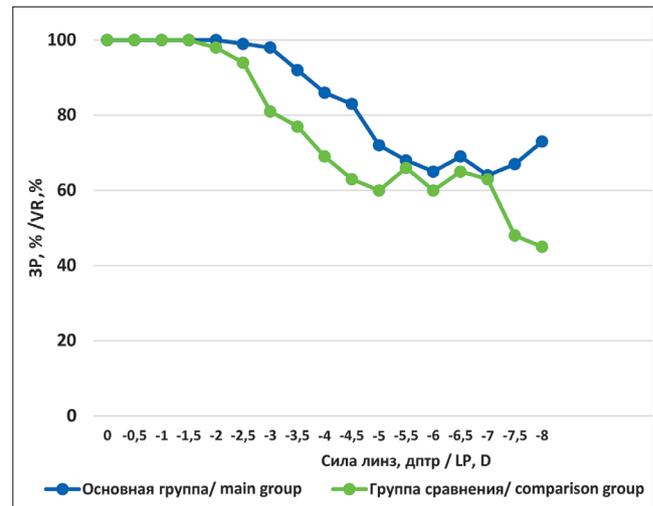


Рис. 2. График динамики показателей зрительного разрешения (ЗР) в зависимости от силы дефокусирующих линз на конец исследования

Fig. 2. Dynamics of visual resolution (VR) indicators depending on the defocusing lenses power (LP- Lens Power) at the end of the study

адаптирующие стимулы, такие как рефлекторная двигательная мышечная активность, цвет и свет. А сам метод ОКТ, заключающийся в оптико-рефлекторной стимуляции нейромышечных структур ЗС, является патогенетически ориентированным и не имеет побочных отрицательных эффектов.

В группе сравнения оптических тренировок не проводили.

Результаты

Спустя 2 года после напряженного учебного процесса офтальмологические обследования показали, что в основной группе детей усиления рефракции не отмечено. В группе сравнения миопическая рефракция развилась у 4 школьников (8 глаз) и составила 8%. Если ЗОА в основной группе детей, проходивших курсы ОКТ, увеличились в среднем на $3,5 \pm 0,36$ дптр ($p < 0,001$), то в группе сравнения вследствие естественного развития ЗОА улучшились в среднем только на $1,2 \pm 0,48$ дптр ($p < 0,001$).

В результате коррекции естественного развития ЗС методом ОКТ в основной группе отмечено существенное улучшение показателей УЗВ (*рис. 2*). Так, величина ЗР повысилась при дефокусе $-2,0$ дптр на 13%; при дефокусе $-4,0$ дптр – на 38%, при дефокусе $-6,0$ дптр – на 38% и при дефокусе $-8,0$ дптр возросла на 6,0%, что в среднем составило 38%.

В то же время в группе сравнения в ходе лишь естественного развития ЗС устойчивость ЗР при дефокусе $-2,0$ дптр повысилась на 9%, при дефокусе $-4,0$ дптр – на 16%, при дефокусе $-6,0$ дптр – на 22%, при дефокусе $-8,0$ дптр отмечено даже ухудшение на 6%, а в среднем улучшение отмечено на 10%.

Таким образом, коррекция темпов естественного развития ЗС методом ОКТ в основной группе позволяет существенно улучшить показатели устойчи-

ности ЗР к увеличивающемуся гиперметропическому дефекту. В то же время в результате естественного развития ЗС показатели устойчивости зрительного разрешения к ГРД в группе сравнения оказались значительно ниже, чем в основной группе (рис. 2). Более того, ширина зоны расхождения кривых графика в основной группе при ЗР равном 80% увеличилась на 2,0 дптр, а при ЗР равном 60% улучшилась на 6,0 дптр. В среднем зона расхождения кривой графика увеличилась на 4,0 дптр. В то же время в группе сравнения ширина зоны расхождения кривых графика при ЗР равном 80% увеличилась всего на 0,5 дптр, а при ЗР равном 60% расширилась на 1,0 дптр, что в среднем составило 0,75 дптр. Таким образом, в группе сравнения в результате одного лишь естественного развития ЗС расширение зоны расхождения кривых в анализируемых точках оказалось значительно менее выраженным, чем в основной группе.

Обсуждение

Как показали результаты исследования, метод ОКТ с применением оптических тренажеров позволяет повысить адаптивный ресурс ЗС и таким образом сохранить процесс норморефрактогенеза в основной группе школьников. В то же время в группе сравнения (более сильной в начале исследования по своим исходным функциональным показателям) отмечено даже усиление рефракции у 8% младших школьников. Как оказалось, естественное развитие ЗС у детей по мере взросления также сопровождается повышением её функциональных показателей, однако при современном формате зрительных нагрузок темпы ее развития могут быть недостаточными для сохранения процесса норморефрактогенеза. Напротив, регулярно применяемые комплексы оптикоректорных упражнений, в частности с применением оптических тренажеров «Зеница», позволяют ускорить темпы естественного развития ЗС и увеличить ее устойчивость к интенсивным зрительным нагрузкам, и тем самым сохранить процесс постнатальной эмметропизации.

Литература

1. Морган Ф. Контроль миопии как грядущая революция в контактной коррекции зрения. Современная оптометрия. 2018;3(113):9-21.
2. Маккалло С., Сандерс К. Миопия у детей в XXI веке. Современная оптометрия. 2016;9(99):39-41.
3. Селье Г. Очерки об адаптационном синдроме. М.: Медгиз; 1960.
4. Smith E., Hung L., Arumugam B. Visual regulation of refractive development: insights from animal studies. Eye. 2014;28(2):180-188. doi: 10.1038/eye.2013.277
5. Hung G.K., Ciuffreda K.J. An incremental retinal-defocus theory of the development of myopia. Comments on Theoretical Biology. 2003;8:511-538. doi: 10.1080/08948550390213120
6. Wallman J., Winawer J. Homeostasis of eye growth and the question of myopia. Neuron. 2004;43:447-468. doi: 10.1016/j.neuron.2004.08.008
7. Агаджанян Н.А., Баевский Р.М., Берсенева А.П. Проблемы адаптации и учение о здоровье. Учебное пособие. М.: РУДН; 2006.

Выводы

1. Изучение проблемы приобретенной миопии с позиции теории адаптации позволяет определить ее как результат пассивных адаптивных реакций, ведущих к потере видовой специфичности зрительной системы, и дать объективную оценку ее социальной значимости для современного общества.

2. Коррекция уровня работоспособности и запасов адаптации зрительной системы младших школьников методом оптической кинезиотерапии способствует ее развитию до уровня устойчивой адекватности к напряженной зрительной работе в ходе учебного процесса. Организация профилактических мероприятий с применением оптических тренажеров «Зеница» не требует больших организационных усилий и материальных затрат.

3. Для повышения эффективности лечебных мероприятий при приобретенной миопии целесообразно комплексное применение нескольких патогенетически ориентированных методов, направленных как на повышение адаптивного ресурса зрительной системы, так и на ускорение компенсаторных процессов при хроническом зрительном утомлении.

4. Стратегия планирования лечебно-профилактических мероприятий по миопии, направленная на увеличение и сохранение активного адаптивного ресурса зрительной системы, предполагает формирование физической культуры зрения детей в современном обществе. Задача значительного снижения количества выпускников школ, имеющих приобретенную миопию, может быть реализована при условии регулярного применения патогенетически ориентированных методов ее профилактики.

Концепция и дизайн исследования: Корепанов А.В., Лялин А.Н.

Сбор и обработка материала: Зажогова А.Д., Иванова А.А.

Статистическая обработка данных: Зажогова А.Д., Пчельникова Т.А.

Написание текста: Лялин А.Н., Корепанов А.В.

Редактирование: Лялин А.Н.

References

1. Morgan Ph. Is myopia control the next contact lens revolution? Modern Optometry. 2018;3(113):9-21. (In Russ.)
2. McCullough S., Saunders K. Childhood myopia in the 21st century. Modern Optometry. 2016;9(99):39-41. (In Russ.)
3. Selye G. Oчерки ob adaptacionnom syndrome [Essays on the adaptation syndrome]. Moscow: Medgiz; 1960. (In Russ.)
4. Smith E., Hung L., Arumugam B. Visual regulation of refractive development: insights from animal studies. Eye. 2014;28(2):180-188. doi: 10.1038/eye.2013.277
5. Hung G.K., Ciuffreda K.J. An incremental retinal-defocus theory of the development of myopia. Comments on Theoretical Biology. 2003;8:511-538. doi: 10.1080/08948550390213120
6. Wallman J., Winawer J. Homeostasis of eye growth and the question of myopia. Neuron. 2004;43:447-468. doi: 10.1016/j.neuron.2004.08.008
7. Aghajanyan N.A., Baevsky R.M., Bersneva A.P. Theory of health and adaptation problems. Student book. Moscow: RUDN; 2006. (In Russ.)

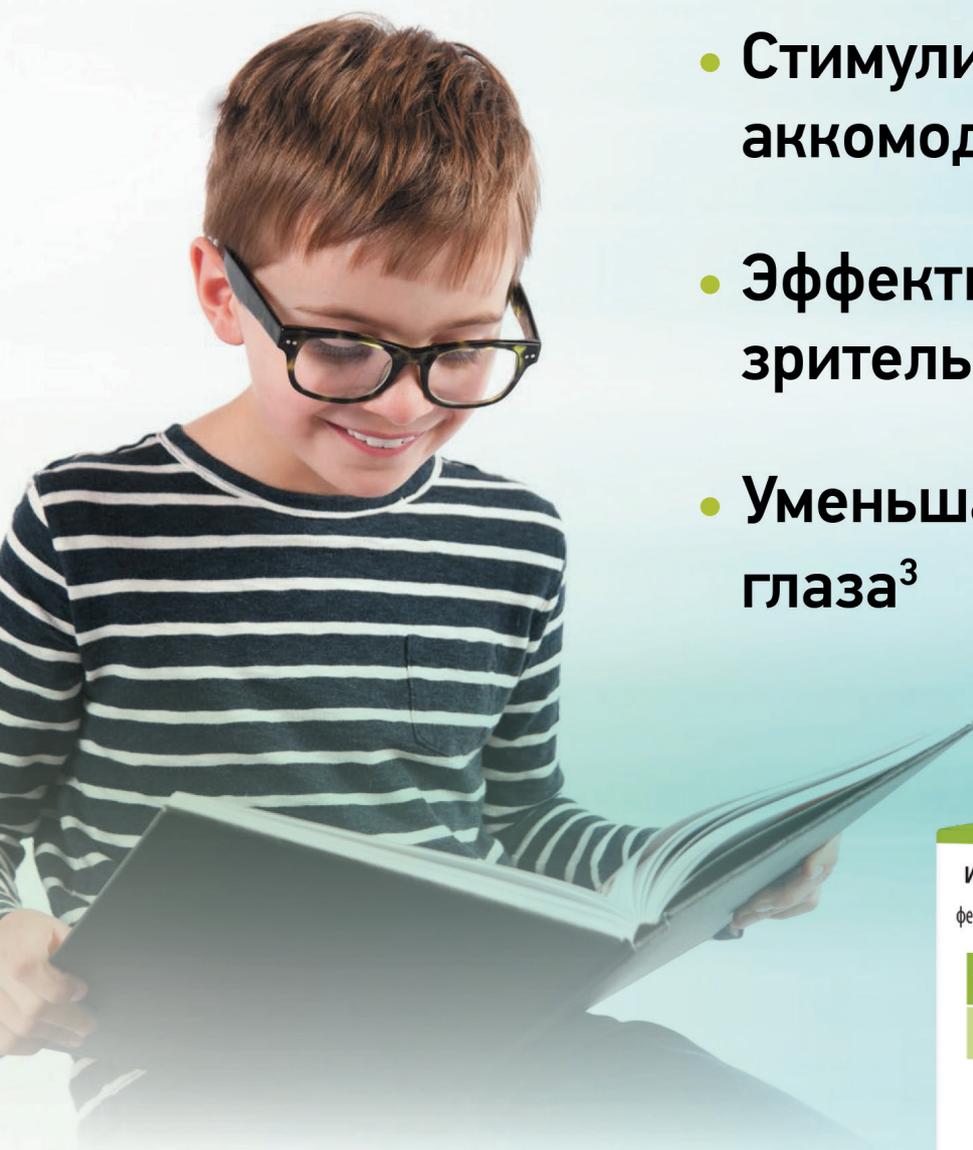
8. Аветисов Э.С. Близорукость. М.: Медицина; 1999.
9. Дашевский А.И. Ложная близорукость. М.: Медицина; 1973.
10. Ковалевская М.А., Мягков А.В., Донкарева О.В. Что заставляет нас с осторожностью идти навстречу пациенту с аметропией? *The Eye Glaz.* 2019;1(125):14-24. doi: 10.33791/2222-4408-2019-1-14-24
11. Страхов В.В., Иомдина Е.Н. Аккомодация: анатомия, физиология, биомеханизмы. В кн.: Катаргина Л.А., ред. Аккомодация. Руководство для врачей. М.: Апрель; 2012: 12-34.
12. Лялин А.Н., Демина А.Д., Корепанов А.В., Жубанов В.А. Особенности бинокулярной устойчивости зрительного восприятия к гиперметропическому ретинальному дефокусу в режиме дальнего зрения, и эффективность ее коррекции методом оптической кинезиотерапии тренажерами «Зеница» у младших школьников. *Современные технологии в офтальмологии.* 2019;3(28):130-132.
13. Воронцова Т.Н., Бржеский В.В. К вопросу об обоснованности применения симпатомиметиков в лечении привычно-избыточного напряжения аккомодации. *Российский офтальмологический журнал.* 2016;9(4):80-85. doi: 10.21516/2072-0076-2016-9-4-80-85
14. Вержанская Т.Ю. Применение атропина для лечения прогрессирующей миопии у детей и подростков. *Вестник офтальмологии.* 2017;3(133):89-97. doi: 10.17116/oftalma2017133389-98
15. Лялин А.Н., Жаров В.В., Кузнецова Г.Е. О тактике лечения приобретенной миопии, основанной на теории адаптации. *Клиническая офтальмология.* 2013;1:14-17.
16. Редковец Т.Г., Ромман Хайсам Дж.М. Современный взгляд на проблему физической реабилитации подростков с близорукостью. *The Eye Glaz.* 2015;3(103):24-30.
17. Тарутта Е.П., Тарасова Н.А., Маркосян Г.А., Ходжабекян Н.В., Арутюнян С.Г., Георгиев С. Состояние и динамика волнового фронта глаза у детей с различной рефракцией на фоне регулярных занятий спортом (бадминтоном). *Российский офтальмологический журнал.* 2019;12(2):49-58. doi: 10.21516/2072-0076-2019-12-2-49-58
18. Жаров В.В., Марков Е.Н., Терскова О.Г., Белякова Н.С. Роль домашних тренировок с применением оптического тренажера «Зеница» в закреплении результатов курсов консервативной терапии при приобретенной близорукости. *Офтальмологический журнал.* 2000;2:27-29.
19. Лялин А.Н., Жаров В.В. Офтальмомиотренажер-релаксатор «Визотроник» в лечении приобретенной близорукости. *The Eye Glaz.* 2010;1:37-38.
20. Тарутта Е.П., Тарасова Н.А. Состояние привычного тонуса и тонуса покоя аккомодации у детей и подростков на фоне аппаратного лечения близорукости. *Российский офтальмологический журнал.* 2012;5(2):59-62.
21. Тарутта Е.П., Егорова Т.С., Тарасова Н.А., Чувилина М.В. Изменение аккомодации и зрительной работоспособности на фоне функционального лечения прогрессирующей миопии. *Современная оптометрия.* 2012;8:33-37.
22. Тарутта Е.П., Тарасова Е.Н. Сравнительная оценка эффективности различных методов лечения расстройств аккомодации и приобретенной прогрессирующей близорукости. *Вестник офтальмологии.* 2015;131(1):24-29. doi: 10.17116/oftalma2015131124-28
23. Шелудченко В.М. Оценка зрительного восприятия при имплантации мультифокальных интраокулярных линз с различной пресбиопической добавкой по результатам дефокусировки остроты зрения. *Вестник офтальмологии.* 2012;128(1):19-23.
8. Avetisov E.S. Blizorukost' [Myopia]. Moscow: Medicine; 1999. (In Russ.)
9. Dashevsky A.I. Lozhnaja blizorukost' [Pseudomyopia]. Moscow: Medicine; 1973. (In Russ.)
10. Kovalevskaya M.A., Myagkov V.V., Donkareva O.A. What makes us meet the needs of a patient with ametropia cautiously? *The Eye Glaz.* 2019;1(125):14-24. (In Russ.) doi: 10.33791/2222-4408-2019-1-14-24
11. Strakhov V.V., Iomdina E.N. Akkomodacija: anatomija, fiziologija, biomehanizmy. V kn.: Katarginoj L.A., red. Akkomodacija. *Rukovodstvo dlja vrachej.* [Accommodation: anatomy, physiology, biomechanisms. In: Katargina L. A., ed. Accommodation. A guide for physicians]. Moscow: April, 2012: 12-34. (In Russ.)
12. Lyalin A.N., Demina A.D., Korepanov A.V., Zhubanov V.A. Features of binocular stability of visual perception to hypermetropic retinal defocus in the mode of far and near vision and the effectiveness of its correction by the method of optical kinesiotherapy simulators "Zenica" in junior schoolchildren. *Modern Technologies in Ophthalmology.* 2019;3(28):130-132. (In Russ.)
13. Vorontsova T.N., Brzhesky V.V. On the validity of using sympathomimetic drops in the treatment of habitually excessive tension of accommodation. *Russian Ophthalmological Journal.* 2016;9(4):80-85. (In Russ.) doi: 10.21516/2072-0076-2016-9-4-80-85
14. Verzhanskaya T.Yu. Atropine use for progressive myopia in children and adolescents. *Vestnik Oftalmol.* 2017;3(133):89-97. (In Russ.) doi: 10.17116/oftalma2017133389-98
15. Lyalin A.N., Zharov V.V., Kuznetsova G.E. On the tactics of treatment of acquired myopia based on the theory of adaptation. *Klinicheskaya Oftal'mologiya.* 2013;1:14-17. (In Russ.)
16. Redkovets T.G., Romman Khajsam J.M. Modern view on the problem of physical rehabilitation of teenagers with shortsightedness. *The Eye Glaz.* 2015;3(103):24-30. (In Russ.)
17. Tarutta E.P., Tarasova N.A., Markosian G.A., Khodzhabekyan N.V., Harutyunyan S.G., Georgiev S. The state and dynamics of the wavefront of the eye in children with different refractions engaged in regular sport activities (badminton). *Russian Ophthalmological Journal.* 2019;12(2):49-58. (In Russ.) doi: 10.21516/2072-0076-2019-12-2-49-58
18. Zharov V.V., Markov E.N., Terskova O.G., Belyakova N.S. The role of home training with the use of optical simulator "Zenica" in fixing the results of conservative therapy courses in acquired myopia. *Oftalmologicheskii Jurnal.* 2000;2:27-29. (In Russ.)
19. Lyalin A.N., Zharov V.V. Ophthalmomyoexerciser-relaxator "Visotronic" in acquired myopia treatment. *The Eye Glaz.* 2010;1:37-38. (In Russ.)
20. Tarutta E.P., Tarasova N.A. The common tonus and the tonus of accommodation rest in children and adolescents after functional myopia treatment. *Russian Ophthalmological Journal.* 2012;5(2):59-62. (In Russ.)
21. Tarutta E.P., Egorova T.S., Tarasova N.A., Chuvilina M.V. Improvement of accommodation and visual performance after functional treatment of progressive myopia. *Sovremenaya Optometriya.* 2012;8:33-37. (In Russ.)
22. Tarutta E.P., Tarasova E.N. Comparative evaluation of the effectiveness of various treatment modalities for accommodation disorders and acquired progressive myopia. *Vestnik Oftalmol.* 2015;131(1):24-29. (In Russ.) doi: 10.17116/oftalma2015131124-28
23. Sheludchenko V.M. Evaluation of visual perception in multifocal IOL implantation with different presbyopic shift using results of visual acuity defocusing. *Vestnik Oftalmol.* 2012;128(1):19-23. (In Russ.)

Поступила / Received / 15.11.2019

ИРИФРИН®

Фенилэфрин 2,5%, глазные капли

ЛЕЧЕНИЕ НАРУШЕНИЙ АККОМОДАЦИИ И ПРОГРЕССИРУЮЩЕЙ МИОПИИ



- Стимулирует аккомодацию вдаль¹
- Эффективно снимает зрительное напряжение²
- Уменьшает гиперемию глаза³



Реклама

1. Аккомодация. Руководство для врачей. Под ред. Катаргиной Л.А., 2012
2. Тарутта Е.П., Иомдина Е.Н., Тарасова Н.А., Филинова О.Б. Влияние ирифрина на показатели аккомодации и динамику рефракции у пациентов с прогрессирующей миопией. РОЖ № 2, 2010
3. Инструкция по медицинскому применению

Информация предназначена для медицинских и фармацевтических работников

Per. № ПН013268/01

000 «Сентисс Рус»

115432, Москва, Проектируемый 4062-й проезд,
д. 6, стр. 16, этаж 4, офис 12.

Тел.: +7 (495) 229-76-63. Факс: +7 (495) 229-76-64.

sentiss@sentiss.ru, www.sentiss.ru


SENTISS

УДК 617.751.6-07

Состояние волнового фронта у детей с различными видами амблиопии

Е.М. Наумова, врач-офтальмолог, заведующая отделением охраны детского зрения № 1;
Е.М. Титаренко, врач-офтальмолог центра рефракционно-лазерной хирургии.

АО «Екатеринбургский центр МНТК «Микрохирургия глаза» им. С.Н. Федорова», Российская Федерация, 620149, Екатеринбург, ул. Академика Бардина, 4а.

Конфликт интересов отсутствует.

Авторы не получали финансирования при проведении исследования и написании статьи.

Для цитирования: Наумова Е.М., Титаренко Е.М. Состояние волнового фронта у детей с различными видами амблиопии. The EYE ГЛАЗ. 2020;1:14-20. DOI: 10.33791/2222-4408-2020-1-14-20

Цель: изучить аберрации высокого порядка у детей с амблиопией различной этиологии, оценить взаимосвязь состояния волнового фронта и эффективности лечения амблиопии.

Материал и методы. В данном исследовании участвовали 26 детей (52 глаза) в возрасте от 3 до 9 лет (средний возраст $6,2 \pm 3$ года) с амблиопией различной этиологии: односторонней амблиопией вследствие нарушения бинокулярного зрения и анизометропии, а также одно- или двусторонней рефракционной амблиопией на фоне гиперметропии. Пациенты были разделены на группы в зависимости от эффективности плеоптического лечения: 14 детей (24 глаза) с положительными результатами лечения; 8 детей (12 глаз) с рефрактерной амблиопией, 4 пациента (6 глаз), которым впервые был поставлен диагноз и оптическую коррекцию и плеоптическое лечение ранее не проводили. Контрольную группу составили 10 контрлатеральных глаз без амблиопии.

У всех пациентов наблюдали центральную фиксацию, ни у одного пациента не было тяжелых системных заболеваний.

Аберрационный фронт каждого глаза измеряли с помощью аберрометра волнового фронта iTrace Visual Function Analyzer («Tracey Technologies», Houston, TX, США) в условиях медикаментозной циклоплегии.

Результаты и обсуждение. Анализ волнового фронта выявил некоторые достоверные различия в исследуемых группах. Общие сферические аберрации и астигматизм были достоверно выше в группе

пациентов с рефрактерной амблиопией ($-0,53 \pm 1,19$ и $2,25 \pm 1,07$, $p=0,02$) по сравнению со всеми остальными группами: группой пациентов до плеоптического лечения ($-0,17 \pm 0,23$ и $1,79 \pm 1,47$), с эффективным лечением ($-0,31 \pm 0,81$ и $1,04 \pm 0,13$) и с контрольной группой ($-0,13 \pm 0,17$ и $1,38 \pm 0,11$). Общие комаподобные аберрации не имели достоверной разницы во всех исследуемых группах ($p=0,06$).

Уровень роговичных аберраций высокого порядка (общих, комы, сферических аберраций) во всех группах с амблиопией был выше ($p=0,02$), чем в контрольной группе без амблиопии.

Заключение. В результате проведенного нами исследования выявлены статистически значимые отличия в состоянии волнового фронта у детей с амблиопией различной этиологии в сравнении с контрольной группой, в том числе по аберрациям высокого порядка.

Эти данные свидетельствуют о том, что в амблиопичном глазу при рефракционной, в данном случае гиперметропической амблиопии более высокие значения сферических аберраций и астигматизма являются результатом более высокого значения внутренних сферических аберраций и астигматизма, что характерно для пациентов, у которых лечение амблиопии не привело к улучшению остроты зрения. Следовательно, эти аберрации должны рассматриваться как причина неудачи лечения амблиопии.

Ключевые слова: глазные аберрации, амблиопия, волновая оптика.

Wavefront aberrations in children with different types of amblyopia

Е.М. Naumova, Ophthalmologist, Head of the First Pediatric Department;

Е.М. Titarenko, Ophthalmologist of the Refraction and Laser Surgery Centre.

IRTC Eye Microsurgery Ekaterinburg Center, 4a, Bardin St., Ekaterinburg, 620149, Russian Federation.

Conflicts of Interest and Source of Funding: none declared.

For citations: Naumova E.M., Titarenko E.M. Wavefront aberrations in children with different types of amblyopia. The EYE GLAZ. 2020;1:14-20. DOI: 10.33791/2222-4408-2020-1-14-20

Purpose: To quantify and characterize higher-order aberrations in eyes of children with amblyopia caused by different etiology factors; to evaluate the relationship between the wavefront profile and the effectiveness of the amblyopia treatment.

Material and methods. This study involved 26 children (52 eyes) from 3 to 9 years old (average age 6.2 ± 3 years) with different types of amblyopia: unilateral amblyopia due to impaired binocular vision and anisometropia, as well as unilateral or bilateral amblyopia caused by hyperopia. Patients were

divided into four groups depending on the effectiveness of pleoptic treatment: 14 children (24 eyes) – with positive treatment results, 8 children (12 eyes) – with refractory amblyopia, 4 pre-treatment newly diagnosed patients (6 eyes) without previous history of optical correction, and 10 non-amblyopic contralateral eyes (control group). All patients had central fixation and didn't have any severe systemic diseases.

Higher-order aberrations were measured with iTrace Visual Function Analyzer (Tracey Technologies, Houston, TX) after instillation of 1% cyclopentolate eyedrops.

Results and discussion. Wavefront profiles were significantly different in the studied groups. Total spherical aberrations and astigmatism were significantly higher in group with refractory amblyopia (-0.53 ± 1.19 and 2.25 ± 1.07 , $p=0.02$) compared with all the other groups: the group of patients before pleoptic treatment (-0.17 ± 0.23 and 1.79 ± 1.47), group treated with high efficiency (-0.31 ± 0.81 and 1.04 ± 0.13) and with control group (-0.13 ± 0.17 and

1.38 ± 0.11). Total coma-like aberrations didn't show statistically significant differences in all studied groups ($p=0.06$).

The level of corneal higher-order aberrations (total, coma, spherical) in all three amblyopic groups was higher than in the control group without amblyopia.

Conclusion. We revealed statistically significant differences in the wavefront profiles in children with amblyopia of various etiologies in comparison with the control group, including higher-order aberrations.

The data obtained indicate that an amblyopic eye with hyperopia has higher level of spherical aberrations and astigmatism due to higher level of internal HOAs, particularly spherical aberrations and astigmatism, which is typical for patients with unsuccessful treatment. Therefore, that type of aberrations is likely to be the main cause of refractory amblyopia.

Keywords: ocular aberration, amblyopia, wavefront optics.

Под абберациями понимают отклонение фактически получаемого изображения на сетчатке от идеального, данные абберометрии являются показателями для характеристики сложных оптических ошибок фокусирования, присущих сложным оптическим системам.

Стандартные объективные методы исследования рефракции с помощью авторефрактометрии в условиях циклоплегии дают информацию об абберациях второго порядка (гиперметропия, миопия, астигматизм, дефокус), данные в этом случае основаны на анализе преломляющей силы роговицы в соотношении с переднезадней осью глаза. Известно, что в глазу человека зачастую роговичные абберации компенсируются хрусталиковыми абберациями и в результате качество ретинального изображения остается высоким, несмотря на наличие аметропии или астигматизма. В других же случаях при небольших степенях аметропии у ребенка возникает амблиопия, зачастую плохо поддающаяся лечению с помощью очковой коррекции. В свою очередь, амблиопия – это постнатальное нарушение нейронального развития зрительной коры головного мозга, возникающее вследствие аномального зрительного опыта в критическом периоде жизни ребенка (первые 7-10 лет), приводящее к хроническому дефициту корковых процессов, даже после устранения амблиогенного фактора [1].

Поэтому особый интерес представляет не только выявление и устранение причины, вызвавшей отклонение остроты зрения от возрастных нормативов, но и изучение роли состояния волнового фронта в процессе рефрактогенеза и развития остроты зрения у ребенка, в частности, уровень общих аббераций глаза, а также отдельных компонентов – роговичного, хрусталикового, аббераций высших порядков, – и их влияние на возникновение амблиопии и эффективность её лечения.

Цель исследования: изучить абберации высокого порядка у детей с амблиопией различной этиологии, оценить взаимосвязь состояния волнового фронта и эффективности лечения амблиопии.

Материал и методы

В группу исследования вошли 26 детей (52 глаза): 8 мальчиков и 18 девочек от 3 до 9 лет (средний возраст $6,2 \pm 3$ года). Из них с рефракционной амблиопией – 16 человек, с дисбинокулярной – 6, с анизометропической – 4.

С гиперметропией слабой степени было 20 глаз, средней степени – 8 глаз, высокой степени – 24 глаза. Астигматизм более 1 дптр – в 28 глазах (табл. 1). На момент начала исследования амблиопия слабой степени выявлена на 30 глазах, средней степени – на 8 глазах, высокой – на 4 глазах, без амблиопии – 10 глаз.

Группа исследования была разделена на подгруппы: в 1-ю вошли пациенты, нерегулярно пользующиеся оптической коррекцией или не пользующиеся ею совсем, с впервые выявленной амблиопией, кому ранее не проводили лечение (4 пациента, 6 глаз); во 2-ю – дети, которым ранее проводили плеоптическое лечение с положительным эффектом на фоне постоянной оптической коррекции (14 пациентов, 24 глаза); в 3-ю – дети с рефрактерной амблиопией, пользующиеся оптической коррекцией более 1 года, которым проводили плеоптическое лечение без положительной динамики по зрительным функциям (8 пациентов, 12 глаз) (табл. 2). В контрольную группу для изучения состояния волнового фронта были включены показатели абберометрии контралатеральных глаз без амблиопии (10 глаз).

Таблица 1. Распределение по виду и степени гиперметропии, n, глаз

Table 1. Distribution of hyperopia type and degree, n, eyes

Гиперметропия слабой степени Low hyperopia	Гиперметропия средней степени Moderate hyperopia	Гиперметропия высокой степени High hyperopia	Астигматизм более 1 дптр Astigmatism more than 1.0 D
20	8	24	28

Таблица 2. Распределение по виду и степени амблиопии

Table 2. Distribution of amblyopia type and degree

Вид амблиопии Amblyopia type	Число пациентов Patients Number	Степень амблиопии Amblyopia Degree	Число глаз Eyes Number
Рефракционная Refractive	16	Слабая Low	30
Дисбинокулярная Strabismic	6	Средняя Moderate	8
Анизометропическая Anisometropic	4	Высокая High	4

Лечебные плеоптические мероприятия включали: оптическую коррекцию, подобранную по общим правилам коррекции аметропии у детей; прямую окклюзию по режиму, предписанному лечащим врачом в зависимости от вида амблиопии и возраста ребенка, чаще всего 3 часа в день сроком не менее 6 месяцев; а также курсы консервативного аппаратного лечения в кабинете охраны детского зрения (лазерстимуляция сетчатки, цветостимуляция, магнитотерапия, использование компьютерных программ и т.п.) не менее 2-х десятидневных курсов в год.

Все пациенты наблюдались в отделении охраны детского зрения в течение 12-24 месяцев и проходили полное офтальмологическое обследование, которое включало определение рефракции (в том числе циклоплегической), кератометрию, авторефрактометрию, исследование остроты зрения, тонометрию, периметрию и пахиметрию (в тех случаях, когда это можно было осуществить), биометрию, исследование сред глаза в проходящем свете, биомикроскопию и офтальмоскопию, а также исследование бинокулярного зрения.

У всех пациентов наблюдали центральную фиксацию, которую оценивали использованием мишени прямого офтальмоскопа. Ни у одного пациента не было значительных глазных или системных заболеваний.

Аберрационный фронт каждого глаза измеряли с помощью аберрометра волнового фронта iTrace Visual Function Analyzer («Tracey Technologies», Houston, TX, США). Для обследования всем пациентам выполнена медикаментозная циклоплегия (инстиляция 1% раствора циклопентолата). Освещение в помещении поддерживали в мезопическом диапазоне, чтобы получить максимальный диаметр зрачка и улучшить видимость цели во время измерений. Для анализа показателей волнового фронта был выбран диаметр зрачка 6 мм.

Результаты и обсуждение

Данные распределения показателей рефракции и длины переднезадней оси (ПЗО) глаза по группам представлены в *табл. 3*. Наибольшие значения гиперметропической рефракции по сфере и сферозэквиваленту были в группе амблиопии с положительным эффектом после плеоптического лечения. Астигматизм более 1 дптр наблюдали в группе с впервые установленным диагнозом и в группе, где лечение амблиопии не привело к улучшению остроты зрения.

Данные остроты зрения представлены в *табл. 4*. Результаты продемонстрировали наименьшие показатели остроты зрения как без коррекции, так и максимально скорректированной остроты зрения в группе с устойчивой к лечебным мероприятиям амблиопией. Разница по остроте зрения без коррекции и с коррекцией в группе детей, которым еще не проводили плеоптическое лечение, была минимальной. Это объясняется тем, что эффект лечения амблиопии в сенситивном возрасте проявляется при продолжительном использовании адекватной оптической коррекции, соответственно улучшение показателей наступает в среднем через 4 месяца непрерывного ношения очков и применения окклюзии. Показатели остроты зрения с максимальной коррекцией в группе с рефрактерной амблиопией были ниже, чем в других группах.

На *рис. 1* представлены результаты исследования с помощью аберрометра волнового фронта iTrace Visual Function Analyzer: распределение на общие, внутренние и роговичные аберрации глаза.

В результате анализа волнового фронта выявили следующее: значение суммарных аберраций высшего порядка в группе до лечения ($0,97 \pm 0,39$) и с отсутствием эффекта от лечения ($0,92 \pm 1,13$) не показали достоверной разницы, в сравнении с группой эффективного лечения ($0,73 \pm 0,44$, $p=0,06$) (*табл. 5*).

Общие комаподобные аберрации не имели достоверной разницы во всех исследуемых группах ($p=0,06$) (*табл. 5*). Общие сферические аберрации и астигматизм были достоверно выше в группе пациентов с рефрактерной амблиопией ($-0,53 \pm 1,19$ и $2,25 \pm 1,07$, $p=0,02$) по сравнению со всеми остальными группами: группой пациентов до плеоптического лечения ($-0,17 \pm 0,23$ и $1,79 \pm 1,47$), с эффективным лечением ($-0,31 \pm 0,81$ и $1,04 \pm 0,13$) и с контрольной группой ($-0,13 \pm 0,17$ и $1,38 \pm 0,11$).

Роговичные аберрации, в том числе распределение по аберрациям высокого порядка, представлены в *табл. 6*. В исследуемых группах обнаружено различие в уровне общих роговичных аберраций, а также комы, сферических аберраций ($p=0,02$) по сравнению с контрольной группой, где все показатели статистически достоверно ниже. Анализ полученных результатов указывает на статистически значимую разницу в группах по наличию астигматизма. Астигматизм преобладает в группе пациентов без эффекта от лечения амблиопии ($p=0,02$). В контрольной группе и группе с эффектом от лечения показатели астигматизма низкие.

