

ВАШИ ПАЦИЕНТЫ ДОСТОЙНЫ ЛУЧШЕГО

здоровье роговицы, острота зрения и комфорт

Выбирайте материалы Optimum GP для широкого диапазона кислородопроницаемости.

OPTIMUM
COMFORT

Кислородопроницаемость 65

OPTIMUM
EXTRA

Кислородопроницаемость 100

OPTIMUM
EXTREME

Кислородопроницаемость 125

OPTIMUM
INFINITE

Кислородопроницаемость 200

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



Contamac®



РАМОО
АКАДЕМИЯ
МЕДИЦИНСКОЙ
ОПТИКИ И ОПТОМЕТРИИ

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт глазных болезней»

ПЕРЕЗАГРУЗКА В СКОЛКОВО!

2 дня интенсивной работы в новом формате:

- открытые дискуссионные площадки
- выставка новейшего оборудования
- суперсовременные технологии
- мастер-классы

Желающие выступить с докладом могут отправить заявку с темой и краткой аннотацией на электронную почту: postmaster@glaucomajournal.ru



Регистрация на «Осенние рефракционные чтения» будет проходить на сайте: eyeconf.ru/orch2019/news

ОСЕННИЕ РЕФРАКЦИОННЫЕ ЧТЕНИЯ

ЮБИЛЕЙНЫЙ СИМПОЗИУМ

21-22 ноября 2019

СКОЛКОВО
Г. МОСКВА

Следите за новостями!

[f /ramoacademy](https://www.facebook.com/ramoacademy)



«The EYE ГЛАЗ»

Номер 2 (126), том 21, 2019 год
DOI: <https://doi.org/10.33791/2222-4408-2019-2>
Научно-практическое издание.
Журнал включен в Перечень ВАК Республики Узбекистан и в систему Российского индекса научного цитирования (РИНЦ).
ISSN 2222-4408

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»).

Главный редактор

Профессор Мягков А.В. (Москва)
Заместитель главного редактора
Профессор Поздеева Н.А. (Чебоксары)

Члены редколлегии

Академик РАН, профессор Аветисов С.Э. (Москва)
Профессор Паштаев Н.П. (Чебоксары)
Профессор Страхов В.В. (Ярославль)
Профессор Тарутта Е.П. (Москва)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Профессор Алиев А.-Г.Д. (Махачкала)
Профессор Бахритдинова Ф.А. (Ташкент)
Д.м.н. Будзинская М.В. (Москва)
Профессор Гаврилова Т.В. (Пермь)
Профессор Еричев В.П. (Москва)
Профессор Золотарев А.В. (Самара)
Профессор Иванова Н.В. (Симферополь)
Профессор Ковалевская М.А. (Воронеж)
Профессор Коротких С.А. (Екатеринбург)
Профессор Майчук Д.Ю. (Москва)
Профессор Маркова Е.Ю. (Москва)
Д.м.н. Проскурина О.В. (Москва)
Профессор Слонимский Ю.Б. (Москва)
Профессор Слонимский А.Ю. (Москва)
К.м.н. Хватова Н.В. (Иваново)
Carmen Abesamis-Dichoso (Манила)
Daddi Fadel (Рим)

Выпускающий редактор

к.м.н. Клюваева Т.Ю. (Москва)

Научный редактор

к.м.н. Величко О.М. (Москва)

Перевод Рагозина Е.А.

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: июнь 2019.

© «The EYE ГЛАЗ», 2019

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

СОДЕРЖАНИЕ

От редактора 5

Оригинальные статьи

Шмаков А.Н., Аситинская П.В., Шмакова А.Г., Хурай А.Р., Мирсаяфов Д.С.
Наукометрический анализ публикаций по ортокератологии за полвека 6

Нагорский П.Г., Кихтенко Н.А., Милюхина В.В.
Ортокератологические линзы и контроль прогрессирования миопии 13

Тарутта Е.П., Вержанская Т.Ю.
Эффективность ортокератологической коррекции в сочетании с инстилляциями сверхмалых концентраций атропина при прогрессирующей миопии 22

Тихонова О.И., Паштаев Н.П., Поздеева Н.А., Мягков А.В., Бодрова С.Г., Ситка М.М., Волкова Л.Н.
Влияние склеральных линз на функциональные показатели и аберрации у пациентов с иррегулярной роговицей 32

Обзор литературы

Мягков А.В., Вержанская Т.Ю., Шибалко Е.В.
К вопросу об эффективности назначения атропина у детей и подростков с прогрессирующей миопией 40

Технологии

Конвей М.Дж.
Инновационное покрытие для повышения комфорта кастомизированных газопроницаемых контактных линз 52

Практикум

Хватова Н.В., Слышалова Н.Н.
Доступные методы исследования аккомодации в условиях амбулаторного офтальмологического приема 59

Дискуссионный клуб

Методы оптической коррекции аметропий у детей 70

Литературный гид

74

Медицина и закон 78

Что? Где? Когда?

Аккомодация. Проблемы и решения 80

«День Зрения-2019» в новом формате. Как это было? 84

«The EYE GLAZ»
 No. 2 (126), Vol. 21, 2019
 DOI: <https://doi.org/10.33791/2222-4408-2019-2>
 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

Registered in the Federal Service for monitoring communications, information technology and masscommunications (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».

Editor-in-chief
 Myagkov A.V. – professor (Moscow)

Assisting Editor
 Pozdeeva N.A. – professor (Cheboksary)

Editorial board
 Avetisov S.E. – Member of the Russian Academy of Sciences, professor (Moscow)
 Pashtaev N.P. – professor (Cheboksary)
 Strakhov V.V. – professor (Yaroslavl)
 Tarutta E.P. – professor (Moscow)

EDITORIAL COUNCIL
 Aliev A.-G.D. – professor (Makhachkala)
 Bahritdinova F.A. – professor (Tashkent)
 Budzinskaya M.V. – Med.Sc.D. (Moscow)
 Gavrilova T.V. – professor (Perm)
 Erichev V.P. – professor (Moscow)
 Zolotarev A.V. – professor (Samara)
 Ivanova N.V. – professor (Simferopol)
 Kovalevskaya M.A. – professor (Voronezh)
 Korotkikh S.A. – professor (Ekaterinburg)
 Maichuk D. Yu. – professor (Moscow)
 Markova E.Yu. – professor (Moscow)
 Proskurina O.V. – Med.Sc.D. (Moscow)
 Slonimsky Yu. B. – professor (Moscow)
 Slonimsky A.Yu. – professor (Moscow)
 Khvatova N.V. – Ph.D. (Ivanovo)
 Carmen Abesamis-Dichoso (Manila)
 Daddi Fadel (Rome)

Managing Editor
 Kluvaeva T.Yu. – Ph.D. (Moscow)

Science Editor
 Velichko O.M. – Ph.D. (Moscow)

Translator Ragozina E.A.
 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 June 2019.

© «The EYE GLAZ», 2019
 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

CONTENTS

Note from the Editor-in-Chief 5

Original Articles

Shmakov A.N., Asitinskaya P.V., Khurai A.R., Shmakova A.G., Mirsayafov D.S.
 Scientometric analysis of orthokeratology publications for half a century 6

Nagorsky P.G., Kikhtenko N.A., Milyukhina V.V.
 Orthokeratology lenses and myopia control 13

Tarutta E.P., Verzhanskaya T.Yu.
 Efficacy of myopia control by combination of orthokeratology and instillation of low-concentration atropine 22

Tikhonova O.I., Pashtaev N.P., Pozdeyeva N.A., Myagkov A.V., Bodrova S.G., Sitka M.M., Volkova L.N.
 Influence of scleral lenses on visual acuity and aberrations in patients with irregular cornea 32

Reviews

Myagkov A.V., Verzhanskaya T.Yu., Shibalko E.V.
 Regarding effectiveness of atropine use in children and adolescents with progressive myopia (literature review) 40

Technologies

Martin J. Conway
 A new surface coating designed to improve comfort for made-to-measure GP contact lenses 52

Workshop

Khvatova N.V., Slisshalova N.N.
 Available methods of the examination of the eye accommodation in the ophthalmological outpatient department 59

Discussion Club

Methods of optical correction of ametropia in children 70

Literature Guide 74

Medicine and Law 78

News: What? Where? When?

Accommodation. Problems and Solutions 80

"Sight day-2019" in a new format. How was it? 84

ОТ РЕДАКТОРА

Уважаемые коллеги!

Коллектив редакции выражает Вам огромную благодарность за интерес, проявленный к первому номеру обновленного журнала «Глаз». Ваши положительные отзывы подтвердили актуальность публикаций, правильность выбора формата и тематики журнала.

«Первый номер журнала был желанным, и он не разочаровал. Вопросы оптометрии актуальны в ежедневной работе и с детьми, и со взрослыми пациентами. Проблемы затронуты острые: кератоконус, прогрессирующая миопия, прогрессивная коррекция у пациентов с глаукомой и др. С интересом прочитала раздел «Дискуссионный клуб», мнений много, за каждым стоит свой опыт, свои пациенты.

Общее впечатление – интересно! И хочется учиться дальше. Желаю журналу удачи и неравнодушных подписчиков.

Наталья Молчанова, врач-офтальмолог, ООО «Офтальмология», г. Алексин Тульской области.



Главный редактор журнала «Глаз», доктор медицинских наук, профессор **А.В. Мягков**

Перед вами второй номер, который вышел под новым названием «The EYE ГЛАЗ». Название журнала и резюме публикаций на английском языке позволят нашим зарубежным коллегам знакомиться с результатами исследований отечественных специалистов, что повысит их авторитет. Важно и то, что журнал включен в систему Российского индекса научного цитирования (РИНЦ).

Данный выпуск журнала посвящен сложной, но одновременно и актуальной теме – прогрессирующей миопии и наиболее эффективным методам ее стабилизации. Миопия как рефракционная ошибка не является проблемой ни для пациента, ни для офтальмолога, ни для оптика. Современные оптические и хирургические методы коррекции позволяют пациенту с миопией прекрасно адаптироваться к средствам коррекции или избавиться от них с помощью рефракционной хирургии. По данным многочисленных исследований, у пациентов с миопией до 6 дптр при длине глаза до 26 мм заболевание не вызывает серьезных проблем в течение жизни. Однако профилактика прогрессирования миопии и ее контроль очень важны именно для предотвращения более тяжелого течения заболевания и развития миопии высокой степени, и начинать мероприятия по предупреждению более агрессивных ее форм необходимо как можно ранее, при манифестной миопии или наличии её предиктов. Перспективными и наиболее эффективными методами профилактики прогрессирования миопии являются ортокератология, использование бифокальных (мультифокальных) мягких контактных линз с центром для дали и длительное воздействие низких доз атропина. Авторы настоящих публикаций представили результаты своих клинических исследований, которые, по мнению редакционного совета, интересны как для использования в практике, так и для понимания перспектив их применения.

Уважаемые коллеги, редакция журнала и коллектив авторов традиционно приглашают врачей-офтальмологов и оптометристов выразить свое отношение к описанным методам, поделиться собственным опытом, представить на обсуждение результаты своих наблюдений и неоднозначные клинические случаи.

Надеемся на длительное и интересное сотрудничество с авторами настоящих и будущих публикаций, активное участие наших читателей и подписчиков в дискуссиях и ждем Ваших предложений о наиболее актуальных темах, которые были бы интересны для обсуждения на страницах журнала!

С уважением,

УДК 617.753.2: 617.7-089.243

Наукометрический анализ публикаций по ортокератологии за полвека

Шмаков А.Н., врач, кандидат медицинских наук, директор¹;
Аситинская П.В., врач-офтальмолог, руководитель отдела профессиональной поддержки¹;
Шмакова А.Г., врач-офтальмолог, старший профессиональный консультант¹;
Хурай А.Р., врач-офтальмолог, кандидат медицинских наук, главный специалист¹;
Мирсаяфов Д.С., врач, директор².

¹ООО «Доктор Линз Консалтинг», Российская Федерация, 107113, Москва, ул. Сокольнический вал, д. 1А;

²Doctor Lens S.L.U., Испания, 28009, Мадрид, Calle del Alcalde Sáinz de Baranda, 29.

Конфликт интересов отсутствует.

Авторы не получали финансирования при проведении исследования и написании статьи.

Для цитирования: Шмаков А.Н., Аситинская П.В., Шмакова А.Г., Хурай А.Р., Мирсаяфов Д.С. Наукометрический анализ публикаций по ортокератологии за полвека. The EYE GLAZ. 2019;2:6-12. DOI: 10.33791/2222-4408-2019-2-6-12

Целью данной работы было уточнение текущего состояния и перспектив развития ортокератологии (ОК-терапии) с применением наукометрического анализа публикаций с 1968 по 2018 годы включительно. Дана характеристика двум периодам: «старой ортокератологии» с 1968 по 1993 годы и «новой ортокератологии» с 1994 по 2018 годы. Первый из периодов характеризуется отсутствием выраженного тренда динамики числа публикаций, содержащих термин «ортокератология». Однако во второй период динамика роста числа публикаций хорошо аппроксимируется экспоненциальной функцией, что указывает на актуальность и перспективность научного направления и метода ортокератологии. Примечательно, что рост числа публикаций, содержащих термины «ортокератология» и «миопия», в 1,5 раза превышает рост числа публикаций при указании в поиске только термина «ортокератология». Это свидетельствует о повышенном интересе ученых и клиницистов к проблеме миопии и возможности торможения ее прогрессирования с помощью

ОК-терапии. Последние подтверждены клиническими исследованиями и данными метаанализов*, которые указывают на достоверное торможение роста аксиальной длины глаза при применении ортокератологических линз (ОКЛ) и на безопасность метода. Привлечено внимание к необходимости сочетания наукометрического подхода с детальным смысловым анализом содержания отдельных публикаций.

Кратко обсуждены дизайны исследований по влиянию ОК-терапии на прогрессирование миопии, возможности повышения эффективности ортокератологии и ее место среди других методов контроля миопии. Поскольку ортокератология не только тормозит прогрессирование миопии, но также обеспечивает требуемую коррекцию зрения, свободу для любых видов активностей днем и хорошую возможность комбинации с другими методами лечения близорукости, выбор клинициста в пользу применения ОК-терапии является объективно оправданным.

Ключевые слова: ортокератология, миопия, ОК-терапия, контактные линзы, метаанализ.

Scientometric analysis of orthokeratology publications for half a century

Shmakov A.N., Ph.D., M.D., Director¹;
Asitinskaya P.V., M.D., Head of Professional Support Department¹;
Khurai A.R., Ph.D., M.D., Chief Specialist¹;
Shmakova A.G., M.D., Senior Professional Consultant¹;
Mirsayafov D.S., M.D., Director².

¹LLC Doctor Lens Consulting, 1A Sokol'nicheskii Val Street, Moscow, 107113, Russian Federation;

²Doctor Lens S.L.U., 29 Calle del Alcalde Sáinz de Baranda, Madrid, 28009, Spain.

Conflicts of Interest and Source of Funding: none declared.

For citations: Shmakov A.N., Asitinskaya P.V., Khurai A.R., Shmakova A.G., Mirsayafov D.S. Scientometric analysis of orthokeratology publications for half a century. The EYE GLAZ. 2019;2:6-12. DOI: 10.33791/2222-4408-2019-2-6-12

This research is aimed at elucidation of the current state and prospects of orthokeratology (OK-therapy, Ortho-K) development with the aid of scientometric analysis

of publications from 1968 to 2018 inclusive. Two periods were characterized: "old orthokeratology" period from 1968 to 1993 and the period of "new orthokeratology"

from 1994 to 2018. The first period is characterized by the absence of a clear trend in the dynamics of publications containing "orthokeratology" term. However, publications growth during the second period is well approximated with exponential function. It points to the relevance and good prospects for the orthokeratology scientific area and the development of this method. Noteworthy, the growth in the number of publications containing the terms "orthokeratology" and "myopia" is 1.5 times higher than the one of publications, when searched only for the "orthokeratology" term. It indicates the elevated interest of researchers and clinicians in myopia and opportunities for myopia control with Ortho-K. The latter is confirmed by clinical trials and meta-analysis results, which demonstrate significant retardation of the eye's

Введение

Ортокератология (ОК-терапия) позиционируется не только как метод коррекции аметропий, но и технология, позволяющая снизить скорость прогрессирования миопии (контроль миопии). Последнее, без сомнения, является важнейшей медицинской и социально-экономической задачей. Существенным фактором, способствующим развитию данного метода в России, стало его включение в Федеральные клинические рекомендации «Диагностика и лечение близорукости у детей» в 2013 году. Наукометрический анализ призван объективизировать состояние научного направления, уточнить прогноз его дальнейшего развития и служить целям рационального управления развитием науки, включая выделение приоритетных и прорывных проектов [1].

Применительно к медицинским технологиям результаты такого анализа весьма важны и для доктора при обосновании выбора стратегии и тактики ведения конкретного пациента.

Цель работы – уточнение текущего состояния и перспектив развития ортокератологии с помощью наукометрического анализа публикаций по данной тематике.

Материал и методы

В анализ включены статьи в реферируемых журналах, содержащихся в базе данных медицинских и биологических публикаций PubMed Национального центра биотехнологической информации (NCBI, США) по состоянию на 1 января 2019 года, начиная с 1968 года (времени появления первой публикации по ортокератологии в PubMed).

Применен простой наукометрический анализ динамики числа публикаций, аппроксимация статистических данных выполнена с помощью встроенных инструментов программы Excel пакета Microsoft Office 365. Критически проанализированы дизайны исследований по влиянию ОК-терапии на прогрессирование миопии, а также данные о возможностях повышения эффективности ортокератологии и ее месте среди других методов контроля миопии.

axial length growth due to the use of Ortho-K lenses as well as safety of this method. The need to combine the scientometric approach with meticulous semantic analysis of the individual publications is highlighted. Clinical study designs, opportunities to increase the efficacy of Ortho-K and place of orthokeratology among other methods of myopia control are briefly discussed. Considering the fact that orthokeratology not only controls myopia progression and is being a good option for combination with other methods of myopia treatment, but also ensures the required visual acuity and freedom of various outdoor activities, the choice of practitioners in favor of administering Ortho-K is factually justified.

Keywords: orthokeratology, myopia, OK therapy, contact lenses, meta-analysis.

Оценивали данные первичной статистики публикаций, содержащих следующие термины изолированно или в сочетании: "orthokeratology" (ортокератология) и "myopia" (миопия).

Результаты и обсуждение

Анализ динамики числа публикаций по годам

Анализ динамики числа публикаций, содержащих термин «ортокератология», позволяет выделить два периода. Первый (с 1968 по 1993 год) характеризуется минимальными значениями числа публикаций, как увеличением, так и снижением их числа, периодическим отсутствием публикаций (11 лет из 26). Динамика публикаций лучше всего описывается полиномиальной функцией, но при низком значении достоверности ($R^2 = 0,22$). На основе этих данных (рис. 1) сложно делать обоснованные выводы о тенденциях научного направления, можно лишь констатировать его слабое развитие в исследуемый период.

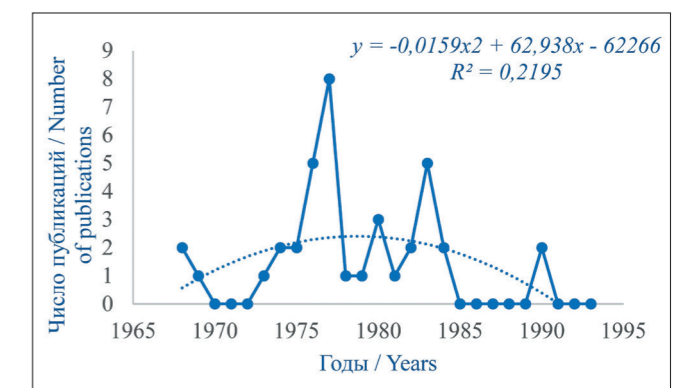


Рис. 1. Число публикаций, содержащих термин «ортокератология», за период с 1968 по 1993 год; аппроксимация полиномиальной функцией

Fig. 1. Number of publications containing term "orthokeratology" for the period from 1968 to year 1993; approximation to the polynomial function

Второй период (с 1994 по 2018 год) характеризуется ежегодными публикациями. Основной тенденцией является рост числа публикаций. Динамика (рост) публикаций хорошо аппроксимируется экспоненциальной функцией (рис. 2) при значении достоверности $R^2 = 0,78$.

Согласно существующей в наукометрии парадигме экспоненциальный рост говорит об актуальности

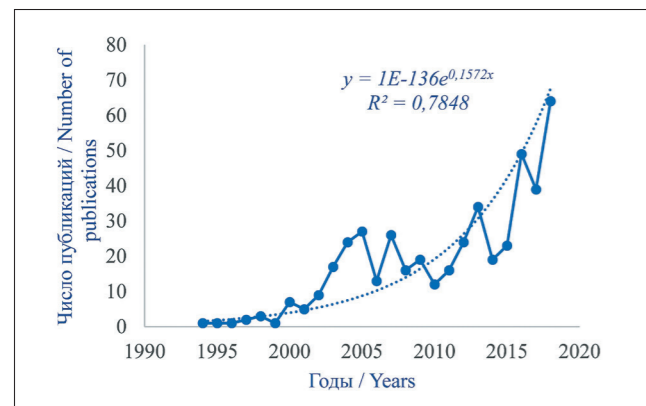


Рис. 2. Число публикаций, содержащих термин «ортокератология», за период с 1994 по 2018 год; аппроксимация экспоненциальной функцией

Fig. 2. Number of publications containing term “orthokeratology” for the period from 1994 to year 2018; approximation to the exponential function

и перспективах научного направления [1]. Не умаляя значения наукометрического анализа, мы должны констатировать: как и любой другой метод, он имеет свои ограничения. Ярким примером является то, что анализ публикаций в первый период, рассматриваемый нами, не мог бы предсказать драматический рост числа публикаций и интенсивное развитие ортокератологии во второй период. Этот период принято называть периодом «новой ортокератологии». Рост числа публикаций составил +1089% за 25 лет (1994–2018 годы) по сравнению с 26-летним периодом «старой ортокератологии» (1968–1993 годы) (табл.).

Каковы причины такого роста в период «новой ортокератологии» по сравнению с периодом «старой ортокератологии»?

Во-первых, в конце 80-х годов была разработана [2] и в начале 90-х годов изготовлена [3] первая ортокератологическая линза (ОКЛ) обратной геометрии.

На фотографии (рис. 3): Ник Стоян, изготовивший первую линзу обратной геометрии, и Дмитрий Сергеевич Мирсяф, основоположник ортокератологии в России и основатель компании «Доктор Линз».

Во-вторых, в те же годы появились высокоточные координатные токарные станки с числовым программным управлением. Это сделало возможным промышленное изготовление линз обратной геометрии. В-третьих, именно в конце 80-х – начале

Таблица. Данные по публикациям, содержащим термины «ортокератология» и «ортокератология» в сочетании с термином «миопия»

Table. Data on publications containing terms “orthokeratology” and “orthokeratology” in combination with “myopia”

Анализируемый период, годы Analyzed period, years	Длительность периода, годы Duration of the period, years	«Ортокератология» “Orthokeratology”		«Ортокератология» и «миопия» “Orthokeratology” and “myopia”	
		число публикаций number of publications	рост числа публикаций, % number of publications' growth, %	число публикаций number of publications	рост числа публикаций, % number of publications' growth, %
Со времени первой публикации по ортокератологии Since first publication on orthokeratology, 1968-2018	51	490	-	357	-
«Старая ортокератология» “Old orthokeratology”, 1968-1983	26	38	-	20	-
«Новая ортокератология» “New orthokeratology”, 1984-2018	25	452	+ 1089	337	+ 1585



Корнеотопограф Medmont E300 USB

Передовые технологии Medmont International теперь и в России



Преимущества Medmont

- Исключительная точность измерений с погрешностью не более 2 микрон
- Самая большая площадь захвата изображения среди всех топографов с технологией отраженных колец Пласидо
- Исследование от лимба до лимба
- Золотой стандарт для подбора специальных контактных линз, включая ортокератологические и склеральные
- Новый эталон для исследований синдрома сухого глаза
- Специализированное программное обеспечение Medmont Studio входит в комплект поставки
- Подробные иллюстрированные руководства на русском языке



«Корнеотопограф Medmont E300 USB с принадлежностями»

Официальный дистрибьютор в России: ООО «МедКорнеа»
ул. Сокольнический вал, 1А, Москва, РФ
E-mail: ans_medcornea@outlook.com, Телефон: +7 903 157 7171,
Факс: +7-495-788-07-15 Сайт: www.medcornea.ru



90-х годов появились новые материалы (флюорополикарбонаты) с высокой газопроницаемостью. Их применение для производства ОКЛ способствовало развитию метода и повышению безопасности применения ОКЛ. В-четвертых, в начале 90-х годов техническое развитие и снижение стоимости сделали компьютеризированную кератотопографию доступной в клинической практике ОК-терапии.

Примечательно, что рост числа публикаций, содержащих термины «ортокератология» и «миопия», в 1,5 раза превышает рост числа публикаций при указании в поиске только термина «ортокератология». Это свидетельствует о повышенном интересе ученых и клиницистов к проблеме миопии и возможностям торможения ее прогрессирования с помощью ОК-терапии.

Конечно, использование наукометрического исследования не исключает, а предполагает смысловой анализ содержания публикаций. Поскольку развитие ортокератологии объективно связано с проблемой миопии, мы обратили внимание на работы, посвященные влиянию ОК-терапии на прогрессирование миопии.

Влияние ортокератологии на прогрессирование миопии

Данные метаанализа*

В базе PubMed цитируются 7 работ, посвященных метаанализу исследований применения ОКЛ при миопии. Одна работа исследует периферический миопический дефокус и подтверждает его формирование при применении ОКЛ [4]. Все шесть других метаанализов [5–10] подтверждают достоверное торможение прогрессирования миопии при применении ОКЛ (замедление увеличения аксиальной длины глаза) и безопасность метода при соблюдении пациентами правил применения линз и регулярном диспансерном наблюдении.

Дизайны клинических исследований

Большинство исследований влияния ОКЛ на прогрессирование миопии построено по традиционному принципу: группа пациентов с миопией случайным образом делится на группу вмешательства (ОКЛ) и контрольную группу (обычные очки или контактные линзы). Все исследования, построенные по данному принципу, указывают на достоверное торможение прогрессирования миопии.

Приоритет наиболее длительного исследования, цитируемого в PubMed, принадлежит российским ученым [11]. Авторы докладывают результаты 10-летнего исследования, которые подтверждают высокую эффективность ортокератологии для торможения роста аксиальной длины глаза при миопии (на 69%).



Рис. 3. Ник Стоян (слева) и Дмитрий Мирсаяфов (справа), США, 2001 год

Fig. 3. Nick Stoyan (left) and Dmitry Mirsayafov (right), USA, year 2001

Отдельно следует обратить внимание на два клинических исследования, дизайн которых может вызвать нарекания по этическим соображениям, однако, на наш взгляд, обладает наибольшей доказательной силой с научной точки зрения. В обеих работах [12, 13] группа пациентов не разделялась на экспериментальную (группа вмешательства) и контрольную. Вместо этого сравнивали изменения аксиальной длины глаза при применении ОКЛ и другого глаза того же пациента, где ОКЛ не применялись. Такой подход полностью исключает возможные погрешности, возникающие при стандартной рандомизации групп. Обе работы с высокой степенью достоверности показывают полное (100%) торможение прогрессирования миопии при применении ОКЛ.

Возможности повышения эффективности контроля миопии

В данной работе мы не рассматриваем возможности повышения эффективности ортокератологии при ее сочетании с другими, например, функциональными или фармакологическими (атропин) методами, но задаем вопрос: возможно ли усилить торможение прогрессирования близорукости за счет изменения параметров самих ОКЛ? Существует ряд публикаций, предполагающих, что усиление (модификация) периферического миопического дефокуса, формируемого ОКЛ, может повысить эффективность торможения миопии. Однако на сегодняшний день не опубликованы результаты контролируемых клинических исследований, подтверждающих такую возможность.

Высказываются мнения о различной эффективности ОК-терапии в зависимости от методов подбора ОКЛ. В недавно опубликованном клиническом исследовании [14] приведены результаты сравнения двух методик подбора ОКЛ: с использованием

инвентарного набора и компьютерного расчета. Авторы продемонстрировали отсутствие различий по остроте зрения по LogMAR (логарифм минимального угла разрешения), сферэквиваленту рефракции, плотности эндотелиальных клеток и частоте возникновения эпителиопатий, а также, что принципиально важно, и по влиянию на рост аксиальной длины глаза в двух группах.

Важные для клинической практики результаты получены в ретроспективном** исследовании [15]. Установлено, что применение торических дизайнов ОКЛ тормозит рост аксиальной длины глаза в 2 раза эффективнее, чем применение сферических конструкций ОКЛ, у миопов с роговичным астигматизмом средней и высокой степеней. При всей очевидности выбора торических конструкций ОКЛ в случаях роговичного астигматизма впервые доказано, что адекватная посадка и центрация линзы приводят к достоверно большему торможению прогрессирования миопии. Поскольку многие исследования влияния ОК-терапии на увеличение аксиальной длины глаза при миопии были выполнены до широкого внедрения торических дизайнов ОКЛ в практику, можно предположить, что новые исследования, использующие такие дизайны, покажут существенно большие значения торможения прогрессирования миопии.

Место ортокератологии среди других методов контроля миопии

Результаты сравнений эффективности ОК-терапии с другими методами контроля миопии дают разноречивые результаты: ОК-терапия менее или одинаково эффективна в сравнении с фармакологическими методами, ОК-терапия более или одинаково эффективна в сравнении с формирующими периферический дефокус очковыми линзами и/или мягкими контактными линзами с аналогичными свойствами [5–10]. Следует, однако, признать, что доказательная база в отношении таких линз находится в стадии формирования. Поэтому только дальнейшие контролируемые клинические исследования, сравнимые по длительности с таковыми при ортокератологии, а также клиническая практика смогут внести ясность в этот вопрос.

Литература

1. Стародубов В.И., Куракова Н.Г., Цветкова Л.А., Куприянова О.И., Кузнецов С.Л. Проблемы экспертизы биомедицинских проектов и присвоения им статуса прорывных и мирового уровня. Вестник РАМН. 2014;7-8:144-152.
2. Wlodyga R.J., Bryla C. Corneal molding: the easy way. Contact Lens Spectrum. 1989;4(8):58-65.
3. Harris D.H., Stoyan N. A new approach to orthokeratology. Contact Lens Spectrum. 1992;7(4):37-39.

References

1. Starodubov V.I., Kurakova N.G., Tsvetkova L.A., Kupriyanoval O.I., Kuznetsov S.L. The problems of expertise of biomedical projects and assigning them status of breakthrough and world-class. Vestnik RAMN – Annals of the Russian Academy of Medical Sciences. 2014;7-8:144-152. (In Russ.)
2. Wlodyga R.J., Bryla C. Corneal molding: the easy way. Contact Lens Spectrum. 1989;4(8):58-65.
3. Harris D.H., Stoyan N. A new approach to orthokeratology. Contact Lens Spectrum. 1992;7(4):37-39.

*Метаанализ (англ. meta-analysis) – понятие научной методологии. Означает объединение результатов нескольких исследований методами статистики для проверки одной или нескольких взаимосвязанных научных гипотез. В метаанализе используют либо первичные данные оригинальных исследований, либо обобщают опубликованные (вторичные) результаты исследований, посвящённых одной проблеме (определение из Википедии, прим. редакции).

**В ретроспективном исследовании изучаются исходы проведенных ранее клинических исследований, т.е. исходы наступают до того, как началось исследование (прим. редакции).

4. Queirós A., Lopes-Ferreira D., González-Méijome J.M. Astigmatic peripheral defocus with different contact lenses: review and meta-analysis. *Curr Eye Res.* 2016;41(8):1005-1015.
5. Cui Y., Li L., Wu Q., Zhao J., Chu H., Yu G., Wei W. Myopia correction in children: a meta-analysis. *Clin Invest Med.* 2017;40(3):E117-E126.
6. Huang J., Wen D., Wang Q., McAlinden C., Flitcroft I., Chen H., Saw S.M., Chen H., Bao F., Zhao Y., Hu L., Li X., Gao R., Lu W., Du Y., Jinag Z., Yu A., Lian H., Jiang Q., Yu Y., Qu J. Efficacy comparison of 16 interventions for myopia control in children: a network meta-analysis. *Ophthalmology.* 2016;123(4):697-708.
7. Li S.M., Kang M.T., Wu S.S., Liu L.R., Li H., Chen Z., Wang N. Efficacy, safety and acceptability of orthokeratology on slowing axial elongation in myopic children by meta-analysis. *Curr Eye Res.* 2016;41(5):600-608.
8. Wen D., Huang J., Chen H., Bao F., Savini G., Calossi A., Chen H., Li X., Wang Q. Efficacy and acceptability of orthokeratology for slowing myopic progression in children: a systematic review and meta-analysis. *J Ophthalmol.* 2015;2015:360806.
9. Sun Y., Xu F., Zhang T., Liu M., Wang D., Chen Y., Liu Q. Orthokeratology to control myopia progression: a meta-analysis. *PLoS One.* 2015;10(4):e0124535.
10. Si J.K., Tang K., Bi H.S., Guo D.D., Guo J.G., Wang X.R. Orthokeratology for myopia control: a meta-analysis. *Optom Vis Sci.* 2015;92(3):252-257.
11. Тарутта Е.П., Вержанская Т.Ю. Стабилизирующий эффект ортокератологической коррекции миопии (результаты десятилетнего динамического наблюдения). *Вестник офтальмологии.* 2017;133(1):49-54.
12. Swarbrick H.A., Alharbi A., Watt K., Lum E., Kang P. Myopia control during orthokeratology lens wear in children using a novel study design. *Ophthalmology.* 2015;122(3):620-630.
13. Na M., Yoo A. The effect of orthokeratology on axial length elongation in children with myopia: Contralateral comparison study. *Jpn J Ophthalmol.* 2018;62(3):327-334.
14. Lu D., Gu T., Lin W., Li N., Gong B., Wei R. Efficacy of trial fitting and software fitting for orthokeratology lens: one-year follow-up study. *Eye Contact Lens.* 2018;44(5):339-343.
15. Zhang Y., Chen Y.G. Comparison of myopia control between toric and spherical periphery design orthokeratology in myopic children with moderate-to-high corneal astigmatism. *Int J Ophthalmol.* 2018;11(4):650-655.

Поступила / Received / 29.03.2019

Для контактов:

Шмаков Андрей Николаевич, e-mail: andrei_shmakov@doctorlens.ru

УДК 617.753.2: 617.7-089.243

Ортокератологические линзы и контроль прогрессирования миопии

Нагорский П.Г., кандидат медицинских наук, главный врач¹;

Кихтенко Н.А., врач-офтальмолог¹;

Милюхина В.В., врач-офтальмолог².

¹ООО «Центр зрения «Доктор Линз», Российская Федерация, 630005, Новосибирск, ул. Крылова, д. 63.

²Новосибирский филиал ФГАУ «НМИЦ МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова», Российская Федерация, 630071, Новосибирск, ул. Колхидская, д. 10.

Конфликт интересов отсутствует.

Авторы не получали финансирование при проведении исследования и написании статьи.

Для цитирования: Нагорский П.Г., Кихтенко Н.А., Милюхина В.В. Ортокератологические линзы и контроль прогрессирования миопии. *The EYE GLAZ.* 2019;2:13-20. DOI: 10.33791/2222-4408-2019-2-13-20

Цель: оценить стабилизирующее влияние ортокератологических линз на процесс прогрессирования миопии по динамике аксиального размера глазного яблока и клинической рефракции.

Материал и методы. Исследовали 68 детей (135 глаз) в возрасте от 7 до 17 лет (средний возраст – 12,2 года) с прогрессирующей миопией от -0,75 до -6,75 дптр. Срок наблюдения составил от 7 до 30 месяцев (в среднем 11,68±4,39 мес). Все пациенты использовали во время ночного сна ортокератологические линзы (ОК-линзы). Контрольную группу составили 90 пациентов (180 глаз) с близорукостью, которые в качестве средства оптической коррекции использовали очки с однофокальными линзами. Сравнительному анализу подверглись данные клинической рефракции и данные аксиальной длины глаза, полученные методом оптической биометрии (ОБМ) на аппарате IOL-Master («Carl Zeiss»).

Результаты. У пациентов группы исследования за время применения ОК-линз зафиксирована стабильность измеряемых показателей: аксиальной

длины глаза; субъективной и объективной клинической рефракции; силы воздействия (параметры ОК-линз). У пациентов контрольной группы за период наблюдения было отмечено достоверное изменение показателей: снижение некорригированной остроты зрения (НКОЗ); увеличение силы оптической коррекции; усиление показателей объективной рефракции; годовой градиент прогрессирования (ГГП) миопии в среднем составлял 0,26±0,19 и 0,16±0,39 мм в случаях слабой и средней степеней соответственно.

Выводы. Применение ОК-линз у детей с миопией приводит к выраженной стабилизации темпов прогрессирования близорукости. Полученные результаты позволяют рекомендовать ОК-терапию к активному внедрению в практику детских офтальмологов как эффективное профилактическое и лечебное средство при прогрессирующей миопии.

Ключевые слова: ортокератология (ОК), ОК-линзы, ОК-терапия, ортокератологические линзы, прогрессирующая миопия, контроль миопии.

Orthokeratology lenses and myopia control

Nagorsky P.G., Ph.D., Chief Physician;

Kikhtenko N.A., M.D.¹;

Milyukhina V.V., M.D.²

¹LLC “Doctor Lens” vision center”, 63, Krylova St., Novosibirsk, 630005, Russian Federation;

²S.N. Fedorov NMRC “MNTK “EYE MICROSURGERY”, Novosibirsk department, 10, Kolkhidskaya St., Novosibirsk, 630071, Russian Federation.

Conflicts of Interest and Source of Funding: none declared.

For citations: Nagorsky P.G., Kikhtenko N.A., Milyukhina V.V. Orthokeratology lenses and myopia control.

The EYE GLAZ. 2019;2:13-20. DOI: 10.33791/2222-4408-2019-2-13-20

Purpose: To estimate the stabilizing effect of orthokeratology lenses (ortho-K, OK-lenses) on myopia progression by evaluating axial eye growth dynamics and clinical refraction.

Material and methods. Ortho-K group consisted of 68 children (135 eyes) aged 7–17 years (average age 12.2) with progressive myopia (initially -0.75–6.75 D). Observation period varied from 7 to 30 months

(on average 11.68±4.39). All patients used OK-lenses for overnight wear. The control group consisted of 90 patients (180 eyes) with myopia who were prescribed single vision spectacles for vision correction. Comparative analysis was performed for clinical refraction parameters as well as for axial length (AL). The data was obtained with the use of IOL-Master optical biometer ("Carl Zeiss").

Results. The parameters were stable in patients of ortho-K group: axial length, subjective and objective clinical refraction, the required power of corrective lenses. However, the parameters changed significantly in the control group during the observation period: uncorrected visual acuity (UCVA) decreased, the required

power of corrective lenses increased, the indices of objective clinical refraction strengthened, annual gradient of progression (AGP) amounted to 0.26±0.19 and 0.16±0.39 mm in patients with low and moderate myopia, respectively.

Conclusion. The use of OK-lenses ensures a significant deceleration of myopia progression in children. The results obtained suggest a wider use of ortho-K among pediatric ophthalmologists in their clinical practice as it is an effective preventive and therapeutic method for patients with progressive myopia.

Keywords: orthokeratology, OK-lenses, OK-therapy, orthokeratology lenses, progressive myopia, myopia control.

Актуальность. Несмотря на широкий спектр лечебных и профилактических мероприятий, проводимых при прогрессирующей миопии, количество близоруких детей во всем мире неуклонно растет, а значит, и эффективность этих мероприятий остается недостаточной [1-3]. Так, по данным экспертов, на 2010 год в мире насчитывалось почти 2 миллиарда людей с близорукостью, а при сохранении тенденции к росту заболеваемости к 2050 году около 5 миллиардов людей будут подвержены миопии, причем около 1 миллиарда – миопии высокой степени [4]. Поэтому крайне актуален поиск новых методов лечения, позволяющих скорректировать миопию у детей и одновременно тормозить ее прогрессирование.

В связи с этим все большее распространение в последние годы получает ОК-терапия, или ортокератология, – способ временного устранения миопической рефракции, осуществляемый путем применения во время ночного сна жестких контактных ортокератологических линз, изменяющих форму и оптическую силу роговицы.

ОК-терапия применяется уже около 30 лет, но только в последние 10-15 лет появились убедительные научные работы, подтверждающие, что ОК-линзы способны замедлять темпы прогрессирования миопии. Эти работы мы рассмотрим ниже.

Перед тем как перейти к литературному обзору, напомним, что объективно зафиксировать динамику прогрессирования или торможения прогрессирования миопии при ОК-коррекции можно только двумя следующими способами:

1. Измерение аксиальной длины глаза методом ультразвукового исследования (УЗИ) или методом оптической биометрии (ОБМ), выраженное в миллиметрах. Так как погрешность в измерении ультразвуком очень высока (± 100 мкм), то предпочтение в последние годы отдается ОБМ как бесконтактному и очень точному методу.

2. Измерение объективной рефракции (рефрактометрия), выраженное в диоптриях.

Оценивать темпы прогрессирования миопии общепринято по годовому градиенту прогрессирования (ГП), то есть по усилению миопической рефракции за год, выраженному в миллиметрах или диоптриях.

Известно, что при использовании ОК-линз достоверные данные объективной рефрактометрии можно получить только после отмены ОК-терапии до наступления нормализации топографической картины, то есть до момента, когда топограммы пациента перестают отличаться от исходных. Это процесс длительный (обычно более месяца), поэтому чаще используют данные ОБМ. Исследования, проведенные нами ранее [5], наглядно показали, что уменьшение толщины эпителия роговицы при ОК-терапии в среднем не превышает 0,01 мм (9,65 мкм). Это изменение крайне мало (равно величине допустимой погрешности метода ОБМ) и никак не может влиять на оценку темпов прогрессирования миопии.

Литературный обзор

Первая проспективная¹ работа (LORIC) была опубликована в 2005 году [6]. В исследовании участвовали 35 детей в возрасте от 7 до 12 лет, которые на протяжении 2 лет использовали ОК-линзы. В качестве контроля были взяты дети, носящие очки с однофокальными линзами. По данным УЗИ глаза в группе исследования (ГИ) на фоне ОК-терапии отмечено замедление ГП миопии в 1,8 раза по сравнению с контрольной группой (КГ).

Т. Какита (T. Kakita) в 2011 году [7] и Т. Хираока (T. Hiraoka) в 2012 [8] опубликовали данные об эффективности ОК-линз в сравнении с очковой коррекцией у детей. Интересно, что второе исследование продолжалось 5 лет и стало рекордом по длительности

наблюдения. Согласно данным ОБМ замедление аксиального роста глазного яблока зафиксировано по результатам того и другого исследования – в 1,4 и 1,5 раза соответственно. В группе с ОК-линзами рефракция оставалась стабильной (!), в то время как в контрольной группе ГП миопии составил 0,62–0,64 дптр. Примерно такие же данные (снижение ГП по данным ОБМ в 1,46 раза) получены испанскими офтальмологами в 2012 году [9].

