

ISSN 2222-4408
ISSN online 2686-8083

The **EYE** **ГЛАЗ**

ЖУРНАЛ ДЛЯ ОФТАЛЬМОЛОГОВ И ОПТОМЕТРИСТОВ
Издается с 1998 года

Том 22 / №3 / 2020

**Подробный протокол исследований
для оценки эффективности методов контроля миопии**

**Характеристика травм органа зрения экстренно
госпитализированных взрослых лиц Пермского края**

**Перспективы управления периферическим дефокусом
у детей с гиперметропией: обзор литературы**

**LASIK – второе поколение методов
лазерной коррекции зрения**

**Возможности и преимущества системы
оптической биометрии и топографии Aladdin HW3.0**

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ИЗДАНИЕ



SpecialitySight

ПРЕКРАСНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ПО ПОВЫШЕНИЮ ВАШИХ ЗНАНИЙ И ЗНАНИЙ ВАШИХ ПАЦИЕНТОВ В ОБЛАСТИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ КОНТАКТНЫХ ЛИНЗ

Используйте наш вебсайт "SpecialitySight", чтобы помочь Вашим пациентам лучше понимать глазную патологию, предоставить им практические советы и раскрыть вопросы о том, как специализированные контактные линзы могут помочь им в разрешении их проблем по уходу за глазами.

Посетите specialitysight.com





Contamac[™]

ВАШИ ПАЦИЕНТЫ ДОСТОЙНЫ ЛУЧШЕГО

здоровье роговицы, острота зрения и комфорт

Выбирайте материалы Optimum GP для широкого диапазона кислородопроницаемости.

OPTIMUM
COMFORT

Средняя
Кислородопроницаемость

OPTIMUM
EXTRA

Высокая
Кислородопроницаемость

OPTIMUM
EXTREME

Высокая
Кислородопроницаемость

OPTIMUM
INFINITE

Гипер
Кислородопроницаемость

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



«The EYE Глаз» Glaz
Основан в 1998 году.
Том 22, № 3, 2020 год

<https://doi.org/10.33791/2222-4408-2020-3>

Научно-практическое издание.

4 выпуска в год.

Журнал включен в Перечень ВАК Республики Узбекистан и в систему Российского индекса научного цитирования (РИНЦ).

ISSN 2222-4408 (Print)

ISSN 2686-8083 (Online)

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

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

Ответственный редактор
к.м.н. Клюваева Т.Ю., НОЧУ ДПО
«Академия медицинской оптики и оптометрии», Москва, Россия

Перевод
Тахавеев Р.В., НОЧУ ДПО «Академия медицинской оптики и оптометрии», Москва, Россия

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

Редакция не имеет возможности возвращать рукописи.

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

На электронную и печатную версии журнала можно подписаться на сайте: <https://www.theeyeglaz.com/jour/about/subscriptions>
Стоимость: 400 р.

Издатель: НОЧУ ДПО «Академия медицинской оптики и оптометрии»
125438, Москва, ул. Михалковская, д. 63Б, стр. 4
Тел.: +7 (495) 602-05-51, +7 (495) 602-05-52
E-mail: 7877607@mail.ru

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

Типография: ООО «Буки Веди»
115093, Москва, Партийный пер., д. 1, корп. 58, стр. 2

Дата выхода журнала: 30.09.2020.

Тираж 1000 экз.

© «The EYE ГЛАЗ», 2020

Главный редактор

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

Заместитель главного редактора

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

Редакционная коллегия

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

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

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

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

Редакционный совет

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

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

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

Будзинская Мария Викторовна, д.м.н., профессор, заместитель директора по научной работе ФГБНУ «НИИГБ» РАМН, Москва, Россия

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

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

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

Иванова Нанули Викторовна, д.м.н., профессор, заведующая кафедрой офтальмологии Медицинской академии им. С.И. Георгиевского ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», Симферополь, Россия

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

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

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

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

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

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

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

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

Editor-in-Chief

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

Assisting Editor

Nadezhda A. Pozdeeva, Dr. Sci. (Med.), Director, Cheboksary branch of S. Fyodorov Eye Microsurgery National Medical Research Center, Cheboksary, Russia

Editorial Board

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

Nikolay P. Pashtaev, Dr. Sci. (Med.), Professor, Deputy Director for Science, Cheboksary branch of S. Fyodorov Eye National Medical Research Center, Cheboksary, Russia

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

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

Editorial Council

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

Abdul-Gamid D. Aliev, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of Ophthalmology Department, Dagestan State Medical Academy, Makhachkala, Russia

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

Maria V. Budzinskaya, Dr. Sci. (Med.), Professor, Deputy Director for Science, Scientific Research Institute of Eye Diseases, Moscow, Russia

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

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

Tatiana V. Gavrilova, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of Ophthalmology Department, Perm State Medical University, Perm, Russia

Nanuli V. Ivanova, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of Ophthalmology Department, Medical Academy of V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russia

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

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

Dmitry Yu. Maichuk, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of Therapy Department, S. Fyodorov Eye Microsurgery National Medical Research Center, Moscow, Russia

Elena Yu. Markova, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Microsurgery and functional rehabilitation of children's eye, S. Fyodorov Eye National Medical Research Center, Moscow, Russia

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

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

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

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

"The EYE GLAZ"

Founded in 1998.

Vol. 22, No. 3, 2020

<https://doi.org/10.33791/2222-4408-2020-3>
Medical Research and Practice Journal.
4 issue per year.

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 (Print)
ISSN 2686-8083 (Online)

Registered in the Federal Service for monitoring communications, information technology and masscommunications (Roscommnadzor).
Registration number ПИ № ФС77-74742 on 29 of December, 2018

Founder: Private Educational Institution of Additional Professional Education "Academy of Medical Optics and Optometry"
63B, bld. 4, Mikhalkovskaya St., Moscow, 125438, Russian Federation

Managing Editor

T.Yu. Kluvaeva, Cand. Sci. (Med.),
Private Educational Institution of Additional Professional Education "Academy of Medical Optics and Optometry", Moscow, Russia

Translator

R.V. Tahaveev, Private Educational Institution of Additional Professional Education "Academy of Medical Optics and Optometry", Moscow, Russia

Advertising and Distribution:

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

Editorial staff 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. For subscription on online and print versions of the journal visit: <https://www.theeyeglaz.com/jour/about/subscriptions>
Price: 400 RUR

Publisher: Private Educational Institution of Additional Professional Education "Academy of Medical Optics and Optometry"
63B, bld. 4, Mikhalkovskaya St., Moscow, 125438, Russian Federation
Tel.: +7 (495) 602-05-51, +7 (495) 602-05-52
E-mail: 7877607@mail.ru

Editorial Office: Private Educational Institution of Additional Professional Education "Academy of Medical Optics and Optometry"
63B, bld. 4, Mikhalkovskaya St., Moscow, 125438, Russian Federation
Tel.: +7 (495) 602-05-52, add. 1505
E-mail: glaz@ramoo.ru
<https://www.theeyeglaz.com/>

Printing House: "Buki Vedi" LLC
1/58, bld. 2, Partyny Lane, Moscow, 115093, Russian Federation

The publication date: 30.09.2020.
Circulation 1000 copies.
© "The EYE GLAZ", 2020

СОДЕРЖАНИЕ

The EYE ГЛАЗ. 2020; Т. 22, № 3

Оригинальные статьи

Проскурина О.В., Тарутта Е.П.

Подробный протокол исследований
для оценки эффективности методов
контроля миопии 5

Орлова Н.А., Гаврилова Т.В., Собянин Н.А.

Характеристика травм органа зрения
экстренно госпитализированных взрослых
лиц Пермского края 19

Шарова Т.А.

Дирофиляриоз в практической
офтальмологии 23

Обзор литературы

Маркова Е.Ю., Мягков А.В., Авакянц Г.В.

Перспективы управления периферическим
дефокусом у детей с гиперметропией:
обзор литературы 26

Технологии

Шилова Т.Ю.

LASIK – второе поколение методов
лазерной коррекции зрения 35

Практикум

Андрюенко Г.В.

Визуализация и оценка передней
поверхности роговицы с помощью
видеокератотопографии (часть II) 43

Камардина Т.А.

Возможности и преимущества системы
оптической биометрии и топографии
Aladdin HW3.0 52

Дискуссионный клуб

58

Литературный гид

65

Медицина и закон

67

Что? Где? Когда?

70

CONTENTS

The EYE GLAZ. 2020; V. 22, No. 3

Original Articles

Olga V. Proskurina, Elena P. Tarutta

A detailed examination protocol
for evaluating the efficacy of myopia
control methods 5

**Natalia A. Orlova, Tatiana V. Gavrilova,
Nikolay A. Sobyenin**

Characteristics of eye injuries in urgently
hospitalized adults in the Perm region 19

Tatiana A. Sharova

Ocular dirofilariasis in practical
ophthalmology 23

Reviews

**Elena Yu. Markova, Alexander V. Myagkov,
Goar V. Avakyants**

Prospects for manipulating peripheral
defocus in hyperopic children:
a literature review 26

Technologies

Tatiana Yu. Shilova

LASIK – the second generation of laser
vision correction 35

Workshop

Gulnara V. Andrienko

Visualization and assessment of the anterior
surface of the cornea by corneal topography
(Part II) 43

Tatiana A. Kamardina

Features and benefits of Aladdin HW3.0
optical biometer and corneal topographer 52

Discussion Club

58

Literature Guide

65

Medicine and Law

67

News: What? Where? When?

70

<https://doi.org/10.33791/2222-4408-2020-3-5-18>

УДК 617.753.2

Подробный протокол исследований для оценки эффективности методов контроля миопии

Проскурина Ольга В.*, Тарутта Елена П.

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр глазных болезней им. Гельмгольца» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 105062, Российская Федерация, Москва, ул. Садовая-Черногрозская, д. 14/19

Резюме

Для надежной оценки эффективности методов контроля миопии и их сравнения важно, чтобы исследования проходили по идентичным протоколам. *Цель.* Изучить использованные разными авторами схемы обследования пациентов, применяемые при оценке эффективности методов контроля миопии, оценить принципы формирования основной и контрольной групп. *Материалы и методы.* Проанализированы работы отечественных и зарубежных авторов,

касающиеся оценки методов контроля миопии. Для анализа отобраны преимущественно рандомизированные исследования. *Результаты и обсуждение.* Предложен протокол исследований для оценки эффективности методов контроля миопии, включающий методы оценки результатов, кратность и сроки наблюдений, сформированный в виде чек-листа. *Заключение.* Предложенный протокол может быть использован при планировании и проведении клинических исследований.

Ключевые слова: миопия у детей, контроль миопии, прогрессирующая миопия, протокол исследований

Конфликт интересов: авторы являются членами редколлегии журнала и были отстранены от процесса коллегиального рассмотрения и вынесения решения о принятии этой статьи.

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

Для цитирования: Проскурина О.В., Тарутта Е.П. Подробный протокол исследований для оценки эффективности методов контроля миопии. The EYE GLAZ. 2020;22(3):5–18. <https://doi.org/10.33791/2222-4408-2020-3-5-18>

Поступила: 28.07.2020

Принята после доработки: 05.08.2020

Опубликована: 30.09.2020

© Проскурина О.В., Тарутта Е.П., 2020.

A detailed examination protocol for evaluating the efficacy of myopia control methods

Olga V. Proskurina*, Elena P. Tarutta

The Helmholtz National Medical Research Center of Eye Diseases, 14/19, Sadovaya-Chernogryazskaya St., Moscow, 105062, Russian Federation

Abstract

To ensure a reliable assessment of the efficacy of myopia control methods and their comparison, it is important that the studies are carried out according to identical protocols. *Purpose.* To analyze patient examination protocols used by different authors for assessing the efficacy of myopia control methods, and to evaluate the principles of forming the main (treatment) and control groups. *Materials and methods.* Domestic and foreign authors research works

devoted to the assessment of myopia control methods were analyzed, most of which were randomized controlled studies. *Results and Discussion.* The authors propose their own protocol for evaluation of the efficacy of myopia control methods that includes methods for evaluating the results, recommended number (frequency) and duration of follow-up, represented as a checklist. *Conclusion.* The proposed protocol can be used for planning and executing a clinical research.

Keywords: myopia in children, myopia control, myopia progression, study protocol

Conflict of interest: the authors are members of the editorial board of the journal and recused themselves from review process and from making decision regarding acceptance of this article.

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

For citation: Proskurina O.V., Tarutta E.P. A detailed examination protocol for evaluating the efficacy of myopia control methods. The EYE GLAZ. 2020;22(3):5–18. <https://doi.org/10.33791/2222-4408-2020-3-5-18>

Received: 28.07.2020

Accepted: 05.08.2020

Published: 30.09.2020

© Proskurina O.V., Tarutta E.P., 2020.

Актуальность. Проведение исследований по оценке эффективности способов контроля прогрессирования миопии предполагает использование идентичных для разных продольных исследований

протоколов на старте и в течение срока наблюдения. Особого внимания заслуживают применяемые методы исследования, кратность наблюдений, максимальные сроки наблюдения, число наблюдений,

критерии включения испытуемых в исследование и критерии исключения из исследования, формирование групп контроля и сравнения.

Цель исследования: изучить использованные разными авторами схемы обследования пациентов, применяемые в исследованиях по оценке эффективности методов контроля миопии, оценить принципы формирования основной и контрольной групп. Предложить протокол для таких исследований, включающий методы оценки результатов, кратность, сроки и число наблюдений.

Материал и методы

Для проведения исследования были проанализированы работы отечественных и зарубежных авторов, касающиеся оценки методов контроля миопии и представляющиеся интересными. Для анализа были отобраны преимущественно рандомизированные исследования. Особое внимание было уделено выбору перечня заявленных исследований, набору примененных для получения исследовательского результата методов, кратности исследований, срокам наблюдения, формированию групп контроля и сравнения.

Результаты и обсуждение

1. Методы исследования

Международный институт миопии (IMI) предлагает следующие ключевые элементы базового исследования для контроля близорукости [1].

1. Опрос: возраст, пол, наличие глазных заболеваний и глазной хирургии в анамнезе, общее состояние здоровья и наличие хронических заболеваний, наличие и оценка степени миопии у родителей, возраст начала миопии, история развития миопии, оценка прогрессирования близорукости по предоставленным данным.

2. Рефракция: оценка нециклоплегической и/или циклоплегической субъективной и объективной рефракции (однако, несмотря на некоторую «вольность» наших зарубежных коллег в этом вопросе, полагаем, что для продольных исследований следует придерживаться строгого принципа – *оценка циклоплегической рефракции должна быть обязательной, никаких или!*).

3. Измерение максимальной корригированной остроты зрения (МКОЗ).

4. Оценка бинокулярного зрения (фории для дали и близи, фиксационная диспаратность для близи, АК/А) и аккомодационные тесты (аккомодационный ответ: accommodative lag или lead; амплитуда аккомодации (объем абсолютной аккомодации): push-up test и техника Sheard с использованием минусовых линз; устойчивость аккомодации с помощью флиппера $\pm 2,0$ дптр).

5. Биомикроскопия переднего отрезка глаза и измерение внутриглазного давления (ВГД).

6. Кератотопография (КТГ).

7. Измерение длины передне-задней оси глаза (ПЗО).

8. Исследование центральных и периферических участков глазного дна (при необходимости ОКТ – оптическая когерентная томография).

Для оценки эффективности стабилизирующего эффекта метода контроля миопии разные исследователи прибегают к разному набору методов обследования (табл. 1). Набор этих методов (протокол исследования), определяется оцениваемым способом контроля миопии. Большинство протоколов исследований, за редким исключением, включают измерение объективной циклоплегической рефракции и длины передне-задней оси глаза, обычно бесконтактным способом. Для оценки аккомодации чаще прибегают к измерению аккомодационного ответа и вычислению accommodation lag/lead [2–4]. Объективный аккомодационный ответ (ОАО) может быть измерен с помощью авто-рефрактометра открытого поля [5, 6]. К измерению объема абсолютной аккомодации (ОАА) прибегают довольно часто. В качестве более информативного критерия оценки аккомодации в начале исследования и в динамике целесообразно измерение запасов относительной аккомодации (ЗОА), последнее может быть проведено не только субъективным способом, но и объективно с использованием авто-рефрактометра открытого поля [5, 7]. При оценке оптических средств контроля миопии прибегают к измерению периферической рефракции. Однако периферическую рефракцию в средствах коррекции оценивают лишь немногие авторы [2, 8–14]. Проанализированные протоколы исследования предполагают проведение кератометрии и/или кератотопографии для оценки методов контактной коррекции, в том числе для ортокератологического воздействия [3, 4, 14, 15]. IMI рекомендует кератотопографию как более информативный метод [1]. Определение бинокулярного взаимодействия (фории, АК/А) и аккомодационных функций заявлено во многих протоколах исследования, и IMI рекомендует эти методы в качестве базовых [1]. Однако в исследовательских результатах их значения уделяется внимание нечасто [2, 8]. Последнее, вероятно, связано с тем, что результаты таких измерений не могут быть фиксированы в автоматическом режиме.

Измерение аберраций глаза, в том числе индуцированных контактными методами коррекции, и оценка их влияния на рефрактогенез чрезвычайно важны. Многие исследования указывают на тенденцию к повышению RMS (Root mean square – среднеквадратичное значение ошибок отклонения реального волнового фронта от идеального) в контактных линзах [16–21]. Тип и величина индуцированных аберраций варьируют и, вероятно, во многом зависят от типа контактных линз. Способность разных методов коррекции влиять на аберрации глаза следует учитывать при разработке и выборе коррекции, целенаправленно влияющей на рефрактогенез [16, 18, 21].

Особо стоит упомянуть об оценке анамнестических и демографических данных. Многие ис-

следования предлагают ранжирование пациентов не только по полу и возрасту, но и по расовой (этнической) принадлежности. Последний показатель даже положен в основу прогноза финальной величины миопии к 17 годам у пользователей монофокальными очками, предложенного Brien Holden Vision Institute [1]. Генетический фактор может оцениваться числом близоруких родителей (0, 1 или 2) [4]. Современные электронные устройства позволяют фиксировать в автоматическом режиме характер зрительной деятельности (например, привычное рабочее расстояние при работе вблизи), время, затраченное на школьные занятия, работу с компьютером, просмотр телевизионных программ, время, проведенное на открытом воздухе, уровень освещенности и иные условия) [1]. Но большинство исследователей продолжают использовать для этой цели опросники, что служит хорошей, хотя и субъективной, формой оценки [3, 4, 11, 22, 23]. Интерес также представляют эргономические исследования [24].

В табл. 1 представлены наиболее типичные протоколы исследований и оценки исследовательских результатов для некоторых видов очков, контактных линз, ортокератологических линз и медикаментозного лечения.

2. Кратность и сроки наблюдений

Множество работ оценивают методы контроля миопии в течение 6–12 [2, 13, 14, 26, 28, 29] или 24 месяцев [4, 10, 15, 30–33]. Такие исследования, безусловно, полезны, однако наиболее ценными являются исследования, проведенные в течение 3 лет и более [3, 11, 22]. Некоторые из них оценивают эффективность средств контроля миопии до 10 и более лет [25, 34] с кратностью наблюдений каждые 3 или 6 месяцев, в особенности это касается методов ортокератологического лечения миопии. Для очков и медикаментозных методов кратность наблюдений обычно составляет 4–6 мес., а сроки наблюдения — 2 года (табл. 2).

Число этапов наблюдения и их частота определяются изучаемым методом. Так, для ортокератологического лечения IMI рекомендует повторные исследования уже через 1 и 4–7 дней (рис. 1) [1].

3. Число испытуемых, группы сравнения и/или контрольные группы, дизайн исследования

Предполагается, что в медицинских исследованиях число случаев, включенных в анализ, должно составлять не менее 30–35. В приложении к офтальмологии в целом и проблеме миопии в частности этот показатель мог бы соответствовать 15 испытуемым. В последние годы за рубежом принято учитывать результаты только по одному, обычно правому, глазу, поскольку считается некорректным использовать при статистической обработке парные глаза одного и того же пациента. Это означает, что исследуемая группа не может быть менее 30 человек. В проанализированных нами работах минимальное

число исследований в основной группе составило 29 [35], в контрольной — 36 [25]. В клинических исследованиях возможно деление испытуемых на подгруппы, например по полу или возрасту. В приложении к миопии — по ее степени, годовому градиенту прогрессирования (ГП), длине ПЗО, ранее использованной коррекции, сопутствующим методам лечения и прочим факторам.

Выбор контрольной группы или группы сравнения определяется оцениваемым методом. Для оптических методов профилактики прогрессирования миопии группу контроля обычно составляют испытуемые, использовавшие монофокальные очки [4, 8, 10, 11, 15] или ординарные монофокальные контактные линзы [25, 26, 29], либо выбирается группа сравнения — другие средства коррекции, способствующие стабилизации близорукости [3]. Для сравнения также могут быть использованы ранее известные (литературные) данные [34]. Наиболее надежным способом контроля для медикаментозных методов служит плацебо [26]. Группа контроля часто оказывается несколько меньшей по числу наблюдаемых, чем основная группа исследуемых. Обязательным условием для отбора пациентов в контрольную группу или группу сравнения служит сопоставимость контингента испытуемых по полу, возрасту, степени миопии, ГП и прочим условиям с основной исследуемой группой.

Дизайн исследования лимитируется организационными ресурсами. Наиболее трудны в организации многоцентровые и слепые исследования, часто требующие более затратных не только организационных, но и материальных ресурсов, но именно такие работы наиболее информативны. В табл. 3 представлены примеры некоторых исследований с указанием дизайна, оцениваемого метода, методик контроля и числа испытуемых в основной и контрольной группах.



Рис. 1. Основные сроки повторных исследований для испытуемых, использующих разные способы контроля миопии, рекомендованные IMI [1]

Fig. 1. Review schedule recommended by IMI for subjects using different treatment methods [1]

Таблица 1. Методы исследования и оценки результатов в работах, посвященных контролю миопии**Table 1.** Methods of research and evaluation of results in research works devoted to the myopia control

Автор, год Author, year	Метод контроля миопии, подлежащий оценке Myopia control method subject to evaluation	Протокол исследования (заявленные методы исследования) Study protocol	Методы, использованные в исследовательских результатах Methods used in research results
Y. Li et al., 2020 [3]	Дефокусные мульти- тисегментные очки (DIMS), прогрессивные очки (PALs) – дизайн исследования Defocus incorporated multiple segments (DIMS) lenses and Apo- lo progressive addition spectacle lenses (PALs) – study protocol	Демография, анамнез, авторефрактометрия до и после циклоплегии, субъективное ис- следование рефракции, исследование пе- риферической рефракции, острота зрения без коррекции с привычной коррекцией и МКОЗ, cover-test (для дали и близи), фория (для дали и близи), accommodation lag, объ- ем аккомодации, биомикроскопия перед- него отрезка глаза, офтальмоскопия, ВГД, размер зрачка, кератометрия, контрастная чувствительность, стереозрение, ПЗО, тол- щина хориоидеи, исследование глазного дна, опросник Demographics, history, noncycloplegic & cy- cloplegic autorefraction, subjective refraction, peripheral refraction, habitual visual acuity, best-corrected visual acuity (BCVA), cover-test (distance, near), phoria (distance, near), ac- commodation (particularly lag and amplitude), slit-lamp examination, IOP, pupil sizes, ker- atometry, axial length, contrast sensitivity, ste- reopsis, choroidal thickness, fundus examina- tion, questionnaires	Изменение сферэквива- лента (СЭ) циклоплеги- ческой рефракции, изме- нение ПЗО, изменение периферической рефра- кции, состояние бинокуляр- ного зрения и аккомода- ции, толщина хориоидеи, комплаентность и резуль- таты анкетирования, свя- занные с опытом ношения очков Changes in spherical equiv- alent refraction (SER) and axial length (AL). Uncor- rected relative peripheral refraction, binocular vision function, accommodation, subfoveal choroidal thick- ness, visual environment, wearing experiences, ques- tionnaire results
C. S. Y. Lam et al., 2020 [4]	Дефокусные мульти- тисегментные очки (DIMS) Defocus incorpora- ted multiple segments (DIMS) lenses	Возраст, пол, наследственность, авторе- фрактометрия после циклоплегии, ПЗО, острота зрения для дали и близи, фория для близи, accommodation lag, зри- тельная работоспособность с эксперимен- тальными линзами Age, sex, heredity, cycloplegic autorefraction, axial length (AL), distance and near visual acui- ty (VA), near phoria, accommodation lag, visual performance with the experimental lenses	Изменение СЭ объектив- ной циклопегической рефракции, изменение ПЗО Changes in SER objective cy- cloplegic refraction and AL
Е. П. Тарутта с соавт., 2019 [2, 8, 9] E. Tarutta et al., 2019 [2, 8, 9]	Перифокальные очки Perifocal spectacles	Острота зрения без коррекции, в имеющих- ся очках и МКОЗ, определение характера зрения, авторефрактометрия до и после ци- клоплегии, биомикроскопия, офтальмоско- пия, аккомодометрия (ЗОО, ОАА, ОАО), ПЗО, фория, АК/А, периферическая рефракция Uncorrected VA, BCVA, spectacle VA, bino- cular vision function, noncycloplegic & cyclo- plegic autorefraction, slit-lamp examination, fundus examination, accommodation (posi- tive relative accommodation, accommodation amplitude, object accommodation response), phoria, AC/A ratio, peripheral refraction	Влияние очков на пери- ферическую рефракцию, изменение объективной циклопегической ре- фракции, изменение ПЗО, ГПП, ЗОО, ОАА, ОАО, фории и АК/А Influence of spectacles on peripheral refraction, chan- ges in objective cycloplegic refraction, AL, annual gradi- ent of progression, positive relative accommodation, accommodation amplitude, object accommodation re- sponse, phoria, AC/A ratio
S. Hasebe et al., 2014 [10]	Прогрессивные очки (PA-PALs) Aspherical progressive addition lenses (PA- PALs)	Авторефрактометрия после циклоплегии, ПЗО, фория для дали и близи, перифериче- ская рефракция Cycloplegic autorefraction, AL, phoria (dis- tance, near), peripheral refraction	Изменение объективной циклопегической рефра- кции, изменение ПЗО Change in objective cyclo- plegic refraction, effect on axial elongation

Автор, год Author, year	Метод контроля миопии, подлежащий оценке Myopia control method subject to evaluation	Протокол исследования (заявленные методы исследования) Study protocol	Методы, использованные в исследовательских результатах Methods used in research results
Y. C. Lee et al., 2017 [25]	Ортокератологические линзы (OK, OrthoK) Orthokeratology lenses (OK, OrthoK)	Аutoreфрактометрия до и после циклопле- гии, визометрия без коррекции и с коррек- цией, ВГД, биомикроскопия переднего от- дела глаза, исследование глазного дна Noncycloplegic & cycloplegic autorefraction, uncorrected VA, BCVA, IOP, slit-lamp examina- tion, fundus examination	Изменение рефракции Change in refraction
M. Zhu et al., 2014 [15]	Ортокератологические линзы (OK, OrthoK) Orthokeratology lenses (OK, OrthoK)	Субъективное исследование рефракции по- сле циклоплегии в первый визит, субъек- тивное исследование рефракции без цикло- плегии в последующие визиты, топография роговицы, биомикроскопия переднего от- резка глаза, ПЗО Cycloplegic subjective refraction at baseline, noncycloplegic subjective refraction in fol- low-up visits, corneal topography, slit-lamp examination, AL	Изменение манифестной рефракции и ПЗО Changes in noncycloplegic refraction and AL
J. C. Yam et al., 2019 [26]	Атропин 0,05%, 0,025%, 0,01% Atropine 0,05%, 0,025%, 0,01%	Циклоплегическая рефракция, ПЗО, объем аккомодации, диаметр зрачка, МКОЗ Cycloplegic refraction, AL, accommodation amplitude, pupil diameter, BCVA	Изменение циклоплегиче- ской рефракции и ПЗО Changes in cycloplegic re- fraction and AL
A. Chia et al., 2012 [27]	Атропин 0,5%, 0,1% и 0,01% Atropine 0,5%, 0,1%, 0,01%	Циклоплегическая рефракция, ПЗО, объем ак- комодации, диаметр зрачка, острота зрения Cycloplegic refraction, AL, accommodation amplitude, pupil size, VA	Изменение циклоплеги- ческой рефракции и ПЗО Changes in cycloplegic re- fraction and AL
P. Chamberlain et al., 2019 [22]	Специальные одно- дневные мягкие кон- тактные линзы (МКЛ) для контроля миопии Special dual-focus op- tical design 1-day soft contact lenses (SCL) for myopia control	Демография, авторефрактометрия после циклоплегии, субъективное исследование рефракции до циклоплегии, МКОЗ и остро- та зрения для дали и близи в МКЛ, ПЗО, биомикроскопия переднего отрезка глаза, опросник Demographics, cycloplegic autorefraction, noncycloplegic subjective refraction, BCVA and VA in soft contact lenses (distance, near), AL, slit-lamp examination, questionnaire	Изменение циклоплегиче- ской рефракции и ПЗО, из- менение остроты зрения в МКЛ для дали и близи, результаты опроса Changes in cyclople- gic refraction and AL, change VA in soft contact lenses (distance, near), questionnaire results
J. J. Walline et al., 2017 [11]	Мультифокальные «D» МКЛ Multifocal "D" SCL	Демография, авторефрактометрия до и по- сле циклоплегии, субъективное иссле- дование рефракции до циклоплегии, over-коррекция в МКЛ, скорректированная острота зрения при высоком и низком кон- трасте, скорректированная острота зрения для близи, фория для близи, accommodation lag, толщина хориоидеи, биомикроскопия, периферическая рефракция без коррекции, периферический дефокус в МКЛ, оценка конвергенции, ПЗО, ВГД, периферическая длина глаза, размер зрачка, офтальмоско- пия, aberromетрия без коррекции и в МКЛ Demographics, noncycloplegic & cycloplegic au- torefraction, noncycloplegic subject refraction, CL spherical overrefraction, high-contrast and low-contrast VA, near VA, phoria (near), accom- modation lag, choroidal thickness, slit-lamp ex- amination, peripheral refractive error without SCL, peripheral defocus with SCL, convergence, AL, IOP, peripheral eye length, pupil size, fundus examination, aberrations with and without SCL	Изменение циклоплегиче- ской рефракции и ПЗО, из- менение периферического дефокуса в МКЛ Changes in cycloplegic re- fraction, AL, peripheral defo- cus with SCL

Таблица 2. Кратность и сроки наблюдений для разных методов контроля миопии**Table 2.** Frequency and duration of follow-up for different myopia control methods

Автор, год Author, year	Метод контроля миопии Myopia control method	Кратность наблюдений Frequency of observations	Сроки наблюдений Duration of follow-up
Y. Li et al., 2020 [3]	Дефокусные мультисегментные очки (DIMS), прогрессивные очки (PALs) – дизайн исследования Defocus incorporated multiple segments (DIMS) lenses and Apollo progressive addition lenses (PALs) – study design	1, 3, 6, 12, 18, 24, 36 мес. 1, 3, 6, 12, 18, 24, 36 months	36 мес. 36 months
C. S. Y. Lam et al., 2020 [4]	Дефокусные мультисегментные очки (DIMS) Defocus incorporated multiple segments (DIMS) lenses	6, 12, 18, 24 мес. 6, 12, 18, 24 months	24 мес. 24 months
Е. П. Тарутта с соавт., 2019 [8] E. Tarutta et al., 2019 [8]	Перифокальные очки Perifocal spectacles	6, 12–18, 24, 36 мес., 4–5 лет 6, 12–18, 24 months, 4–5 years	4–5 лет 4–5 years
S. Hasebe et al., 2014 [10]	Прогрессивные очки (PALs) Progressive addition lenses (PALs)	6, 12, 18, 24 мес. 6, 12, 18, 24 months	24 мес. 24 months
Е. П. Тарутта с соавт., 2017 [34] E. Tarutta et al., 2017 [34]	Ортокератологические линзы (ОК, OrthoK) Orthokeratology lenses (OK, OrthoK)	Каждые 3 мес. в течение 10 лет Every 3 months for 10 years	10 лет 10 years
Y. C. Lee et al., 2017 [25]	Ортокератологические линзы (ОК, OrthoK) Orthokeratology lenses (OK, OrthoK)	Каждые 2–3 мес. в течение 12 лет Every 2–3 months for 12 years	12 лет 12 years
M. Zhu et al., 2014 [15]	Ортокератологические линзы (ОК, OrthoK) Orthokeratology lenses (OK, OrthoK)	Для ОК: 1, 7, 30 и 90 дней, далее каждые 3 мес. в течение 24 мес. For OK group: 1, 7, 30 и 90 days, then every 3 months for 24 months	24 мес. 24 months
		Для контроля: 6, 12, 18, 24 мес. For control group: 6, 12, 18, 24 months	24 мес. 24 months
J. C. Yam et al., 2019 [26]	Атропин 0,05%, 0,025%, 0,01% Atropine 0,05%, 0,025%, 0,01%	2 нед., 4, 8, 12 мес. 2 weeks, 4, 8, 12 months	12 мес. 12 months
A. Chia et al., 2012 [27]	Атропин 0,5%, 0,1%, 0,01% Atropine 0,5%, 0,1%, 0,01%	2 нед., 4, 8, 12, 16, 20, 24 мес. 2 weeks, 4, 8, 12, 16, 20, 24 months	24 мес. 24 months
P. Chamberlain et al., 2019 [22]	Специальные бифокальные однодневные МКЛ для контроля миопии Special dual-focus optical design 1-day SCLs for myopia control	1 нед., 1, 6, 18, 24, 30, 36 мес. 1 week, 1, 6, 18, 24, 30, 36 months	36 мес. 36 months
J. J. Walline et al., 2017 [11]	Мультифокальные мягкие контактные линзы для контроля миопии Multifocal SCLs for myopia control	1, 3 нед., 6, 18, 24, 30, 36 мес. 1, 3 weeks, 6, 18, 24, 30, 36 months	36 мес. 36 months

4. Предложенный протокол исследований для оценки методов контроля миопии

Анализ данных литературы, а также опыт организации собственных работ позволил нам разработать протокол исследований, который сформулирован в виде перечня базовых, специальных, дополнительных и эргономических методов исследования, этапов исследования и чек-листа для контроля кратности исследований (табл. 4).

Рекомендуем использовать этот протокол для планирования и проведения исследований по оценке эффективности методов контроля миопии.

При оценке методов контроля миопии следует особое внимание уделять следующим пунктам.

1. Для продольных исследований следует придерживаться строгого принципа – оценка циклоплегической рефракции должна быть обязательной и проводиться каждые 6 мес. наблюдения. Для достижения достаточной циклоплегии следует использовать двукратные инстилляции 1% циклопентолата [36].

2. Для оценки аккомодационной функции предпочтительно исследовать относительную аккомодацию – ЗОА, изменения значений которой более информативны по сравнению со значениями абсолютной аккомодации как при начальных измерениях,

Таблица 3. Основная и контрольная группы (группы сравнения), число испытуемых в исследованиях разного дизайна

Table 3. Main and control groups (comparison groups), number of subjects in studies with different designs

Автор, год Author, year	Дизайн исследования Study design	Группы испытуемых, где N – число испытуемых Subjects groups, N is the number of test subjects	
		Основная группа Main group	Группа контроля/сравнения control/comparison groups
Y. Li et.al. 2020 [3]	Проспективное рандомизированное мультицентровое Prospective, randomized, multicenter clinical trial	Дефокусные мультисегментные очки (DIMS). N = 300 Defocus incorporated multiple segments (DIMS) spectacle lenses N = 300	Группа сравнения – прогрессивные очки (PALs). N = 300 Comparison group – Apollo progressive addition lenses (PALs). N = 300
C. S. Y. Lam et al., 2020 [4]	Проспективное рандомизированное двойное слепое Prospective, double-masked randomized controlled trial	Дефокусные мультисегментные очки (DIMS). N = 183 Defocus incorporated multiple Segments' (DIMS) spectacle lenses N = 183	Контрольная группа – монофокальные очки. N = 90 Control group – single vision spectacle lenses (SV). N = 90
Е. П. Тарутта с соавт., 2019 [8] E. Tarutta et al., 2019 [8]	Проспективное рандомизированное одноцентровое Prospective, randomized, single-center clinical trial	Перифокальные очки. N = 94 Perifocal spectacles. N = 94	Контрольная группа – монофокальные очки. N = 52 Control group – single vision spectacles (SV). N = 52
S. Hasebe et al., 2014 [10]	Рандомизированное контролируемое мультицентровое Multicenter, randomized, controlled trial	Прогрессивные очки (PALs) с Add + 1,0 дптр. N = 51 PA-PALs with + 1.0 D addition. N = 51	Контрольная группа – монофокальные очки. N = 60 Control group – single vision spectacle lenses (SV). N = 60
		Прогрессивные очки (PALs) с Add + 1,0 дптр. N = 58 PA-PALs with + 1.5 D addition. N = 58	
Y. C. Lee et al., 2017 [25]	Ретроспективное Retrospective	Ортокератологические линзы (OK, OrthoK). N = 66 Orthokeratology lenses (OK, OrthoK). N = 66	Контрольная группа не указана. N = 36 The control group is not specified. N = 36
Е. П. Тарутта с соавт., 2017 [34] E. Tarutta et al., 2017 [34]	Проспективное когортное открытое исследование Prospective, open cohort study	Ортокератологические линзы (OK, OrthoK). N = 84 Orthokeratology lenses (OK, OrthoK). N = 84	Литературные данные. Literature data
M. Zhu, 2014 [15]	Ретроспективное Retrospective	Ортокератологические линзы (OK, OrthoK). N = 65 Orthokeratology lenses (OK, OrthoK). N = 65	Контрольная группа – монофокальные очки. N = 63 Control group – single vision spectacle lenses (SV). N = 63
J. C. Yam, 2019 [26]	Рандомизированное дважды слепое с плацебо контролем Randomized, placebo-controlled, double-masked trial	Атропин 0,05%, 0,025%, 0,01%. N = 327 Atropine 0,05%, 0,025%, 0,01%. N = 327	Плацебо. N = 109 Placebo. N = 109

Автор, год Author, year	Дизайн исследования Study design	Группы испытуемых, где N – число испытуемых Subjects groups, N is the number of test subjects	
		Основная группа Main group	Группа контроля/сравнения control/comparison groups
A. Chia, 2012 [27]	Рандомизированное дважды слепое одно-центровое Randomized, double-masked, single-center	Атропин 0,5%, 0,1% и 0,01%. N = 400 Atropine 0,5%, 0,1%, 0,01%. N = 400	Не указано Unspecified
P. Chamberlain et al., 2019 [22]	Рандомизированное, дважды слепое параллельное многоцентровое Randomized, double-masked, parallel-group, multicenter, clinical trial	Специальные бифокальные однодневные МКЛ для контроля миопии. N = 70 Special dual-focus optical design 1-day SCL for myopia control. N = 70	Стандартные (ординарные) монофокальные однодневные МКЛ. N = 74 Ordinary single-vision 1-day SCL. N = 74
J.J. Walline et al., 2017 [11]	Рандомизированное дважды слепое Randomized, double-masked N = 293	Мультифокальные «D» МКЛ с Add +1,5 дптр Multifocal "D" SCL with a +1.50 D add power Мультифокальные «D» МКЛ с Add +2,5 дптр Multifocal "D" SCL with a +2.50 D add power	Монофокальные МКЛ Single-vision SCL

так и в динамике. Предпочтительна *объективная оценка аккомодационного ответа* с использованием авторефрактометра открытого поля, которая может быть проведена и монокулярно, и бинокулярно [5].