Таблица 3. Средние показатели рефракции и ПЗО по группам, M±SD
Table 3. Comparison of optical characteristics of different groups, M±SD

	Группа амблиопии, до лечения Pre-treatment amblyopic group, 6 глаз/eyes	Группа амблиопии, после лечения с эффектом Amblyopic group after effective treatment, 24 глаз/eyes	Группа амблиопии, после лечения без эффекта Refractory amblyopia group, 12 глаз/eyes	Контрольная группа, без амблиопии Control group, 10 глаз/eyes
Сфера, дптр / Sphere, D	+1,75±1,13	+5,16±2,87	+2,04±0,75	+2,25±1,13
Цилиндр, дптр Cylinder, D	+2,08±0,5	+0,84±0,75	+1,3±0,75	+0,5±0,25
Сферэквивалент, дптр Spherical equivalent, D	+2,69±1,72	+4,94±0,86	+2,08±0,74	+1,25±0,35
ПЗО, мм / Axial length, mm	21,7±1,2	20,81±1,14	22,71±1,08	22,23±0,31

Таблица 4. Показатели остроты зрения в исследуемых группах, M±SD
Table 4. Visual acuity (VA) comparison in studied groups, M±SD

Острота зрения Visual acuity	Группа амблиопии до лечения Pre-treatment amblyopic group	Группа амблиопии после лечения с эффектом Amblyopic group after effective treatment	Группа амблиопии после лечения без эффекта Refractory amblyopia group	Контрольная группа Control group
Без коррекции Without correction	0,59±0,32	0,44±0,12	0,2±0,19	0,75±0,28
С максимальной коррекцией Best-corrected visual acuity	0,63±0,3	0,76±0,3	0,41±0,34	0,93±0,07

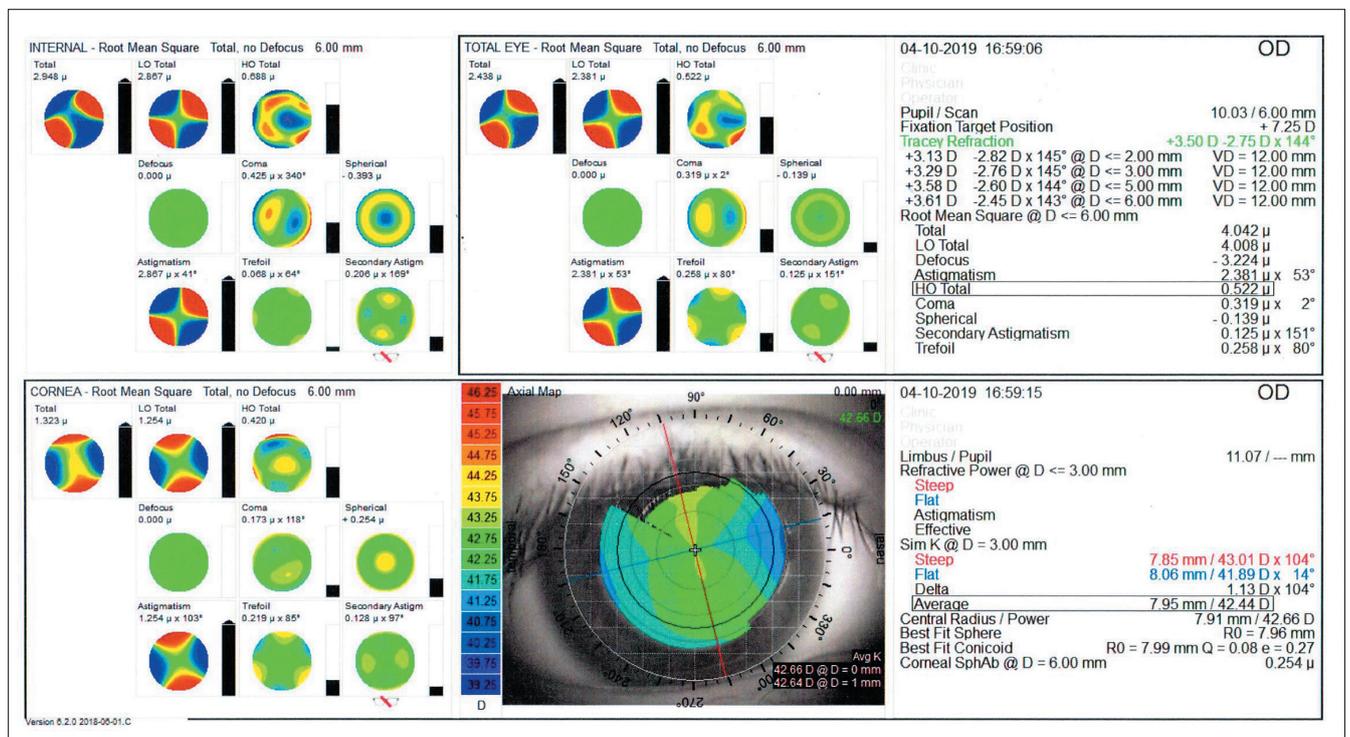


Рис. 1. Аберрационный фронт. Разделение на общие, внутренние и роговичные аберрации
Fig. 1. Wavefront aberrations. Breakdown into total, internal and corneal aberrations

Как видно из табл. 7, при сравнении групп внутренние сферические аберрации и астигматизм были значительно выше в группе рефрактерной амблиопии ($p=0,03$). Не было никаких существенных изменений в общих внутренних аберрациях, внутренней коме во всех группах согласно данным наблюдения ($p=0,06$). В контрольной группе все сравниваемые параметры были достоверно ниже ($p=0,02$).

Роль участия аберраций высокого порядка непосредственно в возникновении амблиопии, например идиопатической, а также взаимосвязь степени выраженности амблиопии, эффективности её лечения и состояния волнового фронта глаза у детей с амблиопией в последнее время изучается многими авторами.

Из литературных источников известно, что группе авторов во главе с доктором Aldebası не удалось

Таблица 5. Общие аберрации волнового фронта в исследуемых группах, мкм ($M\pm SD$)

Table 5. Total wavefront aberrations in studied groups, μm ($M\pm SD$)

	Группа амблиопии до лечения Pre-treatment amblyopic group	Группа амблиопии после лечения с эффектом Amblyopic group after effective treatment	Группа амблиопии после лечения без эффекта Refractory amblyopia group	Контрольная группа Control group
Общие / Total	2,71 \pm 1,43	4,13 \pm 1,65	2,56 \pm 1,86	2,43 \pm 1,72
Общие аберрации низкого порядка Total Low Order Aberrations (LOA)	2,45 \pm 1,54	3,67 \pm 1,18	2,25 \pm 1,07	2,38 \pm 1,01
Общие аберрации высокого порядка Total High Order Aberrations (HOA)	0,97 \pm 0,39	0,73 \pm 0,44	0,92 \pm 1,13	0,52 \pm 0,14
Кома / Coma	0,50 \pm 0,18	0,58 \pm 0,72	0,44 \pm 1,18	0,31 \pm 0,62
Сферические аберрации Spherical Aberrations	-0,17 \pm 0,23	-0,31 \pm 0,81	-0,53 \pm 1,19	-0,13 \pm 0,17
Астигматизм Astigmatism	1,79 \pm 1,47	1,04 \pm 0,13	2,25 \pm 1,07	1,38 \pm 0,11

Таблица 6. Роговичные аберрации волнового фронта в исследуемых группах, мкм ($M\pm SD$)

Table 6. Corneal wavefront aberrations in studied groups, μm ($M\pm SD$)

	Группа амблиопии до лечения Pre-treatment amblyopic group	Группа амблиопии после лечения с эффектом Amblyopic group after effective treatment	Группа амблиопии после лечения без эффекта Refractory amblyopia group	Контрольная группа Control group
Общие / Total	3,72 \pm 0,88	2,57 \pm 1,69	4,31 \pm 1,84	1,32 \pm 0,87
Общие аберрации низкого порядка Total LOA	3,62 \pm 0,83	2,29 \pm 1,38	4,19 \pm 1,82	1,25 \pm 0,45
Общие аберрации высокого порядка Total HOA	0,80 \pm 0,41	1,05 \pm 1,12	0,96 \pm 0,37	0,42 \pm 0,21
Кома / Coma	0,56 \pm 0,27	0,38 \pm 0,50	0,64 \pm 0,08	0,17 \pm 0,12
Сферические аберрации Spherical Aberrations	0,26 \pm 0,16	0,41 \pm 0,41	0,45 \pm 0,19	0,25 \pm 0,21
Астигматизм Astigmatism	2,92 \pm 1,45	1,92 \pm 1,79	4,19 \pm 1,82	1,2 \pm 0,41

Таблица 7. Внутренние аберрации волнового фронта в исследуемых группах, мкм (M±SD)
Table 7. Internal wavefront aberrations in studied groups, μm (M±SD)

	Группа амблиопии до лечения Pre-treatment group	Группа амблиопии после лечения с эффектом Treated amblyopic group	Группа амблиопии после лечения без эффекта Refractory amblyopia group	Контрольная группа Control group
Всего / Total	1,95±0,85	2,87±0,84	2,68±0,39	2,94±0,29
Общие аберрации низкого порядка Total LOA	1,60±0,97	2,55±0,99	2,34±0,58	2,86±0,56
Общие аберрации высокого порядка Total HOA	0,95±0,43	1,23±0,27	1,13±0,58	0,68±0,18
Кома / Coma	0,58±0,34	0,54±0,09	0,37±0,02	0,42±0,24
Сферические аберрации Spherical Aberrations	-0,14±0,21	-0,04±0,01	-0,69±0,33	-0,09±0,02
Астигматизм Astigmatism	1,60±0,97	1,55±0,29	2,34±0,58	1,87±0,42

установить взаимосвязь аберраций высокого порядка, и неудачи в лечении амблиопии у детей 5-14 лет авторы связывают (рефрактерную амблиопию в данном случае) с центральной патологией зрительных центров и нарушением бинокулярного взаимодействия [2]. С. Kirwan et al., которые с помощью аберрометра iTrace исследовали волновой фронт у 15 детей с амблиопией, не выявили достоверно значимого различия по аберрациям высокого порядка (АВП) между амблиопичными и неамблиопичными глазами [3]. Однако несколько исследований подтвердили связь между аберрациями высокого порядка (АВП) и амблиопией [4, 5]. Soo Han Lee et al. в своей статье, посвященной изучению АВП при гиперметропической амблиопии, установили, что сферические аберрации и внутренние аберрации являются основными причинами безуспешного лечения, и не нашли достоверных различий в группах успешного и неуспешного лечения по общим аберрациям, трейфойлу, коме. Авторы отмечают, что на парном глазу у пациентов с односторонней рефрактерной амблиопией не было выявлено значительных отличий в состоянии волнового фронта (АВП, трейфойл, кома, сферические аберрации) [6]. В своей работе по изучению аберраций высших порядков у пациентов с идиопатической амблиопией Gaurav Prakash et al. выявили наличие комаподобных и трейфойлоподобных аберраций (третьего и пятого порядков соответственно) [7].

При объективном исследовании рефракции на основе измерений волнового фронта мы принимали во внимание сложное взаимодействие между аберрациями низших и высших порядков, которое в конечном счете приводит к субъективному определению наилучшего положения фокуса. Для измерения аберраций высших порядков применяли

специальное оборудование с сенсором волнового фронта, обычно называемое аберрометром. Для исследования аберраций в настоящее время используют несколько принципов анализа волнового фронта. Один из них, основанный на анализе ретинального изображения мишени по отслеживанию луча (ray tracing aberrometry), используется в приборе iTrace, который мы применяли.

Так же как корнеотопограф обеспечивает более точную информацию о форме роговицы по сравнению с традиционным кератометром, так и аберрометры предоставляют больше информации об оптике глаза, чем обычный авторефрактометр [8, 9]. Использование в практике детского офтальмолога информации о состоянии волнового фронта амблиопичного глаза имеет большую значимость, особенно у детей дошкольного возраста, когда основной задачей оптической коррекции при амблиопии является ликвидация сенсорной депривации путем создания максимально четкого ретинального изображения с последующим формированием бинокулярных связей.

Заключение

В результате проведенного нами исследования выявлены статистически значимые отличия в состоянии волнового фронта у детей с амблиопией различной этиологии, в том числе по аберрациям высокого порядка. Следует отметить, что сферические и внутренние сферические аберрации, а также астигматизм в глазу были значительно выше у детей, включенных в группу амблиопии без эффекта от проводимого ранее плеоптического лечения, чем в группах успешного лечения амблиопии, впервые выявленной патологии и в контрольной группе.

Эти данные свидетельствуют о том, что в амблиопичном глазу при рефракционной, в данном случае гиперметропической амблиопии более высокие значения сферических аберраций и астигматизма являются результатом более высокого значения внутренних сферических аберраций и астигматизма, что характерно для пациентов, у которых лечение амблиопии не привело к улучшению остроты зрения. Следовательно, эти аберрации должны рассматриваться как причина неудачи лечения амблиопии.

Данное направление перспективно в плане оптимального подбора индивидуальной оптической коррекции с учетом состояния волнового фронта, минимизации аберраций оптической системы ребенка с целью формирования наиболее четкого

ретиального изображения в сроки, когда еще не закончен сенситивный период.

Тем не менее необходимы более масштабные и долгосрочные исследования, чтобы полностью понять степень влияния состояния волнового фронта (в т.ч. аберраций высокого порядка, сферических аберраций и астигматизма) на эффективность лечения амблиопии.

Концепция и дизайн исследования: Наумова Е.М.

Сбор и обработка материала: Наумова Е.М., Титаренко Е.М.

Статистическая обработка данных: Титаренко Е.М.

Написание текста: Наумова Е.М., Титаренко Е.М.

Редактирование: Наумова Е.М.

Литература

1. Маглакелидзе Н.М., Зуева М.В. Амблиопия и бинокулярное зрение. Российский офтальмологический журнал. 2017;2:97-102.
2. Aldebasi H.I., Fawzy S.M., Alsaleh A.A. Ocular aberrations in amblyopic children. Saudi J Ophthalmol. 2013;27(4): 253-258.
3. Kirwan C., O'Keefe M. Higher order aberrations in children with amblyopia. J Pediatr Ophthalmol. Strabismus. 2008;45: 92-96.
4. Yoon G.Y., Williams D.R. Visual performance after correcting the monochromatic and chromatic aberrations of the eye. J Opt Soc Am A Opt Image Sci Vis. 2002;19:266-275.
5. Williams D., Yoon G.Y., Porter J. et al. Visual benefit of correcting higher order aberrations of the eye. J Refract Surg. 2000;16:S554-S559.
6. Soo Han Lee, Ji Woong Chang. The relationship between higher-order aberrations and amblyopia treatment in hyperopic anisometropic amblyopia. Korean J Ophthalmol. 2014; 28(1):66-75.
7. Gaurav Prakash, Namrata Sharma et al. Comparison of higher order aberrations profiles between normal and amblyopic eyes in children with idiopathic amblyopia. Acta Ophthalmologica. 2011;89:e257-e262.
8. Мейстер Д. Аберрации волнового фронта и очковые линзы. Вестник оптометрии. 2013(5):49-51.
9. Балашевич Л.И. Оптические аберрации глаза: диагностика и коррекция. Окулист. 2001;22(6):12-14.

References

1. Maglakelidze N.M., Zyieva M.V. Amblyopia and binocular vision. Russian Ophthalmological Journal. 2017;2:97-102. (In Russ.)
2. Aldebasi H.I., Fawzy S.M., Alsaleh A.A. Ocular aberrations in amblyopic children. Saudi J Ophthalmol. 2013;27(4): 253-258.
3. Kirwan C., O'Keefe M. Higher order aberrations in children with amblyopia. J Pediatr Ophthalmol. Strabismus. 2008;45: 92-96.
4. Yoon G.Y., Williams D.R. Visual performance after correcting the monochromatic and chromatic aberrations of the eye. J Opt Soc Am A Opt Image Sci Vis. 2002;19:266-275.
5. Williams D., Yoon G.Y., Porter J. et al. Visual benefit of correcting higher order aberrations of the eye. J Refract Surg. 2000;16:S554-S559.
6. Soo Han Lee, Ji Woong Chang. The relationship between higher-order aberrations and amblyopia treatment in hyperopic anisometropic amblyopia. Korean J Ophthalmol. 2014; 28(1):66-75.
7. Gaurav Prakash, Namrata Sharma et al. Comparison of higher order aberrations profiles between normal and amblyopic eyes in children with idiopathic amblyopia. Acta Ophthalmologica. 2011;89:e257-e262.
8. Meister D. Wavefront aberrations and spectacle lenses. Vestnik Optometrii. 2013(5):49-51. (In Russ.)
9. Balashevich L.I. Optical aberrations of the eye: diagnosis and correction. Okulist. 2001;22(6):12-14. (In Russ.)

Поступила / Received / 18.10.2019

Для контактов: Наумова Екатерина Михайловна, naumova100@inbox.ru

ПУСТЬ ВСЕ УВИДЯТ ТЕБЯ ПО-НОВОМУ

OKVISION®
STANDS FOR BIG IDEAS



blue2



gray2



blue 3



violet2



green2



brown2



violet 3



green 3



brown 3



blue-violet



green yellow



velvet black



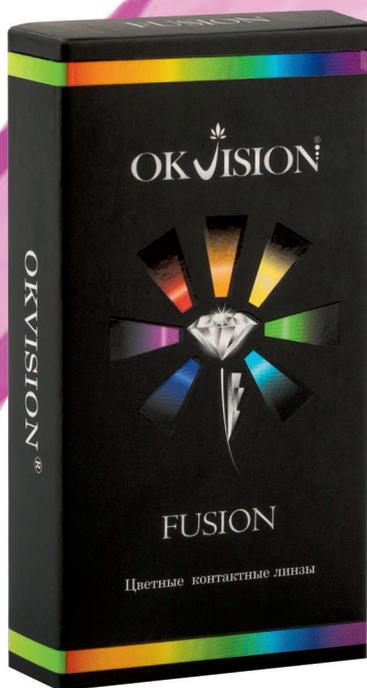
brilliant blue



turquoise



sapphire blue



РЕКЛАМА

OKVision® FUSION

ЦВЕТНЫЕ МЯГКИЕ КОНТАКТНЫЕ
ЛИНЗЫ КВАРТАЛЬНОЙ ЗАМЕНЫ

* Цвета линз в макете могут отличаться от цвета реальных линз

Получить специальное предложение можно по тел. +7 (495) 602 05 51, доб. 1512, 1519
info@okvision.ru

www.okvision.ru



ИМЕЮТСЯ ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ. НЕОБХОДИМО ПРОКОНСУЛЬТИРОВАТЬСЯ СО СПЕЦИАЛИСТОМ.

УДК 617.753.2: 617.7-089.243

Подбор ортокератологических кастомизированных контактных линз у пациентов с «нетипичной» роговицей

С.Ю. Кравчук, врач-офтальмолог, кандидат медицинских наук;

О.А. Жабина, врач-офтальмолог, кандидат медицинских наук.

Офтальмологическая клиника «Кругозор», Российская Федерация, 125438, Москва, Михалковская ул., д 63Б, стр. 2.

Конфликт интересов отсутствует.

Авторы не получали финансирование при проведении исследования и написании статьи.

Для цитирования: Кравчук С.Ю., Жабина О.А. 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

Описаны клинические случаи подбора кастомизированных ортокератологических контактных линз пациентам с «нетипичным» соотношением кривизны роговицы и её диаметра. Показана возможность эффективного и безопасного использования данного метода коррекции миопии у пациентов с диаметром роговицы

более 11 мм. Индивидуальный подход к пациенту является основой адекватного подбора ортокератологических линз и безопасности метода.

Ключевые слова: ортокератология, контактные линзы, коррекция миопии, диаметр роговицы, кастомизированные ортолинзы.

Ortho-k lenses fitting in patients with “non-typical” corneas

S.Yu. Kravchuk, M.D., Ph.D., ophthalmologist;

O.A. Zhabina, M.D., Ph.D., ophthalmologist.

«Krugozor» Eye Clinic, 63B, bld.2 Mikhalkovskaya St., Moscow, 125438, Russian Federation.

Conflicts of Interest and Source of Funding: none declared.

For citations: Kravchuk S.Yu., Zhabina O.A. Ortho-k lenses fitting in patients with “non-typical” corneas. The EYE GLAZ. 2020;1:22-29. DOI: 10.33791/2222-4408-2020-1-22-29

We described two clinical cases of ortho-k lenses fitting for patients with “non-typical” corneal curvature/diameter ratio. The main goal was to acknowledge effective and safe use of this myopia correction method in patients with corneal diameter greater than 11 mm. Individual approach

to each patient is the key to a successful and safe ortho-k lenses fitting.

Keywords: orthokeratology, contact lenses, myopia correction, corneal diameter, customized orthokeratology lenses.

Миопия в настоящее время является самой частой аномалией рефракции. За последнее 10 лет значительно увеличилось распространение близорукости во всем мире [1, 2]. Миопия высокой степени повышает риск возникновения осложнений, вызывающих необратимое снижение остроты зрения, и влияет не только на качество жизни, но может приводить к инвалидизации молодого работоспособного населения и даже детей [3]. Современные методы торможения прогрессирования миопии можно разделить по трем основные направлениям: очковая и контактная коррекция, медикаментозное лечение. По данным литературы, разные виды монофокальной очковой и контактной коррекции не эффективны для контроля миопии у детей [4, 5]. Наиболее перспективными выглядят назначение бифокальных (мультифокальных) мягких (МКЛ) [6, 7] или ортокератологических контактных линз (ОКЛ) [8-10], имеющих эффект торможения прогрессирования близорукости, по данным разных авторов, в 30-80% случаев, и длительное назначение сверхмалых доз атропина. Последнее является эффективным

методом торможения прогрессирования миопии, однако применение данной методики на территории Российской Федерации (РФ) ограничено утвержденной инструкцией на медицинское применение данного препарата в офтальмологии [11, 12].

В нашей практике для профилактики прогрессирования миопии мы применяем ОКЛ – это один из эффективных, хорошо предсказуемых и безопасных методов. ОКЛ создают глазу ребенка физиологические условия зрительной нагрузки в течение всего дня, обеспечивая гармонизацию аккомодации и эффективное развитие ее резервов. Одним из механизмов торможения миопии при ношении ОКЛ является создание наведенного миопического дефокуса в парацентральной зоне сетчатки, участвующей в регуляции роста глазного яблока. Ребенок ведет нормальный активный образ жизни без линз или очков [9, 10]. В РФ ортокератология внесена в «Федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению близорукости у детей» [13].

Важное значение для достижения максимально-го эффекта торможения прогрессирования миопии,

обеспечения высокой остроты зрения пациента и безопасности ношения имеет адекватный подбор ОКЛ. Одной из причин недостаточного или избыточного воздействия ОКЛ является неправильный выбор диаметра. Покрытие передней поверхности роговицы линзой должно быть не менее 95-98%, при этом линза не должна закрывать зону лимба и пересекать её при движении. Как правило, это не является проблемой при стандартных параметрах роговицы: в большинстве случаев крутая роговица сопровождается малым диаметром роговицы и, наоборот, плоская роговица – большим. При таком соотношении следует подбирать ОКЛ с диаметром на 0,6-0,8 мм (т. е. по 0,3-0,4 мм с каждого края) меньше, чем видимый горизонтальный диаметр радужки (HVID). Это обеспечит безопасное ношение ОКЛ: даже при ее подвижности 0,1-0,2 мм она не находится в зоне лимба. Именно для таких случаев удобно использовать инвентарные наборы стандартных ОКЛ.

Однако довольно часто встречается нетипичное соотношение диаметра роговицы и ее кривизны. Крутая роговица может иметь большой диаметр и, наоборот, плоская роговица – маленький. При таком нетипичном соотношении параметров роговицы, выбирая диаметр ОКЛ, нельзя опираться только на значение HVID, следует воспользоваться диагностическим набором ОКЛ для оценки посадки или расчетом кастомизированной ОКЛ с помощью специальных программ. Окончательный выбор диаметра линзы делается на основании примерки пробной линзы, так как топограф, линейка и другие приборы могут завышать или занижать значение диаметра роговицы.

Важным моментом при оценке посадки является центрация линзы на роговице. Неправильно подобранный диаметр линзы приводит к её децентрации. При децентрации возможны жалобы на двоение, нечеткость изображения, «гало»-эффекты и блики в вечернее время, травматизация эпителия роговицы. При выборе линзы с адекватным диаметром достигается центральное воздействие с полным кольцом накопления, что обеспечивает безопасность и эффективность их ношения. При кастомизированной ортокератологии возможно изменение и общего диаметра ОКЛ от 9,0 до 12,0 мм с шагом 0,1 мм, и диаметра оптической зоны от 5,0 до 6,8 мм. Для контроля миопии предпочтительнее меньший диаметр оптической зоны для формирования миопического дефокуса ближе к фовеолярной зоне и увеличение глубины реверсивной области с помощью асферичности оптической зоны. Для коррекции аномалий рефракции у взрослых оптимальнее больший диаметр оптической зоны для исключения эффекта «гало» в темное время суток. Для расчета оптической зоны ОКЛ используется формула Тунга,

что позволяет добиться приемлемой величины оптической зоны даже при высоких степенях миопии в отличие от формулы Маннерлина, которая применяется в рефракционной хирургии, а также в ортокератологии при коррекции миопии до -6,0 дптр [14].

В изложенных ниже клинических случаях мы рассмотрим примеры адекватного подбора ортокератологических линз у пациентов с «нетипичным» соотношением кривизны и диаметра роговицы.

Клинический случай 1

Пациентка В., 2005 г.р., 14 лет, обратилась в офтальмологическую клинику «Кругозор» с жалобами на низкую остроту зрения вдаль. До обращения пациентка пользовалась МКЛ ежедневной плановой замены и очками. За 2 недели до подбора была переведена только на очковую коррекцию для исключения влияния МКЛ на архитектуру эпителия роговицы и качество слезы. Из анамнеза: снижение зрения выявлено с 8 лет, прогрессирование на 0,25-0,75 дптр в год. Миопия средней степени выявлена у матери и бабушки.

Максимальная острота зрения с коррекцией на момент обращения:

правый глаз (OD) = 0,05 со sph -4,5 D = 1,2;

левый глаз (OS) = 0,08 со sph -4,5 D = 1,2;

дуохромный тест OU: пациентка одинаково четко видит на красном и зеленом фоне (r = g).

Размер переднезадней оси (ПЗО) правого глаза составлял 24,57 мм, левого – 24,58 мм. Проведено стандартное офтальмологическое обследование, противопоказаний для контактной коррекции не выявлено, подобраны ОКЛ.

По данным кератометрии форма роговицы prolate*, апикальный астигматизм (рис. 1):

OD: $K_f = 44,5$ D (соответственно радиус кривизны

$R_f = 7,58$ мм), $K_s = 45,6$ D ($R_s = 7,39$ мм), $Ex_f = 0,41$;

OS: $K_f = 44,7$ D ($R_f = 7,53$ мм), $K_s = 45,4$ D ($R_s = 7,42$ мм),

$Ex_f = 0,50$,

где K_f – значение кератометрии в плоском меридиане; K_s – значение кератометрии в крутом меридиане; Ex_f – значение эксцентриситета роговицы по плоскому меридиану.

Диаметр роговицы (HVID): OD = 11,19 мм,

OS = 11,01 мм.

В данном клиническом случае мы столкнулись с крутой роговицей большого диаметра. Учитывая вышеизложенное, для выбора диаметра линзы должны были произвести следующий расчет: справа 11,19 мм - 0,6 мм = 10,59 мм, слева 11,01 мм - 0,6 мм = 10,41 мм. Таким образом, параметры стандартных линз могли бы быть следующими: справа – диаметр 10,6 мм, базовая кривизна – 44,50 дптр ($R = 7,58$ мм); слева – диаметр 10,4 мм, базовая кривизна – 44,50 дптр ($R = 7,58$ мм). Однако, учитывая

*В норме роговица имеет минимальный радиус кривизны на вершине, которая расположена близко к геометрическому центру роговицы. В направлении к периферии радиус кривизны поверхности плавно увеличивается. Самая близкая геометрическая фигура, соответствующая сагиттальному сечению роговицы через центр, – это эллипс, точнее – вытянутый конец эллипса, форма prolate (прим. редакции).

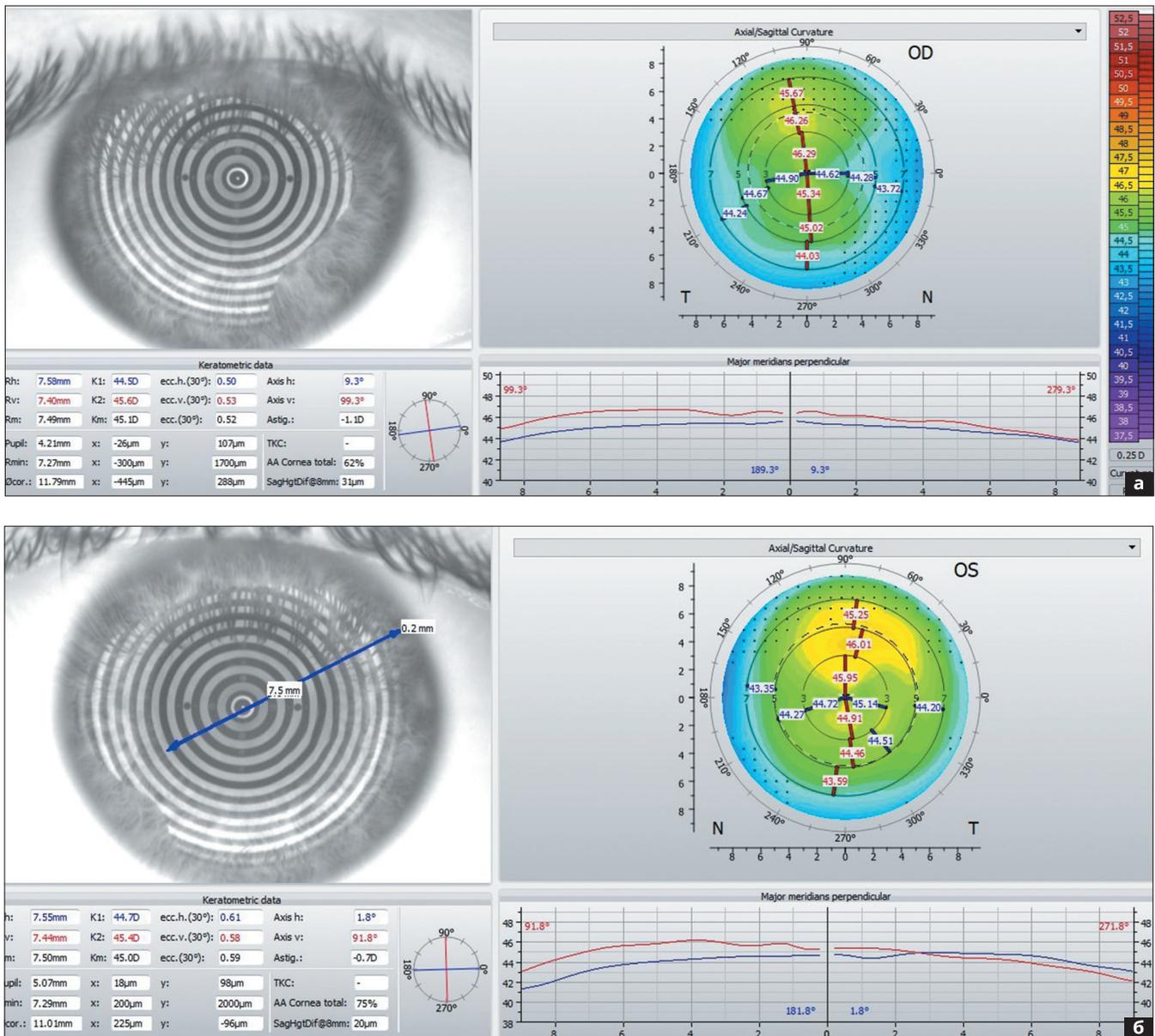


Рис. 1. Кератотопограммы до подбора ОКЛ (исходные): **а** – правый глаз; **б** – левый глаз
Fig. 1. Corneal topography (axial maps) before ortho-K lenses fitting: **a** – right eye; **b** – left eye

нетипичное соотношение, был произведен индивидуальный расчет ОКЛ в программе “RGPDesigner” со следующими параметрами, где мы уменьшили диаметр линзы, но увеличили радиус кривизны, что необходимо не только для адекватной посадки, но и для эффективного воздействия ОКЛ:

OD: $d = 10,2$ мм, $Km = 42,25$ D ($R = 7,62$ мм),

$TP = -4,25$ D, $Ex = 0,48$;

OS: $d = 10,2$ мм, $Km = 42,25$ D ($R = 7,62$ мм),

$TP = -4,5$ D, $Ex = 0,5$,

где d – общий диаметр линзы; Km – расчетная кривизна линзы, дптр; R – радиус кривизны, мм; TP – требуемое изменение рефракции, дптр; Ex – эксцентриситет, уплощение линзы от центра к периферии.

Данные линзы были изготовлены в лаборатории компании «Окей Вижн Ритейл» (Москва). Оценив посадку, пришли к выводу, что наш расчет был верен (рис. 2).

При осмотре после 1-й ночи ношения ОКЛ линзы подвижны, флюоресцеин проходил во все зоны. Некорригированная острота зрения (НКОЗ) OD = 1,0; OS = 1,0; биомикроскопических изменений, в том числе прокрашивания эпителия роговицы флюоресцеином, не выявлено. Пациентка достаточно быстро адаптировалась к ношению ОКЛ. Жалоб на дискомфорт не предъявляла. В последующем ношение каждую ночь, время сна составляло 8-9 часов. К концу 1-й недели ношения НКОЗ обоих глаз = 1,2. Пациентка отметила значительное повышение качества зрения. Биомикроскопических изменений роговицы и конъюнктивы не было выявлено, при проведении флюоресцеиновой пробы прокрашивания эпителия нет (рис. 3).

На кератотопограмме равномерное центральное воздействие с полным, замкнутым кольцом накопления (рис. 4).

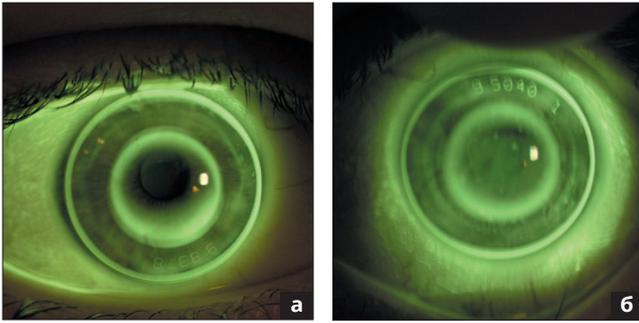


Рис. 2. Флюоресцеиновая картина посадки ортокератологических ОКЛ: **а** – правый глаз; **б** – левый глаз
Fig. 2. Fluorescein pattern in ortho-K lenses: **a** – right eye; **б** – left eye

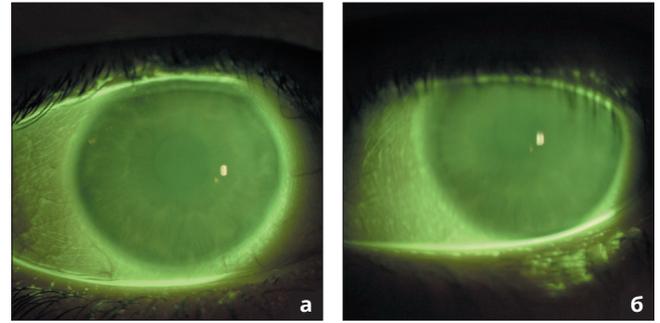


Рис. 3. Биомикроскопия с флюоресцеином, 1 неделя ношения ОКЛ: **а** – правый глаз; **б** – левый глаз
Fig. 3. Biomicroscopy. Fluorescein pattern after 1 week of ortho-K lenses use: **a** – right eye; **б** – left eye

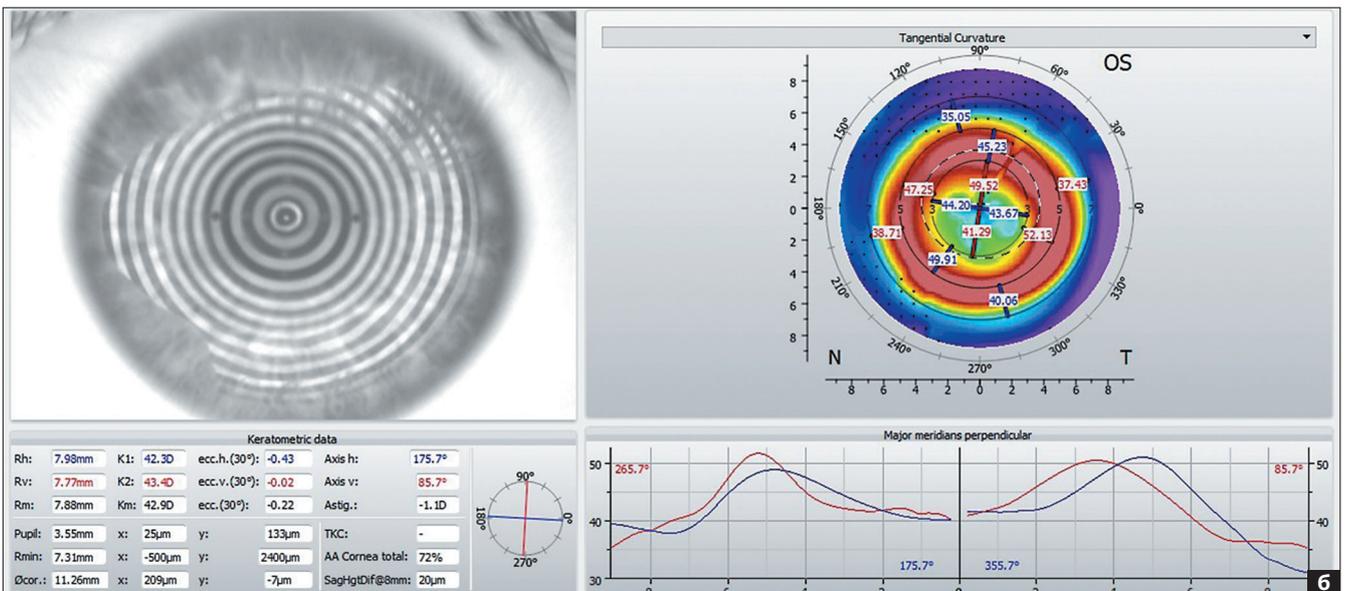
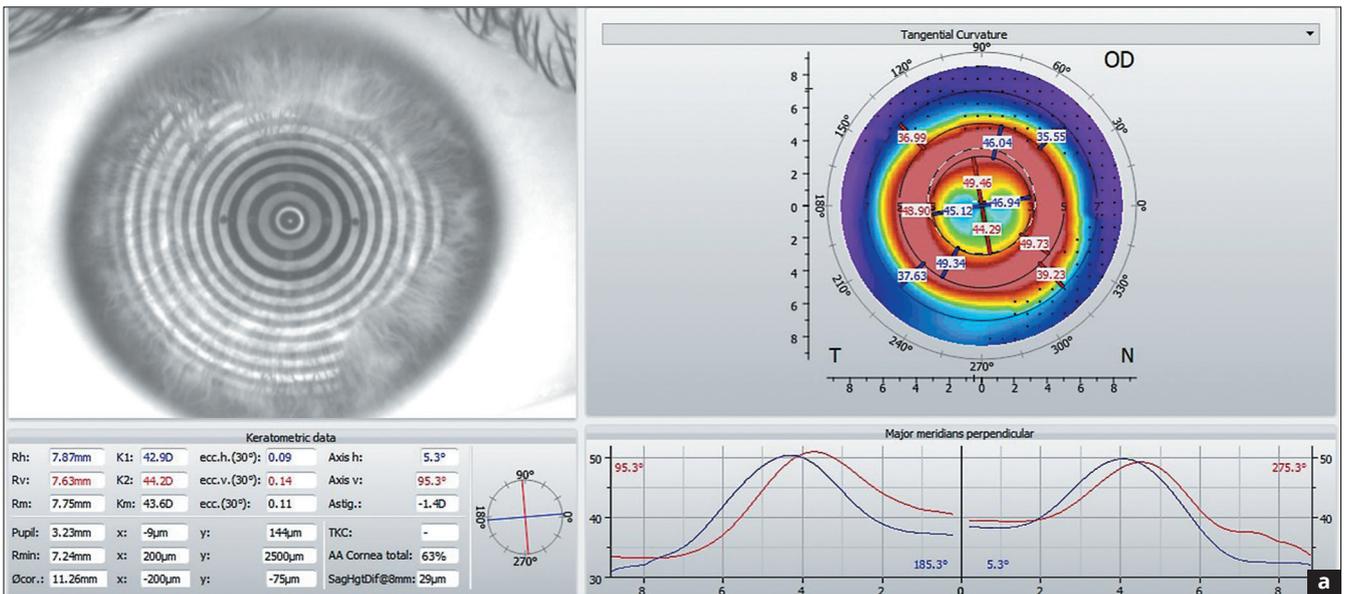


Рис. 4. Кератотопограммы (сравнительная тангенциальная карта) на фоне ношения ОКЛ: **а** – правый глаз; **б** – левый глаз
Fig. 4. Corneal topography (differential tangential maps) during ortho-K lenses use: **a** – right eye; **б** – left eye

На протяжении всего период наблюдения (1,5 года) сохранялась высокая острота зрения на фоне ношения (НКОЗ OD = 1,2; OS = 1,2). При плановой замене ОКЛ увеличения силы ее воздействия не потребовалось. Длина ПЗО глаза через 1 год 6 месяцев составила OD = 24,42 мм, OS = 24,43 мм. Данные результаты позволяют сделать заключение об отсутствии прогрессирования миопии у данной пациентки за время ношения ОКЛ, что также свидетельствует о правильно выбранных параметрах и эффективном воздействии ОКЛ.