Выполненное в Гонконге рандомизированное² слепое исследование детей младшего школьного возраста (ROMIO) показало еще более внушительные результаты: замедление прогрессирования миопии в 1,8 раза за 2 года по данным ОБМ [10].

В рамках ROMIO были проведены еще два смежных исследования. Первое – среди детей с миопией высокой степени (не менее 5,75 дптр), неполной коррекцией ОК-линзами и дополнительной коррекцией очками в дневное время [11]. В нем было зафиксировано еще более выраженное замедление прогрессирования: почти в 2,7 раза за 2 года по данным ОБМ. При втором исследовании [12] детям с миопией до 5,00 дптр и с прямым роговичным астигматизмом от 1,25 до 3,50 дптр подбирали торические ОК-линзы. Здесь также было показано весьма существенное замедление прогрессирования миопии: в 2,1 раза за 2 года.

В последние годы накопленных работ стало достаточно для проведения метаанализов по данной теме. Первый из них был опубликован в 2015 году [13] и включал 7 исследований, 2 из которых рандомизированные и 5 – нерандомизированные. Общее число наблюдаемых составило 435 детей в возрасте от 6 до 16 лет. В среднем за 2 года исследований аксиальная длина глаза в группе ношения ОК-линз изменилась на 0,18 мм меньше, чем в КГ, что соответствует торможению прогрессии миопии на 0,5 дптр.

Позднее, в 2016 году, опубликован метаанализ на основании 3 рандомизированных клинических исследований и 7 когортных, включавший 667 детей [14]. Среднее изменение длины глаза за 2 года наблюдений составило -0,27 мм в группе ношения ОК-линз по сравнению с контрольной. Причем отмечен больший эффект от ношения ОК-линз у детей со средней и высокой степенями миопии по сравнению со слабой степенью (-0,35 и -0,25 мм соответственно). Также в этом исследовании показана высокая безопасность данного метода коррекции и высокая комплаентность³ пациентов, использующих ОК-линзы.

²Рандомизированное исследование – пациентов случайно распределяют по группам (обычно это делает специальная компьютерная программа), чтобы в итоге различия между группами стали несущественными, то есть статистически недостоверными. В нерандомизированном исследовании процедура распределения не проводится, соответственно пациенты не разделяются по отдельным группам (прим. редакции).

³Комплаентность (от англ. patient compliance), приверженность лечению – степень соответствия между поведением пациента и рекомендациями, полученными от врача (прим. редакции).

⁴M – среднее значение (mean), sd – стандартное отклонение (standart deviation).

В российской литературе также имеются публикации на интересующую нас тему. Так, в диссертационной работе Т.Ю. Вержанской в 2006 году [15] впервые в России была отмечена тенденция к замедлению прогрессирования миопии при ОК-терапии. Данные Е.П. Тарутты показали, что ГП по данным УЗИ глаз в той же группе пациентов составляет всего 0,035 мм [16]. Более поздняя работа показывает высокую эффективность ОК-линз при их длительном использовании в течение 10 лет [17]. В работе Р.Р. Толораи [18] было показано, что использование ОК-линз в 80,4% случаев приводит к торможению прогрессирования миопии и роста переднезадней оси (ПЗО) глаза. ГП по данным эхиографии (ЭБМ) достоверно составил всего 0,07 мм.

Собственное исследование

Цель исследования – оценить стабилизирующее влияние ОК-линз на процесс прогрессирования миопии по динамике аксиального размера глазного яблока и клинической рефракции.

Материал и методы

Работа проведена на базе Новосибирского филиала ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России. В ее основу положен анализ результатов применения ОК-линз у 68 пациентов (135 глаз), которые вошли в группу исследования (ГИ). Возраст участников – от 7 до 17 лет (в среднем 12,2±2,6 года⁴).

Срок наблюдения в ГИ составил от 7 до 30 месяцев (в среднем 11,68±4,39 мес.). Исходный уровень миопии по данным авторефрактометрии в условиях циклоплегии по сферическому компоненту варьировал от -0,50 до -6,50 дптр (в среднем -3,17±1,47 дптр). Астигматизм присутствовал на 87 глазах в диапазоне от -0,25 до -1,25 дптр (в среднем -0,51±0,24 дптр). Прогрессирование миопии наблюдали у всех пациентов. ГП миопии составлял в среднем 0,69±0,24 дптр.

Всем пациентам ГИ перед началом исследования были подобраны ОК-линзы обратной геометрии (рис. 1), произведенные из газопроницаемого материала Boston XO, которые пациенты надевали на время ночного сна (7–9 часов).

Контрольную группу (КГ) составили 90 пациентов (180 глаз, из них 98 глаз со слабой степенью, 76 – со средней степенью близорукости), которые в качестве оптической коррекции использовали очки. Пациенты ГИ и КГ были полностью сравнимы по

¹Прспективное (когортное продольное) исследование – исследование, в котором выделенная когорта участников наблюдается в течение определенного времени до наступления исхода – клинически значимого события, которое служит объектом интереса исследователя (прим. редакции).

основным показателям: возраст, пол, срок наблюдения, клиническая рефракция, степень миопии и темпы ее прогрессирования ($p > 0,05$). Пациентам обеих групп помимо стандартного оптометрического обследования проводили бесконтактное измерение аксиальной длины глаз методом ОБМ с помощью прибора IOL-Master («Carl Zeiss») (рис. 2).

Статистическую обработку данных проводили с помощью пакета SPSS версии 11.5 (SPSS Inc.). Результаты считались статистически значимыми при $p \leq 0,05$.

Результаты и обсуждение

В ГИ и КГ измеряли аксиальную длину глаз пациентов – исходную и в конце срока наблюдения, определяли разницу (дельта) за фактический срок наблюдения, а затем анализировали получившийся результат, то есть рассчитывали дельту за 1 год и таким образом находили ГПП миопии. Полученные данные представлены в табл. 1, 2.

Проведенный анализ ГПП миопии слабой и средней степеней показал отсутствие достоверных различий ПЗО глаз до и после ОК-терапии. Величина изменения ПЗО глаз сравнима с погрешностью метода исследования. В последние годы появились работы, показывающие, что в ходе ношения ОК-линз происходит утолщение хориоидеи, что может повлиять на конечные данные, однако эти значения также невелики и составляют около 0,022 мм [19]. Таким образом, у пациентов ГИ по данным ОБМ за прослеженный период ОК-терапии не отмечено достоверного изменения ПЗО глаз при миопии слабой и средней степеней.

Как видно из табл. 2, у пациентов КГ за прослеженный период по данным ОБМ ГПП миопии составил в среднем при миопии слабой степени $0,28 \pm 0,19$ мм, а при миопии средней степени – $0,17 \pm 0,39$ мм, что аналогично прогрессированию миопии на 0,79 и 0,49 дптр в год соответственно. Различия между парными измерениями были высоко достоверны ($p < 0,001$). Сравнительный анализ полученных данных пациентов ГИ и КГ показал, что применение ОК-линз у пациентов ГИ с миопией слабой и средней степеней привело к достоверному снижению темпов прогрессирования миопии по сравнению с пациентами КГ.

Таблица 1. Динамика длины ПЗО глаз пациентов группы исследования

Table 1. The dynamics of the Axial length (AL) in study group

Показатель / Indicator	Степень миопии / Degree of myopia	
	слабая / low (n=34)	средняя / moderate (n=24)
Аксиальная длина до ОК-терапии, мм AL before OK-therapy, mm	24,45±0,59	25,38±0,58
ГПП миопии, мм/год Annual gradient of progression (AGP), mm/year	-0,02±0,09	-0,04±0,11

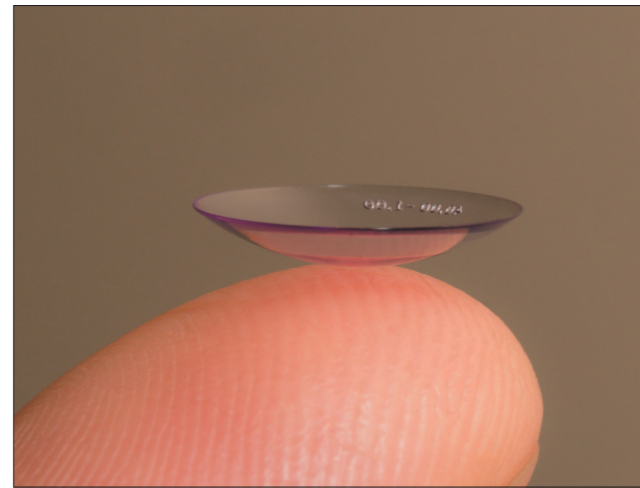


Рис. 1. Ортокератологическая линза
Fig. 1. Orthokeratology lens



Рис. 2. Оптический биометр IOL-Master
Fig. 2. IOL-Master optical biometer

Таблица 2. Динамика аксиальной длины глаз у пациентов контрольной группы

Table 2. The dynamics of the AL in control group

Показатель / Indicator	Степень миопии / Degree of myopia	
	слабая / low (n=98)	средняя / moderate (n=76)
Аксиальная длина до ОК-терапии, мм AL before OK-therapy, mm	24,04±0,55	24,72±0,70
ГПП миопии, мм/год AGP, mm/year	0,28±0,19	0,17±0,39

Таблица 3. Динамика основных показателей объективной и субъективной клинической рефракции у пациентов контрольной группы (n=180)

Table 3. The dynamics of the main indicators of objective and subjective clinical refraction in patients of the control group (n=180)

Показатель Indicator	Начало исследования The beginning of the study	Конец исследования* The end of the study	Среднегодовая дельта Mean difference
НКОЗ / UCVA	0,14±0,16	0,09±0,09	-0,05±0,03
Объективная рефракция (сферэквивалент, СЭ), дптр Objective refraction (spherical equivalent, SE), D	-2,95±1,55	-3,11±1,79	-0,16±0,17
Субъективная рефракция (СЭ), дптр Subjective refraction (SE), D	-2,86±1,57	-3,08±1,76	-0,22±0,19

*Примечание: * – $p < 0,001$, различия с данными на начало исследования статистически достоверны.*
*Note: * – $p < 0,001$, differences from the data at the beginning of the study are statistically significant.*

Кроме измерения ПЗО глаз стандартом в оценке темпов прогрессирования миопии служит авторефрактометрия. Также на темпы прогрессирования миопии косвенно может указывать изменение субъективной клинической рефракции: снижение некорригированной остроты зрения (НКОЗ) и увеличение силы корригирующих очковых стекол для достижения максимально корригированной остроты зрения (МКОЗ). Динамика показателей клинической рефракции, силы оптической коррекции и НКОЗ представлена в табл. 3.

Как видно из табл. 3, у пациентов КГ за прослеженный период НКОЗ снизилась с $0,14 \pm 0,16$ до $0,09 \pm 0,09$ (разница высоко достоверна, $p < 0,001$), а среднегодовая дельта составила $0,05 \pm 0,03$. По данным авторефрактометрии (значение сферы) на начало исследования рефракция в среднем составляла $-2,95 \pm 1,55$ дптр, а в конце исследования $-3,11 \pm 1,79$ дптр. Отмечено высоко достоверное усиление миопической рефракции ($p < 0,001$) со среднегодовой дельтой $-0,16 \pm 0,17$ дптр. Сила сферических очковых стекол, необходимых для достижения МКОЗ, также увеличилась в среднем с $-2,86 \pm 1,88$ до $-3,08 \pm 1,76$ дптр ($p < 0,001$) со среднегодовой дельтой $-0,22 \pm 0,19$ дптр.

Таким образом, у пациентов КГ за прослеженный период отмечено снижение НКОЗ, усиление рефракции по данным авторефрактометрии и увеличение силы корригирующих стекол до достижения МКОЗ, что соответствует медленно прогрессирующему характеру миопии.

При ОК-терапии оценка скорости прогрессирования миопии по данным объективной и субъективной клинической рефракции затруднена в классическом ее понимании: сравнивать рефракцию до ОК-терапии и через определенные временные промежутки бессмысленно по причине осуществленного «рефракционного вмешательства». Тем не менее с этой же целью представляется возможным начать оценку клинической рефракции в динамике непосредственно после завершения подбора ОК-линз. В нашем исследовании мы проводили сравнение результатов осмотра через 1 месяц ОК-терапии с последующими осмотрами через 6, 12 и более месяцев.

Так как все пациенты ГИ имели прогрессирующий характер миопии, то при дальнейшем ее развитии теоретически должно было бы произойти усиление клинической рефракции. Это, в свою очередь,

Таблица 4. Динамика основных показателей объективной и субъективной клинической рефракции у пациентов группы исследования
Table 4. The dynamics of the main indicators of objective and subjective clinical refraction in patients of the study group

Показатель Indicator	Время осмотра после начала ОК-терапии* Observation period after the start of the OK-therapy		
	через 1 месяц (0) after 1 month	через 6 месяцев (1) after 6 months	через 12 и более месяцев (2) after 12 months or more
НКОЗ / UCVA	0,97±0,15	0,97±0,14	0,96±0,13
Объективная рефракция (СЭ), дптр Objective refraction (SE), D	-0,78±0,89	-0,55±0,94**	-0,68±0,84
Субъективная рефракция (СЭ), дптр Subjective refraction (SE), D	-0,12±0,40	-0,09±0,27	-0,06±0,34

Примечание: * – индексы 0 – 2 присвоены группам сравнения для характеристики достоверности (p) полученных результатов; ** – $p < 0,05$, различия с данными через 1 месяц статистически достоверны.
Note: * – indices 0 – 2 were assigned to comparison groups in order to characterize the reliability (p) of the results obtained; ** – $p < 0,05$, differences from the data after 1 month are statistically significant.

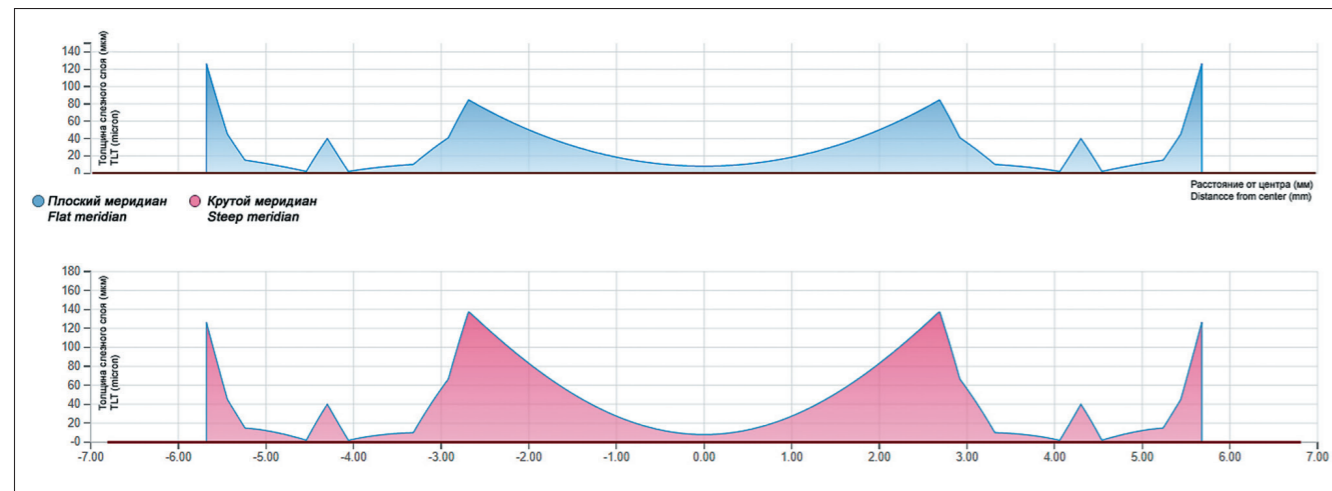


Рис. 3. Профиль подлинзового слезного слоя кастомизированной ОК-линзы (рассчитано в программе RGP-designer)
Fig. 3. Sub-lens-space profile of the customized OK-lens (calculated in RGP-designer program). TLT – Tear Layer Thickness

привело бы к уменьшению НКОЗ и увеличению силы корригирующих стекол, необходимых для достижения МКОЗ.

НКОЗ, как наглядно показано в табл. 4, оставалась стабильной в течение всего срока наблюдения (различия между осмотрами недостоверны, $p_{0-1-2} > 0,05$). Клиническая рефракция имела тенденцию ($p_{0-1} = 0,03$) к некоторому ослаблению к 6-му месяцу ОК-терапии и усилению к 12-му месяцу и далее, однако разница была недостоверна ($p_{1-2} = 0,435$). Сила корригирующих стекол до достижения МКОЗ оставалась стабильной или даже несколько уменьшалась при каждом последующем визите (различия между осмотрами недостоверны, $p_{0-1-2} > 0,05$).

Анализируя стабилизирующий эффект ОК-терапии, уместно провести аналогию ОК-коррекции с очковой коррекцией. Общеизвестно, что при прогрессировании миопии приходится периодически изменять очковую коррекцию в сторону усиления. У пациентов на фоне ОК-терапии за весь срок наблюдения ни на одном из 135 глаз не пришлось увеличивать силу воздействия ОК-линз.

В нашей работе для коррекции миопии применялись ОК-линзы так называемого стандартного дизайна. В последние 2-3 года у ортокератологов появилась возможность самостоятельно рассчитывать и заказывать более сложные «индивидуальные» (кастомизированные) ОК-линзы (рис. 3, программа

RGP-designer). Это расширяет возможность их применения. Кастомизированные ОК-линзы позволяют корригировать не только высокую миопию, но и экстремальный астигматизм до 5-6 дптр [20]. Ведутся работы по повышению эффективности торможения прогрессии миопии при использовании ОК-линз с индивидуально измененными параметрами.

Выводы

У пациентов группы исследования за время применения ОК-линз зафиксирована стабильность измеряемых показателей:

- НКОЗ на уровне 0,96–0,97;
- объективная рефракция по данным рефрактометрии колебалась в пределах от $-0,78 \pm 0,89$ до $-0,55 \pm 0,94$ дптр без тенденции к усилению;
- величина коррекции до достижения МКОЗ даже несколько снизилась с $-0,12 \pm 0,40$ до $-0,06 \pm 0,34$;
- аксиальная длина глаз не увеличилась (по данным ОБМ изменения не превысили ошибку метода измерения);
- сила воздействия (параметры ОК-линз) оставалась без изменений весь прослеженный период.

Отсутствие изменений вышеназванных показателей позволило характеризовать миопию у пациентов ГИ как стабильную.

Литература

- Смирнова И.Ю. Современное состояние зрения школьников: проблемы и перспективы. Глаз. 2011; 79(3):2–8.
- Pan C.W., Ramamurthy D., Saw S.M. Worldwide prevalence and risk factors for myopia. Ophthalmic Physiol Optics. 2012;32(1):3–16.
- Yared A.W. Prevalence of refractive errors among school children in gondar town, northwest. Middle East African J Ophthalmol. 2012;19(4):372–376.
- Holden B. Nearly 1 billion myopes at risk of myopia-related sight-threatening conditions by 2050 – time to act now. Clin Exp Optom. 2015;98(6):491–493.
- Нагорский П.Г. и др. Состояние эпителия и стромы роговицы детей с миопией, использующих ортокератологические линзы (по данным оптической когерентной томографии). Современная оптометрия. 2012;(2):18–27.
- Cho P., Cheung S.W., Edwards M. The longitudinal orthokeratology research in children (LORIC) in Hong Kong: a pilot study on refractive changes and myopic control. Curr Eye Res. 2005;30(1):71–80.
- Kakita T., Hiraoka T., Oshika T. Influence of overnight orthokeratology on axial elongation in childhood myopia. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2011;52(5):2170–2174.

⁵Диагностика и лечение близорукости у детей. Федеральные клинические рекомендации. 2013 г.

В то же время у пациентов контрольной группы за период наблюдения было отмечено достоверное прогрессирование миопии, которое определяли по изменению следующих показателей:

- снижение НКОЗ;
- увеличение объективной рефракции;
- увеличение силы оптической коррекции;
- ГТП миопии по данным ОБМ в среднем составил $0,26 \pm 0,19$ и $0,16 \pm 0,39$ мм у пациентов со слабой и средней степенями соответственно.

Проведенный сравнительный анализ пациентов ГИ и КГ показал значительное стабилизирующее влияние ОК-линз на темпы прогрессирования миопии. Однако относительно небольшой средний срок наблюдения в ГИ диктует необходимость продолжения исследования. Тем не менее данные, полученные по результатам исследования, уже сейчас позволяют рекомендовать ОК-терапию к активному внедрению в практику детских офтальмологов как эффективное профилактическое и лечебное средство при прогрессирующей миопии у детей. Тем более, что ОК-терапия с 2013 года входит в стандарт лечения прогрессирующей миопии у детей⁵.

Концепция и дизайн исследования: Нагорский П.Г.
Сбор и обработка материала, написание текста: Нагорский П.Г., Кихтенко Н.А., Милюхина В.В.
Редактирование: Нагорский П.Г.

References

- Smirnova I.Y. The current state of schoolchildren vision: problems and prospects. Glaz. 2011;79(3):2–8. (In Russ.)
- Pan C.W., Ramamurthy D., Saw S.M. Worldwide prevalence and risk factors for myopia. Ophthalmic Physiol Optics. 2012;32(1):3–16.
- Yared A.W. Prevalence of refractive errors among school children in gondar town, northwest. Middle East African J Ophthalmol. 2012;19(4):372–376.
- Holden B. Nearly 1 billion myopes at risk of myopia-related sight-threatening conditions by 2050 – time to act now. Clin Exp Optom. 2015;98(6):491–493.
- Nagorsky P.G. et al. The state of epithelium and corneal stroma in children with myopia using orthokeratology lenses (according to data from optical coherence tomography). Sovremennaya optometriya. 2012;(2):18–27. (In Russ.)
- Cho P., Cheung S.W., Edwards M. The longitudinal orthokeratology research in children (LORIC) in Hong Kong: a pilot study on refractive changes and myopic control. Curr Eye Res. 2005;30(1):71–80.
- Kakita T., Hiraoka T., Oshika T. Influence of overnight orthokeratology on axial elongation in childhood myopia. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2011;52(5):2170–2174.

8. Hiraoka T., Kakita T., Okamoto F. et al. Long-term effect of overnight orthokeratology on axial length elongation in childhood myopia: a 5-year follow-up study. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2012;53(7):3913–3919.
9. Santodomingo-Rubido J. et al. Myopia control with orthokeratology contact lenses in Spain: refractive and biometric changes. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2012;53(8):5060–5065.
10. Cho P., Cheung S.W. Retardation of myopia in orthokeratology (ROMIO) study: a 2-year randomized clinical trial. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2012;53(11):7077–7085.
11. Charm J., Cho P. High myopia-partial reduction ortho-k: a 2-year randomized study. Optom Vis Sci. 2013;90(9):530–539.
12. Chen C., Cheung S.W., Cho P. Myopia control using toric orthokeratology (TO-SEE study). Invest Ophthalmol Vis Sci. 2013;54(10):6510–6517.
13. Si J.K. Orthokeratology for myopia control: a meta-analysis. Optom Vis Sci. 2015;92(3):252–257.
14. Li S.M. Efficacy, safety and acceptability of orthokeratology on slowing axial elongation in myopic children by meta-analysis. Curr Eye Res. 2016;41(5):600–608.
15. Вержанская Т.Ю. Влияние ортокератологических линз на клинико-функциональные показатели миопических глаз и течение миопии: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М.; 2006. 29 с.
16. Тарутта Е.П., Вержанская Т.Ю. Возможные механизмы тормозящего влияния ортокератологических линз на прогрессирование миопии. Российский офтальмологический журнал. 2008;(2):26–30.
17. Тарутта Е.П., Вержанская Т.Ю. Стабилизирующий эффект ортокератологической коррекции миопии (результаты десятилетнего динамического наблюдения). Вестник офтальмологии. 2017;133(1):49–54.
18. Толорая Р.Р. Исследование эффективности и безопасности ночных ортокератологических контактных линз в лечении прогрессирующей близорукости: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. 2010. 25 с.
19. Chen Z., Xue F. et al. Effects of orthokeratology on choroidal thickness and axial length. Optom Vis Sci. 2016;93(9):1064–1071.
20. Baertschi M. Correction of high amounts of astigmatism through orthokeratology. A case report. J Optom. 2010;3(4):182–184.
8. Hiraoka T., Kakita T., Okamoto F. et al. Long-term effect of overnight orthokeratology on axial length elongation in childhood myopia: a 5-year follow-up study. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2012;53(7):3913–3919.
9. Santodomingo-Rubido J. et al. Myopia control with orthokeratology contact lenses in Spain: refractive and biometric changes. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2012;53(8):5060–5065.
10. Cho P., Cheung S.W. Retardation of myopia in orthokeratology (ROMIO) study: a 2-year randomized clinical trial. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2012;53(11):7077–7085.
11. Charm J., Cho P. High myopia-partial reduction ortho-k: a 2-year randomized study. Optom Vis Sci. 2013;90(9):530–539.
12. Chen C., Cheung S.W., Cho P. Myopia control using toric orthokeratology (TO-SEE study). Invest Ophthalmol Vis Sci. 2013;54(10):6510–6517.
13. Si J.K. Orthokeratology for myopia control: a meta-analysis. Optom Vis Sci. 2015;92(3):252–257.
14. Li S.M. Efficacy, safety and acceptability of orthokeratology on slowing axial elongation in myopic children by meta-analysis. Curr Eye Res. 2016;41(5):600–608.
15. Verzhanskaya T.Y. The effect of orthokeratology lenses on the clinical and functional parameters of myopic eyes and the course of myopia: Abstract dis. ... kand. med. sci. Moscow; 2006. 29 p. (In Russ.)
16. Tarutta E.P., Verzhanskaya T.Y. Possible mechanisms of orthokeratological contact lenses inhibiting effect on myopia progression. Russian Ophthalmological Journal. 2008;(2):26–30. (In Russ.)
17. Tarutta E.P., Verzhanskaya T.Y. Stabilizing effect of orthokeratology lenses (ten-year follow-up results). Vestnik ophthalmologii. 2017;133(1):49–54. (In Russ.)
18. Toloraya R.R. A study of the efficacy and safety of night orthokeratology contact lenses in the treatment of progressive myopia: Abstract dis. ... kand. med. sci. 2010. 25 p. (In Russ.)
19. Chen Z., Xue F. et al. Effects of orthokeratology on choroidal thickness and axial length. Optom Vis Sci. 2016;93(9):1064–1071.
20. Baertschi M. Correction of high amounts of astigmatism through orthokeratology. A case report. J Optom. 2010;3(4):182–184.

Поступила / Received / 11.04.2019

Для контактов:

Нагорский Пётр Гарриевич, e-mail: nagorsky.petr@gmail.com

Ортокератологические контактные линзы OKVision® OKV-RGP OK



Характеристики:

Метод изготовления: точение

Материал: Contamac Optimum Extra

Коэффициент кислородопроницаемости Dk: 100 / 125

Режим ношения: ночной

Срок замены: 1 год

**Изготавливаются
по индивидуальному заказу**

- ★ Кастомизированный дизайн с бескрайними возможностями
- ★ Проектирование каждой линзы по индивидуальным параметрам
- ★ Все линзы проходят плазменную обработку поверхности, что повышает их гидрофильность и комфорт при ношении
- ★ Коррекция миопии до -8,0 дптр и цилиндра до -3,0 дптр
- ★ Технологичное производство и контроль качества на каждом этапе
- ★ Соблюдение гарантийных обязательств

Линзы можно заказать на сайте: okvision.ru, sclerallens.ru

тел.: **+7 (495) 602-05-51**



УДК 617.753.2-085: 617.7-089.243

Эффективность ортокератологической коррекции в сочетании с инстилляциями сверхмалых концентраций атропина при прогрессирующей миопии

Тарутта Е.П., доктор медицинских наук, профессор, начальник отдела патологии рефракции, бинокулярного зрения и офтальмоэргономики¹;

Вержанская Т.Ю., кандидат медицинских наук, врач-офтальмолог, руководитель направления ортокератологии и контроля миопии².

¹ФГБУ «МНИИ ГБ им. Гельмгольца» Минздрава России, *Российская Федерация, 105062, Москва, ул. Садовая-Черногрязская, д. 14/19;*

²Центр ортокератологии, контроля миопии и сложной коррекции зрения «ИМА Вижн», *Российская Федерация, 119049, Москва, Ленинский проспект, д. 2а.*

Конфликт интересов отсутствует.

Авторы не получали финансирования при проведении исследования и написании статьи.

Для цитирования: Тарутта Е.П., Вержанская Т.Ю. Эффективность ортокератологической коррекции в сочетании с инстилляциями сверхмалых концентраций атропина при прогрессирующей миопии. *The EYE GLAZ.* 2019;2:22-30. DOI: 10.33791/2222-4408-2019-2-22-30

В последнее десятилетие в мире отмечается рост близорукости, а в ряде стран она приобрела эпидемический характер. Наиболее эффективными консервативными методами стабилизации миопии являются два направления: применение оптических методов коррекции с воздействием на периферическую рефракцию (в частности, ортокератологической коррекции) и использование фармакологических средств.

Цель: оценить эффективность и безопасность контроля миопии у пациентов детского возраста при использовании сочетания двух методов – ортокератологической (ОК) коррекции и инстилляций сверхмалых доз атропина (0,01%).

Материал и методы. В проспективное когортное исследование включены 34 пациента (68 глаз) в возрасте от 8 до 14 лет с приобретенной миопией слабой (17 человек, 34 глаза), средней (12 человек, 24 глаза) и высокой (5 человек, 10 глаз) степени. Пациентов обследовали до и через 6, 12 и 18 месяцев после присоединения инстилляций 0,01% раствора атропина к ношению ортокератологических линз (ОКЛ) при продолжающемся процессе прогрессирования миопии. Для оценки степени прогрессирования миопии в динамике оценивали рефракцию, длину переднезадней оси (ПЗО), объективный аккомодационный ответ (ОАО), запас относительной аккомодации (ЗОА), псевдоаккомодацию (ПА) и годовой градиент прогрессирования (ГПП).

Результаты. Наиболее заметную эффективность снижения темпов прогрессирования наблюдали при миопии слабой степени – в группе слабой миопии темп ГПП снизился в 3,4 раза к 18 месяцам

применения атропина, то есть наступило состояние, близкое к стабилизации процесса прогрессирования миопии, данные достоверны.

В группе средней миопии, несмотря на снижение ГПП в 3,7 раза в 6-месячный срок применения атропина, к 12 месяцам начался рост ГПП, который к 18 месяцам продолжился, тем не менее отмечено снижение темпа прогрессирования по сравнению с исходным в 1,3 раза, данные достоверны.

В группе высокой миопии динамики изменения величины ГПП в 6-месячный срок применения атропина мы не наблюдали. Далее отмечали постепенное уменьшение темпа прогрессирования миопии, который к году наблюдения достиг снижения в 1,2 раза, а к 1,5 годам применения атропина ГПП замедлился в 1,5 раза по сравнению с исходным, данные достоверны.

Очевидно, тормозящий эффект ОКЛ, обусловленный оптическими факторами (а именно периферическим миопическим дефокусом), даже в сочетании с атропином не может остановить прогрессирование высокой миопии, в основе которого лежит нарушение структурных и биомеханических свойств склеральной капсулы.

Заключение. На сегодняшний день предварительные результаты не позволяют говорить о 100% эффективности длительной атропинизации сверхмалыми концентрациями. Тем не менее положительный результат наблюдался, исследование продолжается.

Ключевые слова: миопия, ортокератология, атропин, торможение прогрессирующей миопии, длина переднезадней оси, дети и подростки.

Efficacy of myopia control by combination of orthokeratology and instillation of low-concentration atropine

Tarutta E.P., Med.Sc.D., Professor, Head of Refraction pathology, Binocular vision and Ophthalmic Ergonomics Department¹;

Verzhanskaya T.Yu., Ph.D., Head of Orthokeratology and Control of Myopia Department².

¹FSBI "Helmholtz Moscow Research Institute of Eye Diseases" of the Ministry of Health of Russia, *14/19 Sadovaya-Chernogryazskaya St., Moscow, 105062, Russian Federation;*

²Centre of Orthokeratology, Myopia Control and Complex Vision Correction, "IMA Vision", *2a Leninsky prospect, Moscow, 119049, Russian Federation.*

Conflicts of Interest and Source of Funding: none declared.

For citations: Tarutta E.P., Verzhanskaya T.Yu. Efficacy of myopia control by the combination of orthokeratology and instillation of low-concentration atropine. *The EYE GLAZ.*2019;2:22-30. DOI: 10.33791/2222-4408-2019-2-22-30

Majority of reports regarding methods of myopia control are devoted to the use of orthokeratology lenses (OKL) or atropine. The purpose of the study was to estimate the efficacy and safety of using OKL in combination with instillation of 0.01% atropine drops for myopia control in children.

Material and methods. Prospective cohort study included 34 patients (68 eyes) aged 8 to 14 years old with acquired myopia. Groups with low (17 patients, 34 eyes), moderate (12 patients, 24 eyes) and high (5 patients, 10 eyes) myopia were identified and examined prior to and 6, 12 and 18 months after adding 0.01% atropine instillations to OKL wearing. To assess the degree of progression of myopia in dynamics the following parameters were evaluated: refraction (by Huvitz MRK 3100P, axial length (AL) by IOL-Master, "Carl Zeiss", (Germany), amplitude of accommodation (AA) by Grand Seiko WRK-5100K, positive-relative accommodation (PRA), pseudoaccommodation (PA) and annual gradient of progression (AGP).

Results. The most noticeable effect was observed in patients with low myopia. In patients with low myopia, the rate of annual progression gradient decreased by 3.4 times by 18th month of atropine use; therefore a condition close to stabilization of myopia progression occurred. The data is statistically significant.

In patients with moderate myopia, despite the decrease of the AGP within 6-month period of atropine

use by 3.7 times, the increase of APG was observed by 12th month of atropine use, which continued until 18th month of observation. In spite of this, in comparison with baseline indices, the decrease in the rate of myopia progression was obtained. The data is statistically significant.

In patients with high myopia, change in the AGP was not observed within the 6-month period of atropine use; afterwards, a gradual decrease in the rate of myopia progression was noted: AGP decreased by 1.2 times by 12th month. By 18th month of atropine use, AGP decreased by 1.5 times compared to its initial level. The data is statistically significant.

Evidently, the inhibitory effect of OKL, which is determined by optical factors such as peripheral myopic defocus, even in combination with atropine, is not sufficient to halt the progression of high myopia, because of structural and biomechanical changes of the sclera.

Conclusion. Based on the preliminary results obtained, 100% efficacy of a long-term instillation of low-concentration atropine cannot be claimed, however, the positive effect does exist and therefore the study continues.

Keywords: myopia, orthokeratology, atropine, retardation of myopia progression, axial length, children and adolescents.

Проведенные в последние десятилетия исследования выявили значительное увеличение количества близоруких людей, что может быть обусловлено генетической предрасположенностью, неблагоприятным влиянием окружающей среды, сидячим образом жизни.

Частота встречаемости миопии среди взрослых в странах Европы и США колеблется в пределах 20-50%, а в странах Азии этот показатель составляет 60-90% населения [1]. В последние годы миопия стремительно растет, и при существующей скорости распространения близорукими к концу 2050 г. будет половина населения Земли [2].

Особого внимания заслуживает тот факт, что у пациентов с миопией, диагностированной в более

раннем возрасте, впоследствии чаще возникают осложнения, в том числе тяжелые. По данным ВОЗ, миопия – одна из пяти ведущих причин слепоты и слабовидения в мире [3, 4].

Основная задача для офтальмологов – замедление прогрессирования миопии, в том числе и терапевтический контроль близорукости в период наиболее активного роста глаза у детей и подростков по сравнению с ее естественным ростом (без лечения). Это позволит уменьшить количество пациентов с высокой и патологической миопией и предотвратить развитие опасных осложнений.

Необходимость постоянного ношения корректирующих оптических средств, прогрессирующее снижение зрительных функций у пациентов с тяжелой

формой миопии значительно снижают качество жизни по сравнению с пациентами с миопией слабой и средней степени. Поэтому актуальной задачей является предотвращение или сдерживание прогрессирования миопии.

Из терапевтических методов контроля близорукости наибольший интерес вызывают методики использования фармакологических средств и оптических методов коррекции, оказывающих воздействие на периферическую рефракцию.

Атропин и ортокератология эффективны в замедлении прогрессирования близорукости [5-7]. В текущем исследовании мы изучали комбинированное воздействие атропина и ортокератологических линз (ОКЛ) на замедление прогрессирования миопии.

J. Cooper et al. [1] в терапевтическом контроле миопии отдают предпочтение назначению атропина, менее эффективным считают применение пирензепина, и ортокератологии. Ношение прогрессивных очков, по мнению авторов, имеет наименьшую эффективность.

Использование ночных ОКЛ в качестве контроля прогрессирования миопии, как показано в ряде зарубежных и отечественных исследований, эффективно в 30-75% случаев [8-18].

Атропин – это алкалоид, М-холиноблокатор, содержащийся в красавке (*Atropa belladonna*), белене (*Hyoscyamus niger*), дурмане (*Datura stramonium*), скополии (*Scopolia carniolica*) и других растениях семейства пасленовых (*Solanaceae*).

В офтальмологической практике атропин применяется в виде 1% раствора (глазные капли). Атропин входит в реестр препаратов, включенных в федеральный закон «О наркотических средствах и психотропных веществах». Первые упоминания о применении атропина относятся к XVI веку: с целью усиления выразительности глаз женщины закапывали экстракт *Belladonna* для расширения зрачков.

В XIX веке Уэллсом впервые было предложено назначать атропин для уменьшения прогрессирования близорукости [19]. Но из-за осложнений – паралича аккомодации и светобоязни – от использования атропина практически отказались.

Работы R. Bedrossian и S. Gostin в 1968 г. вернули атропин в офтальмологическую практику. Исследования, проведенные с 1968 г. по сегодняшний день, указывают, что прогрессирование близорукости замедляется в 2-3 раза при назначении разных концентраций атропина [10, 11, 15-18]. Недостатком указанных работ является неоднородность результатов и значительные колебания тормозящего эффекта.

Наиболее длительным и интересным представляется 5-летнее Сингапурское исследование с многочисленной группой наблюдения, в настоящее время идет уже третья фаза [20].

Исследования выявили, что чем выше доза атропина, тем эффективнее замедляется прогрессирование миопии: растворы атропина 1,0%, 0,5%, 0,1%

и 0,01% приостанавливают прогрессирование миопии на 80, 75, 70 и 60% соответственно. Через 2 года применения разница была не столь выражена: прогрессирование составило 0,3 (0,5%), 0,38 (0,1%) и 0,49 (0,01%) дптр.

После 12-месячного перерыва в лечении усиление близорукости наблюдали во всех группах, причем степень увеличения миопии зависела от концентрации атропина. В группе с использованием 1% атропина близорукость повысилась так значительно, что практически достигла уровня группы плацебо. При этом более высокие дозы атропина (1%) вызывали усиление местных (мидрiaz, светобоязнь, нечеткость зрения) и системных (аллергический дерматит) нежелательных эффектов.

Более низкие концентрации атропина (0,5, 0,25, 0,1 и 0,01%) переносились лучше.

Третья фаза испытаний, где назначали только 0,01% раствор атропина, выявила значительное преимущество его применения по сравнению с более высокими концентрациями.

Следует отметить, что атропин не во всех случаях тормозил прогрессирование близорукости: у 9% детей из группы 0,01% атропина рефракция усилилась более чем на 1,5 дптр за первые 2 года лечения. В целом за 5 лет прогрессирование миопии было минимальным в этой группе, после 5 лет наблюдался такой же рост близорукости, как после 2,5 лет в группе плацебо. Минимальная концентрация атропина привела к незначительному расширению зрачка (на 0,8 мм), сохранению аккомодации (потеря на 2-3 дптр) и минимальному нарушению видения вблизи по сравнению с аналогичными показателями при более высоких дозах.

S. Chew et al. [21] выделяют несколько механизмов действия атропина:

1) атропин как неспецифический антагонист мускариновых рецепторов связывается с ними в цилиарной мышце и блокирует аккомодацию, тем самым уменьшая возможное влияние чрезмерного напряжения аккомодации на прогрессирование близорукости;

2) атропин активирует выброс нейротрансмиттера допамина из клеточных структур, изменяя ретинальные сигналы, влияющие на рост глазного яблока;

3) при достижении значимых уровней в кровотоке атропин оказывает системное воздействие: подавляет секрецию гормона роста из гипофиза, замедляет рост глаза.

Исследования S. Khanal et al. говорят о том, что одной из точек приложения атропина может быть периферическая сетчатка, а точнее, внутренние слои сетчатки. Авторы выявили, что при проведении мультифокальной электроретинографии атропин усиливает амплитуду IC (ответы ганглионарных и амакриновых клеток) при миопии, но не влияет на амплитуду IC при гиперметропии или эметропии. Полученные результаты свидетельствуют о том, что реакция на гиперметропическую и миопическую рефракцию может опосредоваться

различными механизмами сетчатки и сосудистой оболочки, и что атропин специально нацелен на факторы миопизации глаза. Зависимость влияния атропина при миопии на амплитуду IC позволяет предположить, что комбинированная терапия атропином и коррекция миопического дефокуса обеспечат более эффективный контроль близорукости, чем любая терапия. И действительно, годичные результаты недавнего рандомизированного контролируемого исследования, проведенного авторами, предполагают суммирующий эффект ортокератологии и атропина в замедлении осевого прогрессирования миопии у детей [22]. В литературе есть данные об эффективности назначения 1% раствора атропина с одновременным ношением бифокальных линз [23].

В последнее время появились сообщения о том, что длительная монотерапия атропином в сверхмалых концентрациях (0,05%, 0,025% и 0,01%) замедляет прогрессирование близорукости. Все концентрации хорошо переносятся без отрицательного влияния на качество жизни, связанное со зрением. Однако из 3-х используемых концентраций именно 0,05% раствор атропина был наиболее эффективным в контроле прогрессирования по данным сферического эквивалента и удлинению переднезадней оси (ПЗО) глаза в течение 1 года [24].

Возможно, что сочетание оптического эффекта ортокератологической коррекции (периферический миопический дефокус) [25-27] и воздействие на рецепторы сетчатки, хориоидеи [28] может повысить эффект торможения прогрессирования близорукости.

При этом эффект псевдоаккомодации, возникающий при увеличении глубины фокусной зоны в связи с появлением аберраций оптической системы при ОК-коррекции миопии, будет нивелировать затруднение при работе вблизи, вызванное атропином [29, 30].

Цель исследования: оценить эффективность и безопасность контроля миопии у пациентов детского возраста при использовании комбинации двух методов – ОК-коррекции и инстилляций сверхмалых доз атропина (0,01%).

Материал и методы

Данное исследование одобрено локальным Этическим комитетом ФГБУ «Московский НИИ глазных болезней им. Гельмгольца» Минздрава России.