3. Оценка *периферической рефракции* должна проводиться как без коррекции, так и в условиях использования метода [12, 37–39].

4. При оценке и разработке новых способов контактной коррекции необходимо использовать *кератотопографию и aberromетрию* [16–20].

Ниже приведен перечень базовых, специальных, дополнительных и эргономических исследований, рекомендованных для оценки эффективности методов контроля миопии. Для удобства наименования некоторых видов исследований сокращены до привычных, употребляемых в рутинной практике. В зависимости от цели исследования некоторые из методов могут быть исключены для основной и/или контрольной групп. Или, напротив, план исследования может быть расширен, дополнен иными специальными, дополнительными, эргономическими и новыми методами исследований.

4.1. Перечень исследований

4.1.1. Базовые исследования

Опрос (survey) – жалобы, анамнез, семейный анамнез, демографические характеристики, ранее применяемые методы контроля миопии, оценка имеющихся средств коррекции миопии, оценка времени и продолжительности зрительной нагрузки и прочие факторы.

Измерение остроты зрения без коррекции – Vis б/к (UCVA).

Измерение остроты зрения в имеющихся очках или контактных линзах – Vis в/о (к/л) (HCVA).

Измерение максимально скорректированной остроты зрения (МКОЗ) – Vis с/к (BCVA).

Авторефрактометрия в естественных условиях, дптр – АР до циклоплегии (noncycloplegic AR).

Субъективное исследование рефракции, дптр – субъективная рефракция (subjective refraction).

Исследование бинокулярного зрения – БЗ (BV).

Авторефрактометрия в условиях циклоплегии (1% циклопентолат × 2 раза), дптр – АР после циклоплегии (cycloplegic AR).

Биомикроскопия переднего отрезка глаза – биомикроскопия (slit-lamp examination).

Офтальмоскопия центральных и периферических отделов глазного дна – офтальмоскопия (fundus examination).

4.1.2. Специальные исследования

Расчет привычного тонуса аккомодации, дптр – ПТА (НАТ).

Измерение длины ПЗО, биометрия, мм – ПЗО (AL).

Авторефрактометрия открытого поля в естественных условиях, дптр – АР открытого поля до циклоплегии (noncycloplegic open field AR).

Измерение объективного аккомодационного ответа с помощью авторефрактометра открытого поля для 33 или 40 см, дптр – ОАО (OAR).

Расчет accommodative lag/lead, дптр – lag/lead (lag/lead).

Измерение фории для дали, пр. дптр (призматические дптр) – фория для дали (distance phoria).

Измерение фории для близи, пр. дптр – фория для близи (near phoria).

Измерение коэффициента отношения аккомодативной конвергенции к аккомодации, пр. дптр/дптр – АК/А (AC/A).

Таблица 4. Чек-лист наблюдений
Table 4. Examinations check-list

Метод Method	Начало наблюдения Baseline	Сразу после начала использования метода After starting to use the method	Через 1 мес. 1 month	Через 3 мес. 3 months	Через 6 мес. 6 months	Через 12 мес. 12 months	Через 18 и 24 мес. и каждый последующий с интервалом 12 мес. 18–24 months and each subsequent one with an interval of 12 months
Базовые исследования Baseline examinations							
Опрос Survey	•*				•	•	•
Vis б/к UCVA	•						
Vis в/о (к/л) HCVA	•	•**	•	°	•	•	•
Vis с/к BCVA	•			°	•	•	•
АР до циклоплегии Noncycloplegic AR	•			°	•	•	•
Субъективная рефракция Subjective refraction	•			°	•	•	•
БЗ BV	•		°		•	•	•
АР после циклоплегии Cycloplegic AR	•				•	•	•
Биомикроскопия Slit-lamp examination	•		°	°	•	•	•
Офтальмоскопия Fundus examination	•				•	•	•
Специальные исследования Special examinations							
ПТА HAT	•				•	•	•
ПЗО AL		•			•	•	•
АР открытого поля до циклоплегии Noncycloplegic open field AR	•			°	•	•	•
ОАО OAR	•			°	•	•	•
Lag/lead Lag/lead	•			°	•	•	•
Фория для дали Distance phoria	•		°	°	•	•	•
Фория для близи Near phoria	•		°	°	•	•	•
АК/А AC/C	•		°	°	•	•	•
ЗОА PRA	•			°	•	•	•
БТК NCP	•		°	°	•	•	•

Метод Method	Начало наблюдения Baseline	Сразу после начала использования метода After starting to use the method	Через 1 мес. 1 month	Через 3 мес. 3 months	Через 6 мес. 6 months	Через 12 мес. 12 months	Через 18 и 24 мес. и каждый последующий с интервалом 12 мес. 18–24 months and each subsequent one with an interval of 12 months
Дополнительные исследования Additional research							
Периферическая рефракция б/к Peripheral refraction UC		•			•	•	•
Периферическая рефракция с/к Peripheral refraction C		◦					
Аберрометрия б/к Aberrometry UC	◦						
Аберрометрия с/к Aberrometry C			◦				
ТХ ChT		•	◦	◦	•	◦	•
Стереометрия Stereopsis		◦		◦			
Стереометрия с/к Stereopsis C		◦		◦			
Эргономические методы Ergonomic methods							
Скорость чтения Reading speed		◦					
Скорость чтения с/к Reading speed C		◦		◦			
Зрительная продук- тивность Visual productivity		◦		◦			
Зрительная продук- тивность с/к Visual productivity C		◦		◦			
Опросники Questionnaires	•	◦	◦		•	•	

Примечание: •* – исследования рекомендованы для основной и контрольной групп; *** – исследования рекомендованы для основной группы.

Note: •* – studies recommended for the main and control groups; *** – studies recommended for the main group.

Измерение запасов относительной аккомодации, дптр – ЗОА (PRA).

Измерение ближайшей точки конвергенции, см – БТК (NCP).

4.1.3. Дополнительные исследования

Измерение и вычисление относительной периферической рефракции без коррекции, дптр – периферическая рефракция б/к (peripheral refraction UC).

Измерение и вычисление относительной периферической рефракции в оцениваемом оптическом средстве, дптр – периферическая рефракция с/к (peripheral refraction C).

Аберрометрия без коррекции – аберрометрия б/к (aberrometry UC).

Аберрометрия в оцениваемом оптическом средстве – аберрометрия с/к (aberrometry C).

Стереометрия, угл. сек. (") – стереометрия (stereopsis).

Стереометрия в условиях применения метода, угл. сек. (") – стереометрия с/к (stereopsis C).

Измерение толщины хориоидеи, мкм – ТХ (ChT).

4.1.4. Эргономические методы

Измерение скорости чтения, слов в минуту – скорость чтения (reading speed).

Измерение скорости чтения в условиях применения метода, слов в минуту – скорость чтения с/к (reading speed C).

Исследование зрительной продуктивности, знаков в минуту – зрительная продуктивность (visual productivity).

Исследование зрительной продуктивности в условиях применения метода, знаков в минуту – зрительная продуктивность с/к (visual productivity C).

Опросники для детей и/или родителей (использование девайсов) – опросник (questionnaires).

4.2. Рекомендованные этапы наблюдения

1. В начале наблюдения, до назначения метода контроля миопии.

2. Сразу после начала использования метода контроля миопии.

3. Через 1 мес.

4. Через 3 мес.

5. Через 6 мес.

6. Через 12 мес.

7. Через 18 и 24 мес. от начала использования метода контроля миопии с последующей кратностью наблюдений каждые 12 мес.

В зависимости от целей исследования и оцениваемого метода число этапов может быть изменено как в сторону сокращения, так и в сторону увеличения.

4.3. Чек-лист наблюдений

Рекомендованные методы исследования и целесообразность их применения на каждом из этапов отражены в таблице 4.

Литература

- Gifford K.L., Richdale K., Kang P., Aller T.A., Lam C.S., Liu Y.M. et al. Clinical management guidelines report. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2019;60(3):184–203. <https://doi.org/10.1167/iops.18-259772>
- Тарутта Е.П., Проскурина О.В., Милаш С.В., Ибатулин Р.А., Тарасова Н.А., Ковычев А.С. и др. Индуцированный очками «Perifocal-M» периферический дефокус и прогрессирование миопии у детей. Российская педиатрическая офтальмология. 2015;10(2):33–37.
- Li Y., Fu Y., Wang K., Liu Z., Shi X., Zhao M. Evaluating the myopia progression control efficacy of defocus incorporated multiple segments (DIMS) lenses and Apollo progressive addition spectacle lenses (PALs) in 6- to 12-year-old children: study protocol for a prospective, multicenter, randomized controlled trial. Trials. 2020;21(1):279. <https://doi.org/10.1186/s13063-020-4095-8>
- Lam C.S.Y., Tang W.C., Tse D.Y., Lee R.P.K., Chun R.K.M., Hasegawa K. et al. Defocus incorporated multiple segments (DIMS) spectacle lenses slow myopia progression: a 2-year randomised clinical trial. Br J Ophthalmol. 2020;104(3):363–368. <https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2018-313739>
- Тарутта Е.П. Объективная аккомодометрия. В кн.: Катаргина Л.А., ред. Аккомодация: руководство для врачей. М.: Апрель; 2012:50–62.
- Тарутта Е.П., Тарасова Н.А. Комплексное исследование аккомодации при ее недостаточности. Российская педиатрическая офтальмология. 2013;2:38–40.
- Тарутта Е.П., Филинова О.Б., Кваратсхелия Н.Г., Толорая Р.Р. Объективное исследование запасов и устойчивости относительной аккомодации. Российская педиатрическая офтальмология. 2010;2:14–16.

Заключение

Предложенный подробный протокол может быть использован в качестве базового при планировании и проведении клинических исследований по оценке эффективности методов контроля миопии.

Оценка состояния и динамики осевой циклоплегической рефракции обязательна для всех исследований.

Оценка состояния и динамики внеосевой рефракции, аккомодации, бинокулярного взаимодействия и aberrometria требуются для большинства методов контроля.

В зависимости от задач и исследования базовый протокол может быть сокращен по числу и/или кратности исследований. Или, напротив, расширен за счет дополнительных, специальных, эргономических и новых методов исследований и/или кратности наблюдений.

Вклад авторов: оба автора внесли равный вклад в эту работу.

О.В. Проскурина (50%) и Е.П. Тарутта (50%): обзор литературы, сбор данных, анализ и интерпретация данных, анализ изображений, написание статьи, финальное редактирование.

Authors' contributions: both authors have contributed equally to this work.

O.V. Proskurina (50%) and E.P. Tarutta (50%): literature review, data collection, data analysis and interpretation, imaging analysis, manuscript redaction, final redaction.

References

- Gifford K.L., Richdale K., Kang P., Aller T.A., Lam C.S., Liu Y.M. et al. Clinical management guidelines report. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2019;60(3):184–203. <https://doi.org/10.1167/iops.18-259772>
- Tarutta E.P., Proskurina O. V., Milash S.V., Ibatulin R.A., Tarasova N.A., Kovychev A.S. et al. Peripheral defocus induced by “Perifocal-M” spectacles and myopia progression in children. Russian Pediatric Ophthalmology. 2015;10(2):33–37. (In Russ.)
- Li Y., Fu Y., Wang K., Liu Z., Shi X., Zhao M. Evaluating the myopia progression control efficacy of defocus incorporated multiple segments (DIMS) lenses and Apollo progressive addition spectacle lenses (PALs) in 6- to 12-year-old children: study protocol for a prospective, multicenter, randomized controlled trial. Trials. 2020;21(1):279. <https://doi.org/10.1186/s13063-020-4095-8>
- Lam C.S.Y., Tang W.C., Tse D.Y., Lee R.P.K., Chun R.K.M., Hasegawa K. et al. Defocus incorporated multiple segments (DIMS) spectacle lenses slow myopia progression: a 2-year randomised clinical trial. Br J Ophthalmol. 2020;104(3):363–368. <https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2018-313739>
- Tarutta E.P. Objective accommodation. In: Katargina L.A., ed. Accommodation: doctor's guide. Moscow: Aprel'; 2012:50–62. (In Russ.)
- Tarutta E.P., Tarasova N.A. The comprehensive study of accommodation insufficiency. Russian Pediatric Ophthalmology. 2013;2:38–40. (In Russ.)
- Tarutta E.P., Filinova O.B., Kvaratskhelia N.G., Toloraya R.R. Objective investigation of relative accommodation reserves and stability. Russian Pediatric Ophthalmology. 2010;2:14–16. (In Russ.)

8. Тарутта Е.П., Проскурина О.В., Тарасова Н.А., Милаш С.В., Маркосян Г.А. Отдаленные результаты очковой коррекции с перифокальным дефокусом у детей с прогрессирующей миопией. Вестник офтальмологии. 2019;135(5):46–53. <https://doi.org/10.17116/oftalma201913505146>
9. Тарутта Е.П., Ибагулин Р.А., Милаш С.В., Тарасова Н.А., Проскурина О.В., Смирнова Т.С. и др. Влияние очков «Перифокал» на периферический дефокус и прогрессирование миопии у детей. Российская педиатрическая офтальмология. 2014;9(4):53.
10. Hasebe S., Jun J., Varnas S.R. Myopia control with positively aspherized progressive addition lenses: a 2-year, multi-center, randomized, controlled trial. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2014;55(11):7177–7188. <https://doi.org/10.1167/iov.12-11462>
11. Walline J.J., Gaume Giannoni A., Sinnott L.T., Chandler M.A., Huang J., Mutti D.O. et al. Randomized Trial of soft multifocal contact lenses for myopia control: baseline data and methods. Optom Vis Sci. 2017;94(9):856–866. <https://doi.org/10.1097/OPX.0000000000001106>
12. Тарутта Е.П., Иомдина Е.Н., Толорая Р.Р., Кружкова Г.В. Динамика периферической рефракции и формы глаза на фоне ношения ортокератологических линз у детей с прогрессирующей миопией. Российский офтальмологический журнал. 2016;9(1):62–66. <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2016-9-1-62-66>
13. Berntsen D.A., Barr C.D., Mutti D.O., Zadnik K. Peripheral defocus and myopia progression in myopic children randomly assigned to wear single vision and progressive addition lenses. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2013;54(8):5761–5770. <https://doi.org/10.1167/iov.13-11904>
14. Kim J., Lim D.H., Han S.H., Chung T-Y. Predictive factors associated with axial length growth and myopia progression in orthokeratology. PLoS One. 2019;14(6):e0218140. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0218140>
15. Zhu M.J., Feng H.Y., He X.G., Zou H.D., Zhu J.F. The control effect of orthokeratology on axial length elongation in Chinese children with myopia. BMC Ophthalmol. 2014;14:141. <https://doi.org/10.1186/1471-2415-14-141>
16. Нероев В.В., Тарутта Е.П., Арутюнян С.Г., Ханджян А.Т., Ходжабекян Н.В., Проскурина О.В. Параметры волнового фронта и аккомодации в разных условиях коррекции при миопии и гиперметропии. Вестник офтальмологии. 2018;134(5):15–20. <https://doi.org/10.17116/oftalma201813405115>
17. McAlinden C., Moore J.E., McGilligan V.E., Moore T.C. Spherical aberration and higher order aberrations with Balafilcon A (PureVision) and Comfilcon A (Biofinity). Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 2011;249(4):607–612. <https://doi.org/10.1007/s00417-010-1476-9>
18. Lu F., Mao X., Qu J., Xu D., He J.C. Monochromatic wavefront aberration in the human eye with contact lenses. Optom Vis Sci. 2003;80:135–141. <https://doi.org/10.1097/00006324-200302000-00009>
19. Roberts B., Athappilly G., Tinio B., Naikoo H., Asbell P. Higher order aberrations induced by soft contact lenses in normal eyes with myopia. Eye Contact Lens. 2006;32(3):138–142. <https://doi.org/10.1097/01.icl.0000195570.73454.a5>
20. Gatti R.F., Lipener C. II. Optical performance of different soft contact lenses based on wavefront analysis. Arq Bras Ophthalmol. 2008;6:42–46. <https://doi.org/10.1590/S0004-27492008000700009>
21. Lindskoog Pettersson A., Jarkö C., Alvin A., Unsbo P., Brautaset R. Spherical aberration in contact lens wear. Cont Lens Anterior Eye. 2008;31(4):189–193. <https://doi.org/10.1016/j.clae.2008.05.005>
22. Chamberlain P., Peixoto-de-Matos S.C., Logan N.S., Ngo C., Jones D., Young G. A 3-year randomized clinical trial of misight lenses for myopia control. Optom Vis Sci. 2019;96(8):556–567. <https://doi.org/10.1097/OPX.0000000000001410>
8. Tarutta E.P., Proskurina O.V., Tarasova N.A., Milash S.V., Markossian G.A. Long-term results of perifocal defocus spectacle lens correction in children with progressive myopia. The Russian Annals of Ophthalmology. 2019;135(5):46–53. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/oftalma201913505146>
9. Tarutta E.P., Ibatulin R.A., Milash S.V., Tarasova N.A., Proskurina O. V., Smirnova T.S. et al. Influence of “Perifocal” glasses on peripheral defocus and progression of myopia in children. Russian Pediatric Ophthalmology. 2014;9(4):53. (In Russ.)
10. Hasebe S., Jun J., Varnas S.R. Myopia control with positively aspherized progressive addition lenses: a 2-year, multi-center, randomized, controlled trial. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2014;55(11):7177–7188. <https://doi.org/10.1167/iov.12-11462>
11. Walline J.J., Gaume Giannoni A., Sinnott L.T., Chandler M.A., Huang J., Mutti D.O. et al. Randomized Trial of soft multifocal contact lenses for myopia control: baseline data and methods. Optom Vis Sci. 2017;94(9):856–866. <https://doi.org/10.1097/OPX.0000000000001106>
12. Tarutta E.P., Iomdina E.N., Toloraya R.R., Kruzhkova G.V. The Dynamics of Peripheral Refraction and Eye Shape in Children with Progressive Myopia Wearing Orthokeratology Lenses. Russian Ophthalmological Journal. 2016;9(1):62–66. (In Russ.) <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2016-9-1-62-66>
13. Berntsen D.A., Barr C.D., Mutti D.O., Zadnik K. Peripheral defocus and myopia progression in myopic children randomly assigned to wear single vision and progressive addition lenses. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2013;54(8):5761–5770. <https://doi.org/10.1167/iov.13-11904>
14. Kim J., Lim D.H., Han S.H., Chung T-Y. Predictive factors associated with axial length growth and myopia progression in orthokeratology. PLoS One. 2019;14(6):e0218140. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0218140>
15. Zhu M.J., Feng H.Y., He X.G., Zou H.D., Zhu J.F. The control effect of orthokeratology on axial length elongation in Chinese children with myopia. BMC Ophthalmol. 2014;14:141. <https://doi.org/10.1186/1471-2415-14-141>
16. Neroev V.V., Tarutta E.P., Harutyunyan S.G., Khandzhyan A.T., Khodzhabeekyan N.V., Proskurina O.V. Wavefront and accommodation parameters under different conditions of correction in myopia and hyperopia. The Russian Annals of Ophthalmology. 2018;134(5):15–20. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/oftalma201813405115>
17. McAlinden C., Moore J.E., McGilligan V.E., Moore T.C. Spherical aberration and higher order aberrations with Balafilcon A (PureVision) and Comfilcon A (Biofinity). Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 2011;249(4):607–612. <https://doi.org/10.1007/s00417-010-1476-9>
18. Lu F., Mao X., Qu J., Xu D., He J.C. Monochromatic wavefront aberration in the human eye with contact lenses. Optom Vis Sci. 2003;80:135–141. <https://doi.org/10.1097/00006324-200302000-00009>
19. Roberts B., Athappilly G., Tinio B., Naikoo H., Asbell P. Higher order aberrations induced by soft contact lenses in normal eyes with myopia. Eye Contact Lens. 2006;32(3):138–142. <https://doi.org/10.1097/01.icl.0000195570.73454.a5>
20. Gatti R.F., Lipener C. II. Optical performance of different soft contact lenses based on wavefront analysis. Arq Bras Ophthalmol. 2008;6:42–46. <https://doi.org/10.1590/S0004-27492008000700009>
21. Lindskoog Pettersson A., Jarkö C., Alvin A., Unsbo P., Brautaset R. Spherical aberration in contact lens wear. Cont Lens Anterior Eye. 2008;31(4):189–193. <https://doi.org/10.1016/j.clae.2008.05.005>
22. Chamberlain P., Peixoto-de-Matos S.C., Logan N.S., Ngo C., Jones D., Young G. A 3-year randomized clinical trial of misight lenses for myopia control. Optom Vis Sci. 2019;96(8):556–567. <https://doi.org/10.1097/OPX.0000000000001410>

23. Jones L.A., Sinnott L.T., Mutti D.O., Mitchell G.L., Moeschberger M.L., Zadnik K. Parental history of myopia, sports and outdoor activities, and future myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2007;48(8):3524–3532. <https://doi.org/10.1167/iov.06-1118>
24. Тарутта Е.П., Егорова Т.С., Аляева О.О., Вержанская Т.Ю. Офтальмоэргонимические и функциональные показатели в оценке эффективности ортокератологической коррекции миопии у детей и подростков. *Российский офтальмологический журнал.* 2012;5(3):63–66.
25. Lee Y., Wang J., Chiu C. Effect of orthokeratology on myopia progression: twelve-year results of a retrospective cohort study. *BMC Ophthalmol.* 2017;17(1):243. <https://doi.org/10.1186/s12886-017-0639-4>
26. Yam J.C., Jiang Y., Tang S.M., Law A.K.P., Chan J.J., Wong E. 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(1):113–124. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2018.05.029>
27. 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 (atropine for the treatment of myopia 2). *Ophthalmology.* 2012;119(2):347–354. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2011.07.031>
28. Long W., Li Z., Hu Y., Cui D. Zhai Z., Yang X. Pattern of axial length growth in children myopic anisometropes with orthokeratology treatment. *Curr Eye Res.* 2019;17:1–5. <https://doi.org/10.1080/02713683.2019.17016859>
29. Sankaridurg P., Holden B., Smith E. 3rd, Naduvilath T., Chen X., de la Jara P.L. et al. Decrease in rate of myopia progression with a contact lens designed to reduce relative peripheral hyperopia: one-year results. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2011;52(13):9362–9367. <https://doi.org/10.1167/iov.11-7260>
30. Fu A., Stapleton F., Wei L., Wang W., Zhao B., Watt K. et al. Effect of low-dose atropine on myopia progression, pupil diameter and accommodative amplitude: low-dose atropine and myopia progression. *Br J Ophthalmol.* Published Online First: 21 February 2020. <https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2019-315440>
31. Fu A.C., Qin J., Rong J.B., Ji N., Wang W.Q., Zhao B.X. et al. Effects of orthokeratology lens on axial length elongation in unilateral myopia and bilateral myopia with anisometropia children. *Cont Lens Anterior Eye.* 2020;43(1):73–77. <https://doi.org/10.1016/j.clae.2019.12.001>
32. Anstice N.S., Phillips J.R. Effect of dual-focus soft contact lens wear on axial myopia progression in children. *Ophthalmology.* 2011;118(6):1152–1161. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2010.10.035>
33. Walline J.J., Greiner K.L., McVey M.E., Jones-Jordan L.A. Multifocal contact lens myopia control. *Optom Vis Sci.* 2013;90(11):1207–1214. <https://doi.org/10.1097/OPX.0000000000000036>
34. Тарутта Е.П., Вержанская Т.Ю. Стабилизирующий эффект ортокератологической коррекции миопии (результаты десятилетнего динамического наблюдения). *Вестник офтальмологии.* 2017;133(1):49–54. <https://doi.org/10.17116/oftalma2017133149-54>
35. Yoo Y.S., Kim D.Y., Byun Y.-S., Ji Q., Chung I.-K., Whang W.-J. et al. Impact of peripheral optical properties induced by orthokeratology lens use on myopia progression. *Heliyon.* 2020;6(4):e03642. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e03642>
36. Проскурина О.В. Циклоплегическая эффективность препаратов циклопентолата и тропикамида в сравнении с атропинизацией. *Вестник офтальмологии.* 2002;118(6):42–45.
37. Тарутта Е.П., Тарасова Н.А., Милаш С.В., Проскурина О.В., Маркосян Г.А. Влияние различных средств коррекции миопии на периферическую рефракцию в зависи-
23. Jones L.A., Sinnott L.T., Mutti D.O., Mitchell G.L., Moeschberger M.L., Zadnik K. Parental history of myopia, sports and outdoor activities, and future myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2007;48(8):3524–3532. <https://doi.org/10.1167/iov.06-1118>
24. Tarutta E.P., Egorova T.S., Alyaeva O.O., Verzhanskaya T.Yu. Ophthalmoeconomic and functional parameters in effectiveness estimation of orthokeratologic correction of myopia in children and teenagers. *Russian Ophthalmological Journal.* 2012;5(3):63–66. (In Russ.)
25. Lee Y., Wang J., Chiu C. Effect of orthokeratology on myopia progression: twelve-year results of a retrospective cohort study. *BMC Ophthalmol.* 2017;17(1):243. <https://doi.org/10.1186/s12886-017-0639-4>
26. Yam J.C., Jiang Y., Tang S.M., Law A.K.P., Chan J.J., Wong E. 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(1):113–124. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2018.05.029>
27. 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 (atropine for the treatment of myopia 2). *Ophthalmology.* 2012;119(2):347–354. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2011.07.031>
28. Long W., Li Z., Hu Y., Cui D. Zhai Z., Yang X. Pattern of axial length growth in children myopic anisometropes with orthokeratology treatment. *Curr Eye Res.* 2019;17:1–5. <https://doi.org/10.1080/02713683.2019.17016859>
29. Sankaridurg P., Holden B., Smith E. 3rd, Naduvilath T., Chen X., de la Jara P.L. et al. Decrease in rate of myopia progression with a contact lens designed to reduce relative peripheral hyperopia: one-year results. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2011;52(13):9362–9367. <https://doi.org/10.1167/iov.11-7260>
30. Fu A., Stapleton F., Wei L., Wang W., Zhao B., Watt K. et al. Effect of low-dose atropine on myopia progression, pupil diameter and accommodative amplitude: low-dose atropine and myopia progression. *Br J Ophthalmol.* Published Online First: 21 February 2020. <https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2019-315440>
31. Fu A.C., Qin J., Rong J.B., Ji N., Wang W.Q., Zhao B.X. et al. Effects of orthokeratology lens on axial length elongation in unilateral myopia and bilateral myopia with anisometropia children. *Cont Lens Anterior Eye.* 2020;43(1):73–77. <https://doi.org/10.1016/j.clae.2019.12.001>
32. Anstice N.S., Phillips J.R. Effect of dual-focus soft contact lens wear on axial myopia progression in children. *Ophthalmology.* 2011;118(6):1152–1161. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2010.10.035>
33. Walline J.J., Greiner K.L., McVey M.E., Jones-Jordan L.A. Multifocal contact lens myopia control. *Optom Vis Sci.* 2013;90(11):1207–1214. <https://doi.org/10.1097/OPX.0000000000000036>
34. Tarutta E.P., Verzhanskaya T.Yu. Stabilizing effect of orthokeratology lenses (ten-year follow-up results). *The Russian Annals of Ophthalmology.* 2017;133(1):49–54. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/oftalma2017133149-54>
35. Yoo Y.S., Kim D.Y., Byun Y.-S., Ji Q., Chung I.-K., Whang W.-J. et al. Impact of peripheral optical properties induced by orthokeratology lens use on myopia progression. *Heliyon.* 2020;6(4):e03642. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e03642>
36. Proskurina O.V. Cycloplegic effectiveness of cyclopentolate and tropicamide preparations compared with atropinization. *The Russian Annals of Ophthalmology.* 2002;118(6):42–45. (In Russ.)
37. Tarutta E.P., Tarasova N.A., Milash S.V., Proskurina O.V., Markosian G.A. The influence of different means of myopia correction on peripheral refraction depending on the

- мости от направления взгляда. Вестник офтальмологии. 2019;135(4):60–69. <https://doi.org/10.17116/oftalma201913504160>
38. Lin Z., Martinez A., Chen X. et al. Peripheral defocus with single-vision spectacle lenses in myopic children. *Optom Vis Sci.* 2010;87(1):4–9. <https://doi.org/10.1097/OPX.0b013e3181c078f1>
39. Backhouse S., Fox S., Ibrahim B., Phillips J.R. Peripheral refraction in myopia corrected with spectacles versus contact lenses. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2012;32(4):294–303. <https://doi.org/10.1111/j.1475-1313.2012.00912.x>

Информация об авторах

Проскурина Ольга Владимировна*, доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник отдела патологии рефракции, бинокулярного зрения и офтальмоэргономики ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр глазных болезней им. Гельмгольца» Министерства здравоохранения Российской Федерации; proskourina@mail.ru

Тарутта Елена Петровна, доктор медицинских наук, профессор, начальник отдела патологии рефракции, бинокулярного зрения и офтальмоэргономики ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр глазных болезней им. Гельмгольца» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

direction of gaze. *The Russian Annals of Ophthalmology.* 2019;135(4):60–69. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/oftalma201913504160>

38. Lin Z., Martinez A., Chen X. et al. Peripheral defocus with single-vision spectacle lenses in myopic children. *Optom Vis Sci.* 2010;87(1):4–9. <https://doi.org/10.1097/OPX.0b013e3181c078f1>
39. Backhouse S., Fox S., Ibrahim B., Phillips J.R. Peripheral refraction in myopia corrected with spectacles versus contact lenses. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2012;32(4):294–303. <https://doi.org/10.1111/j.1475-1313.2012.00912.x>

Information about the authors

Olga V. Proskurina*, Dr. Sci. (Med.), Research Officer, Department of Pathology of Refraction, Binocular Vision and Ophthalmic Ergonomics, The Helmholtz National Medical Research Center of Eye Diseases; proskourina@mail.ru

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



**Колледж инновационных технологий
и сервиса «Галактика»**

Проводит дополнительный набор

студентов на 2020/2021 учебный год для получения
среднего профессионального образования по специальности :

31.02.04 Медицинская оптика

Обеспечиваем места для прохождения практики!
Трудоустройство!

Содействуем в размещении в общежитии!
Собственный медицинский центр!
Диплом государственного образца!

**БЕЗ
ЭКЗАМЕНОВ!**

«Колледж инновационных технологий и сервиса «Галактика» (лицензия № 039737 от 15.11.2018 -
бессрочная, аккредитация №0004845 от 19.11.2018)

Подробности по телефону: (495) 602-05-51 доб. 1536
e-mail: 7877607@mail.ru www.ramoo.ru galaxycollege.ru

Характеристика травм органа зрения экстренно госпитализированных взрослых лиц Пермского края

Орлова Наталья А.^{1,2}, Гаврилова Татьяна В.^{1,*}, Собянин Николай А.²

¹ ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации,

614000, Российская Федерация, Пермь, ул. Петропавловская, д. 26

² ГБУЗ ПК «Городская клиническая больница № 2 им. Ф.Х. Граля», 614068, Российская Федерация, Пермь, ул. Плеханова, д. 36а

Резюме

Проведен ретроспективный анализ 136 историй болезни пациентов с травмами органа зрения, обратившихся в городскую и краевую пункты неотложной офтальмологической помощи и госпитализированных в два профильных офтальмологических отделения за один календарный год. Мужчин – 89%, женщин – 11%; зимой обратились 20% пострадавших, весной – 21%, летом – 30%, осенью – 29%. На 139 травмированных глазах ранения были у 50%, контузии – у 40%, ожоги – у 10%. Среди ранений повреждений только придаточного аппарата глаза было 7 (10%); проникающих ранений глазного яблока – 57 (81%): роговичных – 66%, склеральных – 25%, роговично-склеральных – 9%, все они были тяжелой степени; непроникающих ранений роговицы – 3%, проникающих ранений орбиты – 6%. Среди 56 контузий повреждение только придаточного аппарата – на 4 (7%) глазах, все они были II степени тяжести. Повреждение только глазного яблока – на

35 (63%) глазах: II степени тяжести – 17, III ст. – 15, IV ст. – 3. Сочетанное повреждение глазного яблока и придаточного аппарата – на 17 (30%) глазах. Ожоги роговицы, конъюнктивы и век II степени – на 9 глазах, III ст. – на 4. Все они были химическими. Бытовая травма – у 87%, производственная – у 11,5%, криминальная – у 1,5%. При выписке из стационаров при непроникающих ранениях роговицы на 2 глазах острота зрения повысилась. При проникающих ранениях глазного яблока из 57 глаз острота зрения повысилась на 34, понизилась – на 8, из них в 3 случаях проведена энуклеация глазных яблок; осталась без изменения – на 15 глазах. При контузиях самого глазного яблока из 52 глаз острота зрения повысилась на 39, понизилась – на 1-м (с диагнозом: вывих хрусталика в переднюю камеру, гемофтальм), осталась без изменений – на 12 глазах. При ожогах из 13 глаз острота зрения повысилась на 10, осталась без изменения – на 2. У одного пациента была проведена кровавая блефарорафия.

Ключевые слова: травма органа зрения, ранение, контузия, ожог, офтальмотравматологическое отделение

Конфликт интересов: Гаврилова Т.В. является членом редколлегии журнала и была отстранена от процесса коллегиального рассмотрения и вынесения решения о принятии этой статьи.

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

Для цитирования: Орлова Н.А., Гаврилова Т.В., Собянин Н.А. Характеристика травм органа зрения экстренно госпитализированных взрослых лиц Пермского края. The EYE ГЛАЗ. 2020;22(3):19–22. <https://doi.org/10.33791/2222-4408-2020-3-19-22>

Поступила: 19.03.2020

Принята после доработки: 07.07.2020

Опубликована: 30.09.2020

© Орлова Н.А., Гаврилова Т.В., Собянин Н.А., 2020.

Characteristics of eye injuries in urgently hospitalized adults in the Perm region

Natalia A. Orlova^{1,2}, Tatiana V. Gavrilova^{1,*}, Nikolay A. Sobyenin²

¹ Perm State Medical University named after Academician E.A. Wagner, 26, Petropavlovskaya St., Perm, 614000, Russian Federation

² City Clinical Hospital No. 2 named after Dr. F.H. Gral, 36A, Plekhanova St., Perm, 614068, Russian Federation

Abstract

A retrospective analysis of 136 medical histories of patients with eye injuries who applied to the city and regional centers of emergency ophthalmological care and were hospitalized in two specialized ophthalmological departments during one calendar year was carried out. 89% of patients were men, 11% were women; 20% contacted hospitals in winter, 21% – in spring, 30% – in summer and 29% – in autumn. Out of 139 injured eyes, 50% were wounded, 40% were contused, 10% had burns. In cases of eye injuries, 7 (10%) were injuries of the appendages of the eye, 57 (81%) were penetrating injuries, 66% were corneal injuries, 25% –

scleral injuries, 9% – corneal-scleral injuries, all of which were severe; 3% – non-penetrating injuries of the cornea, 6% – penetrating injuries of the orbit. Among 56 contused eyes, appendages of the eye were damaged in 4 (7%) eyes, all of them were of 2nd degree of severity. Eyeball damage was diagnosed in 35 (63%) eyes: 17 were of 2nd degree of severity, 15 – of 3rd degree of severity, 3 – of 4th degree of severity. Multisystem injuries of the eyeball and appendages of the eye were diagnosed in 17 (30%) eyes. Corneal, conjunctival and eyelid burns of the 2nd degree were diagnosed in 9 eyes, while burns of the 3rd degree were diagnosed in 4 eyes. All cases were chemical burns. 87% cases were civilian injuries,

11.5% were work injuries, while 1.5% were caused by criminal actions. In 2 eyes with non-penetrating corneal injuries, the visual acuity increased after discharge from hospital. Out of 57 eyes with penetrating injuries, the visual acuity increased in 34 eyes and decreased in 8 eyes; in 3 cases of visual acuity decrease, an ophthalmectomy was performed; in 15 eyes the

visual acuity remained unchanged. In cases of contusion of the eyeball, out of 52 eyes the visual acuity increased in 39, decreased in 1 eye and remained unchanged in 12 eyes. In cases of burns, out of 13 eyes the visual acuity increased in 10 eyes and remained unchanged in 2 eyes. One patient underwent a blepharorrhaphy.

Keywords: eye injury, wound, contusion, burn, ophthalmic traumatology department

Conflict of interest: Gavrilova T.V. is the member of the editorial board of the journal and has been recused from review process and from making decision regarding acceptance of this article.

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

For citation: Orlova N.A., Gavrilova T.V., Sobyenin N.A. Characteristics of eye injuries in urgently hospitalized adults in the Perm region. The EYE GLAZ. 2020;22(3):19–22. <https://doi.org/10.33791/2222-4408-2020-3-19-22>

Received: 19.03.2020

Accepted: 07.07.2020

Published: 30.09.2020

© Orlova N.A., Gavrilova T.V., Sobyenin N.A., 2020.

Введение

Во всем мире к ведущим причинам монокулярной слепоты относится травма органа зрения [1, 2]. Одной из основных причин инвалидности в России является глазной травматизм: среди взрослого населения он составляет 16%, среди детей – 10,5% [3]. В нашей стране, по данным официальной статистики, общее количество случаев офтальмотравматизма в 2014 г. составило 175 480 [4]. Важно отметить, что возраст более половины травмированных пациентов не превышает 40 лет [5].