Клинический случай 2

Пациентка К. 2003 г.р., 16 лет, обратилась с жалобами на низкую остроту зрения вдаль. На момент обращения пользовалась очками. Из анамнеза: сниже-

ние зрения выявлено с 8 лет, в 12 лет отмечено резкое прогрессирование миопии в среднем на 1 дптр в год.

Острота зрения на момент обращения:

OD = 0,16 со sph -2,5 дптр = 1,0 (r = g);

OS = 0,16 со sph -1,75 дптр = 1,0 (r = g).

ПЗО на момент обращения: OD = 24,23 мм, OS = 24,05 мм. Проведено стандартное офтальмологическое обследование, противопоказаний для ношения ортокератологических линз не выявлено.

По данным кератометрии: справа – апикальный астигматизм, слева – апикально-лимбальный (рис. 5).

OD: $K_f = 43,5 \text{ D}$ ($R_f = 7,75 \text{ мм}$), $K_s = 45,3 \text{ D}$ ($R_s = 7,44 \text{ мм}$),

$E_{x_f} = 0,42$;

OS: $K_f = 43,5 \text{ D}$ ($R_f = 7,75 \text{ мм}$), $K_s = 44,7 \text{ D}$ ($R_s = 7,55 \text{ мм}$),

$E_{x_f} = 0,41$;

HVID: OD = 12,38 мм, OS = 12,36 мм.

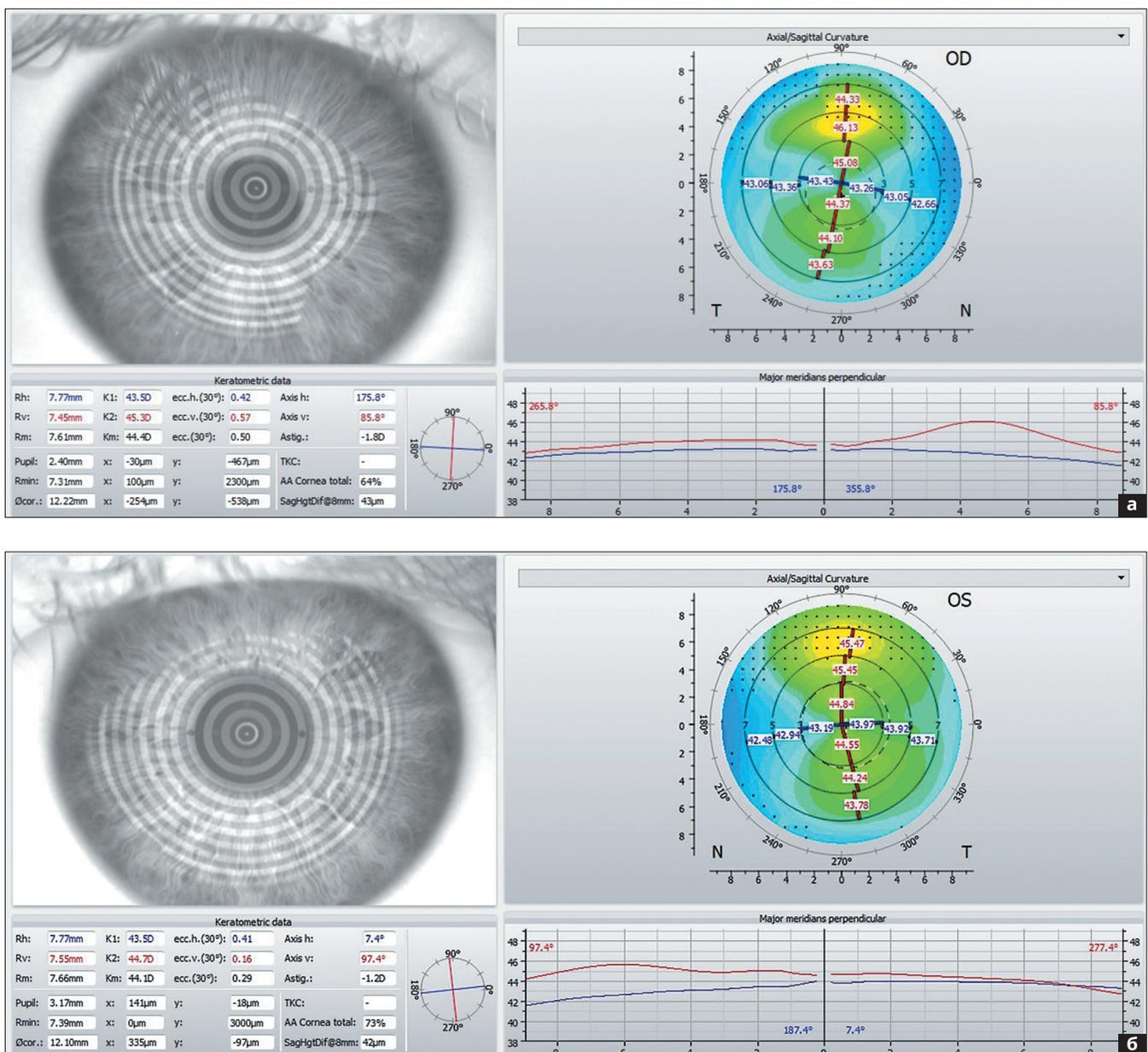


Рис. 5. Кератотопограммы пациентки К. до начала лечения (аксиальная карта): а – правый глаз; б – левый глаз

Fig. 5. Patient K. Corneal topography (axial maps) before ortho-K lenses use: а – right eye; б – left eye

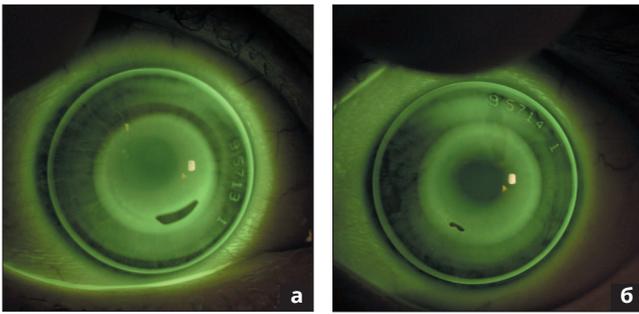


Рис. 6. Флюоресцеиновая картина посадки ортокератологических ОКЛ пациентки К.: **а** – правый глаз; **б** – левый глаз

Fig. 6. Patient K. Fluorescein pattern in ortho-K lenses: **a** – right eye; **b** – left eye

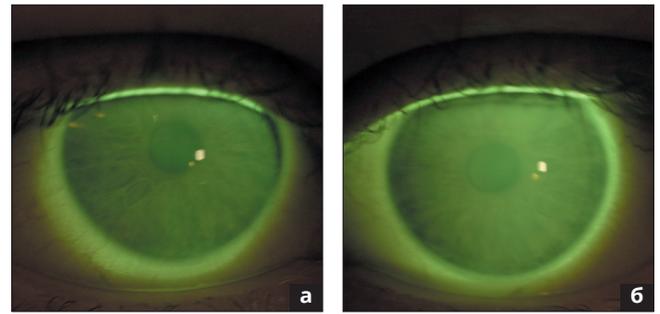


Рис. 7. Пациентка К. Биомикроскопия. Флюоресцеиновая картина на фоне ношения ОКЛ (1 неделя): **а** – правый глаз; **б** – левый глаз

Fig. 7. Patient K. Biomicroscopy. Fluorescein pattern during ortho-K lenses use (1 week): **a** – right eye; **b** – left eye

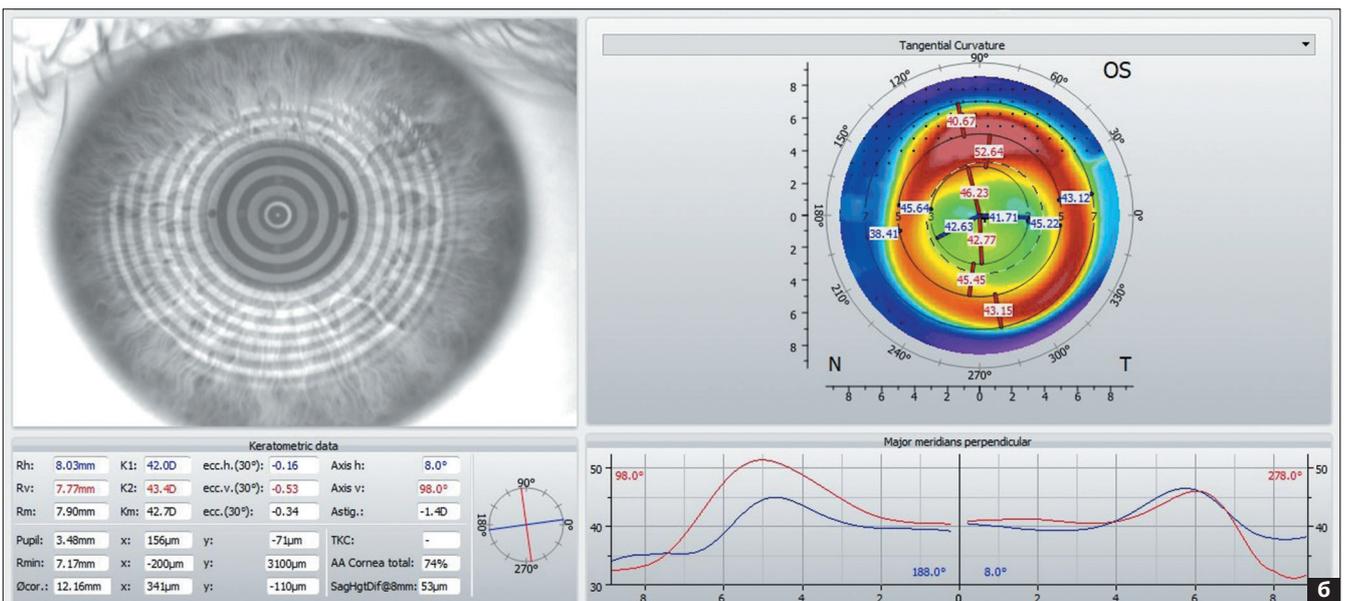
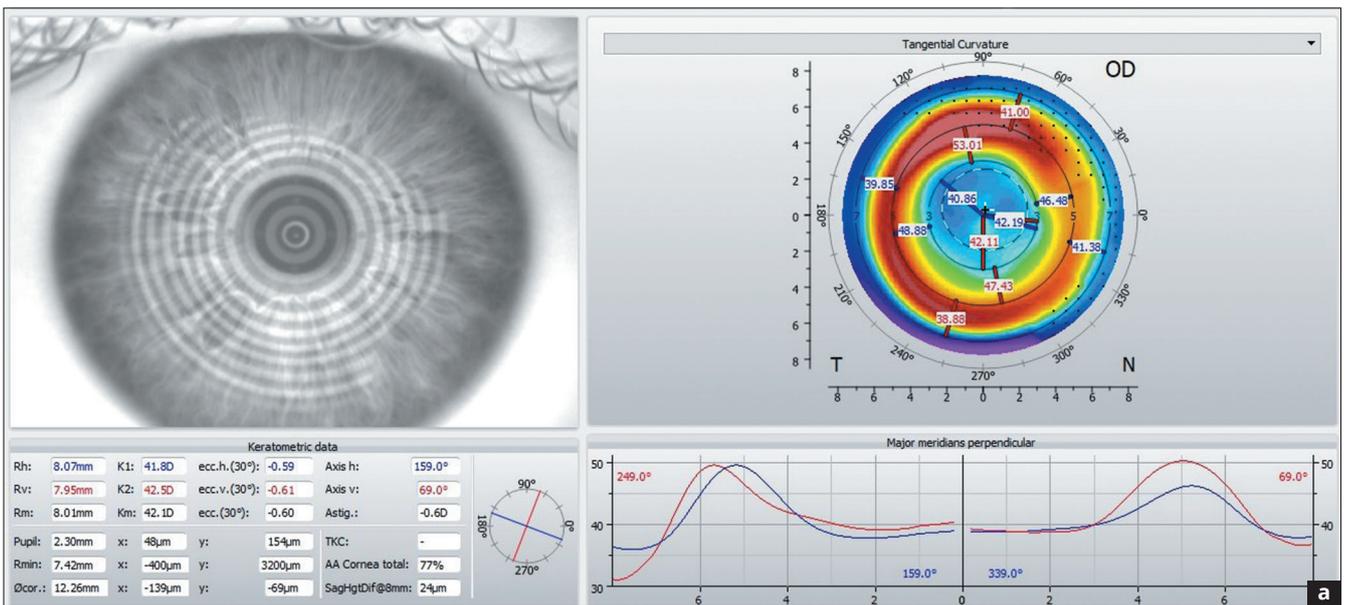


Рис. 8. Пациентка К. Кератотопограммы (сравнительная тангенциальная карта) на фоне ношения ОКЛ: **а** – правый глаз; **б** – левый глаз

Fig. 8. Patient K. Corneal topography (differential tangential maps) during ortho-K lenses use: **a** – right eye; **b** – left eye

Анализируя полученные данные, также пришли к выводу о необходимости расчета кастомизированных линз, так как было выявлено нетипичное соотношение параметров роговицы – при среднем радиусе кривизны диаметр более 12 мм.

Параметры рассчитанных в программе “RGPDesigner” кастомизированных линз (рис. 6):

OD: $d = 11,3$ мм, $K_m = 44,0$ D ($R = 7,67$ мм),

TP = $-2,5$ D, $E_x = 0,5$ D;

OS: $d = 11,3$ мм, $K_m = 44,25$ D ($R = 7,62$ мм),

TP = $-1,75$ D, $E_x = 0,5$ D.

Данные линзы были изготовлены в лаборатории компании «Окей Вижен Ритейл» (Москва).

Несмотря на то что диаметр кастомизированных линз не вписывается в правила подбора ОКЛ (предполагаемый диаметр стандартной линзы 11,80 мм), в данном клиническом случае мы получили покрытие роговицы не менее 95-98% её поверхности.

После 1-й ночи в ОКЛ линзы были подвижны, флюоресцеин проходил во все зоны. НКОЗ правого глаза = 1,2; левого глаза = 1,0. Биомикроскопических изменений, в том числе прокрашивания эпителия роговицы флюоресцеином, не выявлено. Жалоб на дискомфорт пациентка не предъявляла. В последующем ношение ОКЛ каждую ночь, время сна в линзах 7-8 часов. К концу 1-й недели ношения НКОЗ обоих глаз составила 1,5. Биомикроскопических изменений роговицы и конъюнктивы выявлено не было, при проведении флюоресцеиновой

пробы прокрашивания эпителия нет (рис. 7). На кератотопограмме воздействие центральное, кольцо накопления замкнуто (рис. 8). В период наблюдения пациентки (3 месяца) офтальмоскопических изменений переднего отрезка глаза, в том числе при прокрашивании флюоресцеином, не выявлено.

Выводы

1. При подборе ортокератологических линз необходимо оценивать соотношение диаметра роговицы и ее базовой кривизны. В случае нетипичного их соотношения следует прибегать к расчету кастомизированных ортокератологических линз.

2. Кастомизированные ортокератологические линзы могут обладать параметрами, которые не вписываются в стандартное представление об их подборе.

3. Благодаря индивидуальному дизайну, отражающему реальную геометрию передней поверхности роговицы, кастомизированные линзы обеспечивают высокую остроту зрения у пациентов на фоне их безопасного ношения.

4. Практикующим ортокератологам следует расширять свою практику за счет внедрения подбора кастомизированных контактных линз.

Концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материалов: Кравчук С.Ю., Жабина О.А.

Написание текста и редактирование: Жабина О.А.

Литература

- Vitale S., Sperduto R.D., Ferris F.L. Increased prevalence of myopia in the United States between 1971–1972 and 1999–2004. Arch Ophthalmol. 2009;127(12):1632-1639. doi:10.1001/archophthalmol.2009.303 PMID: 20008719.
- Wong C.W., Brennan N., Ang M. Introduction and overview on myopia: a clinical perspective. In: Ang M., Wong T. (eds) Updates on myopia. Springer, Singapore. doi:10.1007/978-981-13-8491-2_1
- Либман Е.С., Шахова Е.В. Слепота и инвалидность вследствие патологии органа зрения в России. Вестник офтальмологии. 2006;122(1):35-37.
- Gwiazda J.E., Hyman L., Norton T.T., Hussein M.E., Marsh-Too-tle W., Manny R., Wang Y., Everett D. Accommodation and related risk factors associated with myopia progression and their interaction with treatment in COMET children. COM-ET Group. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2004;45(7):2143-2151. doi:10.1167/iovs.03-1306 PMID:15223788.
- Walline J.J., Lindsley K.B., Vedula S.S., Cotter S.A., Mutti D.O., Ng S.M., Twelker J.D. Interventions to slow progression of myopia in children. Cochrane Database Syst. Rev. 2020;13(1):CD004916. doi:10.1002/14651858.CD004916.pub4. Review. PMID:31930781.
- Chamberlain P., Peixoto-de-Matos S.C., Logan N.S., Ngo C., Jones D., Young G.A. 3-year randomized clinical trial of mis-ight lenses for myopia control. Optom Vis Sci. 2019;96(8):556-567. doi:10.1097/OPX.0000000000001410 PMID: 31343513.
- Аветисов С.Э., Мягков А.В., Егорова А.В. Коррекция прогрессирующей миопии бифокальными контактными линзами с центральной зоной для дали: изменения аккомодации и переднезадней оси (предварительное сообщение). Вестник офтальмологии. 2019;1:42-46. doi:10.17116/oftalma201913501142

References

- Vitale S., Sperduto R.D., Ferris F.L. Increased prevalence of myopia in the United States between 1971–1972 and 1999–2004. Arch Ophthalmol. 2009;127(12):1632-1639. doi:10.1001/archophthalmol.2009.303 PMID: 20008719.
- Wong C.W., Brennan N., Ang M. Introduction and overview on myopia: a clinical perspective. In: Ang M., Wong T. (eds) Updates on myopia. Springer, Singapore. doi:10.1007/978-981-13-8491-2_1
- Libman E.S., Shakhova E.V. Blindness and disability due to pathology of the organ of vision in Russia. Vestnik oftalmologii. 2006;122(1):35-37. (In Russ.)
- Gwiazda J.E., Hyman L., Norton T.T., Hussein M.E., Marsh-Too-tle W., Manny R., Wang Y., Everett D. Accommodation and related risk factors associated with myopia progression and their interaction with treatment in COMET children. COM-ET Group. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2004;45(7):2143-2151. doi:10.1167/iovs.03-1306 PMID:15223788.
- Walline J.J., Lindsley K.B., Vedula S.S., Cotter S.A., Mutti D.O., Ng S.M., Twelker J.D. Interventions to slow progression of myopia in children. Cochrane Database Syst. Rev. 2020;13(1):CD004916. doi:10.1002/14651858.CD004916.pub4. Review. PMID:31930781.
- Chamberlain P., Peixoto-de-Matos S.C., Logan N.S., Ngo C., Jones D., Young G.A. 3-year randomized clinical trial of mis-ight lenses for myopia control. Optom Vis Sci. 2019;96(8):556-567. doi:10.1097/OPX.0000000000001410 PMID: 31343513.
- Avetisov S.E., Myagkov A.V., Egorova A.V. Correcting progressive myopia with bifocal contact lenses with central zone for distant vision: changes in accommodation and axial length (a preliminary report). Vestnik oftalmologii. 2019;135(1):42-46. (In Russ.) doi:10.17116/oftalma201913501142

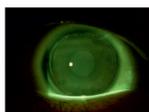
8. Santodomingo-Rubido J., Villa-Collar C., Gilmartin B., Gutiérrez-Ortega R., Sugimoto K. Long-term efficacy of orthokeratology contact lens wear in controlling the progression of childhood myopia. *Curr Eye Res.* 2017;42(5):713-720. doi:10.1080/02713683.2016.1221979 PMID: 27767354.
9. Тарутта Е.П., Вержанская Т.Ю. Стабилизирующий эффект ортокератологической коррекции миопии (результаты десятилетнего динамического наблюдения). *Вестник офтальмологии.* 2017;133(1):49-54. doi:10.17116/oftalma2017133149-54
10. Толорая Р.Р. Исследование эффективности и безопасности ночных ортокератологических контактных линз в лечении прогрессирующей близорукости: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М.; 2010. 25 с.
11. Мягков А.В., Вержанская Т.Ю., Шибалко Е.В. К вопросу об эффективности назначения атропина у детей и подростков с прогрессирующей миопией. *The Eye Glaz.* 2019;21(2):40-50. doi:10.33791/2222-4408-2019-2-40-50
12. Аветисов С.Э., Фисенко В.П., Журавлев А.С., Аветисов К.С. Применение атропина для контроля прогрессирования миопии. *Вестник офтальмологии.* 2018;134(4):84-90. doi:10.17116/oftalma201813404184
13. Тарутта Е.П. Федеральные клинические рекомендации «Диагностика и лечение близорукости у детей». *Российская педиатрическая офтальмология.* 2014;9(2):49-62.
14. Плотникова Е.В., Андриенко Г.В. Коррекция миопии высокой степени ортокератологическими линзами специального дизайна для высоких рефракций. *Клинические случаи. В кн.: Невские горизонты-2014. Материалы конференции.* СПб.; 2014.
8. Santodomingo-Rubido J., Villa-Collar C., Gilmartin B., Gutiérrez-Ortega R., Sugimoto K. Long-term efficacy of orthokeratology contact lens wear in controlling the progression of childhood myopia. *Curr Eye Res.* 2017;42(5):713-720. doi:10.1080/02713683.2016.1221979 PMID: 27767354.
9. Tarutta E.P., Verzhanskaya T.Yu. Stabilizing effect of orthokeratology lenses (ten-year follow-up results). *Vestnik oftal'mologii.* 2017;133(1):49-54. (In Russ.) doi:10.17116/oftalma2017133149-54
10. Toloraya R.R. Study of the effectiveness and safety of nighttime orthokeratological contact lenses in the treatment of progressive myopia. Abstract of dissertation for the degree of candidate of medical sciences. Moscow; 2010. 25 p. (In Russ.)
11. Myagkov A.V., Verzhanskaya T.Yu., Shibalko E.V. Regarding effectiveness of atropine use in children and adolescents with progressive myopia (literature review). *THE EYE GLAZ.* 2019; 21(2):40-50. (In Russ.) doi:10.33791/2222-4408-2019-2-40-50
12. Avetisov S.E., Fisenko V.P., Zhuravlev A.S., Avetisov K.S. Atropine use for the prevention of myopia progression. *Vestnik oftal'mologii.* 2018;134(4):84-90. (In Russ.) doi:10.17116/oftalma201813404184
13. Tarutta E.P. Federal clinical recommendations "Diagnostics and treatment of myopia in children". *Rossiyskaya pediatricheskaya oftal'mologiya.* 2014;9(2):49-62. (In Russ.)
14. Plotnikova E.V., Andrienko G.V. Correction of high myopia with orthokeratology lenses of special design for high refractions. Clinical cases. In: *Nevskie Horizonty-2014. Materials of the Conference.* Saint-Petersburg; 2014. (In Russ.)

Поступила / Received / 20.01.2010

Для контактов:

Жабина Ольга Анатольевна, e-mail: o.jabina@ramoo.ru

ТЕСТ-ПОЛОСКИ



FLUO STRIPS – одноразовые стерильные тест-полоски с флуоресцеином.

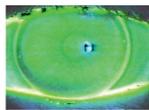
Область применения: для диагностики повреждений роговицы и конъюнктивы глаза, синдрома сухого глаза. Незаменимы для оценки посадки газопроницаемых роговичных, склеральных и ортокератологических линз.
Активное вещество: краситель желтого цвета – низкомолекулярный флуоресцеин.



LISSAMINE GREEN – одноразовые стерильные тест-полоски с лиссаминовым зеленым.

Область применения: для диагностики эпителиальных повреждений роговицы и конъюнктивы глаза. Прокрашивают только поврежденные клетки эпителия, не прокрашивают межклеточное пространство и здоровые клетки. Идеальное средство для прокрашивания эпителиальных повреждений на «красном» глазу. Незаменимы для диагностики синдрома сухого глаза, повреждений эпителия конъюнктивы и роговицы у пользователей мягких и газопроницаемых контактных линз.

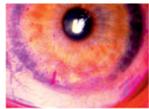
Активное вещество: краситель зеленого цвета – лиссаминовый зеленый.



HiGlo STRIPS – одноразовые стерильные тест-полоски с флуоресцеином.

Область применения: для определения посадки мягких контактных линз на глазу. Не прокрашивают материал мягких контактных линз.

Активное вещество: краситель желтого цвета – высокомолекулярный флуоресцеин.



ROSE BENGAL – одноразовые стерильные тест-полоски с бенгальским розовым.

Область применения: идеальный краситель для диагностики поверхностных повреждений при синдроме сухого глаза.

Активное вещество: краситель розового цвета – бенгальский розовый.



TEAR STRIPS – одноразовые стерильные тест-полоски для теста Ширмера.

Область применения: для количественной оценки слезопродукции. Используются при диагностике синдрома сухого глаза.

УДК 617.735: 616.37-002

Пурчероподобная ретинопатия на фоне острого панкреатита (клинический случай)

И.А. Башкатова, врач-офтальмолог, заведующая лазерным отделением¹;

С.О. Щигарева, врач-офтальмолог лазерного отделения¹;

В.С. Горяинов, врач-офтальмолог, заведующий офтальмологической поликлиникой¹;

Е.В. Громакина, д.м.н., профессор кафедры хирургической стоматологии, челюстно-лицевой хирургии с курсом офтальмологии².

¹ГАУЗ Кемеровская областная клиническая больница, *Российская Федерация, 650066, Кемерово, пр. Октябрьский, д. 22а*;

²ГБОУ ВО Кемеровский государственный медицинский университет, *Российская Федерация, 650056, Кемерово, ул. Ворошилова, д. 22а*.

Конфликт интересов отсутствует.

Авторы не получали финансирование при проведении исследования и написании статьи.

Для цитирования: Башкатова И.А., Щигарева С.О., Горяинов В.С., Громакина Е.В. Пурчероподобная ретинопатия на фоне острого панкреатита (клинический случай). The EYE ГЛАЗ. 2020;1:30-33. DOI: 10.33791/2222-4408-2020-1-30-33

Представлен клинический случай двусторонней ретинопатии, состоящей из типичных зон ишемии – пятен Пурчера, кровоизлияний и ватообразных ретинальных экссудатов, на фоне перенесенного острого панкреатита. Характерные зоны ишемии сетчатки и прозрачность

оптических сред (стекловидного тела) были расценены как пурчероподобная ретинопатия.

Ключевые слова: ретинопатия, тромботическая микроангиопатия, травма, острый панкреатит.

Purtscher-like retinopathy in the setting of acute pancreatitis (clinical case)

I.A. Bashkatova, Ophthalmologist, Head of Laser Department¹;

S.O. Shchigareva, Ophthalmologist of Laser Department¹;

V.S. Goryainov, Ophthalmologist, Head of Ophthalmic Outpatient Department¹;

E.V. Gromakina, Med.Sc.D., Professor of Department of Surgical Dentistry, Maxillofacial Surgery with a course of ophthalmology².

¹State Autonomous Healthcare Institution of the Kemerovo Region «Kemerovo Regional Clinical Hospital named after S.V. Belyaev», *22a, Oktyabr'sky av., Kemerovo, 650000, Russian Federation*;

²Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Kemerovo State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, *22a, Voroshilova St., Kemerovo, 650029, Russian Federation*.

Conflicts of Interest and Source of Funding: none declared.

For citations: Bashkatova I.A., Shchigareva S.O., Goriyanov V.S., Gromakina E.V. Purtscher-like retinopathy in the setting of acute pancreatitis (clinical case). The EYE GLAZ. 2020;1:30-33. DOI: 10.33791/2222-4408-2020-1-30-33

A clinical case of bilateral retinopathy consisting of typical zones of ischemia – Purtscher spots, hemorrhages and cotton-like retinal exudates after acute pancreatitis is presented. Typical zones of retinal ischemia and the

transparency of ocular media (vitreous) were considered as Purtscher-like retinopathy.

Keywords: retinopathy, thrombotic microangiopathy, trauma, acute pancreatitis.

Введение. В «классическом» варианте ретинопатия Пурчера (РП) всегда связана с травматическими повреждениями: травмой головы, сдавлением грудной клетки, переломом трубчатых костей, – и характеризуется изменениями на глазном дне в виде пятен Пурчера, кровоизлияниями в сетчатку от незначительных до умеренных и ватообразными очагами, как правило, ограниченными задним полюсом [1, 3-5, 9]. Спустя полвека после описания

О. Purtscher в 1912 г. аналогичные изменения глазного дна наблюдали при ряде заболеваний, не связанных с травматическим повреждением. В 1975 г. Wals описал развитие РП при остром панкреатите вследствие злоупотребления алкоголем [2]. Схожую картину глазного дна также наблюдали при аденокарциноме поджелудочной железы, хронической почечной недостаточности, гемолитико-уремическом синдроме, системных заболеваниях соединительной

ткани, преэклампсии и тяжело протекающих родах, в послеродовом периоде, лимфопролиферативных заболеваний, в том числе миеломной болезни, лимфоме, трансплантации костного мозга, тромбоцитической тромбоцитопенической пурпуре, криоглобулинемии, интраорбитальной инъекции стероидных препаратов, ретробульбарной анестезии и других состояниях (Miguel A. et al., 2013). В тех случаях, когда типичные ретинальные находки происходят при полном отсутствии травмы, используется термин «пурчероподобная ретинопатия» (ПР) или «ретинопатия пурчеровского типа».

Одинаковые изменения на глазном дне при ретинопатии Пурчера и пурчероподобной ретинопатии предполагают единый механизм их возникновения, а именно тромботическую микроангиопатию. Патогенез ретинопатии до конца не выяснен. Одной из ведущих теорий развития РП является эмболическая. По мнению большинства авторов, независимо от вида эмбола, пятна Пурчера и ватообразные очаги – это результат окклюзии прекапиллярных препариллярных артериол с развитием микрососудистого инфаркта слоя нервных волокон сетчатки. Природа эмбола зависит от триггерного заболевания [3, 4]. Микроэмболизация может возникать как жировая эмболия при переломах трубчатых костей и, возможно, при панкреатитах вследствие ферментативного расщепления жировой ткани сальника, эмболия панкреатическими протеазами в системном кровообращении (описанными при остром панкреатите), как воздушная эмболия – при травматической компрессии грудной клетки. Такие состояния, как острый панкреатит, почечная недостаточность, сепсис, активируют систему комплемента с формированием лейкоцитарных агрегантов и последующей лейкоэмболизацией. В итоге возникает артериальная окклюзия, приводящая к инфаркту микроциркуляторного русла сетчатки. Другие постулируемые механизмы возникновения пурчероподобной ретинопатии включают: повреждение эндотелия капилляров; гипервязкость; внезапное повышение внутричерепного давления, вызывающее прекапиллярную окклюзию в решетчатой пластинке [3, 4, 17].

Данная патология встречается исключительно редко и мало изучена. По данным Британского офтальмологического мониторингового союза (BOSU), частота РП составляет 0,24 человека на 1 млн в год, но есть предположение о более высокой заболеваемости РП, т. к. возможно ее бессимптомное течение [3, 11]. В систематическом обзоре Miguel et al. сообщили, что наиболее частыми причинами РП являются травма (33,8%) и острый панкреатит (19%).

Предметом изучения являются подходы к терапии РП и ПР. В настоящее время доказанного эффективного патогенетически обоснованного лечения данного заболевания не существует [3, 4]. Прежде всего проводится лечение основного заболевания, вызвавшего ретинопатию. Спорен вопрос об эффективности внутривенного введения высоких доз кортикостероидов, чтобы стабилизировать

поврежденные нейрональные мембраны и микрососудистые каналы, ингибировать агрегацию гранулоцитов и активацию комплемента C5a, которые играют ключевую роль в патогенезе острого панкреатита [3, 13, 15]. В литературе описываются случаи эффективного местного применения триамцинолона интравитреально [12]. Необходимость использования сосудистых препаратов дискутируется [4]. Существуют также клинические случаи, в которых были назначены ингибиторы эндотелиального фактора роста сосудов (анти-VEGF) [14] и отмечена положительная динамика. Однако поскольку часто встречается спонтанное улучшение, пока не представляется возможным сделать вывод о полезности данного метода и необходимы дальнейшие исследования [3, 4, 16]. Имеются сведения об успешном применении лазеркоагуляции сетчатки при лечении РП [10]. Наблюдение и лечение основного заболевания может быть наиболее разумным терапевтическим вариантом без риска неблагоприятных эффектов действия препаратов [3, 4, 6-8, 17].

Цель исследования: оценить течение (исход) пурчеровской ретинопатии на фоне острого панкреатита.

Материал и методы

Клинический случай развития двусторонней пурчеровской ретинопатии у пациента, имеющего в анамнезе острый панкреатит.

Результаты

Пациент У., 34 лет, находился на лечении в хирургическом отделении с диагнозом «острый панкреатит» в сентябре 2019 года. С момента поступления в хирургическое отделение больной предъявлял жалобы на резкое безболезненное снижение зрения обоих глаз.

После купирования явлений острого панкреатита был выписан на долечивание у терапевта. В течение 1 недели после выписки отмечал постепенное улучшение зрения обоих глаз. Осмотрен окулистом по месту жительства 05.10.2019:

острота зрения OD = 0,3, не корригирует;

ВГД = 18 мм рт.ст.;

острота зрения OS = 0,5, не корригирует;

ВГД = 19 мм рт.ст.

Передний отрезок обоих глаз без патологии, преломляющие среды прозрачны. Глазное дно: диск зрительного нерва (ДЗН) бледно-розовый, четкие границы, сосуды сетчатки соразмерны, в макуле обширные участки светлого цвета; на периферии – диспигментация. Выставлен диагноз: «хориоретинит обоих глаз».

Назначено лечение: инстилляций глазных капель Неванак по схеме в течение 1 месяца; Комбилипен по 2,0 мл в/м, Идринол по 5,0 мл в/м № 10. Для уточнения диагноза и дополнительного обследования пациент направлен на консультацию

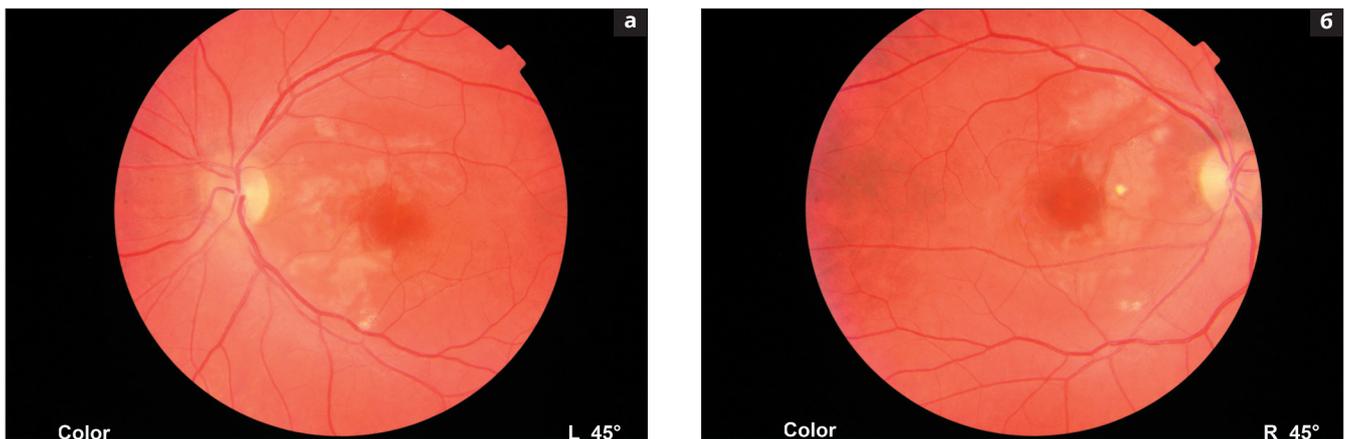


Рис. 1. Пациент У., 34 года. Глазное дно спустя 1 месяц после перенесенного острого панкреатита: а – правый глаз; б – левый глаз

Fig. 1. Patient У., 34 years old. The fundus 1 month after acute pancreatitis: а – right eye; б – left eye

в офтальмологическую поликлинику ГАУЗ Кемеровской областной клинической больницы (ГАУЗ КОКБ).