Исследование проспективное когортное открытое с использованием клинических, инструментальных, аналитических и статистических методов. Под наблюдением находились 53 ребенка, 34 (12 мальчиков и 22 девочки) из которых достигли 18-месячного срока наблюдения с момента присоединения 0,01% раствора атропина к ношению ОКЛ. Возраст детей на начало ОК-коррекции составил от 6 до 13 лет (в среднем 9,4±0,27 года). Показанием к назначению атропина было продолжающееся прогрессирование миопии на фоне ОК-коррекции. Возраст пациентов

на момент присоединения атропина составил от 8 до 14 лет (в среднем 11,5±0,77 года). Все дети имели приобретенную миопию слабой (17 человек, 34 глаза), средней (12 человек, 24 глаза) и высокой (5 человек, 10 глаз) степени.

Критерий включения в исследование: продолжающееся прогрессирование близорукости на фоне ношения ночных ОКЛ.

Критерии исключения: аллергическая реакция или гиперчувствительность к атропину, инфекционное заболевание глаз, тяжелая сопутствующая соматическая патология и/или психическое заболевание.

Каждые 3 месяца пациенты проходили обследование, включавшее биомикроскопию переднего отрезка глаза для выявления возможных побочных эффектов ношения линз и использования атропина; оценку состояния самой линзы; визометрию; рефрактометрию с помощью аппарата Huvitz MRK 3100P; определение запасов относительной аккомодации (ЗОА); объективного аккомодационного ответа (ОАО) с использованием авторефрактометра открытого поля Grand Seiko WRK-5100K; псевдоаккомодации (ПА) по методике Е.П. Тарутты с соавт. [27, 28]; величины переднезадней оси методом оптической биометрии (ОБМ) с применением аппарата IOL-Master («Carl Zeiss», Германия).

В исследовании использовали 6-зонные линзы обратной геометрии (DL-ESA, «Dr. Lens Техно», Россия), изготовленные из материала Boston XO («Polymer Technology Corp. Wilmington», MA) с Dk 100×10⁻¹¹ [(см²/с) (млО₂)]. Центральная толщина линзы 0,22 мм, диаметр – 10,8 мм. Линзы подбирали согласно рекомендациям производителя. Детям рекомендовали ношение ОКЛ каждую ночь не менее 7-8 часов сна. Применяемый в исследовании 0,01% раствор атропина готовили ex tempore следующим образом: из флакона, содержащего 5 мл 1% атропина, набирали в одноразовый шприц 0,1 мл препарата, смешивали с 10 мл официального раствора Comfort Drops (содержит консервант). Закапывание осуществляли каждый день 1 раз за 1-1,5 часа до надевания линз по 1-2 капли в каждый глаз, предварительно зажав слезную точку и наклонив голову в противоположную от нее сторону.

Результаты и обсуждение

В данное исследование были отобраны дети в возрасте активного роста с заведомо неблагоприятным течением миопии – прогрессированием близорукости на фоне ортокератологической коррекции (рис. 1).

Пациенты с высокой миопией начали закапывать атропин в среднем через 15 месяцев ношения ОКЛ, со средней миопией – через 28 и слабой – через 25,5 месяцев (рис. 2).

На фоне применения атропина годовой градиент прогрессирования (ГПИ) снизился у всей группы в 2,2 раза (рис. 3) – с 0,83 дптр/год до применения атропина до 0,38 дптр/год через 18 месяцев его применения на фоне продолжающегося ношения

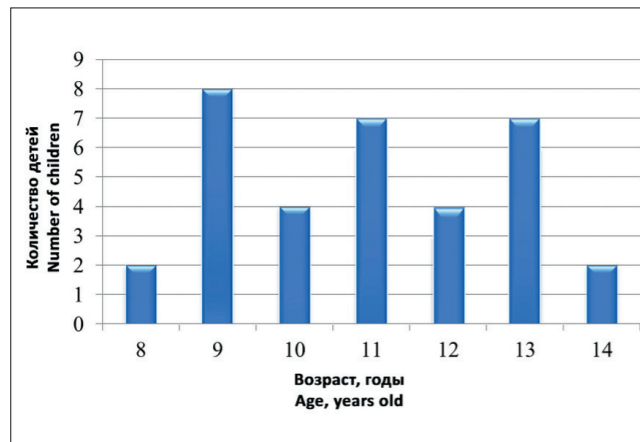


Рис. 1. Возраст пациентов, включенных в исследование
Fig. 1. Age of patients enrolled

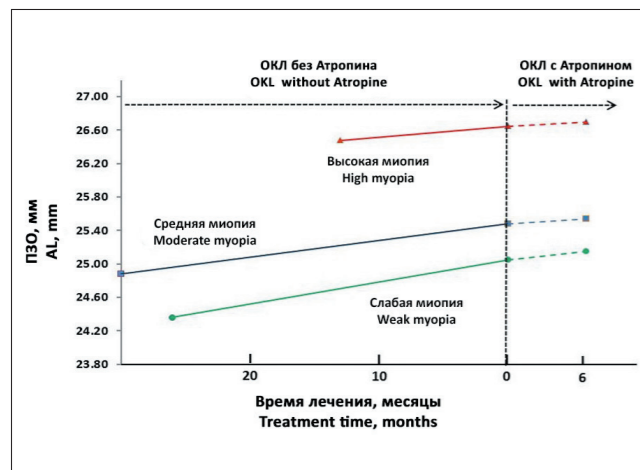


Рис. 2. Срок ношения ОКЛ и изменение ПЗО до присоединения инстилляций атропина 0,01%
Fig. 2. The period of the OKL wearing and the change in axial length (AL) in patients with OKL before adding 0,01% atropine instillations

Fig. 2. The period of the OKL wearing and the change in axial length (AL) in patients with OKL before adding 0,01% atropine instillations

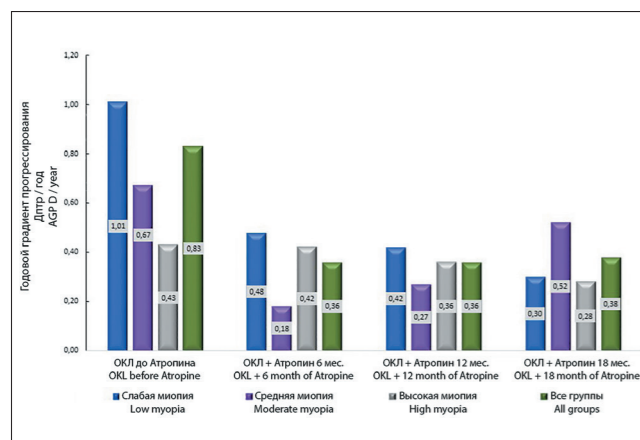


Рис. 3. Изменение ГПП у пациентов с ОКЛ до и после присоединения инстилляций 0,01% раствора атропина
Fig. 3. Change in AGP in patients with OKL before and after adding 0,01% atropine instillations

ОК-линз (данные достоверны, $p < 0,05$). Видно, что наиболее заметное и достоверное снижение темпов прогрессирования наблюдали при слабой миопии – в 3,4 раза (с 1,01 до 0,3 дптр/год, $p < 0,001$); при средней миопии, несмотря на выраженное достоверное ($p < 0,05$) снижение ГПП в первые 6 месяцев применения атропина в 3,7 раза (с 0,67 до 0,18 дптр/год), к 12 месяцам ГПП начал расти, тем не менее при продолжающемся небольшом росте темпов прогрессирования к 18 месяцам наблюдалось достоверное снижение темпов ГПП по сравнению с исходным в 1,3 раза (с 0,67 до 0,52 дптр/год, $p < 0,05$); при высокой миопии снижение темпов прогрессирования в первые 6 месяцев было незначительным и недостоверным – с 0,43 до 0,42 дптр/год ($p > 0,05$), однако к 12 месяцам темп ГПП снизился в 1,2 раза (с 0,43 до 0,36 дптр/год, данные не достоверны), а к 18 месяцам – в 1,5 раза (с 0,43 до 0,28 дптр/год, $p < 0,05$).

Следует отметить разницу ГПП до начала применения атропина (табл. 1). Наименьшую скорость прогрессирования на фоне ОКЛ наблюдали при высокой миопии – 0,43 дптр/год, при средней – 0,67 дптр/год и наибольшую скорость прогрессирования 1,01 дптр/год – при слабой миопии. Эти данные согласуются с принятым сегодня объяснением механизма тормозящего эффекта ортокератологии с позиций создания миопического периферического дефокуса. Величина периферического дефокуса, создаваемого ОК-коррекцией, прямо пропорциональна исходной величине миопии, т.е. силе воздействия линзы: чем больше необходимое для коррекции миопии воздействие ОКЛ, тем более значительны изменения топографии роговицы и соответственно тем больше величина индуцированного периферического дефокуса [26]. Подобная закономерность была описана в работе Y. Zhong et al.: в глазах с более выраженным среднепериферическим «укручением» роговицы (очевидно, обеспечивающим большой миопический периферический дефокус) наблюдали более значительное торможение прогрессирования близорукости [32]. Одно из предположений, объясняющих этот эффект, – у пациентов со слабой степенью миопии до 3,0 дптр формируется менее выраженный (по сравнению с высокой) периферический миопический дефокус, однако, несмотря на возможность при миопии высокой степени сформировать более выраженный дефокус, в основе процесса прогрессирования высокой близорукости лежит нарушение структурных и биомеханических свойств склеральной капсулы, тормозящее эффект ОКЛ, обусловленный оптическими факторами. Поэтому даже в сочетании с атропином ОКЛ не в состоянии остановить прогрессирование высокой миопии, хотя определенный результат был достигнут – ГПП у пациентов с высокой миопией снизился к 18 месяцам применения атропина в 1,5 раза, и эти данные достоверны. Присоединение атропина к ОК-коррекции для терапевтического контроля близорукости оказалось наиболее эффективным при миопии слабой степени, при миопии средней и высокой степени наблюдался менее выраженный эффект.

Таблица 1. ПЗО и ГПП у пациентов с ОКЛ до и после применения 0,01% раствора атропина (M±m)

Table 1. AL and AGP in patients with OKL before and after adding 0,01% atropine instillations (M±m)

Сроки наблюдения / Timing observations	Степень миопии (n=количество глаз) / The degree of myopia (n=the number of eyes)							
	слабая / low (n=34)		средняя / moderate (n=24)		высокая / high (n=10)		вся группа / the whole group (n=68)	
	ПЗО / AL	ГПП / AGP	ПЗО / AL	ГПП / AGP	ПЗО / AL	ГПП / AGP	ПЗО / AL	ГПП / AGP
До ношения ОКЛ / Before wearing the OKL	24,41±0,13	-	24,67±0,15	-	26,13±0,34	-	24,69±0,68	-
Период ношения ОКЛ до атропина (месяцы) / The OKL wearing period before atropine (months)	25,40		27,76		14,80		24,69	
Средний возраст начала атропина / The average age before atropine	11,2		12,0		10,3		11,5	
После ношения ОКЛ до атропина / After wearing the OKL before atropine	25,13±0,13	1,01**	25,19±0,17	0,67*	26,31±0,35	0,43*	25,32±0,11	0,83*
ОКЛ + 6 месяцев атропин / The OKL + 6 months of atropine	25,21±0,14	0,48*	25,21±0,18	0,18*	26,38±0,35	0,42	25,38±0,11	0,36
ОКЛ + 12 месяцев атропин / The OKL + 12 months of atropine	25,27±0,14	0,42	25,28±0,18	0,27	26,43±0,35	0,36	25,44±0,11	0,36
ОКЛ + 18 месяцев атропин / The OKL + 18 months of atropine	25,28±0,14	0,3**	25,45±0,15	0,52*	26,45±0,35	0,28*	25,51±0,12	0,38*

Примечание: * – $p < 0,01$, $p < 0,05$, различие значений в группе ношения ОКЛ до применения атропина достоверно; ** – $p < 0,001$, различие значений в группе ношения ОКЛ до применения атропина достоверно.

Note: * – $p < 0,01$, $p < 0,05$, difference of values in the group of wearing OKL before atropine instillations is statistically significant; ** – $p < 0,001$, difference of values in the group of wearing OKL before atropine instillations is statistically significant.

На фоне ношения ОКЛ отмечали повышение ЗОА, ОАО и ПА (табл. 2). Через 6 месяцев после присоединения атропина ОАО показал тенденцию к снижению, амплитуда ПА и субъективные ЗОА не изменились.

Высокий уровень субъективных показателей аккомодации и способности к чтению на фоне инстилляций атропина мы объясняем действием ОКЛ, повышающих абберрации и глубину фокуса. В то же время ОАО, отражающий истинную аккомодацию и сократительную способность цилиарной мышцы, имел явную тенденцию к снижению за счет действия атропина.

Таким образом, на сегодняшний день предварительные результаты не позволяют говорить о 100% эффективности длительной атропинизации

сверхмалыми концентрациями, тем не менее получен положительный результат и исследование продолжается.

Ряд вопросов при применении атропина остаются открытыми:

- Каков на самом деле механизм действия атропина?
- Как быстро будет прогрессировать близорукость при длительном закапывании атропина?
- Каковы критерии эффективности комбинирования двух методов?
- Каковы эффективные дозы атропина в зависимости от возраста, начальной степени и течения миопии?
- Что происходит в долгосрочной перспективе после отмены атропина?

Таблица 2. Динамика ЗОА, ОАО и ПА у пациентов с ОКЛ до и после применения 0,01% раствора атропина**Table 2. Dynamics of change in Positive Relative Accommodation (PRA), Accommodation Response (AR) and Pseudoaccommodation (PA) in patients with OKL before and after adding 0,01% atropine instillations**

Параметр / Parameter	До ношения ОКЛ Before OKL wearing	После 24,5 мес ношения ОКЛ After 24,5 months of OKL wearing	ОКЛ + 6 мес Атропина OKL + 6 months of Atropine
Возраст, годы / Age, years	9,4	11,3	11,8
ЗОА, дптр / PRA, D	2,34±0,34	4,32±0,1	4,2±0,15
ОАО, дптр / AR, D	1,65±0,13	2,6±0,05	2,4±0,09
Псевдоаккомодация, дптр / PA, D	0,7±0,02	1,6±0,07	1,5±0,1

Выводы

1. Проведенные исследования, оценивающие два метода контроля прогрессирующей близорукости у детей – ортокератологической коррекции и длительных инстилляций сверхмалых доз атропина, являются первыми в России.

2. Комбинация инстилляций 0,01% атропина с ношением ОК-линз оказывает тормозящий эффект у детей с неблагоприятным течением миопии – ее прогрессированием на фоне ночной ортокератологии.

3. Применение 0,01% атропина на фоне ОК-коррекции не оказывает негативного воздействия на качество зрительных функций вблизи за счет снижения аккомодационной способности под действием атропина, что обусловлено нейтрализацией повышенной псевдоаккомодации в результате изменения профиля роговицы, волнового фронта и глубины фокусной области.

Литература

- Cooper J., Schulman E., Jamal N. Current status on the development and treatment of myopia. *Optometry*. 2012;83(5):179-199.
- Takahiro Hiraoka, Tetsuhiko Kakita, Fumiki Okamoto et al. Long-term effect of overnight orthokeratology on axial length elongation in child-hood myopia: a 5-year follow-up study. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2012;53(7):3913-3919. doi: 10.1167/iavs.11-8453
- Holden B.A., Fricke T.R., Wilson D.A., Jong M., Naidoo K.S., Sankaridurg P., Wong T.Y., Naduvilath T.J., Resnikoff S. Global prevalence of myopia and high myopia and temporal trends from 2000 through 2050. *Ophthalmology*. 2016;123(5):1036-1042. doi: org/10.1016/j.ophtha.2016.01.006
- Pararajasegaram R. VISION 2020—the right to sight: from strategies to action. *Am J Ophthalmol*. 1999;128:359-360. doi: doi.org/10.1016/S0002-9394(99)00251-2
- Kinoshita N., Konno Y., Hamada N., Kanda Y., Shimamura-Tomita M., Kakehashi A. Additive effects of orthokeratology and atropine 0.01% ophthalmic solution in

Концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материалов: Е.П. Тарутта, Т.Ю. Вержанская

Прим. редакции. Обращаем внимание читателей на то, что применение описанного в работе метода длительных инстилляций атропина было разрешено локальным Этическим комитетом МНИИ глазных болезней им. Гельмгольца только в рамках данного научного исследования. Учитывая этот факт, а также предварительный характер полученных результатов, в настоящее время метод не может быть рекомендован к использованию в широкой клинической практике.

References

- Cooper J., Schulman E., Jamal N. Current status on the development and treatment of myopia. *Optometry*. 2012;83(5):179-199.
- Takahiro Hiraoka, Tetsuhiko Kakita, Fumiki Okamoto et al. Long-term effect of overnight orthokeratology on axial length elongation in child-hood myopia: a 5-year follow-up study. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2012;53(7):3913-3919. doi: 10.1167/iavs.11-8453
- Holden B.A., Fricke T.R., Wilson D.A., Jong M., Naidoo K.S., Sankaridurg P., Wong T.Y., Naduvilath T.J., Resnikoff S. Global prevalence of myopia and high myopia and temporal trends from 2000 through 2050. *Ophthalmology*. 2016;123(5):1036-1042. doi: org/10.1016/j.ophtha.2016.01.006
- Pararajasegaram R. VISION 2020—the right to sight: from strategies to action. *Am J Ophthalmol*. 1999;128:359-360. doi: doi.org/10.1016/S0002-9394(99)00251-2
- Kinoshita N., Konno Y., Hamada N., Kanda Y., Shimamura-Tomita M., Kakehashi A. Additive effects of orthokeratology and atropine 0.01% ophthalmic solution in

slowing axial elongation in children with myopia: first year results. *Jpn J Ophthalmol*. 2018 Sep;62(5):544-553. doi: 10.1007/s10384-018-0608-3.

- Chen Z., Huang S., Zhou J., Xiaomei Q., Zhou X., Xue F. Adjunctive effect of orthokeratology and low dose atropine on axial elongation in fast-progressing myopic children-A preliminary retrospective study. *Cont Lens Anterior Eye*. 2018 Nov 24. pii: S1367-0484(18)30919-6. doi: 10.1016/j.clae.2018.10.026
- Wan L., Wei C.C., Chen C.S., Chang C.Y., Lin C.J., Chen J.J., Tien P.T., Lin H.J. The synergistic effects of orthokeratology and atropine in slowing the progression of myopia. *J Clin Med*. 2018;7(9). pii: E259. doi: 10.3390/jcm7090259
- Cho P., Cheung S.W., Edwards M. The longitudinal orthokeratology research in children (LORIC) in Hong Kong: a pilot study on refractive changes and myopic control. *Curr Eye Res*. 2005;30(1):71-80.
- Eiden B., Davis R.L., Bennett E. et al. Stabilization of Myopia by Accelerated Reshaping Technique (SMART). *Global Specialty Lens Symposium*, January 2011. doi: 10.15406/aovs.2015.02.00046
- Kakita T., Hiraoka T., Oshika T. Influence of over orthokeratology on axial elongation in childhood myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2011;52:2170-2174. doi: 10.1167/iavs.10-5485
- Hiraoka T., Kakita T., Okamoto F. et al. Long-term effect of overnight orthokeratology on axial length elongation i childhood myopia: a5-year follow-up study. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2012;53:3913-3919. doi: 10.1167/iavs.11-8453
- Stantodomingo-Rubido J., Villa-Collar C., Gilmartin B. et al. Myopia control with orthokeratology contact lenses in spain: refractive and biometric changes. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2012;53:5060-5065. doi: 10.1167/iavs.11-8005
- Cho P., Cheung S.W. Retardation of myopia in orthokeratology (romio) study: a 2-years randomized clinical trial. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2012;53(11):7077-7085. doi: 10.1167/iavs.12-10565
- Chen C., Cheung S.W., Cho P. Myopia control using toric orthokeratology (TO-SEE study). *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2013;54(10):6510-6517. doi: 10.1167/iavs.13-12527
- Cheung S.W., Cho P. Validity of axial length measurements for monitoring myopic progression in orthokeratology. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2013; 54(3):1613-1615. doi: 10.1167/iavs.12-10434
- Charm J., Cho P. High myopic-partial reduction orthokeratology (HM-PRO): study design. *Cont Lens Anterior Eye*. 2013;36(4):164-170. doi: org/10.1016/j.clae.2013.02.012
- Нагорский П.Г., Белкина В.В., Глок М.А., Черных В.В. Состояние эпителия и стромы роговицы детей с миопией, использующих ортокератологические линзы (по данным оптической когерентной томографии). *Современная оптометрия*. 2012;2:18-27.
- Тарутта Е.П., Вержанская Т.Ю. Стабилизирующий эффект ортокератологической коррекции миопии (результаты десятилетнего наблюдения). *Вестник офтальмологии*. 2017;133(1):49-54. doi:org/10.17116/oftalma2017133149-54
- Curtin B.J. The etiology of myopia. *The myopias. Basic science and clinical management*. Philadelphia: Harper and Row; 1985:222.

slowing axial elongation in children with myopia: first year results. *Jpn J Ophthalmol*. 2018 Sep;62(5):544-553. doi: 10.1007/s10384-018-0608-3.

- Chen Z., Huang S., Zhou J., Xiaomei Q., Zhou X., Xue F. Adjunctive effect of orthokeratology and low dose atropine on axial elongation in fast-progressing myopic children-A preliminary retrospective study. *Cont Lens Anterior Eye*. 2018 Nov 24. pii: S1367-0484(18)30919-6. doi: 10.1016/j.clae.2018.10.026
- Wan L., Wei C.C., Chen C.S., Chang C.Y., Lin C.J., Chen J.J., Tien P.T., Lin H.J. The synergistic effects of orthokeratology and atropine in slowing the progression of myopia. *J Clin Med*. 2018;7(9). pii: E259. doi: 10.3390/jcm7090259
- Cho P., Cheung S.W., Edwards M. The longitudinal orthokeratology research in children (LORIC) in Hong Kong: a pilot study on refractive changes and myopic control. *Curr Eye Res*. 2005;30(1):71-80.
- Eiden B., Davis R.L., Bennett E. et al. Stabilization of Myopia by Accelerated Reshaping Technique (SMART). *Global Specialty Lens Symposium*, January 2011. doi: 10.15406/aovs.2015.02.00046
- Kakita T., Hiraoka T., Oshika T. Influence of over orthokeratology on axial elongation in childhood myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2011;52:2170-2174. doi: 10.1167/iavs.10-5485
- Hiraoka T., Kakita T., Okamoto F. et al. Long-term effect of overnight orthokeratology on axial length elongation i childhood myopia: a5-year follow-up study. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2012;53:3913-3919. doi: 10.1167/iavs.11-8453
- Stantodomingo-Rubido J., Villa-Collar C., Gilmartin B. et al. Myopia control with orthokeratology contact lenses in spain: refractive and biometric changes. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2012;53:5060-5065. doi: 10.1167/iavs.11-8005
- Cho P., Cheung S.W. Retardation of myopia in orthokeratology (romio) study: a 2-years randomized clinical trial. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2012;53(11):7077-7085. doi: 10.1167/iavs.12-10565
- Chen C., Cheung S.W., Cho P. Myopia control using toric orthokeratology (TO-SEE study). *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2013;54(10):6510-6517. doi: 10.1167/iavs.13-12527
- Cheung S.W., Cho P. Validity of axial length measurements for monitoring myopic progression in orthokeratology. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2013; 54(3):1613-1615. doi: 10.1167/iavs.12-10434
- Charm J., Cho P. High myopic-partial reduction orthokeratology (HM-PRO): study design. *Cont Lens Anterior Eye*. 2013;36(4):164-170. doi: org/10.1016/j.clae.2013.02.012
- Nagorskij P.G., Belkina V.V., Glok M.A., Chernyh V.V. The state of epithelium and corneal stroma in children with myopia using orthokeratology lenses (according to data from optical coherence tomography). *Sovremennaja optometrija*. 2012;2:18- 27. (In Russ.)
- Tarutta E.P., Verzhanskaja T.Ju. Stabilizing effect of orthokeratology lenses (ten-year follow-up results). *Vestnik oftal'mologii*. 2017;133(1):49-54. (In Russ.) doi:org/10.17116/oftalma2017133149-54
- Curtin B.J. The etiology of myopia. *The myopias. Basic science and clinical management*. Philadelphia: Harper and Row; 1985:222.

20. Chia A., Lu Q.S., Tan D. Five-year clinical trial on atropine for the treatment of myopia 2: myopia control with Atropine 0.01% eyedrops. *Ophthalmology*. 2016;123(2):391-399. doi:org/10.1016/j.ophtha.2015.07.004
21. Chew S.J. et. al. Muscarinic antagonists for myopia control. Myopia updates. The 6th International Conference on Myopia, Tokio, 1998;155-162.
22. Khanal S., Turnbull P.R.K., Lee N., Phillips J.R. The effect of atropine on human global flash mfERG responses to retinal defocus. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2019;60:218-225. doi:org/10.1167/iovs.18-24600
23. Syniuta L.A., Isenberg S.J. Atropine and bifocals can slow the progression of myopia in children. *Binocul Vis Strabismus Q*. 2001;16:203-208. doi:org/10.1016/j.ophtha.2017.05.032
24. Jason C. Yam, Yuning Jiang, Shu Min Tang et al. Low-Concentration Atropine for Myopia Progression (LAMP) Study. A randomized, double-blinded, placebo-controlled trial of 0.05%, 0.025%, and 0.01% Atropine eye drops in myopia control. *Ophthalmology*. 2019;126:113-124. doi:org/10.1016/j.ophtha.2018.05.029
25. Smith E.L., 3rd, Huang J., Hung L.F., Blasdel T.L., Humbird T.L., Blockhorst K.H. Hemiretinal form deprivation: evidence for local control of eye growth and refractive development in infant monkeys. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2009;50(11):5057-5069.
26. Тарутта Е.П., Иомдина Е.Н., Толорая Р.Р., Кружкова Г.В. Динамика периферической рефракции и формы глаза на фоне ношения ОК-линз у детей с прогрессирующей миопией. *Российский офтальмологический журнал*. 2016;9(1):62-66. doi:org/10.21516/2072-0076-2016-9-1-62-66
27. Tarutta E., Verzhanskaya T. Parameters of the optical system of the myopic eye induced by orthokeratological contact lenses and accommodation thereof. *Optom Vis Sci*. 2009;86(1):56. doi: 10.17116/oftalma2017133149-54
28. Chen Z., Niu L., Xue F., Qu X., Zhou Z., Zhou X., Chu R. Impact of pupil diameter on axial growth in orthokeratology. *Optom Vis Sci*. 2012;89(11):1636-1640. doi:org/10.1097/OPX.0b013e31826c1831
29. Тарутта Е.П., Аляева О.О., Вержанская Т.Ю., Милаш С.В. Результаты оценки общего и роговичного астигматизма разными методами у пациентов с миопией, пользующихся ночными ортокератологическими линзами. *Вестник офтальмологии*. 2013;129(4):59-65. doi:10.17116/oftalma2017133543-48
30. Тарутта Е.П., Егорова Т.С., Аляева О.О., Вержанская Т.Ю. ОфтальмоэргонOMICкие и функциональные показатели в оценке эффективности ортокератологической коррекции миопии у детей и подростков. *Российский офтальмологический журнал*. 2012;5(3):63-66.
31. Способ оценки объема псевдоаккомодации до и после ортокератологической коррекции миопии: пат. РФ 2500339, Рос. Федерация / Е.П. Тарутта, О.О. Аляева, Т.С. Егорова. № 2012143491; заявл. 11.10.2012; опубл. 10.12.2013, Бюл. № 34.
32. Zhong Y., Chen Z., Xue F. et al. Corneal power change is predictive of myopia progression in orthokeratology. *Optom Vis Sci*. 2014;91:404-411. doi: 10.1097/OPX.0000000000000505
20. Chia A., Lu Q.S., Tan D. Five-year clinical trial on atropine for the treatment of myopia 2: myopia control with Atropine 0.01% eyedrops. *Ophthalmology*. 2016;123(2):391-399. doi:org/10.1016/j.ophtha.2015.07.004
21. Chew S.J. et. al. Muscarinic antagonists for myopia control. Myopia updates. The 6th International Conference on Myopia, Tokio, 1998;155-162.
22. Khanal S., Turnbull P.R.K., Lee N., Phillips J.R. The effect of atropine on human global flash mfERG responses to retinal defocus. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2019;60:218-225. doi:org/10.1167/iovs.18-24600
23. Syniuta L.A., Isenberg S.J. Atropine and bifocals can slow the progression of myopia in children. *Binocul Vis Strabismus Q*. 2001;16:203-208. doi:org/10.1016/j.ophtha.2017.05.032
24. Jason C. Yam, Yuning Jiang, Shu Min Tang et al. Low-Concentration Atropine for Myopia Progression (LAMP) Study. A randomized, double-blinded, placebo-controlled trial of 0.05%, 0.025%, and 0.01% Atropine eye drops in myopia control. *Ophthalmology*. 2019;126:113-124. doi:org/10.1016/j.ophtha.2018.05.029
25. Smith E.L., 3rd, Huang J., Hung L.F., Blasdel T.L., Humbird T.L., Blockhorst K.H. Hemiretinal form deprivation: evidence for local control of eye growth and refractive development in infant monkeys. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2009;50(11):5057-5069.
26. Tarutta E.P., Iomdina E.N., Toloraja R.R., Kruzhkova G.V. Peripheral refraction and eye shape in children with progressive myopia wearing orthokeratology lenses. *Rossiiskij oftal'mologicheskij zhurnal*. 2016;9(1):62-66. (In Russ.). doi:org/10.21516/2072-0076-2016-9-1-62-66
27. Tarutta E., Verzhanskaya T. Parameters of the optical system of the myopic eye induced by orthokeratological contact lenses and accommodation thereof. *Optom Vis Sci*. 2009;86(1):56. doi: 10.17116/oftalma2017133149-54
28. Chen Z., Niu L., Xue F., Qu X., Zhou Z., Zhou X., Chu R. Impact of pupil diameter on axial growth in orthokeratology. *Optom Vis Sci*. 2012;89(11):1636-1640. doi:org/10.1097/OPX.0b013e31826c1831
29. Tarutta E.P., Aljaeva O.O., Verzhanskaja T.Ju., Milash S.V. Results of corneal and total astigmatism estimation by different methods in myopic patients wearing orthokeratology contact lenses. *Vestnik oftal'mologii*. 2013;129(4):59-65. (In Russ.) doi:10.17116/oftalma2017133543-48
30. Tarutta E.P., Egorova T.S., Aljaeva O.O., Verzhanskaja T.Ju. Ophthalmoeconomic and functional parameters in effectiveness estimation of orthokeratologic correction of myopia in children and teenagers. *Rossiiskij oftal'mologicheskij zhurnal*. 2012;5(3):63-66. (In Russ.)
31. Method of estimating volume of pseudoaccommodation before and after orthokeratologic myopia correction. Pat. RF 2500339, Russian Federation / E.P. Tarutta, O.O. Aljaeva, T.S. Egorova. N 2012143491; priority 11.10.2012; publ. 10.12.2013, Bjul. № 34. (In Russ.)
32. Zhong Y., Chen Z., Xue F. et al. Corneal power change is predictive of myopia progression in orthokeratology. *Optom Vis Sci*. 2014;91:404-411. doi: 10.1097/OPX.0000000000000505

Поступила / Received / 26.03.2019

Для контактов:

Вержанская Татьяна Юрьевна, e-mail: verzt@yandex.ru



Постоянное использование


ХИЛО-КОМОД® 0,1% гиалуроновая кислота

 При легких и умеренных формах синдрома «сухого глаза»;
до и после хирургического лечения. Лидер продаж в Германии*
Препарат года с 2007 по 2015 в Германии**

До 3-й степени сухости


ХИЛОМАКС-КОМОД® 0,2% гиалуроновая кислота

 Длительное интенсивное увлажнение
Высокая концентрация и высокая вязкость
При тяжелых формах синдрома «сухого глаза»

1-4 степень сухости



Бережный уход и восстановление


ХИЛОЗАР-КОМОД® 0,1% гиалуроновая кислота + декспантенол

 Увлажнение глаз и заживление повреждений
Дневной уход. Вместо мази в течение дня
При легких и умеренных формах синдрома «сухого глаза», способствует
заживлению повреждений глазной поверхности

До 3-й степени сухости


ХИЛОПАРИН-КОМОД® 0,1% гиалуроновая кислота + гепарин

 Увлажнение и восстановление
Уход при раздражении роговицы и конъюнктивы
При легких и умеренных формах синдрома «сухого глаза», включая хроническое
воспаление роговицы

До 3-й степени сухости


ПАРИН-ПОС® Гепарин

 Защищает и поддерживает роговицу, конъюнктиву и веки. Бережная помощь
при раздражении глаз. 24-х часовая быстрая и надежная защита от раздражения глаз
1-4 степень сухости


Защита в ночное время


ВИТА-ПОС® Витамин А

 Защита ваших глаз в ночное время. Улучшает свойства слезной пленки
Ночной уход при всех формах синдрома «сухого глаза»

1-4 степень сухости



УДК 617.753.3: 617.7-089.243

Влияние склеральных линз на функциональные показатели и аберрации у пациентов с иррегулярной роговицей

Тихонова О.И., врач-офтальмолог кабинета контактной коррекции зрения¹;

Паштаев Н.П., доктор медицинских наук, профессор, директор¹, заведующий кафедрой офтальмологии², заведующий кафедрой офтальмологии и отоларингологии³;

Поздеева Н.А., доктор медицинских наук, врач-офтальмолог, заместитель директора по научной работе^{1,2};

Мягков А.В., доктор медицинских наук, профессор, директор⁴;

Бодрова С.Г., кандидат медицинских наук, врач-офтальмолог, заведующая отделом контактной коррекции зрения¹;

Ситка М.М., кандидат медицинских наук, врач-офтальмолог кабинета контактной коррекции зрения¹;

Волкова Л.Н., врач-офтальмолог кабинета контактной коррекции зрения¹.

¹Чебоксарский филиал ФГАУ НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, *Российская Федерация, 428028, Чебоксары, пр. Тракторостроителей, д. 10;*

²ГАУ ДПО «Институт усовершенствования врачей» Минздрава Чувашии, *Российская Федерация, 428018, Чебоксары, ул. М. Сеспеля, д. 27;*

³ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова», *Российская Федерация, 428015, Чебоксары, пр. Московский, д. 45;*

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

Конфликт интересов отсутствует.

Авторы не получили финансирования при проведении исследования и написании статьи.

Для цитирования: Тихонова О.И., Паштаев Н.П., Поздеева Н.А., Мягков А.В., Бодрова С.Г., Ситка М.М., Волкова Л.Н. Влияние склеральных линз на функциональные показатели и аберрации у пациентов с иррегулярной роговицей. *The EYE GLAZ.* 2019;2:32-39. DOI: 10.33791/2222-4408-2019-2-32-39

Цель. Проанализировать изменения функциональных показателей и аберраций до подбора и после коррекции жесткими газопроницаемыми склеральными линзами (ЖГСКЛ) у пациентов с иррегулярной роговицей.

Материал и методы. В данном исследовании принял участие 21 пациент (29 глаз) с нерегулярным астигматизмом различной этиологии, вследствие которого не удалось достичь хорошей остроты зрения в очках, стандартных мягких или жестких роговичных контактных линзах. Перед установкой склеральных линз и в период их ношения было проведено комплексное офтальмологическое обследование, в которое входили авторефрактометрия, визометрия, биомикроскопия, компьютерная кератотопография, абберрометрия на «OPD-Scan II» («Nidek», Япония). Далее проводили подбор склеральных линз.

Результаты и обсуждение. Результаты продемонстрировали значительное улучшение остроты зрения после подбора ЖГСКЛ у всех обследованных пациентов. Некорригированная острота зрения (НКОЗ) составляла $0,1 \pm 0,18$, максимальная корригированная острота зрения (МКОЗ) в очках – $0,4 \pm 0,26$,

МКОЗ в ЖГСКЛ – $0,7 \pm 0,1$. Максимальная корригированная острота зрения в ЖГСКЛ статистически достоверно увеличилась у пациентов после кератопластики, после имплантации интрастромальных роговичных сегментов (ИРС), после рефракционных лазерных операций (РЛО) и при смешанном астигматизме. Нами обнаружено, что при коррекции кератоконуса ЖГСКЛ значение RMS (RMS, root-mean-square (англ.) – среднеквадратичное по всей площади апертуры отклонение волнового фронта от нуля (сферы сравнения) в идеале стремится к нулю), измеренное в зоне 3 мм, снизилось в 2,5 раза, в зоне 5 мм – в 4 раза. При ношении ЖГСКЛ после кератопластики наблюдали статистически достоверное уменьшение RMS в 3-мм зоне в 3,85 раза, в 5-мм – в 2,99 раза. У пациентов в ЖГСКЛ после имплантации ИРС RMS в 3-мм зоне уменьшилась в 1,5 раза. В ЖГСКЛ у пациентов после РЛО отмечали снижение RMS в 3-мм зоне в 2,5 раза, в 5-мм – в 2,8 раза. При коррекции смешанного астигматизма ЖГСКЛ наблюдали увеличение RMS в 3-мм зоне в 1,6 раза, RMS в 5-мм зоне практически не менялось.

Заключение. Наши результаты продемонстрировали значительное улучшение остроты зрения у

всех обследованных пациентов. Кроме того, сформированное подлинзовое пространство, заполняемое слезой, образует единую оптическую систему «роговица – слеза – склеральная контактная линза», которая корректирует неравномерность роговицы,

уменьшает количество аберраций высшего порядка и обеспечивает четкое, стабильное зрение.

Ключевые слова: иррегулярный астигматизм, склеральные линзы, аберрации высшего порядка.

Influence of scleral lenses on visual acuity and aberrations in patients with irregular cornea

Tikhonova O.I., M.D. of Contact Correction Office¹;

Pashtaev N.P., Med.Sc.D., Professor, Director¹, Head of the Ophthalmology Department², Head of the Ophthalmology and Otolaryngology Department³;

Pozdeyeva N.A., Med.Sc.D., Ophthalmologist, Deputy Director for Science^{1, 2};

Myagkov A.V., Med.Sc.D., Professor, Director⁴;

Bodrova S.G., Ph.D., Ophthalmologist, Head of the Contact Correction Department¹;

Sitka M.M., Ph.D., Ophthalmologist of Contact Correction Office¹;

Volkova L.N., M.D. of Contact Correction Office¹.

¹S.N. Fedorov NMRC "MNTK "EYE MICROSURGERY", Cheboksary department, *10 Tractorostroiteley St., Cheboksary, 428028, Russian Federation;*

²SAI SVE "The Postgraduate Medical Education Institute" of Health Ministry of the Chuvash Republic, *27 M. Sespel St., Cheboksary, 428018, Russian Federation;*

³FSEE of HPE "The Chuvash state university named after I.N. Ulyanov", *45 Moskovskiy pr., Cheboksary, 428015, Russian Federation;*

⁴Academy of Medical Optics and Optometry, *63B, bld. 4, Mikhalkovskaya St., Moscow, 125438, Russian Federation.*

Conflicts of Interest and Source of Funding: none declared.

For citations: Tikhonova O.I., Pashtaev N.P., Pozdeyeva N.A., Myagkov A.V., Bodrova S.G., Sitka M.M., Volkova L.N. Influence of scleral lenses on visual acuity and aberrations in patients with irregular cornea. *The EYE GLAZ.* 2019;2:32-39. DOI: 10.33791/2222-4408-2019-2-32-39

Purpose: To analyze changes of functional parameters and aberrations before fitting and after using rigid gas-permeable scleral lenses (RGPSCl) in patients with irregular cornea.

Material and methods. 21 patients (29 eyes) with irregular astigmatism of various etiology were enrolled in this study. The patients could not achieve good visual acuity in glasses, standard soft or rigid corneal contact lenses. Complex ophthalmologic examination was performed: autorefractometry, visometry, biomicroscopy, computer corneal topography, aberrometry on "OPD-Scan II" ("Nidek", Japan) before fitting scleral lenses and during the period of their wearing.

Results and discussion. The results demonstrated significant visual acuity improvement after RGPSCl fitting in all observed patients. UCVA amounted to 0.1 ± 0.18 , BCVA in glasses amounted to 0.4 ± 0.26 , BCVA in RGPSCl amounted to 0.7 ± 0.1 . An increase of best-corrected visual acuity in RGPSCl was statistically significant in patients after keratoplasty, after intrastromal corneal ring segments (ICRS) implantation, after refractive laser surgery (RLS) and in cases of mixed astigmatism. We have found that the correction of keratoconus with the use of RGPSCl resulted in a decrease

of the root mean square value (RMS), measured in the 3 mm and 5 mm zones by 2.5 times and 4 times, respectively. In patients wearing RGPSCl after keratoplasty, statistically significant decrease in RMS was observed in the 3 mm zone (by 3.85 times) and in the 5 mm zone (by 2.99 times). In patients wearing RGPSCl after implantation of intrastromal corneal ring segment (ICRS), RMS in the 3 mm zone decreased by 1.5 times. In patients wearing RGPSCl after refractive laser surgery (RLS) RMS was 2.5 times lower in the 3 mm zone and 2.8 times lower in the 5 mm zone. In case of mixed astigmatism correction with RGPSCl, RMS increased by 1.6 times in the 3 mm zone and practically did not change in the 5 mm zone.

Conclusion. The results obtained demonstrated significant visual acuity improvement in all observed patients. The sub-lens-space filled with tear forms a unified "cornea-tear-scleral contact lens" optic system that corrects unevenness of cornea, decreases amount of high-order aberrations (HOA) and provides a clear stable vision.

Keywords: irregular astigmatism, scleral lenses, high-order aberrations.

Восприятие предметов окружающего нас пространства осуществляется путем анализа их изображения на сетчатой оболочке, формируемого оптической системой глазного яблока. Погрешности в оптической системе глаза возникают в результате несовпадения оптических центров роговицы, хрусталика и центра фовеолы, нерегулярности поверхности преломляющих сред, нарушения их оптической однородности, патологических изменений в сетчатке. В результате возникают оптические аберрации, которые при определенных значениях могут влиять на остроту и качество зрения [1-3].

Оценка эффективности различных методов коррекции имеет большое значение при их выборе. В дополнение к хорошо известным субъективным методам имеется возможность объективной количественной оценки оптической системы глаза – аберрометрия. Наибольший интерес представляют аберрации высших порядков (АВП), такие как кома, трейлоид, сферическая аберрация, которые оказывают влияние на зрительные функции и не могут быть компенсированы обычными методами коррекции [1].

Склеральные контактные линзы эффективно компенсируют нерегулярности роговицы, маскируя неровность её поверхности слезным мениском в подлинзовом пространстве между задней поверхностью линзы и передней поверхностью роговицы, корректируют остаточную аметропию и аберрации высокого порядка [4-6].

Цель исследования: проанализировать изменения функциональных показателей и аберраций до подбора и после коррекции жесткими газопроницаемыми склеральными линзами (ЖГСКЛ) у пациентов с иррегулярной роговицей.