В Пермском крае экстренная глазная помощь населению в соответствии с приказом МЗ РФ от 12.11.2012 г. № 902Н оказывается в двух пунктах неотложной офтальмологической помощи, находящихся в ГБУЗ ПК «Городская клиническая больница № 2 им. Ф.Х. Граля» (ГКБ № 2) и ГБУЗ ПК «Пермская краевая клиническая больница» (ПККБ). Пациенты из г. Перми направляются в ГКБ № 2, проживающие на остальных территориях Пермского края – к дежурному офтальмологу ПККБ. При необходимости пострадавшие госпитализируются в профильные отделения вышеуказанных медицинских учреждений. Основной задачей отделений неотложной помощи является оказание специализированной urgentной офтальмологической помощи. При этом основными принципами, которыми руководствуются отделения, являются минимум затраты времени для обеспечения больного неотложной помощью с использованием современного диагностического оборудования, технического оснащения и наличие специалистов-офтальмологов высокого класса [4].

Цель: анализ травматических повреждений органа зрения взрослых лиц, госпитализированных по экстренным показаниям в два ведущих офтальмологических отделения Пермского края.

Материалы и методы

Проведен ретроспективный анализ 136 историй болезни пациентов с травмами органа зрения, обратившихся в городской и краевой пункты неотложной офтальмологической помощи и находившихся на стационарном лечении в двух профиль-

ных офтальмологических отделениях: отделении травмы глаза ГБУЗ ПК ПККБ (зав. отделением к.м.н. Бусырева В.Н.) и офтальмологическом отделении ГБУЗ ПК «ГКБ № 2 им. Ф.Х. Граля» (зав. отделением к.м.н. Собянин Н.А.) за один календарный год.

Результаты

Всего по экстренным показаниям после обращений в два глазных травмпункта по поводу травм органа зрения за указанный период госпитализировано 163 человека, из них взрослых пациентов – 136 (83%). Мужчин было 121 человек (89%), из них в возрасте 18–40 лет – 64 (53%), 41–60 лет – 36 (30%), 61–87 лет – 21 (17%). Женщин было 15 (11%), из них в возрасте 18–40 лет – 6 (40%), 41–60 лет – 6 (40%), 61–87 лет – 3 (20%). Жителями г. Перми были 68 (50%) пострадавших, из остальных территорий Пермского края – 64 (47%); по одному человеку обратились из гг. Екатеринбурга и Стерлитамака, двое – из г. Челябинска.

В зимние месяцы были травмированы 20% обратившихся, в весенние – 21%, в летние – 30%, в осенние – 29%.

Травматические повреждения органа зрения имели место на 139 глазах: ранения были в 70 случаях (50%), контузии – в 56 (40%), ожоги – в 13 (10%), при этом трое пострадавших получили двустороннюю травму – ожоги обоих глаз.

Среди ранений повреждения придаточного аппарата глаза были в 7 случаях (10%): только ранения век – в 3, слезного аппарата и век – в 4. Проникающих ранений глазного яблока было 57 (81%): роговичных – 38 (66%), склеральных – 14 (25%), роговично-склеральных – 5 (9%); все они были тяжелой степени. Непроникающих ранений роговицы было 2 (3%), проникающих ранений орбиты – 4 (6%), из них с наличием инородного металлического тела – 3.

Среди 56 контузий повреждение только придаточного аппарата было на 4 (7%) глазах, все они были II степени тяжести. Пациентов с данной травмой обычно госпитализируют в выходные дни или при отсутствии офтальмолога в районе по месту

жительства. Повреждение только глазного яблока имело место на 35 (63%) глазах: II степени тяжести – на 17, III – на 15, IV – на 3. Сочетанное повреждение глазного яблока и придаточного аппарата зарегистрировано на 17 (30%) глазах: II степени тяжести – на 5, III – на 11, IV – на 1.

Ожоги век, конъюнктивы и роговицы II степени имели место на 9 глазах, III – на 4. Все они были химическими, при этом травмирующим агентом были кислоты (уксусная эссенция, аккумуляторная жидкость с серной кислотой, борщевик, содержащий фуранокумарин) и щелочь (пищевая сода).

По характеру травм бытовая была у 118 человек (87%), производственная – у 16 (11,5%), криминальная – у 2 (1,5%).

Среди бытовых травм ранения глазного яблока, придаточного аппарата и орбиты были в 56 (47%) случаях, контузии – в 55 (47%), ожоги – в 7 (6%); среди производственных травм ранения глазного яблока были в 12 (75%) случаях, причем все они были проникающими; ожоги – в 4 (25%). Криминальная травма в виде ножевого проникающего ранения орбиты имела место в 2 случаях.

Всем пациентам по показаниям провели квалифицированное лечение согласно стандартам, включающее первичную хирургическую обработку ран, консервативное медикаментозное и физиотерапевтическое лечение, при необходимости – хирургические вмешательства в раннем посттравматическом периоде (аспирация хрусталиковых масс, круговое пломбирование склеры, покрытие раневой поверхности роговицы с блефарорафией и др.).

При выписке из стационаров динамика остроты зрения при повреждении глазного яблока была следующей. При непроникающих ранениях роговицы на 2 глазах острота зрения повысилась. При проникающих ранениях глазного яблока из 57 глаз острота зрения повысилась на 34, понизилась на 8, из них в 3 случаях проведена энуклеация глазных яблок; осталась без изменения на 15 глазах. При контузиях самого глазного яблока из 52 глаз острота зрения повысилась на 39, понизилась на 1-м с вывихом хрусталика в переднюю камеру и гемофтальмом, осталась без изменений на 12 глазах. При ожогах из 13 глаз острота зрения повысилась на 10, оста-

лась без изменения на 2. У одного пациента остроту зрения определить не удалось, так как была проведена кровавая блефарорафия.

Заключение

Проведенный за один календарный год анализ показал, что травмы органа зрения, требующие стационарного лечения, были средней и тяжелой степени, преобладали у лиц мужского пола трудоспособного возраста; чаще были получены в летний и осенний периоды. Повреждения носили преимущественно бытовой характер – у 87% лиц. Чаще диагностировали ранения органа зрения (50%) и контузии (40%), реже – ожоги (10%).

Среди травм органа зрения преобладали повреждения самого глазного яблока: среди ранений – 84%, среди контузий – 93%, среди ожогов – 100%. После проведения адекватной терапии все пациенты были выписаны из стационара и направлены на диспансерное наблюдение к офтальмологу по месту жительства, при этом жители Пермского края одновременно находились на учете в специализированном офтальмотравматологическом консультативном кабинете поликлиники ПККБ.

Данный анализ диктует необходимость проведения работы по профилактике глазного травматизма.

Вклад авторов: авторы внесли равный вклад в эту работу.

Концепция и дизайн исследования: Т.В. Гаврилова, Н.А. Собянин.

Сбор и статистическая обработка материала: Н.А. Орлова.

Анализ и интерпретация данных, написание текста: Т.В. Гаврилова, Н.А. Орлова.

Финальное редактирование: Т.В. Гаврилова, Н.А. Собянин.

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

Research concept and design: T.V. Gavrilo, N.A. Sobianin.

Data collection and statistical processing: N.A. Orlova.

Data analysis and interpretation, text writing: T.V. Gavrilo, N.A. Orlova.

Final editing: T.V. Gavrilo, N.A. Sobianin.

Литература

1. Pizarello L. Ocular trauma: time for action. *Ophthalmic Epidemiology*. 1998;5(3):115–116.
2. Гундорова Р.А., Степанов А.В., Курбанова Н.Ф. Современная офтальмотравматология. М.: Медицина; 2007:256.
3. Либман Е.С., Шахова Е. В. Состояние и динамика слепоты и инвалидности вследствие патологии органа зрения в России. В кн.: Тез. докл. VII съезда офтальмологов России. М.; 2000:209–214.
4. Либман Е.С. Современные позиции клинико-социальной офтальмологии. *Вестник офтальмологии*. 2004;1:10–12.
5. Степанов А.В., Михайлова Л.А. Состояние офтальмотравматологической помощи в Российской Федерации. В кн.: Материалы VIII Российского межрегионального симпозиума «Профилактика слепоты вследствие травм органа зрения». М.; 2017:77–82.

References

1. Pizarello L. Ocular trauma: time for action. *Ophthalmic Epidemiology*. 1998;5(3):115–116.
2. Gundorova R.A., Stepanov A.V., Kurbanova N.F. The modern ophthalmotraumatology. Moscow: Medicine; 2007:256. (In Russ.)
3. Libman E.S., Shakhova E.V. State and dynamics of blindness and disability due to the visual organ pathology in Russia. In: Thes. Report. VII Congress of ophthalmologists of Russia. Moscow; 2000:209–214. (In Russ.)
4. Libman E.S. Modern positions of clinical and social ophthalmology. *Bulletin of ophthalmology*. 2004;1:10–12. (In Russ.)
5. Stepanov A.V., Mikhailova L.A. the State of ophthalmic trauma care in the Russian Federation. In: Materials of the VIII Russian interregional Symposium "Prevention of blindness due to injuries of the visual organ". Moscow; 2017:77–82. (In Russ.)

Информация об авторах

Орлова Наталья Анатольевна, врач-ординатор кафедры офтальмологии ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации; врач-ординатор ГБУЗ ПК «Городская клиническая больница № 2 им. Ф.Х. Граля».

Гаврилова Татьяна Валерьевна, доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой офтальмологии ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации; gavriloa.tv@mail.ru

Собянин Николай Александрович, кандидат медицинских наук, заведующий офтальмологическим отделением ГБУЗ ПК «Городская клиническая больница № 2 им. Ф.Х. Граля».

Information about the authors

Natalia A. Orlova, Junior Doctor, Ophthalmology Department, Perm State Medical University named after Academician E.A. Wagner; Junior Doctor, City Clinical Hospital No. 2 named after Dr. F.H. Gral.

Tatiana V. Gavriloa, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Ophthalmology Department, Perm State Medical University named after Academician E.A. Wagner; gavriloa.tv@mail.ru

Nikolai A. Sobyenin, Cand. Sci. (Med.), Head of the Ophthalmology Department, City Clinical Hospital No. 2 named after Dr. F.H. Gral.

РАМОО
АКАДЕМИЯ
МЕДИЦИНСКОЙ
ОПТИКИ И ОПТОМЕТРИИ

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
«АКАДЕМИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ОПТИКИ И ОПТОМЕТРИИ»

Приглашает на курсы профессиональной переподготовки с присвоением квалификации медицинский оптик-оптометрист

«МЕДИЦИНСКАЯ ОПТИКА: ОПТОМЕТРИЯ И КОНТАКТНАЯ КОРРЕКЦИЯ ЗРЕНИЯ»

с правом ведения профессиональной деятельности в сфере оптометрии

в объеме 1008 часов

Краткое содержание курса:

- правовые, экономические и технологические основы оказания доврачебной медицинской помощи по специальности медицинская оптика
- геометрическая оптика
- офтальмологическая оптика
- основы очковой коррекции зрения
- офтальмодиагностика и коррекция различных видов рефракций
- медицинское оборудование кабинета оптометриста
- контактная коррекция зрения
- технология изготовления средств коррекции зрения и их контроль качества

Дополнительно сообщаем:

НОЧУ ДПО «АМОиО» в сентябре 2020 года переименована путем реорганизации в Автономную некоммерческую организацию «Академия медицинской оптики и оптометрии» (АНО «АМОиО», Академия оптометрии)

По окончании обучения выдается диплом о переподготовке* и сертификат специалиста по специальности Медицинская оптика (сроком на 5 лет).

*при наличии среднего профессионального образования по специальности Медицинская оптика

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

<https://doi.org/10.33791/2222-4408-2020-3-23-25>

УДК 617.7-022

Дирофиляриоз в практической офтальмологии

Шарова Татьяна А.ГБУЗ г. Москвы «Городская поликлиника № 191 Департамента здравоохранения г. Москвы»,
107065, Российская Федерация, Москва, ул. Алтайская, д. 13БУЗ ВО «Вологодская областная офтальмологическая больница»,
160022, Российская Федерация, Вологда, Пошехонское шоссе, д. 25

Резюме

Паразитарные заболевания глаза являются широко распространенной и малоизученной проблемой. Настоящая статья призвана провести систематизацию возможных механизмов заражения и определить особенности клинического течения и лечения дирофиляриоза органа зрения. Для этого представ-

лены личные наблюдения и данные исследований коллег из Европы и Азии. Были сделаны выводы о зависимости клинического течения от иммунного взаимодействия «паразит – хозяин» и о том, что единственным применимым во всех рассмотренных случаях методом лечения было хирургическое вмешательство.

Ключевые слова: дирофиляриоз, локализация паразита, зооноз, воспалительная реакция, рост заболеваемости дирофиляриозом

Конфликт интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: автор не получала финансирование при проведении исследования и написании статьи.

Для цитирования: Шарова Т.А. Дирофиляриоз в практической офтальмологии. The EYE ГЛАЗ. 2020;22(3):23–25. <https://doi.org/10.33791/2222-4408-2020-3-23-25>

Поступила: 21.05.2020

Принята после доработки: 05.08.2020

Опубликована: 30.09.2020

© Шарова Т.А., 2020.

Ocular dirofilariasis in practical ophthalmology

Tatiana A. Sharova

City Polyclinic No. 191 of the Moscow City Health Department,

13, Altaiskaya St., Moscow, 107065, Russian Federation

Vologda Regional Ophthalmological Hospital,

25, Poshekhonskoye Highway, Vologda, 160022, Russian Federation

Abstract

Parasitic diseases of the eye are a widespread and poorly studied problem. This article is intended to systematize the possible mechanisms of infection and to determine the features of the clinical course and treatment of an ocular dirofilariasis. For this purpose, case reports and research

data from medical professionals from Europe and Asia are presented. Conclusions were drawn regarding the dependence of the clinical course on the host – parasite interaction and immune response and that the only applicable method of treatment in all the cases considered was surgical intervention.

Keywords: ocular dirofilariasis, parasite localization, zoonosis, inflammatory reaction, increased incidence of dirofilariasis

Conflict of interest: the author declares that there is no conflict of interest.

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

For citation: Sharova T.A. Ocular dirofilariasis in practical ophthalmology. The EYE GLAZ. 2020;22(3):23–25. <https://doi.org/10.33791/2222-4408-2020-3-23-25>

Received: 21.05.2020

Accepted: 05.08.2020

Published: 30.09.2020

© Sharova T.A., 2020.

Введение

Паразитарные заболевания органа зрения достаточно разнообразны, но в практической деятельности офтальмолога редко приходится сталкиваться с этой проблемой. Считается, что паразитарные поражения — это удел южных регионов с жарким и влажным климатом, однако за последнее десятилетие участились случаи этих заболеваний в странах, расположенных значительно севернее.

Методы

Исследованы четыре случая дирофиляриоза в Вологодской области с 2006 по 2012 год. Изучены материалы исследований данной проблемы в публикациях коллег из Болгарии, Вьетнама, Индии, Великобритании.

Клинические исследования

Первый случай в личной практике зафиксирован в 2006 г. У пациентки с жалобами на диском-

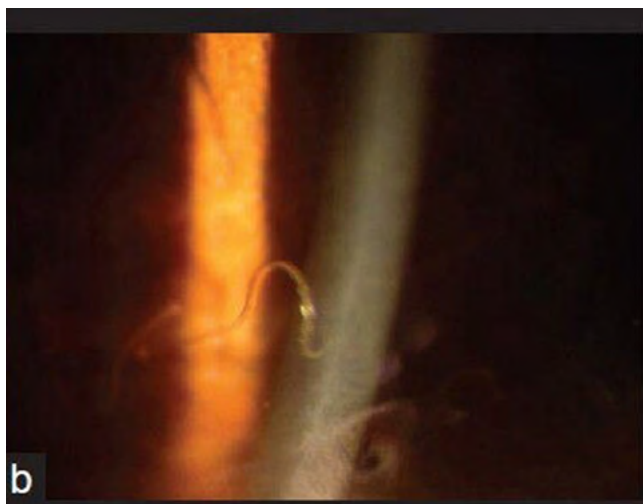


Рис. 1. Снимок живого червя в передней камере правого глаза

Fig. 1. A picture of a motile worm in the anterior chamber of the right eye

форт в глазу выявлен субконъюнктивально расположенный паразит, проведено хирургическое удаление живого, длиной около 8 сантиметров гельминта. В послеоперационном периоде проведена неспецифическая терапия токсико-аллергического конъюнктивита с полным излечением.

Летом 2012 года наблюдали серию из 3-х случаев паразитарного поражения глаз. В 2-х случаях гельминт располагался субконъюнктивально, в одном – подкожно. Особенностью субконъюнктивального поражения у этих пациентов была форма воспалительной реакции. В первом случае был четко виден паразит без явлений конъюнктивита. Во втором случае визуализировалась киста с мутным содержимым с ярко выраженной перифокальной воспалительной реакцией, и гельминт был обнаружен лишь

после проведения противовоспалительной терапии. У пациента с подкожным расположением паразита не отмечали какой-либо воспалительной реакции. У всех пациентов проведено хирургическое лечение без последующей специфической терапии.

В июле 2019 года опубликована работа коллег из Болгарии [1], которые описывают свои наблюдения с 2009 по 2018 год: 18 случаев дирофиляриоза различных локализаций. В большинстве случаев поражение имело вид подкожного узелка. Кроме того, описаны 2 пациента с субконъюнктивально расположенной личинкой, способной к свободному перемещению. Все пациенты пролечены хирургически без проведения специфической терапии. Авторы отметили рост случаев заражения в последние годы.

Среди случаев дирофиляриоза во Вьетнаме [2] *dirofilaria repens* локализовались преимущественно в области глаз и были расценены как склерит, периорбитальные и субконъюнктивальные кисты, отек век. Самой распространенной была субконъюнктивальная локализация. В своих наблюдениях авторы также отметили рост заболеваемости.

Случай двустороннего внутриглазного дирофиляриоза описан в Индии в 2014 г. [3]. На правом глазу паразит был обнаружен в передней камере без воспалительной реакции (рис. 1).

На левом глазу выявлено повреждение диска зрительного нерва (ДЗН) размером 1/10 ДЗН, подтвержденное оптической компьютерной томографией (ОКТ, рис. 2), КТ головного мозга и орбит не выявила отклонений.

На правом глазу гельминт удален хирургическим путем, левый глаз не лечили. При динамическом наблюдении ухудшения состояния не произошло. Авторы предположили, что на левом глазу имел место воспалительный ответ на мертвого гельминта, похожего на подкожный узелок.

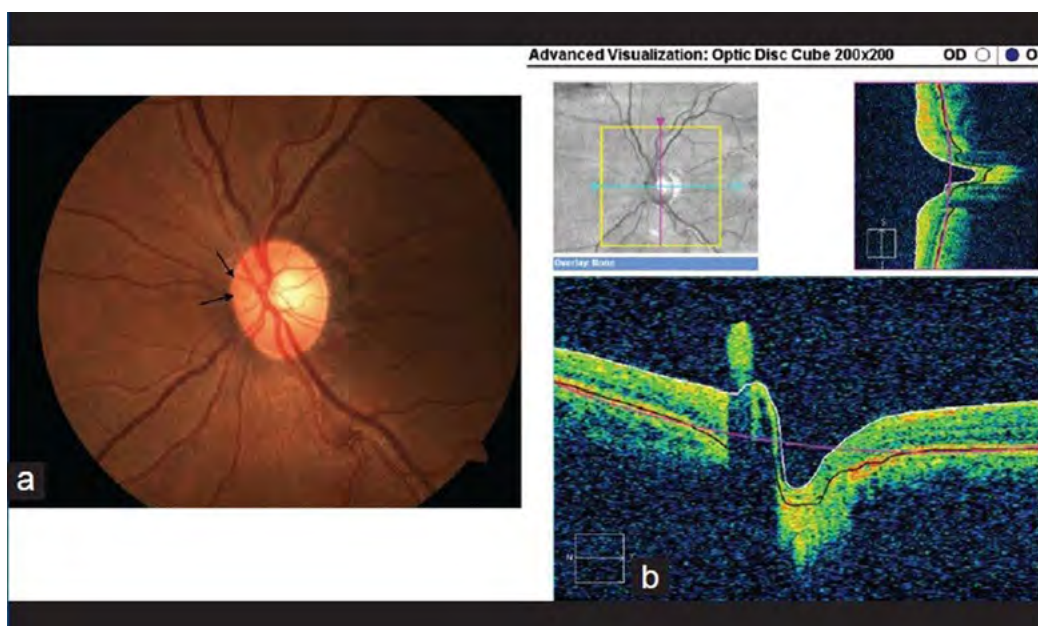


Рис. 2. Снимок глазного дна с небольшим повреждением диска зрительного нерва в левом глазу (а), который был подтвержден с помощью оптической когерентной томографии (б)

Fig. 2. A picture of an ocular fundus with a slight damage of the optic nerve head in the left eye (a), which was detected by optical coherent tomography (b)

Обсуждение

Дирофиляриоз является зоонозом. Исследования в различных странах говорят о росте числа заболеваний и распространении его в северные, не эндемичные ранее регионы [4]. Человек может быть промежуточным хозяином. Основным хозяином и источником инвазии являются позвоночные, в том числе собаки, реже кошки, а переносчиком – комары. Дирофилярии развиваются с двойной сменой хозяев. Жизненный цикл червя включает 3 стадии. Первая стадия – половозрелые оплодотворенные самки комара отрождают в кровь дефинитивного хозяина микрофилярии, которые, не изменяясь морфологически, циркулируют в кровеносной системе до 2,5 лет или до того момента, когда попадут к кровососущему насекомому. При этом сначала микрофилярии попадают с кровью в кишечник комара, затем они мигрируют в полость тела и развиваются до инвазионной стадии в течение 15 суток – это вторая стадия. Далее концентрируются в головном отделе и нижней губе насекомого, и при последующем кровососании они активно внедряются в кожу млекопитающего, где продолжают развиваться до половозрелой особи – это финальная, третья стадия жизненного цикла.

Преимущественно паразит при поражении органа зрения располагается подкожно и субконъюнктивально, но могут быть и нетипичные места локализации гельминта. По выраженности местной воспалительной реакции выделяют капсулированную и неинкапсулированную форму. При формировании местной воспалительной реакции имеет место иммунный ответ на возбудителя, тем самым локализуя паразита и способствуя его гибели. Неинкапсулированная форма и свободное расположение гельминта может быть связано со способностью паразита «обманывать» иммунную си-

стему, тем самым пытаясь выжить в организме случайного хозяина.

В июле 2019 г. в Кембриджском университете были опубликованы исследования уровня двух маркеров воспаления – тромбксана В2 и лейкотриена В4 – у пациентов с разными формами клинического проявления инвазий *dirofilaria repens* в область органа зрения [5]. Исследования проводили у пациентов, разделенных на 3 группы: в первую группу вошли здоровые люди, во вторую – пациенты с инкапсулированными паразитами, в третью – пациенты с неинкапсулированно расположенными гельминтами. В результате выявили резкое увеличение количества тромбксана В2 и лейкотриена В4 во второй группе, тогда как у здоровых людей и пациентов с паразитом, способным к перемещению, и без ответной реакции перифокальных тканей хозяина их количество не было изменено.

Заключение

1. Проблема роста случаев дирофиляриоза обусловлена его широкой циркуляцией в окружающей среде. Увеличение числа бродячих животных и их миграция способствуют росту заболеваемости у человека.

2. Чем ярче воспалительная реакция на паразита, тем лучше прогноз в плане миграции паразита в глубокие среды. Иммунный ответ позволяет инактивировать гельминта и дает возможность своевременного хирургического лечения.

3. Поскольку обычно в теле человека паразитирует только один червь, в большинстве случаев неполовозрелый, который не отрождает микрофилярии, то применение микрофилярицидных препаратов не показано. Оптимальное лечение – хирургическое.

Литература

1. Velev V., Vutova K., Pelov T., Tsachev I. Human dirofilariasis in Bulgaria between 2009 and 2018. *Helminthologia*. 2019;56(3). <https://doi.org/10.2478/helm-2019-0016>
2. Que A.T., Nguyen D.N., Do N.A., Le T.A. Dirofilariasis in Vietnam: A case report and brief review. *Tropical Biomedicine*. 2019;36(2). https://www.researchgate.net/publication/336702990_Dirofilariasis_in_Vietnam_A_case_report_and_brief_review
3. Gupta V., Sankaran P., Samantaray M.J.Ch., Menon V. Bilateral intraocular dirofilariasis. *Indian Journal of Ophthalmology*. 2014;62(3). <https://doi.org/10.4103/0301-4738.116252>
4. Бескровная Ю.Г. Дирофиляриоз на юге России: распространение и диагностика: дис. ... канд. биол. наук. М.; 2009:140.
5. Morchón R., Carretón E., García R., Zueva T., Simón V.F. A possible relationship between Thromboxane B2 and Leukotriene B4 and the encapsulation of *Dirofilaria repens* worms in human subcutaneous dirofilariasis. *Journal of Helminthology*. 2019;94:e67. <https://doi.org/10.1017/S0022149X19000464>

Информация об авторе

Шарова Татьяна Анатольевна, врач-офтальмолог высшей квалификационной категории, ГБУЗ г. Москвы «Городская поликлиника № 191 Департамента здравоохранения г. Москвы»; врач-офтальмолог БУЗ ВО «Вологодская областная офтальмологическая больница»; tatyana.sharova@inbox.ru

References

1. Velev V., Vutova K., Pelov T., Tsachev I. Human dirofilariasis in Bulgaria between 2009 and 2018. *Helminthologia*. 2019;56(3). <https://doi.org/10.2478/helm-2019-0016>
2. Que A.T., Nguyen D.N., Do N.A., Le T.A. Dirofilariasis in Vietnam: A case report and brief review. *Tropical Biomedicine*. 2019;36(2). https://www.researchgate.net/publication/336702990_Dirofilariasis_in_Vietnam_A_case_report_and_brief_review
3. Gupta V., Sankaran P., Samantaray M.J.Ch., Menon V. Bilateral intraocular dirofilariasis. *Indian Journal of Ophthalmology*. 2014;62(3). <https://doi.org/10.4103/0301-4738.116252>
4. Beskrovnyaya Yu.G. Dirofilariasis in the south of Russia: distribution and diagnosis: dis. ... Cand. Sci. (Biol.). Moscow; 2009:140. (In Russ.)
5. Morchón R., Carretón E., García R., Zueva T., Simón V.F. A possible relationship between Thromboxane B2 and Leukotriene B4 and the encapsulation of *Dirofilaria repens* worms in human subcutaneous dirofilariasis. *Journal of Helminthology*. 2019;94:e67. <https://doi.org/10.1017/S0022149X19000464>

Information about the author

Tatiana A. Sharova, ophthalmologist of the highest qualification category, City Polyclinic No. 191 of the Moscow City Health Department; Ophthalmologist, Vologda Regional Ophthalmological Hospital; tatyana.sharova@inbox.ru

<https://doi.org/10.33791/2222-4408-2020-3-26-32>

УДК 617.753

Перспективы управления периферическим дефокусом у детей с гиперметропией: обзор литературы

Маркова Елена Ю.^{1,*}, Мягков Александр В.², Авакянц Гоар В.¹¹ ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации,

127486, Российская Федерация, Москва, Бескудниковский бульвар, д. 59а

² АНО «Национальный институт миопии»,

125438, Российская Федерация, Москва, Михалковская ул., д. 63-б, стр. 4

Резюме

В последние годы проблема использования контактных линз в детской офтальмологической практике приобретает все большую актуальность, что связано с возрастающей комплаентностью коррекции зрения у детей, с одной стороны, и совершенствованием возможностей средств коррекции, расширением показаний к назначению контактной коррекции применительно к детской

офтальмологической практике — с другой. В настоящее время применение контактных линз у детей проводится по тем же показаниям, что и у взрослых (с определенными особенностями и ограничениями), а также имеет ряд показаний, специфических для детской практики. В связи с этим цель обзора — изучить влияние КЛ при гиперметропии средней и высокой степени у детей младшего возраста с помощью наведенного гиперметропического дефокуса.

Ключевые слова: гиперметропия у детей, контактные линзы, периферическая дефокусировка**Конфликт интересов:** Маркова Е.Ю. и Мягков А.В. являются членами редколлегии журнала и были отстранены от процесса коллегиального рассмотрения и вынесения решения о принятии этой статьи.**Финансирование:** авторы не получали финансирование при проведении исследования и написании статьи.**Для цитирования:** Маркова Е.Ю., Мягков А.В., Авакянц Г.В. Перспективы управления периферическим дефокусом у детей с гиперметропией: обзор литературы. The EYE ГЛАЗ. 2020;22(3):26–32. <https://doi.org/10.33791/2222-4408-2020-3-26-32>

Поступила: 21.07.2020

Принята после доработки: 25.08.2020

Опубликована: 30.09.2020

© Маркова Е.Ю., Мягков А.В., Авакянц Г.В., 2020.

Prospects for manipulating peripheral defocus in hyperopic children: a literature review

Elena Yu. Markova^{1,*}, Alexander V. Myagkov², Goar V. Avakyants¹¹ S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, 59A, Beskudnikovsky Blvd, Moscow, 127486, Russian Federation² National Myopia Institute,

63B, bld. 4, Mikhalkovskaya St., Moscow, 125438, Russian Federation

Abstract

In recent years, the use of contact lenses (CL) in pediatric ophthalmology practice has become increasingly relevant. It is, on the one hand, associated with an increasing compliance with guidelines for using contact lenses and the improvement of lenses' capabilities, on the other hand. Currently, the indica-

tions to contact lens wear in children are the same as for the adults, although with certain specific limitations. In addition, there is also a number of specific indications for using contact lenses in children. In this regard, the purpose of this review was to study the effect of using hyperopic defocus inducing CLs in young children with moderate and high hyperopia.

Keywords: hyperopia in children, contact lenses, peripheral defocus**Conflict of interest:** Elena Yu. Markova and Alexander V. Myagkov, being members of the editorial board of the journal, were excluded from the process of peer review and making a decision on the acceptance of this article.**Funding:** the authors did not receive funding when conducting the research and writing the article.**For citation:** Markova E.Yu., Myagkov A.V., Avakyants G.V. Prospects for manipulating peripheral defocus in hyperopic children: a literature review. The EYE GLAZ. 2020;22(3):26–32. <https://doi.org/10.33791/2222-4408-2020-3-26-32>

Received: 21.07.2020

Accepted: 25.08.2020

Published: 30.09.2020

© Markova E.Yu., Myagkov A.V., Avakyants G.V., 2020.

Вопросы сохранения и укрепления здоровья населения всегда находились в центре внимания общества и являлись важнейшими задачами государства.

Одна из актуальных задач для здравоохранения – сохранение зрения у детей, профилактика слепоты и слабовидения, снижение уровня инвалидности [1]. По данным ВОЗ в мире около 1,5 млн слепых детей. В Российской Федерации (РФ) распространенность зрительных нарушений у детей составляет 16,0 на 10 тыс. детского населения, слепоты на один и оба глаза – 5,0 и 2,0 соответственно [2, 3].

По мировым данным в структуре причин нарушения зрения первое место (42%) занимают аномалии рефракции (миопия, гиперметропия, астигматизм) [1, 4]. В России по результатам отчетных форм федерального статистического наблюдения за 2011–2017 гг. более 1 миллиона детей страдают нарушениями зрения: миопией, гиперметропией, астигматизмом, амблиопией и косоглазием [5–12].

Особенности рефрактогенеза ребенка

Развитие зрительного анализатора и нервной системы сопровождается формированием зрительных функций. С ростом глаза аксоны ганглиозных клеток сетчатки выходят из глаза и через зрительный нерв и зрительные пути достигают корковых центров зрения. С развитием глазного яблока у ребенка меняются его оптические характеристики, и в норме развивается эметропизация. Ретинальные клетки, перемещаясь, выстилают расширяющуюся периферическую сетчатку и формируют центральную ямку, которая, созревая, обеспечивает оптическое разрешение. Миелинизация волокон зрительного нерва продолжается приблизительно до возраста 2–3 лет. Также после рождения продолжается миелинизация головного мозга, увеличивается его объем, структура достигает зрелости [13, 14].

Формирование органа зрения, развитие и совершенствование зрительных функций, возрастное повышение остроты зрения и способности глубинной и панорамной оценки окружающего пространства продолжается до 16–18 лет. Основным моментом такого развития является формирование оптической системы глаза, остроты зрения и бинокулярных функций. Детальное знание возрастных особенностей необходимо для раннего выявления патологий, поскольку они требуют незамедлительного лечения и в случае несвоевременной диагностики приводят к необратимым нарушениям [15, 16].

Более 90% доношенных новорожденных в норме имеют гиперметрическую рефракцию от 1,8 до 3,6 дптр (в среднем 2,0–3,0 дптр), что связано с коротким передне-задним размером глазного яблока (17–18 мм), также с тем, что роговица и хрусталик имеют более выпуклую форму и большую преломляющую силу – 48 и 43 дптр соответственно.

В возрасте до 3 лет гиперметропия встречается у 90,0–92,8% детей, а от 7 до 12 лет – в 41–64% случаев среди всех аметропий у детей [15, 16].

Рефрактогенез не ограничивается только периодом внутриутробного развития и активно продол-

жается в постнатальном онтогенезе. В этот период срыв нормальных механизмов, регулирующих рост глаза, может приводить к формированию аномалий рефракции [15, 17, 18].

Частота аномалий рефракции

Миопия продолжает оставаться одним из самых распространенных в мире глазных заболеваний и наиболее частой причиной снижения зрения. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) число людей, страдающих миопией, в развитых странах варьирует от 10 до 90%. В России у 10% населения имеется миопия, в то время как в США и Европе таких пациентов более 25%, а в странах Азии – 80% [19, 20].

В возрасте до 1 года врожденная миопическая рефракция встречается у 4–6% детей, а в дошкольном возрасте частота возникновения миопии не превышает 2–3% [13, 21, 22].

В структуре аномалий рефракции у детей дошкольного возраста на долю гиперметропии приходится в среднем 27%, при этом гиперметропия свыше 4,0 дптр составляет около 1%, сопровождаясь значительным нарушением зрительных функций [23–25].

При гиперметропии высокой степени дети не могут успешно справиться с фокусировкой рассматриваемых объектов с любого расстояния. В отсутствии оптической коррекции они находятся в условиях зрительной депривации, что ведет к недоразвитию механизмов анализа изображений и, как следствие, к амблиопии. Кроме того, это постоянно провоцирует попытки усилить аккомодацию и автоматически конвергенцию глазных осей. Перенапряжение и отсутствие успеха могут привести к нарушению координации в работе двух глаз и косоглазию [15, 26].

Аномалии рефракции могут сопровождаться астигматизмом, различным по величине и направленности. По данным мировой литературы распространенность астигматизма более 0,75 дптр в среднем превышает 30% [21, 22, 27]. При миопии астигматизм встречается в 61,4% случаев, при гиперметропической рефракции – в 51,5%, смешанный – в 8,5% [26].

Гиперметропия и миопия могут сопровождаться анизометропией. Анизометропия вызывает стойкие функциональные расстройства, такие как: анизоккомодация, анизейкония и ослабление стереопсиса, амблиопия и косоглазие.

Несвоевременная и неполноценная коррекция аномалий рефракции приводит к развитию амблиопии, нарушению бинокулярного зрения, косоглазию. Подобные осложнения снижают качество жизни ребенка, резко ограничивают в дальнейшем его профессиональный выбор [26].

При анализе экономических аспектов обращает на себя внимание тот факт, что диагностика аномалий рефракции у детей в более позднем возрасте сопряжена с повышением прямых медицинских затрат, связанных с увеличением количества

курсов плеопто-ортоптического лечения. Позднее выявление и отсутствие своевременной коррекции аномалий рефракции у детей обуславливает высокий уровень экономического и социального бремени. Анализ влияния на бюджет в среднесрочной перспективе (продолжительность наблюдения в среднем составила 5 лет) показал, что своевременное выявление аномалий рефракции позволяет сократить расходы, связанные с возникшими осложнениями [28].

Методы коррекции аметропий

Коррекция аномалий рефракции у детей имеет свои особенности, которые вытекают из природы этих дефектов, их развития и клинических проявлений.

Следует отметить, что показания к оптической коррекции во многом зависят от культурных традиций, экономических условий и развития самих корригирующих средств [29]. В настоящее время существуют несколько способов коррекции аметропии, а именно: с помощью очков, контактных линз (КЛ) и в разных случаях при наличии медицинских показаний рефракционных хирургических вмешательств.

Принято считать, что ношение очков является средством первого выбора для коррекции рефракционных нарушений у детей, однако важно понимать и недостатки этого вида коррекции: изменение величины проекции ретинального изображения и формирование искажений на периферии сетчатки; особенности строения детского лица (широкая низкая переносица); необходимость частой смены оправ и оптической силы линзы в связи с быстрым ростом глаза, изменением рефракции и стратегии коррекции; формирование неблагоприятного психоэмоционального и социального фона; замедление развития когнитивных функций; ограничение физической активности. Есть состояния, при которых применение очков нецелесообразно: сферические аметропии высокой степени, посттравматический индуцированный астигматизм, гетерофория и гетеротропия, односторонняя афакия, анизометропия высокой степени, амблиопия, астигматизм высокой степени [30–33].

Так, например, при миопии высокой степени очковая коррекция, как правило, плохо переносится из-за изменений геометрических параметров оптической системы «глаз – очковое стекло», что нарушает мышечный баланс глаза, увеличивает экзофорию, приводит к напряжению фузии, способствует появлению астинопии. Имеет также значение призматический эффект очковых стекол, который может вызывать индуцированную гетерофорию. Аберрации оптического аппарата глаза, в том числе и астигматические, не компенсируются полностью с помощью очков. Кроме того, очки с высокой диоптрийностью будут довольно массивными и неудобными для ребенка, что может спровоцировать отказ от их ношения [30–34]. Допустимая разница между линзами у ребенка

при анизометропии больше, чем у взрослых, и составляет до 6 дптр.

При гиперметропии положительные очковые линзы увеличивают изображение на сетчатке (линза +10,0 дптр – на 33%), что может вызывать проблемы переносимости очков при коррекции гиперметропии высоких степеней, особенно в сочетании с анизометропией [30, 31].