Результаты обследования в отделении лазерной хирургии ГАУЗ КОКБ 22.10.2019 года:

острота зрения OD = 0,7, не корригирует;

острота зрения OS = 0,6, не корригирует.

Оптические среды обоих глаз прозрачные. Глазное дно OD, OS (рис. 1): ДЗН бледно-розовый, границы четкие, физиологическая экскавация ДЗН; перипапиллярно с височной стороны ДЗН имеются белесоватые полигональные зоны ишемии (пятна Пурчера), немногочисленные одиночные мягкие ватообразные ретинальные экссудаты, единичные точечные кровоизлияния; отек парапапиллярной области сетчатки с частичным захватом макулы; периферия сетчатки – без изменений; вены полнокровны, а:в = 1:3.

На основании данных офтальмоскопии (пятна Пурчера, «ватообразные» ретинальные экссудаты, мелкие кровоизлияния в слое нервных волокон и глубоких слоях сетчатки, типичная локализация проявлений ретинопатии вокруг ДЗН и в заднем полюсе), с учетом этиологического фактора (острый панкреатит в анамнезе) был выставлен диагноз «пурчероподобная ретинопатия».

Литература

1. Purtscher O. Angiopathia retinae traumatica. Lymphorrhagien des Augengrundes. Arch Ophthalmol. 1912;82:347–371. doi:10.1007/bf01929449.
2. Walsh J.B., Inkeles D.M. Retinal fat emboli as sequela to acute pancreatitis. Am J Ophthalmol. 1975;80(5):93.
3. Miguel A.I.M., Henriques F., Azevedo L.F.R. et al. Systematic review of Purtscher's and Purtscher-like retinopathies. Eye (Lond). 2013;27(1):1–13. doi:10.1038/eye.2012.222.
4. Miguel A. Purtscher and Purtscher-Like retinopathies: What do we know? Insights in Ophthalmology. 2017;1(313):1–4.
5. Кобзева В.И., Громакина Е.В., Башкатова И.А. Дистантная ретинопатия Пурчера. РМЖ. Клиническая офтальмология. 2007; 2:83.

Заключение

Течение острого панкреатита может сопровождаться внезапной потерей зрения. В задачи офтальмолога входит правильная трактовка результатов осмотра с выставлением корректного диагноза. Двусторонность и безболезненность процесса, наличие «ватообразных» экссудативных очагов и кровоизлияний преимущественно вокруг ДЗН, отек макулярной и парамакулярной областей должны склонять специалиста в пользу пурчероподобной ретинопатии. Ранняя диагностика, основанная на наличии офтальмологических симптомов, может помочь в распознавании болезни и предупреждении развития тяжелых осложнений. Данная патология нуждается в разработке современных, эффективных схем диагностики и лечения.

Концепция и дизайн исследования: Башкатова И.А., Громакина Е.В., Горяинов В.С.

Сбор и обработка материала: Башкатова И.А., Щигарева С.О.

Анализ, статистическая обработка данных: Башкатова И.А., Щигарева С.О., Горяинов В.С.

Написание текста: Башкатова И.А., Громакина Е.В.

Редактирование: Громакина Е.В., Горяинов В.С.

References

1. Purtscher O. Angiopathia retinae traumatica. Lymphorrhagien des Augengrundes. Arch Ophthalmol. 1912;82:347–371. doi:10.1007/bf01929449.
2. Walsh J.B., Inkeles D.M. Retinal fat emboli as sequela to acute pancreatitis. Am J Ophthalmol. 1975;80(5):93.
3. Miguel A.I.M., Henriques F., Azevedo L.F.R. et al. Systematic review of Purtscher's and Purtscher-like retinopathies. Eye (Lond). 2013;27(1):1–13. doi:10.1038/eye.2012.222.
4. Miguel A. Purtscher and Purtscher-Like retinopathies: What do we know? Insights in Ophthalmology. 2017;1(313):1–4.
5. Kobzeva V.I., Gromakina E.V., Bashkatova I.A. Retinopathia Purtscher (case in practice). RMJ. Clinical ophthalmology. 2007;2:83. (In Russ.)

6. Колесникова Л.Н., Батырбекова Ф.Х. Ретинопатия Пурчера (Клинический случай). РМЖ. Клиническая офтальмология. 2017;4:248-251.
7. Куприянова И.Н., Орлова О.Л., Флягина В.И. Ретинопатия пурчеровского типа на фоне острого панкреатита и впервые выявленного сахарного диабета второго типа. РМЖ. Клиническая офтальмология. 2016;4:232-236.
8. Dukat A. Ретинопатия Пурчера как осложнение острого панкреатита. Внутренняя медицина. 2009;5-6:69-74.
9. Павлюченко К.П., Олейник Т.В., Зыков И.Г. Ретинопатия Пурчера. Литературно-аналитический обзор. Травма. 2012;13(1):169-171.
10. Володин П.Л., Иванова Е.В., Соломин В.А., Хрисанфова Е.С. Применение микроимпульсного режима в селективном диапазоне энергетических параметров лазерного воздействия в лечении ретинопатии Пурчера (клинический случай). Современные технологии в офтальмологии. 2018;1:68-70.
11. Agrawal A., McKibbin M. Purtscher's retinopathy: Epidemiology, clinical features and outcome. Br J Ophthalmol. 2014;91:1456-1459.
12. Doruk H.C., Saatci A.O., Yaman A. Is there a role for intravitreal triamcinolone acetate injection in the treatment of Purtscher-like retinopathy? Report of Two Cases. Open J Ophthalmol. 2014;4(4).
13. Wang A., Yen M., Liu J. Pathogenesis and neuroprotective treatment in Purtscher's retinopathy. Japan J Ophthalmol. 1998;42:318-322.
14. Nesmith B.L., Bitar M.S., Schaal S. The anatomical and functional benefit of bevacizumab in the treatment of macular edema associated with Purtscher-like retinopathy. Eye (Lond). 2014;28:1038-1040.
15. Atabay C., Kansu T., Nurlu G. Late visual recovery after intravenous methylprednisolone treatment of Purtscher's retinopathy. Ann Ophthalmol. 1993;25(9):330-340.
16. Pedro G., Weng C.Y., Lim J.I., Tripathy K., Khan A., Shah V.A. Purtscher retinopathy and Purtscher-like retinopathy. URL: [https://eyewiki.aao.org/\(22.11.2019\)](https://eyewiki.aao.org/(22.11.2019)).
17. Chaum E., Lee A.G. Purtscher retinopathy and Purtscher-like retinopathy. URL: <http://www.emedicine.medscape.com/article/1225431-overview.5> (05.12.2019).
6. Kolesnikova L.N., Batyrbekova F.H. Purtscher retinopathy (case report). RMJ. Clinical ophthalmology. 2017;4:248-251. (In Russ.)
7. Kupriyanova I.N., Orlova O.L., Flyagina V.I. Purtscher's retinopathy in acute pancreatitis and newly diagnosed diabetes. RMJ. Clinical Ophthalmology. 2016;4:232-236. (In Russ.)
8. Dukat A. Purtscher's retinopathy as a complication of acute pancreatitis. Internal medicine. 2009;5-6:69-74. (In Russ.)
9. Pavlyuchenko K.P., Oleynik T.V., Zykov I.G. Purtscher's retinopathy. An analytical review of the literature. Trauma. 2012;13(1):169-171. (In Russ.)
10. Volodin P.L., Ivanova E.V., Solomin V.A., Khrisanfova E.S. The use of micropulse mode in the selective range of energy parameters of laser exposure in the treatment of Purtscher retinopathy (clinical case). Modern technologies in ophthalmology. 2018;1: 68-70. (In Russ.)
11. Agrawal A., McKibbin M. Purtscher's retinopathy: Epidemiology, clinical features and outcome. Br J Ophthalmol. 2014;91:1456-1459.
12. Doruk H.C., Saatci A.O., Yaman A. Is there a role for intravitreal triamcinolone acetate injection in the treatment of Purtscher-like retinopathy? Report of Two Cases. Open J Ophthalmol. 2014;4(4).
13. Wang A., Yen M., Liu J. Pathogenesis and neuroprotective treatment in Purtscher's retinopathy. Japan J Ophthalmol. 1998;42:318-322.
14. Nesmith B.L., Bitar M.S., Schaal S. The anatomical and functional benefit of bevacizumab in the treatment of macular edema associated with Purtscher-like retinopathy. Eye (Lond). 2014;28:1038-1040.
15. Atabay C., Kansu T., Nurlu G. Late visual recovery after intravenous methylprednisolone treatment of Purtscher's retinopathy. Ann Ophthalmol. 1993;25(9):330-340.
16. Pedro G., Weng C.Y., Lim J.I., Tripathy K., Khan A., Shah V.A. Purtscher retinopathy and Purtscher-like retinopathy. URL: [https://eyewiki.aao.org/\(22.11.2019\)](https://eyewiki.aao.org/(22.11.2019)).
17. Chaum E., Lee A.G. Purtscher retinopathy and Purtscher-like retinopathy. URL: <http://www.emedicine.medscape.com/article/1225431-overview.5> (05.12.2019).

Поступила / Received / 24.01.2020

Для контактов:

Башкатова Ирина Алексеевна, e-mail: acbia@mail.ru

«The EYE ГЛАЗ» – ЖУРНАЛ ДЛЯ ОФТАЛЬМОЛОГОВ И ОПТОМЕТРИСТОВ

Для вашего удобства мы внедрили современный online-вариант* подписки:

- годовая подписка (печатная и электронная версии) – 1 600 рублей;
- годовая подписка (электронная версия) – 1 200 рублей;
- покупка отдельного выпуска (электронная версия) – 300 рублей;
- покупка отдельной статьи выпуска (электронная версия) – 100 рублей.

*Необходимо предварительно зарегистрироваться на сайте www.theeyeglaz.com. По-прежнему доступна подписка через электронную почту glaz@ramo.ru, по телефону +7 (495) 602-05-52 (доб. 1505), через АО "Почта Россия" (№ ПИ060), podpiska.pochta.ru.

Журнал "The EYE ГЛАЗ" зарегистрирован Комитетом РФ по печати. Регистрационный номер журнала ПИ № ФС77-74742 от 29 декабря 2018. Журнал зарегистрирован ISSN International Centre: ISSN 2222-4408 (Russian ed. Print), ISSN 2686-8083 (Online). Периодичность издания: 4 раза в год.

www.theeyeglaz.com



УДК 617.726-009.17: 617.753.2

К вопросу о влиянии аккомодации и аккомодационных нарушений на процесс формирования и прогрессирования миопии (обзор литературы)

А.В. Мягков, доктор медицинских наук, профессор, директор;

П.Б. Карамышев, врач-офтальмолог, преподаватель.

НОЧУ ДПО «Академия медицинской оптики и оптометрии»,
Российская федерация, 125438, Москва, ул. Михалковская, д. 63Б, стр. 4.

Для цитирования: Мягков А.В., Карамышев П.Б. К вопросу о влиянии аккомодации и аккомодационных нарушений на процесс формирования и прогрессирования миопии (обзор литературы). The EYE ГЛАЗ. 2020;1:34-43.

DOI: 10.33791/2222-4408-2020-1-34-43

Цель. Проанализировать отечественные и зарубежные научные публикации за последние 5 лет, отражающие вопросы аккомодации и аккомодационных нарушений. Оценить наличие или отсутствие изменений в вопросе классификации аккомодационных нарушений. Оценить роль различных аккомодационных нарушений в процессе развития и прогрессирования миопии.

Актуальность. С учетом значительного увеличения количества людей с миопией за последние десятилетия вновь возрос интерес к изучению аккомодации и аккомодационных нарушений. Связано это не только с тем, что аккомодационная недостаточность (слабость аккомодации, accommodation insufficiency, AI) считается одним из ведущих факторов формирования близорукости, но и с тем, что использование того или иного способа контроля прогрессирования близорукости различным образом воздействует на процесс аккомодации, увеличивая или снижая запасы аккомодации, влияя на работу бинокулярной системы.

Новые разработки в области визуализации внутриглазных структур (Anterior segment imaging by OCT, Scheimpflug imaging, UBM) позволяют проводить ранее невозможные исследования изменений хрусталика, цилиарного тела на разных уровнях аккомодационного ответа, в разных возрастных группах в режиме *in vivo*, что уже сказывается на формировании и апробации новых концепций в вопросе механизма аккомодации.

Таким образом, динамика происходящих изменений диктует офтальмологам условия, которые требуют взглянуть по-новому на уже устоявшиеся концепции механизма аккомодации, оценить состоятельность ранее принятых подходов в классификации аккомодационных нарушений, что может повлиять на изменения в тактике контроля прогрессирования близорукости в момент, когда миопизация населения (и особенно детского возраста) ускоряется с каждым днем.

Нашей задачей явился анализ за последние 5 лет научных отечественных и зарубежных публикаций, отражающих результаты исследований механизма аккомодации, влияния аккомодационных нарушений на прогрессирование близорукости; мы также попытались оценить перспективу создания единой классификации аккомодационных нарушений, возможности формирования единого алгоритма контроля прогрессирования миопии на основе параметров аккомодации на сегодняшний день.

Стратегия поиска. Был проведен обзор англо- и русскоязычных источников, связанных с изучением механизма аккомодации, влияния аккомодационных нарушений на прогрессирование миопии и их классификации с использованием следующих баз данных: PubMed, Cyberleninka, Google scholar, Elibrary. Глубина поиска составляла 5 лет (2014-2019 гг.), за исключением исторических источников. В поиск были включены:

- оригинальные исследования;
- исторические и отсканированные публикации;
- исследования /описания аккомодационных нарушений и их связи с миопией;
- абстракты и полнотекстовые публикации;
- литературные обзоры;
- монографии.

Критериями исключения являлись:
– тематические публикации с закрытым или ограниченным доступом.

В процессе поиска и обработки информации полученные данные не систематизировались по уровню достоверности в связи с тем, что целью обзора является получение общего представления о взглядах на указанную проблематику, оценка наличия или отсутствия единства в формировании диагностических критериев без задачи формирования практических рекомендаций.

Для поиска в базах данных были созданы следующие поисковые запросы:

1) англоязычные источники – mechanism of accommodation, accommodation AND history issue, accommodation AND Helmholtz AND Tscherning, accommodation AND myopia, accommodation AND myopia control AND myopia progression, accommodation disorders OR accommodation anomalies, accommodative excess AND accommodative infacility AND accommodative insufficiency, epidemiology myopia AND etiology myopia, near work AND myopia AND children;

2) русскоязычные источники – история изучения аккомодации, механизм аккомодации, классификация аккомодационных нарушений, аккомодация, аккомодационные нарушения при близорукости, аккомодация и прогрессирование близорукости, слабость аккомодации, привычно-избыточное напряжение аккомодации, прогрессирующая близорукость, контроль миопии.

Ключевые слова: аккомодация, аккомодационные нарушения, слабость аккомодации, привычно-избыточное напряжение аккомодации, прогрессирующая близорукость, контроль миопии.

Revisiting the influence of accommodation and accommodation disorders on the process of development and progression of myopia (literature review)

A.V. Myagkov, Med.Sc.D., Professor, Director;

P.B. Karamyshev, Ophthalmologist, Lecturer.

Non-State Educational Private Institution of Continuing Professional Education «Academy of Medical Optics and Optometry», 63B, bld. 4 Mikhalkovskaya St., Moscow, 125438, Russian Federation.

For citations: Myagkov A.V., Karamyshev P.B. Revisiting the influence of accommodation and accommodation disorders on the process of development and progression of myopia (literature review). *The EYE GLAZ.* 2020;1:34-43.

DOI: 10.33791/2222-4408-2020-1-34-43

Purpose. To analyze domestic and foreign scientific publications over the past 5 years, reflecting the issues of accommodation and accommodation disorders. To assess the presence or absence of changes in the classification of accommodation disorders. To evaluate the role of various accommodation disorders in the development and progression of myopia.

Relevance. Given the significant increase in the number of people with myopia in recent decades, interest in the study of accommodation and accommodation disorders has increased again. This is due not only to the fact that accommodative insufficiency (AI, weak accommodation), is considered one of the leading factors in the development of myopia, but also because the use of one or another method of myopia control affects the process of accommodation, increasing or reducing accommodation reserves, affecting the functioning of the binocular system.

New developments in the field of visualization of intraocular structures (anterior segment imaging by OCT, Scheimpflug imaging, UBM) allows carry out previously impossible studies of changes in the crystalline lens, ciliary body, at different levels of accommodation response, in different age groups in vivo, which itself affects the development and testing of new concepts related to the mechanism of the accommodation.

Thus, the dynamics of the changes that are taking place motivates ophthalmologists to take a fresh look at the already established concepts of the accommodation mechanism, to assess the consistency of previously adopted approaches to the classification of accommodation disorders, which in turn can affect changes in the tactics of myopia control, which is especially crucial as myopization of the population, especially in children, is accelerating every day.

Our task was to evaluate domestic and foreign scientific publications over the past 5 years, reflecting the results of studies of the accommodation mechanism, assessing the influence of accommodation disorders on the progression of myopia. The task was also to assess the prospect of creating a unified classification of accommodative disturbances, the ability to create a unified algorithm for controlling progression, based on accommodation parameters.

Search strategy. A review of English and Russian sources related to the study of the mechanism of accommodation

was conducted; the effect of accommodation disorders on the progression of myopia and their classification was studied using the following databases: PubMed, Cyberleninka, Google scholar, Elibrary. The search depth was 5 years (2014-2019), excluding the historical sources. The sources included:

- original research;
- historical issue, scanned publications;
- studies / descriptions of accommodation disorders and their relationship with myopia;
- abstracts and full-text publications;
- literary reviews;
- monographies.

The exclusion criteria were:

- themed issues with closed or restricted access.

During the process of searching and processing information, the data obtained were not systematized according to the level of reliability due to the fact that the purpose of the review is to obtain a general idea of the views on this issue, assess the presence or absence of unity in the formation of diagnostic criteria, without the task of suggesting practical recommendations.

The following search queries were made to search the databases:

1) english-language sources – mechanism of accommodation AND history issue, accommodation AND Helmholtz AND Tsherning, accommodation AND myopia, accommodation AND myopia control AND myopia progression, accommodation disorders OR accommodation anomalies, accommodative excess AND accommodative infacility AND accommodative insufficiency, epidemiology myopia AND etiology myopia, near work AND myopia AND children;

2) russian-language sources – the history of the study of accommodation, the mechanism of accommodation, classification of accommodation disorders, accommodation, accommodation disorders with myopia, accommodation and the progression of myopia, weakness of accommodation, habitual excess tension of accommodation; progressive myopia, myopia control.

Keywords: accommodation, accommodation disorders, accommodation weakness, habitually excessive accommodation stress, progressive myopia, myopia control.

Изменились ли взгляды на механизм аккомодации?

Механизм аккомодации был одним из наиболее изученных аспектов физиологии органа зрения за последние два столетия. Явление аккомодации, как сообщали некоторые авторы [1], впервые было продемонстрировано Шейнером в 1619 году

с использованием двойного отверстия, когда две разноудаленные от глаза наблюдателя цели не оказывались одновременно в фокусе. Одна из целей была четкая, другая размытая, и наоборот. Этот классический эксперимент показал, что нормальный человеческий глаз не может одновременно фокусироваться на ближней и удаленной цели.

Смена фокуса необходима, чтобы видеть объекты на разных расстояниях. По публикациям Атчисона и Чармана [2], шотландский офтальмолог Уильям Поттерфилд впервые в 1738 году применил термин «аккомодация» (с лат. «приспособление») для объяснения механизма фокусировки глаза при взгляде на объект, удаленный на разные расстояния. Это событие можно назвать отправной точкой изучения аккомодации, которое не прекращается уже несколько столетий.

В истории изучения аккомодации существовали и существуют различные предположения относительно анатомических структур и физиологических процессов, которые лежат в основе способности глаза регулировать фокусировку, чтобы видеть объекты на разных расстояниях. Учитывая, что кривизна роговицы составляет более 75% преломляющей силы человеческого глаза, согласно данным Атчисона и Смита [3], ранее считалось, что изменение кривизны роговицы может объяснить эту способность к фокусировке. Вплоть до 1801 года, когда английский ученый и исследователь Томас Янг (Young) выступил перед Королевским обществом со своим докладом Bakerian lecture «On the mechanism of the eye» [4], в котором рассказал про проведенное им исследование с использованием «фигурок Пуркинье № 1» для попытки оценить изменение кривизны роговицы в момент аккомодационного напряжения. Вопреки ожиданиям Young получил отрицательные результаты, что позволило опровергнуть ранее предложенную теорию аккомодации. Позже были обнаружены данные о том, что хрусталик смещается в переднезаднем направлении во время аккомодации, данное заключение было приписано Мюллеру, когда он первым описал круговую мышцу радужной оболочки в 1854 году [5].

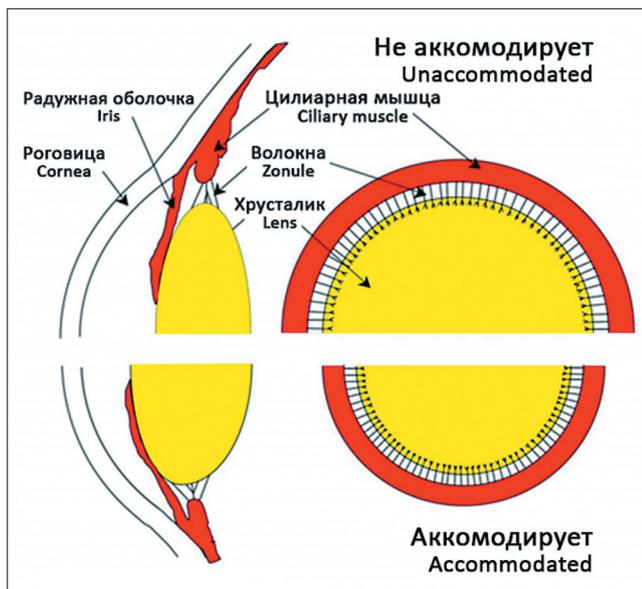


Рис. 1. Традиционное представление «релаксационной теории» Гельмгольца (по А. Glasser)

Fig. 1. The traditional representation of Helmholtz's «relaxation theory» (by A. Glasser)

Еще до того, как Поттерфилд ввел термин «аккомодация» (1738), Декарт (1633) предположил [6], что изменения в преломляющей способности и форме хрусталика могут быть причиной, позволяющей человеческому глазу видеть объекты на разных расстояниях. Подобные предположения говорят нам, что исследователи того времени были схожи во мнениях о хрусталике, что он напрямую связан с процессом аккомодации. В поддержку подобной теории Янг указал в одном из своих докладов, что аккомодация отсутствовала в афакичном глазу [4].

Идея о том, что основой механизма аккомодации является изменение оптической силы хрусталика, в дальнейшем нашла свое отражение во всех созданных в последующие годы фундаментальных гипотезах, некоторые из которых актуальны и по сей день. Одну из первых таких развернутых теорий выдвинул Крамер (1853) – так называемую витреальную теорию аккомодации [7]. Он предположил, что сокращение цилиарной мышцы приводит к сдавливанию стекловидного тела, которое, в свою очередь, оказывает давление на заднюю капсулу хрусталика и смещает его в переднем направлении, где встречается сопротивление со стороны радужной оболочки, и от оказываемого давления в проекции зрачка формируется выпячивание, что и меняет оптическую силу хрусталика. Данная теория была опровергнута после выявления аккомодации у пациента с аниридией, но она позволила подтвердить идею участия хрусталика в аккомодации. Спустя несколько лет в 1855 году немецким офтальмологом Германом фон Гельмгольцем [8] была выдвинута «релаксационная теория аккомодации», в которой механизм аккомодации осуществляется комплексом «цилиарная мышца - зонулярные волокна - хрусталик» (рис. 1).

Гельмгольц отметил, что при взгляде на объект вблизи происходит сужение зрачка, напряжение цилиарной мышцы и увеличение переднезаднего размера хрусталика, усиливающее его оптическую силу, а при взгляде вдаль совершается обратный процесс и за счет натяжения зонулярных волокон, прикрепленных к капсуле хрусталика, происходит его уплощение. Гельмгольц также считал, что есть два активных состояния в механизме аккомодации: напряжение связочного аппарата хрусталика, что соответствует дезаккомодации («покою» аккомодации) и ослабление связок, что соответствует аккомодации для близи (напряжение аккомодации). Данная гипотеза стала «прорывом» своего времени, так как максимально точно и логично описывала весь механизм аккомодации, и позднее нашла поддержку в научных трудах множества исследователей. Лишь в конце 19-го столетия, в 1899 году, Мариус Чернинг [9] предложил теорию, прямо противоположную теории «релаксации» Гельмгольца. Механизм аккомодации рассматривался как процесс, при котором происходит увеличение диаметра хрусталика в момент аккомодации для близи с формированием выпячивания в центральной зоне за счет эластических свойств хрусталика и создания равномерного натяжения капсулы цинновой связкой по экватору,

что приводит к уменьшению переднезаднего размера по периферии. Связывал он этот механизм с эластическими свойствами коры и собственного вещества хрусталика. Подобное направление тоже нашло своих приверженцев в офтальмологическом обществе. С того момента большая часть публикаций или поддерживает, или опровергает одну из двух представленных теорий [10]. Благодаря техническому прогрессу 20-го столетия и внедрению в офтальмологическую практику ультразвуковой диагностики внутриглазных структур стало возможным подтвердить теорию Гельмгольца.

Справедливости ради стоит упомянуть несколько «нашумевших» гипотез. Одну из них, так называемую унифицированную теорию аккомодации, или гидравлическую теорию аккомодации, предложил Коулман (1970) [11], который попытался объединить разнонаправленные механизмы аккомодации теорий Гельмгольца и Чернинга и тем самым минимизировать дискуссии по поводу правоты каждой из них. Но Мартин (2005) с соавторами [12], используя метод конечных элементов (МКЭ), продемонстрировали, что состоятельной является лишь часть гипотезы, соответствующая заключениям Гельмгольца. Вторую, альтернативную теорию аккомодации предложил Рональд Шахар (1992) – сокращение цилиарной мышцы приводит к увеличению натяжения экваториальных зональных волокон, что усиливает преломляющую способность хрусталика в центре, увеличивается переднезадний размер хрусталика с увеличением периферических отделов (рис. 2) [13, 14].

Согласно теории Шахара, экватор хрусталика при аккомодации тянется к склере из-за усиления экваториального растяжения [13, 14]. Эта позиция не нашла подтверждения в работах Глассера и Кауфмана [2], которые выполнили эксперименты *in vivo*, используя различные средства стимуляции аккомодации у приматов, и показали, что экватор хрусталика во время аккомодации отходит от склеры, а не к ней.

Отечественные офтальмологии тоже принимали и принимают активное, если не основное, участие в изучении вопроса аккомодации. Среди пред-

ставителей российской офтальмологии есть как последователи «релаксационной теории» Гельмгольца (Шаповалов С.Л., Волков В.В., Страхов В.В. и др.), так и теории Чернинга (Золотарев А.В., Крушельницкий А.В. и др.). А российские ученые в области биоинженерии по праву считаются одними из ведущих в разработках биомеханических моделей глаза. Одна из последних таких работ выполнена совместно с офтальмологами [15], созданная при этом путем математического моделирования 3D модель глаза (рис. 3) максимально точно с учетом имеющихся на сегодняшний день параметров отражает в той или иной степени состоятельность [16-19] практически всех ранее предложенных теорий аккомодации (Гельмгольца, Гульстрада, Плюфг - Чернинга, Шахара и др.).

Данное заключение вновь активизирует дискуссии и заставляет искать новые методики и подходы в области изучения интраокулярных процессов.

Как мы можем заметить, несмотря на полутора-вековую историю активного изучения аккомодации, несмотря на технический прогресс и развитие возможности визуализации глубинных структур *in vivo* (Shempflug imaging, АС ОСТ, UBM), мы еще далеки от единого, истинного понимания процесса аккомодации, что лишней раз подтверждает индивидуальность и уникальность этого природного механизма.

Приверженность традициям или поиск нового? Аккомодационные нарушения и их классификация

Если есть различные взгляды на механизм аккомодации, то существует ли единая классификация аккомодационных нарушений? Особенно учитывая то, что аккомодационную недостаточность (слабость аккомодации) считают одним из предикторов миопии и факторов, влияющих на ее прогрессирование, что неоднократно подтверждалось в научных исследованиях [20-26].

Для ответа на этот вопрос необходимо провести краткий исторический анализ. Одним из первых вопросом влияния аккомодации на зрительные

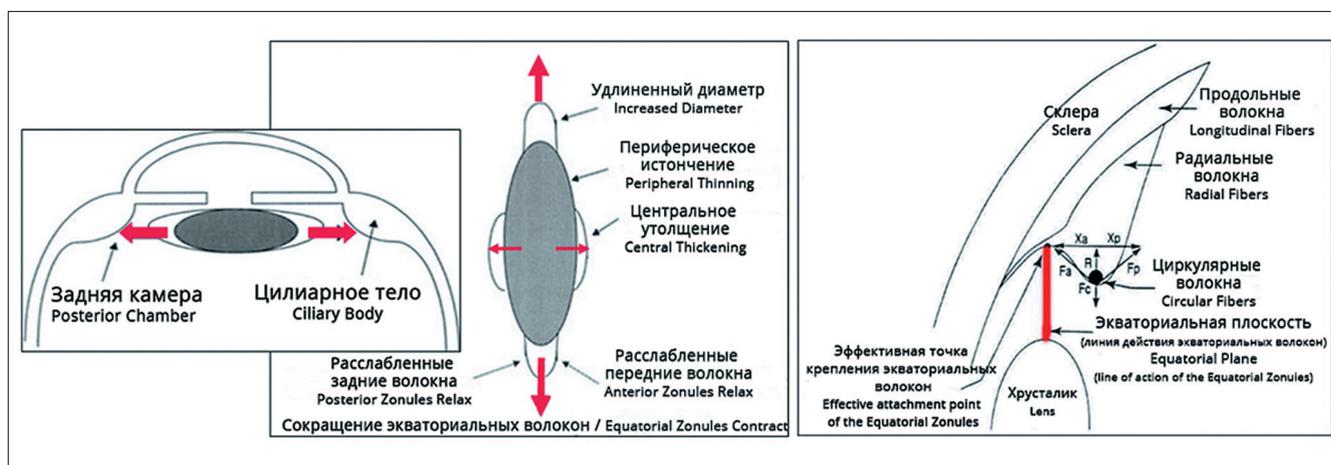


Рис. 2. Механизм аккомодации по R.A. Schachar
Fig. 2. Mechanism of accommodation by R.A. Schachar

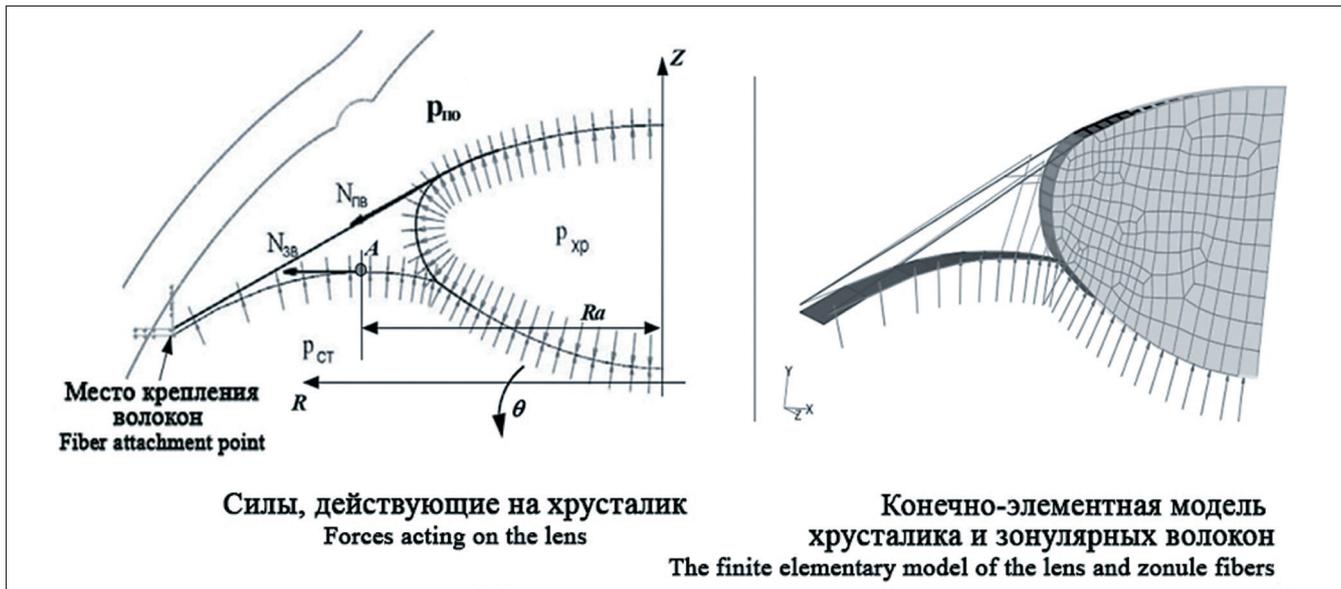


Рис. 3. Схема закрепления хрусталика в глазу по результатам конечно-элементных расчетов
 Fig. 3. Crystalline lens in the eye as per finite element calculations

функции и уровень аккомодации в различных возрастных группах в начале 20-го века заинтересовался американский офтальмолог Александр Дуэйн (1858-1926) [27]. Он обратил внимание на строгую корреляцию между возрастом пациента, функциональным состоянием глаза и амплитудой аккомодации (табл. 1). Подробное изучение этого вопроса привело к первой попытке систематизации выявленных аккомодационных аномалий, что и было опубликовано в его работе в 1915 году [28] и послужило отправной точкой дальнейшего детального изучения этого вопроса и формирования одной из первых классификаций аккомодационных нарушений.

Классификация включала следующие патологические состояния: аккомодационную недостаточность (**accommodative insufficiency**), чрезмерную аккомодацию (**accommodative excess**), аккомодационную неспособность (**accommodative infacility**) [22, 29]. Данная классификация не претерпела фундаментальных изменений и по настоящее время широко используется зарубежными офтальмологами [22, 30, 31] в научных исследованиях, так как она максимально просто и точно отражает основные аккомодационные нарушения.

Российские офтальмологи по большей части ориентируются на классификацию, предложенную в 2012 году Экспертным советом по аккомодации и рефракции (ЭСАР, ESAR) [22], объединяющую результаты фундаментальных исследований отечественных офтальмологов (Роземблума Ю.З., Аветисова Э.С., Шоповалова С.Л., Волкова В.В., Сомова Е.Е. и др.). Классификация выглядит следующим образом: спазм аккомодации; привычно-избыточное напряжение аккомодации (ПИНА); парез (паралич) аккомодации; слабость аккомодации; аккомодационная астенопия; нарушения аккомодации после рефракционных операций [20, 23, 29]. Не составит труда

заметить различия в представленных классификациях. Основа различия заключается в более детальной структуризации аккомодационных нарушений отечественными офтальмологами. Так, например, ПИНА (привычное избыточное напряжение аккомодации), описанное профессором Е.Е. Сомовым (1993), считается одним из главных предикторов миопии и выделяется в отдельное состояние. Но если мы проанализируем диагностические критерии выявления ПИНА, зачастую субъективные, и сравним с таковыми в зарубежной литературе, то обнаружим, что это состояние подходит под диагностические критерии чрезмерной аккомодации (АЕ) [20, 24, 30]. ПИНА как изолированное состояние аккомодации часто фигурирует в научных трудах отечественных офтальмологов, в патентах (табл. 2) [32], в разработанных методиках лечения [33].

Данное состояние учитывается и принимается во внимание не всеми специалистами в нашей стране, так как для его выявления зачастую применяются субъективные методы диагностики нарушений аккомодации и получаемый результат зависит от множества сторонних и порой неконтролируемых внешних факторов [29-31].