Материал и методы

В данном исследовании принял участие 21 пациент (29 глаз) с нерегулярным астигматизмом различной этиологии, вследствие которого не удалось достичь хорошей остроты зрения в очках, стандартных мягких или жестких роговичных контактных линзах. Причинами нерегулярного астигматизма были кератоконус, смешанный астигматизм, состояние после имплантации интрастромальных колец и сегментов, после кератопластики, после рефракционных лазерных операций.

Перед установкой склеральных линз и в период их ношения было проведено комплексное офтальмологическое обследование, в которое входили авторефрактокератометрия, визометрия, биомикроскопия, компьютерная кератотопография, аберрометрия на аппарате OPD-Scan II («Nidek», Япония). Далее проводили подбор склеральных линз с использованием пробного набора линз данного типа с разными значениями базовой кривизны в соответствии с рекомендациями изготовителей. Все ЖГСКЛ были фирмы «OKV-RGP OneFit Med» (Канада), из высокогазопроницаемого материала Contamac Optimum Extra Dk=100 ед, диаметр

линзы 15,6 мм, толщина в центре – 0,22 мм. С помощью оптической когерентной томографии (ОКТ) переднего отрезка глаза, которую выполняли на аппарате Visante OCT («Carl Zeiss», Германия), оценивали центриацию линзы, положение ее края в разных квадрантах, а также толщину центрального и лимбального клиренсов.

В ходе исследования определяли некорректированную (НКОЗ) и максимально скорректированную остроту зрения (МКОЗ) с помощью очков, субъективную рефракцию (сферу и цилиндр), сферэквивалент (СЭ), роговичный астигматизм, МКОЗ в склеральных линзах, а также суммарное среднеквадратичное значение RMS (root-mean-square (англ.) – среднеквадратичное по всей площади апертуры отклонение волнового фронта от нуля (сферы сравнения), в идеале стремится к нулю) и аберрации высокого порядка, которые регистрировали и оценивали для 3- и 5-миллиметрового зрачка с использованием аберрометра высокого разрешения.

Статистическую обработку данных проводили на персональном компьютере с использованием программ Microsoft Excel и Statistika 10. Использованы традиционные показатели описательной статистики: среднее значение (M), стандартное отклонение (SD) и непараметрический критерий Уилкоксона для оценки значимости между данными до и после коррекции.

Результаты и обсуждение

Исследования проводили на 29 глазах 21 пациента (18 мужчин и 3 женщины в возрасте от 20 до 59 лет, средний возраст 35,34±10,01 года). Среди них с кератоконусом – 2 глаза, после имплантации интрастромальных колец и сегментов (ИРС) (рис. 1) – 8 глаз, после кератопластики (рис. 2) – 5 глаз, после рефракционных лазерных операций (РЛО) – 8 глаз; со смешанным астигматизмом – 6 глаз. Средний возраст пациентов в исследуемых группах: при кератоконусе – 37±2,83 года, после кератопластики – 38±8,88 года, после имплантации ИРС – 35,88±5,91 года, после РЛО – 35,87±11,44 года, со смешанным астигматизмом – 25,33±3,61 года. Данные остроты зрения и рефракции представлены в табл. 1.

Результаты продемонстрировали значительное улучшение остроты зрения после подбора ЖГСКЛ у всех исследованных пациентов. НКОЗ составляла 0,1±0,18, МКОЗ в очках – 0,4±0,26, МКОЗ в ЖГСКЛ – 0,7±0,1. МКОЗ в ЖГСКЛ статически достоверно увеличилась у пациентов, которым ранее были выполнены кератопластика, имплантация ИРС, РЛО, и при смешанном астигматизме.

Используя тот же дизайн линз, что и в нашем исследовании, С.С. Папанян с соавт. [7] наблюдали улучшение остроты зрения с 0,46±0,06 в очках и обычных жестких роговичных линзах до 0,74±0,05 в склеральных линзах (p<0,01).

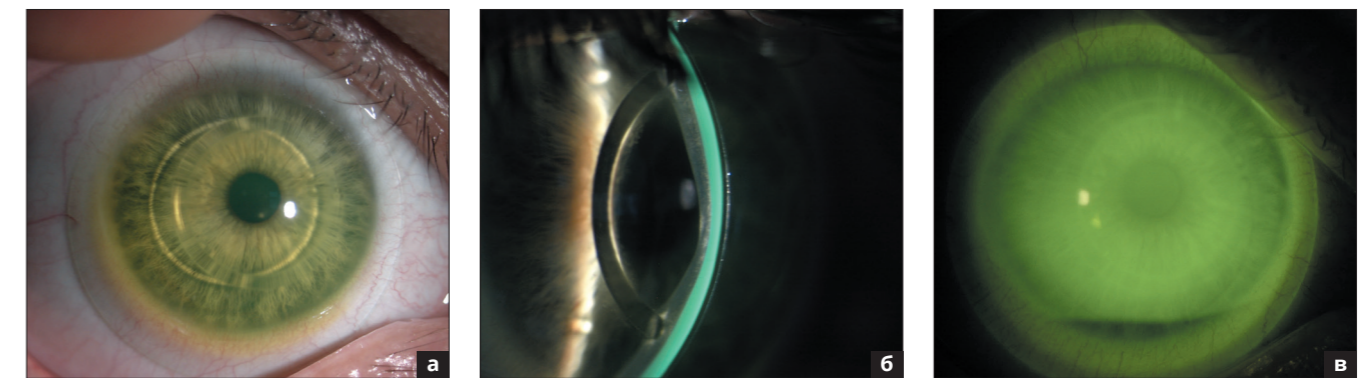


Рис. 1. Кератоконус с имплантацией сегментов. Биомикроскопическая картина посадки склеральной линзы: а – через 4 часа после подбора; б – роговичный клиренс; в – флюоресцеиновый паттерн

Fig. 1. Keratoconus with implantation of segments. Biomicroscopic picture of scleral lens fitting: а – 4 hours after fitting; б – corneal clearance; в – fluorescein pattern

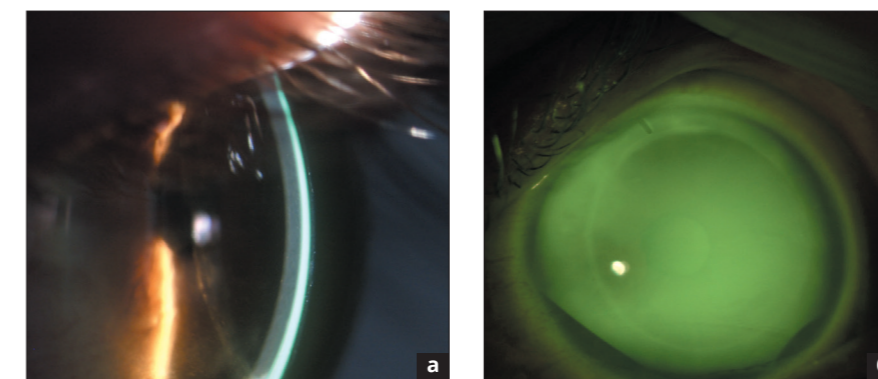


Рис. 2. Сквозная кератопластика. Биомикроскопическая картина посадки склеральной линзы: а – роговичный клиренс; б – флюоресцеиновый паттерн

Fig. 2. Penetrating keratoplasty. Biomicroscopic picture of scleral lens fitting: а – corneal clearance; б – fluorescein pattern

Таблица 1. Острота зрения с коррекцией ЖГСКЛ и без нее в исследуемых группах, M±SD
Table 1. Visual acuity (VA) with rigid gas-permeable scleral contact lens (RGPSCl) correction and without it in the studied groups, M±SD

Исследуемые группы The studied groups	Острота зрения без коррекции VA without correction	Значение СЭ, дптр SE, D	Роговичный астигматизм, дптр Corneal astigmatism, D	Острота зрения с очковой коррекцией VA in spectacle	Острота зрения в ЖГСКЛ VA in RGPSCl
Кератоконус Keratoconus	0,035±0,02	-11,25±1,06	-2,75±3,5	0,25±0,07	0,65±0,07
После кератопластики After Keratoplasty	0,048±0,024	1,92±1,18	-7,75±2,07	0,39±0,36	0,75±0,07*
После имплантации ИРС After implantation of the ICRS	0,1±0,08	-5,22±3,65	-4,18±1,9	0,36±0,23*	0,7±0,05*
После РЛО After RLS	0,34±0,22	0,48±2,00	-1,68±0,86	0,55±0,25*	0,68±0,25*
Смешанный астигматизм Mixed astigmatism	0,25±0,15	-1,29±1,7	-3,5±1,5	0,46±0,28*	0,55±0,2*

Примечание: * – p<0,05, разница статистически достоверна с исходными значениями.

Note: * – p<0,05, difference with initial values is statistically significant.

Мы не встречали ранее статей, сообщающих об aberromетрических исследованиях после подбора ЖГСКЛ Onefit Med. Нами обнаружено, что при коррекции кератоконуса ЖГСКЛ суммарное среднеквадратичное значение RMS, измеренное в 3-мм зоне, снизилось в 2,5 раза и в 5-мм зоне – в 4 раза (табл. 2).

При ношении ЖГСКЛ после кератопластики наблюдали статически достоверное уменьшение RMS в 3-мм зоне в 3,85 раза, в 5-мм – в 2,99 раза (табл. 3).

Как видно из табл. 4, у пациентов в ЖГСКЛ после имплантации ИРС RMS в 3-мм зоне уменьшилась в 1,5 раза.

Таблица 2. Аберрации при кератоконусе до подбора и с коррекцией ЖГСКЛ, M±SD

Table 2. Aberrations in case of keratoconus before fitting and after using RGPSCl for correction, M±SD

Вид аберрации Type of aberration	Зона исследования 3,0 мм The studied zone 3.0 mm		Зона исследования 5,0 мм The studied zone 5.0 mm	
	до коррекции before correction	с коррекцией ЖГСКЛ with RGPSCl correction	до коррекции before correction	с коррекцией ЖГСКЛ with RGPSCl correction
RMS	1,94±0,33	0,77±0,22	3,63±0,87	0,87±0,1
Z6 Трефойл / Z6 Trefoil	0,01±0,11	-0,02±0,1	0,11±0,39	-0,12±0,29
Z7 Кома / Z7 Coma	-0,14±0,07	0,08±0,11	-0,76±0,12	0,31±0,22
Z8 Кома / Z8 Coma	0,01±0,16	-0,07±0,07	0,21±0,82	-0,13±0,18
Z9 Трефойл / Z9 Trefoil	0,26±0,48	0,004±0,03	0,91±1,51	-0,08±0,05
Z12 Сферическая аберрация Z12 Spherical aberration	-0,02±0,03	-0,004±0,11	-0,11±0,28	0,11±0,23

Примечание: p<0,05, разница статистически достоверна с исходными значениями.

Note: p<0.05, difference is statistically significant with initial values.

Таблица 3. Аберрации после кератопластики до и с коррекцией ЖГСКЛ, M±SD

Table 3. Aberrations after keratoplasty before fitting and after using RGPSCl for correction, M±SD

Вид аберрации Type of aberration	Зона исследования 3,0 мм The studied zone 3.0 mm		Зона исследования 5,0 мм The studied zone 5.0 mm	
	до коррекции before correction	с коррекцией ЖГСКЛ with RGPSCl correction	до коррекции before correction	с коррекцией ЖГСКЛ with RGPSCl correction
RMS	1,54±0,59	0,4±0,13*	3,23±2,99	1,08±0,53*
Z6 Трефойл / Z6 Trefoil	-0,08±0,29	0,03±0,07	0,06±0,91	0,23±0,1
Z7 Кома / Z7 Coma	0,02±0,08	0,02±0,03	-0,02±1,28	0,04±0,22
Z8 Кома / Z8 Coma	0,03±0,08	0,0002±0,04	0,06±0,6	0,13±0,08
Z9 Трефойл / Z9 Trefoil	-0,002±0,28	0,02±0,05	0,17 ±1,09	-0,05±0,14
Z12 Сферическая аберрация Z12 Spherical aberration	0,02±0,03	-0,007±0,03	0,22±0,26	0,07±0,24

Примечание: * – p<0,05, разница статистически достоверна с исходными значениями.

Note: * – p<0.05, difference is statistically significant with initial values.

В ЖГСКЛ у пациентов после РЛО отмечается снижение RMS в 3-мм зоне в 2,5 раза, в 5-мм – в 2,8 раза (табл. 5).

При коррекции смешанного астигматизма ЖГСКЛ наблюдается увеличение RMS в 3-мм зоне в 1,6 раза, RMS в 5-мм зоне практически не меняется (табл. 6).

Waleed Ali Abou Samra, Amani E. Badawi et al. (2018) после установки асферической корнеосклеральной линзы Rose K2 XL показали значительное снижение как общих RMS, так и значений RMS АВП (уменьшение АВП на 72,5%, p<0,001) [8]. Исследование, проведенное E. Porcar et al. (2017), также продемонстрировало значительное снижение общих АВП

Таблица 4. Аберрации после имплантации ИРС до и с коррекцией ЖГСКЛ, M±SD

Table 4. Aberrations after ICRS implantation before fitting and after using RGPSCl for correction, M±SD

Вид аберрации Type of aberration	Зона исследования 3,0 мм The studied zone 3.0 mm		Зона исследования 5,0 мм The studied zone 5.0 mm	
	до коррекции before correction	с коррекцией ЖГСКЛ with RGPSCl correction	до коррекции before correction	с коррекцией ЖГСКЛ with RGPSCl correction
RMS	1,76±0,57	1,14±0,11	2,64±1,03	2,95±0,28
Z6 Трефойл / Z6 Trefoil	0,33±0,32	0,04±0,004	0,79±1,03	0,01±0,14
Z7 Кома / Z7 Coma	-0,1±0,13	0,11±0,0007	0,15±0,56	0,84±0,12
Z8 Кома / Z8 Coma	-0,09±0,14	-0,02±0,07	-0,26±0,44	-0,07±0,09
Z9 Трефойл / Z9 Trefoil	-0,08±0,16	-0,03±0,12	-0,04±0,62	0,09±0,53
Z12 Сферическая аберрация Z12 Spherical aberration	-0,12±0,09	-0,04±0,02	-0,95±0,7	-0,33±0,06

Примечание: p<0,05, разница статистически достоверна с исходными значениями.

Note: p<0.05, difference is statistically significant with initial values.

Таблица 5. Аберрации после РЛО до и с коррекцией ЖГСКЛ, M±SD

Table 5. Aberrations after RLS before fitting and after using RGPSCl for correction, M±SD

Вид аберрации Type of aberration	Зона исследования 3,0 мм The studied zone 3.0 mm		Зона исследования 5,0 мм The studied zone 5.0 mm	
	с коррекцией ЖГСКЛ with RGPSCl correction	до коррекции before correction	с коррекцией ЖГСКЛ with RGPSCl correction	до коррекции before correction
RMS	0,69±0,43	0,28±0,05	1,28±0,88	0,45±0,09
Z6 Трефойл / Z6 Trefoil	-0,01±0,004	-0,03±0,02	-0,001±0,003	-0,08±0,07
Z7 Кома / Z7 Coma	0,008±0,01	0,03±0,003	-0,05±0,18	0,08±0,04
Z8 Кома / Z8 Coma	-0,05±0,03	-0,02±0,01	-0,13±0,15	0,02±0,07
Z9 Трефойл / Z9 Trefoil	0,01±0,004	0,004±0,01	-0,02±0,04	0,01±0,04
Z12 Сферическая аберрация Z12 Spherical aberration	-0,05±0,03	-0,03±0,02	-0,25±0,32	-0,1±0,07

Примечание: p<0,05, разница статистически достоверна с исходными значениями.

Note: p<0.05, difference is statistically significant with initial values.

Таблица 6. Аберрации при смешанном астигматизме до и с коррекцией ЖГСКЛ, M±SD
Table 6. Aberrations in case of mixed astigmatism before fitting and after using RGPSCl for correction, M±SD

Вид аберрации Type of aberration	Зона исследования 3,0 мм The studied zone 3.0 mm		Зона исследования 5,0 мм The studied zone 5.0 mm	
	с коррекцией ЖГСКЛ with RGPSCl correction	до коррекции before correction	с коррекцией ЖГСКЛ with RGPSCl correction	до коррекции before correction
RMS	1,13±1,49	1,87±0,23	1,26±1,54	1,28±0,63
Z6 Трефойл / Z6 Trefoil	0,05±0,13	0,11±0,17	-0,04±0,37	0,22±0,33
Z7 Кома / Z7 Coma	0,11±0,17	0,22±0,02	0,33±0,67	0,72±0,15
Z8 Кома / Z8 Coma	-0,04±0,05	-0,04±0,02	-0,03±0,1	-0,07±0,08
Z9 Трефойл / Z9 Trefoil	0,002±0,1	-0,12±0,27	-0,16±0,48	-0,32±0,46
Z12 Сферическая аберрация Z12 Spherical aberration	-0,005±0,021	-0,01±0,06	0,001±0,12	0,04±0,28

Примечание: p<0,05, разница статистически достоверна с исходными значениями.
Note: p<0.05, difference is statistically significant with initial values.

(в среднем на 78%) при ношении корнеосклеральных линз сложной геометрии на глазах с нерегулярным астигматизмом после LASIK [9].

Коррекция зрения у пациентов с нерегулярным астигматизмом является сложной задачей для офтальмолога. В большинстве случаев очки с наилучшей коррекцией не увеличивают остроту зрения, оставляя контактные линзы единственным вариантом решения проблемы [10].

Заключение

Наши результаты продемонстрировали значительное улучшение остроты зрения у всех обследованных пациентов. Уникальная конструкция линз OKV-RGP Onefit Med (Канада) приводит к максимально возможному корригирующему эффекту из-за стабильной посадки, а пациенты отмечают комфорт при их использовании, так как исключается возможный контакт между задней поверхностью линзы и передней поверхностью роговицы. Кроме

того, сформированное подлинзовое пространство, заполняемое слезой, создает единую оптическую систему «роговица – слеза – склеральная контактная линза», которая корректирует оптическую неравномерность роговицы, уменьшает количество АВП и обеспечивает четкое, стабильное зрение у пациентов с иррегулярным астигматизмом при кератоконусе, смешанном астигматизме, после ранее перенесенной кератопластики или имплантации интрастромальных колец и сегментов, после рефракционных лазерных операций.

Концепция и дизайн исследования: Бодрова С.Г., Поздеева Н.А.

Сбор и обработка материала: Волкова Л.Н., Тихонова О.И.

Статистическая обработка данных: Ситка М.М.
Написание текста: Тихонова О.И.

Редактирование: Паштаев Н.П., Поздеева Н.А., Бодрова С.Г., Мягков А.В.

References

- Balashovich L.I. Optical aberrations of the eye: diagnosis and correction. *Okulist*. 2001;22(6):12-14. (In Russ.)
- Kornyushina T.A., Rozenblyum Yu.Z. *Vestnik optometrii*. 2002; 3:13-20.
- Yamaguchi T., Shimizu E., Yagi-Yaguchi Y., Tomida D., Satake Y., Shimazaki J. A novel entity of corneal diseases with irregular posterior corneal surfaces: concept and clinical relevance. *Cornea*. 2017; 36(Suppl 1):53-59. doi:10.1097/ICO.0000000000001388
- Balashovich L.I. Optical aberrations of the eye: diagnosis and correction. *Okulist*. 2001;22(6):12-14. (In Russ.)
- Kornyushina T.A., Rozenblyum Yu.Z. *Vestnik optometrii*. 2002;3:13-20. (In Russ.)
- Yamaguchi T., Shimizu E., Yagi-Yaguchi Y., Tomida D., Satake Y., Shimazaki J. A novel entity of corneal diseases with irregular posterior corneal surfaces: concept and clinical relevance. *Cornea*. 2017; 36(Suppl 1):53-59. doi:10.1097/ICO.0000000000001388

- Alipour F., Rahimi F., Hashemian M.N., Ajdarkosh Z., Roohipour R., Mohebi M. Mini-scleral contact lens for management of poor visual outcomes after intrastromal corneal ring segments implantation in keratoconus. *J Ophthalmic Vis Res*. 2016;11(3):252-257. doi: 10.4103/2008-322X.188400
- Rathi V.M., Mandathara P.S., Taneja M., Dumpati S., Sangwan V.S. Scleral lens for keratoconus: technology update. *Clin Ophthalmol*. 2015; 9:2013-2018. doi: 10.2147/OPHT.S52483
- Luis Eguileor B., Etxebarria Ecenarro J., Santamaria Carro A., Feijoo Lera R. Irregular corneas: improve visual function with scleral contact lenses. *Eye Contact Lens*. 2018; 44(3):159-163. doi: 10.1097/ICL.0000000000000340
- Папанян С.С., Федотова К., Грабовецкий В.Р., Андриенко Г.В., Новиков С.А. Опыт применения жестких газопроницаемых склеральных контактных линз у пациентов с низкими зрительными функциями. *Современная оптометрия*. 2017;105(5):10-16.
- AbouSamra W.A., Badawi A.E., Kishk H., Abd El Ghafar A., Elwan M.M., Abouelkheir H.Y. Fitting tips and visual rehabilitation of irregular cornea with a new design of corneo-scleral contact lens: objective and subjective evaluation. *J Ophthalmol*. 2018:3923170. doi: 10.1155/2018/3923170
- Porcar E., España E., Montalt J.C., Benlloch-Fornés J.I., Peris-Martínez C. Post-LASIK visual quality with a corneoscleral contact lens to treat irregular corneas. *Eye Contact Lens*. 2017;43(1):46-50. doi: 10.1097/ICL.0000000000000231
- Porcar E., Montalt J.C., España-Gregori E., Peris-Martínez C. Corneo-scleral contact lens in a piggyback system for keratoconus: a case report. *Contact Lens Anterior Eye*. 2017;40(3):190-194. doi: 10.1016/j.clae.2016.12.007
- Alipour F., Rahimi F., Hashemian M.N., Ajdarkosh Z., Roohipour R., Mohebi M. Mini-scleral contact lens for management of poor visual outcomes after intrastromal corneal ring segments implantation in keratoconus. *J Ophthalmic Vis Res*. 2016;11(3):252-257. doi: 10.4103/2008-322X.188400
- Rathi V.M., Mandathara P.S., Taneja M., Dumpati S., Sangwan V.S. Scleral lens for keratoconus: technology update. *Clin Ophthalmol*. 2015; 9:2013-2018. doi: 10.2147/OPHT.S52483
- Luis Eguileor B., Etxebarria Ecenarro J., Santamaria Carro A., Feijoo Lera R. Irregular corneas: improve visual function with scleral contact lenses. *Eye Contact Lens*. 2018; 44(3):159-163. doi: 10.1097/ICL.0000000000000340
- Папанян С.С., Федотова К., Грабовецкий В.Р., Андриенко Г.В., Новиков С.А. Experience in the use of rigid gas permeable scleral contact lenses in patients with low visual functions. *Sovremennaya optometriya*. 2017;105(5):10-16. (In Russ.)
- AbouSamra W.A., Badawi A.E., Kishk H., Abd El Ghafar A., Elwan M.M., Abouelkheir H.Y. Fitting tips and visual rehabilitation of irregular cornea with a new design of corneo-scleral contact lens: objective and subjective evaluation. *J Ophthalmol*. 2018:3923170. doi: 10.1155/2018/3923170
- Porcar E., España E., Montalt J.C., Benlloch-Fornés J.I., Peris-Martínez C. Post-LASIK visual quality with a corneoscleral contact lens to treat irregular corneas. *Eye Contact Lens*. 2017;43(1):46-50. doi: 10.1097/ICL.0000000000000231
- Porcar E., Montalt J.C., España-Gregori E., Peris-Martínez C. Corneo-scleral contact lens in a piggyback system for keratoconus: a case report. *Contact Lens Anterior Eye*. 2017;40(3):190-194. doi: 10.1016/j.clae.2016.12.007

Поступила / Received / 05.04.2019

Для контактов:

Тихонова Ольга Ивановна, e-mail: Olesha21@yandex.ru

ОФОРМИТЕ ПОДПИСКУ НА ЖУРНАЛ «ГЛАЗ» НА 2020 г.



- Через запрос на почту glaz@ramoo.ru
- По телефону +7 (495) 602-05-52, доб. 1505
- Через каталог Агентства «Роспечать» или на сайте press.rospru.ru (индекс журнала в каталоге: 71428)

Журнал «Глаз» зарегистрирован Комитетом РФ по печати. Свидетельство о регистрации 017278 от 04.03.1998 г.
 Журнал зарегистрирован ISSN International Centre: ISSN 2222-4408 (Russian ed. Print).
 Периодичность издания: 4 раза в год.

УДК 617.753.2-085

К вопросу об эффективности назначения атропина у детей и подростков с прогрессирующей миопией (обзор литературы)

Мягков А.В., доктор медицинских наук, профессор, директор¹;

Вержанская Т.Ю., кандидат медицинских наук, врач-офтальмолог, руководитель направления ортокератологии и контроля миопии²;

Шибалко Е.В., врач-офтальмолог¹.

¹НОЧУ ДПО «Академия медицинской оптики и оптометрии», Российская Федерация, 125438, Москва, ул. Михалковская, д. 63Б, стр. 4;

²Центр ортокератологии, контроля миопии и сложной коррекции зрения «ИМА Вижн», Российская Федерация, 119049, Москва, Ленинский проспект, дом 2а.

Конфликт интересов отсутствует.

Авторы не получали финансирования при проведении исследования и написании статьи.

Для цитирования: Мягков А.В., Вержанская Т.Ю., Шибалко Е.В. К вопросу об эффективности назначения атропина у детей и подростков с прогрессирующей миопией (обзор литературы). The EYE Глаз. 2019;2:40-50.

DOI: 10.33791/2222-4408-2019-2-40-50

Актуальность. Тема профилактики или контроля миопии с каждым годом становится все более актуальной. Фундаментально изменились подходы к патогенезу и методам контроля миопии, ломаются привычные стереотипы, гипотезы и многочисленные исследования ложатся в основу серьезных научных разработок. В свою очередь, реальность диктует необходимость интеграции обновленных данных доказательной медицины по контролю миопии в клиническую практику врачей-офтальмологов.

Основная причина, которая вызывает серьезную обеспокоенность профессионального сообщества, – это стремительная распространенность прогрессирующей близорукости среди детей и подростков во всем мире.

Миопия среди взрослого населения стран Европы и США выявляется в 20-50% случаев, тогда как в странах Азии эти показатели достигают 60-90%. В последние годы усилился интерес к использованию консервативных методов лечения для стабилизации

миопии, в том числе и использование фармакологических средств. В обзоре проведен анализ современных публикаций с 1964 г. по сегодняшний день, отражающих результаты исследований тормозящего влияния различных концентраций атропина на процесс прогрессирования близорукости у детей и подростков, с максимальным сроком наблюдения 5 лет.

Заключение. По данным многочисленных исследований, атропин в малых дозах (0,01%) на сегодняшний день является эффективным средством для замедления прогрессирования миопии, оказывающим влияние на стабилизацию рефракции. Кроме того, длительное лечебное использование именно данной концентрации атропина сопровождается минимально возможными отрицательными побочными эффектами.

Ключевые слова: миопия, атропин, торможение прогрессирующей миопии, аксиальная длина, дети и подростки.

Regarding effectiveness of atropine use in children and adolescents with progressive myopia (literature review)

Myagkov A.V., Med.Sc.D., Professor, Director¹;

Verzhanskaya T.Yu., Ph.D., ophthalmologist, Head of Orthokeratology and Control of Myopia Department²;

Shibalko E.V., M.D.¹

¹Academy of Medical Optics and Optometry, 63B, bld. 4, Mikhalkovskaya St., Moscow, 125438, Russian Federation;

²Centre of Orthokeratology, Myopia Control and Complex Vision Correction, “IMA Vision”, 2a, Leninsky prospect, Moscow, 119049, Russian Federation.

Conflicts of Interest and Source of Funding: none declared.

For citation: Myagkov A.V., Verzhanskaya T.Yu., Shibalko E.V. Regarding effectiveness of atropine use in children and adolescents with progressive myopia. The EYE GLAZ. 2019;2:40-50. DOI: 10.33791/2222-4408-2019-2-40-50

The issue of myopia prevention or myopia control is becoming more and more relevant every year. The approaches to myopia pathogenesis and myopia control

have changed fundamentally, stereotypes have been dispelled, hypotheses and numerous studies are becoming the basis of new scientific developments. However, the

reality dictates the necessity to integrate the updated evidence based medicine data regarding myopia control into the clinical ophthalmological practice.

The main reason that concerns the professional community is a growing prevalence of progressive myopia among children and adolescents around the world.

The incidence of myopia among the adult population of European countries and the United States is estimated at 20-50%, whereas in Asian countries it amounts to 60-90%. In recent years, there was an increased interest towards the use of conservative methods of treatment in order to stabilize myopia, including the use of pharmacological agents. The publications from 1964 up until

Эпидемиология школьной миопии

Оптическим субстратом миопической клинической рефракции является дефокус лучей света относительно сетчатки. При этом главный фокус оптической системы глаза располагается перед сетчаткой: реже – в силу особенностей физической рефракции глаза и чаще – из-за увеличения переднезадней оси (ПЗО). Существенное динамическое увеличение ПЗО является основной причиной прогрессирования миопии и повышает риск возникновения отслойки сетчатки и развития дегенеративных заболеваний последней [1].

Пик роста заболеваемости приходится на школьные годы. Миопия школьного возраста часто развивается в начальной школе или среднем школьном возрасте, за исключением ранней формы миопии высокой степени, которая прочно связана с наследственностью [2]. Аналогично распространенности во взрослом возрасте, распространенность миопии и ее заболеваемость у детей варьируют в разных регионах и странах: в Китае и Тайване ежегодная заболеваемость миопией у детей 7-12 лет составляет 8-18%; для сравнения гораздо более низкий годовой уровень заболеваемости – 2,2% – был зарегистрирован среди детей 12-летнего возраста в Австралии [3].

В 2018 г. О.В. Проскурина с соавт. [4] опубликовали результаты исследования, целью которого было оценить частоту распространения миопии у школьников 1, 5 и 11-х классов в некоторых регионах России путем скрининга рефракции в естественных условиях. В поперечном срезе исследовали рефракцию у 3 659 школьников 1, 5 и 11-х классов, обучающихся в «обычных» общеобразовательных школах, гимназиях, либо лицеях Санкт-Петербурга, Ижевска и Иваново. В работу также включены ранее опубликованные данные о распространенности миопии среди учащихся общеобразовательных школ Южного административного округа Москвы.

По результатам проведенного исследования, число близоруких учеников первого класса в среднем составило 2,4%, у учеников пятых классов близорукость встречалась уже в восемь раз чаще – в 19,7%, а к 11-му классу ее частота еще удвоилась и составила в среднем 38,6%. Значения распространенности

today were analyzed in the following review. They were focused on the results of studies that showed the effect of different concentrations of atropine on myopia progression in children and adolescents who had been observed during a maximum period of 5 years.

Conclusion. According to numerous studies, low-concentration atropine (0.01%) is an effective mean to slow the progression of myopia and stabilize refraction. In addition, long-term therapeutic use of this particular concentration of atropine is associated with the least frequent occurrence of negative side effects.

Keywords: myopia, atropine, deceleration of progressive myopia, axial length, children and adolescents.

близорукости различались в разных регионах, однако общая тенденция к их увеличению по мере перехода от младших классов к старшим была очевидной во всех регионах.

Механизм действия атропина и его эффективность в контроле прогрессирующей миопии

Растущая распространенность и относительно раннее начало прогрессирующей миопии требуют осуществления эффективных профилактических и терапевтических мер. Не так часто специалисты сталкиваются с возможностью работать с профилактикой возникновения миопии. Значительно чаще возникает необходимость вмешиваться в процесс прогрессирования.

Терапевтический контроль миопии подразумевает сдерживание процесса прогрессирования в годы наиболее активного роста глаза у детей и подростков. Основная задача активного вмешательства в процесс прогрессирования заключается в снижении степени близорукости по сравнению с ее естественным течением (без лечения). А цель контроля миопии – уменьшить число людей с патологической миопией и, как следствие, сократить риск возникновения опасных осложнений.

Единственным эффективным для замедления прогрессирующей миопии фармакологическим препаратом на сегодняшний день является неселективный антагонист м-холинорецепторов – атропин [5-6].

Несмотря на то что атропин является наиболее изученным антимускариновым средством, механизм его действия на прогрессирование миопии остается не до конца изученным и открытым.

Так, Pei-Chang Wu et al. [7] в обзоре о стратегии контроля миопии с помощью атропина выделяют несколько механизмов действия:

1) атропин регулирует мускариновые рецепторы сетчатки и склеры с влиянием на склеральный матрикс;

2) атропин подавляет рост миопии как у млекопитающих, так и у птиц, в глазах которых поперечнополосатая цилиарная мышца иннервируется с помощью никотиновых, а не мускариновых

рецепторов. Таким образом, возможно, что атропин может функционировать в низких дозах через рецепторы M1 / M4 в сетчатке, а не через систему аккомодации;

3) влияние атропина на фибробласты склеры и на немускариновые рецепторы также может способствовать подавлению осевого удлинения глаза.

С.Э. Аветисов с соавт. приводят данные, свидетельствующие о том, что одним из нейромедиаторов сетчатки, вовлеченных в сигнальный каскад, который контролирует рост глаза, является дофамин. В результате исследований McBrien et al. обнаружили, что количество дофамина было снижено в глазах цыплят и млекопитающих с депривационной миопией. H. Schwahn et al. выявили, что атропин, введенный интравитреально, увеличивал высвобождение дофамина из сетчатки у цыплят с депривационной миопией. Возможно, что определенное значение в механизме влияния атропина на прогрессирование миопии может иметь окись азота (NO) [1].

Проведена попытка исследовать действие 0,1% атропина на миопию с помощью мультисфокальной электроретинографии (мф-ЭРГ) на 19 здоровых взрослых добровольцах.

Результаты говорят о том, что одной из точек приложения атропина могут быть периферические отделы сетчатки, а точнее – их внутренние слои. Проведенное исследование выявило, что атропин

усиливает амплитуду IC (переменной составляющей / induced component) при миопии, но не влияет на амплитуду IC при гиперметропии или эметропии (рис. 1). В левой части рисунка представлены показатели центральной зоны сетчатки, в правой – периферической. В центральной зоне не отмечалась разница в амплитуде DC (ответы с фоторецепторов и биполярных клеток, постоянная составляющая) и IC (ответы ганглионарных и амакриновых клеток, переменная составляющая) до и после инстилляции атропина. На периферии после закапывания атропина увеличилась амплитуда тока DC в ответ на дефокус ($p < 0,012$). Для амплитуды IC атропин вызвал значительный рост только при миопии ($p = 0,004$). Опираясь на полученные данные, можно предполагать, что атропин специально нацелен на факторы миопизации глаза, а реакция на гиперметропическую и миопическую рефракцию, возможно, опосредована различными механизмами сетчатки и сосудистой оболочки.

Обнаруженная зависимость влияния атропина при миопии на амплитуду IC позволяет предположить, что комбинированная терапия атропином в сочетании с оптической коррекцией миопического дефокуса может обеспечить более надежный контроль близорукости, чем любая терапия. Данное предположение подтверждают результаты годового рандомизированного контролируемого исследования,

которые предполагают суммирующий эффект ортокератологии и атропина в замедлении осевого прогрессирования миопии у детей [7].

Несмотря на большое количество слепых зон в механизмах действия атропина на прогрессирующую миопию, интерес к клиническому применению атропина неизменно растет.

Применение атропина при близорукости с целью уменьшения ее прогрессирования

В XIX веке Уэллсом предложил назначать атропин с целью уменьшения прогрессирования близорукости [8]. Но вскоре от использования атропина были вынуждены отказаться из-за сопутствующих осложнений: паралича аккомодации и светобоязни.

Тем не менее терапевтический эффект атропина оставался привлекательным в плане профилактики и лечения миопии. В табл. 1 представлены данные основных исследований о влиянии различных концентраций атропина на процесс торможения прогрессирующей близорукости. Видно, что результаты работ, проведенных с 1964 г. по сегодняшний день, неоднородны, тормозящий эффект атропина выражен по-разному.

В 1964 г. R. Bedrossian и S. Gostin применили 1% раствор атропина в один глаз в течение 1 года и плацебо – в другой [9]. Через 1 год на глазах, в которые капали атропин, отмечали среднее снижение близорукости на 0,21 дптр, в то время как в парных глазах наблюдали прогрессирование близорукости в среднем на 0,82 дптр.

В 1979 г. R. Bedrossian в нерандомизированном исследовании оценил эффект мази атропина 1%, закладываемой однократно на ночь в один глаз годовалому ребенку, с парным глазом в качестве контроля. На контрольном глазу определили существенный рост близорукости. После 1 года лечение было продолжено на парном глазу [10]. Однако парный глаз не может быть подходящим для контроля, так как нельзя исключить системное воздействие атропина.

В период с 1973 по 1989 гг. были проведены серии исследований со сходными результатами [10-21]. Прогрессирование миопии в группах с атропином варьировало от -0,58 (уменьшение исходной близорукости) до 0,22 дптр/год, в то время как в контрольных группах наблюдали рост миопии от 0,28 до 0,91 дптр/год. К сожалению, эти исследования были ретроспективными и из-за значительных методологических недочетов не позволили сделать обоснованное заключение.

В 1999 г. Y. Shih et al. [21] исследовали влияние более низких доз атропина на прогрессирование близорукости у 186 детей в возрасте от 6 до 13 лет. В течение 2 лет ежедневно на ночь закапывали по 1 капле 0,5%, 0,25%, 0,1% атропин или 0,5% тропикамид. Средние величины прогрессирования близорукости составили: $0,04 \pm 0,63$ дптр/год в группе атропина 0,5%; $0,45 \pm 0,55$ дптр/год в группе атропина 0,25% и $0,47 \pm 0,91$ дптр/год в группе атропина 0,1%.

При этом назначение атропина дало более выраженный тормозящий эффект, чем в контрольной группе, – $1,06 \pm 0,61$ дптр/год ($p < 0,01$). Среди получавших атропин 0,5%, 0,25% и 0,1% не имели прогрессирования близорукости 61, 49 и 42% детей соответственно.

Несмотря на эффективность методики, близорукость прогрессировала более чем на 1,0 дптр/год у 4% детей в группе атропина 0,5%, у 17% – в группе атропина 0,25% и 33% – в группе атропина 0,1%. В контрольной группе у 8% детей прогрессирование отсутствовало и 44% имели быстро прогрессирующую близорукость. По мнению авторов, все три концентрации атропина оказывают значительное влияние на контроль близорукости, но наиболее эффективным является использование 0,5% раствора атропина.

Несмотря на то что 1% атропин эффективно замедляет прогрессирование миопии, его назначение сопровождается рядом негативных эффектов, таких как светобоязнь, нечеткость зрения вблизи.

В связи с поиском методов лечения, которые позволили бы избежать негативных последствий лечения близорукости атропином, M. Chiang et al. [22] предположили, что препараты из группы антагонистов мускариновых рецепторов в сочетании с ношением бифокальных очков могут затормозить прогрессирование близорукости у детей. Они выполнили исследования в США у 706 детей с миопией (296 мальчиков и 410 девочек в возрасте 6-16 лет). После полной циклоплегии всем детям назначали очки с фотохромными линзами и полной коррекцией, для чтения добавляли +2,25 дптр на каждый глаз. Закапывали 1% раствор атропина 1 раз в неделю. Ежегодно проводили контрольный осмотр. Было выявлено, что 496 (70%) детей из 706 под контролем родителей строго следовали врачебным назначениям; 210 (30%) пациентов выполняли их не в полном объеме. Средняя длительность лечения составила 3,62 года (диапазон 21 день–10,1 года). У детей, которые четко выполняли требования врача (закапывание атропина и ношение бифокальных очков), средняя величина прогрессирования миопии была значительно меньше ($0,08$ дптр в год, $p < 0,001$), чем у пациентов, которые частично выполняли назначения ($0,23$ дптр в год). Средняя степень прогрессирования близорукости во всех группах была значительно меньше ($p < 0,05$), чем ежегодная степень прогрессирования у близоруких детей, не получавших подобной терапии. Никаких серьезных побочных эффектов, связанных с применением атропина, авторы не наблюдали.