Контактная коррекция зрения становится все более популярной: правильно подобранные контактные линзы создают более физиологическое по качеству изображение на сетчатке глаза. Кроме того, пользование контактными линзами уменьшает явления зрительного утомления, повышает показатели запаса относительной и объема абсолютной аккомодации, а также нормализует объективные показатели аккомодационного ответа, что позволяет говорить о повышении зрительной работоспособности [32, 35]. Все это, несомненно, положительно влияет на общее и эмоциональное состояние, повышает качество жизни, расширяет зону интересов и возможностей пациентов. К сожалению, при массе достоинств контактные линзы имеют и недостатки: КЛ является инородным телом в глазу и требует строгого соблюдения комплаенса.

В последнее десятилетие наблюдается повышенный интерес к ортокератологии (ОК) как альтернативному методу коррекции близорукости, особенно для детей и подростков. Результаты исследований, выполненных в разных странах, убедительно доказали, что ОК тормозит истинное прогрессирование миопии, т.е. существенно замедляет увеличение аксиальной длины глаза. Подтверждено, что механизмом торможения прогрессирования миопии при ОК-терапии является изменение характера периферической рефракции. Данный феномен мы решили экстраполировать на гиперметропию у детей.

Зоной наших научных интересов явилось изучение эффективности влияния контактных линз при гиперметропии с помощью наведенного гиперметропического дефокуса у детей.

В 1988 году Schaeffel et al. впервые показали, что воздействие линз плюс или минус может изменить процесс эметропизации: навязанный гиперметропический дефокус (фокальная плоскость, смещенная от роговицы, позади сетчатки) является равномерным стимулом для осевого удлинения [36].

Визуальная обратная связь, связанная с эффективным рефракционным состоянием глаза, регулирует эметропизацию. У многих видов, включая приматов, влияние зрения на развитие рефракции, по-видимому, опосредовано главным образом локальными ретинальными механизмами, которые интегрируют зрительные сигналы пространственно ограниченным образом и избирательно оказывают влияние на нижележащую склеру. Хотя обычно предполагалось, что визуальные сигналы от фovea или центральной сетчатки преобладают в рефракционном развитии у приматов, ряд работ доказывает, что периферические зрительные сигналы могут

оказывать существенное влияние на осевой рост и развитие центральной рефракции у людей [37]. Изменения в росте глаз, приводящие к компенсаторным изменениям рефракции, происходят после наложения гиперметропического расфокусирования [37–39].

Выдвинутая в 2007 году гипотеза G.K. Hung и K.J.A. Ciuffreda [40–42] о роли ретинального периферического дефокуса в регулировании осевого роста глаза является сегодня наиболее обсуждаемой [43, 44]. Согласно данной теории создание периферического гиперметропического дефокуса на сетчатке глаза пациента вызывает уменьшение скорости высвобождения нейромодуляторов, уменьшение скорости синтеза протеогликанов, изменение уровня экспрессии различных белковых факторов роста, изменение активности белков-металлопротеиназ и их ингибиторов, а также изменение содержания трансмембранных белков в тканях глаза, что приводит к ослаблению структурной целостности склеры и, как следствие, ускорению роста осевой длины глаза и уменьшению степени существующей гиперметропии [40].

На основании этой теории были проведены многочисленные исследования, где было показано, что ростом и рефракционным состоянием глаза можно управлять, контролируя дефокусированную сетчатку. Так, например, A. Benavente-Pérez, A. Nour и D. Troilo использовали бифокальные контактные линзы для наложения гиперметропической и миопической дефокусировки на периферическую сетчатку мартишек. Тридцать ювенильных мартишек носили одну из трех экспериментальных концентрических бифокальных контактных линз на своих правых глазах и однофокальную контактную линзу на левом глазу в качестве контроля в течение 10 недель с 70-дневного возраста (10 мартишек/группа). В экспериментальных схемах были плоские центральные зоны (1,5 или 3 мм) и +5,0 или –5,0 дптр на периферии (обозначаемые как +5,0 дптр/1,5 мм, +5,0 дптр/3 мм и –5,0 дптр/3 мм). Ученные измерили среднюю и периферическую среднюю сферическую рефракционную ошибку, глубину стекловидного тела, диаметр зрачка, рассчитанный рост глаза и показатели прогрессирования миопии до и во время лечения. В конце лечения у животных в группе –5,0 дптр/3 мм был бóльшим рост глаза ($P < 0,01$) и более близорукие глаза ($P < 0,05$), чем у животных в группе +5,0 дптр/1,5 мм. Существовала дозозависимая связь между областью периферической зоны лечения и вызванными лечением изменениями роста глаз и рефракционного состояния [45].

Чтобы исследовать возможную роль дефокуса в регуляции роста глаза, Li-Fang Hung et al. использовали очковые линзы для оптического моделирования рефракционных аномалий у молодых обезьян. Как положительные, так и отрицательные линзы приводили к росту глаза, уменьшению индуцированной линзой ошибки преломления и, по крайней мере при низкой диоптрийности линз, своди-

ли к минимуму любые различия рефракционной ошибки между двумя глазами. Эти результаты подтверждают гипотезу о том, что очковые линзы могут влиять на передне-задний размер глаз у маленьких детей [46].

В то же время Yue Liu и C. Wildsoeto описали влияние развития рефракционной ошибки и роста глаз у молодых цыплят с двухзонными концентрическими линзами, которые по-разному влияют на дефокусировку центральной и периферической областей сетчатки [47].

I.G. Beasley et al. также изучили влияние периферической расфокусировки на осевой рост у детей с дальнозоркостью. В исследовании приняли участие дети с дальнозоркостью в возрасте от 8 до 15 лет включительно с гиперметропией от 2,0 до 6,0 дптр. Участники исследования были разделены на две группы: в первую группу ($n = 10$) вошли пациенты с ношением своей обычной коррекции, с наблюдением за ростом осевой длины глаза в течение 24 месяцев; вторая группа ($n = 10$) включала пациентов, которые первые 6 месяцев пользовались своей обычной коррекцией, а затем они носили мультифокальные мягкие контактные линзы в течение 18 месяцев для наложения формирования наведенного относительного периферического гиперметропического дефокуса. В обеих группах в течение всего периода наблюдения контролировали аксиальную длину глаза с помощью прибора Zeiss IOLMaster 500 с интервалом в 6 месяцев. Полученные результаты показали, что общий средний осевой рост от 6- до 24-месячного периода составил 0,05 и 0,12 мм для первой и второй групп соответственно. Таким образом, авторы выяснили, что аксиальный рост может быть ускорен у детей с дальнозоркостью путем наведения относительной периферической гиперметропической дефокусировки с использованием мультифокальных контактных линз [48].

Согласно данным, представленным в отечественной и зарубежной литературе, эффективность коррекции гиперметропии у детей с помощью наведенного гиперметропического дефокуса может стимулировать рост передне-заднего размера глаза, что, в свою очередь, улучшит полноценное формирование зрительных функций ребенка и тем самым, возможно, станет эффективным средством профилактики слепоты и слабослышания.

Вклад авторов: все авторы внесли равный вклад в эту работу.

Е.Ю. Маркова (33,3%), А.В. Мягков (33,3%) и Г.В. Авакянц (33,3%): обзор литературы, сбор данных, анализ и интерпретация данных, написание статьи, финальное редактирование.

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

E.Yu. Markova (33.3%), A.V. Myagkov (33.3%), G.V. Avakants (33.3%): literature review, data collection, data analysis and interpretation, manuscript editing, final editing.

Литература

1. Катаргина Л.А., Михайлова Л.А. Состояние детской офтальмологической службы в Российской Федерации (2012–2013 гг.). Российская педиатрическая офтальмология. 2015;10(1):5–10.
2. Нероев В.В. Организация офтальмологической помощи населению Российской Федерации. Вестник офтальмологии. 2014;30(6):8–12.
3. Нероев В.В. Современный этап в работе Российского национального комитета по предупреждению слепоты. Развитие целевой программы по ликвидации устранимой слепоты, связанной с патологией сетчатки и зрительного нерва. В кн.: Материалы V Российского межрегионального симпозиума «Ликвидация устранимой слепоты: Всемирная инициатива ВОЗ. Ликвидация устранимой слепоты, связанной с патологией сетчатки и зрительного нерва», 7 октября 2010.
4. Сайдашева Э.И. Современные подходы к лечению зрительных расстройств у детей раннего возраста. Российская педиатрическая офтальмология. 2012;1:37–40.
5. Александрова Г.А., Поликарпов А.В., Голубев Н.А. и др. Заболеваемость детского населения России (0–14 лет) в 2011 году. Статистические материалы. Часть V. М.; 2012:51–53.
6. Александрова Г.А., Поликарпов А.В., Голубев Н.А. и др. Заболеваемость детского населения России (0–14 лет) в 2012 году. Статистические материалы. Часть V. М.; 2013:51–53.
7. Александрова Г.А., Поликарпов А.В., Голубев Н.А. и др. Заболеваемость детского населения России (0–14 лет) в 2013 году. Статистические материалы. Часть V. М.; 2014:51–53.
8. Александрова Г.А., Поликарпов А.В., Голубев Н.А. и др. Заболеваемость детского населения России (0–14 лет) в 2014 году. Статистические материалы. Часть V. М.; 2015:51–53.
9. Александрова Г.А., Поликарпов А.В., Голубев Н.А. и др. Заболеваемость детского населения России (0–14 лет) в 2015 году. Статистические материалы. Часть V. М.; 2016:49–51.
10. Александрова Г.А., Поликарпов А.В., Голубев Н.А. и др. Заболеваемость детского населения России (0–14 лет) в 2016 году. Статистические материалы. Часть V. М.; 2017:49–51.
11. Александрова Г.А., Поликарпов А.В., Голубев Н.А. и др. Заболеваемость всего населения России в 2016 году. Статистические материалы. Часть I. М.; 2017:47–49.
12. Александрова Г.А., Поликарпов А.В., Голубев Н.А. и др. Заболеваемость всего населения России в 2016 году. Статистические материалы. Часть II. М.; 2017:49–51.
13. Аветисов Э.С., Розенблюм Ю.З. Биологические и социальные факторы развития рефракции глаза человека. В кн.: Соотношение биологического и социального развития человека. М.; 1974:3–6.
14. Гусева Е.И., Коновалова А.Н., Скворцова В.И. Неврология: национальное руководство: в 2-х т. 2-е изд., доп. и перераб. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2019. Т. 2. 432 с. (Серия «Национальные руководства»).
15. Аветисов Э.С., Розенблюм Ю.З. Динамическая рефракция глаза и ее основные понятия. В кн.: Динамическая рефракция глаза в норме и при патологии. Сборник научных работ. М.; 1981:73–84.
16. Проскурина О.В. Динамика рефракции, диагностика и принципы очковой коррекции аметропии у детей и подростков: дис. ... докт. мед. наук: 14.00.08. М.; 2007:12–29.
17. Проскурина О.В. Развитие рефракции в детском возрасте. Вестник офтальмологии. 2003;6:51–53.
18. Аветисов Э.С., Мац К.А., Шамшинова А.М. Клинические, патофизиологические особенности врожденной близорукости и возможности улучшения зрительных функций. Офтальмологический журнал. 1988;7:385–387.
19. Baltussen, R., Naus J., Limburg H. Cost-effectiveness of screening and correcting refractive errors in school children in Africa, Asia, America and Europe. Health Policy. 2009;89(2):201–215.

References

1. Katargina L.A., Mikhailova L.A. The current state of ophthalmological care service in the Russian Federation (2012–2013). Russian Pediatric Ophthalmology. 2015;10(1):5–10. (In Russ.)
2. Neroev V.V. Eye care management in Russian Federation. The Russian Annals of Ophthalmology. 2014;30(6):8–12. (In Russ.)
3. Neroev V.V. Modern stage in the work of the Russian national Committee for the prevention of blindness. Development of a targeted program to eliminate avoidable blindness associated with retinal and optic nerve pathology. In: Proceedings of the Russian interregional Symposium “Elimination of avoidable blindness: WHO world initiative. Elimination of avoidable blindness associated with retinal and optic nerve pathology”, October 7, 2010. (In Russ.)
4. Saidasheva E.I. Modern approaches to the treatment of visual disorders in young children. Russian Pediatric Ophthalmology. 2012;1:37–40. (In Russ.)
5. Alexandrova G.A., Polikarpov A.V., Golubev N.A., et al. Disease incidence in children in Russia (0–14 years) in 2011. Statistical data. Part V. Moscow; 2012:51–53. (In Russ.)
6. Alexandrova G.A., Polikarpov A.V., Golubev N.A., et al. Disease incidence in children in Russia (0–14 years) in 2012. Statistical data. Part V. Moscow; 2013:51–53. (In Russ.)
7. Alexandrova G.A., Polikarpov A.V., Golubev N.A., et al. Disease incidence in children in Russia (0–14 years) in 2013. Statistical data. Part V. Moscow; 2014:51–53. (In Russ.)
8. Alexandrova G.A., Polikarpov A.V., Golubev N.A., et al. Disease incidence in children in Russia (0–14 years) in 2014. Statistical data. Part V. Moscow; 2015:51–53. (In Russ.)
9. Alexandrova G.A., Polikarpov A.V., Golubev N.A., et al. Disease incidence in children in Russia (0–14 years) in 2015. Statistical data. Part V. Moscow; 2016:49–51. (In Russ.)
10. Alexandrova G.A., Polikarpov A.V., Golubev N.A., et al. Disease incidence in children in Russia (0–14 years) in 2016. Statistical data. Part V. Moscow; 2017:49–51. (In Russ.)
11. Alexandrova G.A., Polikarpov A.V., Golubev N.A., et al. Disease incidence in the entire population of Russia in 2016. Statistical data. Part I. Moscow; 2017:47–49. (In Russ.)
12. Alexandrova G.A., Polikarpov A.V., Golubev N.A., et al. Disease incidence in the entire population of Russia in 2016. Statistical data. Part II. Moscow; 2017:49–51. (In Russ.)
13. Avetisov E.S., Rosenblum Yu.Z. Biological and social factors in the development of human eye refraction. In: Correlation of biological and social development of an individual. Moscow; 1974:3–6. (In Russ.)
14. Guseva E.I., Konovalova A.N., Skvortsova V.I. Neurology: national guide: in 2 volumes. 2nd ed., corrected and revised. Moscow: GEOTAR-Media; 2019. Vol. 2. 432 p. (Series “National guidelines”). (In Russ.)
15. Avetisov E.S., Rosenblum Yu.Z. Dynamic refraction of the eye and its basic concepts. In: Dynamic refraction of the eye in normal and pathological conditions. Collection of Scientific Papers. Moscow, 1981:73–84. (In Russ.)
16. Proskurina O.V. Dynamics of refraction, diagnostics and principles of ocular correction of ametropia in children and adolescents: dis. ... Dr. Sci. (Med.): 14.00.08. Moscow; 2007:12–29. (In Russ.)
17. Proskurina O.V. Development of refraction in childhood. The Russian Annals of Ophthalmology. 2003;6:51–53. (In Russ.)
18. Avetisov E.S., Matz K.A., Shamshinova A.M. Clinical and pathophysiologic characteristics of congenital myopia and possibilities for improving visual function. Ophthalmological Journal. 1988;7:385–387. (In Russ.)
19. Baltussen, R., Naus J., Limburg H. Cost-effectiveness of screening and correcting refractive errors in school children in Africa, Asia, America and Europe. Health Policy. 2009;89(2):201–215.

20. Аветисов С.Э. Современные аспекты коррекции рефракционных нарушений. Вестник офтальмологии. 2004;1:19–22.
21. Аветисов С.Э. Современные подходы к коррекции рефракционных нарушений. Вестник офтальмологии. 2006;1:3–8.
22. Маркова Е.Ю., Сидоренко Е.Е. Хирургическое лечение анизометропий, обусловленных гиперметропией у детей. Российская педиатрическая офтальмология. 2009;4:35–37.
23. Сайдашева Э.И. и др. Современные подходы к лечению зрительных расстройств у детей раннего возраста. Российская педиатрическая офтальмология. 2012;1:37–40.
24. Сайдашева Э.И., Бабенко О.Д. Основные причины формирования инвалидности по зрению у детей раннего возраста в Санкт-Петербурге. Вестник Российской военно-медицинской академии. 2010;29(1):163–166.
25. Гончарова С.А., Пантелеев Г.В., Тырлова Е.И. Амблиопия. Луганск; 2013:172–193.
26. Лобанова И.В., Лещенко И.А., Маркова Е.Ю., Хаценко И.Е. Влияние полноты и вида коррекции у детей и подростков с аномалиями рефракции на формирование зрительных вызванных потенциалов. Вестник офтальмологии. 2013;129(4):44–53.
27. Аветисов С.Э., Кащенко Т.П., Шамшинова А.М. Зрительные функции и их коррекция у детей. М.: Медицина; 2005:80–92.
28. Маркова Е. Ю., Курганова О.В., Безмельницына Л.Ю., Мешков Д.О., Венедиктова Л.В. Медико-социальная роль коррекции аметропий у детей. Офтальмология. 2015;12(2):83–87.
29. Розенблюм Ю.З. Оптометрия. СПб.: Гипократ; 1996. 248 с.
30. Лещенко И.А., Лобанова И.В., Рыбакова Е.Г. Показания к подбору контактных линз у детей и подростков. Российская детская офтальмология. 2016;3:33–45.
31. Белевитин А.Б., ред. Офтальмоконтактология. СПб.: ВМедА; 2010. 520 с.
32. Нероев В.В., ред. Офтальмология: клинические рекомендации. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2019. 496 с.
33. Тарутта Е.П., Арутюнян С.Г., Милаш С.В. Коррекция волнового фронта глаза с помощью контактных линз и их влияние на аккомодационный ответ. Российский офтальмологический журнал. 2016;2:1–6.
34. Аветисов С.Э., Мягков А.В., Егорова А.В. Коррекция прогрессирующей миопии бифокальными контактными линзами с центральной зоной для дали: изменения аккомодации и передне-задней оси (предварительное сообщение). Вестник офтальмологии. 2019;135(1):42–46.
35. Prousalis E., Haidich A.B., Fontalis A., Ziakas N., Brazitikos P., Mataftsi A. Efficacy and safety of interventions to control myopia progression in children: an overview of systematic reviews and meta-analyses. BMC Ophthalmology. 2019;19:106. <https://doi.org/10.1186/s12886-019-1112-3>
36. Schaeffel F., Glasser A., Howland H.C. Accommodation, refractive error and eye growth in chickens. Vision Res. 1988;28:639–657.
37. Norton T.T., Zigvar J.T. Animal models of emmetropization: matching the axial length with the focal plane. J Am Optom Assoc. 1995;66:405–414.
38. Troilo D., Quinn N., Baker K. Accommodation and induced myopia in monkeys. Vision Res. 2007;47:1228–1244.
39. Howlett M.H., McFadden S.A. Compensation of spectacle lenses in pigmented Guinea pigs. Vision Res. 2009;49:219–227.
40. Lagos Zh.P. Theory of retinal defocus change and myopia progression. Vestnik Optometry. 2011;1:48–57.
41. Hung G.K., Ciuffreda K.J.A. Differential retinal-defocus magnitude during eye growth provides the appropriate direction signal. Med Sci Monit. Jul-Aug. 2000;6(4):791–795.
20. Avetisov S.E. Modern aspects of correction of refractive disorders. The Russian Annals of Ophthalmology. 2004;1:19–22. (In Russ.)
21. Avetisov S.E. Modern approaches to correction of refractive disorders. The Russian Annals of Ophthalmology. 2006;1:3–8. (In Russ.)
22. Markova E.Yu., Sidorenko E.E. Surgical treatment of anisometropia caused by hyperopia in children. Russian Pediatric Ophthalmology. 2009;4:35–37. (In Russ.)
23. Saydasheva E.I., et al. Modern approaches to the treatment of visual disorders in young children. Russian Pediatric Ophthalmology. 2012;1:37–40. (In Russ.)
24. Saidasheva E.I., Babenko O.D. The main reasons for development of visual disability in young children in St. Petersburg. Bulletin of the Russian Military Medical Academy. 2010;29(1):163–166. (In Russ.)
25. Goncharova S. A., Panteleev G.V., Tyrlova E.I. Amblyopia. Luhansk; 2013:172–193. (In Russ.)
26. Lobanova I.V., Leshchenko I.A., Markova E.Yu., Khatsenko I. E. Influence of the completeness correction in children and adolescents with refractive errors on the formation of visual evoked potentials. The Russian Annals of Ophthalmology. 2013;129(4):44–53. (In Russ.)
27. Avetisov S.E., Kashchenko T.P., Shamshinova A.M. Visual functions and their correction in children. Moscow: Meditsina; 2005:80–92. (In Russ.)
28. Markova E.Yu., Kurganova O.V., Bezmelnitsyna L.Yu., Meshkov D.O., Venediktova L.V. Medical and social role of ametropia correction in children. Ophthalmology. 2015;12(2):83–87. (In Russ.)
29. Rosenblum Yu.Z. Optometry. Saint Petersburg: Hypocrates; 1996. 248 p. (In Russ.)
30. Leshchenko I.A., Lobanova I.V., Rybakova E.G. Indications for selection of contact lenses in children and teenagers. Russian Pediatric Ophthalmology. 2016;3:33–45. (In Russ.)
31. Belevitin A.B., ed. Ophthalmococontactology. Saint Petersburg: Vmeda; 2010. 520 p. (In Russ.)
32. NEROEV V.V., ed. Ophthalmology: clinical guidelines. Moscow: GEOTAR-Media; 2019. 496 p. (In Russ.)
33. Tarutta E.P., Harutyunyan S.G., Milash S.V. The Correction of Eye Wavefront Using Contact Lenses and Their Impact on the Accommodative Response. Russian Ophthalmological Journal. 2016;2:1–6. (In Russ.)
34. Avetisov S.E., Myagkov A.V., Egorova A.V. Correcting progressive myopia with bifocal contact lenses with central zone for distant vision: changes in accommodation and axial length (a preliminary report). The Russian Annals of Ophthalmology. 2019;135(1):42–46. (In Russ.)
35. Prousalis E., Haidich A.B., Fontalis A., Ziakas N., Brazitikos P., Mataftsi A. Efficacy and safety of interventions to control myopia progression in children: an overview of systematic reviews and meta-analyses. BMC Ophthalmology. 2019;19:106. <https://doi.org/10.1186/s12886-019-1112-3>
36. Schaeffel F., Glasser A., Howland H.C. Accommodation, refractive error and eye growth in chickens. Vision Res. 1988;28:639–657.
37. Norton T.T., Zigvar J.T. Animal models of emmetropization: matching the axial length with the focal plane. J Am Optom Assoc. 1995;66:405–414.
38. Troilo D., Quinn N., Baker K. Accommodation and induced myopia in monkeys. Vision Res. 2007;47:1228–1244.
39. Howlett M.H., McFadden S.A. Compensation of spectacle lenses in pigmented Guinea pigs. Vision Res. 2009;49:219–227.
40. Lagos Zh.P. Theory of retinal defocus change and myopia progression. Vestnik Optometry. 2011;1:48–57.
41. Hung G.K., Ciuffreda K.J.A. Differential retinal-defocus magnitude during eye growth provides the appropriate direction signal. Med Sci Monit. Jul-Aug. 2000;6(4):791–795.

42. Hung G.K., Ciuffreda K.J. Incremental retinal-defocus theory of myopia development – schematic analysis and computer simulation. *Comput Biol Med.* 2007;37(7):930–946. <https://doi.org/10.1016/j.compbiomed.2006.10.004>
43. Лялин А.Н., Блинова О.В., Корепанов А.В. Ретинальный дефокус и вергенционно-аккомодационные напряжения как механизмы регулирования процесса рефрактогенеза. *Современные технологии в офтальмологии.* 2015;2:139–140.
44. Тарутта Е.П., Милаш С.В., Тарасова Н.А., Епишина М.В., Аджемян Н.А. Индуцированный периферический дефокус и форма заднего полюса глаза на фоне ортокератологической коррекции миопии. *Российский офтальмологический журнал.* 2015;8(3):52–56.
45. Benavente-Pérez A., Nour A., Troilo D. Axial Eye Growth and Refractive Error Development Can Be Modified by Exposing the Peripheral Retina to Relative Myopic or Hyperopic Defocus. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2014;55(10):6765–6773.
46. Li-Fang Hung, Crawford M.L.J., Smith E.L. Spectacle lenses alter eye growth and the refractive status of young monkeys. *Nature Medicine.* 1995;1:761–765.
47. Liu Y., Wildsoet C. The Effect of Two-Zone Concentric Bifocal Spectacle Lenses on Refractive Error Development and Eye Growth in Young Chicks. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2011;52(2):1078–1086.
48. Beasley I.G., Davies L.N., Logan N.S. Effect of Peripheral Defocus on Axial Eye Growth and Modulation of Refractive Error in Hyperopes: Protocol for a Nonrandomized Clinical Trial. *JMIR Res Protoc.* 2018 Sep 5;7(9):e173. <https://doi.org/10.2196/resprot.9320>
42. Hung G.K., Ciuffreda K.J. Incremental retinal-defocus theory of myopia development – schematic analysis and computer simulation. *Comput Biol Med.* 2007;37(7):930–946. <https://doi.org/10.1016/j.compbiomed.2006.10.004>
43. Lyalin A.N., Blinova O.V., Korepanov A.V. Retinal defocus and vergence-accommodative conflicts as mechanisms of regulation of the refraction genesis. *Modern Technologies in Ophthalmology.* 2015; 2:139–140. (In Russ.)
44. Tarutta E.P., Milash S.V., Tarasova N.A., Epishina M.V., Ajemyan N.A. Induced peripheral defocus and the shape of the posterior pole of the eye in the view of orthokeratology treatment of myopia. *Russian Ophthalmological Journal.* 2015;8(3):52–56. (In Russ.)
45. Benavente-Pérez A., Nour A., Troilo D. Axial Eye Growth and Refractive Error Development Can Be Modified by Exposing the Peripheral Retina to Relative Myopic or Hyperopic Defocus. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2014;55(10):6765–6773.
46. Li-Fang Hung, Crawford M.L.J., Smith E.L. Spectacle lenses alter eye growth and the refractive status of young monkeys. *Nature Medicine.* 1995;1:761–765.
47. Liu Y., Wildsoet C. The Effect of Two-Zone Concentric Bifocal Spectacle Lenses on Refractive Error Development and Eye Growth in Young Chicks. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2011;52(2):1078–1086.
48. Beasley I.G., Davies L.N., Logan N.S. Effect of Peripheral Defocus on Axial Eye Growth and Modulation of Refractive Error in Hyperopes: Protocol for a Nonrandomized Clinical Trial. *JMIR Res Protoc.* 2018 Sep 5;7(9):e173. <https://doi.org/10.2196/resprot.9320>

Информация об авторах

Маркова Елена Юрьевна*, доктор медицинских наук, заведующая отделом микрохирургии глаза и функциональной реабилитации у детей ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; markova_ej@mail.ru

Мягков Александр Владимирович, доктор медицинских наук, профессор, директор АНО «Национальный институт миопии».

Авакянц Гоар Вардановна, врач-офтальмолог, аспирант отдела микрохирургии глаза и функциональной реабилитации у детей ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Information about the authors

Elena Yu. Markova*, Dr. Sci. (Med.), Head of the Department of Eye Microsurgery and Functional Rehabilitation in Children, S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution; markova_ej@mail.ru

Alexander V. Myagkov, Dr. Sci. (Med.), Professor, Director of the National Myopia Institute.

Goar V. Avakyants, Ophthalmologist, Post-Graduate Student of the Department of Eye Microsurgery and Functional Rehabilitation in Children, S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution.

«Академия медицинской оптики и оптометрии» приглашает вас стать членом
«Российской ассоциации оптометристов»

РАМОО
АКАДЕМИЯ
МЕДИЦИНСКОЙ
ОПТИКИ И ОПТОМЕТРИИ



РАО - общероссийская общественная организация, целью которой является некоммерческое объединение специалистов и единомышленников, ставящих своей основной целью развитие оптометрии в России, как полноценной специальности, повышение ее престижа, создание и развитие образовательных программ, организация аккредитации и правовой защиты оптометристов

Более подробная информация на сайте ramoo.ru

НОВИНКА

СМОТРИ, НЕ ОСТАНАВЛИВАЙСЯ! С ЛИНЗАМИ PRECISION1®



ЧЕТКОЕ ЗРЕНИЕ¹



ДЛИТЕЛЬНЫЙ
КОМФОРТ¹



ЛЕГКО НАДЕВАТЬ
И СНИМАТЬ¹

Разработано с учетом потребностей новых пользователей

- Инновационная технология SMARTSURFACE* окружает линзу ультратонким слоем влаги – поверхность линзы на 87% состоит из воды².
- Для поддержания стабильной слезной пленки³, четкого зрения и длительного комфорта¹.

9 из 10 рекомендуют новичкам линзы PRECISION1®⁴
специалистов

Ссылки: 1. Cummings S, Giedd B, Pearson C. Clinical performance of a new daily disposable spherical contact lens. *Optom Vis Sci*. 2019;96:E-abstract 195375. 2. Данные исследований Алкон, 2018. 3. Tucker B, Leveille E, Bauman E, Subbaraman L. Characterization of the Surface Properties of a Novel Daily Disposable Silicone Hydrogel Contact Lens. Постер представлен на ежегодной конференции American Academy of Optometry, Октябрь 23-26 2019; Orlando FL. 4. В исследовании, оценивающем впечатления специалистов и пользователей относительно новых контактных линз Precision1/ Grant T, Tang A. A survey of contact lens wearers and eye care professionals on satisfaction with a new Smart-Surface silicone hydrogel daily disposable contact lens. *Clin Optom*. 2020 Jan;12:9-15.

*Международный патент WO2018078598, RU-PRI-2000006

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

ИНФОРМАЦИЯ ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ МЕДИЦИНСКИХ И ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ

ТОНКАЯ НАСТРОЙКА

СЛОЖНОГО МЕХАНИЗМА

ГЛАЗА



ИРИФРИН® фенилэфрин 2,5%

Исследования показали:

- + Повышает запас относительной аккомодации на 1,88 дптр¹
- + Замедляет прогрессирование миопии на 0,75 дптр/год¹
- + Уменьшает ПИНА* на 0,25 дптр в течение 1 месяца²

Рекомендованный курс терапии: по 1-2 капли 1 раз в день на ночь, 2-4 недели, курсами 4 раза в год³

МИДРИМАКС® фенилэфрин 5%, тропикамид 0,8%

Исследования показали:

- + Увеличивает объем аккомодации на 2 дптр в течение 1 месяца²
- + Улучшает показатели аккомодограмм в 83,3% случаев при лечении ПИНА²
- + Уменьшает ПИНА на 0,5 дптр в течение 1 месяца²

Рекомендованный курс терапии: по 1-2 капли 1 раз в день на ночь, 2-4 недели, курсами 4 раза в год³

* ПИНА — привычно-избыточное напряжение аккомодации. 1. Е.П. Тарутта и соав. Влияние Ирифрин 2,5% на показатели аккомодации и динамику рефракции у пациентов с прогрессирующей миопией // РОЖ. 2010. Т.3. №2. 2. Т.Н. Воронцова. Результаты медикаментозной терапии привычно-избыточного напряжения аккомодации у детей и студентов // РОЖ. 2016. №2. 3. Федеральные клинические рекомендации «МИОПИЯ». URL: <http://avo-portal.ru/doc/fkr/item/257-miopiya>. Дата посещения 08.07.2020 г. 4. Инструкция по медицинскому применению препарата Ирифрин®.



МИДРИМАКС® ЛП-000966
ИРИФРИН® П N013268/01
ОТПУСК ПО РЕЦЕПТУ


SENTISS
Ясный взгляд в будущее

115432 МОСКВА, ПРОЕКТИРУЕМЫЙ 4062-Й ПРОЕЗД, Д. 6, СТР. 16, ЭТАЖ 4, КОМ. 12
WWW.SENTISS.RU Тел.: +7 (495) 229-7663 E-MAIL: SENTISS@SENTISS.RU

ИНФОРМАЦИЯ ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ МЕДИЦИНСКИХ И ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ

<https://doi.org/10.33791/2222-4408-2020-3-35-40>

УДК 617.7-089.844:621.373.8

LASIK – второе поколение методов лазерной коррекции зрения

Шилова Татьяна Ю.

ООО «Центр микрохирургии глаза», «SMILE EYES Augenklinik Moskau»,

117513, Российская Федерация, Москва, Ленинский проспект, д. 123

Резюме

LASIK (Laser-Assisted in Situ Keratomileusis) – второе поколение методов лазерной коррекции зрения, пришедшее на смену PRK (фоторефракционной кератэктомии). Он стал по-настоящему массовой технологией лазерных кераторефракционных операций. Методика

позволяет улучшить зрение при миопии, гиперметропии и астигматизме. В статье проанализированы преимущества и недостатки LASIK, его риски и побочные эффекты. Приведены данные, полученные в результате анализа научных публикаций и практическим путем.

Ключевые слова: лазерная коррекция зрения, LASIK, абляция роговицы, Femto-LASIK

Конфликт интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: автор не получал финансирование при проведении исследования и написании статьи.

Для цитирования: Шилова Т.Ю. LASIK – второе поколение методов лазерной коррекции зрения. The EYE ГЛАЗ. 2020;22(3):35–40. <https://doi.org/10.33791/2222-4408-2020-3-35-40>

Поступила: 18.06.2020

Принята после доработки: 25.08.2020

Опубликована: 30.09.2020

© Шилова Т.Ю., 2020.

LASIK – the second generation of laser vision correction

Tatiana Yu. Shilova

Center for Eye Microsurgery, SMILE EYES Augenklinik Moskau,

123, Leninsky Prospekt, Moscow, 117513, Russian Federation

Abstract

LASIK (Laser-Assisted in Situ Keratomileusis) is the second generation of laser vision correction methods, which replaced PRK (photorefractive keratectomy) and became a wide-spread method of laser keratorefractive surgery.

The technology can improve vision in cases of myopia, hypermetropia, and astigmatism. The article analyzes the advantages and disadvantages of the LASIK method, its risks and side effects. Presented data is obtained from the analysis of scientific publications and by practical means.

Keywords: laser vision correction, LASIK, corneal ablation, Femto-LASIK

Conflict of interest: the author declares that there is no conflict of interest.

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

For citation: Shilova T.Yu. LASIK – the second generation of laser vision correction. The EYE GLAZ. 2020;22(3):35–40. <https://doi.org/10.33791/2222-4408-2020-3-35-40>

Received: 18.06.2020

Accepted: 25.08.2020

Published: 30.09.2020

© Shilova T.Yu., 2020.

LASIK – это аббревиатура от Laser-Assisted in Situ Keratomileusis:

1. Laser-Assisted – проводимый с помощью лазера.
2. in Situ – «на месте».

3. Keratomileusis – кератомилез (др.-греч. κέρας – роговица и οὐλέναι – резать), резание роговицы для изменения ее рефракционных свойств.

Первый шаг к процедуре лазерной коррекции зрения был сделан при появлении технологии механического кератомилеза. В 1949 году, до изобретения лазеров, доктор Хосе Барракер (José Ignacio Barraquer Moner), испанский офтальмолог, который работал в Колумбии, разработал методику рефракционной кератопластики: суть состояла в срезании

верхнего слоя роговицы пациента, ее заморозке и шлифовании внутренней поверхности «льдинки» на ювелирном станке с последующей «разморозкой» и пришиванием (рис. 1) [1].

Барракер стал автором первого микрокератома и техники тонкого среза роговицы с изменением ее формы в ходе процедуры, а технология стала известна как передняя послойная кератопластика (ALK – anterior lamellar keratoplasty). Барракер также исследовал вопрос о том, какой объем ткани роговицы должен быть оставлен неизменным для сохранения результатов лечения в долгосрочной перспективе.

Первая ручная рефракционная операция по кератомилезу была не очень совершенной: погреш-

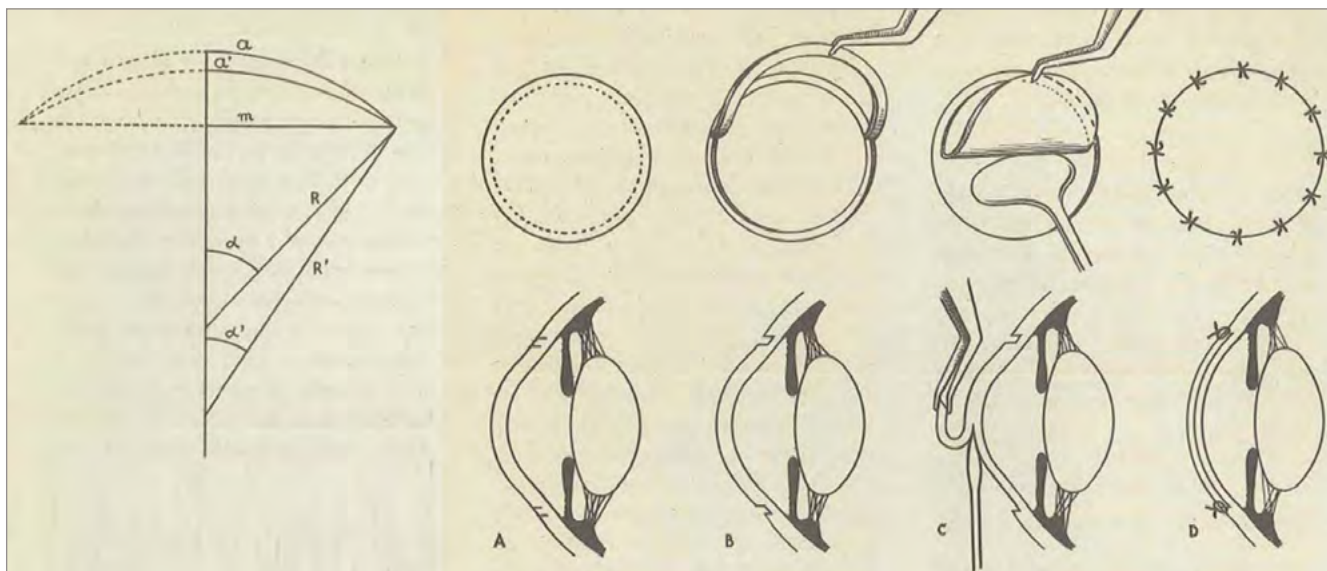


Рис. 1. Методика Барракера

Fig. 1. The Technique of Barraquer

ность составляла около 3-х диоптрий. Поэтому коррекцию проводили только пациентам с миопией высокой степени. Она была сопряжена с риском перфорации роговицы и даже отторжения пришиваемого верхнего слоя. Несмотря на это, предложенный метод был первым шагом к появлению технологии LASIK – для среза роговицы уже применяли специальный микрокератом и меняли кривизну роговицы, но без применения лазера [2].