Обращает на себя внимание и тот факт, что как у зарубежных специалистов, так и у российских офтальмологов есть возможность работать с предлагаемыми классификациями различных вариаций, но при этом единых рекомендаций или общепринятых стандартов как таковых нет. Например, в нашей стране существуют Федеральные клинические рекомендации «Диагностика и лечение близорукости у детей» от 19 декабря 2013 года [20], на которых строится работа офтальмологов, но, как сказано выше, в них даны лишь общие понятия без конкретной систематизации. Это говорит о том, что данные, полученные различными специалистами в нашей стране, будет трудно систематизировать, поскольку

Таблица 1. Аккомодация в различном возрасте
Table 1. Accommodation at various ages

Возраст Age	Аккомодация / Accomodation		
	минимальное значение minimum	среднее значение mean	максимальное значение maximum
8	11,6	13,8	16,1
9	11,4	13,6	15,9
10	11,1	13,4	15,7
11	10,9	13,2	15,5
12	10,7	12,9	15,2
13	10,5	12,7	15
14	10,3	12,5	14,8
15	10,1	12,3	14,5
16	9,8	12	14,3
17	9,6	11,8	14,1
18	9,4	11,6	13,9
19	9,2	11,4	13,6
20	8,9	11,1	13,4
21	8,7	10,9	13,1
22	8,5	10,7	12,9
23	8,3	10,5	12,6
24	8	10,2	12,4
25	7,8	9,9	12,2
26	7,5	9,7	11,9
27	7,2	9,5	11,6
28	7	9,2	11,3
29	6,8	9	11
30	6,5	8,7	10,8
31	6,2	8,4	10,5
32	6	8,1	10,2
33	5,8	7,9	9,8
34	5,5	7,6	9,5

35	5,2	7,3	9,3
36	4,9	7	9
37	4,5	6,7	8,8
38	4,1	6,4	8,5
39	3,7	6,1	8,2
40	3,4	5,8	7,9
41	3	5,4	7,5
42	2,7	5	7,1
43	2,3	4,5	6,7
44	2,1	4	6,3
45	1,9	3,6	5,9
46	1,7	3,1	5,5
47	1,4	2,7	5
48	1,2	2,3	4,5
49	1,1	2,1	4
50	1	1,9	3,2
51	0,9	1,7	2,6
52	0,9	1,6	2,2
53	0,9	1,5	2,1
54	0,8	1,4	2
55	0,8	1,3	1,9
56	0,8	1,3	1,8
57	0,8	1,3	1,8
58	0,7	1,3	1,8
59	0,7	1,2	1,7
60	0,7	1,2	1,7
61	0,6	1,2	1,7
62	0,6	1,2	1,6
63	0,6	1,1	1,6
64-70	0,6	1,1-1	1,6

Таблица 2. Расчет привычного тонуса аккомодации (ПТА)
Table 2. Calculation of habitual accommodative tonus (HAT)

<p>The habitual accommodative tonus (HAT) is calculated as per the formula: HAT = Rt - Rc, where Rt is refraction in darkness ("dark focus"), and Rc is cycloplegic refraction. The habitual accommodative tonus is positive when refraction in darkness (dark focus) is stronger (more myopic or less hyperopic) than cycloplegic, and vice versa. The positive accommodative tonus is indicated by a minus sign, while the negative is indicated by a plus sign.</p>	<p>Привычный тонус аккомодации (ПТА) рассчитывают по формуле: ПТА = Rt - Rc, где Rt – рефракция в темноте «темновой фокус»; Rc – рефракция в условиях циклоплегии. Привычный тонус аккомодации является положительным, когда рефракция в темноте (темновой фокус) сильнее (более миопическая или менее гиперметропическая), чем рефракция в условиях циклоплегии, и наоборот. Положительный тонус аккомодации обозначается знаком «минус», отрицательный – знаком «плюс».</p>
--	---

каждый может интерпретировать показатели относительно разных вариаций классификации. Подобное заключение находит свое подтверждение в работе P. Cacho-Martínez et al. (2014) [30], где проведен обширный метаанализ публикаций по проблеме аккомодационных нарушений за 25 лет и сделан предварительный вывод, что все критерии диагностики аккомодационных нарушений требуют тщательного пересмотра в связи с отсутствием должной доказательной обоснованности и большой вариабельности получаемых данных.

Учитывая полученную информацию, единства в понимании аккомодационных нарушений на сегодня нет [30], но поиски унифицированных значений ведутся, особенно в разрезе глобально прогрессирующей проблемы – миопии.

Роль аккомодации и аккомодационных нарушений в процессе прогрессирования миопии

Несмотря на большое количество исследований по вопросу изучения этиологии миопии и факторов, способствующих ее прогрессированию [34,35], вопрос «какой же из выявленных факторов является основным?», – остается открытым. Правда, в одном офтальмологическом сообществе схоже во мнениях, что аккомодация, а если быть точнее – некоторые формы аккомодационных нарушений, – оказываются более значимыми, запуская каскад изменений, приводящих к формированию и дальнейшему прогрессированию миопии [20-26].

Анализ публикаций выявил отсутствие данных о некоторых аккомодационных нарушениях как предикторах развития и прогрессирования миопии. К таким факторам были отнесены неспособность аккомодации (AF) [20, 22, 23, 29, 31], чрезмерная аккомодация (AE). Важно понимать, что под

неспособностью аккомодации (AF) подразумевают парез (паралич) аккомодации, в свою очередь, к чрезмерной аккомодации (AE) относят спазм аккомодации, псевдомиопию, ПИНА. Парез или паралич аккомодации чаще диагностируется как изолированное состояние, вне зависимости от возраста и наличия аметропий. Термин «псевдомиопия» хоть и используется в научных публикациях многих отечественных офтальмологов, состоятельность данного определения является элементом продолжающихся дискуссий [20, 22, 23]. А состояние, известное как ПИНА, является скорее одним из предикторов развития миопии, нежели влияет на процесс дальнейшего прогрессирования [22, 23, 36], хоть и существуют версии о таком воздействии, но в сочетании с сопутствующими гидродинамическими изменениями в глазном яблоке [24].

Как предварительный итог – лишь слабость аккомодации, или аккомодационная недостаточность (AI), считается основным пусковым механизмом как развития близорукости, так и ее прогрессирования [21, 23, 24, 36, 37]. В литературе нет описания всего механизма взаимосвязи, но большое количество публикаций, особенно в последнее десятилетие, говорят о влиянии работы на близком расстоянии как одной из ведущих причин прогрессирования миопии (рис. 4) [20, 26, 38].

Длительная работа вблизи, при условии сочетания определенных факторов, запускает механизм адаптации глаза к повседневной зрительной нагрузке [23], снижая необходимость избыточной аккомодации, увеличивается отставание аккомодационного ответа от нормы, что является негативным в прогностическом плане признаком, и чем сильнее задержка аккомодационного ответа на предъявляемый стимул, тем выше годовой градиент прогрессирования миопии (ГП) [20, 26].

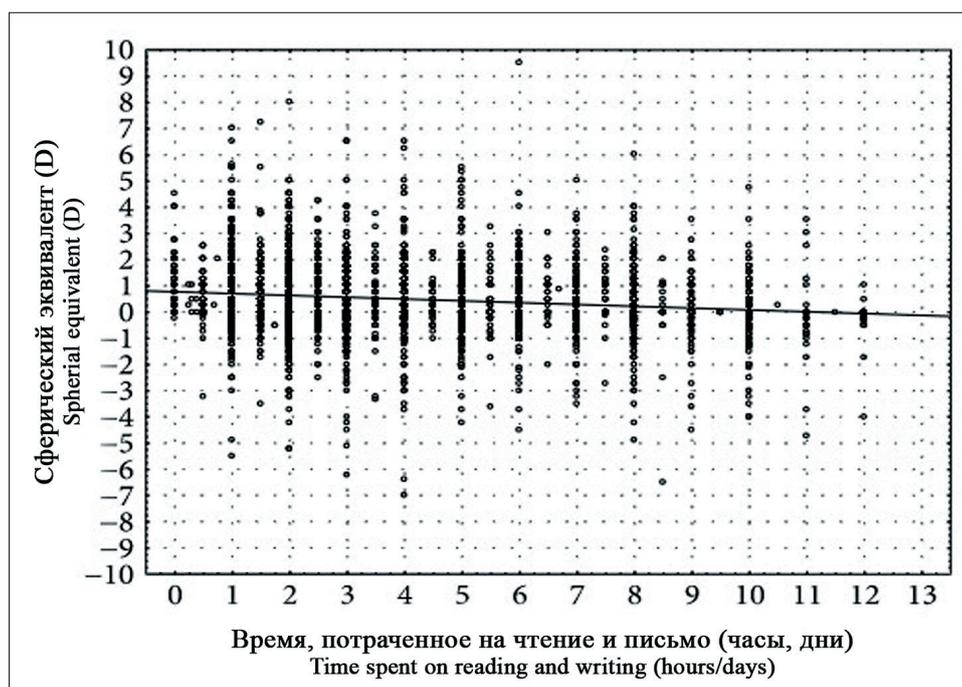


Рис. 4. Сферозэквивалент в зависимости от длительности чтения и письма (часы / дни)
Fig. 4. Mean spherical equivalent depending on time spent on reading and writing (hours / days)

И если постараться объединить всю полученную информацию воедино, вновь встает вопрос объективности данных, их актуальности, так как одни авторы указывают на то, что сниженный аккомодационный ответ может быть вариантом нормы [29], а другие отмечают отсутствие разницы в тоне аккомодации у эметропов и миопов, но при этом выявляют значительную разницу в морфофункциональных особенностях цилиарной мышцы у сравниваемых групп пациентов. Получается, что вновь мы возвращаемся к вопросу анатомии аккомодационного аппарата и его механики. Исследования продолжаются.

Аккомодация и различные методы контроля прогрессирования миопии

Все большее увеличение количества близоруких людей заставляет врачей-офтальмологов, исследователей со всего мира искать эффективный способ контроля прогрессирования миопии, влияя на процесс формирования миопии на самых ранних этапах [39]. На сегодняшний момент с немалой уверенностью мы можем говорить о разной степени эффективности таких способов контроля прогрессирования миопии, как применение бифокальных, прогрессивных очковых линз, мультифокальных (бифокальных) мягких контактных линз, ортокератологических линз (ОКЛ), фармакологических методов (раствор атропина различных комбинаций, пирензепин, циклопентолат изолированно или в комбинации с бифокальными, прогрессивными очками) [39-42]. При этом исследования по оценке эффективности представленных методик зачастую сопровождаются выявленными изменениями со стороны аккомодации, но подробно этот вопрос мало изучен.

Одним из первостепенных способов воздействия на аккомодационные нарушения, считавшимися ключевыми факторами прогрессирования миопии, был фармакологический с применением атропина различных комбинаций. В 1987 году D. Troilo [43] отметил, что использование антимиокарбиновых препаратов не оказывает значительного влияния на скорость прогрессирования миопии, несмотря на предполагаемое прямое воздействие на аккомодацию.

Известно, что у пациентов с миопией наблюдается большее аккомодационное отставание (Accommodation-lag), чем у пациентов без миопии (исследование СОМЕТ, 2003; Мутти, 2006) [39]. Accommodation-lag приводит к тому, что свет фокусируется за сетчаткой во время работы вблизи, и это может служить сигналом для увеличения переднезадней оси глазного яблока и соответственно привести к близорукости. В данном случае адекватное применение различных методик контроля прогрессирования миопии позволит улучшить показатели аккомодационного ответа, одного из предикторов миопии.

В некоторых публикациях отражены результаты улучшения показателей аккомодационного ответа на фоне использования ОКЛ [42, 43], бифокальных

линз [40]. Объективно выявляется улучшение показателей аккомодационных запасов при использовании ОКЛ, что связывают с гармонизацией аккомодационного аппарата вне зависимости от имеющейся аметропии до момента коррекции.

Оптическая коррекция монофокальными очками тоже оказывает свое положительное влияние на аккомодацию, учитывая тот факт, что отсутствуют достоверные данные об их влиянии на скорость прогрессирования миопии [40]. Механизм воздействия на аккомодацию реализуется лишь при полной коррекции аметропии, что неоднократно подтверждали научные исследования [43]. Полнота оптической коррекции влияет не только на работу аккомодационного аппарата, но и оказывает значительное влияние на правильное развитие зрительных функций. При полной коррекции аметропии аккомодационная система способна компенсировать изменение размера зоны дефокуса изображения на сетчатке, приближаясь к естественным условиям [40, 44].

Обсуждение и перспективы

Несмотря на незначительную глубину поиска, проведенный анализ позволил получить актуальные данные по вопросу связи аккомодационных нарушений и близорукости. Можем ли мы уверенно говорить о подобной взаимосвязи? Лишь отчасти. С одной стороны, влияние аккомодационных нарушений на прогрессирование близорукости бесспорно, но отсутствие единого стандарта в диагностических критериях аномалий аккомодации, различия в методах диагностики, статистического анализа полученных данных, типе изучаемых популяций не позволяют сформировать конкретное представление о механизме и степени влияния этих нарушений. Подобный вопрос с учетом новых инструментальных методов исследования требует дальнейшего изучения совместно с зарубежными офтальмологами.

Считаем важным добавить, что на сегодняшний день актуальный вопрос, требующий разрешения, по нашему мнению, – механизм аккомодации. Поиск единой, общепринятой концепции позволит создать диагностический алгоритм. Применение этого алгоритма даст возможность изменить подход к классификации аккомодационных нарушений, выявить четкие критерии дифференциальной диагностики, структурировать данные. Все это возможно лишь с учетом множества факторов, начиная от этнических особенностей до среднего уровня образования в стране. Возможно, только так мы сможем окончательно ответить на вопрос о роли аккомодации в формировании и прогрессировании миопии и более обоснованно выбирать методы контроля прогрессирования миопии, учитывая полученные данные.

Концепция и дизайн исследования, редактирование: Мягков А.В.

Сбор и обработка материала, написание текста: Карамышев П.Б.

Литература

1. Scheiner C. Oculus hoc est: Fundamental opticum. Oeniponti (Innsbruck): Daniel Agricola; 1619.
2. Atchison D.A., Charman W.N. Thomas Young's contribution to visual optics: the Bakerian lecture 'On the mechanism of the eye'. *J Vis.* 2010;10:1–16. <http://dx.doi.org/10.1167/10.12.16>
3. Atchison D.A., Smith G. Optics of the human eye. Oxford: Butterworth-Heinemann; 2000. 64 p.
4. Young T. On the mechanism of the eye. *Philos Trans R Soc.* 1801;92:23–88:189.
5. Thorton S.P., Doane J.F. Understanding accommodation. *Cataract Refract Surgery Today.* 2005; September.
6. Descartes R. L'homme. Hall T.S., translator. Cambridge, MA: Harvard University Press; 1633.
7. Cramer A. Het accommodatievermogen der oog, physiologischtoegelicht. Haarlem: De Ervenloosjes Haarlem; 1853: 35–37.
8. Helmholtz H. Ueber die Accommodation des Auges. *Arch Ophthalmol.* (pt. 2) 1:1, 1855.
9. Tscherning M. Physiological optics. Philadelphia: Keystone; 1904. 160 p.
10. Fincham E.F. The mechanism of accommodation. *Br J Ophthalmol.* 1937; 8(suppl):5–80.
11. Coleman D.J. Unified model for accommodative mechanism. *Am J Ophthalmol.* 1970;69(6):1063–1079.
12. Martin H., Guthoff R., Tarwee T., Schmitz K.P. Comparison of Coleman and Helmholtz accommodation theories by the finite element method. *Vis Res.* 2005;45:2910–2915. <http://dx.doi.org/10.1016/j.visres.2005.05.030>
13. Schachar R.A. Zonular function: A new hypothesis with clinical implications. *Ann Ophthalmol.* 1994;26:36–38.
14. Oveneri-Ogbomo G.O., Oduntan O.A. Mechanism of accommodation: a review of theoretical propositions. *Afr Vis Eye Health.* 2015;74(1). Art. #28:6. <http://dx.doi.org/10.4102/aveh.v74i1.28>
15. Кошкин И.Н., Светлова О.В., Эгембердиев М.Б., Гусева М.Г. Традиционные и новые механизмы аккомодации и их классификация (отсылки к Гельмгольцу). *Российская педиатрическая офтальмология.* 2018;3:20–36.
16. Story J.B. Aniridia: Notes on accommodation changes under eserine. *Trans Ophthalmol Soc UK.* 1924;44:413–417.
17. Keirl A. Accommodation and presbyopia. In: Keirl A., Christie C., eds. *Clinical optics and refraction. A guide for optometrists, contact lens opticians and dispensing opticians.* London: Bailliere Tindall; 2007:132–152.
18. Potterfield W. An essay concerning the motions of our eyes: Part 2. Of their internal motions. *Edinburgh Med Essays Observations.* 1738;4:124–294.
19. Glasser A. Accommodation. In: Levin L.A., Nilsson S.F., Hove J.V., Wu S.M., eds. *Adler's physiology of the eye.* Oxford: Saunders; 2011:40–70. <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-323-05714-1.00003-0>
20. Glasser A., Wendt M., Ostrin L. Accommodative changes in lens diameter in Rhesus monkeys. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2006;47:278–286. <http://dx.doi.org/10.1167/iovs.05-0890>
21. Czepita M., Czepita D., Lubiński W. The influence of environmental factors on the prevalence of myopia in Poland. *J Ophthalmol.* 2017. Article ID 5983406. <https://doi.org/10.1155/2017/5983406>
22. Катаргина Л.А., ред. Аккомодация: Руководство для врачей. М.: Апрель; 2012.
23. Аветисов Э.С. Близорукость. М.: Медицина; 1999. 288 с.
24. Труфанова Л.П., Балалин С.В. Разновидности привычно-избыточного напряжения аккомодации, слабость аккомодации и внутриглазное давление при миопии. *Офтальмология.* 2018;15(2S):179–182.
25. Тарутта Е.П., Тарасова Н.А. Тонус аккомодации при миопии и его возможное прогностическое значение. *Вестник офтальмологии.* 2012;2(5):34–37.

References

1. Scheiner C. Oculus hoc est: Fundamental opticum. Oeniponti (Innsbruck): Daniel Agricola; 1619.
2. Atchison D.A., Charman W.N. Thomas Young's contribution to visual optics: the Bakerian lecture 'On the mechanism of the eye'. *J Vis.* 2010;10:1–16. <http://dx.doi.org/10.1167/10.12.16>
3. Atchison D.A., Smith G. Optics of the human eye. Oxford: Butterworth-Heinemann; 2000. 64 p.
4. Young T. On the mechanism of the eye. *Philos Trans R Soc.* 1801;92:23–88:189.
5. Thorton S.P., Doane J.F. Understanding accommodation. *Cataract Refract Surgery Today.* 2005; September.
6. Descartes R. L'homme. Hall T.S., translator. Cambridge, MA: Harvard University Press; 1633.
7. Cramer A. Het accommodatievermogen der oog, physiologischtoegelicht. Haarlem: De Ervenloosjes Haarlem; 1853: 35–37.
8. Helmholtz H. Ueber die Accommodation des Auges. *Arch Ophthalmol.* (pt. 2) 1:1, 1855.
9. Tscherning M. Physiological optics. Philadelphia: Keystone; 1904. 160 p.
10. Fincham E.F. The mechanism of accommodation. *Br J Ophthalmol.* 1937; 8(suppl):5–80.
11. Coleman D.J. Unified model for accommodative mechanism. *Am J Ophthalmol.* 1970;69(6):1063–1079.
12. Martin H., Guthoff R., Tarwee T., Schmitz K.P. Comparison of Coleman and Helmholtz accommodation theories by the finite element method. *Vis Res.* 2005;45:2910–2915. <http://dx.doi.org/10.1016/j.visres.2005.05.030>
13. Schachar R.A. Zonular function: A new hypothesis with clinical implications. *Ann Ophthalmol.* 1994;26:36–38.
14. Oveneri-Ogbomo G.O., Oduntan O.A. Mechanism of accommodation: a review of theoretical propositions. *Afr Vis Eye Health.* 2015;74(1). Art. #28:6. <http://dx.doi.org/10.4102/aveh.v74i1.28>
15. Koshits I.N., Svetlova O.V., Egemberdiev M.B., Guseva M.G. Traditional and new accommodation mechanisms and their classification (references to Helmholtz). *Russian pediatric ophthalmology.* 2018;3:20–36.
16. Story J.B. Aniridia: Notes on accommodation changes under eserine. *Trans Ophthalmol Soc UK.* 1924;44:413–417.
17. Keirl A. Accommodation and presbyopia. In: Keirl A., Christie C., eds. *Clinical optics and refraction. A guide for optometrists, contact lens opticians and dispensing opticians.* London: Bailliere Tindall; 2007:132–152.
18. Potterfield W. An essay concerning the motions of our eyes: Part 2. Of their internal motions. *Edinburgh Med Essays Observations.* 1738;4:124–294.
19. Glasser A. Accommodation. In: Levin L.A., Nilsson S.F., Hove J.V., Wu S.M., eds. *Adler's physiology of the eye.* Oxford: Saunders; 2011:40–70. <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-323-05714-1.00003-0>
20. Glasser A., Wendt M., Ostrin L. Accommodative changes in lens diameter in Rhesus monkeys. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2006;47:278–286. <http://dx.doi.org/10.1167/iovs.05-0890>
21. Czepita M., Czepita D., Lubiński W. The influence of environmental factors on the prevalence of myopia in Poland. *J Ophthalmol.* 2017. Article ID 5983406. <https://doi.org/10.1155/2017/5983406>
22. Katargina L.A., ed. Akkomodaciya [Accommodation]. A Guide for Physicians. Moscow: April; 2012.
23. Avetisov E.S. Blizorukost' [Myopia]. Moscow: Medicine; 1999. 288 p.
24. Trufanova L.P., Balalin S.V. Varieties of habitual excess tension of accommodation, weakness of accommodation and intraocular pressure with myopia. *Ophthalmology.* 2018;15(2S):179–182.
25. Tarutta E.P., Tarasova N.A. The tone of accommodation in myopia and its possible prognostic value. *Vestn Oftalmologii.* 2012;2(5):34–37.

26. Tay S.A., Farzavandi S., Tan D. Interventions to reduce myopia progression in children. *Strabismus*. 2017;25(1):23–32.
27. Duane A. Studies in monocular and binocular accommodation, with their clinical application. 1922. [http://doi.org/10.1016/s0002-9394\(22\)90793-7](http://doi.org/10.1016/s0002-9394(22)90793-7)
28. Duane A. Anomalies of accommodation clinically considered. *Trans Am Ophthalmol Soc.*1915;1:386-400.
29. Тарасова Н.А. Различные виды расстройств аккомодации при миопии и критерии их дифференциальной диагностики. *Российская педиатрическая офтальмология*. 2012;1(6):40-44.
30. Cacho-Martínez P., García-Muñoz Á., Ruiz-Cantero M.T. Is there any evidence for the validity of diagnostic criteria used for accommodative and nonstrabismic binocular dysfunctions? *J Optom*. 2014;7(1):2–21.
31. Wajuihian S.O., Hansraj R. A review of non-strabismic accommodative and vergence anomalies in school-age children. Part 2: Accommodative anomalies. *Afr Vision Eye Health*. 2015;74(1). Art. #33.
32. Тарутта Е.П. Способ определения привычного тонуса аккомодации. Патент РФ № 2394469С1. 2009.
33. Труфанова Л.П., Фокин В.П., Балалин С.В., Солодкова Е.Г., Кузнецова О.С. Способ лечения прогрессирующей миопии у детей с выявленным привычно-избыточным напряжением аккомодации. Патент РФ № 2685499С1. 2019.
34. Lee D.C., Lee S.Y., Kim Y.C. An epidemiological study of the risk factors associated with myopia in young adult men in Korea. *Sci Rep*. 2018;8(1):511. doi:10.1038/s41598-017-18926-2
35. Guan H., Yu N.N., Wang H. et al. Impact of various types of near work and time spent outdoors at different times of day on visual acuity and refractive error among Chinese school-going children. *PLoS One*. 2019;14(4):e0215827. doi:10.1371/journal.pone.0215827
36. Fernandez-Montero A., Olmo-Jimenez J.M., Olmo N., Bes-Rastrollo M., Moreno-Galarraga L., Moreno-Montanes J. et al. The impact of computer use in myopia progression: a cohort study in Spain. *Prev Med*. 2015;71:67-71.
37. Hyman L., Gwiazda J., Marsh-Tootle W.L. et al. The Correction of Myopia Evaluation Trial (COMET): design and general baseline characteristics. *Control Clin Trials*. 2001;22:573Y92.
38. Walline J.J., Lindsley K.B., Vedula S.S., Cotter S.A., Mutti D.O., Ng S.M., Twelker J.D. Interventions to slow progression of myopia in children. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2020; Issue 1. Art. CD004916. X.
39. Yang Y., Wang L., Li P., Li J. Accommodation function comparison following use of contact lens for orthokeratology and spectacle use in myopic children: a prospective controlled trial. *Int J Ophthalmol*. 2018;11(7):1234–1238. doi:10.18240/ijo.2018.07.26
40. Матросова Ю.В. Клинико-функциональные показатели при ортокератологической коррекции миопии. *Вестник российских университетов. Математика*. 2016;21(4):1613-1617.
41. Troilo D., Gottlieb M.D., Wallman J. Visual deprivation causes myopia in chicks with optic nerve section. *Curr Eye Res*. 1987;6(8):993-999.
42. Wagner S., Zrenner E., Strasser T. Emmetropes and myopes differ little in their accommodation dynamics but strongly in their ciliary muscle morphology. *Vis Res*. 2019;163:42-51. ISSN 0042-6989. <https://doi.org/10.1016/j.visres.2019.08.08.002>
43. Тарутта Е.П., Тарасова Н.А. Прогностическое и диагностическое значение объективного аккомодационного ответа. *Российская педиатрическая офтальмология*. 2015;10(1):27-29.
44. Brennan N.A., Cheng X. Commonly held beliefs about myopia that lack a evidence base. *Eye Contact Lens: Science & Clinical Practice*. 2018; 1.
26. Tay S.A., Farzavandi S., Tan D. Interventions to reduce myopia progression in children. *Strabismus*. 2017;25(1):23–32.
27. Duane A. Studies in monocular and binocular accommodation, with their clinical application. 1922. [http://doi.org/10.1016/s0002-9394\(22\)90793-7](http://doi.org/10.1016/s0002-9394(22)90793-7)
28. Duane A. Anomalies of accommodation clinically considered. *Trans Am Ophthalmol Soc.*1915;1:386-400.
29. Tarasova N.A. Different types of accommodation disorders in myopia and criteria for their differential diagnosis. *Russian Pediatric Ophthalmology*. 2012;1(6):40-44.
30. Cacho-Martínez P., García-Muñoz Á., Ruiz-Cantero M.T. Is there any evidence for the validity of diagnostic criteria used for accommodative and nonstrabismic binocular dysfunctions? *J Optom*. 2014;7(1):2–21.
31. Wajuihian S.O., Hansraj R. A review of non-strabismic accommodative and vergence anomalies in school-age children. Part 2: Accommodative anomalies. *Afr Vision Eye Health*. 2015;74(1). Art. #33.
32. Tarutta E.P. A method for determining the habitual tonus of accommodation. Russian Patent No. 2394469C1. 2009.
33. Trufanova L.P., Fokin V.P., Balalin S.V., Solodkova E.G., Kuznetsova O.S. A method for the treatment of progressive myopia in children with identified habitually excessive tension of accommodation. Russian Patent No. 2685499C1. 2019.
34. Lee D.C., Lee S.Y., Kim Y.C. An epidemiological study of the risk factors associated with myopia in young adult men in Korea. *Sci Rep*. 2018;8(1):511. doi:10.1038/s41598-017-18926-2
35. Guan H., Yu N.N., Wang H. et al. Impact of various types of near work and time spent outdoors at different times of day on visual acuity and refractive error among Chinese school-going children. *PLoS One*. 2019;14(4):e0215827. doi:10.1371/journal.pone.0215827
36. Fernandez-Montero A., Olmo-Jimenez J.M., Olmo N., Bes-Rastrollo M., Moreno-Galarraga L., Moreno-Montanes J. et al. The impact of computer use in myopia progression: a cohort study in Spain. *Prev Med*. 2015;71:67-71.
37. Hyman L., Gwiazda J., Marsh-Tootle W.L. et al. The Correction of Myopia Evaluation Trial (COMET): design and general baseline characteristics. *Control Clin Trials*. 2001;22:573Y92.
38. Walline J.J., Lindsley K.B., Vedula S.S., Cotter S.A., Mutti D.O., Ng S.M., Twelker J.D. Interventions to slow progression of myopia in children. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2020; Issue 1. Art. CD004916. X.
39. Yang Y., Wang L., Li P., Li J. Accommodation function comparison following use of contact lens for orthokeratology and spectacle use in myopic children: a prospective controlled trial. *Int J Ophthalmol*. 2018;11(7):1234–1238. doi:10.18240/ijo.2018.07.26
40. Matrosova Yu.V. Clinical and functional indicators in the orthokeratological correction of myopia. *Bulletin of Russian universities. Mathematics*. 2016;21(4):1613-1617.
41. Troilo D., Gottlieb M.D., Wallman J. Visual deprivation causes myopia in chicks with optic nerve section. *Curr Eye Res*. 1987;6(8):993-999.
42. Wagner S., Zrenner E., Strasser T. Emmetropes and myopes differ little in their accommodation dynamics but strongly in their ciliary muscle morphology. *Vis Res*. 2019;163:42-51. ISSN 0042-6989. <https://doi.org/10.1016/j.visres.2019.08.08.002>
43. Tarutta E.P., Tarasova, N.A. Prognostic and diagnostic value of an objective accommodative response. *Russian Pediatric Ophthalmology*. 2015;10(1):27-29.
44. Brennan N.A., Cheng X. Commonly held beliefs about myopia that lack a evidence base. *Eye Contact Lens: Science & Clinical Practice*. 2018; 1.

Поступила 20.01.2020

Для контактов:

Мягков Александр Владимирович, e-mail: ceo@okvision.ru

Карамышев Павел Борисович, e-mail: p.karamyshev@okvision.ru

УДК 617.7-089.243

Материал Optimum Infinite – новая эра кислородопроницаемости для контактных линз

Марк Эддлстон, химик, доктор наук.

ООО «Контамак», научно-исследовательская лаборатория, *Carlton House, Shire Hill, Saffron Walden, Essex UK CB11 3AU (Великобритания)*.

Для цитирования: Эддлстон М. Материал Optimum Infinite – новая эра кислородопроницаемости для контактных линз. The EYE ГЛАЗ.2020; 1:44-46. DOI: 10.33791/2222-4408-2020-1-44-46

Optimum Infinite – это новый материал с кислородопроницаемостью 180 Dk для газопроницаемых контактных линз, представленный компанией «Contamac» на конференции Global Specialty Lens Symposium 2019, прошедшей в Лас-Вегасе. Настоящая статья призвана рассказать о разработке и характеристиках этого прорывного материала.

Ключевые слова: кислородопроницаемость, модуль упругости, газопроницаемые контактные линзы, материалы для контактных линз, гидрофильность, гидрофобность, смачиваемость.

Optimum Infinite is a new era of oxygen permeability material for contact lenses

Mark Eddleston, Chemist, Ph.D.

“Contamac Ltd”, Research and Development Laboratory; *Carlton House, Shire Hill, Saffron Walden, Essex UK, CB11 3AU*.

For citations: Eddleston M. Optimum Infinite is a new era of oxygen permeability material for contact lenses. The EYE GLAZ. 2020; 1:44-46. DOI: 10.33791/2222-4408-2020-1-44-46

Optimum Infinite is a new GP contact lens material, with an oxygen permeability of 180 barrer and was launched by Contamac at the GSLS 2019. This article provides an insight into the development and characteristics of this breakthrough material.

Keywords: oxygen permeability, gas-permeable (GP) contact lenses, materials for contact lenses, hydrophilicity, hydrophobicity, wettability.

Внедрение новых материалов на рынок – это всегда волнительное время для поставщика полимеров для контактных линз, поскольку даже после многих лет тщательной разработки нет никакой гарантии, что они будут хорошо приняты на рынке. Действительно, есть некоторая ирония в запуске новых продуктов в Лас-Вегасе, знаменитом азартными играми! Однако применительно к Optimum Infinite есть много веских причин полагать, что воодушевление «Contamac» по поводу этого нового материала будет разделено производителями специализированных контактных линз.

Фокус на производстве

Прежде всего, именно производители контактных линз стали движущей силой для разработки Optimum Infinite. В течение последних нескольких лет компания «Contamac» стремилась понять, как должны выглядеть материалы для контактных линз следующего поколения, и активно взаимодействовала с клиентами и экспертами в рамках встреч с ведущими специалистами, лидерами мнений, на

торговых выставках и при посещениях производственных лабораторий. Сигналом, снова и снова поступавшим из отрасли, был запрос на материал, специально предназначенный для производства склеральных и ортокератологических линз.

Наиболее продаваемые сейчас материалы для газопроницаемых контактных линз были разработаны более 15 лет назад, когда склеральные линзы были гораздо более нишевым продуктом, чем сегодня. Как следствие, характеристики этих материалов обычно не подходят для таких линз. Сегодня же существует возможность улучшить характеристики кислородопроницаемости (Dk) и модуля упругости. Для склеральных и ортокератологических линз кислородная проницаемость материала, необходимая для поддержания здоровья глаз, выше, чем обычно, из-за большей толщины линз или продолжительного ношения. Кроме того, высокий модуль упругости при изгибе необходим для обеспечения эффективной работы линзы и гибкости конструкции; он также нужен для того, чтобы сделать линзы более тонкими и, следовательно, увеличить Dk/t.

Именно эти требования сформировали миссию научно-исследовательской команды «Contamac»: разработать материал с исключительной кислородопроницаемостью и прочностью на изгиб, который бы сохранял при этом другие ключевые свойства, такие как смачиваемость, хорошую обрабатываемость и устойчивость к царапинам.

Высокая кислородопроницаемость без компромиссов

В индустрии контактных линз существует широко распространенное эмпирическое правило, согласно которому чем выше кислородопроницаемость, тем более вероятно, что материал будет страдать от проблем с гибкостью, растяжимостью, устойчивостью к царапинам и смачиваемостью. Без сомнения, подобные наблюдения опираются на солидную научную основу. В текущем поколении газопроницаемых полимеров имеются два ключевых ингредиента, которые широко используются для повышения кислородопроницаемости: TRIS ((3-метакрилоксипропил)трис(триметилсилокси)силан) и PDMS (модифицированные полидиметилсилоксановые макромеры). Недостатком использования этих двух веществ для улучшения кислородопроницаемости является то, что ее увеличение сопровождается снижением твердости и смачиваемости. По этой причине кислородопроницаемость материалов, основанных на этой технологии, не превышает 150 Dk. Материалы со сверхвысоким показателем Dk, безусловно, могут быть получены с использованием TRIS и / или PDMS, но становится практически невозможным придать им форму контактной линзы, где поверхность имела бы хорошие свойства.

При разработке Optimum Infinite компания «Contamac» отошла от этих широко используемых ингредиентов и нашла способы получения устойчивых к изгибу полимеров с высокой кислородопроницаемостью. Разрушение парадигмы «высокая кислородопроницаемость - низкий модуль упругости» стало важной вехой проекта, позволившей сосредоточиться на том, чтобы конечный продукт был максимально удобным для пользователя. Несомненно, для успеха Optimum Infinite было бы крайне важно, чтобы производители контактных линз убедились в его хорошей обрабатываемости, устойчивости к царапинам и высочайших оптических характеристиках. Более того, благодаря максимальной смачиваемости пациенты будут довольны ощущениями комфорта.

Optimum Infinite в цифрах

Ключевой характеристикой Optimum Infinite является его кислородная проницаемость 180 Dk, измеренная по внутренней методике «Contamac». При независимом измерении доктором Уильямом Дж. Бенджамином (Dr. William J. Benjamin) из «Material Performance Assessments LLC» результат составил 200,4 Dk.

Модуль упругости при изгибе 1 341 МПа означает, что Optimum Infinite является одним из самых жестких газопроницаемых материалов; он также обладает превосходной смачиваемостью: угол смачиваемости составляет $90,7^\circ$ (рис. 1). Дальнейшее улучшение этой характеристики возможно либо с помощью плазменной обработки, либо с помощью покрытия Tangible Hydra-PEG.

Эта комбинация свойств делает Optimum Infinite безупречно подходящим для склеральных и ортокератологических линз, а также идеальным для роговичных линз.

Optimum Infinite – это относительно твердый материал. Твердость по Шору (Shore D) равняется 80,7 в состоянии покоя. Важно, что именно эта твердость придает изделию хорошую обрабатываемость и устойчивость к царапинам. Другие особенности включают удельную плотность 1,20 и пропускание более 91% света в видимом диапазоне (применительно к материалу Optimum Infinite в Blue UV исполнении). УФ-блокиратор является стандартной опцией, а готовые линзы соответствуют требованиям к УФ-поглотителям класса II.

Отзывы клиентов относительно обрабатываемости, оптических качеств и смачиваемости Optimum Infinite были положительными.

Необходимость в сверхвысоком показателе Dk

Практикующие врачи выражали обеспокоенность по поводу последствий длительного ношения склеральных линз и вероятности возникновения гипоксического стресса. Существующие газопроницаемые материалы предполагалось использовать

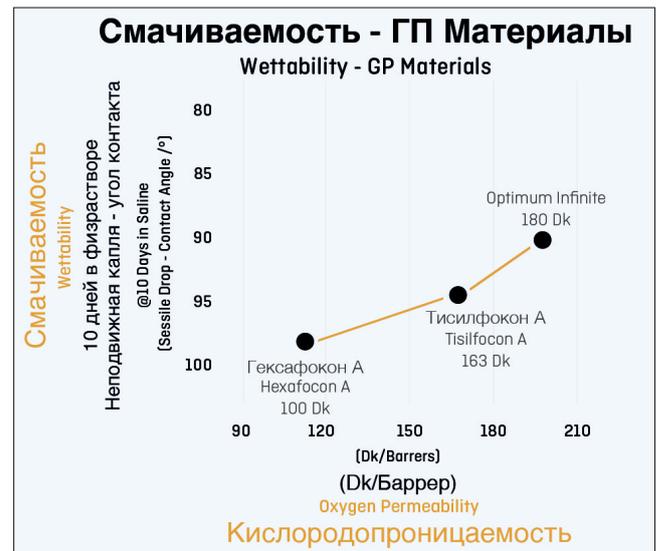


Рис. 1. Сравнение угла смачиваемости Optimum Infinite и других газопроницаемых полимеров (данные, полученные «Contamac» с использованием анализатора формы капли Kruss)

Fig. 1. Comparison of the sessile drop contact angle of Optimum Infinite and other GP polymers (data generated by «Contamac» using a Kruss drop shape analyser)

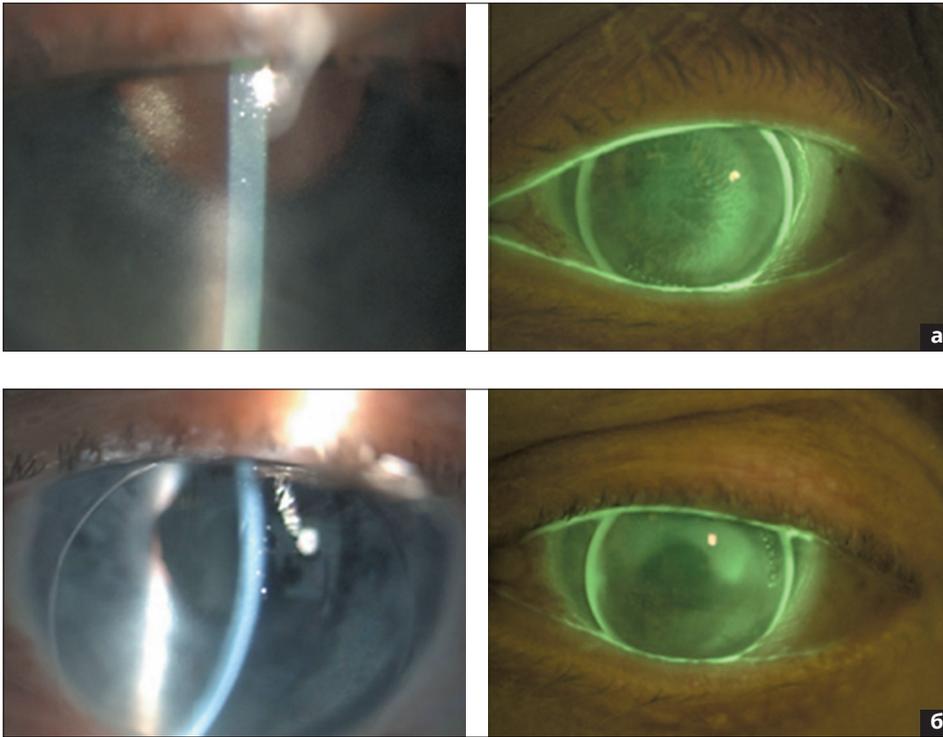


Рис. 2. Изображение левого глаза пациента: **а** – во время длительного ношения контактной линзы из материала с кислородопроницаемостью 125 Dk; **б** – после переключения на Optimum Infinite (изображения любезно предоставлены Майклом Виссом из «Eyeness AG», Швейцария)

Fig. 2. Images of a patient's left eye: **a** – during extended wear with a 125 Dk contact lens; **b** – after switching into Optimum Infinite (Images kindly supplied by Michael Wyss of "Eyeness AG", Switzerland)

в роговичных линзах с центральной толщиной, составляющей менее половины толщины современной конструкции склеральных линз. Кроме того, склеральные линзы формируют слезный резервуар, глубина которого может составлять 200 мкм и более, что в десять раз больше, чем в роговичной линзе; склеральные линзы также демонстрируют минимальную подвижность после посадки, что не позволяет слезному резервуару обновляться, получая насыщенную кислородом слезу извне.