В проспективном рандомизированном плацебо-контролируемом двойном слепом исследовании, известном как «Atropine for the Treatment of Childhood Myopia» (ATOM), W. Chua et al. в 2006 г. [23] обследовали 400 азиатских детей в возрасте от 6 до 12 лет с рефракцией по сферическому эквиваленту от -1,00 до -6,00 дптр и астигматизмом -1,50 дптр или меньше. Средний срок наблюдения составил 2 года, в течение которых оценивали эффективность

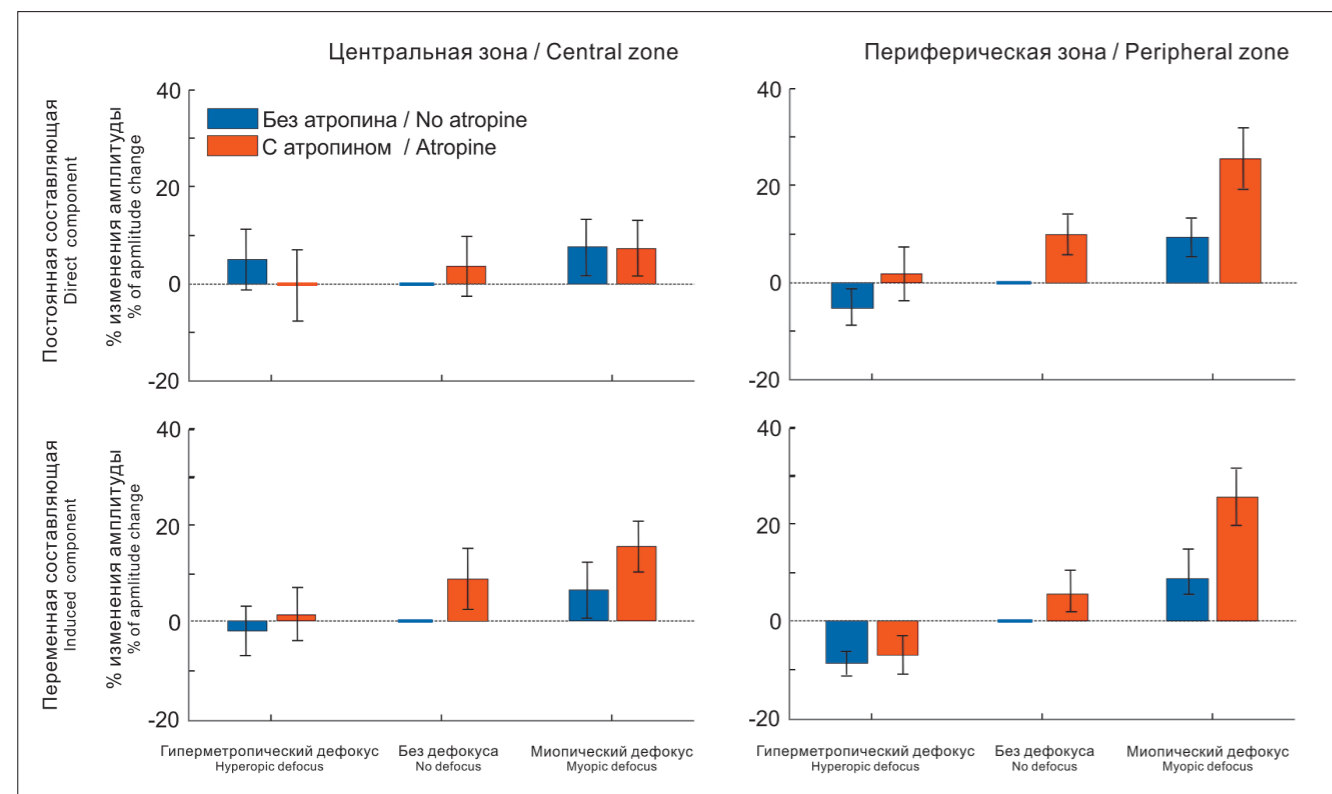


Рис. 1. Изменение амплитуды сигнала мф-ЭРГ при миопии, эметропии и гиперметропии у 19 пациентов: синий столбец – до атропина; оранжевый – через 24 часа после закапывания 0,1% атропина (объяснения в тексте)

Fig. 1. Changes in the amplitude of mf-ERG (multifocal electroretinogram) signal in cases of myopia, emmetropia and hyperopia in 19 patients. Blue column: before atropine. Orange column: 24 hours after instillation of 0.1% atropine (look for explanations in the text)

Таблица 1. Результаты применения атропина для лечения прогрессирующей близорукости по данным исследований**Table 1. The results of atropine use as the treatment of progressive myopia according to the research data**

Источник литературы Literature Source	Концентрация атропина, % Atropine concentration, %	Средняя величина прогрессирования миопии (дптр/год) / Average gradient of progression (D/year)		Срок наблюдения, годы Observation period, years
		атропин atropine	плацебо / placebo	
R. Bedrossian, S. Gostin, 1964	1,0	0,21	0,82	1
H. Gimbel, T. Kelly et al., J. Dyer, W. Sampson, R. Bedrossian, E. Gruber, R. Brodstein, R. Brenner, M. Yen, 1973—1989	1,0	0,22–(-)0,58	0,28–0,91	1
Y. Shih, C. Chen, A. Chou, T. Ho, L. Lin, P. Hung, 1999	0,5	0,04	контроль, 0,5% тропикамид, 1,06 control, 0,5% tropicamide, 1,06	
	0,25	0,45		
	0,1	0,47		
R. Kennedy, J. Dyer, M. Kennedy, S. Parulkar, L. Kurland, D. Herman et al., 2000	1,0	0,05	0,36	3,5
M. Chiang, A. Kouzis, R. Pointer, M. Repka, 2001	1,0 1 раз в неделю + бифокальные очки 1 time per week + bifocal spectacles	0,08	0,23	3,62
Y. Shih, C. Hsiao, C. Chen, C. Chang, P. Hung, L. Lin, 2001	0,5 + мультифокальные очки multifocal spectacles	0,42	1,19 + мультифокальные очки / multifocal spectacles 1,40 + монофокальные очки single vision spectacles	1,5
W. Chua, V. Balakrishnan, Y. Chan, L. Tong, Y. Ling, B. Quah et al. (ATOM), 2006	1,0	0,28	1,20	2
J. Lee, P. Fang, I. Yang, C. Chen, P. Lin, S. Lin et al., 2006	0,05	0,28	0,75	4
P. Lu, J. Chen, 2010	0,1 для лета for summer	0,28	1,23	1
	0,25 для весны и осени for spring and autumn 0,5 для зимы / for winter			
P. Fang, M. Chung, H. Yu., P. Wu, 2010	0,025	0,14	0,58	1
A. Chia, W. Chua, Y. Cheung, W. Wong, A. Lingham, A. Fong et al., (ATOM2), 2011, 2012	0,5	0,30	-	2
	0,1	0,38		
	0,01	0,49		
	0,01	раньше 0,5% / 0,5% earlier	1,98 за 5-летний срок наблюдения / 1,98 over a 5-year observation period	5
A. Chia, Q. Lu, D. Tan, (продолжение серии ATOM / continue ATOM), 2015, 2016		раньше 0,1% / 0,1% earlier	1,83 за 5-летний срок наблюдения / 1,83 over a 5-year observation period	
		раньше 0,01% / 0,01% earlier	1,38 за 5-летний срок наблюдения / 1,38 over a 5-year observation period	
J. Polling, R. Kok, J. Tideman, B. Meskat, C. Klaver, 2016	0,5	0,1	1,0	1

1% раствора атропина, для лечения путем рандомизации был выбран только 1 глаз каждого ребенка. Завершили 2-летнее исследование 346 (86,5%) детей. В результате за 2 года прогрессирование близорукости и удлинение аксиальной длины глаза в группе плацебо и контрольной группе составили $-1,20 \pm 0,69$ дптр и $0,38 \pm 0,38$ мм соответственно. В группе 1% атропина прогрессирование близорукости составило только $-0,28 \pm 0,92$ дптр, в то время как аксиальная длина осталась практически неизменной по сравнению с исходной величиной ($0,02 \pm 0,35$ мм). Различия в прогрессировании миопии и осевого удлинения между 2 группами были $-0,92$ дптр (95% доверительный интервал $-1,10$ – $(-0,77)$ дптр; $p < 0,001$) и $0,40$ мм (95% доверительный интервал $0,35$ – $0,45$ мм; $p < 0,001$) соответственно. Данных о серьезных побочных эффектах, связанных с применением атропина, представлено не было. Авторы считают, что 1% раствор атропина эффективен для терапевтического контроля близорукости слабой и средней степеней у азиатских детей.

В продолжение предыдущей работы по изучению использования атропина для лечения близорукости (ATOM), где назначение 1% раствора атропина замедляло развитие близорукости, но при этом отмечали побочные эффекты, обусловленные мидриазом, A. Chia et al. в 2012 г. [24] сравнили эффективность и побочные эффекты трех более низких доз атропина – 0,5%, 0,1% и 0,01%. Были обследованы 400 детей в возрасте 6–12 лет с миопией слабой степени $-2,0$ дптр и астигматизмом $-1,50$ дптр или меньше. Разделение детей на группы проводили случайным образом в соотношении 2:2:1. На протяжении 2 лет в оба глаза закапывали 1 раз каждую ночь 0,5%, 0,1% и 0,01% раствор атропина соответственно. К концу исследования средняя скорость прогрессирования составила $-0,30 \pm 0,60$; $-0,38 \pm 0,60$ и $-0,49 \pm 0,63$ дптр/год в группах атропина 0,5%, 0,1%, 0,01% соответственно ($p = 0,02$ между концентрациями 0,01% и 0,5%, между другими концентрациями $p > 0,05$). Для сравнения: прогрессирование близорукости в ATOM составило $-1,20 \pm 0,69$ дптр в группе плацебо и $-0,28 \pm 0,92$ дптр в группе 1% атропина. Среднее увеличение осевой длины было $0,27 \pm 0,25$; $0,28 \pm 0,28$ и $0,41 \pm 0,32$ мм в группах 0,5%, 0,1% и 0,01% атропина соответственно ($p < 0,01$ между концентрациями 0,01% и 0,1% и между 0,01% и 0,5%). Тем не менее различия в прогрессировании близорукости ($0,19$ дптр) и изменении осевой длины ($0,14$ мм) между группами были небольшими и клинически незначительными. При назначении атропина 0,01% мидриаз был минимальным и не страдала острота зрения вблизи. Аллергические конъюнктивит и дерматит отметили в 16 случаях в группах 0,1% и 0,5% атропина и не отметили в группе 0,01%. Таким образом, применение 0,01% раствора атропина дает минимальные побочные эффекты по сравнению с атропином более высоких концентраций (от 0,1% до 0,5%) и сохраняет сопоставимую эффективность в контроле прогрессирования миопии.

В продолжение исследований ATOM и ATOM1 A. Chia et al. (2015, 2016,) [26] опубликовали результаты рандомизированного двойного слепого клинического исследования ATOM2, в котором сравнивали эффективность и безопасность разных концентраций атропина для контроля прогрессирования миопии в течение 5 лет. Среднее изменение осевой длины глаза через два года составило $0,27 \pm 0,25$, $0,28 \pm 0,28$ и $0,41 \pm 0,32$ мм в группе 0,5%, 0,1%, и 0,01% атропина соответственно ($p < 0,001$ при сравнении 0,01% с 0,1% и 0,5% растворами). Однако через 1 год ситуация поменялась. В группе 0,01% атропина отмечен наименьший рост осевой длины глаза ($0,19 \pm 0,13$ мм) по сравнению с группами 0,5% и 0,1% атропина ($0,35 \pm 0,20$ и $0,33 \pm 0,18$ мм соответственно, $p < 0,001$). Более медленный прирост осевой длины сохранялся в группе 0,01% атропина и в течение 3 фазы исследования: $0,19 \pm 0,18$ мм; в группе 0,1% атропина $-0,24 \pm 0,21$ мм ($p = 0,042$); в группе 0,5% атропина $-0,26 \pm 0,23$ мм ($p = 0,013$). Через 5 лет после начала исследования статистически значимой разницы прироста осевой длины в трех группах не было ($0,75 \pm 0,48$, $0,85 \pm 0,83$, $0,87 \pm 0,49$ мм; $p = 0,185$).

Главные итоги исследований представлены на рис. 2, куда включены также результаты предыдущих исследований по применению 1% раствора атропина.

Как видно на рис. 2, более высокая доза атропина изначально приводит к более значительному замедлению роста миопии: $1 > 0,5 > 0,1 > 0,05 > 0,01\%$. Однако к концу 2-летнего периода применения разница была не столь существенной: $-0,30$ дптр (0,5%), $-0,38$ дптр (0,1%), $-0,49$ дптр (0,01%).

После 12-месячного прерывания лечения прогрессирование близорукости увеличилось во всех группах, причем наблюдался дозозависимый эффект усиления миопии. Так в группе с 1% атропином близорукость практически достигла уровня группы плацебо.

Третья фаза испытаний показала значительное преимущество 0,01% раствора атропина перед растворами других концентраций. За 5 лет в группе, использовавшей 0,01% раствор атропина, прогрессирование миопии было минимальным и сопоставимым с 2,5 годами в группе плацебо. Низкая концентрация атропина также привела к минимальному расширению зрачка (на 0,8 мм), минимальной потере аккомодации (на 2–3 дптр) и минимальному нарушению зрительных функций вблизи по сравнению с действием более высоких доз. Но следует отметить, что атропин не всегда воздействует на близорукость: у 9% детей из группы 0,01% атропина она увеличилась более чем на 1,5 дптр за первые 2 года лечения.

На фоне столь вдохновляющих результатов эффективности и безопасности применения 0,01% атропина письмо редактору журнала «Jama Ophthalmology» «Low-Dose Atropine for Myopia Control: Considering All the Data» от M.A. Bullimore и D.A. Berntsen, опубликованное в 2018 году, привлекло к себе повышенный интерес специалистов по контролю

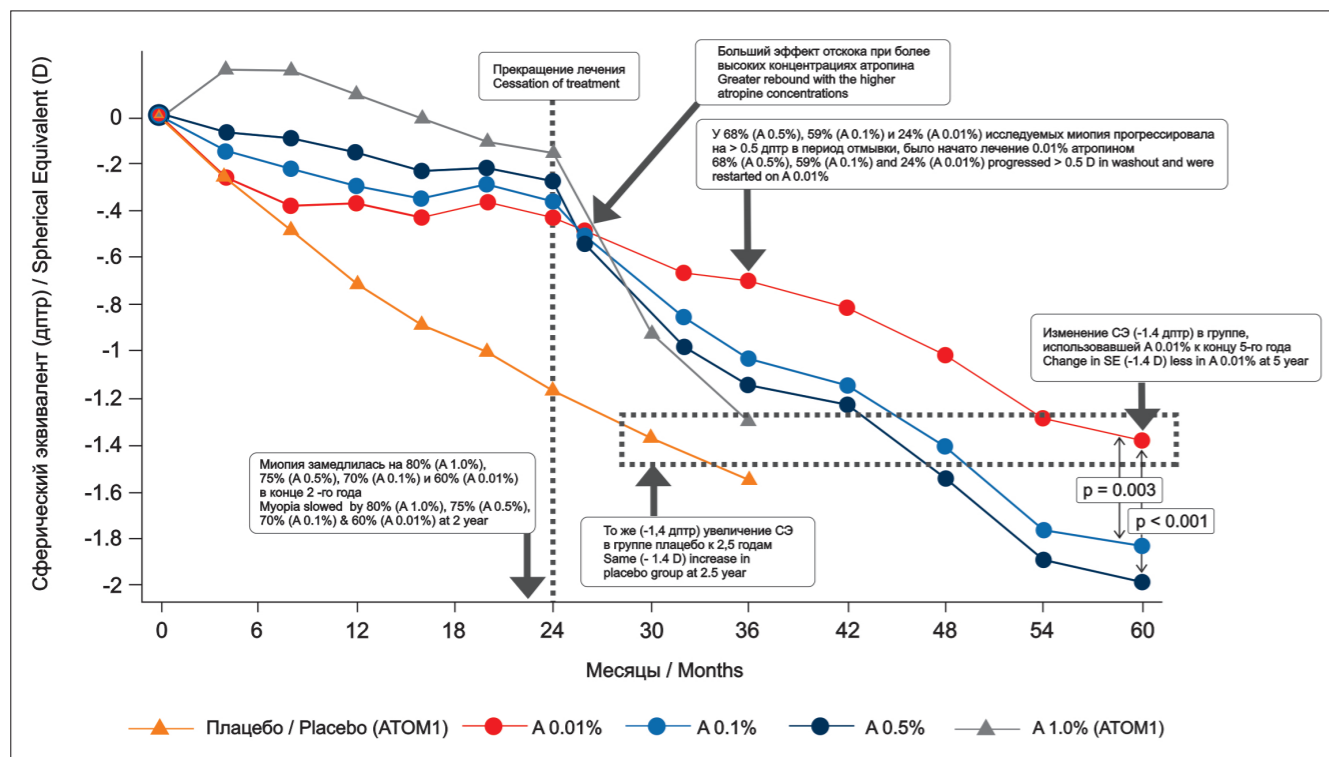


Рис. 2. Результаты исследований ATOM1 и ATOM2: изменения в сферическом эквиваленте (СЭ) в трех стадиях, по данным [30] (А – атропин)

Fig. 2. The results of ATOM1 and ATOM2 studies: spherical equivalent (SE) changes in three stages, according to the data [30] (A – atropine)

миопии [26]. Авторы обращения выражают свое несогласие с интерпретацией результатов метаанализа Gong et al. [27] По мнению A. Bullimore et al., данный анализ и его заключения не принимают во внимание все доступные данные о низких дозах атропина, а это обстоятельство может исказить важные факты.

Gong et al. определяют низкую дозу атропина как 0,01%. В публикации цитируются 2 исследования применения 0,01% атропина: ретроспективное случай-контроль исследование и рандомизированное проспективное исследование, однако данные представляются только из первого [28-29]. Исследователи отмечают, что они не оценивали изменения осевой длины во всех подгруппах с применением различных доз атропина, обосновывая этот факт тем, что эти данные были доступны только для групп, в которых применяли высокие дозы атропина. Такое впечатление, что данные 2-летнего двойного слепого рандомизированного исследования 355 детей с применением 0,01%, 0,1% и 0,5% атропина и его воздействия на изменение аксиальной длины вовсе не принимали во внимание. Авторы обсуждаемого метаанализа используют данные исследования 346 детей, в котором сравнивали 1% атропин и плацебо, проведенного значительно раньше [30]. Данные обоих исследований были опубликованы параллельно [31].

Два указанных исследования включают более 700 детей и указывают на то, что эффективность

влияния на изменение рефракции (сферозквивалент) атропина в дозах 1%, 0,5%, 0,1% и 0,01% составила 77, 75, 68 и 59% соответственно.

Другими словами, авторы пытаются донести идею о том, что эффективность мало зависит от концентрации. А вот данные по изменению аксиальной длины совсем иные. Так, 1% атропин продемонстрировал 105% эффективность, 0,5% – уже 29%, и 0,1% – 25%. Более того, 0,01% концентрация атропина не действовала на замедление роста аксиальной длины – минус 8% против 59% эффективности с точки зрения влияния на изменение рефракции.

В качестве резюме авторы письма прямо указывают на необходимость учитывать изменения аксиальной длины в исследованиях по контролю миопии.

Еще больше внимания привлекает ответ Q. Gong, M. Janowski, L. Liu [27].

В качестве контраргумента на точку зрения A. Bullimore авторы публикации указывают на следующий факт: анализ «атропинового отскока» аксиальной длины в период вымывания в течении 36 месяцев не выявил клинически значимой разницы в исследуемых группах с различными концентрациями атропина. Кроме того, в ответе говорится, что предопределяющим фактором близорукости в настоящее время является рефракционная ошибка, а не аксиальная длина.

Неожиданно обнаруженное различие между данными динамики в рефракционной ошибке и аксиальной длины авторы с осторожностью предлагают

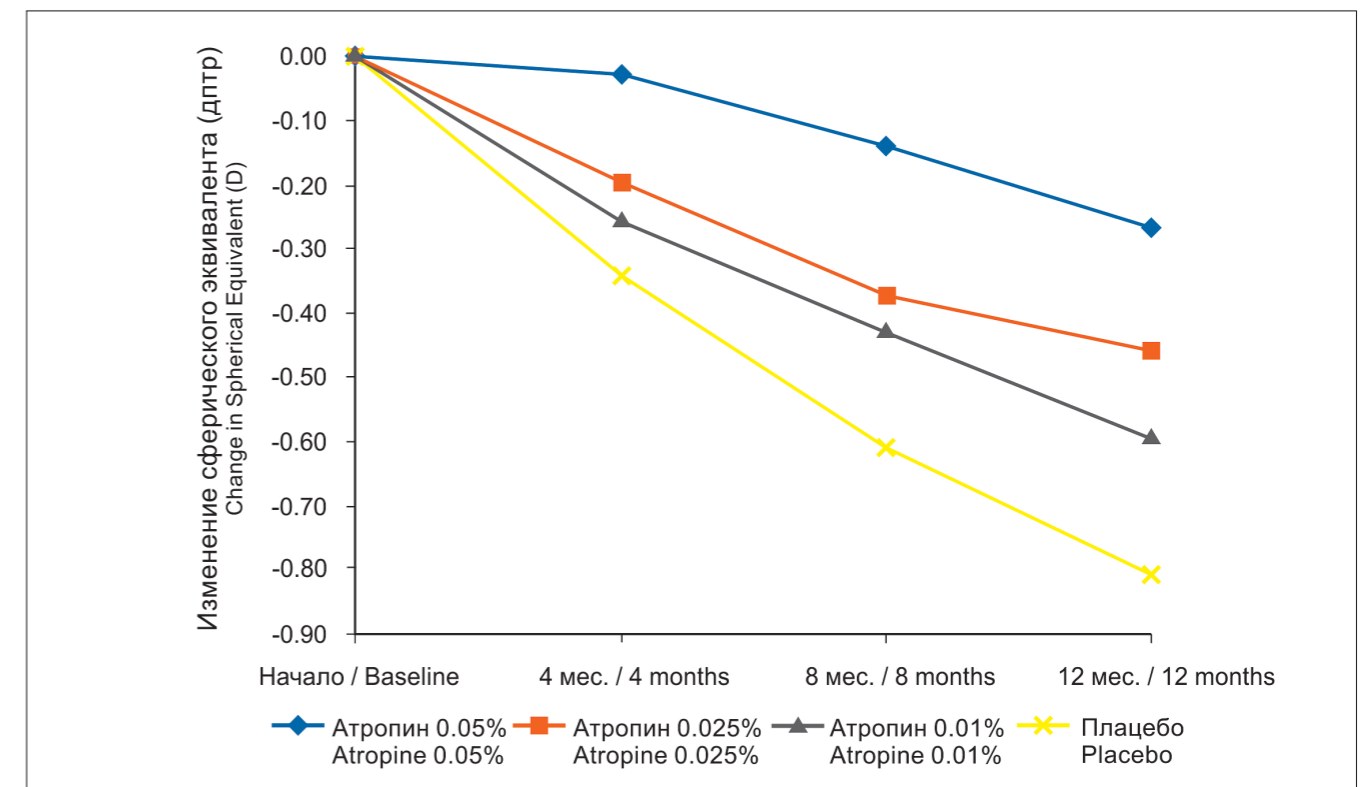


Рис. 3. Изменение сферического эквивалента в группах в процессе исследования (LAMP)

Fig. 3. Spherical Equivalent changes in the groups during research (LAMP)

трактовать как результат воздействия атропина на форму и оптическую силу роговицы [32], несмотря на ожидаемую стабильность роговичных параметров в школьном возрасте.

Ответчики напоминают, что в настоящее время один из предполагаемых механизмов действия атропина – воздействие на выброс нейротрансмиттера дофамина из клеточных структур [33]. Более того, авторы выдвигают смелую гипотезу о том, что 0,01% атропин прежде всего воздействует на роговицу, ссылаясь на исследования, подтверждающие наличие в роговицах кроликов и крупного рогатого скота дофаминэргических рецепторов [34, 35].

Косвенным подтверждением предположения о низкой эффективности 0,01% атропина с точки зрения воздействия на аксиальную длину являются данные первой фазы Low-Concentration Atropine for Myopia Progression (LAMP Study) исследования эффективности атропина в низких концентрациях при прогрессировании близорукости. С.У. Jason et al., разрабатывая дизайн рандомизированного, плацебо контролируемого, двойного слепого исследования с низкой концентрацией атропина для прогрессирования миопии [36], обозначили три ключевых вопроса:

1. Предотвращает ли атропин с низкой концентрацией прогрессирование миопии по сравнению с группой, принимавшей плацебо?
2. Изменяется ли эффект в зависимости от концентрации?
3. Какая оптимальная концентрация обеспечивает наилучшую эффективность и безопасность?

Запланировано четыре фазы исследования, опубликованы результаты первой фазы.

Были проведены исследования 0,05%, 0,025% и 0,01% по сравнению с плацебо в течение 1 года [37]. Всего в исследовании приняли участие 438 детей в возрасте от 4 до 12 лет с близорукостью не менее -1,0 дптр и астигматизмом -2,5 дптр или менее.

Выявлено, что прогрессирование близорукости зависело от концентрации атропина во всех группах (рис. 3 и 4). К концу исследования изменение сферического эквивалента составило $-0,27 \pm 0,61$, $-0,46 \pm 0,45$, $-0,59 \pm 0,61$ и $-0,81 \pm 0,53$ дптр в группах с 0,05%, 0,025%, 0,01% атропином и плацебо соответственно, при этом статистически значимых различий между группами не было выявлено ($p < 0,001$). Изменение осевой длины глаза максимально продемонстрировала группа плацебо ($0,41 \pm 0,22$ мм).

В группах, где был назначен атропин, прирост зависел от концентрации: 0,05% ($0,20 \pm 0,25$ мм), 0,025% ($0,29 \pm 0,20$ мм) и 0,01% ($0,36 \pm 0,29$ мм) ($p < 0,001$), причем разница изменения осевой длины между группами 0,01% атропина и плацебо не была статистически значимой ($p = 0,18$).

Авторы отмечают, что зрение и качество жизни детей, получавших атропин 0,05%, 0,025% и 0,01%, были такими же, как у детей, получавших плацебо.

Таким образом, LAMP исследования предоставили новые доказательства, подтверждающие, что 0,05%, 0,025% и 0,01% атропин снижает прогрессирование миопии в зависимости от концентрации. Все концентрации атропина хорошо переносились

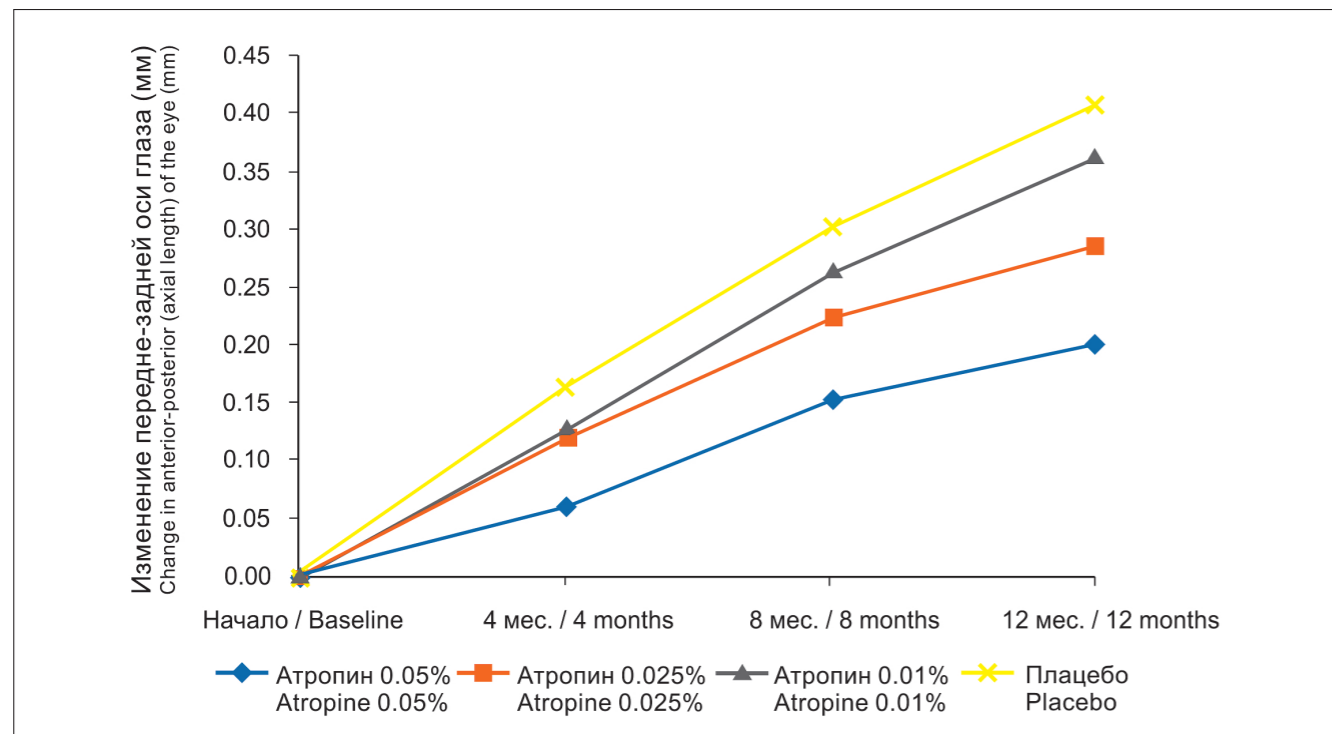


Рис. 4. Изменение переднезадней оси глаза в группах (LAMP)

Fig. 4. Axial length changes in the groups (LAMP)

без явного неблагоприятного воздействия на качество жизни. Из трех использованных концентраций 0,05% атропин был наиболее эффективным в контроле прогрессирования по сферэквиваленту и осевому удлинению в течение 1 года.

Это первое плацебо контролируемое исследование с низкими дозами атропина, которое позволило выявить дозозависимый эффект. Далее исследование будет продолжаться с дозами 0,05%, 0,025%, 0,01% атропина для оценки эффективности и безопасности этих концентраций.

Заключение

По данным многочисленных исследований, атропин в малых дозах (0,01%) на сегодняшний день является эффективным средством для замедления прогрессирования миопии, оказывая влияние на стабилизацию рефракции. Кроме того, длительное

лечебное использование именно данной концентрации атропина сопровождается минимально возможными отрицательными побочными эффектами. Однако существуют объективные обстоятельства, требующие продолжения исследований, касающихся использования атропина с целью выработки единого и четкого алгоритма его длительного лечебного применения для контроля прогрессирования миопии. Авторы считают, что несмотря на колоссальное количество исследований по эффективности атропина в профилактике прогрессирующей близорукости, научное и профессиональное сообщество находится в самом начале длинного и увлекательного пути.

Концепция и дизайн исследования: Мягков А.В., Вержанская Т.Ю., Шибалко Е.В.

Сбор и обработка материала, написание текста: Вержанская Т.Ю., Шибалко Е.В.

Редактирование: Мягков А.В.

References

1. Avetisov S.E., Fisenko V.P., Zhuravlev A.S., Avetisov K.S. Применение атропина для контроля прогрессирования миопии. Вестник офтальмологии. 2018;134(4): 84-90. <https://doi.org/10.17116/oftalma2018;13404184>
2. Morgan I., Rose K. How genetic is school myopia? Prog. Retin. Eye Res. 2005;24:1-38.
3. Wu P.-C., Chuang M.-N., Choi J., Chen H., Wu G., Ohno-Matsui K., Jonas J.B., Gemmy C., Cheung M. Update in myopia and treatment strategy of atropine use in myopia control. Eye (Lond). 2018. Jun 11. doi: 10.1038/s41433-018-0139-7

1. Avetisov S.E., Fisenko V.P., Zhuravlev A.S., Avetisov K.S. Atropine use for the prevention of myopia progression. Vestn Oftalmol. 2018;134(4):84-90. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/oftalma2018;13404184>
2. Morgan I., Rose K. How genetic is school myopia? Prog. Retin. Eye Res. 2005;24:1-38.
3. Wu P.-C., Chuang M.-N., Choi J., Chen H., Wu G., Ohno-Matsui K., Jonas J.B., Gemmy C., Cheung M. Update in myopia and treatment strategy of atropine use in myopia control. Eye (Lond). 2018. Jun 11. doi: 10.1038/s41433-018-0139-7.

4. Проскурина О.В., Маркова Е.Ю., Бржеский В.В., Ефимова Е.Л., Ефимова М.Н., Хватова Н.В., Слышалова Н.Н., Егорова А.В. Распространенность миопии у школьников некоторых регионов России. Офтальмология. 2018;15(3):348-353. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2018-3-348-353>
5. Walline J.J., Lindsley K., Vedula S.S. et al. Interventions to slow progression of myopia in children. Cochrane Database Syst. Rev 2011:CD004916.
6. Huang J., Wen D., Wang Q. et al. Efficacy comparison of 16 interventions for myopia control in children: a network metaanalysis. Ophthalmology. 2016;123:697-708.
7. Khanal S., Turnbull P.R.K., Lee N., Phillips J.R. The effect of atropine on human global flash mfERG responses to retinal defocus. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2019;60:218-225. <https://doi.org/10.1167/iovs.18-24600>
8. Kennedy R.H., Dyer J.A., Kennedy M.A., Parulkar S., Kurland L.T., Herman D.C. et al. Reducing the progression of myopia with atropine: a long term cohort study of Olmsted County students. Binocul Vis Strabismus Q. 2000;15(3 Suppl):281-304.
9. Bedrossian R.H. Review of the development and treatment of myopia - Cooper Eye Care. Ann Ophthalmol. 1989;21(5):180-182,187.
10. Bedrossian R.H. The effect of atropine on myopia. Ophthalmology. 1979;86(5):713-719.
11. Bedrossian R.H. The effect of atropine on myopia. Ann Ophthalmol. 1971;3(8):891-897.
12. Gimbel H.V. The control of myopia with atropine. Can J Ophthalmol. 1973;8(4):527-532.
13. Kelly T.S., Chatfield C., Tustin G. Clinical assessment of the arrest of myopia. Br J Ophthalmol. 1975;59(10): 529-538.
14. Dyer J.A. Role of cyclopegics in progressive myopia. Ophthalmology. 1979;86(5):692-694.
15. Sampson W.G. Role of cycloplegia in the management of functional myopia. Ophthalmology. 1979;86(5): 695-697.
16. Bedrossian R.H. The treatment of myopia with atropine and bifocals: a long-term prospective study. Ophthalmology. 1985;92(5):716.
17. Gruber E. Treatment of myopia with atropine and bifocals. Ophthalmology. 1985;92(7):985.
18. Brodstein R.S., Brodstein D.E., Olson R.J., Hunt S.C., Williams R.R. The treatment of myopia with atropine and bifocals. A long-term prospective study. Ophthalmology. 1984;91(11):1373-1379.
19. Brenner R.L. Further observations on use of atropine in the treatment of myopia. Ann Ophthalmol. 1985; 17(2):137-140.
20. Yen M.Y., Liu J.H., Kao S.C., Shiao C.H. Comparison of the effect of atropine and cyclopentolate on myopia. Ann Ophthalmol. 1989;21(5):180-182,187.
21. Shih Y.F., Chen C.H., Chou A.C., Ho T.C., Lin L.L., Hung P.T. Effects of different concentrations of atropine on controlling myopia in myopic children. J Ocul Pharmacol Ther. 1999;15(1):85-90.
22. Chiang M.F., Kouzis A., Pointer R.W., Repka M.X. Treatment of childhood myopia with atropine eye-drops and bifocal spectacles. Binocul Vis Strabismus Q. 2001;21(3):209-216.

4. Proskurina O.P., Markova E.Y., Brzheskij V.V., Efimova E.L., Efimova M.N., Chvatova N.N., Slyshalova N.N., Egorova A.V. The prevalence of myopia in schoolchildren in some regions of Russia. Ophthalmology. 2018;15(3):348-353. (In Russ.) <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2018-3-348-353>
5. Walline J.J., Lindsley K., Vedula S.S. et al. Interventions to slow progression of myopia in children. Cochrane Database Syst. Rev 2011:CD004916.
6. Huang J., Wen D., Wang Q. et al. Efficacy comparison of 16 interventions for myopia control in children: a network metaanalysis. Ophthalmology. 2016;123:697-708.
7. Khanal S., Turnbull P.R.K., Lee N., Phillips J.R. The effect of atropine on human global flash mfERG responses to retinal defocus. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2019;60:218-225. <https://doi.org/10.1167/iovs.18-24600>
8. Kennedy R.H., Dyer J.A., Kennedy M.A., Parulkar S., Kurland L.T., Herman D.C. et al. Reducing the progression of myopia with atropine: a long term cohort study of Olmsted County students. Binocul Vis Strabismus Q. 2000;15(3 Suppl):281-304.
19. Bedrossian R.H. Review of the development and treatment of myopia - Cooper Eye Care. Ann Ophthalmol. 1989;21(5):180-182,187.
10. Bedrossian R.H. The effect of atropine on myopia. Ophthalmology. 1979;86(5):713-719.
11. Bedrossian R.H. The effect of atropine on myopia. Ann Ophthalmol. 1971;3(8):891-897.
12. Gimbel H.V. The control of myopia with atropine. Can J Ophthalmol. 1973;8(4):527-532.
13. Kelly T.S., Chatfield C., Tustin G. Clinical assessment of the arrest of myopia. Br J Ophthalmol. 1975;59(10): 529-538.
14. Dyer J.A. Role of cyclopegics in progressive myopia. Ophthalmology. 1979;86(5):692-694.
15. Sampson W.G. Role of cycloplegia in the management of functional myopia. Ophthalmology. 1979;86(5): 695-697.
16. Bedrossian R.H. The treatment of myopia with atropine and bifocals: a long-term prospective study. Ophthalmology. 1985;92(5):716.
17. Gruber E. Treatment of myopia with atropine and bifocals. Ophthalmology. 1985;92(7):985.
18. Brodstein R.S., Brodstein D.E., Olson R.J., Hunt S.C., Williams R.R. The treatment of myopia with atropine and bifocals. A long-term prospective study. Ophthalmology. 1984;91(11):1373-1379.
19. Brenner R.L. Further observations on use of atropine in the treatment of myopia. Ann Ophthalmol. 1985;17(2):137-140.
20. Yen M.Y., Liu J.H., Kao S.C., Shiao C.H. Comparison of the effect of atropine and cyclopentolate on myopia. Ann Ophthalmol. 1989;21(5):180-182,187.
21. Shih Y.F., Chen C.H., Chou A.C., Ho T.C., Lin L.L., Hung P.T. Effects of different concentrations of atropine on controlling myopia in myopic children. J Ocul Pharmacol Ther. 1999;15(1):85-90.
22. Chiang M.F., Kouzis A., Pointer R.W., Repka M.X. Treatment of childhood myopia with atropine eye-drops and bifocal spectacles. Binocul Vis Strabismus Q. 2001;21(3):209-216.

23. Chua W.H., Balakrishnan V., Chan Y.H., Tong L., Ling Y., Quah B.L. et al. Atropine for the treatment of childhood myopia. *Ophthalmology*. 2006;113(12):2285-2291.
24. Chia A., Chua W.H., Cheung Y.B., Wong W.L., Lingham A., Fong A. et al. Atropine for the treatment of childhood myopia: safety and efficacy of 0,5%, 0,1%, and 0,01% Doses (ATOM2). *Ophthalmology*. 2012;119; 347-354.
25. Chia A., Lu Q.S., Tan D. Five-year clinical trial on atropine for the treatment of myopia 2: myopia control with atropine 0.01% eye drops. *Ophthalmology*. 2016;123(2):391-399. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2015.07.004>
26. Bullimore M., Berntsen D. Low-dose atropine for myopia control: considering all the data. *JAMA Ophthalmol*. 2018;136:303.
27. Gong Q., Janowski M., Luo M. et al. Efficacy and adverse effects of atropine in childhood myopia: a meta-analysis. *JAMA Ophthalmol*. 2017;135(6):624-630.
28. Clark T.Y., Clark R.A. Atropine 0.01% eyedrops significantly reduce the progression of childhood myopia. *J Ocul Pharmacol Ther*. 2015;31(9):541-545.
29. Chia A., Chua W.H., Cheung Y.B. et al. Atropine for the treatment of childhood myopia: safety and efficacy of 0.5%, 0.1%, and 0.01% doses (Atropine for the Treatment of Myopia 2). *Ophthalmology*. 2012;119(2):347-354.
30. Chua W.H., Balakrishnan V., Chan Y.H. et al. Atropine for the treatment of childhood myopia. *Ophthalmology*. 2006;113(12):2285-2291.
31. Chia A., Chua W.H., Wen L., Fong A., Goon Y.Y., Tan D. Atropine for the treatment of childhood myopia: changes after stopping atropine 0.01%, 0.1% and 0.5%. *Am J Ophthalmol*. 2014;157(2):451-457.e1.
32. Bergen M.A., Park H.N., Chakraborty R. et al. Altered refractive development in mice with reduced levels of retinal dopamine. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2016; 57(10):4412-4419.
33. Schwahn H.N., Kaymak H., Schaeffel F. Effects of atropine on refractive development, dopamine release, and slow retinal potentials in the chick. *Vis Neurosci*. 2000;17(2):165-176.
34. Cavallotti C., Pescosolido N., Artico M., Feher J. Localization of dopamine receptors in the rabbit cornea. *Cornea*. 1999;18(6):721-728.
35. Grüb M., Mielke J., Rohrbach M., Schlote T. Dopamine receptors of the corneal epithelium and endothelium [in German]. *Klin Monbl Augenheilkd*. 2012;229(8):822-825.
36. Yam J.C., Jiang Y., Tang S.M. et al. Low-Concentration Atropine for Myopia Progression (LAMP) Study: a randomized, double-blinded, placebo-controlled trial of 0.05%, 0.025%, and 0.01% atropine eye drops in myopia control. *Ophthalmol*. 2019;126:113-124.

Поступила / Received / 06.05.2019

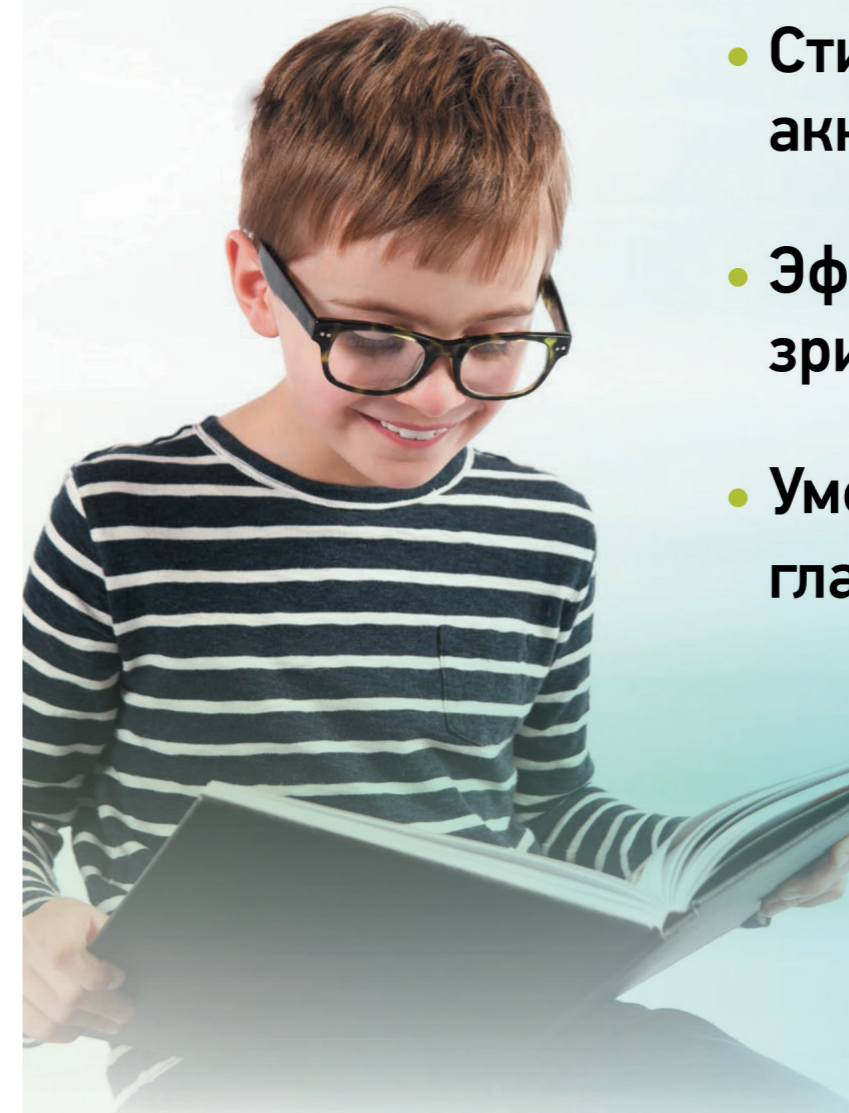
Для контактов:

Мягков Александр Владимирович, e-mail: 6425908@mail.ru

ИРИФРИН®

Фенилэфрин 2,5%, глазные капли

ЛЕЧЕНИЕ НАРУШЕНИЙ АККОМОДАЦИИ И ПРОГРЕССИРУЮЩЕЙ МИОПИИ



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



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

Per. № ПН013268/01

Информация предназначена для медицинских и фармацевтических работников

ООО «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



УДК 617.7-089.243

Инновационное покрытие для повышения комфорта кастомизированных газопроницаемых контактных линз

Конвей М.Дж., консультант по профессиональным вопросам, действительный член Британской Ассоциации по контактной коррекции и Международной ассоциации преподавателей по контактной коррекции.

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

Для цитирования: Конвей М.Дж. Инновационное покрытие для повышения комфорта кастомизированных газопроницаемых контактных линз. The EYE GLAZ. 2019; 2:52-58. DOI: 10.33791/2222-4408-2019-2-52-58

Разработка и изготовление материала для контактных линз требует обеспечения баланса функциональности и комфорта, что достигается не во всех контактных линзах.