В 1967 году советский ученый Н. Пурескин описал идею создания роговичного клапана – флэпа (при этом роговица полностью не отделялась от глазного яблока, а оставалась «ножка») и последующего удаления части стромы с центра роговицы. Он также провел эксперименты на животных [3].

В 1968 году в Исследовательском и техническом центре корпорации Northrop в Калифорнийском университете Мани Лал Бхаумиком и группой исследователей был создан первый эксимерный (углекислотный) лазер. А в 1980 году Рангасвами Шринивасана, исследователь IBM Research, обнаружил, что ультрафиолетовый эксимерный лазер может испарять живую ткань с высокой точностью без причинения температурных повреждений окружающей области. Он назвал это явление «аблятивной фотодекомпозицией».

Эта идея впоследствии была использована греческим офтальмохирургом Иоаннисом Палликарисом (Ioannis Pollikaris), который в 1989 году сделал первую операцию с применением эксимерного лазера для изменения кривизны роговицы и назвал ее LASIK [4]. Эта технология стала вторым поколением методов лазерной коррекции зрения: от PRK (первое поколение) метод LASIK отличался сохранением поверхностного слоя роговицы (рис. 2), что обеспечивало быструю реабилитацию и комфорт для пациента [5].

Позднее появилась идея вместо лезвия механического микрокератома использовать для формирования флэпа фемтосекундный лазер. Первая

фемтосекундная офтальмологическая система была разработана физиком Тибором Юхазсом (Juhazs T.) в сотрудничестве с доктором Курцем (Kurtz R.M.) в Мичиганском университете в начале 1990-х годов [6].

Так лазерная коррекция стала 100%-ной лазерной, хотя и использовали два типа лазеров (рис. 3): фемтосекундный (для формирования клапана) и эксимерный (для испарения роговицы и придания ей нужной кривизны). При этом в названии операции появилась приставка «фемто» – Femto-LASIK, что говорило о фемтосекундном сопровождении коррекции.

Показания

Возможности исправления аномалий рефракции зависят от разных факторов, основные из которых: возраст, толщина и геометрия роговицы пациента, а также рекомендации производителя оборудования. Например, эксимерные лазеры, одобренные FDA для операции LASIK, выполняемой в Соединенных Штатах, могут корректировать одномоментно близорукость до -12,00 дптр, дальнозоркость до +6,00 дптр и астигматизм до 6,00 дптр [7].

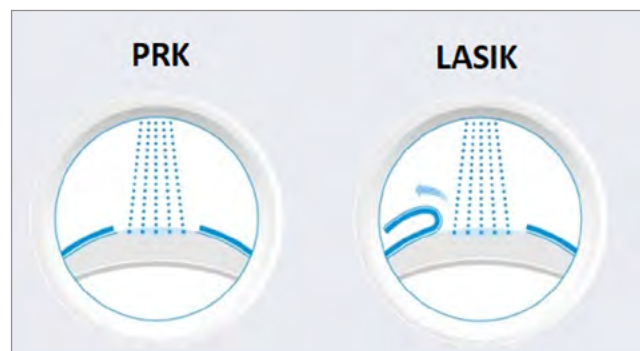


Рис. 2. Отличие методик ФРК и ЛАСИК

Fig. 2. Difference between PRK and LASIK methods



Рис. 3. Два лазера для коррекции Femto-LASIK: фемтосекундный VisuMax и эксимерный MEL90

Fig. 3. Two lasers for Femto-LASIK surgery: VisuMax (femtosecond) and MEL90 (excimer)

Противопоказания

Ограничения на проведение лазерной коррекции зрения по методу LASIK могут быть абсолютными и относительными, общими и местными.

Абсолютным противопоказанием со стороны глаз является кератоконус в любой стадии. Такие заболевания, как синдром «сухого глаза», катаракта, глаукома также ограничивают выполнение LASIK. Остаточная толщина роговицы под программируемым флэпом не должна быть менее 300 микрон, хотя эта цифра выведена эмпирически и дискуссионна на сегодняшний день.

Относительные противопоказания со стороны глаз возникают при наличии в анамнезе герпетического кератита, острых воспалительных заболеваний в стадии обострения, дистрофий и отслоения сетчатки.

Противопоказания по общему состоянию пациента оцениваются в контексте течения основного заболевания и являются относительными при ряде системных патологий, таких как системная красная волчанка (СКВ) и ревматоидный артрит (РА), склонность к образованию келоидных рубцов, сахарный диабет, СПИД, психические заболевания, эпилеп-

сия, алкоголизм и наркомания, бронхиальная астма в стадии обострения и т.п.

В период беременности и активной лактации первые 6 месяцев после родов лазерная коррекция зрения не показана никаким из существующих на сегодняшний день методов. Также противопоказанием является возраст до 18 лет и прогрессирующая осевая близорукость [8].

Существует ряд профессий и активностей, при которых запрещена коррекция методом с формированием флэпа, то есть LASIK или Femto-LASIK – это летчики, сотрудники служб безопасности и т.п. В таких случаях на помощь приходит самый современный «безфлэпный» способ 100%-ной фемтосекундной коррекции ReLEX SMILE или старый проверенный метод PRK.

Техника выполнения операции

На подготовительном этапе после местной капельной анестезии пациенту устанавливают веко-расширитель. Второй глаз прикрывают стерильной повязкой.

Первый этап – формирование лоскута

При классической методике на глаз пациента ставят микрокератом – специальное устройство для формирования лоскута, состоящее из рабочей части (вакуумное кольцо для фиксации к глазу пациента с созданием вакуума) и основного блока с одноразовым лезвием.

Лезвие может приводиться в движение как непосредственно хирургом (механические кератомы), так и с помощью специального электромотора, вследствие чего происходит срезание роговицы и формирование лоскута запланированной толщины (рис. 4).

При фемтосекундном сопровождении для среза лоскута используется лазер. При этом к глазу пациента прикасается специальный интерфейс с оптическим стеклом и вакуумным контуром. Толщина лоскута обычно составляет 100–120 мкм в зависимости от настроек микрокератома или ла-

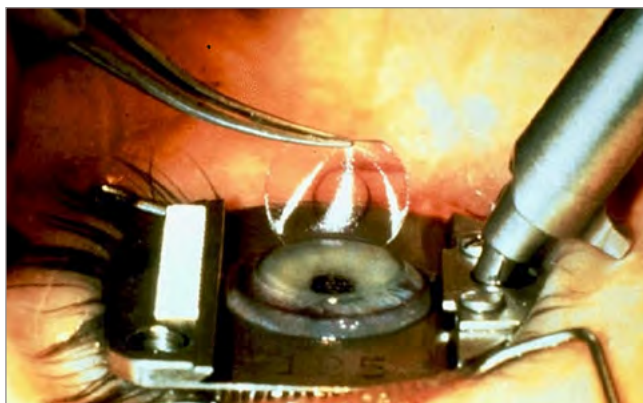


Рис. 4. Установленный на поверхности глаза микрокератом и сформированный им лоскут

Fig. 4. Fixed on the surface of the eye microkeratome and a formed flap

ра. Лазерное формирование флэпа показывает наибольшую точность и безопасность коррекции [9].

При применении механического микрокератома вакуумное кольцо сжимает глаз, внутриглазное давление значительно поднимается. При использовании отдельных моделей микрокератомов оно может достигать 50–60 мм рт. ст. [10]. Такое даже кратковременное, но достаточно высокое повышение давления приводит к задней отслойке стекловидного тела (ЗОСТ), а при наличии дистрофий или разрывов – к отслоению сетчатки [11]. Поэтому пациентам с указанными изменениями на глазном дне перед коррекцией методами LASIK или Femto-LASIK рекомендуют пройти процедуру профилактической лазерной коагуляции сетчатки.

Второй этап – абляция роговицы

После откидывания лоскута на ножке поверхность роговицы подвергают воздействию эксимерного лазера для изменения ее преломляющих свойств: при миопии ткань выпаривают преимущественно по центру (роговица при этом уплощается), при гиперметропии – по периферии. Время работы лазера составляет от нескольких секунд до минуты и более, в зависимости от площади и глубины воздействия, что, в свою очередь, определяется величиной аметропии. Современные лазеры имеют встроенные системы для контроля положения взгляда пациента (Eye-tracking) и циклоторсии (поворота глаза по часовой или против часовой стрелки при переходе из вертикального в горизонтальное положение), что повышает точность коррекции [12], так как эти методы наиболее чувствительны к децентрации лазерного фронта.

Третий этап – возвращение лоскута

Откинутый роговичный лоскут возвращают в исходное положение и закрывают зону операции. Хирург разглаживает его шпателем и микротупфером для точного сопоставления краев разреза.

В конце операции в глаз закапывают антибактериальные и противовоспалительные капли, векорасширитель снимают. Пациента в течение не-

скольких часов просят не прикасаться к глазам и использовать солнцезащитные очки, повязка не накладывается.

Послеоперационный период

Для профилактики развития инфекционных осложнений назначают комбинированные препараты (антибиотик + глюкокортикостероид) в каплях («Тобрадекс», «Макситрол» и т.п.), как правило, в течение нескольких недель по убывающей схеме.

Дополнительно для повышения комфорта и профилактики развития синдрома «сухого глаза» назначают препараты искусственной слезы 4–5 раз в день в течение месяца.

Пациенты должны быть предупреждены, что в течение 2–4 недель недопустимо прикасаться к глазам, тереть их, так как при этом может быть смещение лоскута. Надо помнить, что лоскут, сформированный по технологии LASIK или Femto-LASIK, никогда не прирастает и держится только поверхностным эпителием, поэтому потенциальный риск смещения лоскута присутствует на протяжении всей жизни пациента.

Не рекомендуется посещение сауны, бассейна на протяжении 4 недель.

Контрольные осмотры, как правило, назначают на следующий день после операции, через 7 дней, через месяц, через 3 месяца и через 1 год после коррекции.

Осложнения операции

1. Гипер- и недокоррекция. Недокоррекция является наиболее распространенным осложнением после первичной процедуры LASIK. Чрезмерная коррекция в основном наблюдается после повторных операций [13].

2. Складки на роговичном лоскуте. Факторами риска их развития являются чрезмерное орошение лоскута во время операции, плохая репозиция лоскута в конце процедуры, тонкие флэпы, глубокая абляция при высоких степенях миопии с несоответствием лоскута ложу и т.п. Они могут значительно

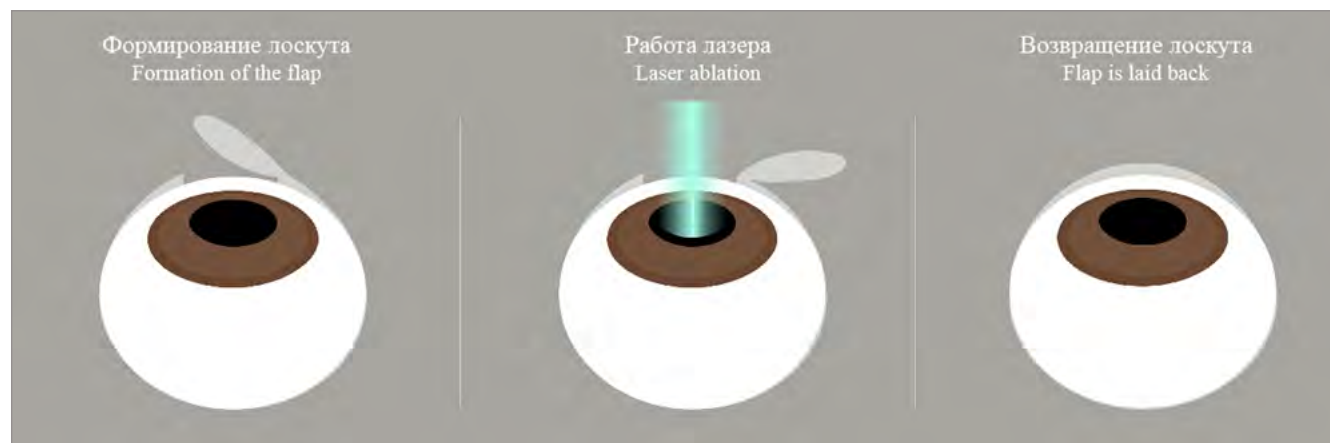


Рис. 5. Этапы LASIK
Fig. 5. LASIK stages



Рис. 6. Врастание эпителия (вид при биомикроскопии)
Fig. 6. Epithelial ingrowth (biomicroscopy)

снижать качество зрения и быть причинами побочных оптических эффектов (halo, двоения и пр.).

3. Дислокация лоскута. Факторами риска являются чрезмерное сдавливание век, трение глаз, чрезмерная сухость глаз, плохая интраоперационная репозиция, травмы (даже через десятки лет после коррекции) [14].

4. Синдром «сухого глаза». Сухость глаз является одним из наиболее распространенных побочных эффектов у пациентов, перенесших LASIK (до 60–70% всех пациентов), и связана с денервацией роговицы во время формирования лоскута [15].

5. Диффузный ламеллярный кератит (ДЛК). В том или ином виде встречается у 2–4% пациентов после LASIK [16]. Воспаление неинфекционной природы, проявляется в раннем послеоперационном периоде. На данный момент нет единой точки зрения на причины возникновения ДЛК.

6. Инфекционный кератит. Развитие инфекции под лоскутом является достаточно редким (0,035%, или 1 случай на каждые 2919 процедур LASIK), но одним из наиболее угрожающих зрению осложнений [17]. Наиболее распространенными микроорганизмами являются грамположительные бактерии, за которыми следуют атипичные микобактерии.

Литература

1. Barraquer J. Estudios e informaciones oftalmológicas. 1949;2(10).
2. Moshirfar M., Bennett P., Ronquillo Y. Laser in situ keratomileusis (LASIK). In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020.
3. Пурескин Н. Ослабление рефракции глаза путем частичной стромэктомии роговицы в эксперименте. Вестник офтальмологии. 1967;8:1–7.
4. Pallikaris I., Papatzanaki M., Stathi E.Z., Frenschok O., Georgiadis A. Laser in situ keratomileusis. Laser Surg. Med. 1990;10:463–468.
5. Ambrósio R. Jr, Wilson S. LASIK vs LASEK vs PRK: advantages and indications. Semin. Ophthalmol. 2003;18(1):2–10. <https://doi.org/10.1076/soph.18.1.2.14074>
6. Soong H.K., et al. Femtosecond lasers in ophthalmology. Am. J. Ophthalmol. 2009;147:189–197.
7. <https://www.fda.gov/medical-devices/lasik/fda-approved-lasers-prk-and-other-refractive-surgeries> (дата обращения: 13.06.2020).

7. Врастание эпителия (рис. 6). Факторами риска являются плохая адгезия краев лоскута, петле-видный лоскут, абляция непосредственно по краю стромального ложа, неровность эпителия на краю лоскута, попадание эпителиальных клеток во время разреза или введения инструментов, неадекватное орошение, предшествующая радиальная кератотомия, повторная операция с поднятием флэпа [16].

8. Ятрогенная кератэктазия (вторичный кератоконус). Исследования показывают, что частота кератэктазии после LASIK составляет от 0,04% [18] до 0,6% [19]. Частота данного осложнения за последние 10 лет резко снизилась, что связано с введением в практику более точных методов предоперационной диагностики (приборы Pentacam, Orbscan, Gallei), которые могут измерять не только переднюю топографию роговицы, но и заднюю поверхность на предмет проявлений кератоконуса. Это осложнение является одним из самых грозных и ведет к стойкому необратимому ухудшению зрения. В тяжелых случаях может потребоваться пересадка донорской роговицы.

Заключение

Технология LASIK стала первой по настоящему массовой методикой лазерной коррекции зрения, и, несмотря на появление технологии следующего поколения ReLEx SMILE (СМАЙЛ), она пока еще остается самым популярным хирургическим методом восстановления зрения: большая распространенность оборудования и наработанный опыт хирургов в сочетании с более низкой ценой операции делают LASIK до сих пор востребованной как у врачей, так и у пациентов.

Однако наличие клапанных осложнений, более высокий риск развития кератэктазии, наличие послеоперационного синдрома «сухого глаза» и ограничений постепенно смещают акценты как пациентов, так и специалистов в сторону технологии 3-го поколения – ReLEx SMILE, о которой мы поговорим в следующем номере.

References

1. Barraquer J. Estudios e informaciones oftalmológicas. 1949;2(10).
2. Moshirfar M., Bennett P., Ronquillo Y. Laser in situ keratomileusis (LASIK). In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020.
3. Pureskin N. Weakening ocular refraction by partial stromectomy of the cornea in the experiment. Bulletin of Ophthalmology. 1967;8:1–7. (In Russ.)
4. Pallikaris I., Papatzanaki M., Stathi E.Z., Frenschok O., Georgiadis A. Laser in situ keratomileusis. Laser Surg. Med. 1990;10:463–468.
5. Ambrósio R. Jr, Wilson S. LASIK vs LASEK vs PRK: advantages and indications. Semin. Ophthalmol. 2003;18(1):2–10. <https://doi.org/10.1076/soph.18.1.2.14074>
6. Soong H.K., et al. Femtosecond lasers in ophthalmology. Am. J. Ophthalmol. 2009;147:189–197.
7. <https://www.fda.gov/medical-devices/lasik/fda-approved-lasers-prk-and-other-refractive-surgeries> (accessed: 13.06.2020).

8. Bower K.S., Woreta F. Update on contraindications for laser-assisted in situ keratomileusis and photorefractive keratectomy. *Curr. Opin. Ophthalmol.* 2014 Jul;25(4):251–257.
9. Touboul D., Salin F., Mortemousque B., et al. Avantages et inconvénients du microkératome laser femtoseconde [Advantages and disadvantages of the femtosecond laser microkeratome]. *J. Fr. Ophthalmol.* 2005;28(5):535–546. [https://doi.org/10.1016/s0181-5512\(05\)81094-0](https://doi.org/10.1016/s0181-5512(05)81094-0)
10. Vetter J.M., Schirra A., Garcia-Bardon D., Lorenz K., Weingärtner W.E., Sekundo W. Comparison of intraocular pressure during corneal flap preparation between a femtosecond laser and a mechanical microkeratome in porcine eyes. *Cornea.* 2011;30(10):1150–1154. <https://doi.org/10.1097/ICO.0b013e318212110a>
11. Faghihi H., Jalali K.H., Amini A., Hashemi H., Fotouhi A., Esfahani M.R. Rhegmatogenous retinal detachment after LASIK for myopia. *J. Refract. Surg.* 2006;22(5):448–452.
12. Mrochen M., Eldine M.S., Kaemmerer M., Seiler T., Hütz W. Improvement in photorefractive corneal laser surgery results using an active eye-tracking system. *J. Cataract Refract. Surg.* 2001;27(7):1000–1006. [https://doi.org/10.1016/s0886-3350\(00\)00884-1](https://doi.org/10.1016/s0886-3350(00)00884-1)
13. Huang D., Stulting R.D., Carr J.D., Thompson K.P., Waring III G.O. Multiple regression and vector analysis of Laser in situ keratomileusis for myopia and astigmatism. *J. Refract. Surg.* 1999;15:538–549.
14. Azar D.T., Koch D.D. LASIK: Fundamentals, surgical techniques, and complications. New York, Basel: Marcel Dekker, Inc.; 2003.
15. Toda I. Dry eye after LASIK. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 2018;59(14):DES109–DES115. <https://doi.org/10.1167/iov.17-23538>
16. Azar D.T., Koch D.D. LASIK: fundamentals, surgical techniques, and complications. Refractive surgery, 1. New York, NY: Marcel Dekker; 2003.
17. Linke S.J., Richard G., Katz T. Infektiöse Keratitis nach LASIK – aktueller Stand und Literaturübersicht [Infectious keratitis after LASIK – update and survey of the literature]. *Klin. Monbl. Augenheilkd.* 2011;228(6):531–536. <https://doi.org/10.1055/s-0029-1245549>
18. Randleman J.B., Russell B., Ward M.A., et al. Risk factors and prognosis for corneal ectasia after LASIK. *Ophthalmology.* 2003;110:267–275.
19. Pallikaris I.G., Kymionis G.D., Astyrakakis N.I. Corneal ectasia induced by laser in situ keratomileusis. *J. Cataract Refract. Surg.* 2001;27:1796–1802.
8. Bower K.S., Woreta F. Update on contraindications for laser-assisted in situ keratomileusis and photorefractive keratectomy. *Curr. Opin. Ophthalmol.* 2014 Jul;25(4):251–257.
9. Touboul D., Salin F., Mortemousque B., et al. Avantages et inconvénients du microkératome laser femtoseconde [Advantages and disadvantages of the femtosecond laser microkeratome]. *J. Fr. Ophthalmol.* 2005;28(5):535–546. [https://doi.org/10.1016/s0181-5512\(05\)81094-0](https://doi.org/10.1016/s0181-5512(05)81094-0)
10. Vetter J.M., Schirra A., Garcia-Bardon D., Lorenz K., Weingärtner W.E., Sekundo W. Comparison of intraocular pressure during corneal flap preparation between a femtosecond laser and a mechanical microkeratome in porcine eyes. *Cornea.* 2011;30(10):1150–1154. <https://doi.org/10.1097/ICO.0b013e318212110a>
11. Faghihi H., Jalali K.H., Amini A., Hashemi H., Fotouhi A., Esfahani M.R. Rhegmatogenous retinal detachment after LASIK for myopia. *J. Refract. Surg.* 2006;22(5):448–452.
12. Mrochen M., Eldine M.S., Kaemmerer M., Seiler T., Hütz W. Improvement in photorefractive corneal laser surgery results using an active eye-tracking system. *J. Cataract Refract. Surg.* 2001;27(7):1000–1006. [https://doi.org/10.1016/s0886-3350\(00\)00884-1](https://doi.org/10.1016/s0886-3350(00)00884-1)
13. Huang D., Stulting R.D., Carr J.D., Thompson K.P., Waring III G.O. Multiple regression and vector analysis of Laser in situ keratomileusis for myopia and astigmatism. *J. Refract. Surg.* 1999;15:538–549.
14. Azar D.T., Koch D.D. LASIK: Fundamentals, surgical techniques, and complications. New York, Basel: Marcel Dekker, Inc.; 2003.
15. Toda I. Dry eye after LASIK. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 2018;59(14):DES109–DES115. <https://doi.org/10.1167/iov.17-23538>
16. Azar D.T., Koch D.D. LASIK: fundamentals, surgical techniques, and complications. Refractive surgery, 1. New York, NY: Marcel Dekker; 2003.
17. Linke S.J., Richard G., Katz T. Infektiöse Keratitis nach LASIK – aktueller Stand und Literaturübersicht [Infectious keratitis after LASIK – update and survey of the literature]. *Klin. Monbl. Augenheilkd.* 2011;228(6):531–536. <https://doi.org/10.1055/s-0029-1245549>
18. Randleman J.B., Russell B., Ward M.A., et al. Risk factors and prognosis for corneal ectasia after LASIK. *Ophthalmology.* 2003;110:267–275.
19. Pallikaris I.G., Kymionis G.D., Astyrakakis N.I. Corneal ectasia induced by laser in situ keratomileusis. *J. Cataract Refract. Surg.* 2001;27:1796–1802.

Информация об авторе

Шилова Татьяна Юрьевна, доктор медицинских наук, профессор, главный врач и ведущий офтальмохирург ООО «Центр микрохирургии глаза» и «SMILE EYES Augenklinik Moskau»; эксперт комитета Государственной Думы по охране здоровья; shilova-eyes@yandex.ru

Information about the author

Tatiana Yu. Shilova, Dr. Sci. (Med.), Professor, Chief Medical Officer and Leading Ophthalmic Surgeon of Center for Eye Microsurgery and “SMILE EYES Augenklinik Moskau”; Expert of Russian Federation State Duma Committee on Health Protection; shilova-eyes@yandex.ru

Ночные контактные линзы OKVision® - ИСПРАВЛЯЕМ ЗРЕНИЕ ПОКА ВЫ СПИТЕ!

Газопроницаемые ортокератологические линзы – коррекция аметропии взрослых пациентов и торможение прогрессирования близорукости у детей в ночное время суток и полная свобода от ношения очков и контактных линз днём

- ★ **ЗАМЕДЛЯЮТ** прогрессирование миопии у детей с 6 лет
- ★ **ЗРИТЕЛЬНАЯ СВОБОДА** и высокое качество зрения без других методов коррекции в течение дня
- ★ **БЕЗОПАСНОСТЬ** при занятиях различными видами спорта (в том числе водными), на работе, отдыхе
- ★ Могут применяться у взрослых как **АЛЬТЕРНАТИВА** лазерной коррекции
- ★ Коррекция миопии до -8.0 D и астигматизма до -5.0 D

Компания OKVision® предлагает консультации, обучение, он-лайн тренинги, диагностические наборы и профессиональную поддержку специалистов по работе с ортокератологическими линзами

OKVISION®
...STANDS FOR BIG IDEAS

ОРТОКЕРАТОЛОГИЧЕСКИЕ ЛИНЗЫ OKVISION® – ЭТО БОЛЬШЕ, ЧЕМ СРЕДСТВО КОРРЕКЦИИ ЗРЕНИЯ:

- ★ **ВАШИ ЛИНЗЫ ТАКИЕ ЖЕ УНИКАЛЬНЫЕ, КАК ВАШИ ГЛАЗА** - персональный номер каждой линзы гарантирует их индивидуальность
- ★ **КАСТОМИЗИРОВАННЫЙ ДИЗАЙН** с бескрайними возможностями изготовления линз по индивидуальным параметрам пациента для максимальной безопасности их ношения
- ★ **ВОЗМОЖНОСТЬ ОПТИМИЗАЦИИ** стандартного дизайна под параметры роговицы пациента
- ★ Функция **ПЛАЗМЕННОЙ ОБРАБОТКИ** поверхности позволяет получить максимально комфортную линзу с высокими гидрофильными свойствами



+7 (495) 602-05-51



okvision.ru
info@okvision.ru



РЕЖИМ НОШЕНИЯ: ночной
СРОК ЗАМЕНЫ: 1 раз в год

ИНФОРМАЦИЯ ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ МЕДИЦИНСКИХ СПЕЦИАЛИСТОВ

2014

2019

Обновленный дизайн
края линзы для
первичного комфорта
при надевании линзы¹

Значительные
инвестиции
для поддержания
усовершенствованного
и высокостабильного
производства²

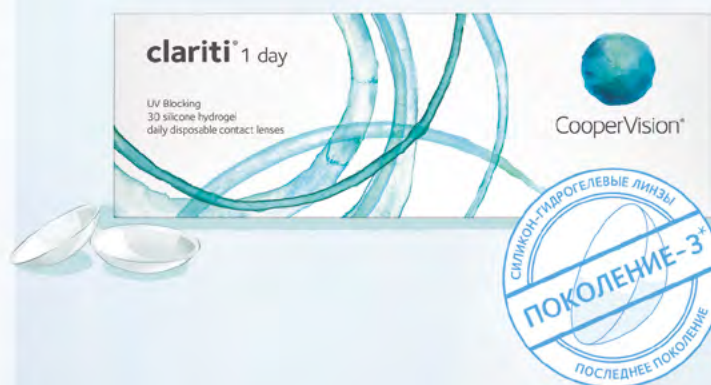
Следование стандартам
управления качеством
линз Biofinity²

Оптимизированный
процесс молдинга
для исключительной
точности параметров
и стабильности²

Эволюция контактных линз clariti 1 day

Компания CooperVision постоянно ищет пути развития и совершенствования своих контактных линз. По этой причине было инвестировано более 200 млн долларов в модернизацию производственных площадок **clariti 1 day**. По этой же причине был обновлен дизайн края линзы для улучшенного комфорта и оптимизирован процесс молдинга. Кроме того, к каждой изготавливаемой линзе **clariti 1 day** применяются строгие стандарты управления качеством, используемые в производстве линз Biofinity.

**Благодаря этому линзы clariti 1 day сейчас лучше,
чем когда-либо!**



1. Только для сферических линз. Данные CooperVision, 2015 г. Двойное слепое рандомизированное исследование с участием 20 пациентов. Пациенты указали на улучшенный первичный комфорт в сравнении с линзами с первоначальным дизайном.

2. Данные компании CooperVision, 2019 г.

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

Рег. уд. № РЗН 2016/4727 от 05 февраля 2018 г.
ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ МЕДИЦИНСКОГО СПЕЦИАЛИСТА
clariti/08.20/1

<https://doi.org/10.33791/2222-4408-2020-3-43-51>

УДК 617.713-072.1-7

Визуализация и оценка передней поверхности роговицы с помощью видеокератотопографии (часть II)

Андриенко Гульнара В.

АНО «Национальный институт миопии»,

125438, Российская Федерация, Москва, Михалковская ул., д. 63Б, стр. 4

Резюме

Цель. Ознакомить врачей-офтальмологов и оптометристов с основами корнеотопографии – важным методом оценки регулярности поверхности роговицы, нарушение которой приводит к ухудшению преломляющих свойств роговицы и снижению качества зрения. В первой части практикума (The EYE ГЛАЗ. 2020 (22), № 2) были представлены основные типы топографических карт и кератометрические данные. Во второй части предложены рекомендации по приобретению навыков получения качественных снимков,

выбору цветowych карт для анализа, топографические паттерны в норме и при патологии, а также топографические признаки кератоконуса. **Заключение.** Устройства на основе диска Placido – полезный инструмент для оценки передней поверхности роговицы, подбора контактных линз и диагностики кератоконуса. Топографы на основе щелевого сканирования дополнительно дают представление о пахиметрии и задней поверхности роговицы, что позволяет провести экспертную оценку в диагностике кератоконуса на доклинической стадии.

Ключевые слова: роговица, кератометрия, корнеотопография, астигматизм, кератоконус, ортокератология, жесткие контактные линзы

Конфликт интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: автор не получал финансирования при написании статьи.

Для цитирования: Андриенко Г.В. Визуализация и оценка передней поверхности роговицы с помощью видеокератотопографии. The EYE ГЛАЗ. 2020;22(3):43–51. <https://doi.org/10.33791/2222-4408-2020-3-43-51>

Поступила: 26.08.2020

Принята после доработки: 31.08.2020

Опубликована: 30.09.2020

© Андриенко Г.В., 2020.

Visualization and assessment of the anterior surface of the cornea by corneal topography (Part II)

Gulnara V. Andrienko

National Myopia Institute,

63B, bld. 4, Mikhalkovskaya St., Moscow, 125438, Russian Federation

Abstract

Goal. To introduce ophthalmologists and optometrists to the basics of corneal topography. Corneal topography is the main method for assessing corneal surface regularity, the violation of which leads to a deterioration in its refractive properties and a decrease in the quality of vision. The first part of the workshop (The EYE GLAZ. 2020 (22), № 2) presented the main types of topography maps and keratometry data. In the second part, considerations are made regarding mastering the skills of capturing

high-quality images and choice of color maps for analysis. Topography patterns as well as topographic signs of keratoconus are also discussed. **Conclusion.** Placido-based corneal topographers are a useful tool for evaluating the anterior corneal surface, fitting contact lenses and diagnosing keratoconus. Slit-scanning topographers, additionally, are capable of corneal pachymetry and analyzing the posterior surface of the cornea, which allows for carrying out a more detailed assessment and diagnosing keratoconus at preclinical stage.

Keywords: cornea, keratometry, corneal topography, astigmatism, keratoconus, orthokeratology, rigid contact lenses

Conflict of interest: the author declares that there is no conflict of interest.

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

For citation: Andrienko G.V. Visualization and assessment of the anterior surface of the cornea by corneal topography (Part II). The EYE GLAZ. 2020;22(3):43–51. <https://doi.org/10.33791/2222-4408-2020-3-43-51>

Received: 26.08.2020

Accepted: 31.08.2020

Published: 30.09.2020

© Andrienko G.V., 2020.

Продолжим изучать визуализацию и оценку передней поверхности роговицы методом видеокератотопографии. При всей кажущейся простоте кератотопографическое исследование с помощью отражающих систем Пласидо имеет ряд особенностей, которые необходимо учитывать. Диагностическая ценность метода зависит не только от достоверного анализа полученной информации, но и от высокого качества полученных изображений. Например, изменение стабильности прекорнеальной слезной пленки может отражаться на качестве топографического изображения сильнее, чем изменения роговичного эпителия [1]. На точность кератотопографических измерений могут влиять даже незначительные на первый взгляд детали – отклонение от точки фиксации, движение глазных яблок и головы.

Наиболее частыми причинами артефактов на корнеотопограммах могут стать:

- а) тень на роговице от ресниц, верхнего века (рис. 1), переносицы или надбровной дуги;
- б) птоз или недостаточное открытие глаза;
- в) неровности слоя слезной пленки (сухой глаз, слизистое отделяемое, избыточное содержание липидов);
- г) слишком близкое рабочее расстояние во время съемки топографом с малым конусом;
- д) грубая деформация изображения колец при выраженной патологии поверхности роговицы.

Правила проведения исследования

Чтобы избежать погрешности в измерении, следует обращать внимание на следующие условия выполнения исследования.

1. Обеспечьте комфортное для пациента положение во время исследования. Проконтролируйте положение подбородка и лба пациента. Попросите сомкнуть зубы.
2. Если нет возможности приблизить прибор и сделать снимок или же видна значительная тень от переносицы – слегка разверните лицо пациента в противоположную измеряемому глазу сторону.
3. Дайте четкую инструкцию, куда пациент должен смотреть. Доступно объясните, как выглядит в приборе центральная метка, на которую он будет смотреть. Попросите два раза моргнуть и максимально широко открыть глаза.
4. В процессе наведения оцените на дисплее прибора, четко ли видны отражающиеся от поверхности роговицы кольца мишени, нет ли разрывов, смещения или расплывчатости изображения. Если линии колец деформируются, попросите пациента дополнительно моргнуть или закапайте увлажняющие капли.
5. Перемещая прибор, совместите ориентационные метки на дисплее для осуществления захвата изображения. При соблюдении всех условий захват изображения происходит автоматически.
6. Сделайте не менее 5 снимков и выберите наилучший (отметьте в окне для комментария как исходный снимок, с которым вы будете делать сравнение). Снимки низкого качества удалите.

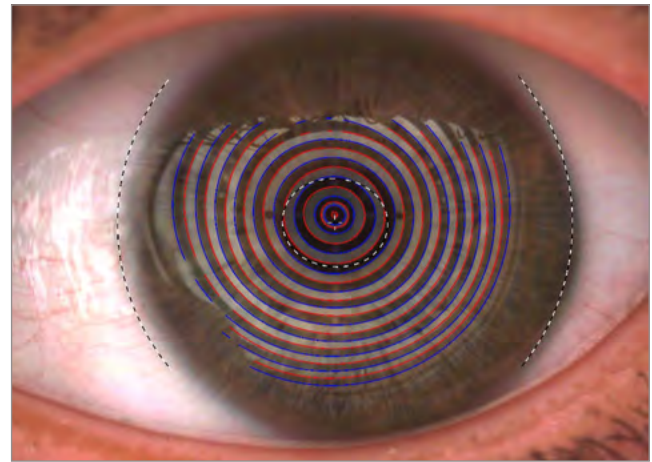


Рис. 1. Необработанное видеокератоскопическое изображение. Сверху видна тень от верхнего века

Fig. 1. Raw keratometry view. In the upper part, the shadow from the upper eyelid is visible

Критериями качественного снимка являются максимальное покрытие, четкие, ровные линии колец без искажений, центральная фиксация взгляда пациента. Вся серия снимков должна быть максимально идентична между собой. В случае обнаружения отличающихся снимков удалите их.

Цветовые карты

В 1996 году Рабинович с соавт. предложили 10 различных топографических схем паттернов видеокератотопографии и количественных показателей, основанных на нормальных роговицах 390 глаз [2]. Сегодня для описания изображения мы используем больше вариантов, которые можно разделить на основные группы: симметричные, асимметричные, изогнутые, специальные и нерегулярные (рис. 2).

Симметричные паттерны являются признаком нормальной роговицы и, по данным Vogan, встречаются примерно в 60% случаев. Асимметричные паттерны, в зависимости от степени выраженности асимметрии, могут свидетельствовать об особенностях нормальной роговицы или являться признаком заболевания. Также выделена группа специальных паттернов, характерных для определенных состоя-

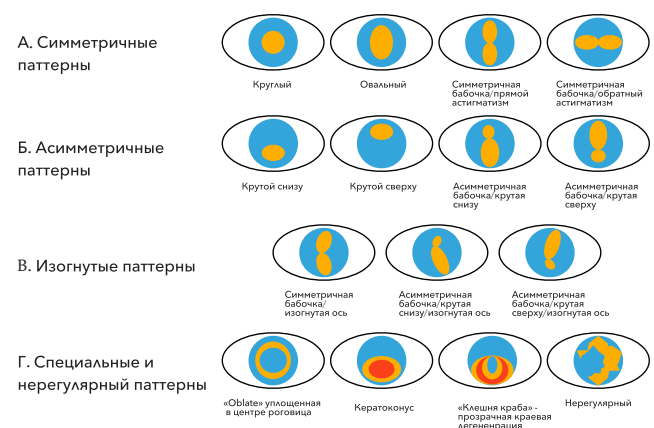


Рис. 2. Топографические паттерны роговицы

Fig. 2. Corneal topography patterns

ний роговицы, таких как кератоконус, прозрачная краевая дегенерация или абляция после рефракционного изменения поверхности роговицы [3, 4].

Умеренно асимметричная роговица может быть особенностью нормальной роговицы или признаком неразвившегося заболевания роговицы, например кератоконуса. Такой пациент нуждается в более глубоком обследовании для того, чтобы отвергнуть или подтвердить наличие у него кератоконуса. Но даже после исключения патологии необычные формы роговицы могут стать причиной затруднений при подборе коррекции зрения у пациента и потребовать от вас большего опыта и знаний.

В зависимости от того, какая информация вам требуется, вы можете выбирать аксиальные, тангенциальные, рефракционные, элевационные карты передней поверхности и дополнительно к ним, при использовании сканирующего топографа, карты задней поверхности роговицы и полной пахиметрии.

Аксиальная карта в некоторых приборах может называться осевой, сагиттальной или стандартной. Эта карта рассчитывается с предположением, что радиус кривизны от каждой точки роговицы имеет начало на сагиттальной оси роговицы (рис. 3а).