В 2012 г. Ланжи Мишу (Langis Michaud) опубликовал статью, в которой он математически смоделировал подачу кислорода к роговице через склеральные линзы различной толщины и с различными значениями клиренса [1]. Он предположил, что слезный слой имеет кислородопроницаемость 80 Dk, а минимальное значение Dk/t, необходимое для поддержания здоровья роговицы, равняется 24 в соответствии

с критериями Холдена - Мерца 1984 г. Согласно модели, минимальный Dk, который требуется для склеральных линз, составляет приблизительно 180 Dk (принимая во внимание, что большинство склеральных линз имеют толщину не менее 300 мкм и установлены с клиренсом 200 мкм). Optimum Infinite с показателем кислородопроницаемости 180 Dk прекрасно соответствует этому критерию.

На практике потенциальные преимущества увеличения кислородопроницаемости до такого высокого уровня могли бы пригодиться пациентам с глаукомой, хроническим саркоидозом и ревматоидным артритом. Было установлено, что замена жесткой газопроницаемой линзы пациента из материала 125 Dk на линзу из Optimum Infinite устраняет отек роговицы и образование отека эндотелия, а также обеспечивает значительное улучшение как комфорта, так и остроты зрения (рис. 2).

Литература

1. Michaud L., van der Worp E., Brazeau D., Warde R., Giasson C.J. Predicting estimates of oxygen transmissibility for scleral lenses. *Contact Lens & Anterior Eye*. 2012;35:266-271.

References

1. Michaud L., van der Worp E., Brazeau D., Warde R., Giasson C.J. Predicting estimates of oxygen transmissibility for scleral lenses. *Contact Lens & Anterior Eye*. 2012;35:266-271.

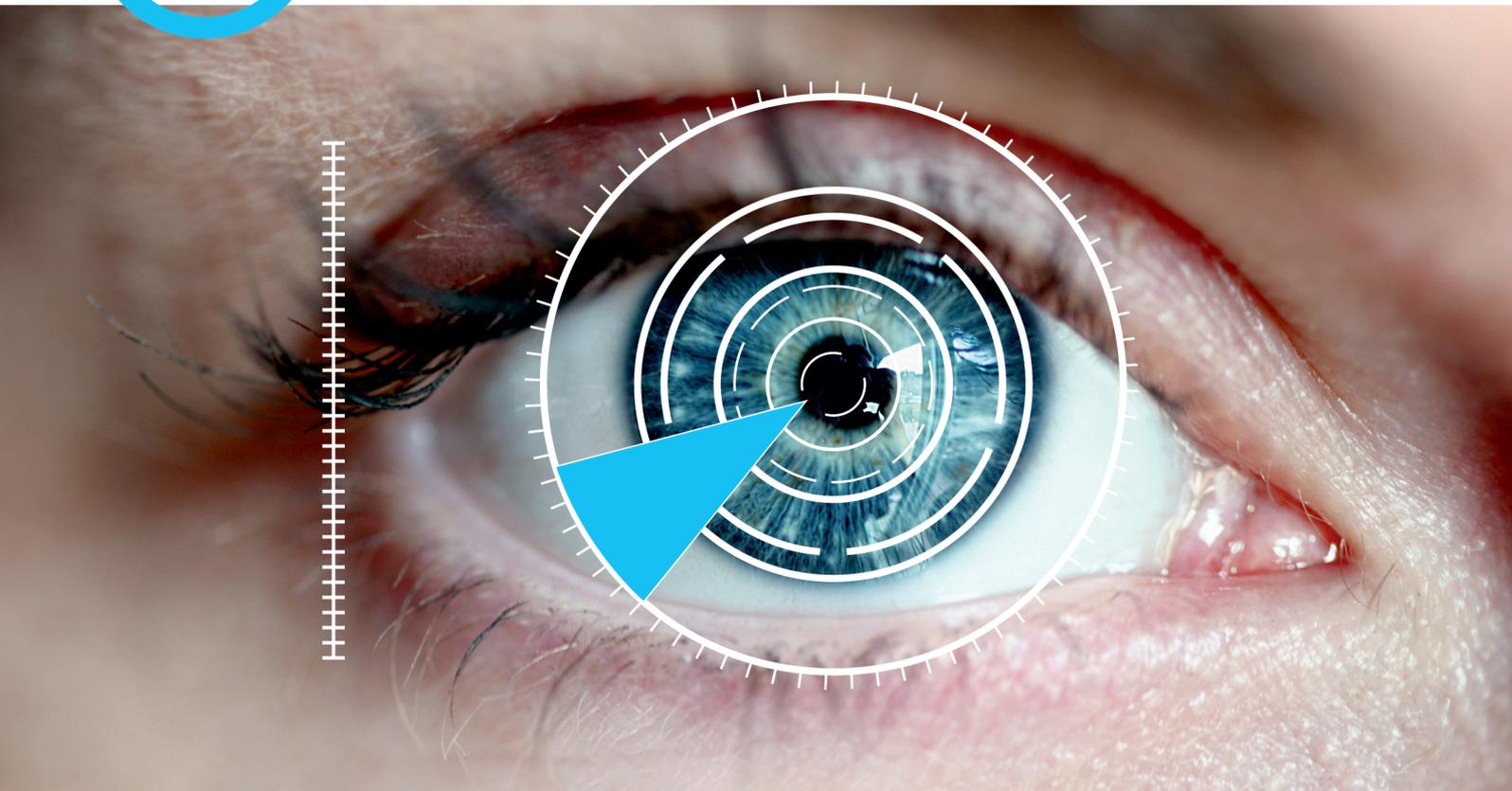
Поступила / Received / 04.02.2020

Для контактов:

Эддлстон Марк, e-mail: marke@contamac.co.uk



Склеральные газопроницаемые
контактные линзы OKVision® Onefit™



Минисклеральные газопроницаемые линзы **OKVision® Onefit™** уникальны и просты в подборе, комфортны в ношении.

Характеристики

Метод изготовления: точение с плазменной обработкой поверхности

Материал: Contamac Optimum Extra, Великобритания

Коэффициент кислородопроницаемости: 100 / 125 / 200

Цвет: бесцветный

Режим ношения: дневной

Срок замены: 1 год

**Изготавливаются
по индивидуальному заказу**

Рекомендовано для коррекции пресбиопии, астигматизма, состояния после пересадки роговицы, первичных, вторичных и индуцированных аметропий, кератоконуса, пост-рефракционных кератоктазий и др.

Неограниченные возможности дизайна склеральных линз OKVision® Onefit™: сферический, торический, мультифокальный, азиатский - обеспечат максимально высокую остроту зрения и комфорт.



С подробной информацией можно ознакомиться:
тел.: +7 (495) 602 05 51, доб. 1512, 1519, info@okvision.ru

www.sclerallens.ru
www.okvision.ru

УДК 617.753: 615.849.19

Технологии лазерной коррекции зрения: от простого к сложному

Т.Ю. Шилова, д.м.н., профессор, главный врач.

ООО «Центр микрохирургии глаза», Российская Федерация, 117513, Москва, Ленинский проспект, д. 123.

Конфликт интересов отсутствует.

Автор не получала финансирование при проведении исследования и написании статьи.

Для цитирования: Шилова Т.Ю. Технологии лазерной коррекции зрения: от простого к сложному. The EYE ГЛАЗ. 2020;1:48-50. DOI: 10.33791/2222-4408-2020-1-48-50

Лазерная коррекция зрения рассматривается как быстрый и безопасный способ улучшения зрения при миопии, гиперметропии и астигматизме. Были проанализированы различия технологий лазерной коррекции зрения, риски и побочные эффекты. Основной задачей лазерной коррекции зрения является изменение кривизны роговицы с целью изменения ее преломляющей

силы. Лазерная рефракционная хирургия является наиболее частым методом избавления от необходимости использования очков или контактных линз. Приведены данные, полученные в результате анализа научных публикаций и практическим путем.

Ключевые слова: лазерная коррекция зрения, ФРК, ЛАСИК, фемтоЛАСИК, FLEX, SMILE.

Laser vision correction technologies: from simple to complex

T.Yu. Shilova, Med.Sc.D., Professor, Chief Physician.

«Eye microsurgery center», LLC, 123 Leninsky Prospekt, Moscow, 117513, Russian Federation.

Conflicts of Interest and Source of Funding: none declared.

For citations: Shilova T.Yu. Laser vision correction technologies: from simple to complex. The EYE GLAZ. 2020;1:48-50. DOI: 10.33791/2222-4408-2020-1-48-50

Laser vision correction is a simple and safe way to improve vision in cases of myopia, hyperopia and astigmatism. We analyzed differences of the existing laser vision correction technologies, their risks and side effects. The main objective of laser vision correction is to change corneal curvature in order to change its refractive power. Laser refractive

surgery is the most common method of eliminating need for glasses or contact lenses. The presented data was obtained from the analysis of scientific publications and by practical means.

Keywords: laser vision correction, PRK, LASIK, femtoLASIK, FLEX, SMILE.

С момента внедрения в клиническую практику первой методики лазерной коррекции зрения, с середины 80-х годов прошлого века, количество операций по всему миру постоянно растет, что обусловлено совершенствованием и распространением технологий. Операции становятся комфортнее для пациента, дают большие точность рефракционного результата и профиль безопасности [1].

Доктор Маргуерит Макдональд первой сделала в 1985 г. операцию, названную фоторефрактивной кератэктомией (ФРК) (рис. 1). Лазер она решила использовать скорее как шлифовальный инструмент: на операции пациенту «сточили» часть роговицы. В центре роговицы выпарили много ткани, дальше к краям – чуть меньше. В результате получилось, что роговица приобрела форму «новой линзы», поменяв свои параметры – толщину в центре и радиус кривизны, – а соответственно, и свои оптические свойства.

Проблемы на тот момент были в том, что рабочая зона лазера выбиралась около 4 миллиметров по центру роговицы. А зрачок здорового человека расширяется в темноте иногда до 6–8 миллиметров, то

есть прямо напротив зрачка оказывалась переходная зона (кольцо), образованная резом. Отсюда – сильные «гало-эффекты» (ореолы вокруг источников света ночью), что было крайне неудобно для пациентов и вызывало много жалоб и нареканий [2].

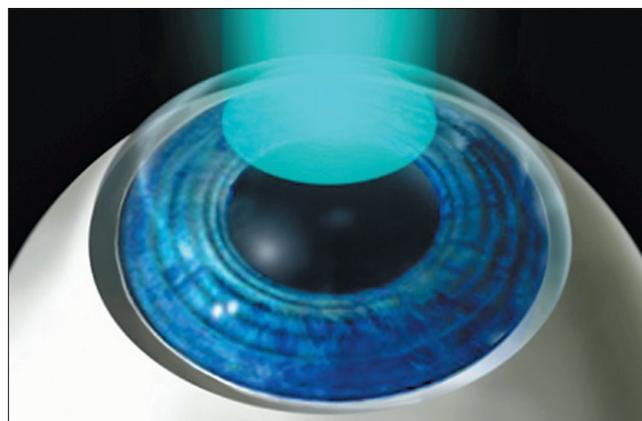


Рис. 1. Принцип ФРК

Fig. 1. PRK principle

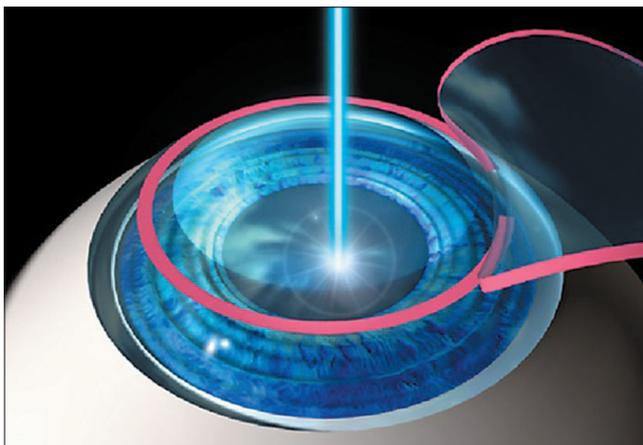


Рис. 2. LASIK
Fig. 2. LASIK

В 90-х лазерные установки с расширенной рабочей областью массово пошли в производство. С тех пор ФРК не особо сильно поменялась – сегодня эта методика еще жива, но выполняется современными устройствами и с широкими зонами абляции (испарения) менее травматично.

LASIK

Примерно одновременно с ФРК появилась идея не выпаривать «шлифовкой» линзу на поверхности глаза, а снимать верхний слой роговицы, вырезать под ним полость, а потом пришивать верхний слой («крышечку») обратно. Так появилась процедура LASIK (это аббревиатура: К – это кератомилёз, остальные буквы – Laser ASsIsted, то есть «кератомилез при поддержке лазера»). В 1992 году LASIK был введен как массовая операция (рис. 2).

Наибольший вклад в развитие технологии привнес греческий офтальмолог Иоаннис Палликарис – он оставлял «ножку» для «шапочки», чтобы ей было за что держаться, и это позволяло относительно ровно накладывать ее обратно. Для формирования флэпа («крышечки с ножкой») используется специальное устройство – микрокератом

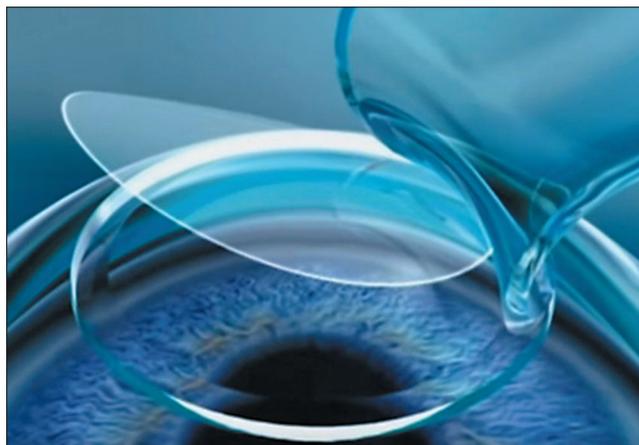


Рис. 3. FLEx
Fig. 3. FLEx

(укладывающаяся на глаз «шайба» сдвигающимся стальным лезвием). «Крышка» держится именно на лоскуте шириной около 20-40° и сверху покрывается эпителием. И то, что она стоит на месте, а не «отскакивает», обеспечивает именно эпителий. И больше ничего. Поэтому при травмах глаза она может «откинута» [3].

FemtoLASIK и FLEx

Хирургам хотелось от лазера большей точности реза и меньшего нагрева тканей, то есть куда большей частоты при куда меньшей энергии импульса.

Поначалу была разработана технология femtoLASIK, при которой с помощью фемтосекундного лазера делали разрез по горизонтали (то, что раньше делали микрокератомом), затем пациента переносили под эксимерный лазер, «флэп» откидывали, а внутри стромы роговицы выпаривали линзу, далее сверху укладывали то, что отрезали вначале.

Фемтосекундный лазер позволял сделать то, что не получалось раньше, а именно – не «пробивая» поверхность роговицы глаза, резать внутри, формируя рез, который вообще может не касаться поверхности: выпаривание ткани роговицы заменили

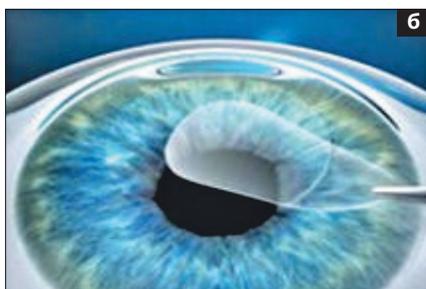
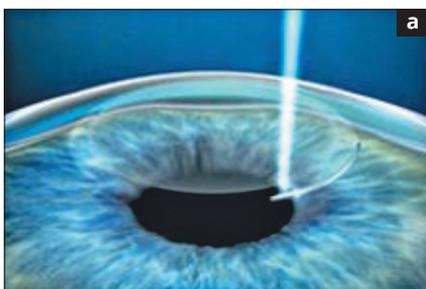


Рис. 4. ReLEx SMILE: а – формирование лентиккулы и микроразреза; б – удаление лентиккулы через микроразрез (2 мм); в – окончание операции

Fig. 4. ReLEx SMILE: а – lenticule and microincision formation; б – lenticule removal through the microincision (2 mm); в – end of surgery

на ее «вырезание». Так появился FLEx (рис. 3) – фемтосекундная экстракция лентикулы (Femtosecond Lenticule Extraction).

Методика, по сути, не лучше и не хуже FemtoLASIK, поскольку там всё равно есть «флэп». Но FLEx делали уже одним лазером, а не двумя, поэтому операция происходила значительно быстрее, рез по линзе был криволинейным, что на 2006 год было прорывом. Правда, из-за слишком малой толщины реза иногда оставались спайки, которые надо было аккуратно разделять. Лазеры только-только обеспечивали нужную частоту, и поэтому кроме спаек могли появиться мостики в результате неточного попадания фокуса (из-за микрокапель жира, например, на поверхности глаза), их тоже надо было разделять шпателем [4].

Далее для FLEx стали делать разрез не во всю дугу, а вполовину, а потом профессор Вальтер Секундо и Маркус Блум попробовали вырезать линзу внутри целиком и достать ее через небольшой разрез [5].

Литература

1. Ivarsen A., Hjortdal J. New developments in the lenticule extraction procedure. *Eur Ophthalmic Rev.* 2014;8(1):31. doi:10.17925/EOR.2014.08.01.31 ISSN 1756-1795.
2. Sekundo W. Small Incision Lenticule Extraction (SMILE): principles, techniques, complication management, and future concepts. Springer. 2015.08.03:15. ISBN 978-3-319-18530-9.
3. Ang M., Chaurasia S.S., Angunawela R.I., Poh R., Riau A., Tan D., Mehta J.S. Femtosecond Lenticule Extraction (FLEx): clinical results, interface evaluation, and intraocular pressure variation. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2012;53(3):1414. doi:10.1167/iops.11-8808 ISSN 1552-5783.
4. Taneri S., Zieske J.D., Azar D.T. Evolution, techniques, clinical outcomes, and pathophysiology of LASEK: Review of the literature. *Surv Ophthalmol.* 2004;49(6):576–602.
5. Sugar A., Hood C.T., Mian S.I. Patient-reported outcomes following LASIK: quality of life in the PROWL Studies. *JAMA.* 2017;317(2):204–205. doi:10.1001/jama.2016.19323 PMID 28097345.
6. Koch D.D. Excimer laser technology: new options coming to fruition. *J Cataract Refract Surg.* 1997;23(10):1429–1430. doi:10.1016/s0886-3350(97)80001-6 PMID 9480341.

SMILE

Так FLEX проэволюционировал до SMILE (ReLEx SMILE) – это тоже аббревиатура, означает «малоинвазивное извлечение лентикулы» (SMall Incision Lenticula Extraction) (рис. 4).

В 2007 году мной был сделан первый SMILE, тогда еще с двумя разрезами по 5 мм – предполагалось, что второй нужен для того, чтобы при промывании полости лентикулы в строме жидкость могла свободно выйти. Два по 5 – это 10, а не 20, как делали для FLEX или FemtoLASIK, а значит, сохраняли куда больше нервных окончаний и куда меньше травмировали боуменову мембрану (сохраняли биомеханику роговицы). Довольно быстро удалось уменьшить разрезы до 2,5 мм. А затем Рупал Ша из Индии доказала, что достаточно всего одного. Сегодня большая часть опытных хирургов работает через один разрез длиной от 2 до 3 мм [6].

Подробнее о каждой из технологий читайте в следующих номерах журнала.

References

1. Ivarsen A., Hjortdal J. New developments in the lenticule extraction procedure. *Eur Ophthalmic Rev.* 2014;8(1):31. doi:10.17925/EOR.2014.08.01.31 ISSN 1756-1795.
2. Sekundo W. Small Incision Lenticule Extraction (SMILE): principles, techniques, complication management, and future concepts. Springer. 2015.08.03:15. ISBN 978-3-319-18530-9.
3. Ang M., Chaurasia S.S., Angunawela R.I., Poh R., Riau A., Tan D., Mehta J.S. Femtosecond Lenticule Extraction (FLEx): clinical results, interface evaluation, and intraocular pressure variation. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2012;53(3):1414. doi:10.1167/iops.11-8808 ISSN 1552-5783.
4. Taneri S., Zieske J.D., Azar D.T. Evolution, techniques, clinical outcomes, and pathophysiology of LASEK: Review of the literature. *Surv Ophthalmol.* 2004;49(6):576–602.
5. Sugar A., Hood C.T., Mian S.I. Patient-reported outcomes following LASIK: quality of life in the PROWL Studies. *JAMA.* 2017;317(2):204–205. doi:10.1001/jama.2016.19323 PMID 28097345.
6. Koch D.D. Excimer laser technology: new options coming to fruition. *J Cataract Refract Surg.* 1997;23(10):1429–1430. doi:10.1016/s0886-3350(97)80001-6 PMID 9480341.

Поступила / Received / 07.02.2020

Для контактов:

Шилова Татьяна Юрьевна shilova-eyes@yandex.ru

УДК 617.753.4: 617.7-089.243

Коррекция пресбиопии мультифокальными контактными линзами (на примере Biofinity Multifocal)

О.В. Кольченко, врач-офтальмолог, менеджер по профессиональной поддержке.

ООО «КуперВижн», Российская Федерация, 123100, Москва, Пресненская наб., д. 6, стр. 2, пом. 1707/1.

Для цитирования: Кольченко О.В. Коррекция пресбиопии мультифокальными контактными линзами (на примере Biofinity Multifocal). The EYE ГЛАЗ. 2020;1:51-57. DOI: 10.33791/2222-4408-2020-1-51-57

В последние годы все большую актуальность для клинической практики приобретает правильная коррекция пресбиопии.

Данная проблема обусловлена как старением населения в целом, так и потребностью более высокого качества зрения, напрямую влияющего на качество жизни пациентов.

Активное занятие спортом, желание не изменять привычным увлечениям и чувствовать себя моложе, нежелание использовать дополнительные очки для чтения и очки вообще – все это создает необходимость удобной и качественной коррекции зрения мягкими контактными линзами.

Нарушение смачиваемости глазной поверхности, развитие синдрома «сухого глаза» (ССГ), порой возникающего с возрастом, прием лекарственных средств, побочным эффектом которых зачастую является сниже-

ние слезопродукции, также обязывает нас искать мягкие контактные линзы (МКЛ) с наиболее смачиваемой поверхностью, линзы, способные максимально долго удерживать слезную пленку на поверхности глаза пациента. В обзоре представлены рекомендации по подбору мультифокальных контактных линз на примере Biofinity Multifocal (Biofinity MF) с различным дизайном в центре: для дали и для близи.

Вывод. Правильно и грамотно выбирая коррекцию для пациентов с пресбиопией, можно добиться высокого качества зрения на всех расстояниях, сохраняя им привычный образ жизни, а также свести к минимуму астенопические жалобы.

Ключевые слова: пресбиопия, мультифокальные контактные линзы, силикон-гидрогелевые мягкие контактные линзы, синдром «сухого глаза».

Presbyopia correction using multifocal contact lenses (through the example of Biofinity Multifocal)

O.V. Kolchenko, ophthalmologist, manager of professional support.

“CooperVision” LLC, Room 1707/1, Building 2, 6 Presnenskaya nab., Empire Tower, Moscow, 123100, Russian Federation.

For citations: Kolchenko O.V. Presbyopia correction using multifocal contact lenses (through the example of Biofinity Multifocal). The EYE GLAZ. 2020;1:51-57. DOI: 10.33791/2222-4408-2020-1-51-57

Proper presbyopia correction has become increasingly relevant for clinical practice in recent years.

This problem arises from both the population ageing as a whole and the need for a higher vision quality that directly affects the quality of patients life.

There are many factors that require comfortable and high-quality vision correction with soft contact lenses, such as active sports, the desire not to change usual activities and feel younger, the reluctance to use extra reading glasses and glasses in general.

We have to look for soft contact lenses with the wettest surface, lenses that can maintain tear film for as long as possible due to following reasons: disruption of eye surface

wetting; dry eye syndrome, that sometimes arise with age; medicine use, one of the side effects of which is usually the reduction of tear production. The review provides recommendations for the fitting of multifocal contact lenses through the example of Biofinity Multifocal with different designs: distance-center and near-center.

Conclusion: It is possible not only to achieve high vision quality at all distances in patients, but also to maintain their accustomed lifestyle and to minimize their asthenopic complaints with the help of proper presbyopia correction.

Keywords: presbyopia, multifocal contact lenses, silicone-hydrogel soft contact lenses, dry eye syndrome.

Сегодня ни для кого не секрет, что пресбиопия является естественным следствием возрастного изменения зрительной системы. Практически каждый из нас когда-нибудь становится пресбиопом. Возрастное нарушение зрения вблизи, а именно так трактуется термин «пресбиопия», обусловлено снижением

аккомодационных способностей и функций органа зрения. В основе этого нарушения лежат регрессирующие процессы, связанные с утратой эластичности тканей. В зрительном аппарате они затрагивают в первую очередь хрусталик – прозрачную линзу, преломляющую и направляющую лучи света на сетчатку.

Как же это происходит?

Хрусталик становится более плотным, менее гибким и эластичным, перестает изменять преломляющую силу при рассмотрении предметов на различном расстоянии [1, 2]. Определенную роль в затруднении изменения формы хрусталика играет также изменение эластичности капсулы хрусталика. К 60-75 годам капсула становится толще, затем истончается, способность ее растягиваться и сокращаться с возрастом резко снижается [3].

Изменения затрагивают и связочный аппарат хрусталика. Циннова связка, поддерживающая хрусталик, также подвергается инволюции – она уже не способна быстро реагировать на смену фокуса. Кроме того, при увеличении размера хрусталика зона прикрепления цинновой связки к экватору хрусталика смещается вперед [4]. Все это приводит к тому, что в процессе дезаккомодации становится недостаточно напряжения, создаваемого связкой хрусталика для уплощения капсулы. Хрусталик остается выпуклым – как бы все время аккомодирует [4].

Также было установлено, что инволюционные изменения затрагивают и цилиарную мышцу. В возрасте от 30 до 85 лет цилиарная мышца укорачивается в 1,5 раза. Снижается эластичность коллагеновых волокон, нарушается миелинизация нервных окончаний – все это ведет к уменьшению сократительной способности мышцы [4].

Со временем аккомодация все больше затрудняется, что неизбежно проявляется в более выраженном снижении зрения на близких дистанциях.

Обычно к 40 годам у большинства людей появляются трудности с рассмотрением предметов вблизи. Также могут возникать жалобы на замедление фокусировки при переводе взгляда с ближних объектов на дальние и обратно, дискомфортные ощущения, головные боли, повышенную утомляемость, сонливость, косоглазие, двоение при зрительной работе вблизи. Причинами симптомов астигматизма являются уменьшение амплитуды аккомодации, наличие экзотропии со снижением резервов фузии и вергенции, избыточное напряжение круговой мышцы глаз и мышц лба. Все это существенно снижает качество жизни пациентов.

К счастью, пресбиопия – это корригируемое состояние. Используя очки, контактные линзы или хирургические методы, можно добиться достаточно высокой остроты зрения и отсутствия перечисленных жалоб.

Мягкие контактные линзы (МКЛ) давно и успешно используются для коррекции пресбиопии. Они позволяют нашим пациентам не менять привычный образ жизни, особенно это касается тех пациентов, которые вообще не носили очки. Мультифокальные контактные линзы не запотевают и не ломаются, не ограничивают обзор, сокращая поле зрения, не требуют изменять зрительные привычки, дополнительно опускать взгляд или поворачивать голову для получения более четкого зрения. Они не требуют сложного привыкания, как порой очки с

прогрессивными линзами, не изменяют масштаб предметов и расстояние до них – ступеньки лестницы останутся на прежнем месте.

Сегодня существуют 2 метода коррекции возрастного нарушения зрения МКЛ: мультифокальная коррекция и «моновижн».

Метод «моновижн» – исторически первый и наименее физиологичный. Он заключается в полной коррекции для дали ведущего глаза и снижении диоптрийной силы не ведущего, отвечающего за остроту зрения на близком расстоянии. У части пациентов этот метод удается успешно применить, особенно при начальной пресбиопии. Однако при данном методе коррекции нарушается бинокулярное зрение, кроме того, он неудобен во время вождения, да и некоторые профессии не позволяют им воспользоваться.

Мультифокальные (МФ) линзы – безусловно, более совершенный метод коррекции зрения, сохраняющий бинокулярность и корригирующий любую степень пресбиопии.

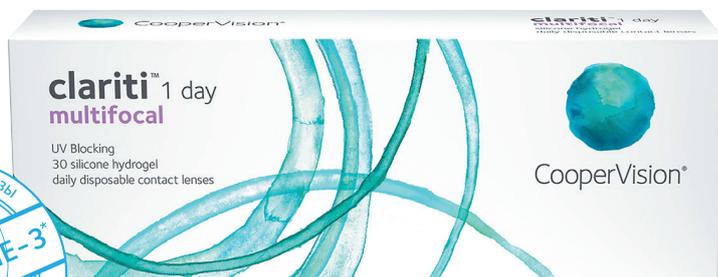
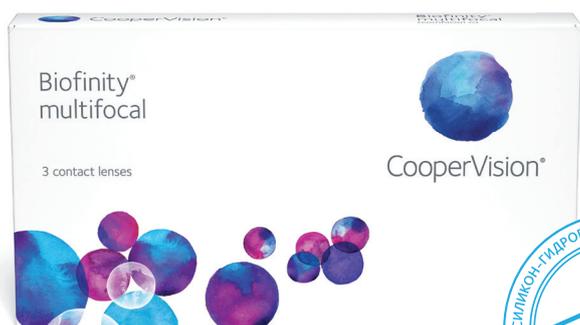
Согласно данным исследования [5] по оценке глобальных трендов в назначении МКЛ, проведенного в университетах Манчестера и Ватерлоо, на основании данных, собранных от специалистов из 30 стран, 50% всех пациентов пресбиопического возраста в контактных линзах корригированы мультифокальными линзами, 9% корригированы по методу «моновижн».

Мультифокальные МКЛ сегодня выпускают все ведущие производители МКЛ, и это не удивительно. Только в России (согласно данным Росстат) сегодня проживает более 67 миллионов людей старше 40 лет.

Однако не все так гладко и замечательно. Несмотря на разнообразие дизайнов мультифокальных МКЛ, большинство пользователей МКЛ, отказавшихся от ношения (52%), относится к группе лиц старше 45 лет [6]. Среди основных причин отказа были «раздражение глаз», «обращение с линзами», «плохое зрение». Поэтому необходимость в инновационном дизайне линз, который обеспечивал бы более высокую остроту зрения у пациентов в сравнении с уже существующими МФ МКЛ и потребность в более совершенном материале, обеспечивающем лучший комфорт и увлажненность, очевидна.

Мультифокальные линзы Biofinity (Biofinity MF), производства компании «CooperVision», созданы на основе технологии Aquaform Comfort Science и технологии прогрессивного балланса – Ballanced Progressive Technology. Сочетание преимуществ двух технологий обеспечивает превосходное качество зрения и комфорт в течение всего дня и срока использования линз. Технология Aquaform Comfort Science без применения обработки поверхности и увлажняющих агентов обеспечивает естественную смачиваемость поверхности силикон-гидрогелевой линзы, высокое влагосодержание, низкий модуль упругости и высокую кислородопроницаемость для здоровья глаз пациентов, сохраняя комфорт и минимизируя уровень отложений на поверхности линзы.

Силикон-гидрогелевые линзы 3-го поколения* для коррекции пресбиопии от CooperVision



Biofinity multifocal

- ✓ Контактные линзы плановой замены в дневном режиме ношения в течение 1 месяца
- ✓ Созданы на основе технологии Aquaform® и прогрессивного баланса для превосходного качества зрения и комфорта в течение всего дня и срока использования контактных линз

clariti 1 day multifocal

- ✓ Однодневные мультифокальные силикон-гидрогелевые контактные линзы
- ✓ Технология WetLoc® обеспечивает увлажненность всей поверхности линзы на протяжении всего дня
- ✓ Легкий подбор занимает не более 5 минут по сравнению со сферическими линзами¹
- ✓ Защита от УФ-лучей спектра А и В²

*Поколения материалов контактных линз:

1-е поколение = Обработанная поверхность, высокая кислородная проницаемость Dk, высокий модуль упругости, низкое влагосодержание.

2-е поколение = Обработанная поверхность или увлажняющий агент, кислородная проницаемость Dk от средней до высокой, низкий модуль упругости, низкое влагосодержание.

3-е поколение = Нет обработки поверхности, высокая кислородная проницаемость Dk, низкий модуль упругости, оптимальное влагосодержание.

Основано на материалах: Б. Чау. Эволюция силикон- гидрогелевых линз, Contact LensSpectrum, июнь 2008; Николь Карнт – Б. Оптом. Силикон-гидрогелевые линзы 3-го поколения, май 2008.

1. Разница в среднем времени пребывания в кресле специалиста при подборе clariti 1 day и clariti 1 day multifocal.

2. Внимание: контактные линзы с УФ-фильтром не являются заменой других средств защиты глаз от УФ-лучей, так как не полностью закрывают глаз и зону вокруг глаза. Пациенты должны продолжать использовать УФ-средства защиты глаз, согласно рекомендациям специалиста.

Рег. уд. № РЗН 2015/2932 от 11.08.2015,

Рег. уд. № РЗН 2016/4727 от 05.02.2018

CV/02.20/1

Информация для медицинского специалиста.



CooperVision®
Живи ярко

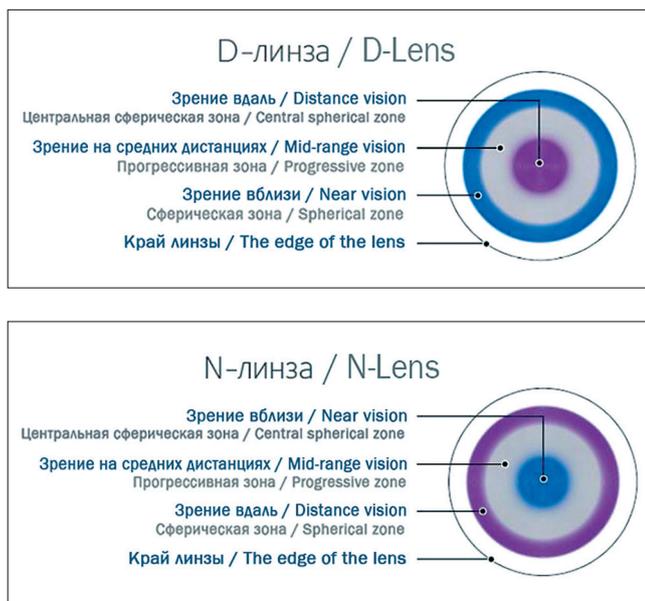


Рис. 1. Дизайн линз Biofinity MF: для дали – D-линза и для близи – N-линза

Fig.1. Design of Biofinity MF: for distance – D-lens and for near – N-lens

Уникальность дизайна прогрессивного балланса – Ballanced Progressive Technology – заключается в обеспечении высокой остроты зрения за счет сферического дизайна в центральной и периферической зонах, и только средняя зона имеет прогрессивную оптику. В данных зонах, как и при монофокальной коррекции, фокус попадает на сетчатку, не происходит его «растяжения». В подавляющем большинстве МФ-линзы имеют иной дизайн – технологию «растяжения фокуса» (асферический дизайн в центре), что в большей степени дает ухудшение качества изображения вдаль и вблизи.

Кроме того, Biofinity MF выпускается в 2 дизайнах (рис. 1):

Дизайн D (distance) – с центром для дали, периферией для близи

Дизайн N (near) – с центром для близи и периферией для дали.

Линзы с двумя дизайнами (D и N) используют физиологическую особенность работы зрительной коры головного мозга при выборе четкого изображения, оптимизированы для зрения на всех дистанциях: вдаль, вблизи и промежуточных. Линза каждого дизайна имеет полный набор диоптрий и аддидаций, что обеспечивает оптимальный подбор. При выборе Biofinity Multifocal аддидацию (ADD), которую вы определили пациенту при очковой коррекции, необходимо выписывать в рецепте на МКЛ.