Технология Tangible Hydra-PEG™ позволяет улучшить поверхностные свойства контактных линз любого типа, включая кастомизированные линзы, производимые из любого материала.

Tangible Hydra-PEG™ – полимерное покрытие, на 90% состоящее из воды, что обеспечивает поддержание слезной пленки, улучшение смачиваемости и скользящих свойств поверхности, а также противостояние образованию отложений, и поэтому может быть особенно полезно пользователям жёстких газопроницаемых контактных линз, кото-

рых беспокоит сухость глаза или общий дискомфорт при ношении.

Согласно данным проведённых исследований, 69% исследуемых предпочли линзы с покрытием Tangible Hydra-PEG™ обычным линзам в связи с повышенным уровнем комфорта.

Данная технология была одобрена FDA. Теперь продукция компании «Contamac» линейки Optimum доступна и с инновационным покрытием Tangible Hydra-PEG™: Optimum Classic (Dk 26), Comfort (Dk 65), Extra (Dk 100) и Extreme (Dk 125).

Ключевые слова: газопроницаемые контактные линзы, поверхностные свойства, покрытие линз, гидрофильность, гидрофобность, смачиваемость, сухость глаза, дискомфорт.

A new surface coating designed to improve comfort for made-to-measure GP contact lenses

Martin J. Conway, Professional Services Manager, a fellow of the British Contact Lens Association (FBCLA) and The International Association of Contact Lens Educators (FIACLE).

“Contamac Ltd”, *Carlton House, Shire Hill, Saffron Walden, Essex UK (United Kingdom) CB11 3AU.*

For citation: Martin J. Conway. A new surface coating designed to improve comfort for made-to-measure GP contact lenses. The EYE GLAZ. 2019; 2:52-58. DOI: 10.33791/2222-4408-2019-2-52-58

Design and manufacture of material for contact lenses require a balance of functionality and comfort that is not achieved in all contact lenses. Tangible Hydra-PEG™ technology helps improve the surface properties of contact lenses of any type, including customized lenses made from any material.

Tangible Hydra-PEG™ is a polymer coating, 90% water, which ensures maintenance of the tear film, improvement of wettability and lubricating, as well as resistance to the deposit formation, and therefore can be especially helpful to users of rigid gas-permeable contact lenses, which are worried about dry eyes or general discomfort

when worn. According to conducted studies, 69% surveyed preferred lenses coated with Tangible Hydra-PEG™ to conventional lenses due to a higher level of comfort. This technology has been approved by the FDA. Now the products of the Optimum range produced by «Contamac» company are available with innovative Tangible Hydra-PEG™ coating: Optimum Classic (Dk 26), Comfort (Dk 65), Extra (Dk 100) and Extreme (Dk 125).

Keywords: gas permeable (GP) contact lenses, lens coating, surface properties, hydrophobicity, hydrophilicity, wettability, dry eye, discomfort.

Разработка и изготовление любого материала для контактных линз – это поиск баланса между основными свойствами линзы (кислородопроницаемость, содержание воды и стабильность материала) и поверхностными характеристиками, обеспечивающими смачиваемость, смазывающую способность и комфорт. Любое улучшение одного из свойств может отрицательно повлиять на другие свойства. Разрыв связи между свойствами линз и свойствами их поверхности возможен только путём изменения поверхности готовой линзы посредством её обработки или нанесения покрытия.

Tangible Hydra-PEG™ – это полимерное покрытие с высоким содержанием воды, которое наносится на контактную линзу. Оно создает смачивающую поверхность, которая герметизирует материал линзы и позволяет ей легко интегрироваться в глазную среду, не разрушая слезную пленку. Tangible Hydra-PEG™ можно наносить на контактные линзы всех типов (газопроницаемые, гибридные и «умные» контактные линзы), изготовленные из любых материалов,

включая гидрогель и силикон-гидрогель. Покрытие будет особенно полезным для пациентов, которые испытывают сухость глаз или дискомфорт, связанный с ношением контактных линз.

Это покрытие толщиной приблизительно 40 нанометров постоянно ковалентно связано с основным материалом контактной линзы и на ~90% состоит из воды. Покрытие со схожими свойствами оказались очень успешными на различных линзах серийного производства, изготовленных по технологии формования, но Tangible Hydra-PEG™ – это первое покрытие, которое будет доступно на специальных, изготавливаемых на заказ контактных линзах.

«Contamac Ltd.» и «Tangible Science» (ранее «Ocular Dynamics») в партнерстве с независимым производителем специализированных контактных линз официально выпустили линейку материалов Optimum с Tangible Hydra-PEG™ в 2017 году. Доступны Optimum Classic (Dk 26), Comfort (Dk 65), Extra (Dk 100) и Extreme (Dk 125). Tangible Hydra-PEG™ представляет собой инновационную технологию покрытия,

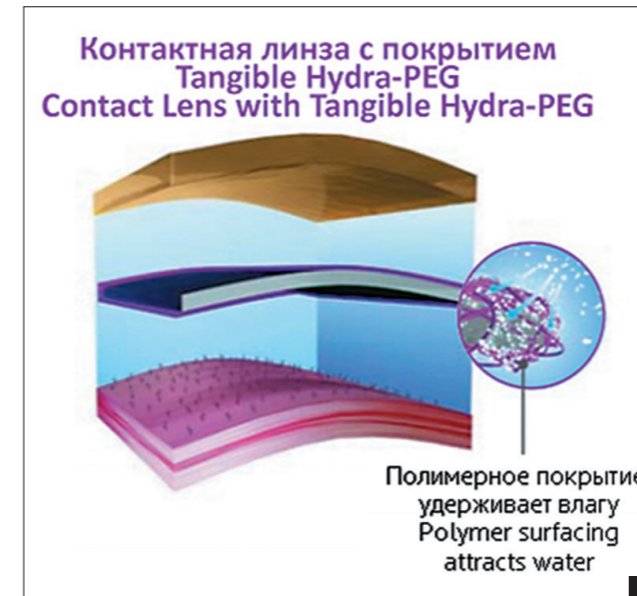
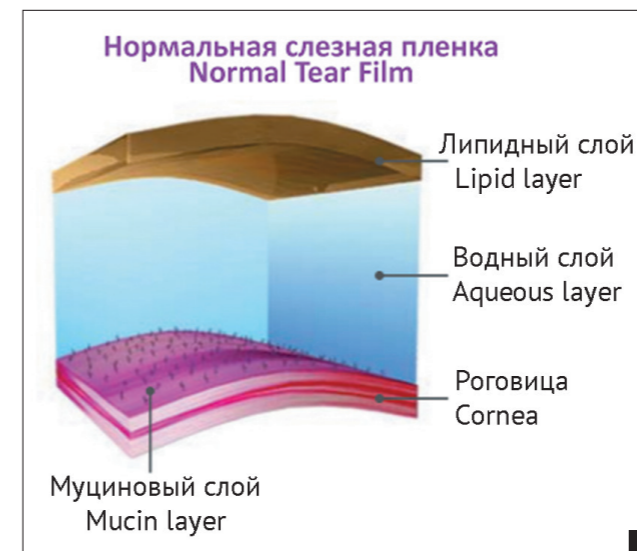


Рис. 1. Влияние Tangible Hydra-PEG™ на стабильность слезной пленки: а – структура нормальной слезной пленки; б – механизм формирования липидных отложений; в – стабилизация слезной пленки благодаря покрытию Tangible Hydra-PEG™

Fig. 1. Impact of Tangible Hydra-PEG™ on tear film stability: а – structure of normal tear film; б – mechanism of lipid deposit formation; в – stabilization of the tear film due to Tangible Hydra-PEG™ coating

которая позволяет инкапсулировать линзы, изготовленные из газопроницаемых материалов Optimum, тонким слоем полимера на основе полиэтиленгликоля. Покрытие создает смачиваемую поверхность с повышенным влагоудержанием благодаря высокому содержанию воды (90%) в полимере (рис. 1).

Кроме того, Tangle-Hydra-PEG™ создает поверхность с отличными смазывающими свойствами [1], которая противостоит как белковым, так и липидным отложениям [2], и может уменьшить трение, вызванное соприкосновением века и контактной линзы во время моргания (рис. 2).

Разработка Tangle Hydra-PEG™ и основание научной группы Tangle Science произошли более 6 лет назад в Стэнфордском университете в Калифорнии. Во время хирургической практики Виктор Маккрэй, доктор медицины, заинтересовался разработкой инструментов и устройств, которые он использовал в рамках своей работы. Желая продолжить исследования, он подал заявку и был зачислен в стипендиальную программу BioDesign Innovation при Стэнфордском университете – интенсивную одногодичную программу, предназначенную для улучшения здравоохранения путем выявления проблем, стоящих перед отраслью, а также разработок новых способов их решения. Виктор сотрудничал с Брэндоном Фелкинсом, который также вступил в стипендиальную программу, имея за плечами опыт работы в области машиностроения и более чем десятилетний опыт в разработке и дизайне медицинского оборудования. Именно в тот период они изучали клиническую направленность программы того года – офтальмологию.

Программа началась с их погружения в офтальмологию и оптометрию в соответствующих отделениях Стэнфордского медицинского центра: они наблюдали за врачами и пациентами, посещали обходы и изучали клинические случаи, чтобы идентифицировать области научного интереса, и вскоре начали выявлять некоторые проблемы, с которыми сталкивались специалисты. Одной из постоянно повторяющихся жалоб пациентов был дискомфорт при ношении контактных линз.

Поначалу проблема не казалась серьезной, но углубившись в её изучение, они поняли, что хотя многие пациенты испытывают дискомфорт или сообщают о симптомах сухости глаз во время ношения контактных линз, похоже, не существует какой-либо последовательной техники или технологии, позволяющей снять эти жалобы. Исследуя причины дискомфорта, они обнаружили, что имеющиеся данные были ограничены, их было трудно собрать из-за множества переменных как в причинах, так и в сообщаемых симптомах, но дестабилизация поверхности глаза, которую создают контактные линзы, показалась им частью проблемы. И если бы им удалось найти способ уменьшить влияние этого негативного воздействия, они могли бы уменьшить и дискомфорт, который испытывали пациенты при ношении контактных линз.

Примерно в это же время Виктор и Брэндон познакомились с Карен Хейвенстрит, работавшей в Стэнфорде над докторской диссертацией по химической инженерии. Ее диссертация касалась разработки гидрогелевых материалов, которые могли бы

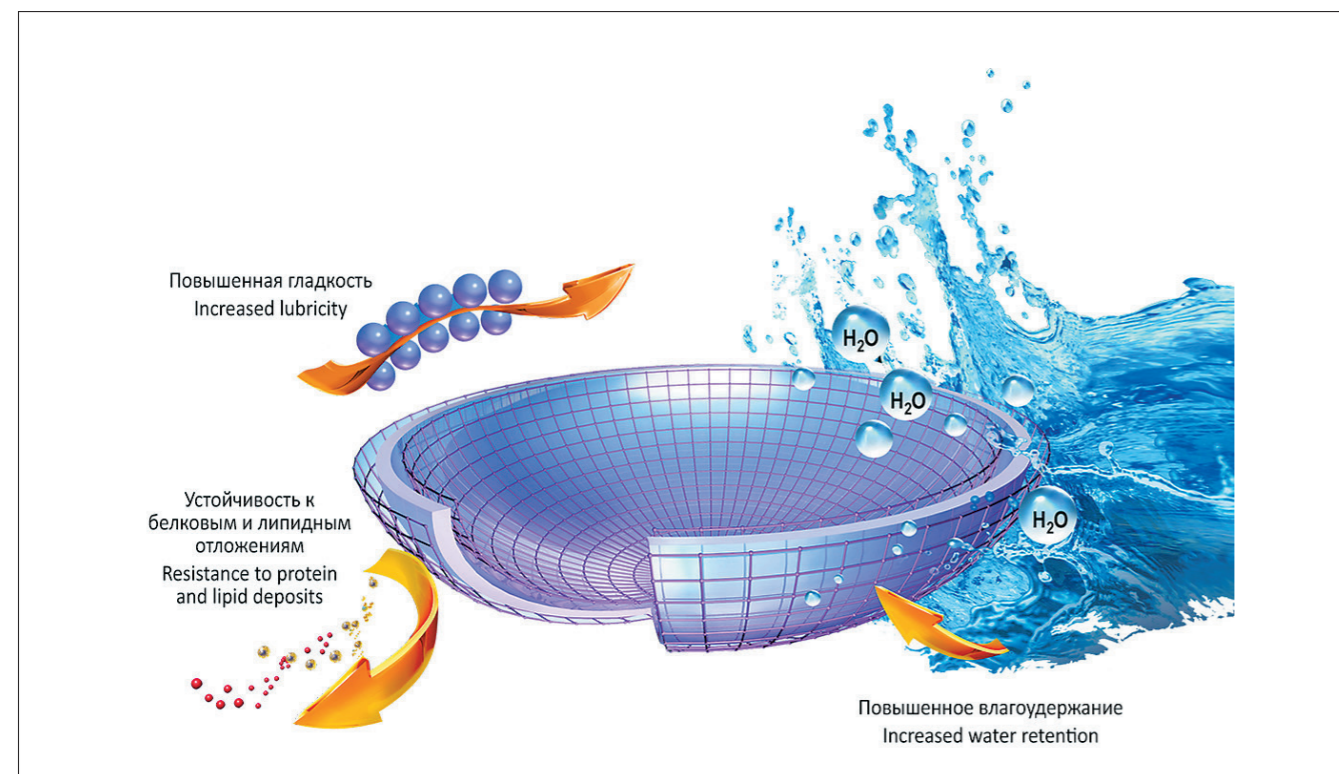
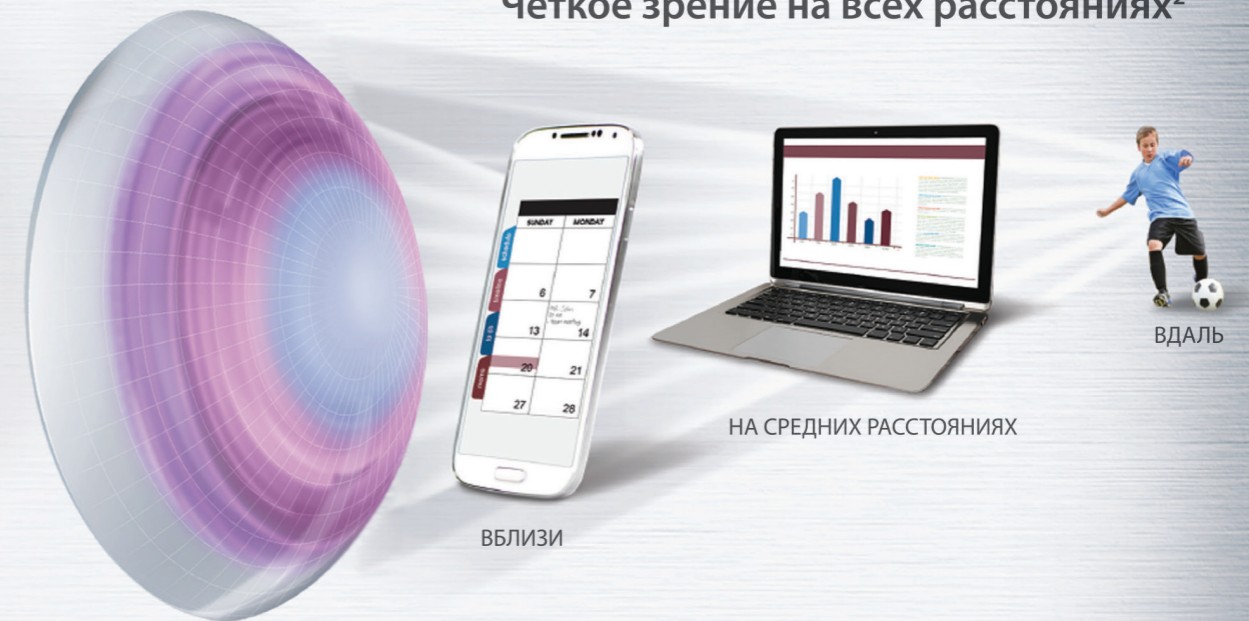


Рис. 2. Свойства поверхности контактной линзы с покрытием Tangle Hydra-PEG™
Fig. 2. Surface properties of contact lens coated with Tangle Hydra-PEG™

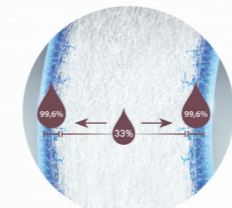
ПЕРВЫЕ И ЕДИНСТВЕННЫЕ водоградиентные контактные линзы для пациентов с пресбиопией¹

Четкое зрение на всех расстояниях²



УНИКАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АЛКОН³

Разработано с учетом потребностей пациентов с пресбиопией



ВОДОГРАДИЕНТНЫЙ ПОЛИМЕР ДЕЛЕФИЛКОН А

✓ Линзы, которые не чувствуешь с утра до позднего вечера¹



Технология восстановления слезной пленки⁴.

✓ Доказанное уменьшение дискомфорта и сухости¹



PRECISION PROFILE™
Дизайн точного оптического профиля⁵.

✓ Возможность обходиться без очков для чтения – постоянно или время от времени

Узнайте больше на MoiGlaza.ru

ALCON® – № 1 В ОФТАЛЬМОЛОГИИ*

ALCON — №1 В ОФТАЛЬМОЛОГИИ*

1. Вестник Оптометрии. Контактные линзы - справочные таблицы. 2018. 2. Akerman DH, Merchea M, Pérez-Gómez I, Grant T. Patient and ECP Satisfaction with a Novel Water Gradient Daily Disposable Multifocal Contact Lens. World Congress of Optometry, poster abstract #800. Hyderabad, September 2017. 3. Патент: международный номер публикации WO2012/016096 A1 от 02.02.2012. 4. Pitt, et al. Loading and Release of a Phospholipid from Contact Lenses. Optom Vis Sci. 88(4). 2011. 5. Alcon, Data on file, 2008.
*Согласно данным базы ООО «Ай Эм Эс Хэлс» «Розничный аудит ГЛС и БАД в РФ», компания Алкон® является лидером продаж в денежном выражении в рублях в розничных ценах в группе S01 «Препараты для лечения заболеваний глаз» (классификация ЕрМРА) по итогам 2017 года
1100121 RU012019 ООО Алкон Фармацевтика 125315, г. Москва, пр. Ленинградский, д. 72, корп. 3 Тел: +7 (495) 775-68-69; +7 (495) 961-13-33. Факс: +7 (495) 961-13-39



помочь улучшить регенеративные свойства мышечных стволовых клеток. Эта работа включала также задачу по поиску биосовместимых полимеров. Виктор и Брэндон уже занимались определением полимеров, которые лучше взаимодействовали бы с поверхностью глаза, и после разговора об их проектах они быстро поняли, что должны работать вместе.

Они начали сужать список общих факторов дискомфорта от контактных линз, обнаруженных в доступных исследованиях: несмачиваемые материалы, белковые и липидные отложения на поверхности линзы и трение между линзой и веком во время моргания. Проанализировав эту информацию, они решили разработать полимер, который мог бы ковалентно связываться с поверхностью контактной линзы, чтобы оставаться смачиваемым, устойчивым к отложениям и создавать гладкую поверхность для плавного скольжения века по поверхности линзы.

Вскоре была разработана технология Tangible Hydra-PEG™ и началось тестирование на мягких контактных линзах из различных материалов. Когда компания «Tangible Science» обратилась в «Contamac Ltd», интерес для них представлял материал Definitive – уникальный силикон-гидрогель, подвергающийся обработке на токарном станке. Однако обширный портфель материалов «Contamac» и высокотехнологичный отдел исследований и разработок предоставили новые возможности для изучения в другом сегменте – газопроницаемых материалов. Характеристики этих материалов – жёсткость, содержание силикона и низкое содержание влаги, – были причинами плохого смачивания

и делали их неподатливыми к естественным движениям, создавали повышенное трение. Несмотря на то что плазменная обработка помогала улучшить смачиваемость, результат был временным. Компания «Contamac» понимала, что полимеры, которые используются в газопроницаемых материалах, хорошо подходят для технологии Tangible Hydra-PEG™. Кроме того, улучшение поверхностных свойств линз из этих материалов было бы очень полезным. В ходе клинических исследований «Contamac» и «Tangible Science» убедились в положительном влиянии этого покрытия на жизнь пациентов и почувствовали растущее воодушевление в отрасли в связи с внедрением этой инновационной технологии.

Был проведен ряд исследований, включая исследование 16 пациентов со склеральными линзами в Университете Хьюстона [2], результаты которых опубликованы на различных научных конференциях (рис. 3).

Michael Bärtschi и Mike Wyss («Eyeness AG», Швейцария) попросили 17 пациентов (34 глаза) сообщать о показателях комфорта после ношения линз в течение как минимум одной недели. Оценки комфорта были взяты после 5-7 часов ношения в тот день. Выявленные результаты продемонстрировали интересные различия между роговичными и склеральными контактными линзами (рис. 4).

Результаты были еще более интересными при сравнении различий между пациентами, предъявлявшими жалобы на сухость глаз при ношении контактных линз, и пользователями контактных линз, не отмечавших дискомфорта (рис. 5).

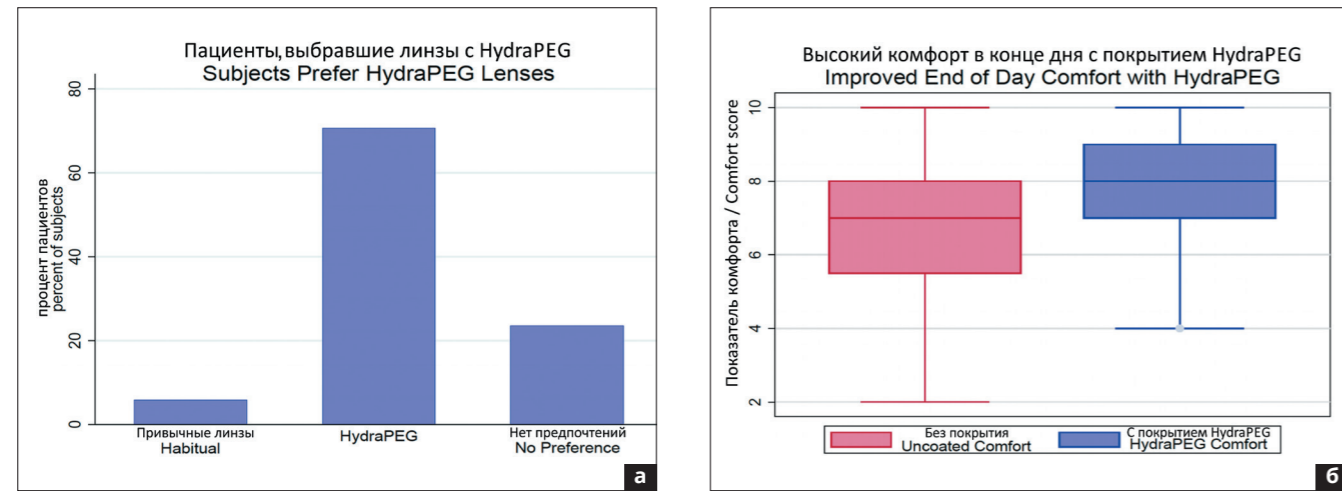


Рис. 3. Предпочтения пациентов при сравнении двух групп, применявших линзы с покрытием Tangible Hydra-PEG™ и привычные линзы: **а** – 69% (n=11) исследуемых предпочли линзы с покрытием Tangible Hydra-PEG™ прочим использованным в исследовании типам линз, 25% (n=4) исследуемых не отдали предпочтения какому-либо типу линз, а 6% (n=1) предпочли свои обычные линзы; **б** – линзы с Tangible Hydra-PEG™ позволили добиться значительного улучшения уровня комфорта к концу дня (p<0,05). Медианный показатель комфорта в конце дня составил 7 для линз без покрытия (показатель комфорта 5,75-8) и 8 – для линз с покрытием Hydra-PEG™ (показатель комфорта 7-9)

Fig. 3. Patients' preferences when comparing two groups: coated with Tangible Hydra-PEG™ lenses and the usual lenses: **a** – 69% (n=11) of patients preferred coated with Tangible Hydra-PEG™ lenses to other lenses that were used during the research, 25% (n=4) of patients did not opt for any type of lenses, while 6% (n=1) preferred their usual lenses; **б** – lenses with Tangible Hydra-PEG™ have helped to achieve a significant improvement in the level of comfort at the end of the day (p<0.05). Median comfort at the end of the day was 7 for uncoated lenses (comfort 5,75-8) and 8 for lenses coated with Hydra-PEG™ (comfort 7-9)

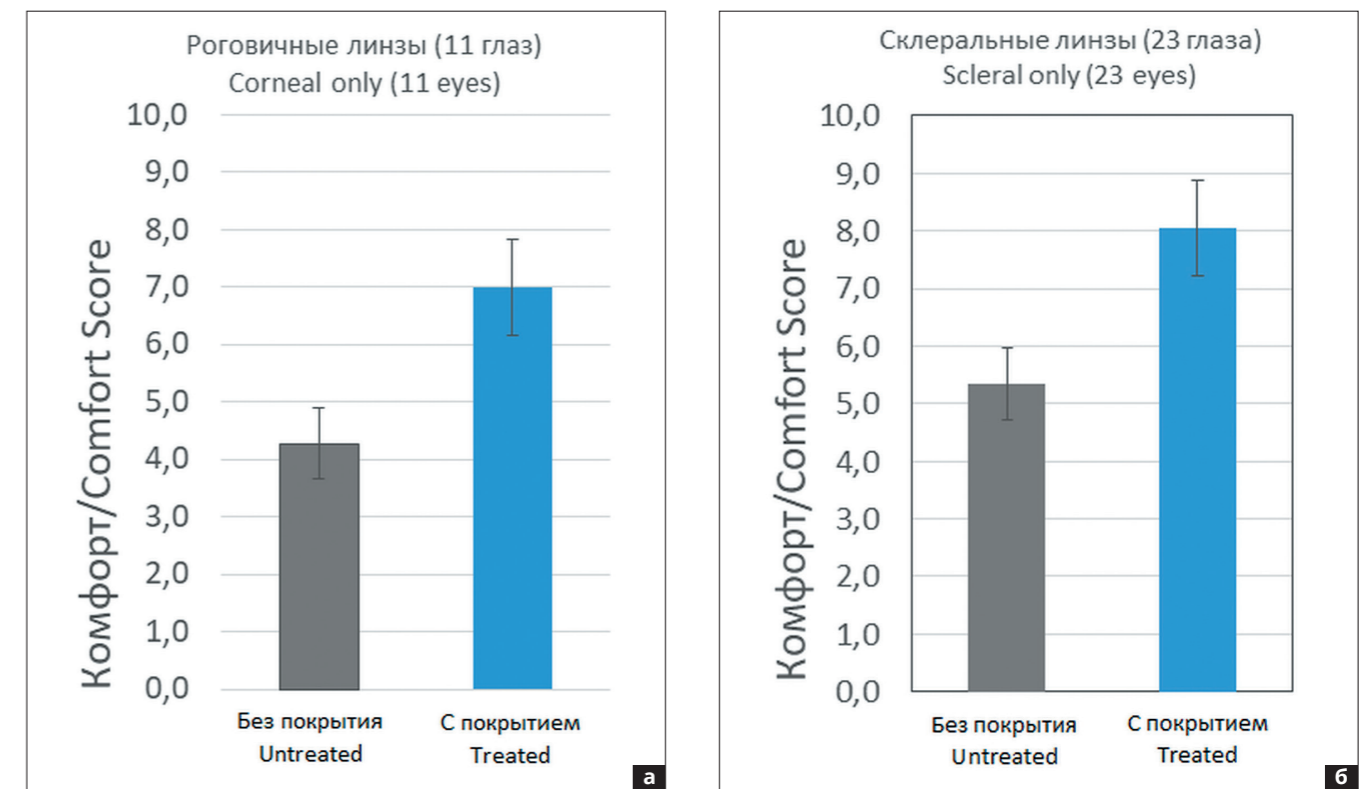


Рис. 4. Оценка комфорта при ношении линз с покрытием Tangible Hydra-PEG™ и без покрытия: **а** – роговичные линзы; **б** – склеральные линзы

Fig. 4. Comfort Score of coated Tangible Hydra-PEG™ lenses and lenses with no cover: **a** – corneal lenses; **б** – scleral lens

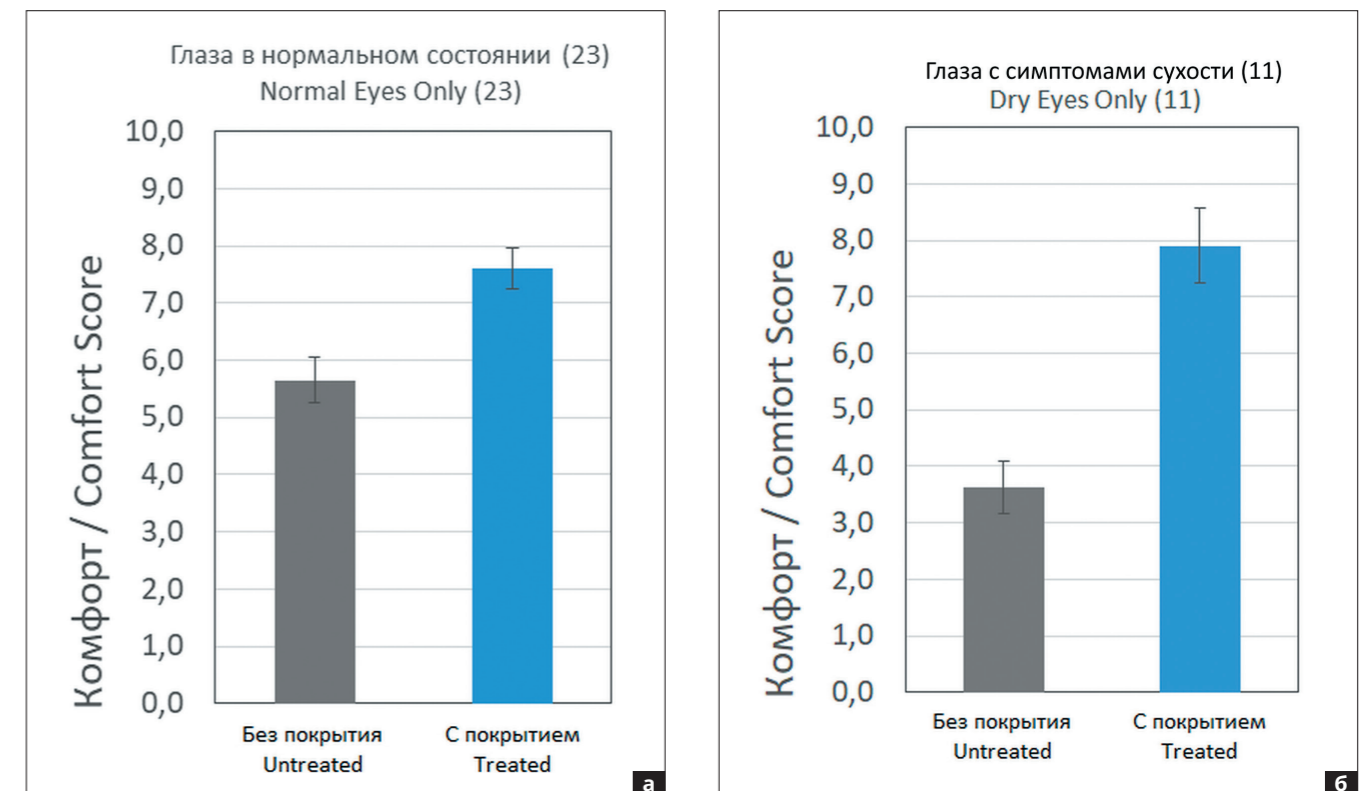


Рис. 5. Оценка комфорта при ношении линз с покрытием Tangible Hydra-PEG™ и без покрытия: **а** – у пациентов без жалоб, с нормальными глазами; **б** – у пациентов с симптомами сухости глаза

Fig. 5. Comfort Score of coated Tangible Hydra-PEG™ lenses and lenses with no cover: **a** – in patients without complaint, with normal eyes; **б** – in patients with the symptoms of dry eyes

Это побудило «Tangible Science» и «Contamac» продолжать продвигать покрытие Tangible Hydra-PEG™ на рынке и включить его в линейку газопроницаемых материалов Optimum. Они начали работать над максимально плавной интеграцией этого покрытия в производственный процесс, предоставляя производителям индивидуальных контактных линз новую возможность для решения проблем пациентов, испытывающих дискомфорт при ношении контактных линз.

Литература

1. Mabry K. et al. Tangible Hydra-PEG Coating of GP Lenses Improves Wettability and Lubricity. Poster presented at the 8th International Conference of the Tear Film and Ocular Surface Society (TFOS); September 2016; Montpellier, France
2. Walker M.K., Redfern R. Scleral Lens Surface Coating Improves Vision and Comfort. The Ocular Surface Institute, Houston, TX USA. Poster presented at the 8th International Conference of the Tear Film and Ocular Surface Society (TFOS); September 2016; Montpellier, France.

Для контактов:

martinc@contamac.co.uk

Компания «Contamac» получила одобрение FDA на включение технологии Tangible Hydra-PEG™ в линейку материалов Optimum и начала передачу этой технологии лабораториям по изготовлению контактных линз в США и Европе в конце 2016 года. Передача технологии будет продолжаться, и практикующим врачам рекомендуется связаться с производственными лабораториями, чтобы узнать, когда будет доступен Tangible Hydra-PEG™.

References

1. Mabry K. et al. Tangible Hydra-PEG Coating of GP Lenses Improves Wettability and Lubricity. Poster presented at the 8th International Conference of the Tear Film and Ocular Surface Society (TFOS); September 2016; Montpellier, France
2. Walker M.K., Redfern R. Scleral Lens Surface Coating Improves Vision and Comfort. The Ocular Surface Institute, Houston, TX USA. Poster presented at the 8th International Conference of the Tear Film and Ocular Surface Society (TFOS); September 2016; Montpellier, France.

Поступила / Received / 02.04.2019

УДК 617.726-07

Доступные методы исследования аккомодации в условиях амбулаторного офтальмологического приема (материалы доклада на конференции по аккомодации, г. Ярославль, 2019 г.)

Хватова Н.В., кандидат медицинских наук, врач-офтальмолог;

Слышалова Н.Н., кандидат медицинских наук, врач-офтальмолог.

ООО «Оптикор», Российская Федерация, 153002, Иваново, пр. Ленина, д. 41.

Конфликт интересов отсутствует.

Авторы не получали финансирование при проведении исследования и написании статьи.

Для цитирования: Хватова Н.В., Слышалова Н.Н. Доступные методы исследования аккомодации в условиях амбулаторного офтальмологического приема. The EYE GLAZ. 2019; 2:59-68. DOI: 10.33791/2222-4408-2019-2-59-68

Временные ограничения на амбулаторном приеме не позволяют провести расширенное обследование маленьких пациентов с рефракционными и аккомодационными нарушениями, оценить их тяжесть и значимость. Привычно-избыточное напряжение аккомодации (ПИНА), слабость аккомодации, а также негибкость аккомодации, сходные по клинической картине, требуют тщательного подхода в дифференциальной диагностике и, соответственно, разных методов лечения. Поэтому исследование аккомодации должно быть для маленьких пациентов максимально удобным, не утомительным, достаточно объективным и информативным. Аккомодационные нарушения не только сопровождают, но и могут «запускать» ряд заболеваний – доказана роль задержки аккомодационного ответа в развитии и прогрессировании миопии. Недооценка их роли в развитии целого ряда патологических состояний

может оставить пациента без необходимой помощи и ограничить его зрительную работоспособность в самом продуктивном возрасте.

Авторы предлагают алгоритм обследования, который не противоречит общемировым требованиям по этому вопросу, но существенно сокращает время для выявления патологии аккомодационного аппарата. Актуальность определенной последовательности использования предложенных субъективных и объективных методов исследования аккомодации именно в том, что они не требуют дорогостоящего оборудования, длительных временных затрат и при видимой простоте достаточно точны.

Ключевые слова: аккомодация абсолютная и относительная, спазм аккомодации, слабость аккомодации, дальнейшая точка ясного видения, ближайшая точка ясного видения, прогрессирующая миопия.

Available methods of the examination of the eye accommodation in the ophthalmological outpatient department (materials from the Conference on Accommodation, Yaroslavl, 2019)

Khvatova N.V., Ph.D., M.D.;

Slisshalova N.N., Ph.D., M.D.

LLC "Optikor", bld. 41, Lenin av., Ivanovo, 153002, Russian Federation.

Conflicts of Interest and Source of Funding: none declared.

For citation: Khvatova N.V., Slisshalova N.N. Available methods of the examination of the eye accommodation in the ophthalmological outpatient department. The EYE GLAZ. 2019; 2:59-68. DOI: 10.33791/2222-4408-2019-2-59-68

Time limits in the outpatient department practice do not allow to perform an extensive examination of young patients with refraction and accommodation disorders and to assess the severity and significance of the condition. Constantly redundant tension of accommodation (CRTA), weakness of accommodation, as well as the inflexibility of accommodation – they all have the similar clinical picture, require a careful approach to differential diagnosis and, thereby, different methods of treatment. Therefore, the accommodation examination of young-

er patients must be as comfortable as possible, not tedious, impersonal and informative. The accommodation disorders not only accompany, but also act like triggers as far as a number of diseases are concerned, the role of accommodation response delay has been already proven to be a reason of myopia progression. Underestimation of their role in the development of some pathological conditions can leave a patient without the required assistance and limit his or her visual performance during the most productive age.

НОЧУ ДПО «Академия медицинской оптики и оптометрии» предлагает принять участие в образовательных программах повышения квалификации для офтальмологов.

РАМОО
АКАДЕМИЯ
МЕДИЦИНСКОЙ
ОПТИКИ И ОПТОМЕТРИИ

Повышение квалификации для офтальмологов по программе:

«Оптометрия в практике детского офтальмолога»

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ КУРСА:

- Основы детской оптометрии.
- Возрастные особенности анатомии и физиологии глаза у детей.
- Аккомодация глаза.
- Бинокулярное зрение. Симптомы дезадаптации.
- Ретиноскопия.
- Астигматизм и анизометропия.
- Особенности исследования органа зрения у детей.
- Контроль миопии.
- Контактная коррекция зрения у детей.

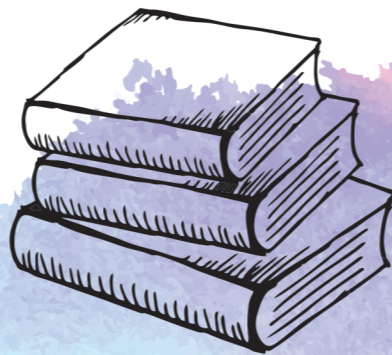
Документы об образовании: по окончании обучения выдается удостоверение и сертификат государственного образца.

Сроки обучения: 07 октября - 11 октября 2019

Форма обучения: очная

Стоимость обучения: 30 000 (тридцать тысяч) рублей.

в объеме 36 часов



ПРОГРАММА УЧАСТВУЕТ В СИСТЕМЕ НМО (36 баллов)
edu.rosminzdrav.ru

The authors offer an examination algorithm that does not contradict with global requirements on this issue, but significantly reduces the amount of time period that a doctor need for detecting an accommodation disorder. The relevance of the suggested algorithm of subjective and objective accommodation examina-

С аккомодационными нарушениями детскому офтальмологу часто приходится сталкиваться на амбулаторном приёме, однако значимость и тяжесть их обычно недооцениваются. Нарушения аккомодации, сходные по клинической картине, требуют тщательного подхода в дифференциальной диагностике и, соответственно, разных методов лечения. Недооценка роли аккомодационных нарушений в развитии целого ряда патологических состояний может оставить пациента без необходимой помощи и ограничить его зрительную работоспособность в самом продуктивном возрасте.

Какие заболевания глаз могут сопровождаться нарушением аккомодации? Изолированные нарушения аккомодации на приёме встречаются редко. Нечасто ребёнок пожалуется на проблемы со зрением вблизи, если вдаль хорошо видно, а если и пожалуется, то родители «спишут» это на школьную загруженность, злоупотребление гаджетами и пр. До офтальмолога дойдут единицы. Чаще нарушения аккомодации мы видим, когда они «сопровождают» нарушения рефракции. В первую очередь, это близорукость и особенно прогрессирующая близорукость у детей, и, конечно же, гиперметропия, астигматизм, вергенционные нарушения. Аккомодационные нарушения не только сопровождают, но и могут «запускать» ряд заболеваний. Уже убедительно доказана роль задержки аккомодационного ответа (accomodative lag) в развитии и прогрессировании миопии [1-5]. Последние публикации в отечественной и зарубежной литературе рассматривают большой Lag как предиктор миопии [6-9].

Таким образом, мы должны исследовать аккомодацию, делать это единообразно и осмысленно. Лет 20 назад в нашем арсенале исследования аккомодации был в основном запас относительной аккомодации, и то только ее положительная часть. И в эти годы основным диагнозом нарушения аккомодации был почему-то «спазм аккомодации», который, как мы сейчас уже понимаем, этим методом трудно определить. Проблема эта была не столько из-за нашего незнания, но и из-за того, что у нас не было в руках определённых нужных инструментов для исследования аккомодации. Отсутствие клинической классификации ещё более затрудняло понимание сути этих нарушений. Зарубежные авторы-оптометристы дали нам много информации и по методам исследования, и по необходимому оборудованию, и по классификации [10-12]. Но мы призываем своих коллег-докторов: слушая оптометрические лекции зарубежных авторов, не подходить к задаче исследования механически,

tion methods is that they do not require expensive equipment, are not time-consuming and are quite accurate despite their apparent simplicity.

Keywords: absolute and relative accommodation; spasm of accommodation, weakness of accommodation; far point, near point; progressive myopia.

проводя много неосмысленных тестов, а ассимилировать оптометрические методики со своим клиническим опытом, который позволяет нам «предчувствовать» диагноз, не проведя всю цепочку обследований.

Огромную работу в этом направлении провёл Экспертный совет по аккомодации и рефракции нашей страны. На помощь нам пришло «Национальное руководство по аккомодации», которое осуществило буквально прорыв в научной теме аккомодации [13]. Проведены 3 глобальные конференции по теме аккомодации в Ярославле, на которых были подняты и обсуждены многие злободневные и спорные вопросы, появилась наша российская классификация нарушений аккомодации. Поэтому теперь мы можем на современном уровне оценивать состояние аккомодации, проводить персонализированное лечение и все это делать на амбулаторном поликлиническом приёме.

Формат детского амбулаторного приёма требует минимальных временных затрат на обследования, дифференциальную диагностику и назначение лечения детей с патологией аккомодационного аппарата глаз. Поэтому выбор методов исследований аккомодации должен быть максимально удобным для маленьких пациентов, не утомительным, достаточно объективным и информативным. За последние годы работы на офтальмологическом амбулаторном приёме у нас выработалась определённая последовательность использования субъективных и объективных методов исследования аккомодации, которая не противоречит общемировым требованиям по этому вопросу, но существенно сокращает время для выявления патологии аккомодационного аппарата. Актуальность выработанного алгоритма обследования именно в том, что все исследования не требуют дорогостоящего оборудования, длительных временных затрат и при видимой простоте достаточно точны.