Поскольку осевая кривизна напрямую связана с оптической силой роговицы и позволяет соотнести форму передней поверхности с рефракционным статусом пациента, она используется чаще всего. Положительным моментом этой карты является то, что это лучший способ получить быструю оценку оптических качеств роговицы. Однако она мо-

жет вводить в заблуждение при оценке локальных особенностей и периферии роговицы из-за усреднения данных и эффекта «сглаживания» карты. Аксиальные карты идеально подходят для определения центральной кривизны роговицы и выбора параметров контактных линз, поскольку отображается среднее значение центральной кривизны [5].

Тангенциальная карта также может называться моментальной или локальной. Эта карта четко определяет небольшие или «мгновенные» изменения кривизны передней поверхности роговицы. Тангенциальный радиус кривизны рассчитывается в каждой измеренной точке под углом 90° к ее поверхности и не имеет привязки к осевой линии глаза (рис. 3б).

Тангенциальные карты обеспечивают более подробное описание формы роговицы и обеспечивают более четкое представление о деформации роговицы, например у пациента с кератоконусом (рис. 6). Определение размера конуса полезно для выбора идеального дизайна линзы и размера оптической зоны. В рефракционной хирургии и ортокератологии тангенциальные карты определяют положение зоны лечения или эффекта коррекции роговицы. Локализация красного кольца по отношению к зрачку или зрительной оси четко определяет положение зоны рефракционных изменений, поскольку этот дисплей обеспечивает наиболее точные данные о форме роговицы.

Тангенциальная карта может быть успешно использована при подборе бифокальных и мультифокальных контактных линз для оценки центрирования оптики линзы по отношению к зрачку и зрительной оси глаза пациента [6]. Это необходимо для лучшего понимания, как повлияет ношение линзы на качество зрения пациента. Тангенциальная карта также наиболее чувствительна к изменениям кривизны роговицы, вызванным деформацией роговицы в результате ношения контактных линз.

Рефракционная карта позволяет интерпретировать качество зрения. Чем более постоянна или равномерна преломляющая сила в зоне зрачка, тем лучше способность передней поверхности роговицы правильно преломлять свет. На практике рефракционную карту роговицы используют не так часто, поскольку она не предоставляет информацию о кривизне или размере и форме поверхности роговицы. Например, при сравнении результатов до и после изменения формы роговицы рефракционная карта иллюстрирует качественно и количественно изменения поверхности роговицы, как они влияют на качество зрения пациента и положение зоны воздействия по отношению к зрачку. Таким образом, рефракционная карта может помочь вам определить, насколько хорошо пациент видит именно благодаря влиянию поверхности роговицы на остроту зрения.

Элевационная или высотная карта является наиболее подходящим вариантом для понимания истинной формы роговицы. На ней определяется

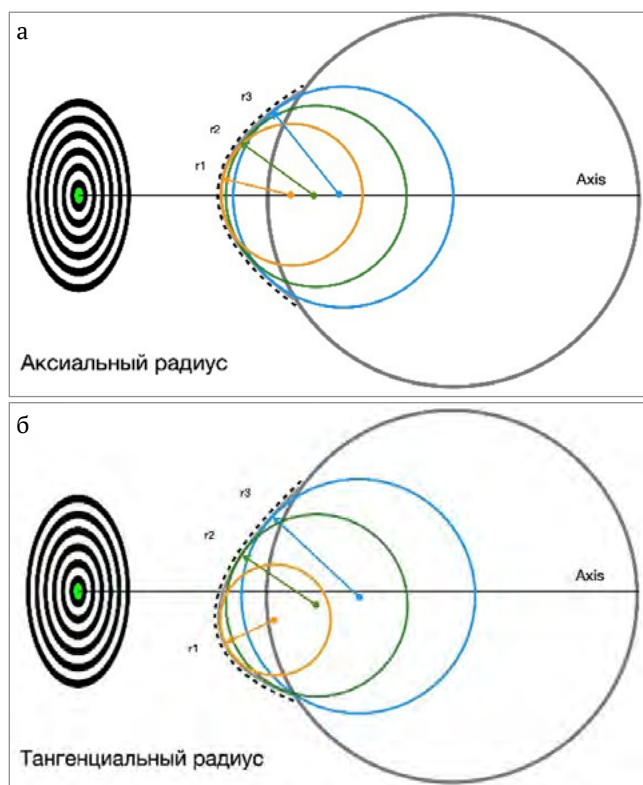


Рис. 3: а. Аксиальный радиус; б. Тангенциальный радиус
Fig. 3: а. Axial radius; б. Tangential radius

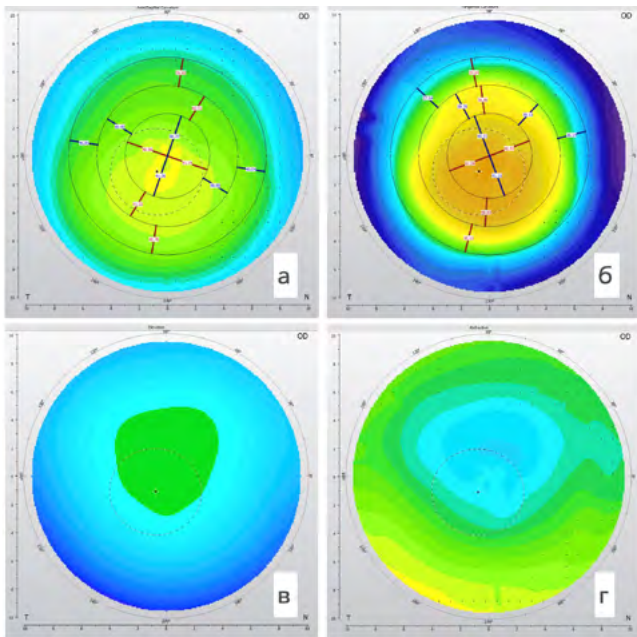


Рис. 4. Нормальная роговица без астигматизма. Цветовые карты: а – аксиальная; б – тангенциальная; в – элевационная; г – рефракционная

Fig. 4. Normal cornea without astigmatism. Color maps: а – axial; б – tangential; в – elevation; г – refractive

высота каждой измеренной точки поверхности роговицы по отношению к «эталонной сфере» или радиусу кривизны, который наилучшим образом соответствует средней кривизне роговицы.

Ниже представлены все 4 вида топографических карт, сделанные с помощью Placido-топографа у пациентов с нормальной роговицей без астигматизма (рис. 4), с астигматизмом (рис. 5) и кератоконусной роговицей (рис. 6).

Важно отметить, что отражающие системы не измеряют фактическую высоту. С помощью фактических измерений кривизны они используют сложные алгоритмы для расчета элевации роговицы, в то время как системы Шаймпфлюга измеряют высоту напрямую, поэтому последняя система может дать наиболее точные данные [7]. Тем не менее обе системы вычисляют области, которые оказываются выше или ниже относительно этой эталонной поверхности, и значения отклонения отображаются в микронах. Область роговицы, которая находится выше уровня сферической поверхности, измеряется в положительных микронах и отображается на карте теплыми оттенками цветовой шкалы (красный). И наоборот, холодные цвета (синий) указывают на то, что поверхность роговицы находится ниже контрольной сферы и измеряется в отрицательных микронах.

Информация об элевации передней поверхности роговицы оказывает существенную помощь при выборе идеальной жесткой линзы для пациента – сферической, торической, кератоконусной или обратной геометрии. Для нерегулярной роговицы, например при значительном кератоконусе, роговичном трансплантате или рубцах роговицы,

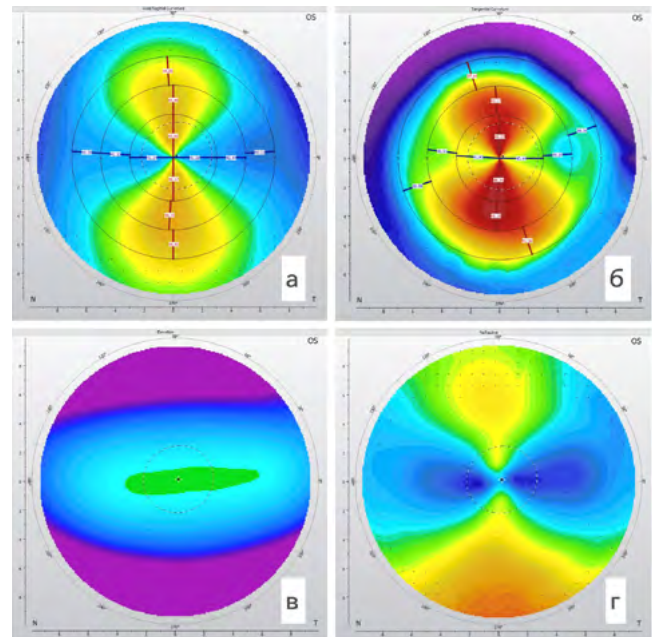


Рис. 5. Нормальная роговица с астигматизмом. Цветовые карты: а – аксиальная; б – тангенциальная; в – элевационная; г – рефракционная

Fig. 5. Normal cornea with regular astigmatism. Color maps: а – axial; б – tangential; в – elevation; г – refractive

элевационная карта еще до примерки диагностических линз поможет сделать выбор между роговичной или склеральной газопроницаемой линзой. Перепад высот, превышающий приблизительно 325 мкм (между самой высокой и самой низкой точкой), приведет к снижению стабильности посадки

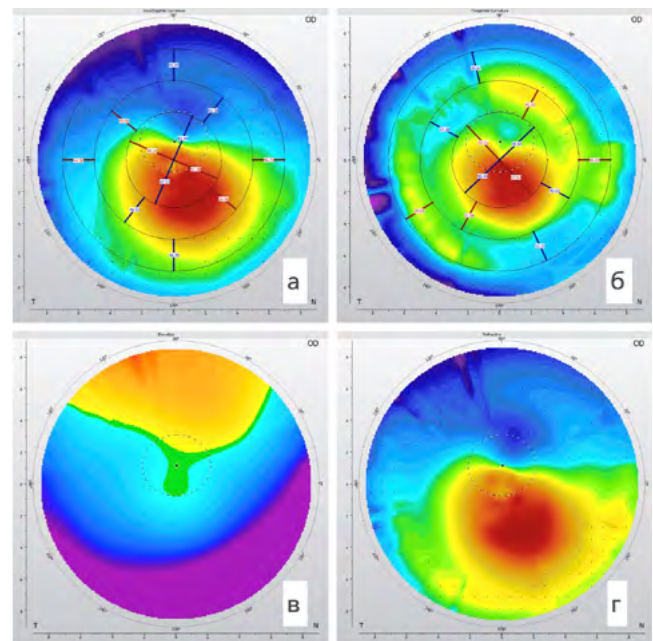


Рис. 6. Патологическая роговица с нерегулярным астигматизмом у пациента с кератоконусом. Цветовые карты: а – аксиальная; б – тангенциальная; в – элевационная; г – рефракционная

Fig. 6. Pathologic cornea with irregular astigmatism in a patient with keratoconus. Color maps: а – axial; б – tangential; в – elevation; г – refractive

роговичной жесткой линзы. При такой разнице в высоте роговичная линза будет неустойчива, периодически выпадать, часто вызывать дискомфорт и нестабильное зрение у пользователей. В таком случае склеральная линза будет более предпочтительна, так как она имеет опору на неизменную склеру. Слезный резервуар над роговицей позволяет склеральной линзе быть менее чувствительной к перепаду высот роговицы. Пациенты в этом случае отмечают более стабильное зрение и комфорт. С другой стороны, при умеренном значении элевационной разницы, когда есть возможность получить хорошую посадку и стабильное зрение в роговичных линзах, не стоит пренебрегать этим методом коррекции, так как роговичные линзы обеспечивают высокое качество зрения при сохранении оптимальной циркуляции слезы под линзой и максимального доступа кислорода [8].

Дополнительно к картам передней поверхности сканирующие системы (Шаймпфлюг) измеряют и заднюю поверхность роговицы (рис. 7). Изменения задней поверхности часто являются первыми индикаторами будущего эктатического заболевания, несмотря на полностью нормальную переднюю поверхность. Осмотр задней поверхности роговицы часто может выявить патологию, которую в противном случае можно было бы упустить, если полагаться только на анализ передней поверхности роговицы. Способность элевационных топографов анализировать переднюю и заднюю поверхности роговицы значительно расширяет наши возможности в идентификации глаз,

которые могут быть подвержены риску развития кератэктазии [9].

Пакхметрическая карта отображения толщины роговицы доступна только в камерах Scheimpflug и в топографах со сканирующей щелью, поскольку эти инструменты измеряют характеристики задней и передней поверхности (рис. 7) [10]. Этот дисплей можно использовать для определения стадии и оценки прогрессирования заболевания (например, кератоконуса) [11]. При активном ношении контактных линз его основное использование заключается в отслеживании изменений толщины роговицы, например из-за гипоксии, связанной с контактными линзами.

Оценка изменений толщины роговицы при ношении контактных линз важна для тех, кто носит склеральные линзы, поскольку они могут быть более подвержены гипоксическим осложнениям. Для этих пациентов полезна карта отображения толщины роговицы [12–15].

Варианты отображения цветowych карт

Дисплей «Обзор» показывает необработанное сырое кератоскопическое изображение колец Placido. На этом дисплее следует оценить качество снимка и возможность его дальнейшего анализа. При наличии деформации колец из-за разрыва слезной пленки, тени от ресниц, неполного раскрытия глазной щели, отклонения взора от точки фиксации снимок расценивается как некачественный и должен быть удален.

Дисплей «Одна карта» показывает одно исследование для выбранного пациента; рекомендуется для базового скрининга. Вы можете выбирать, какую карту вы будете исследовать: аксиальную, тангенциальную или любую другую.

Дисплей «4 карты» может отображать четыре цветowych в любом сочетании одного и того же исследования для выбранного пациента. Этот дисплей является полезным обзором для всесторонней оценки.

Дисплей *разницы*, или сравнение двух измерений, показывает два исследования для одного глаза и разницу между ними: $C = A - B$.

На карте сравнения вы видите разницу между двумя картами роговицы, сделанными в различные моменты времени, что может быть очень полезно при мониторинге изменений роговицы от одного исследования к другому. Эта функция вычитает каждую измеренную точку одной карты из другой. На дисплее будут отображаться обе выбранные карты и третья карта, представляющая разницу (рис. 8). На сравнительной карте зоны, где роговица стала более плоской, отображаются более холодными цветами (синим), а участки роговицы, которые стали более крутыми, представлены более теплыми цветами (красным). Результат: вы можете точно измерить изменения роговицы, произошедшие после рефракционного воздействия или в связи с ее заболеванием (кератоконус и пр.).

Дисплей *OD/OS сравнение* отображает два разных вида исследования правого и левого глаза

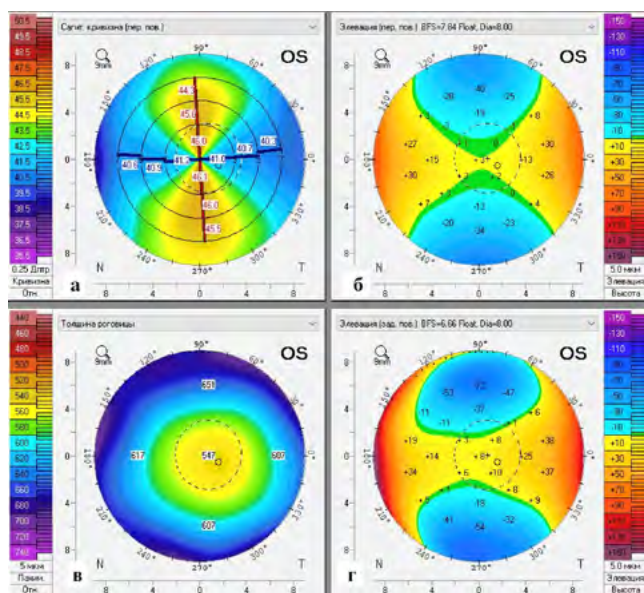


Рис. 7. Корнеотопограммы передней и задней поверхности роговицы пациента с регулярным астигматизмом. Цветовые карты: а – аксиальная передней поверхности; б – элевационная передней поверхности; в – пакхметрическая и г – элевационная задней поверхности

Fig. 7. Corneal topography images of the anterior and posterior surfaces of the cornea of a patient with regular astigmatism. Color maps: а – axial anterior surface; б – elevation anterior surface; в – pachymetry and г – elevation posterior surface

для одного и того же пациента на одном экране. Рекомендуемое использование – для наблюдения различий и сходств между формой роговицы правого и левого глаза пациента и определения клинической значимости патологии роговицы на одном глазу по сравнению с другим.

В зависимости от модели прибора вам могут быть доступны и другие дисплеи. Тщательно изучите инструкцию к вашему корнеотопографу, чтобы освоить все полезные функции прибора.

Топографические индексы оценки поверхности роговицы

Применение топографии роговицы как процесса математической обработки данных о форме ее поверхности привело к созданию специальных индексов, позволяющих количественно оценить уровень нерегулярности роговицы [16]. На основе анализа этих данных были проведены клинические исследования, в которых пытались определить пороговые значения, чтобы различить нормальную и патологическую роговицу, а также классифицировать кератоконус по степени тяжести заболевания. В научной литературе существует множество индексов. В зависимости от подхода к анализу это может быть отдельный индекс или комбинация индексов, позволяющая интерпретировать основные топографические характеристики роговицы. К сожалению, некоторые индексы имеют высокую степень специфичности для каждой модели топографа роговицы и не могут быть напрямую экстраполированы на другие топографы. Рассмотрим наиболее часто встречающиеся топографические индексы.

Симулированная кератометрия (Sim K). Эквивалент кератометрии, который рассчитывается в зоне 3 мм по оси сильного меридиана и оси, отличающейся на 90°. Разница между ними является значением цилиндра.

Центральная кератометрия (K central). Это среднее значение силы роговицы для колец диаметром 2, 3 и 4 мм. Значения ниже 47,2 дптр считаются нормальными, а значения между 47,2 и 48,7 дптр считаются вероятным кератоконусом. Значения выше 48,7 дптр – клинический кератоконус [17].

Минимальная кератометрия (Min K) – значение кератометрии по самому плоскому меридиану.

Сферозэквивалентное значение оптической силы роговицы (SEP – Sphero Equivalent Power). Усредненная оптическая сила во всех меридианах в области 3 мм.

Эксцентриситет (e) – один из математических показателей формы роговицы, который измеряет скорость уплощения роговицы от вершины к периферии вдоль определенной оси. Сферичные роговицы имеют меньшие значения «e» по сравнению с кератоконусными роговицами, которые имеют гораздо более крутую вершину и с большей скоростью уплощаются к периферии. Значение эксцентриситета также является показателем сагиттальной высоты роговицы. Роговицы с более низким значением «e» более сферичны и имеют большую сагиттальную

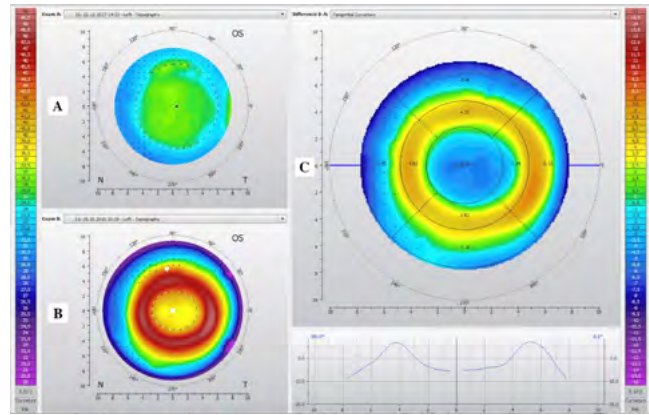


Рис. 8. Сравнительная карта на фоне использования ортокератологических линз. Карта А до начала ношения, карта В после и С – карта разницы между данными А и В
Fig. 8. Differential map in the setting of use of orthokeratology lenses. Map A – before wearing ortho-k lenses, map B – after wearing ortho-k lenses, C – a differential map (between A and B)

высоту, тогда как роговицы с более высоким значением «e» имеют более низкую сагиттальную высоту.

Фактор формы (e^2) является мерой асферичности роговицы и производной эксцентриситета. Он обозначается как e^2 . Коэффициент формы отличается от эксцентриситета тем, что может иметь как положительные значения для роговицы более крутой в центре (prolate), так и низкие положительные или отрицательные значения для уплощенной роговицы (oblate). Пациенты с кератоконусом имеют сильно вытянутую роговицу с высокими значениями коэффициента формы.

Коэффициент асферичности (Q) – индекс, который описывает, как кривизна роговицы изменяется от центральной области к периферии. Для нормальной роговицы, представляющей собой вытянутый эллипс, значение Q равно $-0,20 \pm 0,12$. Физически это интерпретируется как роговица более крутая в центре, чем на периферии.

Величина асферичности роговицы зависит от диаметра исследования, это необходимо учитывать при оценке эксцентриситета (e), фактора формы (e^2) и коэффициента асферичности (Q) [18, 19].

Индекс асимметрии поверхности (SAI – Surface Asymmetry Index): разница преломляющей силы роговицы между точками, расположенными под углом 180° в одном том же кольце. У осесимметричной поверхности будет равным нулю [20].

Индекс регулярности поверхности (SRI – Surface Regularity Index) – это показатель локальной регулярности поверхности в центральной области 4,5 мм. Он хорошо коррелирует со значением остроты зрения ($p = 0,80$, $P < 0,001$), если предположить, что роговица является единственным ограничивающим фактором для зрения. Нормальная роговица имеет значения SRI ниже 0,56 [21]. Более высокие значения свидетельствуют о высокой неравномерности поверхности и снижении качества зрения.

Нижне-верхнее значение (I-S V – Inferior-Superior Value) рассчитывается из разницы между пятью

точками в 3 мм зоне ниже и выше центра с интервалом в 30°. Положительное значение встречается чаще и означает, что в нижней части роговица круче. Отрицательные значения I-S встречаются реже и указывают, что верхняя роговица круче, чем нижняя роговица. Значение индекса более 1,4 может быть признаком кератоконуса [22].

Изгиб или наклон радиальной оси крутого меридиана (SRAX – skewed radial axes) – измеряет угол между более крутым верхним полумеридианом и более крутым нижним полумеридианом. Наименьший угол между этими полумеридианами вычитается из 180°, и результат в градусах представляет собой индекс SRAX. Значение более 20° считается показателем кератоконуса, но из-за высокого разброса значений в некоторых астигматических роговицах это имеет значение только в том случае, если астигматизм роговицы превышает 1,5 дптр [23].

Комплексные статистические индексы применяются для более полной оценки формы роговицы.

Индекс KISA% – это количественная оценка топографических особенностей у пациентов с кератоконусом на основании 4-х индексов роговицы:

K – центральная кератометрия роговицы;

I-S – ниже-верхняя оптическая асимметрия;

AST – степень регулярного роговичного астигматизма (SimK1 и Sim K2);

SRAX – угол отклонения от перпендикуляра осей главных меридианов.

Значение индекса до 100% характерно для нормальной роговицы [24].

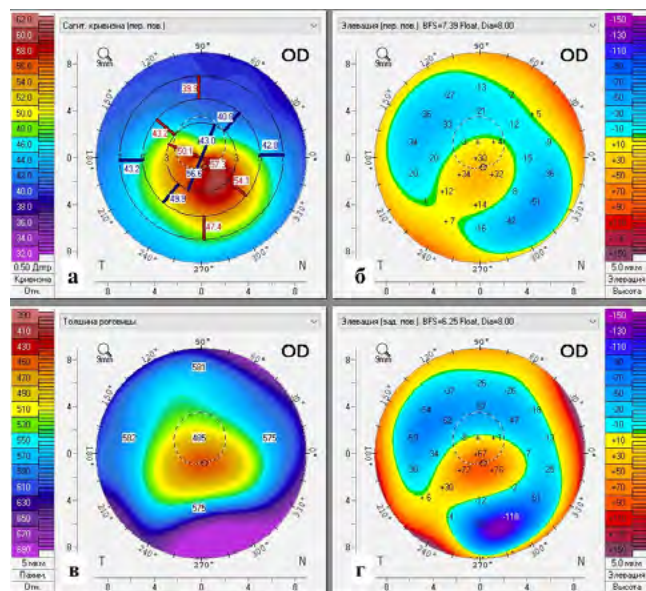


Рис. 9. Корнеотопограммы передней и задней поверхности роговицы пациента с кератоконусом. Цветовые карты: а – аксиальная передняя поверхности; б – элевационная передняя поверхности; в – пахиметрическая и г – элевационная задней поверхности

Fig. 9. Corneal topography images of the anterior and posterior surfaces of the cornea of a patient with keratoconus. Color maps: а – axial anterior surface; б – elevation anterior surface; в – pachymetry and г – elevation posterior surface

Топографические признаки кератоконуса

Диагностика клинически очевидного кератоконуса, как правило, не представляет затруднения. Неясность может возникнуть при выявлении доклинической формы кератоконуса или так называемой *forme fruste* – атипичного или неполного проявления заболевания, подразумевающей незавершенность и частичное присутствие симптомов [25].

По мнению Холладея, изменения, сопровождающие кератоконус, более заметны на задней поверхности роговицы [26]. Элевационные топографы, анализирующие как переднюю, так и заднюю поверхности роговицы, имеют более высокую диагностическую ценность и значительно расширяют способность идентифицировать глаза, «подверженные риску» развития кератоконуса.

Несмотря на то, что большая часть корнеотопографических индексов характеризует переднюю поверхность, для экспертной оценки состояния роговицы и выявления признаков кератоконуса необходимо иметь информацию и о задней поверхности роговицы и ее толщине. Ниже представлены наиболее часто оцениваемые параметры [27] для диагностики кератоконуса.

Аксиальная карта передней поверхности:

- кератометрия более 48,00 дптр;
- угол радиальной оси (SRAX) более 22°;
- разница между верхней и нижней областью (S-I) в кольце 5 мм более 2,50 дптр;
- разница между нижней и верхней областью (I-S) более 1,50 дптр;
- роговичный астигматизм более 6,00 дптр рассматривается как фактор риска;
- обратный астигматизм рассматривается как фактор, вызывающий подозрение.

Пахиметрическая карта:

- верхне-нижнее значение в кольце 5 мм более 30 микрон;
- толщина в самом тонком месте менее 470 микрон;
- разница между апексом и самым тонким местом более 10 микрон;
- разница между правым и левым глазом в самом тонком месте более 30 микрон [28].

Элевационная карта:

- передняя поверхность в центральной зоне 5 мм: возвышение над эталонной асферо-торической поверхностью более 12 микрон;
- задняя поверхность в центральной зоне 5 мм: возвышение над эталонной асферо-торической поверхностью более 15 микрон.

Дисплей с изображением перечисленных карт у пациента с кератоконусом представлен на рис. 9.

Обнаружение субклинического кератоконуса является одним из наиболее важных этапов в предоперационном обследовании пациентов перед проведением рефракционного хирургического вмешательства для предотвращения ятрогенной эктазии. Для пациентов с выявленным кератоконусом топографические показатели позволяют

определить стадию заболевания, оценить скорость прогрессирования и выбрать метод лечения и коррекции зрения [29].

Заключение

Правильно выполненная топография роговицы хорошего качества – отличный инструмент для оценки поверхности роговицы и диагностики патологии. Топографические индексы могут помочь обнаружить и классифицировать ранние и пограничные случаи кератоконуса. Устройства на осно-

ве диска Placido, оставаясь полезным инструментом для оценки поверхности роговицы, подбора контактных линз и диагностики кератоконуса, не могут оценить заднюю поверхность роговицы, необходимую для ранней диагностики заболевания. Топографы на основе щелевого сканирования могут помочь визуализировать заднюю поверхность роговицы и дать точное представление о пахиметрии всей роговицы. Эти методы позволяют провести экспертную оценку в диагностике кератоконуса на доклинической стадии.

Литература

1. Балашевич Л.И., Качанов А.Б. Клиническая корнеотопография и aberrometry. М.: ФГБУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова»; 2008. 167 с.
2. Rabinowitz Y.S., Yang H., Brickman Y., et al. Videokeratography database of normal human corneas. Br. J. Ophthalmol. 1996;80(7):610–616. <https://doi.org/10.1136/bjo.80.7.610>
3. Bogan S.J., Waring G.O. 3rd, Ibrahim O., Drews C., Curtis L. Classification of normal corneal topography based on computer-assisted videokeratography. Arch. Ophthalmol. 1990;108(7):945–949. <https://doi.org/10.1001/archophth.1990.01070090047037>
4. Li X., Yang H., Rabinowitz Y.S. Keratoconus: classification scheme based on videokeratography and clinical signs. J. Cataract Refract. Surg. 2009;35(9):1597–1603. <https://doi.org/10.1016/j.jcrs.2009.03.050>
5. Lebow K. Learning the intricacies of axial and tangential maps. Contact Lens Spectrum. September 1, 1999.
6. Naroo S., et al. Corneal topography in assessing multifocal CL centration. Abstracts. Contact Lens & Anterior Eye. 2018;41S:S47–S80.
7. Oliveira C.M., Ribeiro C., Franco S. Corneal imaging with slit-scanning and Scheimpflug imaging techniques. Clin. Exp. Optom. 2011;94(1):33–42. <https://doi.org/10.1111/j.1444-0938.2010.00509.x>
8. Walker M. Mapping out corneal topography: understanding the ins and outs of corneal imaging will help you better manage contact lens patients in your practice. Review of Optometry. 2017;154(8):60.
9. Belin M.W., Khachikian S.S. An introduction to understanding elevation-based topography: how elevation data are displayed – a review. Clin. Exp. Ophthalmol. 2009;37(1):14–29. <https://doi.org/10.1111/j.1442-9071.2008.01821.x>
10. Liu Z., Huang A.J., Pflugfelder S.C. Evaluation of corneal thickness and topography in normal eyes using the Orbscan corneal topography system. Br. J. Ophthalmol. 1999;83(7):774–778. <https://doi.org/10.1136/bjo.83.7.774>
11. Ambrósio R. Jr, Alonso R.S., Luz A., Coca Velarde L.G. Corneal-thickness spatial profile and corneal-volume distribution: tomographic indices to detect keratoconus. J. Cataract Refract. Surg. 2006;32(11):1851–1859. <https://doi.org/10.1016/j.jcrs.2006.06.025>
12. Mountford J., Carkeet N., Carney L. Corneal thickness changes during scleral lens wear: effect of gas permeability. Int. Contact Lens Clin. 1994;21(1–2):19–22.
13. Compan V., Oliveira C., Aguilera-Arzo M., et al. Oxygen diffusion and edema with modern scleral rigid gas permeable contact lenses. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 2014;55(10):6421–6429.
14. Jaynes J., Edrington T., Weissman B. Predicting scleral GP lens entrapped tear layer oxygen tensions. Contact Lens Anterior Eye. 2015;38:44–47.
15. Michaud L., van der Worp E., Brazeau D., et al. Predicting estimates of oxygen transmissibility for scleral lenses. Contact Lens Anterior Eye. 2012;35(6):266–271.

References

1. Balashevich L.I., Kachanov A.B. Clinical corneotopography and aberrometry. Moscow: S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution; 2008. 168 p. (In Russ.)
2. Rabinowitz Y.S., Yang H., Brickman Y., et al. Videokeratography database of normal human corneas. Br. J. Ophthalmol. 1996;80(7):610–616. <https://doi.org/10.1136/bjo.80.7.610>
3. Bogan S.J., Waring G.O. 3rd, Ibrahim O., Drews C., Curtis L. Classification of normal corneal topography based on computer-assisted videokeratography. Arch. Ophthalmol. 1990;108(7):945–949. <https://doi.org/10.1001/archophth.1990.01070090047037>
4. Li X., Yang H., Rabinowitz Y.S. Keratoconus: classification scheme based on videokeratography and clinical signs. J. Cataract Refract. Surg. 2009;35(9):1597–1603. <https://doi.org/10.1016/j.jcrs.2009.03.050>
5. Lebow K. Learning the intricacies of axial and tangential maps. Contact Lens Spectrum. September 1, 1999.
6. Naroo S., et al. Corneal topography in assessing multifocal CL centration. Abstracts. Contact Lens & Anterior Eye. 2018;41S:S47–S80.
7. Oliveira C.M., Ribeiro C., Franco S. Corneal imaging with slit-scanning and Scheimpflug imaging techniques. Clin. Exp. Optom. 2011;94(1):33–42. <https://doi.org/10.1111/j.1444-0938.2010.00509.x>
8. Walker M. Mapping out corneal topography: understanding the ins and outs of corneal imaging will help you better manage contact lens patients in your practice. Review of Optometry. 2017;154(8):60.
9. Belin M.W., Khachikian S.S. An introduction to understanding elevation-based topography: how elevation data are displayed – a review. Clin. Exp. Ophthalmol. 2009;37(1):14–29. <https://doi.org/10.1111/j.1442-9071.2008.01821.x>
10. Liu Z., Huang A.J., Pflugfelder S.C. Evaluation of corneal thickness and topography in normal eyes using the Orbscan corneal topography system. Br. J. Ophthalmol. 1999;83(7):774–778. <https://doi.org/10.1136/bjo.83.7.774>
11. Ambrósio R. Jr, Alonso R.S., Luz A., Coca Velarde L.G. Corneal-thickness spatial profile and corneal-volume distribution: tomographic indices to detect keratoconus. J. Cataract Refract. Surg. 2006;32(11):1851–1859. <https://doi.org/10.1016/j.jcrs.2006.06.025>
12. Mountford J., Carkeet N., Carney L. Corneal thickness changes during scleral lens wear: effect of gas permeability. Int. Contact Lens Clin. 1994;21(1–2):19–22.
13. Compan V., Oliveira C., Aguilera-Arzo M., et al. Oxygen diffusion and edema with modern scleral rigid gas permeable contact lenses. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 2014;55(10):6421–6429.
14. Jaynes J., Edrington T., Weissman B. Predicting scleral GP lens entrapped tear layer oxygen tensions. Contact Lens Anterior Eye. 2015;38:44–47.
15. Michaud L., van der Worp E., Brazeau D., et al. Predicting estimates of oxygen transmissibility for scleral lenses. Contact Lens Anterior Eye. 2012;35(6):266–271.

16. Cavas-Martínez F., De la Cruz Sánchez E., Nieto Martínez J., Fernández Cañavate F.J., Fernández-Pacheco D.G. Corneal topography in keratoconus: state of the art. *Eye Vis. (Lond.)*. 2016;3:5. <https://doi.org/10.1186/s40662-016-0036-8>
17. Maeda N., Klyce S.D., Smolek M.K., Thompson H.W. Automated keratoconus screening with corneal topography analysis. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 1994;35(6):2749–2757.
18. Calossi A. Corneal asphericity and spherical aberration. *J. Refract. Surg.* 2007;23(5):505–514.
19. Benes P., Synek S., Petrová S. Corneal shape and eccentricity in population. *Coll. Antropol.* 2013;37(Suppl 1):117–120.
20. Dingeldein S.A., Klyce S.D., Wilson S.E. Quantitative descriptors of corneal shape derived from computer-assisted analysis of photokeratographs. *Refract Corneal Surg.* 1989;5(6):372–378.
21. Liu Z., Pflugfelder S.C. Corneal surface regularity and the effect of artificial tears in aqueous tear deficiency. *Ophthalmology*. 1999;106(5):939–943. [https://doi.org/10.1016/S0161-6420\(99\)00513-8](https://doi.org/10.1016/S0161-6420(99)00513-8)
22. Wahba S.S., Roshdy M.M., Fikry R.R., Abdellatif M.K., Abodarahim A.M. Topographic asymmetry indices: correlation between inferior minus superior value and index of height decentration. *J. Ophthalmol.* 2018;2018:7875148. <https://doi.org/10.1155/2018/7875148>
23. Wilson S.E., Lin D.T., Klyce S.D. Corneal topography of keratoconus. *Cornea*. 1991;10(1):2–8.
24. Rabinowitz Y.S., Rasheed K. KISA% index: a quantitative videokeratography algorithm embodying minimal topographic criteria for diagnosing keratoconus [published correction appears in *J. Cataract Refract. Surg.* 2000 Apr;26(4)480]. *J. Cataract Refract. Surg.* 1999;25(10):1327–1335. [https://doi.org/10.1016/s0886-3350\(99\)00195-9](https://doi.org/10.1016/s0886-3350(99)00195-9)
25. Saad A., Gatinel D. Topographic and tomographic properties of forme fruste keratoconus corneas. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 2010;51(11):5546–5555. <https://doi.org/10.1167/iovs.10-5369>
26. Holladay J.T. Keratoconus detection using corneal topography. *J. Refract. Surg.* 2009;25(10 Suppl):S958–S962. <https://doi.org/10.3928/1081597X-20090915-11>
27. Lindsay R. Quick Guide to the management of keratoconus by Sinjab, Mazen M. New York: Springer, 2012, 151 pages, RRP \$194.95. *Clin. Exp. Optom.* 2013;96(2):254. <https://doi.org/10.1111/j.1444-0938.2012.00811.x>
28. Khachikian S.S., Belin M.W., Ciolino J.B. Intrasubject corneal thickness asymmetry. *J. Refract. Surg.* 2008;24(6):606–609. <https://doi.org/10.3928/1081597X-20080601-09>
29. Du X.L., Chen M., Xie L.X. Correlation of basic indicators with stages of keratoconus assessed by Pentacam tomography. *Int. J. Ophthalmol.* 2015;8(6):1136–1140. <https://doi.org/10.3980/j.issn.2222-3959.2015.06.10>
16. Cavas-Martínez F., De la Cruz Sánchez E., Nieto Martínez J., Fernández Cañavate F.J., Fernández-Pacheco D.G. Corneal topography in keratoconus: state of the art. *Eye Vis. (Lond.)*. 2016;3:5. <https://doi.org/10.1186/s40662-016-0036-8>
17. Maeda N., Klyce S.D., Smolek M.K., Thompson H.W. Automated keratoconus screening with corneal topography analysis. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 1994;35(6):2749–2757.
18. Calossi A. Corneal asphericity and spherical aberration. *J. Refract. Surg.* 2007;23(5):505–514.
19. Benes P., Synek S., Petrová S. Corneal shape and eccentricity in population. *Coll. Antropol.* 2013;37(Suppl 1):117–120.
20. Dingeldein S.A., Klyce S.D., Wilson S.E. Quantitative descriptors of corneal shape derived from computer-assisted analysis of photokeratographs. *Refract Corneal Surg.* 1989;5(6):372–378.
21. Liu Z., Pflugfelder S.C. Corneal surface regularity and the effect of artificial tears in aqueous tear deficiency. *Ophthalmology*. 1999;106(5):939–943. [https://doi.org/10.1016/S0161-6420\(99\)00513-8](https://doi.org/10.1016/S0161-6420(99)00513-8)
22. Wahba S.S., Roshdy M.M., Fikry R.R., Abdellatif M.K., Abodarahim A.M. Topographic asymmetry indices: correlation between inferior minus superior value and index of height decentration. *J. Ophthalmol.* 2018;2018:7875148. <https://doi.org/10.1155/2018/7875148>
23. Wilson S.E., Lin D.T., Klyce S.D. Corneal topography of keratoconus. *Cornea*. 1991;10(1):2–8.
24. Rabinowitz Y.S., Rasheed K. KISA% index: a quantitative videokeratography algorithm embodying minimal topographic criteria for diagnosing keratoconus [published correction appears in *J. Cataract Refract. Surg.* 2000 Apr;26(4)480]. *J. Cataract Refract. Surg.* 1999;25(10):1327–1335. [https://doi.org/10.1016/s0886-3350\(99\)00195-9](https://doi.org/10.1016/s0886-3350(99)00195-9)
25. Saad A., Gatinel D. Topographic and tomographic properties of forme fruste keratoconus corneas. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 2010;51(11):5546–5555. <https://doi.org/10.1167/iovs.10-5369>
26. Holladay J.T. Keratoconus detection using corneal topography. *J. Refract. Surg.* 2009;25(10 Suppl):S958–S962. <https://doi.org/10.3928/1081597X-20090915-11>
27. Lindsay R. Quick Guide to the management of keratoconus by Sinjab, Mazen M. New York: Springer, 2012, 151 pages, RRP \$194.95. *Clin. Exp. Optom.* 2013;96(2):254. <https://doi.org/10.1111/j.1444-0938.2012.00811.x>
28. Khachikian S.S., Belin M.W., Ciolino J.B. Intrasubject corneal thickness asymmetry. *J. Refract. Surg.* 2008;24(6):606–609. <https://doi.org/10.3928/1081597X-20080601-09>
29. Du X.L., Chen M., Xie L.X. Correlation of basic indicators with stages of keratoconus assessed by Pentacam tomography. *Int. J. Ophthalmol.* 2015;8(6):1136–1140. <https://doi.org/10.3980/j.issn.2222-3959.2015.06.10>

Информация об авторе

Андрienko Гульнара Владимировна, врач-офтальмолог, научный сотрудник отдела ортокератологии и контроля миопии АНО «Национальный институт миопии»; член Международной академии ортокератологии и контроля миопии и Международной ассоциации преподавателей по контактной коррекции; freshlook71@gmail.com

Information about the author

Gulnara V. Andrienko, Ophthalmologist, Scientific Researcher of National Myopia Institute; Fellow of the International Academy Orthokeratology and Myopia Control (FIAOMC) and the International Association of Contact Lens Educators (FIACLE); freshlook71@gmail.com

<https://doi.org/10.33791/2222-4408-2020-3-52-55>

УДК 681.784

Возможности и преимущества системы оптической биометрии и топографии Aladdin HW3.0

Камардина Татьяна А.