Следует отметить, что представленный ниже алгоритм подбора мультифокальных линз подходит только для линз данного типа. При использовании МФ-линз другого дизайна следует руководствоваться гидом по подбору, который рекомендует фирма-производитель.

Алгоритм подбора Biofinity Multifocal (для пациентов с миопией)

1. Определите ожидания пациента до подбора линз

Важно уже вначале объяснить пациенту, что окончательная острота зрения в мультифокальных линзах сформируется в среднем через неделю, т.е. вблизи и вдаль пациент будет видеть лучше в среднем на 1,5 строки, чем в день подбора, так как требуется некоторое время, чтобы зрительная система пациента приспособилась выбирать зону наилучшего видения в линзе.

- Определение эталона для дали – текст на постерах в кабинете, реклама на улице.
- Определение эталона для близи – газета, экран мобильного телефона.

2. Определите рефракцию

- Ориентируйтесь на привычную коррекцию.
- Рассчитайте сферозэквивалент.
- Рассчитайте вертексную поправку.
- Определите доминантный глаз: сенсорный метод здесь имеет неоспоримые преимущества. Используйте для это очковую линзу +1,5 или +2,0 дптр из пробного набора очковых линз.

3. Правильно определите аддидацию любым наиболее привычным для вас методом

Очень важно не занижать аддидацию у пациента, ведь в очковой линзе буквы будут больше по величине и ближе. Это происходит потому, что в мягких контактных линзах, в том числе и в мультифокальных, отсутствует эффект анизейкопии – получение разновеликого изображения на сетчатке, обусловленного разницей в диоптрийной силе линз.

4. Выберите диагностическую линзу

Выберите линзу дизайна D или N в зависимости от силы аддидации, используя табл. 1

Таблица 1. Рекомендации по выбору дизайна линз Biofinity MF в зависимости от аддидации

Table 1. Recommendations on choosing Biofinity MF lenses based on addidation

Аддидация, дптр Addidation, D	Доминантный глаз Dominant eye	Недоминантный глаз Non-dominant eye
+1,00	D	D
+ 1,50	D	D
+ 2,00	D	N
+ 2,50	D	N

5. Дайте пациенту 15 минут для адаптации к зрению в линзах перед проверкой зрения

6. Для проверки зрения используйте рекламные постеры в торговом зале и привычный экран телефона пациента

- В случае необходимости для улучшения зрения вдаль добавьте овер-коррекцию $-0,25$ дптр на доминантный глаз.

- В случае необходимости для улучшения зрения вблизи добавьте овер-коррекцию $+0,25$ дптр на недоминантный глаз.

7. Объясните пациенту, что в течение нескольких дней его мозг будет привыкать к новому типу изображения и качество зрения будет улучшаться.

8. Проведите повторный осмотр через неделю:

1. Спросите – требуется ли пациенту улучшение зрения вдаль или вблизи?

2. Всегда проверяйте и оценивайте остроту зрения бинокулярно.

3. Для улучшения зрения вдаль:

- овер-рефракция доминантного глаза: попробуйте добавить $-0,25$ или $-0,50$ дптр на доминантный глаз; используйте при этом линзы из диагностического набора, не используйте фороптер.

- если эффекта нет, тогда вернитесь к начальной рефракции и возьмите линзу с меньшей аддидацией. Например, если у пациента была линза MF sph $-2,00/add +2,00$ ($-2,00/+2,00$) и линза $-2,50/+2,00$ на доминантный глаз не дает значимого улучшения – попробуйте линзу $-2,00/+1,50$.

4. Для улучшения зрения вблизи:

- Овер-рефракция недоминантного глаза. Попробуйте $+0,25$ или $+0,50$ дптр на недоминантный глаз для улучшения зрения вблизи.

- Если эффекта нет, тогда вернитесь к начальной рефракции и возьмите линзу с большей аддидацией. Например, если у пациента была линза $-2,00/+2,00$ и $-1,50/+2,00$ на недоминантный глаз не дает значимого улучшения, попробуйте $-2,00/+2,50$.

- Если эффекта нет, тогда вернитесь к начальной рефракции и возьмите N-линзу (с дизайном: центр для близи). Например, если у пациента была $-2,00/+2,00$ линза и $-2,00/+2,50$ на недоминантный глаз не дает значимого улучшения, попробуйте $-2,00/+2,00$ N.

Используя последовательно данный алгоритм подбора, удастся добиться хорошего зрения у большинства пациентов.

Полезные советы – управляйте ожиданиями пациента

- Очень важно и крайне актуально при обсуждении с пациентом рассказать все возможные способы коррекции зрения (рис. 2), объяснив их преимущества и возможности. Широкие возможности МКЛ Biofinity MF позволяют успешно подобрать МКЛ и обеспечить пациенту комфорт, удобство и отличное зрение на всех расстояниях.

- Проверяйте зрение бинокулярно при хорошем освещении.

- Выбирая N-линзу, вы ухудшаете зрение вдаль. Подготовьте к этому пациента.

- Если у пациента астигматизм более $0,75$ дптр, зрение вдаль будет хуже.

- Если у пациента аддидация более $2,25$ дптр и узкий зрачок, используйте на оба глаза дизайн N. Предупредите о снижении зрения вдаль.

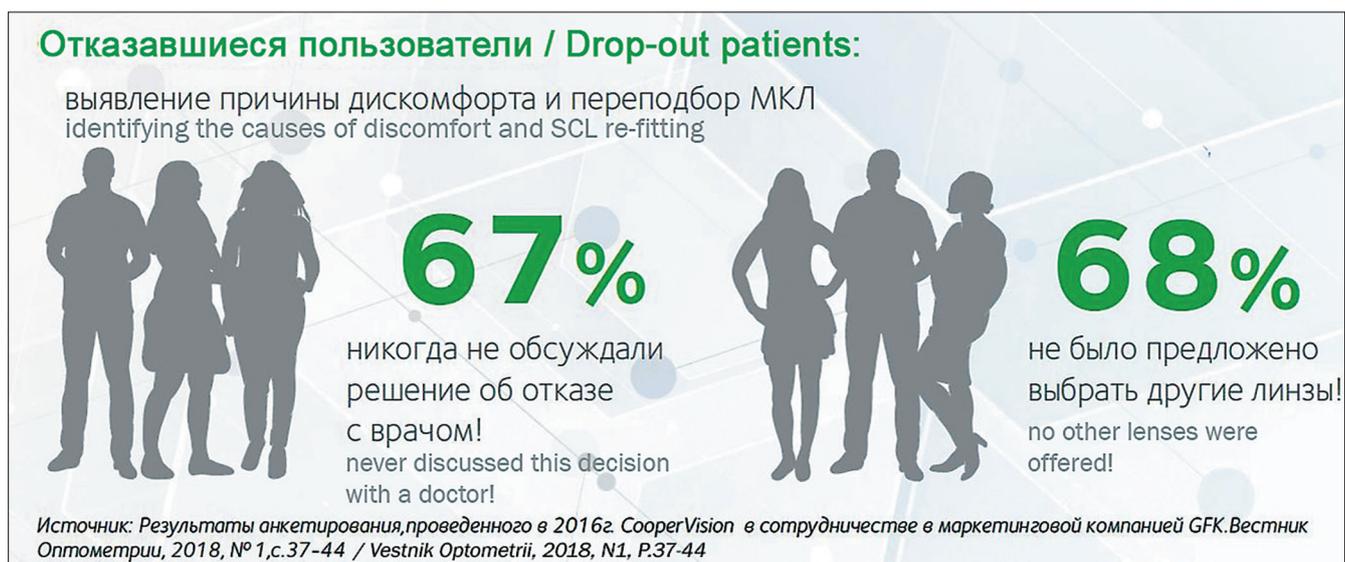


Рис. 2. Причины переподбора МКЛ
Fig. 2. Reasons for Contact Lens Re-fitting

!!! Подбирая мультифокальные линзы пациенту, следует помнить, что для этой возрастной группы более характерен ССГ, что также снижает качество жизни и приводит к отказу от ношения МКЛ. Это связано и с гормональными изменениями у женщин, и с постоянным приемом препаратов, которые могут приводить к снижению слезопродукции. Зачастую эти препараты, например, сердечные гликозиды или гипотензивные средства, назначаются по жизненным показаниям и коррекция терапии здесь невозможна. Высокое влагосодержание и естественная смачиваемость материала Biofinity MF будут играть очень важную роль.

Всегда проверяйте неинвазивное время разрыва слезной пленки (НВРСП) в контактной линзе у пациента. Вы должны быть полностью уверены, что выбрали материал, наиболее долго удерживающий слезную пленку, ведь от этого во многом будет зависеть успешность ношения МКЛ возрастным пациентом.

ПРИМЕРЫ ИЗ ПРАКТИКИ

Случай 1

Пациент Н., 46 лет.

Ранее носил постоянно очки OU sph -3,5 дптр. В связи с затруднением чтения в прежних очках пользуется очками OU sph -2,5 дптр.

Жалуется на постоянную усталость глаз и невозможность вождения автомобиля в старых и новых очках.

Данные авторефрактометрии:

OD = sph -3,0 cyl -0,5 ax 180°

OS = sph -3,25 cyl -0,5 ax 5°

Острота зрения в очках:

Vis OD = 0,6

Vis OS = 0,5

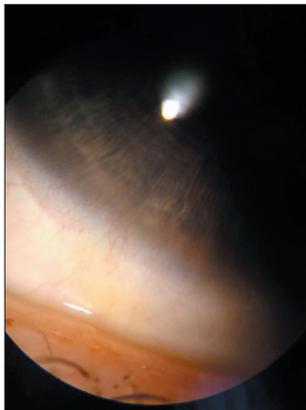


Рис. 3. Дисфункция мейбомиевых желез

Fig. 3. Dysfunction of meibomian glands



Рис. 4. Лимбальная и бульбарная гиперемия, неоваскуляризация роговицы

Fig. 4. Limbal and bulbar hyperemia, neovascularization of the cornea

Данные визометрии:

OD = 0,08, со sph -3,0 D cyl -0,5 D ax 180° = 1,0

OS = 0,07, со sph -3,25 D cyl -0,25 D ax 5° = 1,0

OD – ведущий глаз.

ADD = 1,25 дптр на 40 см

В соответствии со сферозэквивалентом и используя таблицу для определения дизайна линз в зависимости от аддидации, надеваем пробную пару мультифокальных линз:

OD = -3,25/+1,00 (-3,25 D, Add 1,0 D)

OS = -3,25/+1,00 D

Через 20 минут оцениваем остроту зрения, используя телефон для близи и привычную остроту для дали по рекламным плакатам на улице и в оптике.

Пациент доволен, назначаем контрольный осмотр через 10 дней.

На контрольном осмотре пациент отмечает недостаточное зрение вдаль вечером во время вождения автомобиля, на всех остальных расстояниях – комфортно.

Используя проектор знаков, определяем субъективную рефракцию пациента в линзах бинокулярно:

Vis OU = 0,9.

Добавляем линзу -0,25 дптр из пробного набора очковых линз на ведущий глаз:

Vis OU = 1,25 (Vis OD = 1,0).

Корректируем рецепт на мультифокальные линзы:

OD = -3,5/+1,00 D

OS = -3,25/+1,00 D

Случай 2

Пациентка Н., 44 года, носит МКЛ более 20 лет.

Жалоб при ношении МКЛ не предъявляет. Последние 10 лет носила силикон-гидрогелевые МКЛ плановой замены.

Год назад были подобраны мультифокальные МКЛ ежемесячной замены, появились жалобы на постоянное ощущение инородного тела, нестабильность зрения.

Объективно:

1. Дисфункция мейбомиевых желез (ДМЖ, рис. 3).
2. Гипоксия роговицы: неоваскуляризация, лимбальная гиперемия (рис. 4).

3. Гиперемия бульбарной конъюнктивы 1-2 ст., НВРСП = 5 сек.

4. ССГ: прокрашивание лиссамином бульбарной конъюнктивы 3-4 балла OD > OS (рис. 5).

5. Симптом грязной слезной пленки: большое количество включений в слезной пленке.

Пациентке были надеты Biofinity MF, назначено лечение ДМЖ.

Контрольный осмотр через 3 недели:

1. Пациентка комфортно носит МКЛ 8-12 часов, жалоб на сухость глаза и дискомфорт не предъявляет.

2. Острота зрения устраивает пациентку на всех расстояниях.

3. Уменьшение лимбальной гиперемии (рис. 6).

4. Отсутствие прокрашивания лиссамином OS (рис. 7).

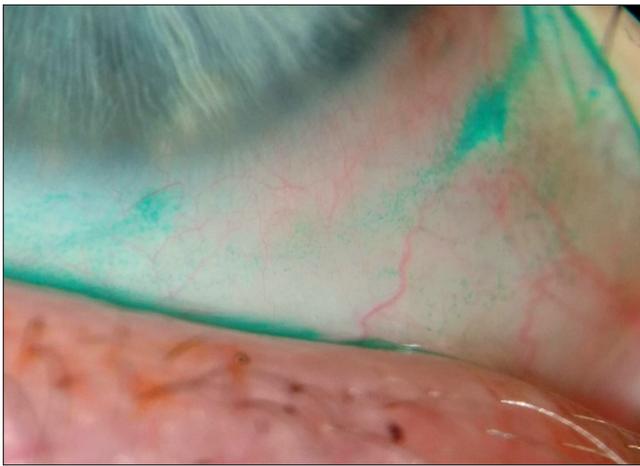


Рис. 5. Точечные и сливные прокрашивания бульбарной конъюнктивы лиссаминовым зеленым

Fig. 5. Point and drain lissamine green staining of the bullbar conjunctiva

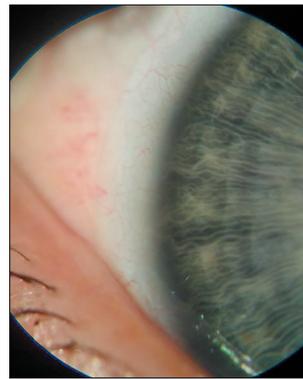


Рис. 6. Уменьшение степени лимбальной и бульбарной гиперемии конъюнктивы

Fig. 6. Degree reduction of limbal and bulbar conjunctival hyperemia



Рис. 7. Отсутствие прокрашивания лиссамином

Fig. 7. Absence of lissamine green staining

Литература

1. Fisher R.F. Presbyopia and the changes in the age in the human cristallens. J Physiology (Lond.). 1973:288.
2. Glasser A., Campbell M.C. Presbyopia and the optical changes in the human crystalline lens with age. Vis Res. 1998; 38(2):209-229.
3. Krag S., Olsen T. Biomechanical characteristics of the human anterior lens capsule in relation to age. Invest Ophthalmol Vis Sci. 1997;38(2):357-363.
4. Аккомодация: Руководство для врачей. Под ред. Л.А. Катариной. 2012.
5. Contact Lens Spectrum. 2018;33:28-33.
6. Contact Lens Category Retention. Contact lens survey result. Cooper Vision. 2016.

References

1. Fisher R.F. Presbyopia and the changes in the age in the human cristallens. J Physiology (Lond.). 1973:288.
2. Glasser A., Campbell M.C. Presbyopia and the optical changes in the human crystalline lens with age. Vis Res. 1998; 38(2):209-229.
3. Krag S., Olsen T. Biomechanical characteristics of the human anterior lens capsule in relation to age. Invest Ophthalmol Vis Sci. 1997;38(2):357-363.
4. Akkomodaciya: Rukovodstvo dlya vrachej [Accommodation: A Guide for Doctors]. Ed. by L.A. Katargina. 2012. (In Russ.)
5. Contact Lens Spectrum. 2018;33:28-33.
6. Contact Lens Category Retention. Contact lens survey result. Cooper Vision. 2016.

Поступила / Received / 09.01.2020

Для контактов:

Кольченко Ольга Викторовна, e-mail: okolchenko@coopervision.com

RAMOO
АКАДЕМИЯ
МЕДИЦИНСКОЙ
ОПТИКИ И ОПТОМЕТРИИ

НЕГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ЧАСТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«АКАДЕМИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ОПТИКИ И ОПТОМЕТРИИ»

приглашает на уникальную программу:

«КОМПЛЕКСНАЯ ТЕРАПИЯ АККОМОДАЦИОННЫХ НАРУШЕНИЙ»

31 АВГУСТА - 04 СЕНТЯБРЯ 2020 г.

ПРОГРАММА КУРСА:

- Аккомодация: анатомия, физиология и биомеханизмы.
- Рефрактогенез, возрастные нормы остроты зрения и рефракции у детей. Онтогенез оптомоторных зрительных реакций.
- Субъективные методы исследования аккомодации.
- Объективные методы исследования аккомодации.
- Нарушения аккомодации.
- Ретиноскопия.
- Принципы лечения и профилактики аккомодационных нарушений.

Программа участвует в системе НМО, сайт: <http://edu.rosminzdrav.ru>
По окончании курса выдается удостоверение о повышении квалификации

Запись на курсы по телефону: +7 (495) 602-05-51 доб. 1536; e-mail: 7877607@mail.ru www.ramoo.ru

УДК 617.751.6: 617.761-009.11

Методы лечения амблиопии с нецентральной фиксацией у детей при косоглазии

Модератор рубрики: **Е.В. Шибалко**, врач-офтальмолог

НОЧУ ДПО «Академия медицинской оптики и оптометрии», Российская Федерация, 125438, Москва, Михалковская ул., д. 63Б, стр. 4.

В первом номере журнала в 2020 году по многочисленным просьбам читателей и подписчиков редакция для разбора и анализа публикует клинический случай у ребенка с амблиопией при нецентральной фиксации.

Сказать, что в настоящее время вопросы диагностики и лечения амблиопии и косоглазия актуальны – ничего не сказать. Дефицит профессионалов в этой области достигает таких масштабов, что за диагнозом и внятной, доступной, структурированной информацией по стратегии ведения таких пациентов родители зачастую вынуждены лететь в другой часовой пояс, а иногда и за пределы страны. Преждевременное, необоснованное и, как следствие, неэффективное хирургическое лечение косоглазия в таких случаях пока также остается наболевшим вопросом.

Редакция журнала «Глаз» благодарит всех специалистов, проявивших интерес к проблеме лечения амблиопии и косоглазия у детей!

Используемые сокращения:

AR – авторефрактометрия

AKR-D – авторефрактометрия правого глаза

AKR-S – авторефрактометрия левого глаза

МКЛ – мягкая контактная линза

ОДГ – объем движений глаз

УДГ – установочные движения глаз

ЗВП – зрительные вызванные потенциалы

МРТ – магнитно-резонансная томография

Клинический случай представляет Богачева Светлана Юрьевна, врач-офтальмолог, директор ООО «Клиника Светланы Богачевой» (Екатеринбург).

Когда консультируешь детей старше 3-х лет с косоглазием, говорящих, понимающих, частенько сталкиваешься с ситуацией тяжелой амблиопии. На вопрос: «А что же раньше делали?» – мамы часто отвечают: «Заклейки назначали, но ребенок носить не смог, плакал, срывал, и мы решили – пусть подрастет, а там легче будет договориться...». Или мамы говорят о том, что врачи рекомендовали подождать до трех лет, тогда начнут лечить или прооперируют, и все будет хорошо.

Однако амблиопия с нецентральной зрительной фиксацией часто является причиной монолатерального косоглазия, и начинать лечение этой патологии важно с момента обращения, а не ждать какого-то мифического «правильного» для лечения возраста.

Представляем историю пациентки с косоглазием, которая наблюдается регулярно, имеются данные осмотров через 1 год наблюдения. А пока – ваше мнение и советы.

Девочка С., возраст 1 год 10 месяцев, выписка из амбулаторной карты.

Наследственность	мама – миопия 5,0 D левого глаза папа – из анамнеза миопия 5,5-6,0 D
До 1 года	роды в срок, 8/9 баллов по шкале Апгар, без активного лечения у невролога
Anamnesis vitae	практически здорова
Образ жизни	гаджеты не знает
Потребность	уточнение диагноза, нужна ли операция, на приеме с мамой
Anamnesis morbi	сразу после рождения начал косить левый глаз, возникли трудности с отведением, сейчас отводится лучше. Врачи советовали заклейки на 4 часа, ребенок их с трудом переносит, истерит, срывает. Очки прописали на 4 часа в день, девочка носит их дома неохотно, заставляют

Жалобы	косит левый глаз к носу постоянно					
КОНСУЛЬТАЦИЯ ОФТАЛЬМОЛОГА	первичная	20.11.2018				
Визометрия	б/к	полосчатый тест	левым глазом практически полоски не фиксирует			
Vis OD	0,25					
Vis OS	0,016					
Тесты на бинокулярность без очков / без коррекции						
Характер зрения	не понимает					
Конвергенция	нет	УДГ	эзо, выражено			
Девияция	+15-20° левый, в ортопозицию не встает при Cover test	ОДГ	затруднено отведение левого глаза			
Осмотр и коррекция на фоне циклоплегии: закапан раствор Цикломеда 2 капли, двукратно						
AR	плачет, осмотр затруднителен	Скиаскопия	Правый глаз	Левый глаз		
AKR-D		ax 90°	Нm	1,5-2,0	Нm	2,0-2,5
AKR-S		ax 180°	Нm	1,5-2,0	Нm	2,0-2,5
Девияция на фоне циклоплегии сохраняется						
Осмотр в проходящем свете – без видимой патологии						
Офтальмоскопия – осмотр затруднен, плачет						
Глазное дно	ДЗН бледно-розовые, контуры четкие					
Вены	не изменены	артерии	обычного калибра и наполнения			
а:в	1,5 : 2,5	макула	не изменена			
ЗФ	OD	впечатление о центральной				
ЗФ	OS	не фиксирует, «проскальзывает»				
Периферия	не изменена					

Нашим коллегам было предложено высказать свое мнение по следующим пунктам:

- Диагноз
- Дополнительные методы исследования
- План лечения
- Рекомендации

НА ВОПРОСЫ ОТВЕЧАЮТ:

Карамышев Павел Борисович, врач-офтальмолог офтальмологической клиники «Кругозор», преподаватель «Академии медицинской оптики и оптометрии» (Москва).

Нурмеева Эльмира Махмутовна, врач-офтальмолог клиники «Прозрение» (республика Татарстан, Набережные Челны).

Хабибуллина Наиля Мухаметовна, врач-офтальмолог высшей категории, заведующая отделением офтальмологии ГАУЗ РТ МЗ ДРКБ (Казань).



КАРАМЫШЕВ Павел Борисович, врач-офтальмолог, офтальмологическая клиника «Кругозор», преподаватель «Академии медицинской оптики и оптометрии» (Москва)

1. Диагноз

Для постановки диагноза необходимо провести дифференциальную диагностику относительно имеющихся данных. Учитывая возраст ребенка, время появления эзодевиации левого глаза (< 12 мес.), можно смело говорить о врожденном характере патологии глазодвигательного аппарата и ее неврологической природе. Подобная уверенность обусловлена тем, что при отсутствии зрительных стимулов и лишь формирующемся аккомодационном механизме (отсутствие изменения угла девиации при проведении циклоплегии на примере нашего клинического случая) появление эзодевиации может быть

вызвано нарушениями иннервации экстраокулярных мышц или структурными аномалиями, например, дистопией мышц горизонтального действия.

Но как при гипоплазии мышцы, так и при ее атипичном прикреплении к главному яблоку мы бы визуализировали хоть и незначительные, но изменения способности глаза к абдукции, что не отражено в данном примере. Наличие двусторонней эзодевиации натолкнуло бы нас на мысль об инфантильном косоглазии.

Так как все вышесказанное мало применимо к представленному случаю, то наиболее оптимальным вариантом является диагноз «врожденный парез отводящего нерва левого глаза (Н49.2)».

2. Дополнительные исследования

С учетом особенностей ребенка мы можем лишь уточнить параметры рефракции, и здесь нам могут помочь варианты дистанционных рефрактометров различных производителей. Отсутствие контакта с ребенком (измерение с 1 метра), возможность исследования в условиях, близких к циклоплегии (применение кобальтовых фильтров), позволят избежать психологического стресса и получить близкие к оптимальным параметры рефракции.

Повторное проведение офтальмоскопии. Из допустимых способов при такой активности ребенка возможно применение осмотра в состоянии медикаментозного сна (по показаниям и с одобрения невролога). Обратную офтальмоскопию в таком возрасте желательно проводить с использованием налобного офтальмоскопа. Важно объяснять родителям безболезненность данных манипуляций.

3. План лечения

В нашем случае ребенок не получал должного окклюзионного воздействия в течение почти 1,5 лет, и по мере развития форменного зрения, когнитивных способностей уровень доминантности правого глаза усиливался, что и проявляется сильным психоэмоциональным возбуждением ребенка. В подобном случае классическая окклюзия заклеякой или повязкой на очки уже не применима.

Наша задача – постараться сформировать центральную фиксацию на левый глаз. На данном этапе важно максимально подробное разъяснение всех тонкостей назначаемой процедуры родителям ребенка, так как 90% успеха – это максимальная отдача от родителей при лечении.

Мы можем применить два варианта лечения.

Первый – медикаментозная пенализация правого глаза с использованием раствора атропина в возрастной дозировке. Второй – применение оптической пенализации с использованием подобранной МКЛ +10,0 дптр для достижения схожего эффекта или применение МКЛ окклюзионного типа, когда тонированная МКЛ используется по принципу классической заклеяки. Один из этих выбранных способов на данный момент является единственным применимым вариантом плеоптического лечения. Первым положительным признаком правильности

проводимого лечения будет переход косоглазия из монолатерального в альтернирующий тип, что говорит о стимуляции макулярной зоны и формировании макулярной фиксации, хоть, возможно, и неустойчивой.

Аппаратное плеоптическое и ортоптическое лечение в возрасте 1 года и 10 месяцев практически неприменимо, лишь в условиях домашних тренировок. Аналогично и к использованию синоптофора. В самый важный для нас период – до 3-х лет – он ограничен в применении в связи с затруднением вербального контакта с ребенком, после 3-х лет при отсутствии необходимых условий он будет малоэффективен.

Хирургическое вмешательство в нашем случае применимо лишь с целью улучшения подвижности левого глаза и только в совокупности с проводимым домашним плеоптическим лечением после достижения формирования альтернции.

4. Рекомендации

В заключение хотелось бы добавить, что комментарий к представленному случаю был бы неполным без слов об индивидуальности каждого маленького пациента и сугубо индивидуальном подходе к выбору тактики лечения, а максимальная эффективность от лечения будет достигнута лишь при содружественной работе триады: врач - ребенок - родители.



НУРМЕЕВА
Эльмира Махмутовна,
врач-офтальмолог,
клиника «Прозрение»
(Республика Татарстан,
Набережные Челны)

1. Диагноз

OS – паралитическое монолатеральное сходящееся косоглазие. Парез наружной прямой мышцы (?). OU – гиперметропия слабой степени.

2. Дополнительные исследования

1. Авторефрактометрия через PlusOptix.
2. ЗВП для исключения патологии зрительного нерва.
3. МРТ, консультация невролога.

3. План лечения

1. Оперативное лечение косоглазия.
2. Окклюзия правого глаза или пенализация правого глаза.
3. Наблюдение офтальмолога каждые 3 мес.

Рекомендации

1. Соблюдение рекомендаций офтальмолога со стороны родителей.
2. Динамическое наблюдение невролога.



ХАБИБУЛЛИНА
Наиля Мухаметовна,
врач-офтальмолог высшей
категории, заведующая
отделением офтальмологии
ГАУЗ РТ МЗ ДРКБ (Казань)

1. Диагноз

Врожденный парез отводящего нерва, монокулярное сходящееся косоглазие, парамакулярная фиксация, дисбинокулярная амблиопия очень высокой степени левого глаза.

2. Дополнительные методы обследования не требуются.

3. План лечения

1. Срочно провести хемоденервацию ботулотоксином-А внутренней прямой мышцы левого глаза.

2. Затем назначить пенализирующие очки или через 7 дней после хемоденервации назначить окклюзию правого глаза на весь день длительно.

3. Тренировки на отведение левого глаза в игровой форме.

4. При появлении альтернирующей девиации уточнить фиксацию левого глаза с помощью авторефрактометра PlusOptix.

5. При формировании центральной фиксации можно начать засветы, лазерстимуляцию левого глаза монокулярно.

6. Хемоденервацию можно повторить через 6 месяцев.

4. Рекомендации

1. При достижении ребенком 3-х лет необходимо проверить остроту зрения, очень четко уточнить циклоплегическую рефракцию, не забывая об ускоренном рефрактогенезе у детей, родители которых оба близоруки.

2. При необходимости назначить соответствующую коррекцию и начать ортоптоплеоптическое лечение.

3. В дальнейшем может потребоваться хирургическое исправление косоглазия при условии наличия центральной фиксации, ретинокортикальной связи и способности сливать и совмещать под объективным углом на синоптофоре.

4. Если предложенный план лечения невыполним, то возможно хирургическое исправление косоглазия с косметической целью в возрасте 14-16 лет без гарантии на восстановление подвижности.



БОГАЧЕВА
Светлана Юрьевна,
врач-офтальмолог,
директор ООО «Клиника
Светланы Богачевой»
(Екатеринбург)

Какова точка зрения автора клинического случая?

1. Диагноз

Амблиопия левого глаза с нецентральной зрительной фиксацией. Сходящееся неаккомодационное косоглазие монологическое левого глаза с паретическим компонентом. Анизометропия, гиперметропия обоих глаз I степени (я использую диагноз для определения тактики лечения, поэтому во главу диагноза пишу то, с чем начинаем работать – прим. автора).

2. Дообследование и рекомендации

1. Проведена длительная атропинизация для уточнения рефракции и зрительной фиксации. Повторное исследование рефракции методом скиаскопии и зрительной фиксации методом прямой офтальмоскопии.

2. С родителями проведена беседа об амблиопии и косоглазии. Объяснена стратегия лечения – сначала формирование центральной зрительной фиксации левого глаза, лечение амблиопии, восстановление функционального равенства глаз, а затем – лечение косоглазия. Оперативное лечение в данный момент считаю преждевременным. Тактику лечения подбираю так, чтобы это мог использовать и контролировать любой детский офтальмолог в любом уголке нашей необъятной страны (ребенок не из нашего региона).

3. Учитывая психологическую непереносимость окклюзии, предложена технология оптической пенализации для близи. Получено согласие на эту технологию. Назначена оптическая пенализация для близи, очки +2,0/+3,0 дптр (по данным скиаскопии) и раствор атропина сульфата в дозировке 0,1% в правый глаз 1 раз утром ежедневно после еды в наружный угол глаза.

4. В качестве плеоптического лечения назначено общее раздражение сетчатки левого глаза светом по 15 сеансов с тренировкой вблизи в домашних условиях, лечение повторно проводили через 3 месяца. Упражнения игровые на отведение левого глаза. Родители дополнительно приобрели аппарат ДЭНАС-ПКМ и использовали его для электростимуляции в проекции наружной прямой мышцы левого глаза.

5. Через 4 месяца наблюдения назначена дополнительно тотальная пенализация (метод, выключающий ведущий глаз по типу прямой окклюзии)

и пенализация стала комбинированной. Дома – тотальная пенализация, вне дома – оптическая пенализация для близи.

Плановый осмотр проводили 1 раз в 2 месяца. Во время осмотра – проверка альтернирования косоглазия, качества отведения левого глаза, состояния зрительной фиксации левого глаза. Через 6 месяцев наблюдения стало появляться периодическое отклонение правого глаза к носу.

Через 1 год ребенок начал контактировать, появилась возможность проверить зрение.

Итак, спустя 1 год и 3 месяца наблюдения – январь 2020 г., возраст 3 года.

Очки носит охотно, просит.

В очках: Vis OD = 0,5-0,6, Vis OS = 0,2-0,3, проверка по картинкам.

Отведение левого глаза достаточное.

Девияция в очках (оптическая пенализация для близи) +12+15°, чаще левый, может самостоятельно альтернировать.

Девияция в очках (тотальная пенализация) +12+15°, чаще правый (ведущий).

Зрительная фиксация правого глаза – центральная, фиксационный нистагм.

Зрительная фиксация левого глаза – перемежающаяся, ставит центрально часто, хотя еще неустойчиво, фиксационный нистагм.

Диагноз: Сходящееся неаккомодационное монолатеральное косоглазие с переходом в альтернирующее. Амблиопия левого глаза с перемежающейся зрительной фиксацией (положительная динамика). Анизометропия. Гиперметропия обоих глаз I степени.

В настоящий момент даны рекомендации с целью упрочнить состояние зрительной фиксации левого глаза.

Рекомендовано:

1. Комбинированная пенализация – использовать тотальную пенализацию в домашних условиях, оптическую пенализацию вне дома.

2. Проверка периодически остроты зрения дома по кольцам, вести дневник.

3. Зрительные нагрузки вблизи.

4. Продолжить дома занятия на аппарате ДЭНАС.

5. Повторный осмотр через 3 месяца – апрель 2020 г.

Я изменила диагноз – исчезло «с паретическим компонентом», косоглазие стало с переходом в альтернирующее, переставила местами косоглазие и амблиопию, так как идет положительная динамика по лечению амблиопии и появляется возможность приступить к лечению косоглазия, а это долгий и трудный путь по формированию нормальной ретино-кортикальной корреспонденции и ортопозиции глаз.

RAMOO
АКАДЕМИЯ
МЕДИЦИНСКОЙ
ОПТИКИ И ОПТОМЕТРИИ

НЕГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ЧАСТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«АКАДЕМИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ОПТИКИ И ОПТОМЕТРИИ»

приглашает на специализированный курс повышения квалификации офтальмологов оптических салонов, детских поликлиник и глазных больниц:

«ОПТОМЕТРИЯ В ПРАКТИКЕ ДЕТСКОГО ОФТАЛЬМОЛОГА»

в объеме 36 часов

14 - 18 СЕНТЯБРЯ 2020 г.

ПРОГРАММА КУРСА:

1. Основы детской оптометрии.
2. Возрастные особенности анатомии и физиологии глаза у детей.
3. Аккомодация глаза.
4. Бинокулярное зрение. Симптомы дезадаптации.
5. Ретиноскопия.
6. Астигматизм и анизометропия.
7. Особенности исследования органа зрения у детей.
8. Контроль миопии.
9. Контактная коррекция зрения у детей.

Программа участвует в системе НМО (36 баллов), сайт: <http://edu.rosminzdrav.ru>
По окончании курса выдается удостоверение о повышении квалификации

Запись на курсы по телефону: +7 (495) 602-05-51 доб. 1536; e-mail: 7877607@mail.ru www.ramoo.ru

Обзор научных исследований

Кейт Гиффорд, которая в настоящее время возглавляет Комитет по клиническим рекомендациям управления миопией в Международном институте миопии, на странице сайта, посвященного вопросам прогрессирующей миопии, в декабре 2018 года опубликовала статью «8 загадок близорукости» (<https://www.myopiaprofile.com/myopia-mysteries/>). В публикации автор условно выделяет шесть основных направлений научных исследований, максимально прикладных к ежедневной практике специалистов:

1. Факторы, влияющие на развитие миопии – речь идет о предикторах, или факторах риска.
2. Насколько эффективны бифокальные и прогрессивные дизайны очковых линз у детей и подростков с прогрессирующей близорукостью?
3. Поиск безопасной и эффективной концентрации атропина для длительной лечебной атропинизации.
4. Величина оптимальной аддидации в бифокальных мягких контактных линзах для контроля миопии.
5. Обоснованность кастомизированного дизайна (уменьшение диаметра оптической зоны) в орто-К линзах для достижения лучших результатов.

6. Комбинирование фармакологической стратегии и оптических методов в управлении близорукости.

Если попытаться представить идеальный метод управления миопией, то хочется быть во всеоружии до ее наступления, то есть иметь четкое представление, в какой группе детей риск развития миопии и скорости ее прогрессирования максимально высок, а в какой минимален. Плюс к этому иметь надежный метод стабилизации. Однако до идеального метода еще предстоит большой путь. Какие сегодня предпринимаются шаги по этому пути? Предстоящий обзор клинических исследований полностью посвящен именно факторам риска развития прогрессирующей близорукости.

Редакция журнала благодарит Аллу Викторовну Егорову, к.м.н., зам. главного врача по медицинской деятельности ООО «Кругозор» (г. Ижевск), и зам. директора по науке НОЧУ ДПО «Академия медицинской оптики и оптометрии» (г. Москва) за подготовку данного обзора.

Уважаемые коллеги!

Вашему вниманию предоставляется обзор темы контроля миопии, а именно возможных причин прогрессирования и маркеров эффективности лечения этого заболевания.

Тема многообразна и противоречива, требует дальнейшего изучения.

Может ли кто-то сказать, что знает о миопии все? Не думаем, и тем более не возьмем на себя смелость заявить это. Но, возможно, сегодняшний обзор поможет нам с вами приблизиться к общей цели – контролю над грозной и опасной миопией. Причем мы постарались найти не очень известные факты.

1. <https://jamanetwork.com/journals/jamaophthalmology/fullarticle/2753772?fbclid=IwAR0gt hCqBczXwRqqSue9LNRG3WYT5aJHPBwhmHB1XDwC63GEYnLPYTjzxM0>

Mojarrad N.G., Plotnikov D., Williams C., Guggenheim J.A.

Association between polygenic risk score and risk of myopia

[Связь между полигенной оценкой риска и риском развития миопии]

JAMA Ophthalmol. 2020;138(1):7-13. doi:10.1001/jamaophthalmol.2019.4421

Миопия – это рефракционная ошибка, которая обычно развивается в детском и подростковом возрасте и вызывает снижение зрения вдаль. Но это не просто нарушение рефракции, а заболевание, связанное с повышенным риском осложнений, угрожающих зрению (глаукома, миопическая макулопатия и отслойка сетчатки). Успешные рандомизированные клинические испытания методов, направленных на замедление прогрессирования миопии у детей, позволяют предположить, что было бы полезно выявить детей с высоким риском развития миопии. При этом раннее начало мероприятий, направленных на контроль миопии, позволит снизить число и степень грозных осложнений.