Экспертным советом по аккомодации и рефракции (ЭСАР) предложено различать следующие виды нарушений аккомодации: спазм аккомодации, ПИНА (привычно-избыточное напряжение аккомодации), парез/паралич аккомодации, слабость аккомодации, аккомодационную астигматизию, пресбиопию (можно отнести к нарушениям аккомодации лишь условно), нарушения аккомодации после рефракционных операций. Однако в первую очередь на амбулаторном приёме в основном нас волнуют наиболее часто встречающиеся виды: ПИНА, слабость аккомодации, а также негибкость аккомодации, которые требуют разных подходов к лечению.

Удобнее всего исследование аккомодации начинать с определения объёма (амплитуды) абсолютной аккомодации.

Объём (amplitude) абсолютной аккомодации (ОАА) – разница в рефракции одного глаза при установке его на ближайшую (punctum proximum, PP) и дальнюю точку (punctum remotum, PR) ясного зрения, выраженная в диоптриях (рис. 1).

Взрослые офтальмологи и оптометристы для исследования ОАА используют метод приближающегося теста – «push-up test». Это довольно простой тест, когда пациенту с полной коррекцией издали вблизи приближаем тестовую аккомодационную мишень до тех пор, пока она не перестанет быть видна. Мы получаем ближайшую точку ясного видения. Расстояние от узловой точки (угла глаза) до полученной ближайшей точки ясного зрения, переведённое из сантиметров в диоптрии, и есть амплитуда аккомодации. Измеряется монокулярно.

Удобен ли «push-up test» для нас, детских офтальмологов? Почему мы не любим этот тест в детской практике? Во-первых, потому, что он очень субъективный. Затуманило – не затуманило, как понять? Особенно когда маленький пациент? И во-вторых, тест проводится при полной оптической коррекции. Если недо- или перекорректируем имеющуюся рефракцию ребёнка, то получим совсем другую амплитуду. Поэтому сначала мы вынуждены детально исследовать рефракцию (а у малышей зачастую без циклоплегии не обойтись), и тогда мы отложим аккомодационные вопросы в лучшем случае до следующего приёма!

В детской практике правильнее использовать метод проксиметрии, потому что это самая удобная методика при обследовании детей. Ещё в 1997 году Ю.З. Розенблюм и Т.А. Корнюшина в институте глазных болезней им. Гельмгольца показали нам разработанную С.Л. Шаповаловым линейку-проксиметр. Так вот, сегодня у нас уже пятая реинкарнация этих линеек [14]. Это обычная линейка 50 см, где сантиметры переведены в диоптрии, чтобы не пересчитывать при каждом использовании. Фонарик,

который подсвечивает тест-объект (соответствующий остроте зрения 0,7), подвижно прикреплён к этой линейке. Главное, чтобы он подсвечивался достаточно! Ставим линейку к узловой точке глаза без коррекции, отодвигаем тест-объект до тех пор, пока он становится чётко виден – «стоп – вижу» (рис. 2). И ключевой вопрос: «Куда разорвано колечко»? Вот тут малыш у нас и проснулся! Замер делаем три раза. По тому же принципу определяем дальнейшую точку ясного зрения.

Методом проксиметрии мы можем чётко определить ближайшую и дальнюю точки ясного зрения, разница между ними и есть объём абсолютной аккомодации. Какие здесь недостатки? Вот нет здесь никаких недостатков! Потому что, во-первых, без коррекции (очень быстро это делаем, чуть ли не скрининг); во-вторых, у нас есть хоть некоторая объективизация – куда разорвано кольцо; и, в-третьих, пока мы смотрим, где находится ближайшая точка, где дальняя, – уже начинаем понимать, за счет чего снизилась амплитуда аккомодации. То есть, если у нас отдалилась ближайшая точка ясного зрения, мы сразу же заподозрили слабость аккомодации и примерно выстроили дальнейший алгоритм обследования. Кстати, ещё С.Л. Шаповалов в своей диссертационной работе [15] доказал, что измерение ближайшей точки ясного зрения из близи вдаль более правильно, чем из дали вблизи.

Таким образом, мы считаем, что без проксиметрии довольно сложно разобраться с нарушениями аккомодацией у детей.

Исследование относительной, вергентной аккомодации

Объём относительной аккомодации (ООА) – разница в рефракции в условиях максимального напряжения и расслабления аккомодации при бикулярной фиксации неподвижного объекта, находящегося на конечном расстоянии от глаза, выраженная в диоптриях (рис. 3).

Отрицательная часть объёма относительной аккомодации – использованная часть аккомодации (измеряется плюсовыми линзами).

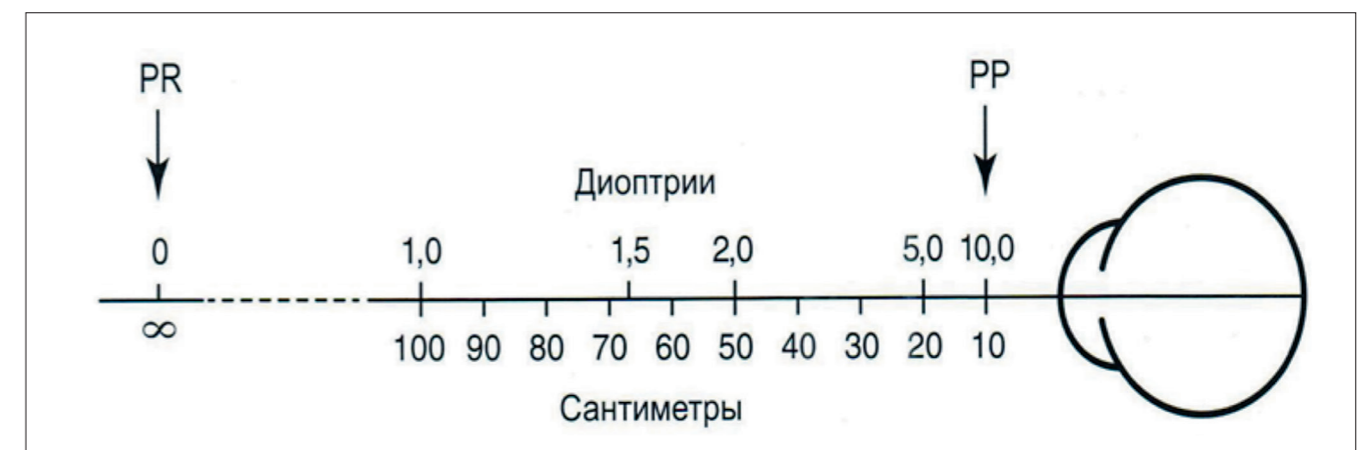
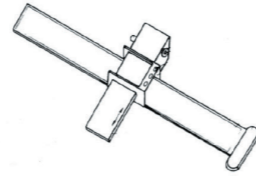


Рис. 1. / Fig. 1.



Амплитуда (объем) аккомодации



Измерение АА с помощью аккомодометра Шаповалова

- ✓ Лицевой упор направляющей линейки приставляют к наружному краю орбиты (узловая точка глаза).
- ✓ Тест-объект — вращающееся кольцо Ландольта, соответствующее остроте зрения 0,7 для близи, устанавливают напротив глаза на расстоянии около 2 см и медленно отодвигают от глаза до момента его четкого видения, делят 100 на полученную величину. Расстояние, на котором испытуемый различает детали тест-объекта, соответствует **ближайшей точке ясного зрения**.
- ✓ Для контроля положения **дальнейшей точки ясного зрения** (в случаях гиперметропии, эмметропии, миопии слабой степени и смешанного астигматизма) прибегают к определению дальнейшей точки ясного зрения с использованием редуцирующей линзы, обычно +3,0 дптр. Редуцирующая линза перемещает дальнейшую точку ясного зрения из бесконечности на конечное расстояние перед глазом.
- ✓ Тест-объект отодвигают от глаза на расстояние 40-50 см, а затем приближают к глазу до момента его четкого видения, делят 100 на полученную величину.
- ✓ После определения положения дальнейшей точки ясного зрения с редуцирующей линзой к полученному значению прибавляют ее величину: р.г. = -р.г. ред. + 3,0.
- ✓ ОАА будет соответствовать разнице в величинах ближайшей и дальнейшей точек ясного зрения. ОАА = р.р. – р.г.

Рис. 2. / Fig. 2.

Измерение относительной аккомодации

- ✓ В условиях полной коррекции для дали
- ✓ При двух открытых глазах
- ✓ На расстоянии 33 см от глаза
- ✓ Текст № 4 таблицы Д.А. Сивцева, соответствующий остроте зрения 0,7
- ✓ Просят испытуемого читать ВСЛУХ
- ✓ Определяют последнюю линзу, с которой возможно чтение
- ✓ Отрицательную часть измеряют плюсовыми линзами с шагом 0,5 дптр
- ✓ Положительную часть (ЗОА) измеряют минусовыми линзами с шагом 0,5 дптр

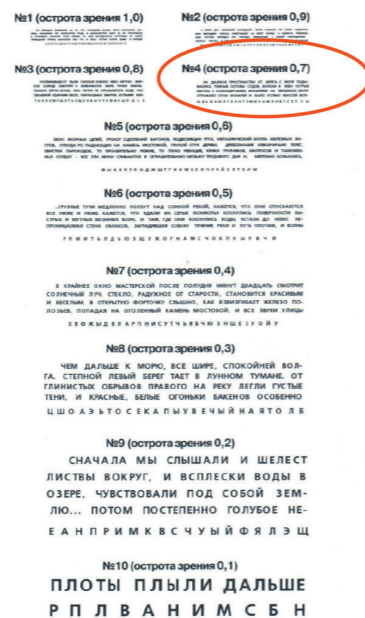


Рис. 3. / Fig. 3.

Положительная (неизрасходованная) часть объема относительной аккомодации (запасы относительной аккомодации, ЗОА) – часть аккомодации, которая может быть потенциально использована (измеряется минусовыми линзами).

Объем относительной аккомодации – это исследование аккомодации в условиях бинокулярности. Почему объем относительный? Потому что в этих тестах мы смотрим аккомодацию относительно вергенции. Метод нам очень хорошо известен, особенно исследование положительной, неизрасходованной части относительной аккомодации – его мы измеряем уже 30 лет. Отрицательная часть относительной аккомодации – это израсходованная часть аккомодации, то, что мы проаккомодировали из дали вблизи (до текста № 4), измеряется плюсовыми стёклами. И положительная, неизрасходованная часть относительной аккомодации – сколько мы бы могли ещё израсходовать аккомодации, если бы дальше приближали объект до размытия.

«Подводные камни» этого метода, с которыми мы встречаемся всегда: во-первых, контроль над бинокулярностью. Поэтому осмотр каждого пациента мы начинаем с fly-test, со стереоостроты. И если она достаточная – можно быть уверенным в достоверности проводимых исследований. Во-вторых, западные специалисты говорят о том, что относительную аккомодацию можно смотреть только на фороптере, где смена стёкол происходит автоматически быстро, но не у всех есть фороптер в кабинете и не всех детей можно усадить за него.

Наши детские офтальмологи за годы своей работы прекрасно умеют делать смену стёкол, не хуже автомата, практически не оставляя «открытый» глаз. Это всего лишь навык. А если вы сняли стекло, положили, поменяли, потом опять сняли... – мы измеряем все, что угодно, возможно, гибкость аккомодации или устойчивость..., но не относительную аккомодацию. Ну и, в-третьих, какие цифры мы получаем, когда меняем линзы? Иногда мы пишем: «ЗОА = -6,0-7,0 дптр», такого быть не может! Е.П. Тарута писала в своих работах [16], что если мы видим положительную относительную аккомодацию, превышающую -4,0-5,0 дптр, надо исключать монокулярность в проверке, т. е. ребенок «выключил» один глаз и читает одним глазом. Таким образом, этот тест относительный, он не основополагающий для определения нарушений аккомодации.

Существуют и исключения, например, положительная часть относительной аккомодации может быть выше, чем норма, при низком АК/А (отношение аккомодативной конвергенции к аккомодации). И наоборот, цифры могут быть ниже нормальных значений – при высоком АК/А.

Соответственно методам исследования существуют их показатели, принятые за норму (рис. 4).

Исследование аккомодационной гибкости – метод, который мы недавно начали использовать. Сначала его очень недооценивали, но со временем поняли, что это, наверное, один из самых быстрых и информативных методов (рис. 5).

Исследование аккомодации Возрастные нормы

Возраст, годы	ЗОА, дптр	ОАА, дптр
5-9	2-4	6-10
10-14	3-5	7-11
15-19	4-5	9-12
20-24	3-5	8-11
25-30	3-4	7-10
30-39	1-3	4-8
40-49	0-1	2-5
50 и старше	0	0-3

$$A_{min} = 15 - \frac{\text{возраст, годы}}{4}$$

Возраст, годы	A _{min}	
	дптр	см
10	12,5	8
20	10	10
30	7,5	13,3
40	5	20

Расчет минимальных возрастных значений объема абсолютной аккомодации

Рис. 4. / Fig. 4.

Гибкость аккомодации (устойчивость) Accommodative Facility



Измеряет способность пациента резко и точно менять аккомодационное усилие в условиях монокулярности и бинокулярности (МАГ, БАГ).

- ✓ Пациент с коррекцией.
- ✓ Тестовое расстояние 40 см.
- ✓ Для выполнения теста устанавливаем флиппер $\pm 2,00$ сперва положительными линзами бинокулярно/монокулярно.
- ✓ При наступлении четкого зрения следует перевернуть флиппер отрицательными линзами.
- ✓ Следует продолжать тестирование в течении 60 сек.

Количество циклов указывает на гибкость аккомодации

Рис. 5. / Fig. 5.

Измеряем способность пациента быстро и точно менять аккомодационные усилия в условиях монокулярности или бинокулярности с помощью флиппера плюс/минус 2,0 дптр. Вращаем флиппер, последовательно нагружаем и расслабляем аккомодацию. Считаем циклы за 1 минуту и сравниваем с нормой. Монокулярно у детей младшего возраста (до 8 лет) МАГ составляет 5,5-7,0 циклов, у старшего возраста МАГ составляет 11,0 циклов. И соответственно бинокулярно – 3,0-5,0 БАГ у младших и 10,0 циклов БАГ – у старших. При корректном исследовании разница в измерении между глазами не должна превышать 4 цикла.

Ретиноскопия

Единственный способ объективно, т.е. независимо от пациента, оценить аккомодационный ответ. Мем-ретиноскопия – незаменимый объективный метод исследования аккомодации в арсенале поликлинического офтальмолога. Мы, конечно же, знали о динамической ретиноскопии, много читали, но проводить ее сами на амбулаторном приеме начали гораздо позже и помогли нам в этом и зарубежная литература, и оптометристы, научившие нас практической части. Спасибо Н.В. Ринской [17], которая подвигла нас на освоение этих методик, ставших практически рутинными на амбулаторном приеме детского офтальмолога! Методика хорошо известна (рис. 6). Мы ретиноскопируем в ответ на определеннный стимул (Мем-карта) аккомодационный ответ.

Аккомодационный ответ – сколько пациент задействует аккомодации при фиксации на конкретном расстоянии. Объект на расстоянии в 40 см создаёт аккомодационный стимул в 2,5 дптр. Однако, ретиноскопируя на этом расстоянии, мы видим не 0, не нейтрализацию. Нормальный аккомодационный ответ предполагает задержку аккомодационного ответа (accommodative lag) в +0,25-0,75 дптр. То есть в норме пациент на стимуле 2,5 дптр чуть недоаккомодирует, так же как и чуть недоконвергирует. Все, что больше чем +0,75 дптр, называется недостаточным аккомодационным ответом; все, что сильнее чем +0,25 дптр, например, -0,5-0,75 дптр – избыточный аккомодационный ответ (accommodative lead). То есть, ретиноскопируя, мы можем видеть, как пациент либо излишне аккомодирует на данный стимул, показывая асс. lead, либо недостаточно аккомодирует – показывая асс. lag.

Мы описали основные методы исследования аккомодации, наиболее удобные и информативные в рутинной практике детского офтальмолога. Затратив 5-5,5 мин. на эти тесты, мы достаточно точно оценим работу аккомодационного аппарата. Конечно, хорошо, если в кабинете амбулаторного приема есть аккомодограф или аккомодометр. Не думаем, что в ближайшее время наши поликлиники оснастят Speedy-K и мы будем исследовать наших пациентов «по последнему слову науки». Но наши результаты рутинных методов исследования, как показали последние научные данные учёных из Ярославля, вполне согласуются с аккомодографией.

Долгое время добросовестно исследуя аккомодацию, мы сталкивались у ряда пациентов с неэффективностью лечения: убедительно обосновав диагноз, назначив подходящее лечение, видим низкую эффективность его. Стало понятно – мы что-то пропускаем в диагностике. Тех тестов, которые мы проводим при нарушении аккомодации, – недостаточно!

Конечно, нам нужно смотреть и форию! Потому что зрение вблизи это не только аккомодация, это и вергенция. Всегда вергенционная патология

«тянет» за собой по меньшей мере отклонение в аккомодационных тестах (тех, что проводятся бинокулярно), а по большей мере – приводит к настоящей патологии аккомодации. И пока мы не исследуем форию, – не сможем точно поставить диагноз и правильно лечить наших пациентов (рис. 7).

Например: пациент с недостаточностью конвергенции, со слабостью внутренних прямых мышц и небольшой экзофорией. Если мы исследовали только аккомодацию, не посмотрев вергенцию, ближайшую точку конвергенции – мы сосредоточимся только на

Монокулярный оценочный метод (МЕМ)

- ✓ Пациент фиксирует свой взгляд на близко расположенном объекте
- ✓ Объект находится на 40 см (рабочее расстояние)
- ✓ Метод выявляет, как реагирует аккомодация, если пациент фиксирует свой взгляд на своем рабочем расстоянии

*Очень быстрый, точный;
позволяет видеть скачки аккомодации;
оценивает аккомодационный ответ.*



Рис. 6. / Fig. 6.

Необходимые исследования взаимосвязи аккомодации и конвергенции:

- ✓ Исследование ближайшей точки конвергенции
- ✓ Определение фории (потраченная вергенция)
- ✓ Оценка соотношений АС/А
- ✓ Определение резервов фузионной вергенции (запас, амплитуда)



В первую очередь следует обеспечить адекватную коррекцию!

Рис. 7. / Fig. 7.

нарушении аккомодации. Слабость конвергенции (экзофория более значимая вблизи) для своей компенсации будет увеличивать расход положительных фузионных резервов, чтобы сохранилась бинокулярность. При снижении компенсирующей фузионной вергентности до субпороговой оптическая система начнёт активизировать аккомодационную вергенцию глаза, повышать тонус цилиарной мышцы, т. е. излишне аккомодировать, для того чтобы удержать зрительные оси в правильной позиции. А клинически, исследуя только аккомодацию, мы увидим только усиление аккомодационного ответа, привычно-избыточное напряжение аккомодации – ПИНА. И лечить мы будем только ПИНА и даже получим небольшой положительный результат. Но результат лечения всегда будет нестойкий. Пока родители не пожалуются на косоглазие или, наконец, мы сами не увидим нарастающую экзофорию, пока не начнём определять форию, фузионные резервы, АК/А, – мы не найдём первопричину патологии.

Клинический пример

Пациент Ф., 11 лет. Наследственность по близорукости неотягощена, спортсмен, пианист, вокалист. Близорукость -1,75 дптр. Проксиметрически определяется хорошая амплитуда аккомодации (13,0-14,0 дптр). Мы видим, что при исследовании положительной части относительной аккомодации пациент хорошо читает на минусах, но плохо – на плюсах. Фории значимой нет, фузионные резервы хорошие,

АК/А в норме. При исследовании аккомодационной гибкости монокулярно (МАГ) затруднён флиппер на плюсе. Мем-ретиноскопия показывает избыточный аккомодационный ответ на стимул (accomodative lead). Совокупность полученных данных укладывается в симптомокомплекс ПИНА (аккомодационный эксцесс). В алгоритм лечения аккомодационного эксцесса входят медикаментозная терапия, аккомодационные тренировки, физиотерапевтическое лечение. Медикаментозное лечение: простой, доступный метод в практике амбулаторного приёма. Доказана эффективность использования Ирифрина 2,5% при спастических нарушениях аккомодации, с целью гармонизации аккомодационного ответа [18-19]. Мы назначили инстилляцию Ирифрина 2,5% на ночь в оба глаза 30 дней. Обосновано использование оптико-рефлекторных тренировок на релаксацию аккомодации. Наш пациент прошёл курс тренировок на аппарате «Форбис». Целью физиотерапевтических методик при спастическом состоянии аккомодации является ее расслабление, снятие микроспазмов, нормализация сосудистого тонуса цилиарной мышцы. У нашего пациента с этой целью мы использовали инфракрасный лазер Макдел 09 (рис. 8).

Нельзя забывать, что нарушение аккомодации у этого ребёнка сопутствует близорукости. Мы ожидаем прогрессирования близорукости. Роль нарушений аккомодации в прогрессировании миопии хорошо изучена [1-6]. Разные качественные состояния аккомодации имеют разное влияние на скорость

Обследования	Федор, 11 лет
Анамнез	Снижение зрения 2,5 года. Пишет ВПР. Наследственность не отягощена. Спортсмен, пианист.
Авторефрактометрия	OD -1.75 D sph; OS -1.75 D sph.
Суб. рефракция	OD -1.75 D sph; OS -1.75 D sph.
Проксиметрия (АА)	OD: Pp=14.0D, Pr [+3.0D]=3.7D, OAA=13.3D OS: Pp=15.0D, Pr [+3.0D]=3.8D, OAA=14.2D
Объем положительной части относительной аккомодации (PRA)	- 4.5D
Объем отрицательной части относительной аккомодации (NRA)	+ 1,5D
Конвергенция (НТК)	6 см
Фория	Вблизи Ехо 1 prism BI; Вдаль orto
Фузионные резервы (PRV/NRV)	30 prism BO/ 20 prism BI
АК/А	5:1
Гибкость аккомодации бинокулярно (БАГ)	6 оборотов; труднее на «+»
Гибкость аккомодации монокулярно (МАГ)	5 оборотов; труднее на «+» OU
MEM	OD Acc lead -0.75D ; OS Acc lead -0.75D
Стереотест (Fly)	20"

Рис. 8. / Fig. 8.

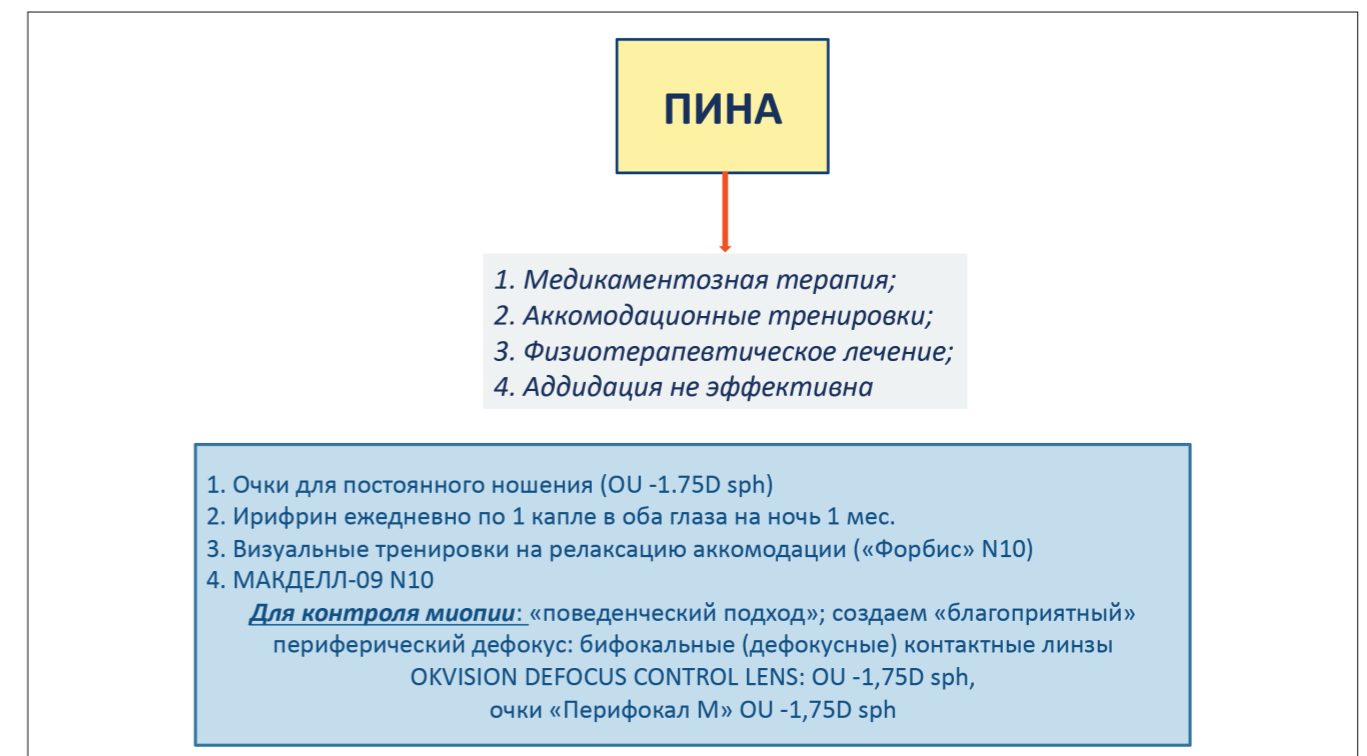


Рис. 9. / Fig. 9.

прогрессирования миопии опосредованно, в том числе через дофаминовый механизм ретинального дефокуса [11, 20-21]. Наибольшая скорость прогрессирования миопии и удлинения переднезадней оси (ПЗО) глаза отмечается у детей с аккомодационными нарушениями, характеризующимися высокими показателями задержки аккомодационного ответа (acc. lag). При эксцессе аккомодации (как у нашего пациента) мы ожидаем менее агрессивное течение близорукости. Влияние аккомодационных

нарушений на скорость прогрессирования миопии у детей можно уменьшить путём использования средств коррекции, влияющих на периферическую рефракцию (ортокератология, дефокусные МКЛ и пр.), поэтому для контроля миопии, безусловно, попытаемся более простыми способами создать благоприятный периферический дефокус. Для этого пациента мы выбрали мягкие дефокусные контактные линзы днём, а очки Перифокал-М с периферическим дефокусом – вечером (рис. 9).

Литература

1. Zadnik K., Sinnott L.T., Cotter S.A. et al. Prediction of juvenile onset myopia. JAMA Ophthalmol. 2015;133(6):683-689. doi:10.1001/jamaophthalmol.2015.0471
2. Wu M.M., Edwards M.H. The effect of having myopic parents: an analysis of myopia in three generations. Optom Vis Sci. 1999;76(6):387-392.
3. Онуфрийчук О.Н., Розенблюм Ю.З. Закономерности рефрактогенеза и критерии прогнозирования школьной миопии. Вестник офтальмологии. 2007;6:22-24.
4. Дашевский А.И. Ложная близорукость. Москва: Медицина;1973
5. Аветисов Э.С., Розенблюм Ю.З., Тарутта Е.П. Профилактика близорукости. Вестник офтальмологии. 1989;66:3-5.
6. Тарутта Е.П., Проскурина О.В., Тарасова Н.А., Ибатulin P.A., Ковычев А.С. Предикторы миопии как отправная точка для начала активных мер по предупреждению ее развития. Российский офтальмологический журнал. 2018;11(3):107-112. doi: 10.21516/2072-0076-2018-11-3-107-112

References

1. Zadnik K., Sinnott L.T., Cotter S.A. et al. Prediction of juvenile onset myopia. JAMA Ophthalmol. 2015;133(6):683-689. doi:10.1001/jamaophthalmol.2015.0471
2. Wu M.M., Edwards M.H. The effect of having myopic parents: an analysis of myopia in three generations. Optom Vis Sci. 1999;76 (6):387-392.
3. Onufriyuchuk O.N., Rozenblum Yu.Z. Regularities of the refractive genesis of school myopathy and criteria for its prediction. Vestn Oftalmol. 2007;6:22-24. (In Russ.)
4. Dashevskiy A.I. Lozhnaya blizorukost' [Pseudomyopia]. Moscow: Medicine; 1973. (In Russ.)
5. Avetisov E.S., Rozenblum Yu.Z., Tarutta E.P. Prevention of myopia. Vestn Oftalmol. 1989;66:3-5. (In Russ.)
6. Tarutta E.P., Proskurina O.V., Tarasova N.A., Ibatulin R.A., Kovychev A.S. Myopia predictors as a starting point for active prevention of myopia development Russian Journal of ophthalmology. 2018;11(3):107-112. (In Russ.) doi: 10.21516/2072-0076-2018-11-3-107-112

- Gwiazda J., Thorn F., Held R. Accommodation, accommodative convergence, and response AC/A ratios before and at the onset of myopia in children. *Optom Vis Sci.* 2005;82:273–278.
- Mutti D.O., Mitchell G.L., Hayes J.R., et al. Accommodative lag before and after the onset of myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2006;47:837–846.
- Тарутта Е.П., Тарасова Н.А., Арутюнян С.Г., Максимова М.В. Сравнительный анализ величины дистантного и ленсииндуцированного объективного аккомодационного ответа у пациентов с различной рефракцией. *Вестник офтальмологии.* 2017;133(4):37–41. doi: 10.17116/oftalma2017133437-41
- Benjamin W.J., Borish I.M. Borish's clinical refraction. 2nd ed. St. Louis, Miss.: Butterworth Heinemann/Elsevier. 2006.
- Grosvenor T.R. Primary care optometry. St. Louis, Mo.: Butterworth – Heinemann/Elsevier 5th ed. 2007.
- Scheiman M., Wick B. Clinical Management of Binocular Vision: Heterophoric, Accommodative, and Eye Movement Disorders. 3rd ed. 2008.
- Аккомодация: руководство для врачей. Под ред. Л.А. Катаргиной. М.: Апрель; 2012. 136 с. ISBN 978-5-905212-16-1
- Розенблюм Ю.З. Оптометрия. СПб.: Гиппократ, 1996. 272 с.
- Шаповалов С.Л. Клинико-физиологические особенности абсолютной аккомодации глаз и методы ее исследования: Дис. ... д-ра мед. наук. М., 1977. 302 с.
- Тарутта Е.П., Филинова О.Б., Кварацхелия Н.Г., Толорая Р.Р. Объективное исследование запасов и устойчивости относительной аккомодации. *Рос. педиатрическая офтальмол.* 2010;2:14–16.
- Ринская Н.В. Настольная книга оптометриста. Алгоритм подбора рефракции: учебное пособие для офтальмологов и оптометристов. Москва: FARB-IT, 2018. 488с.
- Тарутта Е.П., Иомдина Е.Н., Тарасова Н.А., Филинова О.Б. Влияние 2,5% Ирифрина на показатели аккомодации и динамику рефракции у пациентов с прогрессирующей миопией. *Рос. офтальмол. журн.* 2010;3(2):30–34.
- Воронцова Т.Н., Бржевский В.В., Ефимова Е.Л. и др. Эффективность терапии привычно-избыточного напряжения аккомодации у детей. *Рос. педиатрическая офтальмол.* 2010;2:17–19.
- Ciuffreda K.J., Rosenfield M. Effect of target proximity on transient myopia induced by equidiotristimuli. *Ophthalmic Physiol Opt.* 1995;15(2):93–97.
- Филинова О.Б. Изучение влияния постоянной слабомыопической дефокусировки изображения на динамику рефракции, бинокулярные функции и рост глаза у детей. Дис. ... канд. мед. наук. М., 2009. 158 с.
- Gwiazda J., Thorn F., Held R. Accommodation, accommodative convergence, and response AC/A ratios before and at the onset of myopia in children. *Optom Vis Sci.* 2005;82:273–278.
- Mutti D.O., Mitchell G.L., Hayes J.R., et al. Accommodative lag before and after the onset of myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2006;47:837–846.
- Tarutta E.P., Tarasova N.A., Harutyunyan S.G. Maksimova M.V. A comparative analysis of the magnitude of the distance and lens-induced objective accommodative response in patients with different refraction. *Vestn Oftalmol.* 2017;133(4):37–41. (In Russ.) doi: 10.17116/oftalma2017133437-41
- Benjamin, W.J. and Borish, I.M. 2006. Borish's clinical refraction. 2nd ed. St. Louis, Miss.: Butterworth Heinemann/Elsevier. 2006.
- Grosvenor T.R. Primary care optometry. St.Louis, Mo.: Butterworth – Heinemann/Elsevier 5th ed. 2007.
- Scheiman M., Wick B. Clinical Management of Binocular Vision: Heterophoric, Accommodative, and Eye Movement Disorders. 3rd ed. 2008.
- Akkomodatsiya: rukovodstvo dlya vracheI [Accommodation: a guide for physicians] Ed. L.A. Katargina. Moscow: April; 2012. 136 p. (In Russ.) ISBN 978-5-905212-16-1
- Rosenblum Yu.Z. Optometry. SPb.: Hippocrates; 1996. 272 p.
- Shapovalov S.L. Clinical-physiological characteristics of absolute eye accommodation and its examination methods: Dis ... Med.Sc.D M., 1977. 302 p. (In Russ.)
- Tarutta E.P., Filinova O.B., Kvaratskhelia N.G., Toloraya R.R. Objective study of reserves and stability of relative accommodation. *Rus Pediatric ophthalmol.* 2010;2:14–16. (In Russ.)
- Rinskaja N.V. Desk book for an optometrist. The algorithm of refraction selection: a tutorial for ophthalmologists and optometrists. Moscow: FARB-IT, 2018. 488p. (In Russ.)
- Tarutta E.P., Iomdina E.N., Tarasova N.A., Filinova O.B. Effect of 2.5% Irifrin on indicators of accommodation and refraction dynamics in patients with progressive myopia. *Rus oftalmol journ.* (In Russ.)
- Vorontsova T.N., Brzhevskij V.V., Efimov E.L. et al. The effectiveness of the therapy of constantly redundant tension of accommodation in children. *Rus Pediatric ophthalmol.* 2010;2:17–19. (In Russ.)
- Ciuffreda K.J., Rosenfield M. Effect of target proximity on transient myopia induced by equidiotristimuli. *Ophthalmic Physiol Opt.* 1995;15(2):93–97. (In Russ.)
- Filinova O.B. The study of the influence of constant low myopia defocus of image on refraction dynamics, binocular function and eye growth in children. Diss. ... Ph.D. Moscow; 2009. 158 p.

Поступила / Received / 02.04.2019

Для контактов:

Мягков Александр Владимирович, e-mail: 6425908@mail.ru

ПОЛНАЯ ЛИНЕЙКА СОВРЕМЕННЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ГЛАЗНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Без консервантов



СОГЛАСНО




ХИЛАБАК® ОМЕГА
Биологически активная добавка к пище

СБАЛАНСИРОВАННЫЙ КОМПЛЕКС
Разработанный специалистами по «сухому глазу»

- Прием с пищей комбинации незаменимых жирных кислот ω -3 и ω -6 рекомендован TFOS DEWS-II

БАД. НЕ ЯВЛЯЕТСЯ ЛЕКАРСТВЕННЫМ СРЕДСТВОМ



ХИЛАБАК®
Глазные капли

ЗОЛОТОЙ СТАНДАРТ
слезозаместительной терапии

- Обеспечивает длительное увлажнение^{2,3}



ТЕАЛОЗ®
Глазные капли

Уникальный БИОПРОТЕКТОР глазной поверхности

БИОПРОТЕКЦИЯ:

- Осмопротектор^{4,5} предотвращает потерю воды клетками
- Защищает белки и липиды клеточных мембран⁶
- Восстанавливает состояние глазной поверхности^{7,8}

1. Листок-вкладыш к Хилабак® Омега. Имеются противопоказания. Перед применением необходимо ознакомиться с листком-вкладышем 2. Nakamura M et al. Characterisation of water retentative properties of hyaluronan. *Cornea* 1993;12(6):433-6 3. Snibson et al. Ocular Surface Residence Times of Artificial Tears Solutions. *Cornea* 1998;11(4):288-293 4. Yancey PH. Organic osmolytes as compatible, metabolic and counteracting cytoprotectants in high osmolarity and other stresses. *J Exp Biol.* 2005 Aug;208(Pt 15):2819-30. 5. Matsuo T. Trehalose protects corneal epithelial cells from death by drying. *B J Ophthalmol.* 2001;85(5):610–12 6. Luyckx J, Baudouin C. Trehalose: an intriguing disaccharide with potential for medical application in ophthalmology. *Clin Ophthalmol* 2011;5:577-81 7. Aragona P et al. Sodium hyaluronate eye drops of different osmolarity for the treatment of dry eye in Sjogren's syndrome patients. *Br J Ophthalmol* 2002;86:879-884 8. Baudouin C et al. Preservatives in eyedrops: the good, the bad and the ugly. *Prog Retin Eye Res.* 2010 Jul;29(4):312-34

ООО Теа Фарма
115280, Москва, ул. Ленинская Слобода, д. 28.,
стр. 5 (офис 5106)
Тел.: +7 (495) 787 7535



ИНФОРМАЦИЯ ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ МЕДИЦИНСКИХ И ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ

УДК 617.753.2: 617.7-089.243

Методы оптической коррекции аметропий у детей

Модератор рубрики: **Е.В. Шибалко**, врач-офтальмолог
НОЧУ ДПО «Академия медицинской оптики и оптометрии»,
Российская Федерация, 125438, Москва, Михалковская ул., д. 63Б, стр. 4.

Уважаемые коллеги!

Редакция журнала «Глаз» благодарит всех специалистов, проявивших интерес к проблеме оптической коррекции аметропий у детей!

Надеемся, что представленный клинический случай вызовет у наших читателей желание принять участие в рубрике «Дискуссионный клуб». Редакционная коллегия приглашает всех к обсуждению и предоставит страницы журнала в следующих номерах для публикации Вашего профессионального мнения и предложений по тактике лечения и динамического наблюдения пациентов с аналогичной офтальмопатологией.

В последние годы все чаще в своей практике детские офтальмологи сталкиваются с врожденной односторонней прогрессирующей миопией. Такие дети месяцами проходят курсы аппаратного лечения, им подбирают очки, назначают трофическую фармакологическую терапию и т.д. Предлагаем вам проанализировать один из таких случаев и попытаться разобраться, как мы действительно можем помочь.

Клинический случай

Вашему вниманию представляется клинический случай из практики клиники «Кругозор», Москва

Анамнез

Пациентка П., девочка 8 лет.

Со слов папы, диагноз «врожденная миопия левого глаза» поставлен ребенку в возрасте 1 года. Находится на диспансерном наблюдении у офтальмолога по месту жительства. Регулярно один раз в полгода проходит курсы аппаратного лечения. На момент осмотра пациентка пользуется торическими мягкими

контактными линзами (МКЛ) ежемесячной замены в дневном режиме ношения на левом глазу. Миопический анамнез не отягощен.

Девочка любит рисовать, учится в обычной школе.

Аллергоанамнез: не отягощен.

Объективный осмотр:

ОУ: Передний отрезок, оптические среды, глазное дно – в норме.

Данные обследования:

Исследование	OD	OS
Vis в торических МКЛ	–	sph -7,00D cyl -2,25D ax 10° = 0,7
Визометрия	1,0 б/к	0,01 sph -6,5D cyl -3,5D ax 10° = 0,7-0,8
Данные авторефрактокератометрии		
Рефракция	sph +0,25D cyl -0,5D ax 124°	sph -6,50D cyl -4,25 ax 3°
R1	7,86 42,95D × 159°	7,96 42,40D × 6°
R2	7,74 43,55D × 69°	7,52 44,85D × 96°
Δ K	0,6	2,45
Амплитуда аккомодации (AA)	9,0D	5,0D
Оптическая биометрия	22,79 мм	25,30 мм

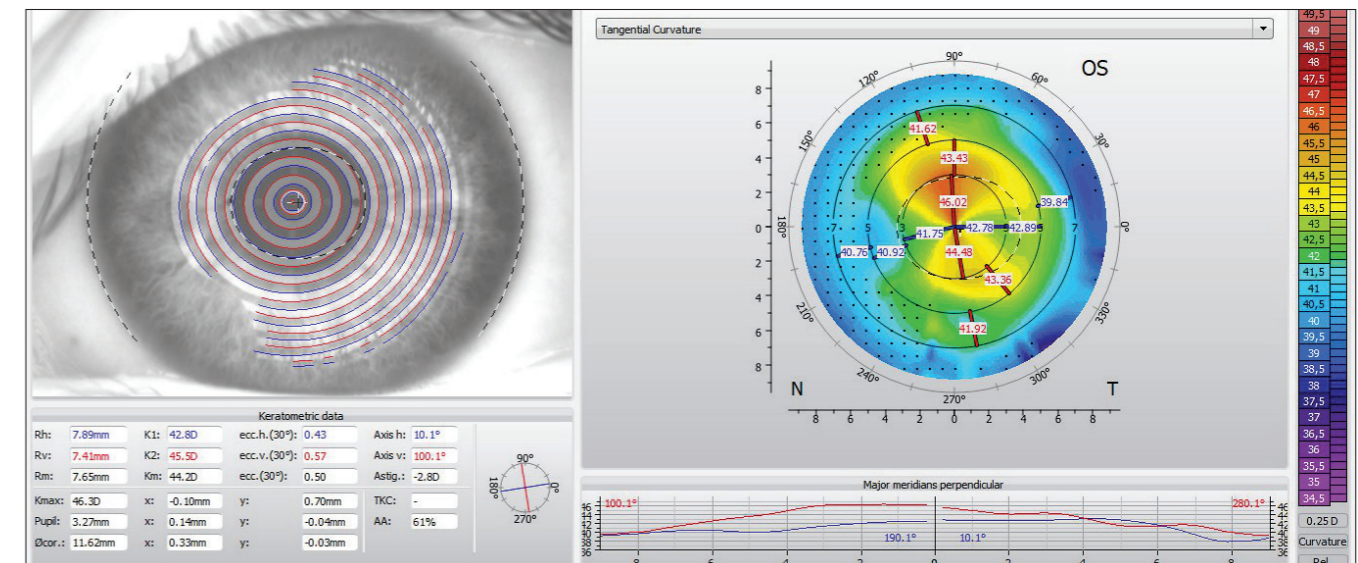


Рис. 1. Кератотопограмма левого глаза

Предлагаем специалистам высказать свое мнение по следующим пунктам:

- Диагноз.
- Дополнительные методы исследования.
- План лечения.
- Рекомендации.

Комментарии к клиническому случаю, опубликованному в журнале «Глаз» № 1 (2019 г.)

Напоминаем вам клинический случай.

Пациент А., мальчик семи лет, находится на динамическом наблюдении в клинике «Кругозор» с сентября 2019 года.

Диагноз: Раноприобретенная быстро прогрессирующая миопия высокой степени обоих глаз.