Европейское подразделение компании «Топкон»,
Эссебаан 11, 2908 Л.Дж. Капелле-ан-ден-Эйссел, Нидерланды

Резюме

Сочетание в одном приборе оптического биометра, кератотопографа и пупиллометра очень удобно в практике катарактального хирурга, особенно когда речь

идет об имплантации торических и мультифокальных линз. Также описаны дополнительные возможности прибора при использовании в практике детского офтальмолога для контроля прогрессирования миопии.

Ключевые слова: биометрия, кератотопография, пупиллометрия, торические интраокулярные линзы, мультифокальные интраокулярные линзы, формулы расчета ИОЛ.

Конфликт интересов: автор является сотрудником компании-производителя.

Финансирование: автор является сотрудником компании-производителя.

Для цитирования: Камардина Т.А. Возможности и преимущества системы оптической биометрии и топографии Aladdin HW3.0. The EYE ГЛАЗ. 2020;22(3):52–55. <https://doi.org/10.33791/2222-4408-2020-3-52-55>

Поступила: 26.08.2020

Принята после доработки: 28.08.2020

Опубликована: 30.09.2020

© Камардина Т.А., 2020.

Features and benefits of Aladdin HW3.0 optical biometer and corneal topographer

Tatiana A. Kamardina

Topcon Europe Medical B.V.
Essebaan 11, 2908 LJ Capelle aan den IJssel, The Netherlands

Abstract

The combination of an optical biometer, corneal topographer and pupillometer in one device is extremely useful in the practice of a cataract surgeon, especially

when it comes to the implantation of toric and multifocal intraocular lenses. The additional Myopia Progression Module can be used in the practice of a pediatric ophthalmologist.

Keywords: biometry, corneal topography, pupillometry, toric intraocular lenses, multifocal intraocular lenses, IOL calculation formulas

Conflict of interest: the author is an employer of Topcon.

Funding: the author is an employer of Topcon.

For citation: Kamardina T.A. Features and benefits of Aladdin HW3.0 optical biometer and corneal topographer. The EYE GLAZ. 2020;22(3):52–55. <https://doi.org/10.33791/2222-4408-2020-3-52-55>

Received: 26.08.2020

Accepted: 28.08.2020

Published: 30.09.2020

© Kamardina T.A., 2020.

По мере того как катарактальная хирургия эволюционирует в катарактально-рефракционную, возрастают ожидания пациентов от послеоперационной остроты зрения, что требует от доктора максимальной точности при подборе интраокулярных линз (ИОЛ).

Ключевым фактором становится не только грамотный расчет ИОЛ, но и определение категорий пациентов с выраженными аномалиями поверхности роговицы, с которыми на дооперационном этапе необходимо будет провести беседу и предупредить, что даже самая совершенная ИОЛ не позволит им достичь идеальной остроты зрения. Стандартной кератометрии для этих целей недостаточно, и использование кератотопографа на предоперационном этапе становится рутинной практикой [1].

Таким образом, успешная операция начинается не только с грамотного расчета ИОЛ, но и со всестороннего анализа состояния роговицы пациента. И совмещение оптического биометра с кератотопографом становится удобным решением, позволяющим сократить время на проведение обследования, сэкономить бюджет клиники и компактно расположить оборудование в кабинете.

Компания Topcon предлагает комплексную систему оптической биометрии и топографии Aladdin HW3.0, удобный инструмент для предоперационного полноценного обследования пациента, подбора и расчета ИОЛ.

Система позволяет получить 8 измерений:

- кератометрию,

- топографию передней поверхности роговицы,
- аксиальную длину,
- глубину передней камеры,
- толщину хрусталика,
- толщину роговицы в центральной части,
- диаметр роговицы («от белого к белому»),
- статическую и динамическую пупиллометрию.

Для оценки биометрических показателей используется метод интерферометрии. Топографическая карта строится на основании 24 колец Пласидо, позволяющих оценить в том числе периферические области роговицы, что очень важно при подборе ИОЛ у пациентов после рефракционных операций. Пупиллометрия оценивается в мезопических и скотопических условиях, в том числе в динамическом режиме, который позволяет наглядно оценить децентрацию зрачка и выявить возможные противопоказания для имплантации мультифокальных линз [2].

Рассмотрим более детально, каким образом каждый из измеренных параметров помогает офтальмологу подобрать оптимальную ИОЛ.

Биометрия

За один захват доктор получает 6 измерений аксиальной длины, 4 показателя кератометрии и параметры передней камеры (глубина передней камеры, толщина хрусталика и толщина роговицы в центральной части). Высокая точность и повторяемость полученных результатов [3, 4] гарантируют максимальную точность расчета ИОЛ. Кроме того, рассчитанные параметры подставляются в загруженные в прибор формулы автоматически, исключая вероятность ошибочного введения по причине человеческого фактора.

Кератотопография

Система максимально адаптирована для того, чтобы хирург мог быстро и наглядно оценить состояние роговицы и обратить особое внимание на пациентов с выраженными нарушениями.

При анализе кератотопографической карты на начальном этапе предлагается оценка аксиальной карты в абсолютной шкале. Три и менее цветов на карте говорят о том, что у пациента правильная

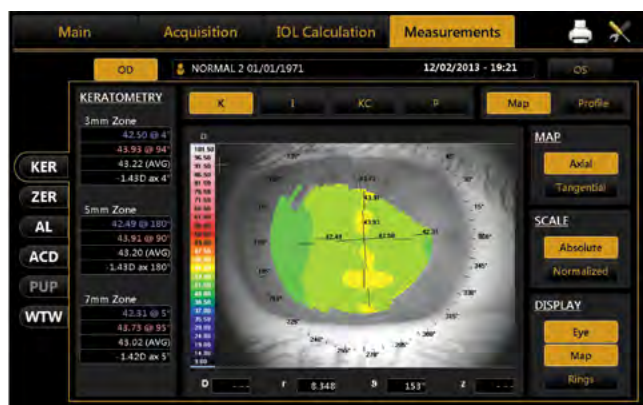


Рис. 1. Пример роговицы сферической формы

Fig. 1. Example of a spherical cornea

форма роговицы и для расчета ИОЛ можно использовать стандартные формулы (рис. 1).

При обнаружении картины роговицы после рефракционной хирургии (рис. 2) рекомендовано переключение в режим тангенциальной карты для оценки реальной формы роговицы.

Для удобства хирурга ключевые параметры, важные для определения категорий пациентов, не подходящих под имплантацию премиальных ИОЛ, отображаются в цвете: не выходящие за пределы нормативной базы обозначаются зеленым цветом, пограничные значения – желтым, выходящие за пределы нормативной базы – красным. Во вкладке с кераторефракционными индексами рекомендуется обратить внимание на эксцентриситет (e), продольную сферическую aberrацию (LSA), стандартное отклонение иррегулярности кривизны (SD) и индекс асимметрии поверхности (SAI). Отображение всех индексов в зеленом цвете позволяет говорить о том, что имплантация подходящей премиальной ИОЛ может обеспечить у данного пациента высокие показатели остроты зрения (рис. 3).

В отдельную вкладку вынесен модуль анализа кератоконуса, позволяющий оценить кривизну вершины (AK), градиент кривизны вершины (AGC), индекс симметрии (SI) и рассчитывающий индекс вероятности кератоконуса (Kpi) (рис. 4).

Вкладка Zet загружает полиномы Цернике для оценки кератотопограммы при различных диаметрах зрачка и выявления aberrаций высшего порядка (рис. 5, 6).

Характерная форма «бабочки» на кератотопограмме говорит об астигматизме и требует оценки по нормализованной шкале.

Прибор анализирует кератотопограмму в 2–4–6- либо 3–5–7-миллиметровой зоне. При оценке важно обратить внимание, чтобы сила и угол цилиндра не варьировались существенно в этих зонах (рис. 7).

Пупиллометрия

Встроенная функция динамической пупиллометрии очень важна при подборе мультифокальных ИОЛ. Параметры децентрации зрачка позволяют оценить угол каппа (угол между зрительной и зрачковой осями. – Прим. редакции). Имплантация мультифокальной ИОЛ пациентам с высоким значением

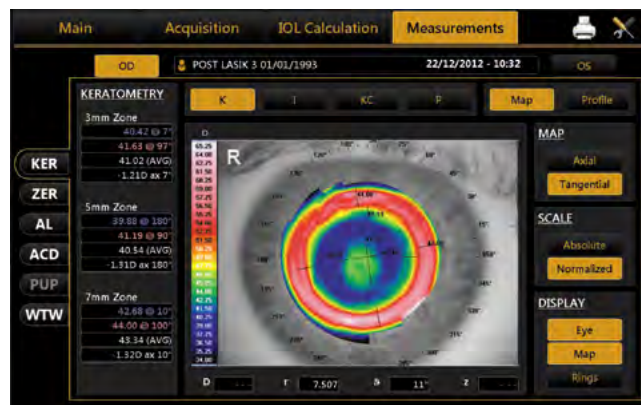


Рис. 2. Пример роговицы после рефракционной хирургии

Fig. 2. Example of a cornea after refractive surgery

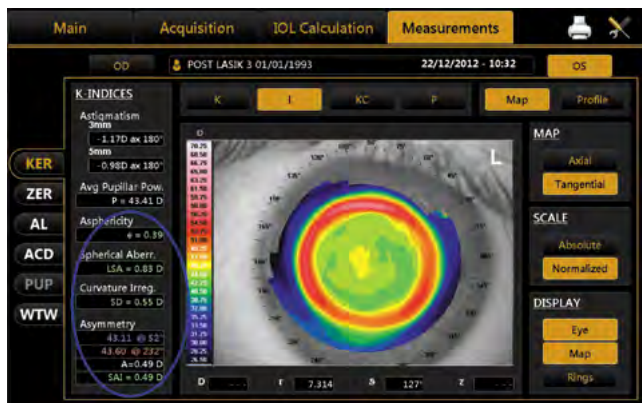


Рис. 3. Ключевые кераторефракционные индексы
Fig. 3. Keratorefractive indices

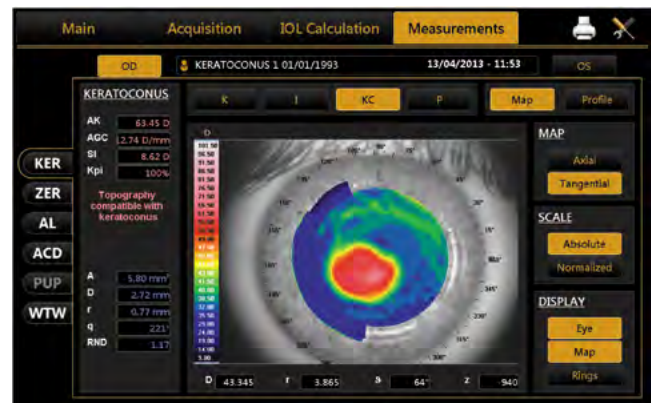


Рис. 4. Пример кератоконуса
Fig. 4. Example of a keratoconus

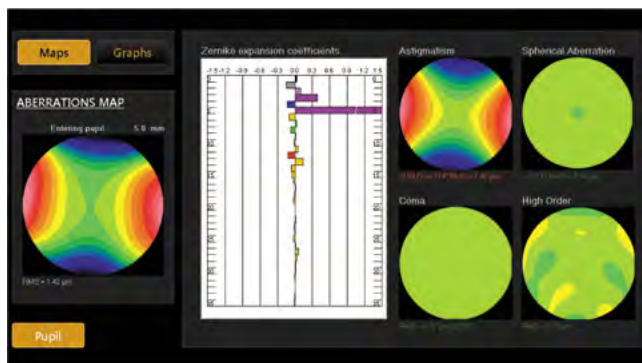


Рис. 5. Пример роговицы с астигматизмом без дополнительных aberrаций
Fig. 5. Example of an astigmatic cornea without additional aberration

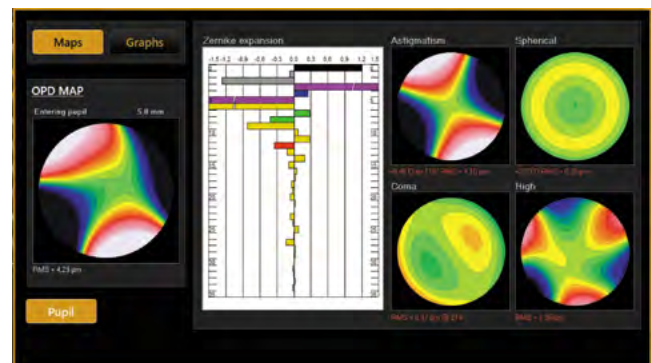


Рис. 6. Пример роговицы с астигматизмом и aberrациями высокого порядка
Fig. 6. Example of an astigmatic cornea with high order aberrations



Рис. 7. Пример роговицы при астигматизме
Fig. 7. Example of an astigmatic cornea

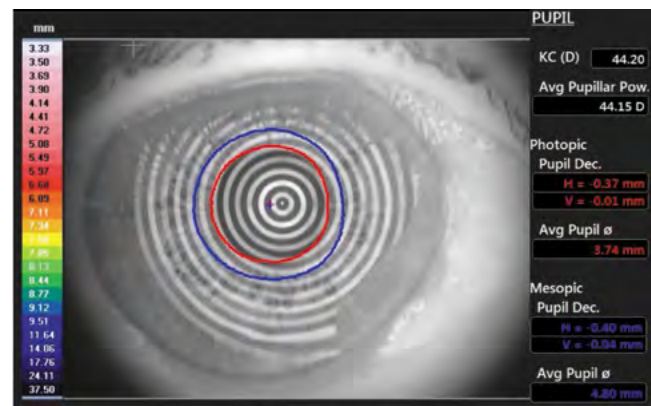


Рис. 8. Оценка децентрации зрачка
Fig. 8. Pupil decentration evaluation

угла каппа может спровоцировать различные aberrации и эффект гало [5] (рис. 8).

Модуль расчета ИОЛ

После всестороннего анализа состояния роговицы доктор может перейти к расчету ИОЛ.

Программное обеспечение позволяет одноментно оценить на экране 5 различных расчетов с возможностью выбрать формулу, производителя и линзу для каждого расчета.

В базе прибора загружены формулы:

- SRKII;
 - SRK/T;
 - Haigis;
 - Hoffer Q;
 - Holladay;
 - Camellin-Calossi (для пострефракционного подбора ИОЛ);
 - Shammas-no History (для пострефракционного подбора ИОЛ).
- В отдельные вкладки вынесены формулы Barrett и Olsen.



Рис. 9. Расчет ИОЛ с использованием формул Барретта
Fig. 9. Barrett IOL suite

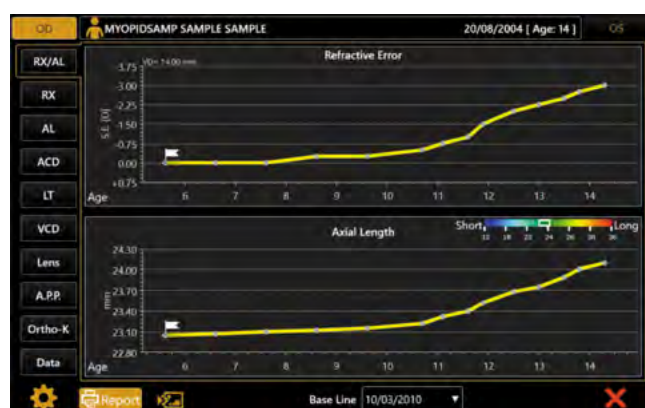


Рис. 10. График изменения аксиальной длины и рефракции
Fig. 10. Combined trend view showing refractive error and axial length

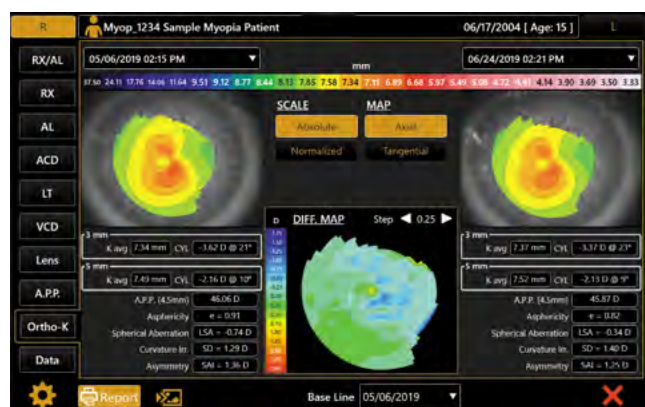


Рис. 11. Сравнение топографических карт в динамике
Fig. 11. Building a differential corneal topography map

Литература / References

- Shah S. The Aladdin for precise biometry. Cataract & refractive surgery Today Europe. March 2013. <https://crstodayeurope.com/articles/2013-mar/pointcounterpoint-is-intraoperative-aberrometry-worth-the-investment/>
- Aladdin, Biometer [brochure]. Topcon Europe Medical website. <http://www.topcon-medical.eu/eu/products/191-aladdin-biometer.html#downloads> [accessed: June 9, 2015].
- Mandal P., Berrow E.J., Naroo Sh.A., et al. Validity and repeatability of the Aladdin ocular biometer. Br. J. Ophthalmol. 2014;98:256–258. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24227803/>
- Ortiz A., Galvis V., Tello A., et al. Comparison of three optical biometers: IOLMaster 500, Lenstar LS 900 and Aladdin. Int. Ophthalmol. 2019;39:1809–1818. <https://doi.org/10.1007/s10792-018-1006-z>

Формулы Barrett предлагают варианты расчета ИОЛ для сферической роговицы (Universal II Formula), при необходимости имплантации торической линзы (Universal II Toric), после перенесенных рефракционных вмешательств (True K), в том числе если после них необходима имплантация торической линзы (True K Toric), а также отдельные формулы для расчета ИОЛ при необходимости замены ранее имплантированной (RX exchange) или установке добавочной ИОЛ (piggy back) (рис. 9).

Возможность сравнить результаты различных формул в рамках одного прибора, а также автоматическое введение рассчитанных параметров глаза значительно экономит время обследования и повышает точность расчета ИОЛ.

Контроль миопии

Система оптической биометрии и топографии Aladdin HW3.0 в своем применении не ограничена только расчетом ИОЛ.

С 2019 года программное обеспечение дает доступ доктору к специальному модулю контроля прогрессирования миопии. Комбинация возможности измерить аксиальную длину и топографии делает прибор очень удобным для использования в практике детского офтальмолога. При каждом приеме, измеряя аксиальную длину, прибор предлагает вручную ввести параметры рефракции для того, чтобы в дальнейшем можно было построить графики корреляции изменения данных параметров (рис. 10).

Дополнительная вкладка Ortho-K позволяет на одном экране оценить топограммы в динамике и построить дифференциальную карту (рис. 11).

Понимая тенденции развития ортокератологических методов лечения миопии, компания Торсон в 2020 году анонсировала выход нового уникального прибора для контроля прогрессирования миопии МУАН. Прибор комбинирует функционал оптического биометра для анализа изменения аксиальной длины глаза и кератотопографа с дополнительным модулем диагностики синдрома «сухого глаза». На данный момент прибор проходит процедуру регистрации в РФ и будет доступен к продаже в ближайшем будущем.

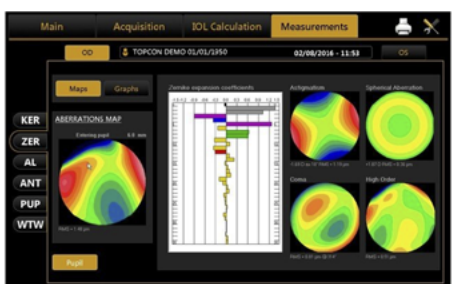
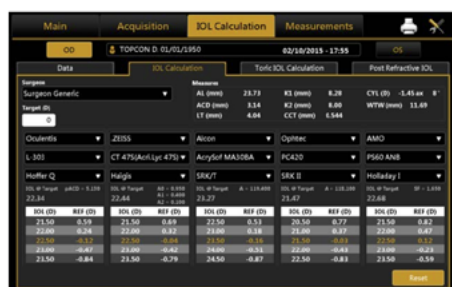
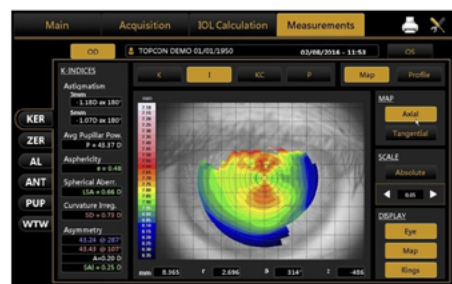
- Karhanová M., Pluháček F., Mlčák P., Vlácil O., Sín M., Maresová K. The importance of angle kappa evaluation for implantation of diffractive multifocal intra-ocular lenses using pseudophakic eye model. Acta Ophthalmol. 2015;93:e123–e128. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25160117/>

Информация об авторе

Камардина Татьяна Александровна, продакт-менеджер европейского подразделения компании «Топкон»; tkamardina@topcon.com

Information about the author

Tatiana A. Kamardina, Product Manager of Topcon Europe Medical B.V.; tkamardina@topcon.com



ПОТЕНЦИАЛ ВАШИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ

- ✓ Диагностика: астигматизм, кератоконус, состояния после хирургических вмешательств на роговице
- ✓ Оценка: текущее состояние роговицы при использовании контактной коррекции, дифференциальная карта для ортокератологии
- ✓ Оценка прекорнеальной слезной пленки
- ✓ Анализ полученных данных и кастомизированный подход к выбору метода коррекции аметропии
- ✓ Контроль эффективности методов коррекции и лечения прогрессирующей миопии, инструмент эффективной коммуникации с ребенком и его родителями
- ✓ Прецизионный расчет традиционных торических мультифокальных ИОЛ с опорой на фундаментальный анализ индивидуальных данных пациента



МИОПИЯ ПОД КОНТРОЛЕМ!

Контроль зрения днём!

1. OKVision® Prima Bio Bi-focal design

Бифокальные мягкие контактные линзы ежемесячной плановой замены для контроля прогрессирования миопии у детей и подростков с защитой от ультрафиолета и системой 3D увлажнения

2. Индивидуальная линза для контроля миопии

OKVision® Defocus Control Lens

Индивидуальная мягкая бифокальная контактная линза с центром для дали и переменной аддацией для контроля миопии



Контроль зрения ночью!

1. Стандартные ортолинзы для быстрого подбора даже начинающим специалистам
2. Индивидуальные ортолинзы для оптимизации посадки в нестандартных ситуациях
3. Кастомизированные ортолинзы - полностью соответствуют геометрии передней поверхности роговицы и решают сложные вопросы оптической коррекции

**Устали от рутинной ортокератологии –
займитесь искусством кастомизации!**



<https://doi.org/10.33791/2222-4408-2020-3-58-62>

УДК 617.758.1

Лечение содружественного косоглазия

Модератор рубрики: **П.Б. Карамышев**,
детский офтальмолог, научный сотрудник
АНО «Национальный институт миопии»,
125438, Российская Федерация, Москва,
ул. Михалковская, д. 63Б, стр. 2



Мы продолжаем раздел нашего журнала, посвященный обсуждению интересных случаев из практики с комментариями специалистов из различных уголков нашей страны. В настоящем выпуске клинический случай будет посвящен одной не менее значимой проблеме – косоглазию.

Детский офтальмолог или специалист в области страбизмологии может сказать, что лучше несколько раз увидеть ребенка, так как субъективное восприятие может сыграть значимую роль в момент диагностики, описания того или иного вида косоглазия. Но мы не преследуем задачу выставить точный диагноз. Наша цель – оценка возможных тактических наработок специалистами – последователями разных отечественных и зарубежных офтальмологических школ, объединение знаний и обмен опытом.

Редакция журнала «Глаз» благодарит всех офтальмологов, которые проявили интерес к проблеме лечения косоглазия и приняли активное участие в подготовке материала для данного раздела!

Мы рады сотрудничеству с вами. Поэтому если вы готовы поделиться своим опытом, интересными клиническими случаями и обсудить их в нашем дискуссионном клубе – присылайте материалы к нам в редакцию с пометкой «для дискуссионного клуба».

Представляем вашему вниманию случай из практики клиники «Кругозор», Москва.

Используемые сокращения:

PD – межзрачковое расстояние
Nidek Tonoref II – наименования используемых аппаратов.
R1 – слабый (плоский) меридиан роговицы
R2 – сильный (крутой) меридиан роговицы
AA – амплитуда аккомодации
АО – аккомодационный ответ
CVT – cover-тест
Lag – задержка аккомодационного ответа

Ехо – экзотропия
Ехо 5° – экзотропия 5 градусов
Нуро – гипотропия
Нурер – гипертропия
ВО – base out (положение основания призмы) – основание к виску.
ОУК /СУК – объективный/субъективный угол девиации
ИВЛ – искусственная вентиляция легких

Анамнез

Пациентка А., 10 лет.

Из анамнеза известно, что девочка рождена недоношенной, на 34-й неделе гестации. Вес при рождении не указан. Состояние при рождении удовлетворительное, ребенок дышал самостоятельно, без ИВЛ. Данных в анамнезе за ретинопатию недоношенных не выявлено. С младенческого возраста родители и врачи отмечали у нее состояние избыточной тревожности. В возрасте 5–6 лет, по показаниям, А. проводили фиброгастродуоденоскопию (ФГДС), после которой (со слов матери) ребенок был передан родителям с наличием субконъюнктивального кровоизлияния. Спустя небольшой промежуток времени после данной процедуры старший брат стал отмечать девиацию правого глаза кнаружи. После первичной консультации офтальмолога был выставлен диагноз: «расходящееся косоглазие».

Хирургическое лечение не проводили. Ребенок длительное время (около 3-х лет) проходил различные плеопто-ортоптические аппаратные курсы, включая лазерплеоптику, полную окклюзию на левый глаз (в течение 1 года ежедневно, не менее 3 часов в день – со слов матери), синоптофор под ОУК (подробные характеристики процедуры неизвестны). Также в домашних условиях проводили курсы засветов по Чермаку – Поспелову (в течение 1 года). По субъективной оценке матери динамика за последний год лишь отрицательная, улучшений не наблюдается. Конвергенцию тренируют в домашних условиях по технике Аветисова (метка на стекле). Оптическую коррекцию ребенку не назначали. Наследственность не отягощена.

Вредные факторы – постоянное использование смартфона. Минимальная физическая нагрузка.

Аллергоанамнез – бытовая аллергия на кошачью шерсть.

Объективные и субъективные данные диагностики

Исследование	OD	OS				
Визометрия (без коррекции)	1,0 (+2 опто типа из 11-й строки)	1,2				
Объективная рефрактометрия (естественные условия), PD = 61 mm						
1. Nidek Tonoref II	+0,25 cyl-1,0 ax 175°	+0,25 cyl-0,5 ax 3°				
2. Grand Seiko WAM 5500 (open-field autoref.)	+0,75 cyl-0,5 ax 170°	+ 0,25 cyl-0,25 ax 7°				
Кератометрия						
1. Nidek Tonoref II						
Кератометрия R1	7,88 мм 42,75D ax 175°	7,94 мм 42,50D ax 177°				
Кератометрия R2	7,71 мм 43,75D ax 85°	7,73 мм 43,75D ax 87°				
2. Grand Seiko WAM 5500 (open-field autoref.)						
Кератометрия R1	7,80 мм 43,25D ax 172°	7,90 мм 43,0D ax 178°				
Кератометрия R2	7,72 мм 43,75D ax 82°	7,85 мм 43,5D ax 88°				
Аккомодация						
Объективная амплитуда аккомодации (AA)	2,27 дптр	5,53 дптр				
Монокулярный, объективный аккомодационный ответ (АО) – 40 см	Lag 1,0 дптр	Lag 0,75 дптр				
Запас относительной аккомодации, положительная часть (ЗОА, +)	2,25 дптр	4,0 дптр				
Положение глаз по методу Гиршберга, без CVT (cover-test)						
Взгляд вверх		Exo 7°	0°			
Взгляд вправо/влево	Exo 5° Нуро 1-2°	0°	Exo 3°	0°	Exo 5° Hyper 1-2°	0°
Взгляд вниз			Exo 5°	0°		
Положение глаз по методу Гиршберга, с CVT (cover-test)						
Взгляд вверх			Exo 13-15°	Exo 13-15°		
Взгляд вправо/влево	Exo 10° Нуро 1-2°	Exo 10° Нурр 1-2°	Exo 10-12°	Exo 10-12°	Exo 10° Hyper 1-2°	Exo 10° Нуро 1-2°
Взгляд вниз			Exo 10-12°	Exo 10-12°		
Тест Уорса	Бинокулярное зрение с периодическим смещением красных фигур вправо и установкой в правильное положение					
Тест Шобера	Баланс в пределах нормы, крест движется, но не смещается за пределы кольца меньшего диаметра					
Альтернирующий тест с призмой (объективно)	20 пр. дптр ВО					
Альтернирующий тест с призмой (субъективно)	При 20 пр. дптр ВО – горизонтальная диплопия, на 8 пр. дптр – диплопия купируется					
Синоптофор	Отсутствует синоптофор для оценки ОУК и СУК, наличия скотом и оценки корреспонденции сетчатки					

Внешний осмотр (биомикроскопия, непрямая офтальмоскопия с использованием налобного бинокулярного офтальмоскопа):

Передний и задний отрезок ОУ – без особенностей.

Глазное дно ОУ – без изменений, представляющих клиническую значимость.

Специалистам в области детской офтальмологии / страбизмологии было предложено высказать свое мнение по поводу данного клинического случая, распределив ответы по пунктам:

- диагноз;

- дополнительные методы исследования;
- план лечения;
- рекомендации.

НА ВОПРОСЫ ОТВЕЧАЮТ:

Вознюк Артем Петрович,
врач-офтальмолог, ГБУЗ «Детская городская поликлиника № 48 Департамента здравоохранения города Москвы» (Москва);

Мордвов Алексей Александрович,
главный врач СЦОЗ «Глазастик» (Ленинградская область, Пушкин);

Игнатова Инна Викторовна,
врач-офтальмолог, ООО «ВИТАПРОФ» (г. Симферополь).

Воронина Ольга Николаевна,
врач-офтальмолог (страболог)
совместно с

Хрипченко Снежаной Игоревной,
врачом-офтальмологом, ООО ЦКО «Мединвест»
(г. Воронеж);

ВОЗНЮК

Артем Петрович,

врач-офтальмолог, ГБУЗ «ДГП № 48 ДЗМ»
(г. Москва)

1. Диагноз (предварительный)

С учетом ознакомления с полученными результатами в ходе консультации можно предположить о наличии у ребенка экзофории, гиперметропии слабой степени OU с астигматизмом на OD. Нарушение аккомодации OD. Астенопия смешанной формы.

В связи с недостаточным объемом проведенного обследования выставить заключительный диагноз затруднительно.

2. План дополнительного обследования

1. Проведение осмотра в условиях циклоплегии с определением рефракции пациента методом скиаскопии (ретиноскопии), авторефрактометрии.

2. Офтальмоскопия в условиях мидариаза, офтальмохромоскопия.

3. Исследование и измерение фузионных резервов с использованием синоптофора (определение положительных (конвергентных) и отрицательных (дивергентных) резервов).

4. Исследование фории (тест Мэддокса).

5. Исследование конвергенции.

6. Компьютерная аккомодография.

7. Консультация невролога для оценки неврологического статуса.

3. План лечения и рекомендации

При подтверждении диагноза гиперметропии после обследования в условиях циклоплегии очковая коррекция не назначается в связи с возможностью усиления экзофории. В данной ситуации необходимо проведение ортопто-диплоптического лечения для развития фузионных резервов (синоптор, «Форбис»). Тренировка аккомодации для увеличения ЗОА («Визотроник» или «Аветисов-Мац», «Ручеек»), улучшение гемодинамики цилиарной мышцы («Макдэл 09»). Соблюдение адекватного зрительного режима. Повторная консультация офтальмолога через 3 месяца для оценки функций зрительного анализатора после проведенного курса лечения и дообследования.

Из рекомендаций стоит упомянуть регулярное наблюдение офтальмолога 1 раз в 3 месяца. Исключение гаджетов. Ежедневные прогулки на свежем воздухе 1,5 часа в день. Физическая активность (плавание, теннис, бадминтон).



МОРДВОВ

Алексей Александрович,
главный врач СЦОЗ
«Глазастик» (Ленинградская
область, г. Пушкин)

1. Диагноз

Исходя из данных, заключительный диагноз выставить не представляется возможным. Наличие в анамнезе факта недоношенности (34 нед.), инвазивной процедуры с последующим субконъюнктивальным кровоизлиянием, наличие вертикального компонента, возраст манифестации склоняет к несодружественному типу косоглазия.

2. План дополнительного обследования

1. Визометрия с коррекцией.

2. Тест Уорса на 0,4/1,0/6 м, может потребоваться тест Баголини (растровое разделение полей зрения) – для определения/уточнения ФСП (функциональной скотомы подавления. – Прим. редакции) / сомнительных данных на выявление диплопии.

3. Может потребоваться тест с красной линзой для выявления диплопии.

4. Оценка объема глазодвигательных движений – есть ли ограничения (тракции).

5. АК/А.

6. Стереозрение (Титмус-тест).

7. Исследование на приборе Синоптофор (субъективный угол косоглазия; объективный угол косоглазия; фузионные резервы).

8. МРТ головы и глазодвигательных мышц.

9. Диаметр зрачка, симметричность диаметров, афферентная и эфферентная зрачковые реакции. Есть ли проявления птоза? Если да, то какова степень?

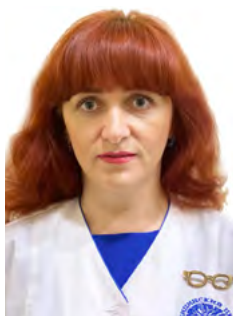
3. План лечения и рекомендации

Оптическая коррекция. Исходя из данных визометрии без коррекции, необходимость оптической коррекции под вопросом. Нужно решить вопрос о необходимости оптической коррекции исходя из следующих данных: скорректированной визометрии, АК/А, влияния коррекции на угол девиации, циклопегической рефракции.

Хирургия косоглазия. Отсутствие некоторых данных не позволяет с уверенностью говорить о том, необходима ли хирургическая коррекция косоглазия. Возможно, подобное вмешательство требуется, но предварительно – дообследование по плану, указанному выше.

Плеопто-ортоптическое лечение. Необходимость продолжения консервативной (аппаратной) терапии под вопросом, т. к. острота зрения достаточно высока, но недостаточно данных визометрии с коррекцией. В свою очередь, может быть продолжена

ортоптическая терапия (синоптофор / призматическая линейка), направленная на тренировку фузионных резервов и на развитие объема глазодвигательных движений при условии положительной динамики.



ИГНАТОВА

Инна Викторовна,
врач-офтальмолог высшей
категории, страбизмолог,
Медицинский центр
«Витапроф» (г. Симферополь)

1. Диагноз

По предоставленным данным можно предположить нарушение бинокулярного зрения и рефракции.

2. План дополнительного обследования

1. Обследование в условиях циклоплегии (так как разные данные по рефрактометрии на Nidek Tonoref II и Grand Seiko).
2. Оценка зрительной фиксации.
3. Проверка характера зрения вблизи.
4. Определение фории вблизи.
5. Исследование баланса глазодвигательных мышц (разница тонуса в наружной и внутренней прямых мышцах правого и левого глаза), подвижности глазных яблок.
6. Определение субъективного угла, объективного угла и фузионных резервов на синоптофоре.
7. Тест Баголини (характер зрения и фория при растровом разделении полей зрения).
8. Исследование конвергенции (ближайшая точка конвергенции, точка разрыва, слияния).
9. Консультация невролога (ребенок много времени проводит в смартфоне, в анамнезе избыточная тревожность и недоношенность).
10. Электроэнцефалограмма.