В настоящее время, по данным многих исследований, достоверным предиктором риска разви-

тия миопии для детей является недостаточная гиперметропическая рефракция в раннем детстве, еще до появления миопии. При этом предполагается, что скрининг значения циклоплегической рефракции будет эффективным подходом. Однако необходимость циклоплегии у маленьких детей делает эту стратегию сложной и не всегда возможной в связи с существующими ограничениями. Кроме того, поскольку переход от умеренной к слабой дальнозоркости может быть частью процесса развития миопии, скрининг, основанный на значениях циклоплегической авторефрактометрии, может обнаружить детей с высоким риском развития близорукости слишком поздно, если целью является профилактическое вмешательство.

Авторы публикации предлагают использовать оценку риска появления и прогрессирования миопии с помощью генетического прогнозирования. Исследователи считают, что методика оценки полигенного риска (PRS) имеет значимое преимущество перед используемыми в настоящее время. Метод позволяет идентифицировать лиц, подверженных риску, в любом возрасте от рождения и далее. Глазные капли или офтальмологические тесты не требуются, и один и тот же анализ пробы крови или слюны может быть использован для прогнозирования широкого спектра состояний.

Казалось бы, проблема раннего выявления предрасположенности к миопии решена. Но действительно ли все так просто?

Авторы исследования поставили перед собой сложный вопрос: можно ли использовать генетическую информацию для прогнозирования развития миопии у детей с риском развития близорукости?

Исследователи проводили так называемый четырехэтапный скрининг. На 1-м этапе проводили генетическое исследование несколькими методами, на 2-м этапе – сводные результаты нескольких выборок подвергали метаанализу, 3 и 4-й этапы были необходимы для исключения системных ошибок и представляли собой множественный метаанализ.

Для проведения исследования под наблюдением находились 95 619 пациентов европейского происхождения в возрасте от 40 до 69 лет, которым была проведена нециклоплегическая авторефрактометрия.

Кроме того, дополнительно проводили генетический анализ 287 448 участников европейского происхождения в возрасте от 40 до 69 лет, которым не измеряли рефракцию. Таким образом, под наблюдением находилось 383 067 человек.

Результаты исследования достаточно интересны:

1) генетическая корреляция между данными рефракции и фенотипом составила $r_g = +0,92$, что расценили как достоверное значение для проверки гипотезы о том, что связь между данными авторефрактометрии и изменениями в генетической структуре существует;

2) авторы отмечают, что, благодаря достижениям в области генетики, теперь можно разделить выборку детей на 3 группы:

– группу с низким риском развития миопии, составляющую 75% выборки;

– группу высокого риска, включающую 25% выборки с повышенным риском в 3,0-5,0 раз по сравнению с эметропами;

– подвыборку с очень высокой степенью риска последней группы, ставящую под угрозу 10% выборки с повышенным риском в 5,0-6,0 раз по сравнению с эметропами;

3) исследователи считают, что именно участники последних двух групп наиболее восприимчивы к мероприятиям, направленным на уменьшение частоты возникновения близорукости, например, времени, проведенном на открытом воздухе, или на снижение скорости прогрессирования миопии с помощью ортокератологических линз или атропина.

Тем не менее генетическое предсказание остается далеко не идеальным. Ключевым преимуществом генетического прогнозирования по сравнению с циклоплегической рефракцией является то, что генетический подход можно использовать в очень молодом возрасте, прежде чем начнется какое-либо уменьшение гиперметропии у детей. И кроме того, поскольку в настоящее время нет профилактического вмешательства для предотвращения миопии (кроме рекомендации детям проводить больше времени на открытом воздухе), это преимущество в настоящее время скорее представляет академический интерес, чем реальный практический инструмент для использования в клинической практике.

Исследователи делают вывод, что чувствительность и специфичность генетических исследований еще не достигла тождественного с циклоплегической рефракцией уровня точности (коэффициент точности 0,67 против 0,87). Однако генетическое прогнозирование дает преимущества, не требующие использования глазных капель и специальной клинической оценки, и может быть использовано для выявления детей, которым было бы полезно вмешательство с целью предотвращения миопии, а также для замедления прогрессирования миопии. Включение аспектов изучения генетической информации в будущем может помочь улучшить прогнозирование развития и прогрессирования близорукости.

2. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1888429620300042?fbclid=IwAR2XQF5U2rf8k9SIBMiGYAyCdJ7-o2bbie3_5aEcZldBjOi6kWUqxSygSs8#sec0035

Kearnay S., Srang N.C., Cagnolati B., Grey L.S.

Change in body height, axial length and refractive status over a four-year period in caucasian children and young adults

[Изменение роста аксиальной длины глаза и рефракционного статуса за четырехлетний период у детей и подростков среди европейского населения]

J. Optometry. 2020. <https://doi.org/10.1016/j.optom.2019.12.008>

Казалось бы, все мы замечали, что близорукость чаще прогрессирует в периоды более интенсивного роста ребенка (подростковый возраст). Для чего же тогда проводили это исследование?

Авторы отмечают, что нет единого мнения относительно связи между ростом тела и аксиальной длиной глаза в период рефрактогенеза. В этом исследовании изучали связь между изменением роста,

аксиальной длины и рефракционным статусом в течение 4 лет у детей и молодых людей.

Под наблюдением находилось 40 пациентов в возрасте от 5 до 20 лет в течение 4 лет. Измерения проводили раз в два года (временные точки: t1, t2, t3).

Методы исследования

1. Измерение значения рефракции без циклоплегии проводили с использованием авторефрактометра Shin-Nippon.

2. Измерение аксиальной длины глаза и глубины передней камеры, кератометрию проводили с помощью оптического биометра IOLMaster.

3. Высоту тела в сантиметрах измеряли с помощью настенной рулетки.

4. Рефракционный статус был классифицирован с использованием сферозэквивалента следующим образом:

- эметропии (PE) (от -0,50 D до + 1,00 D);
- миопии (PM) ($\leq -0,50$ D);
- прогрессирующие миопии (PrM) (увеличение $\leq -0,50$ D между точками времени);
- миопии (IM) (последующие SER $\leq -0,50$ D);
- гиперметропии (PH) ($> +1,00$ D).

2. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30288939->

Li Z., Hu Y., Cui D., Long W., He M., Yang X.

Change in subfoveal choroidal thickness secondary to orthokeratology and its cessation: a predictor for the change in axial length.

[Вторичное изменение субфовеолярной толщины хориоидеи в ортокератологии и его прекращение: предиктор изменения осевой длины]

Acta Ophthalmol. 2019 May;97(3): e454-e459.

Вопрос оценки эффективности терапии прогрессирующей близорукости вызывает много вопросов среди практикующих врачей-офтальмологов и оптометристов. Мы знаем о необходимости контроля аксиальной длины глаза с помощью оптического биометра, циклоплегической рефракции и некоторых других показателей. Однако до недавнего времени изучению состояния субфовеолярной толщины хориоидеи как потенциального маркера роста глазного яблока и эффективности лечения не уделяли достаточного внимания.

В статье делается попытка изучить динамику изменений субфовеолярной толщины хориоидеи в процессе использования ортокератологических линз и на фоне отмены ортокоррекции, а также связи этого показателя и роста аксиальной длины глаза.

В проспективное клиническое исследование были включены 50 детей в возрасте от 9 до 14 лет с миопией. Двадцать девять человек непрерывно носили линзы Ortho-K в течение 12 месяцев и прекратили их ношение на 1 месяц. В группе контроля изучали данные 21 пациента на фоне монофокальной очковой коррекции в течение 12 месяцев. Толщину хориоидеи оценивали с помощью оптической когерентной томографии. Были также измерены параметры глаза, включая осевую длину (AL), центральную толщину роговицы (ССТ), глубину передней камеры (ACD) и апикальную рефракцию роговицы (АСР).

Результаты достаточно интересны, представлены в табл. 1.

Рефракция	Период наблюдения	Период наблюдения
	t1-t2	t2-t3
PE	0,03	0,02
PM	0,15	0,06
PrM	0,11	0,16
IM	0,14	0,12
PH	-0,006	-0,03

По итогам анализа полученных данных авторы делают следующие выводы:

– при эметропии рост тела и осевое удлинение взаимосвязаны, и рост глаза соразмерен росту тела в целом;

– у участников с миопией рост тела, по-видимому, стабилизируется, тогда как осевое удлинение продолжается гораздо быстрее, что указывает на нарушение регуляции нормального роста глаза.

Через 12 месяцев наблюдения исследователи отметили следующие изменения:

1) удлинение аксиальной длины глаза было больше в контрольной группе (у пациентов, пользующихся монофокальной очковой коррекцией);

2) изменение (увеличение) субфовеолярной толщины хориоидеи было больше в группе пациентов, применяющих ортокератологические линзы;

3) через 1 месяц ношения линз толщина хориоидеи увеличилась на 16 мкм от исходного уровня ($p < 0,001$);

4) увеличение субфовеолярной толщины хориоидеи было постоянным на протяжении всего срока ношения ортокератологических линз, замеры проводили через 6 и 12 месяцев применения;

5) однако после месячной отмены линз параметры субфовеолярной толщины хориоидеи, а также параметры переднего сегмента глаза – центральная толщина роговицы (ССТ), глубина передней камеры (ACD) и апикальная рефракция роговицы (АСР) – восстановились до исходного уровня.

В качестве вывода авторы делают предположение о том, что субфовеолярная толщина хориоидеи может быть маркером эффективности контроля миопии наряду с изменением аксиальной длины глаза.

Данное наблюдение требует дальнейшего углубленного изучения.

Новое в законодательстве

Индикаторы риска нарушения обязательных требований станут основанием для проведения внеплановых проверок при осуществлении Росздравнадзором государственного контроля за обращением лекарственных средств, медицинских изделий, а также за качеством и безопасностью медицинской деятельности. Соответствующее постановление Правительства РФ № 1433 подписано 9 ноября 2019 года.

Правительство поручило Минздраву РФ в трехмесячный срок утвердить указанные индикаторы риска нарушения обязательных требований, используемые в качестве основания для проведения внеплановых проверок.

* * *

Постановлением Правительства РФ № 1459 от 15 ноября 2019 года внесены изменения в Положение о Федеральной службе по надзору в сфере здравоохранения, Положение о государственном контроле за обращением медицинских изделий, Положение о федеральном государственном надзоре в сфере обращения лекарственных средств, в соответствии с которыми Росздравнадзор наделен полномочиями проводить контрольные закупки лекарственных средств и медицинских изделий.

Служба также уполномочена осуществлять проверки соблюдения медицинскими организациями и индивидуальными предпринимателями, осуществляющими медицинскую деятельность, порядков проведения диспансеризации.

* * *

С 1 января 2020 года вступило в силу Постановление Правительства РФ от 16.11.2019 г. № 1463, которым обновляются правила субсидирования российских организаций в целях разработки ими современных технологий, организации производства и реализации на их основе конкурентоспособных медицинских изделий.

Также с 1 января 2020 года вступило в силу Постановление Правительства РФ от 16.11.2019 г. № 1464, которым обновляются правила предоставления федеральных субсидий российским организациям на разработку современных технологий, а также организации производства и реализации на их основе конкурентоспособных лекарственных препаратов.

Субсидии предоставляются организациям-производителям, прошедшим конкурсный отбор. Минпромторг России проводит конкурс для каждой современной технологии не чаще одного раза в квартал.

Субсидируются следующие виды затрат или обязательств этих организаций, возникающих не ранее календарного года получения субсидии, в том числе до заключения соглашения о предоставлении субсидии:

– оплата труда работников, а также отчисления на страховые взносы;

– материальные расходы (кроме капитальных вложений в основные фонды);

– накладные расходы (кроме представительских, оплаты проезда к месту отдыха, организации и участия в выставках) – не более 60 процентов суммы затрат по оплате труда и страховых взносов;

– оплата работ (услуг), оказанных сторонними организациями, привлекаемыми для реализации проекта в РФ, а также в иных государствах при проведении там клинических испытаний медицинских изделий и их регистрации – не более 80 процентов размера субсидии.

Размер субсидии не может превышать:

– 70 процентов затрат организаций-производителей, направленных на реализацию проекта;

– максимального размера субсидии, устанавливаемого в рамках каждой современной технологии.

* * *

С 29 ноября 2019 года действует новый порядок ввода в гражданский оборот лекарственных препаратов для медицинского применения. Начиная с этой даты, не требуется получения сертификатов соответствия и регистрации деклараций о соответствии. Соответствующее Постановление Правительства РФ № 1510 подписал премьер-министр Дмитрий Медведев 26 ноября 2019 года.

В целях реализации положений Федерального закона от 28.11.2018 г. № 449-ФЗ устанавливается порядок:

– представления документов и сведений о лекарственных препаратах, вводимых в гражданский оборот;

– выдачи протокола испытаний о соответствии первых трех серий или партий лекарственного препарата (за исключением иммунобиологического), впервые произведенного в РФ или впервые ввозимого в РФ, показателям качества, предусмотренным нормативной документацией;

– выдачи разрешения на ввод в гражданский оборот серии или партии иммунобиологического лекарственного препарата, выдачи заключения о соответствии серии или партии такого лекарственного препарата требованиям, установленным при его государственной регистрации;

– принятия решения о прекращении гражданского оборота серии или партии лекарственного препарата.

В частности, производителям и импортерам лекарственных препаратов будет обеспечен авторизованный доступ посредством предоставления личного кабинета в АИС (автоматизированная информационная система) Росздравнадзора для предоставления ими необходимых документов и сведений о каждой серии или партии лекарственного препарата (за исключением иммунобиологического), вводимых в гражданский оборот.

Плата за выдачу протокола испытаний о соответствии составляет 1 200 рублей, за выдачу заключения о соответствии – 2 000 рублей.

Письмом от 28.11.2019 г. № 01И-290619 Росздравнадзором даны разъяснения о порядке ввода в гражданский оборот лекарственных препаратов для медицинского назначения, в том числе о:

- вводе сведений в АИС Росздравнадзора для всех лекарственных препаратов, кроме лекарственных препаратов, впервые произведенных в РФ или впервые ввезенных в РФ, и иммунобиологических лекарственных препаратов (вакцин, сывороток, иммуноглобулинов, токсинов и антитоксинов, аллергенов);
- вводе сведений в АИС Росздравнадзора для впервые производимых в РФ или впервые ввозимых в РФ лекарственных препаратов;
- вводе сведений в АИС Росздравнадзора для иммунобиологических лекарственных препаратов (вакцин, сывороток, иммуноглобулинов, токсинов и антитоксинов, аллергенов) и контроле иммунобиологических лекарственных препаратов;
- требованиях к уполномоченному представителю дистрибьютора.

* * *

Приказом Минздрава России от 02.10.2019 г. № 824н утвержден Порядок организации оказания высокотехнологичной медицинской помощи (ВМП) с применением единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения.

Настоящий Порядок устанавливает правила организации оказания ВМП с применением подсистемы ведения специализированных регистров пациентов по отдельным нозологиям и категориям граждан, мониторинга и санаторно-курортного лечения в соответствующих медицинских организациях.

В документе прописано, что ВМП — это часть специализированной медпомощи, которая включает в себя применение новых сложных и (или) уникальных, а также ресурсоемких методов лечения с научно доказанной эффективностью, в том числе клеточных технологий, роботизированной техники, информационных технологий и методов геномной инженерии, разработанных на основе достижений медицинской науки и смежных отраслей науки и техники.

Порядок включает указания на условия оказания ВМП (дневной и круглосуточный стационары), на перечни ее видов (включенных и не включенных в программу ОМС), перечни государственных и частных организаций, имеющих право оказывать ВМП и т.д.

Указаны основания, порядок, условия и сроки направления пациентов на ВМП, необходимые сведения о пациенте и документы, которые нужно собрать, в том числе — его согласие на обработку персональных данных.

* * *

С 1 июля 2020 года вступают в силу изменения в закон об образовании, о чем на своем сайте напомнил Росособрнадзор.

В частности:

- вводится понятие практической подготовки обучающихся и закрепляются нормы ее организации;
- устанавливается обязанность образовательной организации по созданию безопасных условий обучения, в том числе при проведении практической подготовки;
- скорректированы положения об осуществлении деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ;
- установлено, что порядок зачета образовательной организацией результатов освоения обучающимися учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, дополнительных образовательных программ в других организациях будет определяться Минобрнауки совместно с Минпросвещения России.

* * *

Приказом Росстата от 20.12.2019 г. № 786 обновлена годовая статистическая форма № 1-ПК, по которой подаются сведения о деятельности образовательных организаций по дополнительным профессиональным программам, действующая с отчета за 2019 год.

Форму представляют в Минобрнауки России юридические лица (кроме субъектов малого предпринимательства), осуществляющие образовательную деятельность по дополнительным профессиональным программам.

Признан утратившим силу Приказ Росстата от 10.08.2016 г. № 409, которым была утверждена ранее действовавшая форма № 1-ПК, а также форма № ПО «Сведения о деятельности организации, осуществляющей образовательную деятельность по основным программам профессионального обучения».

* * *

На 1 июля 2020 года отложено введение административной ответственности за несвоевременное внесение данных в систему мониторинга движения лекарственных препаратов для медицинского применения.

Напомним, что Федеральным законом от 15.04.2019 г. № 58-ФЗ внесены изменения в Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях. Глава 6 Кодекса дополнена статьей 6.34, предусматривающей ответственность за несвоевременное внесение данных в систему мониторинга движения лекарственных препаратов для медицинского применения, либо внесение в нее недостоверных данных. Первоначально предусматривалось, что изменения вступят в силу с 1 января 2020 года.

* * *

27 декабря 2019 года принят Федеральный закон № 462-ФЗ, которым перенесен с 1 января на 1 июля 2020 года срок вступления в силу положений законодательства об обязательной маркировке лекарственных средств.

В частности, откладывается на полгода введение обязательного нанесения фармпроизводителями средств идентификации на упаковки лекарственных средств. При этом производители лекарственных средств имеют право наносить средства идентификации уже с 1 января 2020 г. Плата за оказание оператором системы мониторинга услуги по предоставлению кодов маркировки взимается с 1 июля 2020 г.

Также на 01 июля 2020 года перенесен срок внесения лицами, осуществляющими производство, хранение, ввоз в РФ, отпуск, реализацию, передачу, применение и уничтожение лекарств, сведений о лекарственных препаратах и обо всех операциях с ними в систему мониторинга движения лекарственных препаратов.

Лекарственные препараты, произведенные до 1 июля 2020 г., подлежат хранению, перевозке, отпуску, реализации, передаче, применению без нанесения средств идентификации до истечения срока их годности.

* * *

Участники оборота лекарств должны зарегистрироваться в системе маркировки до 29 февраля включительно. Соответствующее постановление подписано председателем Правительства РФ 31.12.2019 года.

После 29 февраля 2020 г. регистрация должна быть осуществлена в течение 7 календарных дней со дня возникновения у указанных субъектов необходимости осуществления деятельности, связанной с обращением лекарственных препаратов при наличии права осуществлять такую деятельность.

Тем, кто уже числится в системе «Честный знак», регистрироваться в системе мониторинга не нужно.

* * *

Опубликован Федеральный закон от 27.12.2019 г. № 478-ФЗ об отказе с 2021 года от бумажных лицензий. С 1 января 2021 года лицензии на осуществление отдельных видов деятельности будут выдаваться в электронной форме

Введут так называемую реестровую модель в сфере лицензирования. Это означает, что разрешение государства заниматься определенной деятельностью будет подтверждаться не документом, а записью в реестре лицензий. При этом доступ к реестру лицензий является открытым и общедоступным.

При необходимости заинтересованные лица смогут получить выписку из реестра лицензий на бумажном носителе или в форме электронного документа.

Лицензии, выданные до дня вступления Федерального закона в силу, подтверждают наличие у лицензиата лицензии.

* * *

Постановлением Правительства РФ от 15.01.2020 г. № 14 внесены уточнения в единый перечень продукции, подлежащей обязательной сертификации, и единый перечень продукции, подлежащей декларированию соответствия, утвержденным постановлением Правительства РФ от 01.12.2009 г. № 982. Из указанных перечней исключены часть позиций. Так, в едином перечне продукции, подтверждение соответствия которой осуществляется в форме принятия декларации о соответствии, в разделе 9442 исключена позиция, касающаяся очков солнцезащитных.

* * *

Федеральным законом от 16.12.2019 года № 441-ФЗ введены новые штрафы за нарушение требований к антитеррористической защищенности объектов.

С 16 декабря установлена административная ответственность за нарушение требований к антитеррористической защищенности различных объектов и территорий, в том числе объектов здравоохранения.

За нарушение организациям грозит штраф от 100 тыс. до 500 тыс. руб., должностным лицам – дисквалификация от полугода до трех лет или штраф от 30 тыс. до 50 тыс. руб. Такое же наказание предусмотрено за воспрепятствование соблюдению указанных требований.

* * *

ОАО «РЖД» проинформировало, что медицинские работники, путешествующие поездами, теперь могут заявить о готовности оказывать первую помощь в дороге.

Медицинские работники могут заявить о своем статусе при покупке билета на поезд дальнего следования и при необходимости оказать экстренную помощь другим пассажирам.

Специальная отметка проставляется медицинским работником при покупке им билетов на официальном сайте ОАО «РЖД» либо кассиром, если билет приобретается в кассе.

В случае экстренной необходимости сотрудники поездной бригады обратятся к пассажиру, сделавшему соответствующую отметку, однако принимать решение, может ли он оказать первую помощь в каждом конкретном случае, медицинский работник будет самостоятельно.

Если данное нововведение покажет свою эффективность, РЖД будет рассмотрена возможность создания специальной программы лояльности для медицинских работников.

**Новости подготовила О.В. Пушина,
руководитель юридического отдела
клиники «Кругозор», г. Ижевск
Поступили 17.02.2020**

Международная офтальмологическая конференция «Роговица IV. Диагностика и лечение»

Ежегодная научно-практическая конференция «Роговица», проводимая каждую первую субботу февраля, стала традиционным и ожидаемым событием в научном мире офтальмологии. Четвёртая по счёту международная конференция, посвящённая методам диагностики и лечения заболеваний роговицы и организованная глазным центром «Восток-Прозрение» совместно с Московским государственным медико-стоматологическим университетом им. А.И. Евдокимова, состоялась 1 февраля в отеле «Холидей Инн Лесная» (Москва).

С приветственным словом к гостям конференции обратилась представитель организаторов – доктор медицинских наук, профессор С.Ю. Анисимова, директор глазного центра «Восток-Прозрение».

Серию лекций открыл д.м.н. Liarakos Vasilios – офтальмохирург Военно-морского госпиталя (Афины, Греция), директор офтальмологического центра «Актина». В своём докладе «Фемтоассистированная установка интракорнеального имплантата боуменовской мембраны, комбинированного с роговичным кросслинкингом» он представил классификации кератоконуса, а также рассказал об опциях для лечения кератоконуса с тонкой роговицей. Liarakos Vasilios акцентировал внимание на том, что трансплантация боуменовской мембраны успешно стабилизирует процессы эктазии роговицы при кератоконусе. Хирургическим методом лечения кератоконуса была посвящена лекция David Israeli, главного офтальмохирурга медицинского центра «Атидим» (Тель-Авив, Израиль). В своём докладе он рассказал о видах и дизайнах интрастромальных роговичных сегментов, о показаниях и противопоказаниях к применению, представил их характеристики, хирургическую технику, интраоперационные, послеоперационные осложнения, а также результаты хирургии

1 752 случаев кератоконуса и роговичных эктазий после рефракционных операций. David Israeli обратил внимание, что в Израиле золотым стандартом лечения кератоконуса на сегодняшний день является роговичный кросслиндинг, а имплантация сегментов отходит на второй план из-за неэффективности этой методики в стабилизации прогрессирующего характера развития кератоконуса.

Одним из основных методов лечения кератоэктазий сегодня является локальный кросслиндинг. Результаты мультицентрового исследования локального роговичного кросслинкинга прозвучали в лекции д.м.н., профессора кафедры глазных болезней МГМСУ им. А.И. Евдокимова, главного врача ООО «Глазной центр «Восток-Прозрение» и автора методики локального кросслинкинга С.И. Анисимова.

В исследовании участвовали несколько глазных центров: «Эксимер», «Клиника Бранчевского», «Клиника Беликовой». Проведено сравнение локального (1-я группа) и классического (2-я группа) кросслинкинга. Кросслиндинг у пациентов 1-й группы проводили на аппарате для локального кросслинкинга производства компании «Трансконтакт» (Москва). Было зарегистрировано, что обе методики останавливают прогрессию кератоконуса. Преимущества локального метода воздействия состоят в отсутствии явления хейза (преходящих помутнений роговицы) в экранированных (затенённых) участках роговицы, а также малоинвазивном подходе по отношению к деэпителизации роговицы. В послеоперационном периоде пациенты получали в каплях антибиотики, нестероидные противовоспалительные препараты, а также протектор роговицы Оквис (хондроитин сульфат). Исследования показали, что при локальном кросслинкинге



Профессор С.Ю. Анисимова



Профессор С.И. Анисимов

увеличивается некорригированная и корригированная острота зрения, уменьшается кривизна и стабилизируется толщина роговицы.

Методу кросслинкинга были посвящены и многие другие сообщения: «ФТК (фототерапевтическая кератэктомия) и ФРК (фоторефрактивная кератэктомия) в сочетании с лазериндуцированным кросслинкингом при аметропиях и патологии роговицы» (д.м.н. И.М. Корниловский), «Кросслинкинг в педиатрической практике» (к.м.н. Д.А. Абельский), «Осложнения после проведения кросслинкинга роговицы» (Я. Гертнер), «Кросслинкинг в лечении акантамёбных кератитов» (д.м.н. С.В. Труфанов).

О других хирургических методах лечения кератоэктазий и заболеваний роговицы рассказали: д.м.н. В.М. Шелудченко в докладе «Интрастромальная кератопластика при эктазиях после LASIK»; д.м.н. Ю.Ю. Калинин («Предварительные результаты лечения пеллюцидной краевой дегенерации методом комбинированной кератопластики: «SMILE»+Ring»); к.м.н. Г.И. Ситник («Глубокая передняя послойная кератопластика в лечении патологии роговицы: возможности и результаты»); д.м.н. А.А. Кожухов («Сквозная кератопластика и интрасклеральная фиксация ИОЛ после сочетанной травмы переднего и заднего отрезка глаза») и многие другие докладчики.

Одним из самых успешных направлений в коррекции рефракционных нарушений при кератоконусе и кератэктазиях является применение ортокератологических линз. Этой теме были посвящены сообщения д.м.н. А.В. Мягкова, О.И. Рябенко. Лекторы рассказали о возможностях подбора склеральных линз и персонализированного подхода при коррекции иррегулярного астигматизма в сочетании с другими патологиями.

Врач-офтальмолог глазного центра «Восток-Прозрение» А.А. Назыров представил клинические случаи с экстремальными значениями иррегулярного астигматизма:

- со стабилизированным кератоконусом, в ходе коррекции которого возможно было достигнуть 0,9-1,0 некорригируемой остроты зрения;

- после проведенной кератопластики с астигматизмом в 21 дптр, где склеральная линза также скорректировала остроту зрения до аналогичных показателей.

Кроме этого, организаторами конференции был представлен ещё ряд сообщений. В докладе «Роговичная хирургия на фоне оперированной глаукомы при буллезной кератопатии» к.м.н. Н.С. Анисимова осветила проблемы выживаемости трансплантата роговицы на фоне первичной открытоугольной глаукомы в поздние послеоперационные сроки. После выполнения задней послойной кератопластики на глазах после трабекулэктомии пятилетний срок выживаемости трансплантата 46%, а после трансплантации эндотелия и десцеметовой мембраны при наличии глаукомного дренажа – 67% в срок через 1 год после послойной кератопластики. Кроме того, Н.С. Анисимова презентовала альтернативную

методику лечения буллезной кератопатии при терминальной глаукоме, где трансплантация роговицы будет заведомо неэффективной или даст слишком кратковременный эффект, – фототерапевтическую кератэктомия (ФТК). Фототерапевтическая кератэктомия – эффективный паллиативный метод лечения буллезной кератопатии эрозивной стадии болящей формы на фоне как компенсированной, так и некомпенсированной глаукомы.

Другие доклады от организатора конференции были представлены д.м.н. Л.Л. Арутюнян («Особенности измерения офтальмотонуса после рефракционной хирургии») и С.В. Семёновым («Лазерная коррекция пресбиопии Supracor»). С.В. Семёнов представил многолетние результаты коррекции с помощью эксимерлазерной хирургии и отметил возможность расширения показаний к пресбиопической коррекции – наличие кератотомий теперь не является противопоказанием. В ходе лечения и последующих клинических наблюдений у таких пациентов было возможно добиться независимости от очковой коррекции.

Ряд докладов был посвящён диагностике и консервативному лечению заболеваний роговицы. К.м.н. И.А. Рикс рассказала о гипердиагностике акантамёбного кератита, Д.А. Дибина ознакомила присутствующих с патогенезом и новыми методиками лечения кальцификаций роговицы. Доклад д.м.н. Д.Ю. Майчука «Медикаментозная подготовка к кератопластике пациентов с герпетическим кератитом в анамнезе» можно расценить как руководство для практикующих офтальмологов по диагностике и лечению герпетических кератитов.

Завершилась конференция сетом клинических случаев. О лечении спонтанной отслойки десцеметовой мембраны рассказал David Israel (Тель-Авив, Израиль). Результатами различных видов кератопластики при заболеваниях роговицы поделились С.И. Абрамов, М.А. Тимофеев, С.В. Труфанов.

Отдельной изюминкой конференции была школа кератотопографии (школа КРТ), популярность которой оказалась настолько высока, что зал «Углич», где ее проводили, едва вместил всех желающих, а в коридорах смотрели онлайн-трансляцию.

Онлайн-трансляцию также проводили в различные интернет-сообщества из двух залов одновременно. С обучающими лекциями на школе КРТ выступили ведущие специалисты в области диагностики и лечения заболеваний роговицы.

Профессор, д.м.н. С.И. Анисимов (глазной центр «Восток-Прозрение») ознакомил слушателей с фундаментальными основами кератотопографии, базовыми знаниями, разновидностями зрительных осей глаза и кератотопографических карт. Д.м.н. С.В. Костенев представил различные клинические случаи начальных стадий кератэктазии и их топографическую картину. С разборами сложных клинических случаев также выступила Е.С. Бранчевская из одноимённой клиники (Самара). О.И. Рябенко сообщила о результатах применения склеральных линз и методике проведения кератотопографии.

Д.А. Аршиматов презентовал новую методику измерения биомеханических свойств роговицы с помощью аппарата Corvis ST.

В фойе конференции состоялась выставка расходных материалов и офтальмологического оборудования ведущих мировых компаний. Каждый участник имел возможность апробировать современное офтальмологическое диагностическое оборудование. Завершающий конференцию фуршет способствовал неформальным дискуссиям, завязыванию новых знакомств и общению старых друзей,

которые с радостью делали совместные фото на фоне большого панно с логотипами конференции.

Во время онлайн-трансляции с докладами смогли ознакомиться специалисты, у которых не было возможности лично присутствовать на конференции, их число, по данным статистики, превысило 1000 человек.

В следующем 2021 году конференция «Роговица» будет юбилейной и участников ждет насыщенная научная и образовательная программа. Будем рады вашему вниманию!

Обзор подготовила к.м.н. Н.С. Анисимова

The EYE GLAZ. 2020; V. 22, No. 1: P. 71-72.

The EYE ГЛАЗ. 2020; T. 22, № 1: С. 71-72.

Академия медицинской оптики и оптометрии провела курс по ортокератологии для филиппинских оптометристов

После первого визита в Филиппины для участия в 22-м конгрессе оптометрии Азиатско-Тихоокеанского региона (Asian Pacific Optometry Congress – АРОС), прошедшего в июне 2019 года, мы были абсолютно уверены в том, что вскоре обязательно вернёмся в Манилу. Интерес к контролю миопии и ортокератологии среди филиппинских оптометристов действительно впечатляет: ортокератологией занимаются не только в центральных районах, но и на менее урбанизированной периферии. Очень многие молодые врачи, с которыми мы познакомилась во время проведения АРОС, заявили о желании в скором времени заняться подбором ортолинз и были очень воодушевлены, узнав о том, что Академия медицинской оптики и оптометрии проводит программу обучения по этому направлению. Именно тогда мы и пообещали, что посетим их снова.

Вернуться в Манилу оказалось непростым делом: предстояла сентябрьская международная конференция по миопии (International Myopia Conference) в Токио, нужно было готовиться к ноябрьским «Рефракционным чтениям»; в декабре помешали предстоящие праздники и масштабная подготовка к ним как в Филиппинах, так и в России. В январе, когда, казалось, всё было готово, за 4 дня до вылета из 43-летней спячки пробудился вулкан Тааль, местная достопримечательность, расположенная неподалеку от столицы. Впрочем, группа из восьми оптометристов, записавшихся на курс, не казалась взволнованной: «Немного потряхивает, иногда посыпает пеплом, но в целом всё хорошо» – примерно такими репликами отвечали на наши беспокойные вопросы. К счастью, в тот раз ничего откладывать не пришлось, рейсы не были отменены и даже не задержались, и всего через какие-то семнадцать часов после вылета мы были в Маниле.

На этот раз Академию представляла Гульнара Владимировна Андриенко, врач-офтальмолог, эксперт по ортокератологии и член Европейской академии ортокератологии и контроля миопии.

Компанию «Окей Вижен» представлял менеджер по развитию Руслан Тахавеев.

Проведение курса в другой стране казалось однозначным выходом из зоны комфорта: всё-таки обучение в Академии проводится исключительно на русском языке, а не на английском. К тому же чем дальше от дома ты уезжаешь, тем сильнее заметна разница в образе жизни, архитектуре, погоде, ландшафте, национальной кухне, даже уличном движении. К счастью, атмосфера, созданная участниками курса, была настолько гостеприимной и радушной, что никакого дискомфорта не ощущалось, а время порой пролетало незаметно.

Среди оптометристов, записавшихся на трёхдневный интенсивный курс, были не только новички, но и довольно опытные и известные специалисты, например, доктор Эльдин Балусо (Dr. Eldeen Baluso), бывшая декан Колледжа оптометрии (Philippine College of Optometrists), специалист по подбору жёстких газопроницаемых контактных линз и одна из первых филиппинских оптометристов, ставшая членом IACLE. Несмотря на то что уровень знаний у участников был разным, все были увлечены процессом обучения в равной степени.





Так как школьное обучение на Филиппинах проходит на английском языке, все слушатели курса свободно общались на английском, задавали вопросы и быстро воспринимали информацию. Сам филиппинский язык – это удивительная смесь родного тагальского, испанского (300 лет колониального прошлого) и английского языков. Получение оптометрического образования занимает 6 лет – прямо как у нас в медицинском институте. Оптометристы имеют право подбирать специальные контактные линзы и назначать лекарственные препараты для лечения пациентов. Офтальмологи, как правило, занимаются хирургическим лечением, что очень похоже на американскую систему подготовки специалистов.

Программа нашего курса представляла собой первую ступень обучения ортокератологии: знакомство с основами, алгоритмом подбора ортокератологических линз стандартного дизайна, а также ролью ортокератологии в контроле миопии. Мы не обделили вниманием и мягкие контактные линзы для контроля миопии «OKVision», которые в настоящий момент проходят этап регистрации разрешения применения на Филиппинах. Особый акцент, конечно же, был сделан на практических занятиях: работе с кератотопографом, щелевой лампой с фотовидеорегистрацией и диагностическими наборами линз «OKVision», существенно облегчающими процесс подбора, что особенно важно для начинающих специалистов. Говорили и о таком немаловажном факторе, как тщательный отбор пациентов. Для успешной работы крайне необходимо не только убедиться в том, что у пациента нет противопоказаний, но и установить с ним доверительные и партнёрские отношения. С самого начала следует выяснить, есть ли у пациента мотивация, каковы его ожидания, увлечения и хобби – любая деталь может стать ключом даже к самому непростому пациенту, а особенно – к детям.

В настоящий момент в Филиппинах контактные линзы чаще подбирают взрослым, достаточно редко – подросткам и крайне редко – детям до 12 лет. У родителей, да и у большинства врачей пока ещё сильно мнение, что дети не смогут самостоятельно

пользоваться линзами, что риск осложнений при применении контактной коррекции в их возрасте очень высок. Однако сам факт проявленного интереса и приглашения прочитать наш курс по ортокератологии говорит о том, что местные специалисты не только хотят знать о достижениях современной контактной коррекции, но и готовы активно внедрять новые технологии в свою практику.

Мы благодарим каждого, кто присоединился к нам. Это был действительно новый, весьма необычный и приятный опыт. Каждый день был наполнен теорией, практикой и даже приемом реальных пациентов. По окончании слушатели признавались, что «наполнены знаниями под завязку» и с удовольствием оставляли свои отзывы о пройденном курсе.

Особую благодарность выражаем техническому партнёру курса компании SAI International в лице доктора Хатеша Махтани (Dr. Hatesh Mahtani), любезно предоставившему всё необходимое для практических занятий оборудование: многофункциональный аппарат Visionix для получения данных рефрактометрии, корнеотопографии, определения диаметра роговицы, пахиметрии и асферичности (методом сканирующей томографии!), качественную щелевую лампу с возможностью фото- и видеорегистрации. Это действительно большое удовольствие и для ученика, и для учителя, когда все необходимое для работы есть под рукой.

Плавно и необратимо курс смешался с прелестями местной кухни. Филиппинцы сами признаются, что «любят покушать», и второй завтрак перед обедом или чай с пирогом перед ужином вполне естественная вещь. Ну как же не влюбиться в сладкий манго, вкусный рис с соусом Адобо и свежайшие морепродукты?!

Вот в такой дружественной, доброжелательной и теплой атмосфере прошел первый зарубежный курс по ортокератологии в Маниле. Этот положительный опыт говорит о том, что мы можем не только эффективно внедрять современные технологии в России, но и успешно делиться ими с нашими зарубежными коллегами.

**Репортаж подготовили
Г.В. Андриенко, Р. Тахавеев**