Учитывая рекомендации экспертов, для оценки работы бинокулярной системы в клинике «Кругозор» были проведены дополнительные обследования:

- оценка бинокулярного (тест Уорса) и стереоскопического зрения (fly-test);
- определение ближайшей точки конвергенции (NRC);
- определение отношения аккомодативной конвергенции к аккомодации (АК/А);
- положительные фузионные резервы (PVF);
- монокулярная аккомодационная гибкость (МАГ);
- бинокулярная аккомодационная гибкость (БАГ).

Дополнительно проведена пневмотонометрия: OD = 13 мм Hg; OS = 14 мм Hg.

Данные дополнительного обследования:

Исследование	Результат
Оценка бинокулярного и стереоскопического зрения	Зрение бинокулярное, стереопсис +
Определение ближайшей точки конвергенции	6 см
АК/А	4:1
Положительные фузионные резервы	вблизи 20 Δ VO
Монокулярная аккомодационная гибкость	5 оборотов, труднее на минусе
Бинокулярная аккомодационная гибкость	3 оборота, труднее на минусе
Амплитуда аккомодации (AA)	5,0D
Оптическая биометрия	25,30 мм

УТОЧНЕННЫЙ ДИАГНОЗ:

Раноприобретенная быстро прогрессирующая миопия высокой степени обоих глаз. Слабость аккомодации.

На момент первичного осмотра ребенок пользовался силикон-гидрогелевыми линзами плановой замены. При биомикроскопии была отмечена васкуляризация в зоне от 5 до 7-ми часов.

Учитывая стремительное прогрессирование миопии, наличие слабости аккомодации, в качестве метода коррекции близорукости и контроля миопии, а также для снятия чрезмерной нагрузки на цилиарную мышцу рекомендовано ношение дефокусных мягких контактных линз (МКЛ) с аддидацией +4,0 дптр и динамическое наблюдение каждые три месяца.

Общие рекомендации:

1. Постоянное ношение полной очковой коррекции после снятия МКЛ.
2. Нормализация зрительного режима (перерывы в работе вблизи – на каждые 45 минут – 15 минут отдыха).
3. Прогулки на свежем воздухе.

Пациент успешно носил дефокусные МКЛ в течение шести месяцев, отмечая зрительный и пользовательский комфорт:

- острота зрения и рефракция в указанный период стабильны;
- увеличение амплитуды аккомодации на правом глазу до 8,0 дптр, на левом до 7,0 дптр;
- ЗОА составляет 3,0 дптр.

Данные оптической биометрии (мм) на момент первичного приема и через шесть месяцев на фоне ношения дефокусных МКЛ:

	OD	OS
ПЗО (сентябрь), мм	24,98	25,19
ПЗО (февраль), мм	25,28	25,49
Δ в мм	0,3 мм	0,3 мм

Биомикроскопия:

ОУ: МКЛ центрирована, посадка параллельная. В нижнем сегменте роговицы с 5 до 7-ми часов сохраняется неоваскуляризация роговицы без признаков прогрессирования. В остальном передний отрезок без особенностей.

Глазное дно: без патологии.

Учитывая неоваскуляризацию роговицы вследствие многолетнего ношения МКЛ, возраст ребенка, необходимость контроля миопии, рекомендован подбор кастомизированных ортокератологических линз.

Пациенту были подобраны индивидуальные ортокератологические линзы. Пациент и родители обучены манипуляциям. Даны рекомендации по уходу. Рекомендовано динамическое наблюдение.

В течение трех месяцев на фоне ортовоздействия удалось добиться остроты зрения 0,9-1,0.

Однако в весенний период, в связи с обострением сезонного аллергического статуса (выраженный поллиноз) и частых ОРВИ, у пациента не было возможности регулярно пользоваться рекомендованной коррекцией.

Рекомендовано: полная очковая коррекция до момента купирования аллергических явлений с дальнейшим использованием ортокоррекции на фоне динамического наблюдения.

Резюме

Ортокератология и дефокусные МКЛ – два оптических метода контроля миопии. Специалист может рекомендовать любой из них в зависимости от показаний и противопоказаний, возраста ребенка, степени миопии, наличия астигматизма, привычного образа жизни пациента. Важно отметить, что оба метода являются взаимозаменяемыми даже в рамках одного клинического случая.

В анализируемом случае, учитывая характер прогрессирования миопии, относительные противопоказания к ношению МКЛ, аллергологический анамнез пациента, возможно, методом выбора может быть применение фармакологической стратегии контроля миопии с длительным применением низких доз атропина. Клиническое применение данного препарата для профилактики прогрессирования миопии на территории Российской Федерации возможно только в научных исследованиях, разрешенных этическими комитетами различного уровня. Родители ребенка проинформированы о данной возможности.

В заключение хочется отметить, что, несмотря на различия в подходах к диагностическим методам, предложенным рекомендациям и плану лечения, мнения специалистов относительно необходимости адекватной оптической коррекции, активного вмешательства в процесс прогрессирования миопии и воздействия на слабость аккомодационного аппарата были едины.

Предложите clariti 1 day своим пациентам, для которых здоровье — ключевой фактор при выборе контактных линз

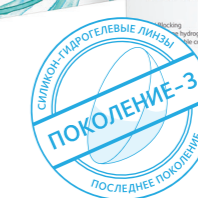
clariti 1 day — первое семейство однодневных силикон-гидрогелевых контактных линз в сферическом, торическом и мультифокальном дизайне¹



Пропускают **в 3 раза больше** кислорода по сравнению с однодневными гидрогелевыми линзами, обеспечивают **100%** потребления кислорода роговицей²

clariti 1 day multifocal

исключительное зрение на всех расстояниях и легкий подбор, занимающий не более 5 мин по сравнению со сферическими линзами³



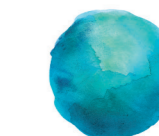
clariti 1 day предоставит вашим пациентам все самое необходимое, что нужно от линзы, по цене, сравнимой с гидрогелевыми линзами⁴

*Поколения материалов: 1-е поколение = Обработанная поверхность, высокий Dk, высокий модуль, низкое содержание воды. 2-е поколение = Обработанная поверхность или увлажняющий агент, от среднего до высокого Dk, низкий модуль, низкое содержание воды. 3-е поколение = Нет обработки поверхности, высокий Dk, низкий модуль, оптимальное содержание воды. Основано на материалах: Б. Чау. Эволюция силикон-гидрогелевых линз, Contact Lens Spectrum, июнь 2008; Николь Карнт – Б. Оптом. Силикон-гидрогелевые линзы 3-го поколения, май 2008.

1. В портфеле силикон-гидрогелевых контактных линз CooperVision. 2. Бреннан Н.А. За пределами потока: общее потребление кислорода роговицей как индекс насыщения роговицы кислородом во время ношения линзы. Optom Vis Sci. 2005; 82(6): 467-472. 3. Разница в среднем времени пребывания в кресле специалиста при подборе clariti 1 day и clariti 1 day multifocal. Данные CooperVision. 4. Среди представленных на рынке России.

Линзы контактные мягкие clariti 1 day, линзы контактные мягкие clariti 1 day toric, линзы контактные мягкие clariti 1 day multifocal рег. уд. № РЗН 2016/4727 от 05.02.2018 г. clariti/06.19/1

Информация для медицинского специалиста



CooperVision®
Живи ярко

Обзор научных исследований

В продолжение темы научных исследований по контролю миопии в сегодняшнем обзоре остановимся на значимом для клиницистов событии, а именно – на специальном выпуске журнала "Investigative Ophthalmology & Visual Science", который целиком посвящен проблеме прогрессирующей близорукости.

1. <https://www.clspectrum.com/issues/2019/may-2019/material-matters-a-place-for-hydrogels-in-every-practice>

Yu J.O., OD

Material matters: a place for hydrogels in every practice.

[Вопросы материала: место гидрогелей в каждом кабинете].

Contact Lens Spectrum. 2019;34:32-37, 51.

В статье автор проводит анализ выбора типа мягких контактных линз, основываясь на преимуществах и недостатках материала, из которого они изготовлены.

«Сегодня, как никогда, у специалистов богатый выбор контактных линз. Технологии изготовления обоих материалов (гидрогель и силикон-гидрогель) постоянно эволюционируют, и каждый из них обладает своими преимуществами. В то время как некоторые упиваются диверсификацией, другие обнаруживают, что выбор подходящего материала линз может быть пугающим». В своей публикации автор задает вопрос: «Линза X и линза Y действительно настолько разные?» – и пытается найти на него ответ.

«По материалу можно разделить мягкие контактные линзы (МКЛ) на гидрогелевые (HEMA) и силикон-гидрогелевые (SiHy) с более высоким значением кислородной проницаемости. Вопрос о том, какие линзы – гидрогелевые или силикон-гидрогелевые – назначать в качестве линз первого выбора, является постоянной темой дебатов. Новые технологии указывают на то, что существуют определенные показания для назначения линз из этих материалов».

В статье подробно разобраны клинические случаи, когда обосновано назначение МКЛ того или иного типа. Нам показалась интересной следующая цитата автора: «МКЛ ежедневной замены составляют 35-46% от всего рынка МКЛ в США и около 27% в мире. МКЛ ежедневной замены являются более безопасными по отношению к многократным линзам. Кроме того, МКЛ ежедневной замены являются единственным возможным при гигантском папиллярном конъюнктивите, сезонном аллергическом конъюнктивите и других проявлениях глазной аллергии. В настоящее время только гидрогелевые МКЛ ежедневной замены представляют собой единственный вариант, который имеет разрешение FDA для сезонных аллергий. Ежедневная замена линз

Кроме того, предлагаем вашему вниманию анонс публикации, посвященной выбору материала мягкой контактной линзы. Силикон-гидрогель или гидрогель: какой материал лучше? И существует ли однозначный ответ на данный вопрос? Посмотрим!

предотвращает ненужное накопление аллергенов, воздушных примесей и отложений слезной пленки. Наряду с медикаментозным лечением использование однодневных МКЛ из неионного гидрогеля может помочь минимизировать образование отложений, что способствует снижению симптомов сезонной аллергии, и увеличить максимальное время комфортного ношения».

В конце статьи автор делает следующие выводы:

«С клинической точки зрения, некоторые пациенты просто чувствуют себя более комфортно в гидрогелевых линзах. Несмотря на преимущества силикон-гидрогелевых материалов, многие пользователи гидрогелевых линз не переходят на ношение силикон-гидрогелевых линз. Последние исследования показали, что ни гидрогелевые, ни силикон-гидрогелевые МКЛ ежедневной замены не показали превосходство в комфорте. Поэтому эти пациенты предпочитают пользоваться гидрогелевыми линзами, и они действительно могут извлечь выгоду из достижений в технологии HEMA, будь то увеличение влажности, улучшение Dk/t или однократное использование линз».

В конечном счете множество различных факторов влияет на успешное ношение контактных линз пациентами. Необходимо учитывать различные технологии материалов для гибкого и оптимального подбора в каждом конкретном случае. Силикон-гидрогелевые материалы обладают неоспоримыми преимуществами с точки зрения кислородной проницаемости. Однако мягкие контактные линзы на основе HEMA в определенных ситуациях имеют свои предпочтения и необходимы в ежедневном наборе инструментов специалистов по контактной коррекции.

Только клинически обоснованный выбор материала контактной линзы позволит добиться лучшего уровня комфорта и удовлетворить потребности каждого пациента».

2. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31046016>

Huang J., Mutti D.O., Jones-Jordan L.A., Walline J.J.

Bifocal & Atropine in Myopia Study: Baseline Data and Methods.

[Исследование бифокальных мягких контактных линз в комбинации с атропином: исходные данные и методы].

Optom Vis Sci. 2019;96(5):335-344. doi: 10.1097/OPX.0000000000001378.

В прошлом номере журнала мы рассказывали о пилотном исследовании комбинированного воздействия 0,01% атропина и ортокератологии на прогрессирующую близорукость. В реестре клинических исследований зарегистрировано интервенционное исследование* (Clinical Trials.gov), целью которого является изучение эффективности комбинации 0,01% атропина и мультифокальной контактной линзы с центром для дали и аддидацией в +2,5 дптр для контроля миопии у детей и подростков.

За последние годы накоплена достаточная доказательная база о тормозящем воздействии атропина на процесс прогрессирования близорукости. Активно исследуется в этой области и воздействие мягких контактных линз, дизайн которых индуцирует относительный периферический миопический дефокус. В качестве одной из рабочих гипотез механизма воздействия обоих методов контроля миопии предполагается изменение толщины хориоидеи. Потенциальная роль краткосрочных изменений толщины сосудистой оболочки в долгосрочной регуляции прогрессирования миопии и роста глаза пока не доказана. Авторы данного исследования ставят перед собой задачу определить эту роль и оценить возможности комбинированного воздействия фармакологического и оптического подходов.

Исследование называется «Бифокальные МКЛ и атропин при прогрессирующей миопии» ("Bifocal & Atropine in Myopia (BAM) Study") и является вспо-

могательным в рамках рандомизированного интервенционного трехлетнего исследования «Бифокальные линзы у близоруких детей» ("Bifocal Lenses In Nearsighted Kids" (BLINK)).

В последнем исследователи планируют ответить на следующие вопросы:

1. Замедляет ли и насколько эффективно прогрессирующую близорукость коммерчески доступная мягкая мультифокальная контактная линза с центром для дали по сравнению с монофокальной сферической коррекцией?

2. Как влияет на процесс прогрессирования различная величина аддидации в мягких контактных линзах?

В проекте участвуют три линзы: Biofinity – монофокальная МКЛ, Biofinity Multifocal D +1.50 add, Biofinity Multifocal D +2.50 add, производства «CooperVision».

Для исследования BAM была набрана дополнительная группа из 49 детей по критериям отбора, соответствующим исследованию BLINK. Все участники пользуются Biofinity Multifocal D +2.50 add в дополнение с инстилляцией 0,01% атропина на ночь один раз в день. Продолжительность исследования составит три года. Полученные результаты будут сравнивать с группой детей, которые пользовались только сферической мультифокальной коррекцией, и группой ношения Biofinity Multifocal D +2.50 add. Обе подгруппы – из BLINK исследования.

3. <https://iovs.arvojournals.org/article.aspx?articleid=2727316>

Wildsoet C.F., Chia A., Cho P., Guggenheim J.A., Polling J.R., Read S., Sankaridurg P., Saw S.-M., Trier K., Walline J.J., Wu P.-C.; Wolffsohn J.S.

IMI – Interventions for Controlling Myopia Onset and Progression Report.

[Международный институт контроля миопии – доклад о результатах различных стратегий вмешательства для контроля миопии].

Invest Ophthalmol Vis Sci. 2019;60:132-160. doi:10.1167/iovs.18-25955

В феврале 2019 года вышел специальный номер журнала «Investigative Ophthalmology & Visual Science», полностью посвященный вопросам контроля прогрессирующей близорукости – результат фундаментальной 18-месячной работы 80 авторов. Все

статьи находятся в свободном доступе. Представлен четко структурированный материал по таким темам: миопия как проблема общественного здравоохранения; определение и классификация миопии; современные требования к клиническим исследованиям

*Интервенционное исследование — исследование новых, незарегистрированных лекарственных препаратов, иммунобиологических средств, медицинской техники либо исследование, в котором лекарственные препараты, иммунобиологические средства, медицинская техника назначаются или применяются способом, отличным от условий, изложенных в зарегистрированной инструкции по применению (будь то новое показание, новая дозировка препарата, новый путь введения, новый способ применения или же новая категория пациентов) (прим. редакции).

по контролю миопии; отчет о клинических исследованиях роли генетического фактора в развитии прогрессирования близорукости; наконец, клиническое руководство по прогрессирующей миопии.

В обозначенном обзоре авторы анализируют четыре стратегии для профилактики прогрессирующей близорукости: оптическую, фармакологическую, поведенческую (влияние стиля жизни) и хирургическую. По каждой из них приведены опубликованные данные рандомизированных клинических исследований и анализ результатов.

Оптические методы стабилизации, рассматриваемые в публикации: очковые линзы стандартного и специального дизайнов; влияние очковой недокоррекции на процесс прогрессирования; мягкие монофокальные контактные линзы; газопроницаемые контактные линзы; мультифокальные МКЛ; ортокератология.

Фармакологическая стратегия контроля миопии: атропин в различных дозах, побочные эффекты применения, эффект отскока; пирензепин; 3,4,7-метилксантин; тимолол.

Экологические факторы и их влияние на развитие и замедление прогрессирующей миопии: про-

гулки на свежем воздухе; витамин D; уровень искусственного освещения.

Хирургические вмешательства, направленные на стабилизацию склеры: операции по усилению заднего полюса склеры (posterior scleral reinforcement (PSR)); укрепление склеры посредством инъекций (injection-based scleral strengthening (SSI)).

Основные выводы, которые следуют в резюме публикации:

1. Распространенность прогрессирующей миопии во всем мире нарастает.
2. На сегодняшний день не существует ни одной стратегии со 100% эффективностью.
3. Особое внимание уделяется комбинированной стратегии: фармакологической и оптической.
4. В каждой из четырех анализируемых стратегий необходимы дополнительные продолжительные во времени (не менее трех лет) клинические исследования для достоверной оценки стойкости достигнутого эффекта.

Обзор подготовила Е.В. Шибалко, врач-офтальмолог, НОЧУ «Академия медицинской оптики и оптометрии», Москва. Поступил 11.05.2019



НОВИНКА



Патент на изобретение N 2657854 от 15.06.18

ОКАЗЫВАЮТ ЛЕЧЕБНЫЙ СТАБИЛИЗИРУЮЩИЙ ЭФФЕКТ ПРИ ПРОГРЕССИРУЮЩЕЙ БЛИЗОРУКОСТИ*

*Ситка М.М. «Сравнительный анализ различных способов долгосрочной оптической коррекции прогрессирующей миопии у детей и подростков», - автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. ФГБНУ «Научноисследовательский институт глазных болезней». Москва, 2018.

okvision.ru, stopmyopia.ru +7 (495) 602-05-51

ИНФОРМАЦИЯ ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ МЕДИЦИНСКИХ СПЕЦИАЛИСТОВ

НОЧУ ДПО «Академия медицинской оптики и оптометрии» предлагает принять участие в образовательных программах повышения квалификации для офтальмологов.



Открыт набор на 2019-2020 г. СПО по специальности: «МЕДИЦИНСКАЯ ОПТИКА»

Обучение осуществляется по сетевой форме обучения между НОЧУ ДПО «Академия медицинской оптики и оптометрии» и профессиональным образовательным частным учреждением «Колледж инновационных технологий и сервиса «Галактика», объединившими свои научно-педагогические и учебно-производственные ресурсы для создания оптимальных условий, качественной и высокопрофессиональной подготовки обучающихся (лицензия на право ведения образовательной деятельности КИТиС «Галактика» № 039737 Серия 77A01 № 010618 от 15.11.2018 г., срок действия: бессрочно).

Прием на обучение является общедоступным и осуществляется по личному заявлению поступающих без вступительных испытаний (без экзаменов).



ЗАЧИСЛЕНИЕ С 1 СЕНТЯБРЯ 2019 Г.

Наименование специальности	Срок обучения	Оплата за год (руб.)
Программа обучения на базе 11 классов		
31.02.04 Медицинская оптика	2 г. 10 мес.	93 000
	3 г. 10 мес.	66 000
Программа обучения на базе профессионального образования (по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренное обучение)		
31.02.04 Медицинская оптика	2 года	99 000
31.02.04 Медицинская оптика*	1,5 года*	110 000

* на базе профильного профессионального образования

При отсутствии диплома о профессиональной переподготовке имеется возможность пройти профессиональную переподготовку в объеме 1008 часов одновременно с обучением по программе СПО. Оплачивается дополнительно.

Новое в законодательстве с 1.01 по 31.03.2019 г.

Роспотребнадзор в письме от 12.11.2018 г. № 01/14740-2018-32 «О сертификате специалиста» сообщил, что медицинские работники могут осуществлять деятельность на основе сертификата специалиста до 1 января 2026 года. Сертификаты специалиста могут выдаваться до 1 января 2021 года и действуют до истечения указанного в них срока.

Также в письме указано, что в соответствии со статьей 49 Федерального закона от 30.03.1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» лица, замещающие должности главных государственных санитарных врачей и их заместителей, должны иметь сертификат по специальности «медико-профилактическое дело». Однако Роспотребнадзором в ходе проведения проверок выявляются факты отсутствия действующих сертификатов специалиста у главных государственных санитарных врачей и их заместителей по городам, районам, на транспорте.

Минздравом России предложена новая унифицированная форма личных медицинских книжек работников, о чем подготовлен соответствующий проект приказа «Об утверждении унифицированной формы и порядка учета, ведения отчетности и выдачи работникам личных медицинских книжек».

В соответствии с проектом медкнижка будет выдаваться не только работникам, деятельность которых связана с производством, транспортировкой, хранением и реализацией пищевых продуктов и питьевой воды, воспитанием и организацией досуга детей, оказанием услуг населению в сфере образования, коммунального и бытового обслуживания, но и работникам организаций медицинской промышленности и аптечной сети, связанных с изготовлением, расфасовкой и реализацией лекарственных средств.

Выдача медкнижек производится медицинскими организациями, осуществляющими предварительные и периодические медосмотры, в соответствии с Приказом Минздравсоцразвития России от 12.04.2011 г. NN 302н. Данные о прохождении медицинских осмотров вносятся в книжки медицинскими организациями, а также органами, осуществляющими федеральный государственный санитарно-эпидемиологический надзор.

Учет выданных медкнижек осуществляется в специальном журнале на бумажном или электронном носителе. По окончании использования он передается в архив, где хранится 10 лет.

С 13 февраля 2019 года вступили в силу Правила финансового обеспечения высокотехнологичной медицинской помощи, не включенной в базовую программу обязательного медицинского страхования,

оказываемой гражданам Российской Федерации медицинскими организациями частной системы здравоохранения, утвержденные постановлением Правительства РФ от 29.01.2019 г. № 56.

Правилами определены цели, условия и порядок финансирования оказываемой частными медицинскими организациями, включенными в перечень Минздрава России, высокотехнологичной медицинской помощи, не включенной в базовую программу ОМС.

В соответствии с Правилами субсидии будут предоставляться на основании соглашения между частной медицинской организацией и Минздравом России.

Принятые решения направлены на обеспечение прав граждан на получение необходимых объемов высокотехнологичной медицинской помощи в медицинских организациях частной системы здравоохранения.

Президентом России В.В. Путиным 23 февраля 2019 года утвержден Перечень поручений по итогам форума Общероссийской общественной организации «Деловая Россия», состоявшегося 6 февраля 2019 года. Всего президент дал 23 поручения, касающиеся предпринимательской деятельности и благотворительности.

Перед Правительством РФ поставлен ряд задач по внесению изменений в законодательство. В частности, поручено с 1 января 2020 года установить на постоянной основе налоговую ставку по налогу на прибыль организаций в размере 0 процентов для организаций, осуществляющих образовательную и (или) медицинскую деятельность.

По итогам заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам 24 декабря 2018 года утвержден паспорт национального проекта «Образование».

Сроки начала и окончания действия национального проекта: 01 января 2019 г. – 31 декабря 2024 г.

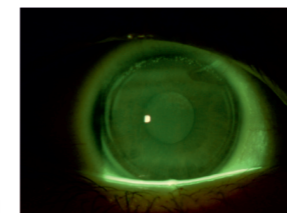
Мероприятия национального проекта «Образование» прежде всего направлены на реализацию четырех ключевых направлений развития системы образования: обновление содержания системы образования, создание современной инфраструктуры, подготовка кадров для работы в системе, их переподготовка и повышение квалификации, а также создание наиболее эффективных механизмов управления отраслью.

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

Поступили 31.04.2019

ТЕСТ-ПОЛОСКИ

OKVISION®
STANDS FOR BIG IDEAS



FLUO STRIPS - одноразовые стерильные тест-полоски с флюоресцеином.

Область применения: Для диагностики эпителиальных повреждений роговицы и конъюнктивы глаза, синдрома сухого глаза. Для оценки посадки газопроницаемых роговичных, склеральных и ортокератологических линз.

Активное вещество: Краситель желтого цвета - низкомолекулярный флюоресцеин.

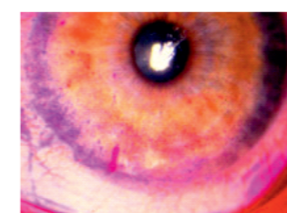


LISSAMINE GREEN - одноразовые стерильные тест-полоски с лиссаминовым зеленым.

Область применения: Для диагностики эпителиальных повреждений роговицы и конъюнктивы глаза человека. Прокрашивает только поврежденные клетки эпителия, не прокрашивает межклеточное пространство и здоровые клетки.

Идеальное средство для прокрашивания эпителиальных повреждений на «красном» глазу. Незаменим для диагностики синдрома сухого глаза, при нарушении эпителия конъюнктивы и роговицы у пользователей мягких и жестких контактных линз.

Активное вещество: Краситель зеленого цвета - лиссаминовый зеленый.



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. Применяются для диагностики синдрома сухого глаза.

Аккомодация. Проблемы и решения

IV межрегиональная конференция с международным участием, 26-27 апреля, г. Ярославль



Конференция «Аккомодация. Проблемы и решения», Ярославль

С безусловным успехом в апреле прошла очередная IV межрегиональная конференция с международным участием «Аккомодация. Проблемы и решения». Программа конференции основывалась на практических интересах врачей-офтальмологов, работающих в области аккомодации и рефракции, и не только. Участники конференции, более 500 человек, приехали из самых разных городов России: Москвы, Санкт-Петербурга, Новосибирска, Самары, Ижевска, Волгограда, Иванова, Якутска, Красноярска, Тамбова и др. Впервые здесь выступили наши коллеги из Италии – представители Европейской академии ортокератологии и контроля миопии (EurOK).

Открыли конференцию руководитель оргкомитета, председатель Ярославского научного общества офтальмологов проф. В.В. Страхов и ректор Ярославского медицинского университета проф. А.В. Павлов. Они обратились к участникам встречи с приветственным словом и обозначили основные направления работы конференции.

Первый блок конференции – «Бездонная миопия» – объединил доклады, посвященные прогрессирующей близорукости.

Проф. Е.П. Тарутта (Москва) представила результаты собственного исследования, посвященного оценке формирования дефокуса миопических глаз детей в горизонтальном и вертикальном меридианах при коррекции различными оптическими средствами: монофокальными, прогрессивными и трансфокальными очками, мягкими (МКЛ) и ортокератологическими контактными линзами (ОКЛ).

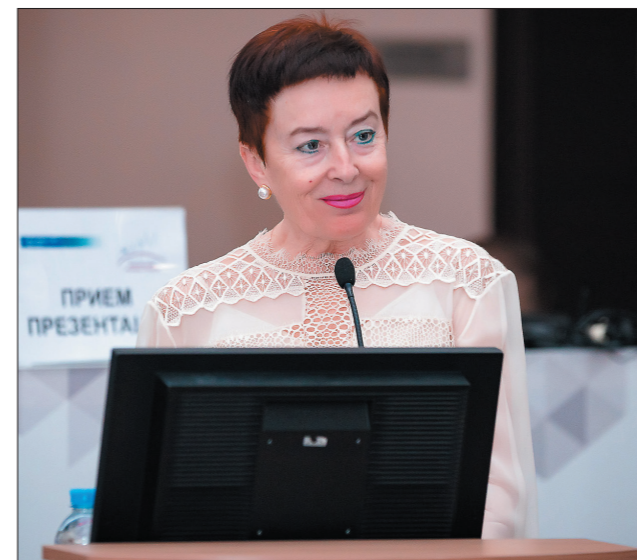
О новом подходе к укреплению склеры миопических глаз рассказала проф. Е.Н. Иомдина (Москва):

«Хирургический кросслинкинг склеры при прогрессирующей миопии». Представленные результаты малоинвазивного склероукрепляющего вмешательства у близоруких детей и подростков с использованием биологически активного пластического материала, стимулирующего формирование дополнительных поперечных связей в коллагеновых структурах склеры реципиента, убедительно свидетельствуют о реальной возможности повышения эффективности склероукрепляющей и антидистрофической терапии при быстро прогрессирующей миопии средней и высокой степеней.

В докладе «К вопросу о медикаментозном контроле прогрессирующей миопии» проф. С.В. Балалин и Л.П. Труфанова (Волгоград) ознакомили с результатами применения препаратов для контроля миопии, которые приводят к нормализации внутриглазного давления, повышению корнеального гистерезиса и показателя ригидности корнеосклеральной оболочки глаза, а также к увеличению коэффициента аккомодационного ответа и снижению коэффициента микрофлюктуаций цилиарного тела.

Подробный анализ стабилизирующего эффекта трансфокальных очков на основе результатов 5-летнего наблюдения в Московском НИИ глазных болезней им. Гельмгольца был продемонстрирован д.м.н. О.В. Проскуриной в докладе «Отдаленные результаты применения перифокальных очков у детей с прогрессирующей миопией».

В настоящее время рынок контактной коррекции наполнен разными современными и качественными продуктами отечественного и импортного производства. Как разобраться врачу-офтальмологу в



Профессор Е.П. Тарутта



Профессора Е.Н. Иомдина и В.В. Страхов



Д.м.н. О.В. Проскурина



К.м.н. Н.П. Парфенова

этом разнообразии? На опыте врачей клиники, работающих с детьми и подростками, проанализированы показания и противопоказания к назначению разных видов контактной коррекции, методы подбора и обучения пользованию контактными линзами и средствами ухода за ними. Выявлены основные проблемы, намечены пути их решения и тактика дальнейшего ведения пациентов. Этому был посвящен доклад Н.П. Парфеновой (Москва) «Контактные линзы у детей и подростков: проблемы выбора и возможные решения».

В рамках конференции состоялся симпозиум российской секции Европейской академии ортокератологии и контроля миопии (EurOK). Симпозиум открыла представитель EurOK в России П.В. Аситинская. С докладами выступили коллеги из Италии: Антонио Калосси – «Ортокератология: эволюция теории, конструкций ортокератологических линз и

клинической практики» и Лаура Боккардо – «Ортокератология: о чем мы часто забываем».

Накопленный научный потенциал в изучении ортокератологии и огромный практический опыт длительного использования ОКЛ представила проф. Е.П. Тарутта в докладе «Ортокератология: 17 лет научных и клинических исследований в России».

Подытожил работу секции проф. В.В. Страхов докладом «Зрелые размышления о миопии». Доклад был посвящен сути процесса эмметропизации, причинам миопического рефрактогенеза и его превращения в патологию. Новый взгляд на эпидемиологию миопии, роль аккомодации в ее развитии, ретинальный механизм роста глазного яблока, включая возможные биохимические регуляторы, роль сосудистой оболочки в компенсации дефокуса, возможности медикаментозного влияния – вопросы, требующие дальнейшего углубленного изучения.



Президиум симпозиума Российской секции EurOK



Врач-офтальмолог М.В. Махова



Мастер-классы проводят: а – Н.В. Хватова; б – П.Н. Эрастов



Проф. К.Б. Першин (Москва) докладом «Псевдофакия и псевдоаккомодация» открыл блок «Бескрайняя... аккомодация» (второй день конференции). Он представил целый спектр современных мультифокальных ИОЛ, их преимущества и недостатки, сформулировал показания и противопоказания к мультифокальной артификации и обосновал выбор метода восстановления аккомодации при псевдофакии.

Проблему взаимного влияния нарушений вергенционной и аккомодационной систем у детей детально обсудила Н.А. Слышалова (Иваново) в докладе «От нарушений аккомодации к нарушениям вергенции».

Тему аккомодации продолжила М.В. Махова (Ярославль) с докладом «Аккомодационные критерии оценки глубины циклоплегии у пациентов с миопией», в котором представила количественные результаты определения глубины циклоплегии и мидриаза с помощью аккомодационных критериев

после инстилляции циклопентолата 1% и комбинированного препарата Мидримакс при различных нарушениях аккомодации у детей с близорукостью. Использование этих критериев позволило выявить несколько состояний аккомодации, влияющих на глубину циклоплегии, и соответственно определить адекватность применения тех или иных циклоплетиков.

В докладе «Результаты аккомодационной диагностики у пациентов с анизогиперметропической амблиопией средней степени» Ю.В. Матросова (Тамбов) по данным компьютерной аккомодационной диагностики продемонстрировала нарушение аккомодации (снижение аккомодационного ответа) как в амблиопичных, так и в парных глазах и улучшение аккомодационной функции в результате плеоптического лечения. Отмечено увеличение количества «пропусков» в аккомодационных амблиопичных и парных глаз по мере

усиления аккомодационного стимула. Показано достоверно меньшее количество «выпадений» после курса лечения, что свидетельствует об улучшении аккомодационного ответа.

И.А. Лещенко (Москва) в докладе «Клинические случаи подбора мультифокальных контактных линз» поделилась опытом коррекции пресбиопии с помощью инновационных мультифокальных контактных линз. Мультифокальные МКЛ являются хорошим способом коррекции зрения для пациентов с пресбиопией в возрасте от 40 до 65 лет. При этом линзы могут быть подобраны не только пациентам, которые в настоящее время пользуются монофокальными контактными линзами, но и тем, у кого эмметропическая рефракция.

Большинство участников конференции отметили интересный формат, представленный докладчиками Академии медицинской оптики и оптометрии в виде дискуссионной панели «Два фокуса – одна цель». В первой дискуссии – «Центральный фокус и периферический дефокус» – Е.В. Шибалко и Г.В. Андриенко обсудили роль центрального фокуса и периферического дефокуса в формировании физиологического рефрактогенеза, «гармонизации» аккомодации и прогрессирования миопии, влияние на прогрессирование миопии периферического миопического дефокуса, сформированного ортокератологическими и бифокальными КЛ, а также преимущества и недостатки этих методов. В заключении оба докладчика сошлись на мнении, что оба эти вида контактных линз одинаково эффективны и не являются конкурирующими способами контроля миопии. Проф. А.В. Мягков и А.В. Егорова обсудили практический подход к диагностике и лечению прогрессирующей миопии в сочетании с эксцессом и недостаточностью аккомодации. По мнению докладчиков, для эффективного решения этой проблемы необходимо применение медикаментозных,



Увлеченные участники

оптико-рефлекторных и физиотерапевтических методов в сочетании со зрительной эргономикой и активностью на открытом воздухе. В процессе дискуссии участники конференции могли оценить различные методы профилактики лечения прогрессирующей близорукости с точки зрения формирования периферического миопического дефокуса и нарушения аккомодации.

В рамках мастер-классов своим клиническим опытом поделились офтальмологи М. Крылов, М.В. Махова, Н.В. Хватова, О.А. Захарова, П.Н. Эрастов.

Научный подход и практическое значение конференции, несомненно, воодушевили всех её участников, еще раз подтвердив важную роль диагностики и выбора правильной коррекции нарушений рефракции и аккомодации в офтальмологии.

С нетерпением будем ждать новых встреч!

Материал о конференции подготовила М.В. Махова, врач-офтальмолог, заведующая детским отделением офтальмологической клиники «ОфтаКИТ», Ярославль.

«День Зрения-2019» в новом формате. Как это было?



18-19 апреля 2019 года состоялась работа VI Образовательного проекта «День Зрения-2019». Шестой год Академия собирает врачей, заинтересованных в расширении своей практики и освоении новых методов коррекции зрения. Но «конференция в зале», даже на теплоходе с открытым посещением лекций в разных городах по пути следования, не может обеспечить доступ всем желающим. И было принято решение провести мероприятие в новом для компании формате on-off-line конференции.

В загородном пансионате Гелиопарк «Лесной» была организована площадка для проведения конференции с off-line участниками. В помещении установили специальную аппаратуру для ведения трансляции. Велась запись с демонстрационного экрана, параллельно проводили «видеозахват» лектора. Также было размещено специальное звуковое оборудование для комфортного прослушивания лекций в зале и обеспечения высокого качества звука проводимой трансляции.



Огромная работа проделана всеми лекторами, выступившими на конференции: подготовлены специальные доклады, адаптированы сопутствующие презентации для просмотра участниками конференции в режимах и on-line, и off-line.

Мы сделали все, чтобы конференция получилась интересной, познавательной и инновационной. Наши труды были вознаграждены участием коллег не только из России, но и Украины, Казахстана, Беларуси, Молдовы, Польши, Киргизии, Латвии, Канады, Германии, Кипра и Азербайджана. «День Зрения» стал международным днем знаний! И если в зале присутствовали 70 человек, то максимальное количество одновременно просматривающих трансляцию и участвующих в дискуссии с лекторами участников достигло 1 900, то есть доступность конференции возросла в 27 раз!

Хотим выразить огромную признательность со-организаторам, спонсорам и информационным партнерам! Благодарим технических специалистов компании «Дата-форум», организовавших бесперебойную трансляцию на высоком уровне даже в условиях аварийного отключения электричества в день открытия конференции на первом докладе! А также говорим «спасибо» всем докладчикам и слушателям, сделавшим конференцию живой и интересной, несмотря на огромные расстояния и разницу во времени. Благодаря вам конференция состоялась, и она стала масштабной!

Ваши отзывы и предложения мотивируют организаторов и участников конференции к росту и дальнейшему развитию, стимулируют к совершенствованию и разработке новых направлений научной и практической деятельности.

Мы получили очень много добрых пожеланий и хотим еще раз поблагодарить всех, кто уделил нам свое время и написал эти важные слова.



ВОТ ТОЛЬКО НЕКОТОРЫЕ ИЗ НИХ:



«Великолепно! Вырваться из жизненной рутины – это раз. Окружают воодушевленные азартные фанаты офтальмологии и оптометрии – это два. Сидишь, слушаешь доклады и тихонько счастливо стучишь коленками: и я так делаю, и я это уже знаю, – это три. А потом слушаешь доклады дальше – а я это еще не делаю! Мгновенная мотивация за счет атмосферы, профессионализма докладчика – я это хочу внедрить и делать, – это четыре. И пять – здесь тебе рады! Шикарное мероприятие по атмосфере и по знаниям!»

Богачева С.Ю., «Клиника Светланы Богачевой», г. Екатеринбург.

«Очень удобный, доступный и информативный образовательный формат, слушала на работе в промежутках между пациентами, удалось восполнить пробелы в знаниях прямо на рабочем месте. Буду очень признательна за вероятность и в будущем получать такую уникальную возможность. Огромное спасибо!»

Филиных Е.В., Научный центр неврологии, г. Москва.

«Материал конференции подготовлен на высоком профессиональном уровне. Надеемся на ежегодное проведение данного мероприятия».

Лисовская И.Л., г. Москва.

«Замечания: прерывалась видеотрансляция. Пожелания: больше таких мероприятий в году; возможность скачать или сохранить видеотрансляции, чтобы удобно было потом пересмотреть».

Денисевич И.О., Белоруссия.

«Содержательно, интересно. Возможно, было лишнее освещение, из-за которого центральный экран был тусклый».

Евтюгина Е.Г., Нижний Новгород.

«Получила опыт и профессиональное удовлетворение от увиденного и услышанного, понравилось сочетание теории и практических навыков, 2 дня пролетели как один миг. Впервые пожалела, что не оформила баллы в НМО, благодарю за действующие ссылки (пересмотрю)».

Андреева О.А., г. Томск.

НОЧУ ДПО «Академия медицинской оптики и оптометрии» предлагает принять участие в образовательных программах повышения квалификации для офтальмологов.

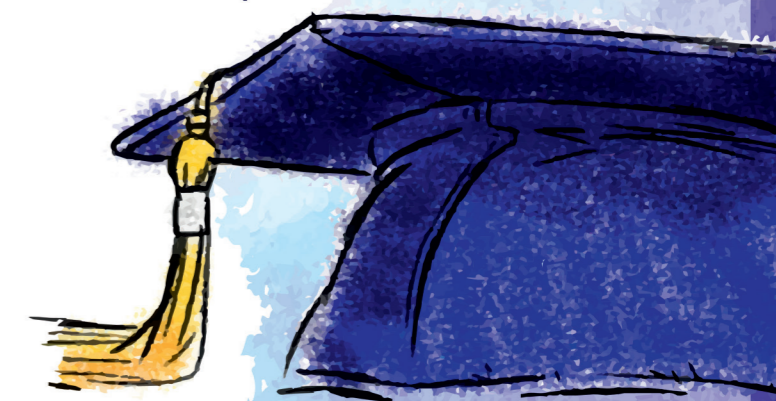
РАМОО
АКАДЕМИЯ
МЕДИЦИНСКОЙ
ОПТИКИ И ОПТОМЕТРИИ

Повышение квалификации для оптометристов по программе:

«Современные аспекты в работе медицинского оптика-оптометриста» в объеме 144 часа

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ КУРСА:

- Организация работы кабинета оптометрии
- Геометрическая оптика
- Офтальмологическая оптика
- Офтальмодиагностика
- Очковая коррекция зрения
- Медицинское оборудование кабинета оптометриста
- Контактная коррекция зрения
- Неотложные состояния в офтальмологии и первая помощь при них



Документы об образовании: по окончании обучения выдается удостоверение о повышении квалификации и сертификат специалиста государственного образца.

Сроки обучения: 16 сентября - 12 октября 2019

Форма обучения: очно-заочная (очно 16.09.19-20.09.19)

Стоимость обучения одного слушателя:

22000 (двадцать две тысячи) рублей.

PIILOSET® OneStep

Средство для очистки, промывки и дезинфекции всех типов контактных линз (мягких гидрогелевых и силикон-гидрогелевых, газопроницаемых ортокератологических и склеральных)

Глубокая очистка контактных линз

PIILOSET® OneStep - это эффективная и простая в использовании система для дезинфекции контактных линз. Высокая эффективность дезинфекции достигается за счет синергии дезинфицирующих свойств 3% перекиси водорода и специального контейнера с нейтрализующим диском.

Глубокая очистка линз позволяет длительно сохранить гидрофильные свойства поверхности контактной линзы и делает их ношение более комфортным.

Сделано
в Финляндии



Важно четко следовать инструкции по применению, расположенной на упаковке раствора

- ✗ Посоветуйте Вашим клиентам ознакомиться с инструкцией по применению перед использованием раствора **PIILOSET® OneStep**.
- ✗ Активный (не нейтрализованный) раствор **PIILOSET® OneStep** никогда не должен попадать в глаза.
- ✗ Процесс нейтрализации начинается сразу после контакта раствора **PIILOSET® OneStep** с диском, расположенным на дне контейнера. Поэтому необходимо сначала снять линзы и поместить их в держатель контейнера, а затем заполнить контейнер раствором **PIILOSET® OneStep**. Сразу после этого нужно поместить в контейнер держатель для линз и закрыть его.
- ✗ Линзы готовы к использованию через 6 часов.

Пероксидная
система

Для всех
типов
контактных
линз

Без добавок,
ничего
лишнего

Благодаря полному отсутствию консервантов, **PIILOSET® OneStep** является отличным способом дезинфекции для пользователей контактных линз с очень чувствительными глазами. Входящий в состав поливинилпирролидон (PVP) придает раствору увлажняющие свойства.

PIILOSET® OneStep разработан и произведен в Финляндии. Соответствует стандарту ISO 11981.



Состав: специально подготовленная перекись водорода 3% (H₂O₂), EDTA и PVP в фосфатно-буферном солевом растворе.