3. План лечения и рекомендации

1. Подбор контактной коррекции на правый глаз или очков с полной коррекцией (после циклоплегии).
2. Курс лечения через 1 месяц: трансклеральная лазерстимуляция цилиарного тела на аппарате «Макдэл 09», оптикорефлекторные тренировки с помощью офтальмомиотренажера-релаксатора «Визотроник».
2. Тренировки конвергенции.
3. Лечение у невролога.
4. Жесткий зрительный режим (исключить смартфон).
5. По результатам обследования – ортоптическое лечение (засветы по Чермаку – Поспелову, на синоптофоре).
6. Через 6 месяцев консервативного лечения решение вопроса об оперативном лечении.

DISCUSSION CLUB

Рекомендации дополнительно к основному лечению:

1. Нормализация зрительного режима: каждые 20 минут отдых до 10 минут при выполнении домашних занятий.
2. Прогулки на свежем воздухе более 2 часов в день.
3. Выполнять уроки в светлое время суток.
4. Исключить игры на телефоне.
5. Смотреть только телевизор.
6. Занятия настольным теннисом.



ВОРОНИНА

Ольга Николаевна,
врач-офтальмолог,
страбизмолог



и ХРИПЧЕНКО

Снежана Игоревна,
врач-офтальмолог,
ООО ЦКО «Мединвест»
(г. Воронеж)

1. Диагноз

Исходя из представленных объективных и субъективных данных диагностики, можно выставить предварительный диагноз: содружественное неаккомодационное непостоянное монолатеральное расходящееся косоглазие. OD – смешанный астигматизм. OS – гиперметропия слабой степени.

2. План дополнительного обследования

Для постановки окончательного диагноза необходимо:

- определение объема движения глазных яблок в 8 позициях;
- исследование конвергенции с определением БТК;
- определение характера зрения вдаль (тест Уорса) и вблизи (четырёхточечный фонарь, аппарат «Форбис»);
- при наличии бинокулярного и стереозрения вблизи возможно определение ЗОА под контролем бинокулярного зрения, определение фузионных резервов вблизи/вдали при помощи призматических линеек;
- исследование на синоптофоре (СУ, ОУ, при наличии бифовеального слияния – определение фузионных резервов);

- определение наличия стереозрения в угловых минутах (например, стереотест «муха» или тест «бабочка»);
- определение вблизи теста Торингтона или Саладина;
- исследование динамической и статической рефракции в условиях циклоплегии.

3. План лечения и рекомендации

Учитывая анамнез, возраст ребенка и данные офтальмологического осмотра, рекомендована консультация хирурга-страболога о возможности, сроках и объеме проведения хирургической коррекции косоглазия. В связи с наличием у ребенка высокой остроты зрения назначение оптической коррекции, а также проведение плеоптического лечения нецелесообразно. Возможно проведение ортопто-диплоптического лечения после полного обследования бинокулярного статуса в целях улучшения показателей конвергенции и аккомодации, бифовеолярного слияния, сенсорной фузии. Так как у ребенка имеется монокулярный характер косоглазия, проведение окклюзии необходимо продолжить до получения активной альтернации. В домашних условиях возможно рекомендовать засветы по Чермаку, развитие моторной и сенсорной конвергенции при помощи занятий со шнурком Брока.

Также можно рекомендовать консультацию невролога.

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ КОММЕНТАРИЙ

Данный случай заинтересовал нас тем, что он отражает ситуацию, с которой сталкивается большинство специалистов в своей практике. Когда обращаются за консультацией пациенты, уже наблюдаемые иными специалистами, без соответствующих записей на руках, особенно без данных объективного

обследования, это усложняет постановку точного диагноза, ретроспективную оценку проведенного лечения. Особенно когда ребенку было проведено хирургическое лечение косоглазия без сопутствующего описания глазодвигательной системы до и после операции, без данных о наличии или отсутствии функциональной скотомы, состояния корреспонденции сетчаток и т.д., как на примере нашего клинического случая. В таких ситуациях действительно требуется более развернутая диагностика, о чем мы обязательно разговариваем с родителями, объясняя причину столь большого количества исследований.

Учитывая тот факт, что косоглазие возникло остро (со слов матери), есть вероятность, что косоглазие у ребенка было и ранее, но только в скрытой форме. Уменьшение угла девиации при оценке положения глаз без cover-теста может нам говорить о том, что у ребенка присутствует аккомодационный компонент или же отсутствует должная конвергенция, требующая тренировок.

Вопрос оптической коррекции, на наш взгляд, здесь маловероятен в связи с высокими показателями визометрии, а наличие расходящегося косоглазия и гиперметропии является относительным ограничением для соответствующей коррекции.

Основным для выбора тактики ведения можно считать необходимость оценки фузионных резервов, ФСП, оценки корреспонденции сетчаток, что косвенно может сказать о возможной перспективе повторного хирургического лечения.

В заключение хочется добавить, что в большинстве случаев мы просим родителей определиться с клиникой и специалистом, у которого они хотели бы наблюдаться. Это очень важный момент, позволяющий динамически отслеживать даже незначительные изменения в общей картине у каждого пациента.

Для контактов: Карамышев Павел Борисович, e-mail: sifika90@gmail.com; glaz@ramoo.ru

ДЕНЬ И НОЧЬ: СУХОСТЬ ПРОЧЬ!

УВЛАЖНЕНИЕ ДНЕМ и НОЧЬЮ

ПРИ СУХОСТИ ГЛАЗ, БЕСПОКОЯЩЕЙ **ПОСТОЯННО**,
В ТЕЧЕНИЕ ВСЕГО ДНЯ, ДАЖЕ С УТРА¹

Катионорм



Медицинское изделие.
РУ № РЗН 2013/783 04.07.2013

- Единственная⁴ в РФ катионная эмульсия для увлажнения глаз⁵
- Способствует восстановлению всех 3 слоев слезы¹
- Без консервантов⁵

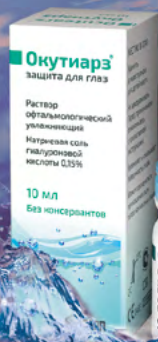
НЕ ВЛИЯЕТ
НА КАЧЕСТВО
КОНТАКТНЫХ
ЛИНЗ³



УВЛАЖНЕНИЕ ДНЕМ

ПРИ СУХОСТИ ГЛАЗ,
БЕСПОКОЯЩЕЙ **ЭПИЗОДИЧЕСКИ**¹

Окутиарз®



Медицинское изделие.
РУ № РЗН2015/2737 от 19.06.2015

- Содержит гиалуроновую кислоту 0,15% **сверхвысокой** молекулярной массы²
- Без консервантов²

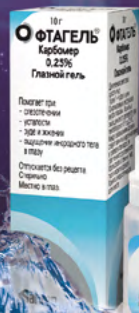
МОЖНО
ПРИМЕНЯТЬ
ПРИ НОШЕНИИ
КОНТАКТНЫХ
ЛИНЗ³



УВЛАЖНЕНИЕ НОЧЬЮ

ПРИ СУХОСТИ ГЛАЗ,
БЕСПОКОЯЩЕЙ **ЭПИЗОДИЧЕСКИ**¹

Офлагель®



РУ П N012493/01 от 28.09.2011

- Для пролонгированного увлажнения, в т.ч. в ночное время^{1,3}
- Содержит максимальную среди глазных форм концентрацию карбомера 0,25% в РФ⁴



*Ясное зрение для жизни

**Офлагель® – победитель в номинации «Препарат выбора в составе комбинированного лечения синдрома «сухого глаза» по версии Russian Pharma Awards® 2018

1. Бржеский В.В. Алгоритм выбора слезозаместительной терапии у пациентов в амбулаторной практике, Клиническая офтальмология. 2018, № 1
2. Инструкция по применению раствора офтальмологического увлажняющего Окутиарз®
3. Инструкция по применению лекарственного препарата Офлагель®
4. По данным Государственного реестра лекарственных средств, Государственного реестра медицинских изделий и организаций (индивидуальных предпринимателей), осуществляющих производство и изготовление медицинских изделий, а также открытых источников (официальных сайтов компаний, публикаций), март 2020
5. Инструкция по применению глазных капель Катионорм

Склеральные газопроницаемые линзы OKVision® - уникальные индивидуальные контактные линзы обеспечивают идеальное зрение, когда другие средства коррекции не эффективны

Режим ношения: дневной Срок замены: 1 раз в год

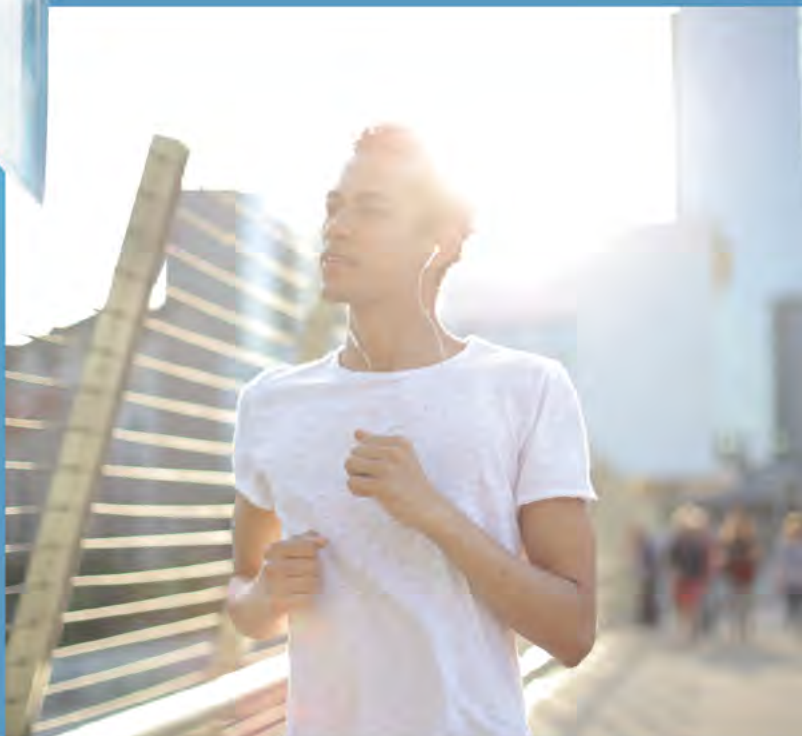


ПРЕИМУЩЕСТВА СКЛЕРАЛЬНЫХ ЛИНЗ OKVISION® ДЛЯ ВАШЕГО ПАЦИЕНТА:

- самый безопасный способ коррекции зрения
- стабильное чёткое зрение у пациентов с нерегулярной роговицей
- безупречный комфорт на целый день без сухости глаз
- неограниченные возможности дизайна линз для широкого круга пользователей, в том числе пресбиопов

ПРЕИМУЩЕСТВА СКЛЕРАЛЬНЫХ ЛИНЗ OKVISION® ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТА:

- идеальное решение для пациентов, которым не подходят другие средства оптической коррекции
- индивидуальный дизайн каждой линзы для пациента на основе его уникальных параметров роговицы
- подбор склеральных линз расширяет ваши возможности, повышая уровень профессиональной конкурентоспособности
- рекомендуются для широкого спектра показаний: при высоких аметропиях, для коррекции астигматизма и пресбиопии, при кератоконусе (и других нерегулярных состояниях роговицы), пациентам с синдромом сухого глаза



Склеральные линзы OKVision® — это неограниченные возможности дизайна (сферические, торические, мультифокальные), непревзойдённый комфорт и новое качество жизни ваших пациентов даже в самых сложных клинических случаях



Обзор научных исследований

Данная работа посвящена обзору публикаций в специализированных офтальмологических журналах. Сегодня хотелось бы обратить внимание на журнал «Contact Lens Spectrum» за 2020 год. В этом номере мы поговорим не о «прямых» офтальмологических вопросах, а о «косвенных», посвященных особенностям менеджмента кабинетов и Центров контроля миопии в непростых условиях пандемии.

Редакция журнала благодарит Егорову Аллу Викторовну, к.м.н., зам. главного врача по медицинской деятельности ООО «Кругозор» (г. Ижевск), за подготовку представленного материала.

За последние несколько месяцев наша жизнь изменилась так, как мы и не могли предположить. COVID-19 выявил многие проблемы в офтальмологической практике, которые долго находились в тени, офтальмологическое сообщество не обращало на них должного внимания. В связи с этим хотелось бы рассказать о трех статьях доктора Gary Gerber.

Почему именно о нем? Немного предыстории.

Мне посчастливилось познакомиться с Гэри Гербером на конференции EVRO в г. Гамбурге несколько лет назад. Еще тогда меня впечатлил его вдумчивый подход к проблеме менеджмента детского офтальмологического приема. Он продумал все настолько глубоко, насколько возможно, чтобы его маленьким пациентам было комфортно и безопасно в кабинете.

Доктор Гербер является соучредителем «Treehouse Eyes» – компании, специализирующейся на предоставлении экспертных услуг по управлению близорукостью. Он также является основателем и главным директором «Dream» и «Power Practice» – консалтинговой компании, миссия которой состоит в том, чтобы помочь врачам исполнить свои профессиональные и личные мечты.

Итак, давайте познакомимся с доктором Гэри и его подходами в современном менеджменте контроля миопии поближе. Наиболее целесообразно, как мне кажется, дать общий обзор трех работ автора. Начнем обзор с очень интересной статьи этого же автора о преодолении «синдрома близорукости» в выпуске журнала «Contact Lens Spectrum» за февраль 2020 года. Вторая статья написана в мае 2020 года, когда пандемия COVID-19 только начала свое шествие по планете. А третья – в августе 2020-го, когда люди уже минимально освоились в данной ситуации.

1. <https://www.clspectrum.com/issues/2020/february-2020/myopia-matters>

Gary Gerber

Myopia matters. Overcoming “So what, it’s only myopia” syndrome

[Гербер Г. Близорукость имеет значение. Преодоление синдрома «Ну и что – это всего лишь близорукость»]

Contact Lens Spectrum. 2020 Feb;35:19.

Автор пишет о том, как меняется отношение к близорукости в последние годы. Если раньше «путь пациента с миопией» был прост и понятен: выявление снижения зрения – назначение очков – контроль через год – смена очков на более сильные, – и ежегодное прогрессирование близорукости не смущало врача, то сейчас подход к проблеме изменился. Необходимо объяснить родителям маленьких пациентов, почему необходимо контролировать миопию, о возможных осложнениях.

Автор выделяет три важных момента.

1. «Близорукость близорукости рознь» – миопия может быть как аномалией рефракции, так

и болезнью, и подходы к терапии будут отличаться. Поэтому и методы лечения должны быть строго индивидуальными.

2. «Вы лечите не детей, а очень маленьких взрослых» – необходимо понимать, что мы несем ответственность сейчас за состояние зрения наших сегодняшних малышей в зрелом возрасте. Автор сравнивает терапию миопии в детском возрасте со своеобразной «прививкой» от возможных осложнений у взрослых.

3. «Если вы не хотите лечить его самостоятельно, обратитесь к тому, кто это делает». Тут добавить нечего.

2. <https://www.clspectrum.com/issues/2020/may-2020/myopia-matters>

Gary Gerber

Myopia matters. A forward-thinking view

[Гербер Г. Близорукость имеет значение. Взгляд на перспективу]

Contact Lens Spectrum. 2020 May;35:19.

3. https://www.clspectrum.com/issues/2020/august-2020/myopia-matters?fbclid=IwAR2IxYD1LRkQEjk0EA4GMDRrEUbaT_BBy_BKAnNVB92DDEIRd3jrW4S3b04

Gary Gerber

Myopia matters. Myopia management during a pandemic

[Гербер Г. Близорукость имеет значение. Контроль миопии во время пандемии]

Contact Lens Spectrum. 2020 Aug;35:19.

Автор в своих статьях пишет о том, что реалии офтальмологического приема в последние месяцы изменились и никто не знает, как надолго. «Возможно, скоро появится вакцина от COVID-19, или мы никогда ее не получим. Возможно, нам придется продолжать строгое социальное дистанцирование и дезинфекционные протоколы в течение многих лет, а может быть и нет. Мы все согласны с тем, что пандемия порождает внутреннюю неопределенность, и мы все можем согласиться с двумя вещами с абсолютной уверенностью. Во-первых, наша привычная оптометрическая практика стала и будет оставаться принципиально иной. Во-вторых, пациенты все еще нуждаются в уходе за глазами и теперь должны будут получать его в этой абсолютно иной среде».

Нельзя не согласиться с этим утверждением доктора Гербера. Поэтому хотелось бы рассказать о принципах современного офтальмологического приема, освещенных в статье.

1. Гэри Гербер говорит о том, что в период пандемии «лечение близорукости, скорее всего, не является приоритетной проблемой именно в данный момент. Я призываю вас подумать о том, как вы можете использовать это время, когда вы видите меньше пациентов, чтобы максимально эффективно дожидаться, когда ситуация нормализуется».

Действительно, трудно с этим не согласиться.

2. Автор описывает «три столпа, которые спасут вашу практику: существующие пациенты, создание контента и вовлечение персонала».

Итак, как мы должны заботиться о существующих пациентах, чтобы «они стали еще большими сторонниками нашего бренда»?

- Сразу и внятно объяснить родителям, что мы будем заботиться об их ребенке и в это непростое время – «например, устанавливая промежутки между каждым назначением, предлагая телемедицину и усиливая существующие процедуры дезинфекции».

- Сопереживать и быть более гибкими в условиях оплаты, графика приема и т.п. Помнить о том, что и пациенты сейчас находятся в трудных условиях (финансово, морально). А также о том, что ситуация стабилизируется, адаптируются и врачи, и пациенты. Но за это время важно не потерять существующих пациентов.

- Создание контента. Как пишет Гэри, «видео, которое вы собирались снять и выложить на своей странице в Facebook, — сделайте это сегодня, никаких оправданий. Учебное пособие для персонала, которому уже 10 лет, — обновите его и сделайте онлайн-документом со ссылками на учебные видеоролики. Контент – это король, и сейчас самое время создать его, чтобы вы были готовы к восстановлению».

- Сейчас трудное время не только для вас, но и для ваших сотрудников. Дайте им возможность

почувствовать себя частью команды. Пусть они вносят новые предложения по развитию бизнеса, вносят новые идеи и тестируют их. Стимулируйте ваших специалистов к этому. «Будьте честны в отношении ситуации и того, как они могут помочь. Попросите их взять на себя новые обязанности, придумать идеи для решения проблем с денежными потоками, пересмотреть условия с поставщиками или поговорить с вашим арендодателем о снижении арендной платы и вариантах отсрочки. Хотя обычно это могут быть задачи, с которыми вы справитесь, включение ваших сотрудников в решение проблем поможет им почувствовать приверженность к делу практики и снимет с вас бремя единоличной ответственности».

3. Автор пишет о том, что врачи и оптометристы должны принять как данность тот факт, что каждого ребенка на приеме всегда сопровождает один (или более) взрослый. Поэтому вы должны так скорректировать работу своего кабинета, чтобы дать возможность пациентам пройти обследование в санитарно-безопасных условиях.

4. Для этого родители должны заранее предупредить детей, что теперь персонал отделения будет носить маски, перчатки, проводить дезинфекцию. Идеально – если вы запишете видео на эту тему для своих пациентов, и они смогут посмотреть запись ДО приема. Автор пишет о том, что «каждая минута, которую родители проводят дома, узнавая о том, что будет происходить в вашем офисе, сокращает время очного приема. Видео – отличный способ добиться этого».

5. Большое внимание Гэри Гербер уделяет внедрению в практику телемедицины. Нельзя переоценить ее роль в современных условиях пандемии. Конечно, «большая часть лечения близорукости еще не может быть выполнена с помощью телемедицины, например сбор необходимых данных, таких как измерение осевой длины, топография роговицы и циклоплегическая рефракция». Но автор обращает наше внимание на тот момент, что значительная часть очного приема тратится на то, чтобы рассказать родителям о тактике ведения их ребенка, объяснения, почему лечение обязательно, возможных осложнениях, методах лечения и т.п. Доктор Гербер говорит о том, что эта часть информации может быть предоставлена пациентам ДО приема. «Кроме того, такой подход может помочь “вывести из очереди” тех родителей, которые предрасположены не лечить своих детей». Помимо этого, врачи могут создать свои видео, посвященные уходу за контактными линзами и т.п., что также уменьшит время нахождения пациента в клинике.

Резюмируя: телемедицина не может уменьшить время непосредственно офтальмологического приема, но может сократить время нахождения пациента в клинике за счет просмотра обучающих видео ДО приема.

Таким образом, сегодня, когда мы все – и врачи, и пациенты – пережили месяцы карантина, этим обзором нам хотелось бы акцентировать ваше внимание, коллеги, на важных моментах работы кабинетов во время эпидемии и взять на вооружение те рекомендации, которые помогут дистанционно консультировать, подготовить пациентов к приему и тем самым сохранить их для вашей практики.

Новое в законодательстве

С 1 июля 2020 года маркировка лекарственных препаратов включена в перечень лицензионных требований, которым должен соответствовать лицензиат при осуществлении медицинской деятельности. Соответствующие изменения внесены Постановлением Правительства РФ от 15.05.2020 № 688 в пункт 5 Положения о лицензировании медицинской деятельности (за исключением указанной деятельности, осуществляемой медицинскими организациями и другими организациями, входящими в частную систему здравоохранения, на территории инновационного центра «Сколково»).

Введение маркировки позволит гражданам с помощью персонального мобильного устройства лично проверить легальность приобретаемого (получаемого) лекарственного препарата, информацию о производителе и сроке годности и в случае выявления нарушений (в т. ч. фактов превышения предельной розничной цены) направить жалобу.

Правительство РФ установило до 1 января 2021 года особый порядок ввоза в гражданский оборот лекарственных препаратов для медицинского применения.

Постановлением Правительства РФ от 30.06.2020 № 955 утверждено Положение, определяющее особенности ввоза в гражданский оборот без нанесения средств идентификации лекарственных препаратов для медицинского применения, произведенных в период с 1 июля 2020 г. до 1 октября 2020 г., а также ввоза в РФ без нанесения средств идентификации в целях ввоза в гражданский оборот лекарственных препаратов для медицинского применения, за исключением лекарственных препаратов, предназначенных для обеспечения лиц, больных гемофилией, муковисцидозом, гипофизарным нанизмом, болезнью Гоше, злокачественными новообразованиями лимфоидной, кроветворной и родственных им тканей, рассеянным склерозом, лиц после трансплантации органов и (или) тканей, произведенных за пределами РФ до 1 октября 2020 г.

Препараты, которые будут введены в гражданский оборот либо ввезены в страну по особому порядку, подлежат обращению до конца срока годности.

Выпуск таможенными органами лекарственных препаратов, ввозимых (ввезенных) в РФ в соответствии с таможенными процедурами выпуска для внутреннего потребления или реимпорта, а также ввоз в гражданский оборот лекарственных препаратов осуществляются на основании согласования Росздравнадзором ввоза в РФ, ввоза в гражданский оборот лекарственного препарата, оформленного на основании решения созданной при Росздравнадзоре межведомственной комиссии.

Согласование выдается сроком на 45 календарных дней.

Росздравнадзор на официальном сайте размещает информацию о выданных согласованиях в форме реестра согласований.

31 июля 2020 года вступило в силу Постановление Правительства РФ от 21.07.2020 № 1079 «О внесении изменений в Постановление Правительства Российской Федерации от 14 декабря 2018 г. № 1556», которым уточнено Положение о системе мониторинга движения лекарственных препаратов для медицинского применения.

Поправки направлены:

- на уточнение содержания информации, вносимой субъектами обращения лекарственных препаратов в систему мониторинга, а также предоставление информации из данной системы субъектам обращения лекарственных препаратов;
- на предоставление эмитентам средств идентификации возможности маркировать лекарственные препараты для медицинского применения на таможенном складе;
- на уточнение способов вывода из оборота лекарственных препаратов;
- на упрощение технического взаимодействия субъектов обращения лекарственных препаратов с системой мониторинга.

В 2020 году плановые проверки медицинской деятельности проводиться не будут.

13 июня 2020 года Председателем Правительства РФ подписано Постановление от 13.06.2020 № 862 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации в части установления особенностей осуществления государственного контроля (надзора), муниципального контроля в 2020 году».

Постановлением скорректированы особенности проведения в 2020 году проверок в отношении юридических лиц и ИП в рамках осуществления государственного контроля (надзора) и муниципального контроля. В частности, предусмотрен запрет на проведение в 2020 году плановых проверок при осуществлении государственного контроля качества и безопасности медицинской деятельности.

Постановлением Правительства РФ от 17.06.2020 № 866 внесены изменения в Положение о Федеральной службе по надзору в сфере здравоохранения и Положение о государственном контроле качества и безопасности медицинской деятельности.

С 27 июня 2020 года Росздравнадзор наделен полномочиями по проведению контрольных закупок в целях проверки соблюдения медицинскими

организациями и индивидуальными предпринимателями, осуществляющими медицинскую деятельность, порядка и условий предоставления платных медицинских услуг.

С 1 января 2021 года Постановлением Правительства РФ от 17.06.2020 № 868 отменены и признаны утратившими силу отдельные акты и их положения, соблюдение требований которых оценивается при государственном контроле качества и безопасности медицинской деятельности.

В частности, признаны утратившими силу:

– Постановление Правительства РФ от 07.02.1995 № 119 «О порядке допуска к медицинской и фармацевтической деятельности в Российской Федерации лиц, получивших медицинскую и фармацевтическую подготовку в иностранных государствах»;

– Приказ Минздрава России от 20.11.2002 № 350 «О совершенствовании амбулаторно-поликлинической помощи населению Российской Федерации»;

– Приказ Минздрава России от 21.12.2012 № 1340н «Об утверждении порядка организации и проведения ведомственного контроля качества и безопасности медицинской деятельности».

20 марта 2020 года министром здравоохранения Михаилом Мурашко подписан приказ № 206н «Об утверждении Порядка организации и проведения экспертизы качества, эффективности и безопасности медицинских изделий». Документ вступил в силу 2 августа 2020 года.

Порядок определяет правила организации и проведения экспертизы качества, эффективности и безопасности медицинских изделий в целях их государственной регистрации, либо в целях внесения изменений в документы, содержащиеся в регистрационном досье, а также экспертизы качества, эффективности и безопасности медицинских изделий с низкой степенью потенциального риска их применения, в отношении которых установлены особенности государственной регистрации.

Порядок включает в себя в числе прочего правила проведения экспертизы:

– заявления и документов для определения возможности (невозможности) проведения клинических испытаний медицинского изделия;

– полноты и результатов проведенных испытаний и исследований;

– качества, эффективности и безопасности медицинского изделия.

В приложениях приведены образцы необходимых документов.

В Порядок оказания медицинской помощи взрослому населению при заболеваниях глаза, его при-

даточного аппарата и орбиты Приказом Минздрава России от 09.06.2020 № 558н внесены изменения.

Установлены правила организации деятельности кабинета простой коррекции зрения (кабинета оптометрии).

Кроме того, предусмотрены:

– рекомендуемые штатные нормативы кабинета простой коррекции зрения (кабинета оптометрии) и стандарт его оснащения;

– правила организации деятельности кабинета сложной и специальной коррекции зрения, его рекомендуемые штатные нормативы, а также стандарт его оснащения.

Приказ вступает в силу с 1 января 2021 года.

ФАС России в Письме от 22.06.2020 № ДФ/52241/20 дала разъяснение по вопросу рекламы лекарственных средств, медицинских изделий и медицинских услуг, методов профилактики, диагностики, лечения и медицинской реабилитации, методов народной медицины.

Согласно разъяснениям, реклама медицинских изделий должна в каждом случае содержать предупреждение о наличии противопоказаний к их применению и использованию.

Предупреждение может включать в себя информацию:

- о наличии противопоказаний;
- о необходимости ознакомления с инструкцией по применению объекта рекламирования;
- о необходимости получения консультации специалистов.

При этом в зависимости от вида объекта рекламирования рекламодатель самостоятельно вправе определить, какой из этих видов предупреждения использовать в рекламе.

Информация должна быть четко и ясно доведена до потребителей рекламы для адекватного восприятия.

По мнению специалистов ФАС России, площадь предупреждения следует рассчитывать исходя из соотношения площади всего рекламного макета (рекламного объявления) и площади пространства, занимаемой текстом предупреждения.

Реклама лекарственных препаратов в формах и дозировках, отпускаемых по рецептам на лекарственные препараты, методов профилактики, диагностики, лечения и медицинской реабилитации, а также медицинских изделий, для использования которых требуется специальная подготовка, не допускается иначе как в местах проведения медицинских или фармацевтических выставок, семинаров, конференций и иных подобных мероприятий и в предназначенных для медицинских и фармацевтических работников специализированных печатных изданиях.

При возникновении вопроса об отнесении тех или иных способов воздействия на организм человека к медицинским услугам или методам профилактики, диагностики, лечения или медицинской

реабилитации, какого-либо товара к медицинским изделиям, для использования которых требуется специальная подготовка, следует обращаться в Минздрав России.

Минздрав России предложил порядок ведения медицинской документации в форме электронных документов. Соответствующий проект приказа размещен на Федеральном портале проектов нормативных правовых актов.

Проектом устанавливаются правила организации системы документооборота в сфере охраны здоровья в части ведения медицинской документации в форме электронных документов, а именно: требования к формированию, подписанию и хранению электронных медицинских документов, их регистрации в единой государственной информационной системе в сфере здравоохранения, предоставлению доступа к медицинской документации, ведение которой осуществляется в форме электронных медицинских документов.

При этом проект приказа предусматривает, что решение о ведении медицинской документации в форме электронных документов принимается медицинской организацией на свое усмотрение.

Медицинская организация, осуществляющая ведение документооборота в сфере охраны здоровья в форме электронных документов, должна быть зарегистрирована в Федеральном реестре меди-

цинских организаций Единой системы, сведения о медицинских работниках указанной медицинской организации, которые формируют и подписывают электронные медицинские документы, должны быть внесены в Федеральный регистр медицинских работников Единой системы.

Доступ к электронным медицинским документам предоставляется гражданам посредством Единого портала государственных и муниципальных услуг с использованием Единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения.

Минздрав России планирует отменить мораторий на получение сертификатов специалистов и свидетельств об аккредитации в 2020 году. Об этом говорится в проектах приказов Минздрава, опубликованных 21 июля на портале законопроектов.

Ведомство подготовило также новый приказ «Об особенностях проведения аккредитации специалиста в 2020 году».

Особенности проведения аккредитации специалиста в 2020 году будут характеризоваться развитием дистанционных технологий.

**Новости подготовила О.В. Пушина,
руководитель юридического отдела
клиники «Кругозор», г. Ижевск
Поступили 28.08.2020**

«The EYE ГЛАЗ» – ЖУРНАЛ ДЛЯ ОФТАЛЬМОЛОГОВ И ОПТОМЕТРИСТОВ

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

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

*Необходимо предварительно зарегистрироваться на сайте www.theeyeglaz.com. По-прежнему доступна подписка через электронную почту glaz@ramoo.ru, по телефону +7 (495) 602-05-52 (доб. 1505), через АО «Почта России» (№ ПИ1060), podpiska-pochta.ru.

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

www.theeyeglaz.com



Осенние рефракционные чтения – 2020

После долгого расставания, связанного со сложившейся эпидемиологической ситуацией в мире, НОЧУ ДПО «Академия медицинской оптики и оптометрии» совместно с АНО «Национальный институт миопии» рады объявить об открытии нового сезона образовательных программ.

Одним из наиболее долгожданных мероприятий в этом году станет XI симпозиум «Осенние рефракционные чтения – 2020», который пройдет 20–21 ноября 2020 года в Научно-исследовательском институте глазных болезней (ФГБНУ «НИИГБ») по адресу: Москва, ул. Россолимо, дом 11, корп. А.

За годы проведения ежегодный симпозиум зарекомендовал себя не просто как крупнейший научно-образовательный проект в России, но и масштабная площадка обмена опытом среди офтальмологов и оптометристов. В этом году организаторы симпозиума подготовили новую обширную программу. Помимо выступлений квалифицированных лекторов вас ждут дискуссионные площадки, мастер-классы, выставка современного офтальмологического оборудования, презентация новых технологий и многое другое.

Среди приглашенных спикеров можно отметить таких авторитетных экспертов, как:

Аветисов С.Э. – доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, научный руководитель ФГБНУ «НИИГБ», заведующий кафедрой ММА им. И.М. Сеченова;

Тарутта Е.П. – доктор медицинских наук, профессор, начальник отдела патологии рефракции, бинокулярного зрения и офтальмоэргономики ФГБУ «МНИИ ГВ им. Гельмгольца» МЗ России;

Мягков А.В. – доктор медицинских наук, профессор, директор АНО «Национальный институт миопии»;

Шелудченко В.М. – доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник отдела патологии сетчатки и зрительного нерва ФГБНУ «НИИГБ»;

Юсеф Н.Ю. – доктор медицинских наук, врио директора ФГБНУ «НИИГБ»;

Будзинская М. В. – доктор медицинских наук, профессор, заместитель директора по науке ФГБНУ «НИИГБ»;

Семенова Н.С. – кандидат медицинских наук, доцент кафедры офтальмологии факультета фундаментальной медицины ФГБОУ ВО «МГУ им. М.В. Ломоносова»;

Аветисов К.С. – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник ФГБНУ «НИИГБ»;

Майчук Н.В. – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отдела рефракционной лазерной хирургии ФГАУ НМИЦ «МНТК “Микрохирургия глаза” им. акад. С.Н. Федорова» МЗ РФ;

Проскурина О.В. – доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник отдела патологии рефракции бинокулярного зрения и офтальмоэргономики ФГБУ «МНИИ ГВ им. Гельмгольца» МЗ России;

Маркова Е. Ю. – доктор медицинских наук, профессор кафедры офтальмологии педиатрического факультета РНИМУ им. Пирогова, заведующая отделением микрохирургии и функциональной реабилитации глаза у детей ФГАУ НМИЦ «МНТК “Микрохирургия глаза” им. акад. С.Н. Федорова» МЗ РФ;

Касьянов А.А. – доктор медицинских наук, старший научный сотрудник отдела патологии сетчатки и зрительного нерва ФГБНУ «НИИГБ»;

Андрienко Г. В. – научный сотрудник отдела ортокератологии и контроля миопии АНО «Национальный институт миопии», член Международной академии ортокератологии и контроля миопии (FIAOMC) и Международной ассоциации преподавателей по контактной коррекции (IACLE).

Первый день симпозиума будет посвящен вопросам астигматизма, а также методам его диагностики и коррекции.

Актуальность данной темы связана с тем, что с проблемой астигматизма в наши дни сталкивается практически две трети жителей планеты. За последние несколько десятилетий методы диагностики астигматизма претерпели существенные изменения. Лекторы постараются осветить основные вопросы терминологии, связанные в том числе с симптоматикой, диагностикой и эффективностью современных подходов лечения данной патологии.

В продолжение изучения темы астигматизма слушателям предложат сравнить более эффективные, но вместе с тем и более сложные методы коррекции, такие как рефракционная хирургия, интраокулярная коррекция, ортокератология и др.

Завершит программу первого дня блок докладов, посвященных проблеме осложненной миопии, а именно: как расширить границы диагностических возможностей, как найти оптимальные методы профилактики, как повысить эффективность мер лечения и многое другое.

Программа второго дня будет полностью посвящена такой сложной и широкой теме, как аметропия, в частности аметропия первичная и индуцированная. В повестке дня будут представлены выступления по компенсированной гиперметропии, диагностическим возможностям в случае индуцированных аметропий, а также выбору методов их коррекции. Мастер-классы и воркшопы, дополняющие выступления лекторов, позволят отработать сложные теоретические вопросы на практике, что поможет с легкостью внедрить новые знания в клиническую работу.

Унисон докладчиков и участников симпозиума позволит успешно объединить все теоретические и практические аспекты офтальмологии и сделать нашу встречу источником широких научных взглядов и перспектив развития отечественной офтальмологии.

Следите за новостями и анонсами симпозиума на нашем сайте <http://rnmi.info/> и не забудьте оставить заявку на участие.



ПРИВЕТ!
Я - СУПЕРНИМ



ПОБЕДИМ МИОПИЮ ВМЕСТЕ!

Знакомьтесь, Supernim – новый супергерой, который стоит на защите детского зрения и помогает детям победить злодея Миопуса (миопию)

MYSUPERNIM –

инстаграм-сообщество с важной познавательной информацией, рекомендациями, профессиональными советами и последними исследованиями в области миопии в новом современном ключе

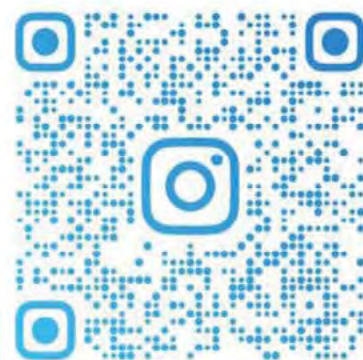
ЦЕЛЬ ПРОЕКТА:

- рассказать маленьким пациентам и их родителям о миопии понятным доступным языком
- обратить внимание родителей подрастающего поколения на важность своевременного выявления миопии на ранних стадиях
- стать другом и помощником для всех, кто столкнулся с проблемой близорукости, но не знает, что делать и как помочь ребёнку



При поддержке Национального
Института Миопии – rnmi.info

**РЕКОМЕНДУЙТЕ ВАШИМ ПАЦИЕНТАМ
ПРИСОЕДИНЯТЬСЯ К НАШЕМУ СООБЩЕСТВУ
@MYSUPERNIM В ИНСТАГРАМ!**



MYSUPERNIM

Pentacam®

«ЗОЛОТОЙ СТАНДАРТ»

томографии переднего отрезка глаза:

- скрининг на кератоконус, в том числе субклинический;
- комплексное исследование параметров передней камеры;
- расчет ИОЛ нового поколения.



Новый модуль CSP Report

Исследование корнеосклерального профиля для подбора идеальной склеральной линзы:

- зона покрытия 16 мм;
- полный набор параметров: сагиттальная высота, угол наклона склеры и прочие параметры;
- анализ посадки линзы.