

СОВРЕМЕННАЯ ОПТОМЕТРИЯ

ISSN 2072-4063

№ 7 (87) 2015

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ДЛЯ ОФТАЛЬМОЛОГОВ И ОПТОМЕТРИСТОВ

Помогите вашим пациентам справляться с неблагоприятными условиями и непростыми зрительными задачами

СТАБИЛЬНАЯ СЛЁЗНАЯ ПЛЁНКА В КОНТАКТНЫХ ЛИНЗАХ ACUVUE® OASYS

HYDRACLEAR® PLUS: увлажняющий компонент поливинилпирролидон, имитирующий муциновый слой, внедрён в материал линзы, что помогает сохранять стабильность слёзной плёнки

Липидный слой

Водный слой

Муциновый слой

Роговица

Линза

Муцин

PVP

Вода

Увлажнение
(вода, удерживаемая PVP)

60% пациентов испытывают симптомы напряжения глаз при работе с цифровыми устройствами¹.

Работая за компьютером, пациент моргает в 5 раз реже, чем обычно². Это приводит к дестабилизации слёзной плёнки. В результате появляются симптомы сухости и расплывчатое зрение.

Контактные линзы ACUVUE® OASYS with HYDRACLEAR® PLUS обеспечивают исключительный комфорт даже при работе за компьютером^{3,4}.



1. The Vision Council, Digital Eye Strain Report 2015: Hindsight is 20/20/20: Protect your eyes from digital devices, https://www.thevisioncouncil.org/sites/default/files/VC_DigitalEyeStrain_Report2015.pdf, 2. Patel S., Henderson R., Bradley L., Galloway B., Hunter L., Effect of visual display unit use on blink rate and tear stability, Optom Vis Sci, 1991; 68(11): 888–892, 3. Young G., Riley C., Chalmers R. & Hunt C. Hydrogel Lens Comfort in Challenging Environments and the Effect of Refitting with Silicone Hydrogel Lenses, Optom Vis Sci, (2007); 84(4): 302–308, 4. JJVC Data on file 2014.

SEIKO

EYEWEAR THAT PERFORMS

МОЙ СТИЛЬ.
МОЙ СПОРТ.
МОИ SEIKO
CURVED

SEIKO CURVED – будущее спортивных линз

Изогнутые модные
и спортивные линзы
с идеальным качеством
изображения
для монофокальных
и прогрессивных дизайнов:
вот что такое SEIKO CURVED.

Благодаря инновационной
технологии High Curved
Technology (HCT) вы получите
великолепное зрение
и идеальный стиль. В любое
время, в любом месте.

www.seiko-lens.ru
Телефон: +7 495 974 24 44

HCT

High Curved
Technology

РЕДАКЦИЯ (optometry@veko.ru)

Главный редактор: **И. П. Миннуллин**, д-р мед. наук, проф.

Заместитель главного редактора: **В. А. Давыдов**

Арт-директор: **В. В. Иваненко**

Дизайн и верстка: **Т. Л. Федорова**

Литературные редакторы: **О. С. Капполь**, **О. Г. Попова**

Корректоры: **О. Г. Попова**, **О. М. Федотова**

Редакционный совет

Ю. С. Астахов, д-р мед. наук, проф. кафедры офтальмологии ПСПбГМУ им. акад. И. П. Павлова, глав. офтальмолог Комитета по здравоохранению Администрации Санкт-Петербурга

Э. В. Бойко, д-р мед. наук, проф., директор Санкт-Петербургского филиала ФГБУ МНТК «Микрохирургия глаза» им. С. Н. Федорова

С. А. Новиков, д-р мед. наук, проф. кафедры офтальмологии ПСПбГМУ им. акад. И. П. Павлова

И. Г. Овечкин, д-р мед. наук, проф. кафедры офтальмологии Института повышения квалификации ФМБА России

Б. В. Овчинников, канд. тех. наук, начальник отдела Н-42, член научно-технического совета АО «Государственный оптический институт имени С. И. Вавилова»

И. К. Ильясов, канд. пед. наук, зав. кафедрой сервиса и сферы услуг ГОУ КП № 11 ДО г. Москвы

В. О. Соколов, канд. мед. наук, глав. врач СПбГБУЗ «Диагностический центр № 7 (глазной) для взрослого и детского населения»

В. В. Келарев, д-р эконом. наук, проф. кафедры экономической теории и предпринимательства Южно-Российского института управления РАНХиГС

И. А. Лещенко, канд. мед. наук, доц. кафедры офтальмологии Института повышения квалификации ФМБА России

М. А. Трубиллина, канд. мед. наук, доц. кафедры офтальмологии Института повышения квалификации ФМБА России

О. А. Щербакова, канд. хим. наук, редактор журнала «Веко»

Шеф-редактор: **Ильдар Ильясов**

ПЕРЕВОДЧЕСКИЕ УСЛУГИ – 0979490 В.С. Ltd

РЕКЛАМА И ПОДПИСКА – РА «ВЕКО»

Генеральный директор: **Елена Высочина**

Отдел продаж

Руководитель отдела: **Элина Косова**

Помощник руководителя: **Ирина Мельникова**

Менеджеры: **Александр Гурьев**, **Елена Федина**

Подписка: **Кирилл Капилов** (magazine@veko.ru)

Администратор: **Ольга Черненко**

ПОДПИСНОЙ ИНДЕКС:

45975. Каталог «Газеты. Журналы»

КОординаты для СВЯЗИ

С ИЗДАТЕЛЬСТВОМ И РЕДАКЦИЕЙ:

Почтовый адрес:

195299, Россия, Санкт-Петербург, а/я 62

Тел.: (812) 596-56-90, 596-54-09

Факс: (812) 536-98-62.

E-mail: optometry@veko.ru

Интернет-адрес: www.veko.ru

Украинское отделение РА «Веко»: 01001, Украина, Киев,

а/я 388-В, Александр Джуринский

Тел.: (380-44) 332-06-81

E-mail: dzhurinskiy@veko.ru

Представитель в ЕС:

Veko International s.r.o.

Ke skále 268, 263 01 Chýně. Czech Republic

Тел.: +420 (608) 83-49-72

Представитель в Беларуси:

«Индиго Оптик» (Минск). Тел.: (375-29) 630-84-04

Представитель в Казахстане: ТОО «Dega Plus A» (Алматы).

Тел.: (3272) 92-68-12, 78-45-80

Отпечатано в типографии «Премимум Пресс»

Тираж 3000 экз. Цена свободная.

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия. Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-28286 от 23 мая 2007 года.

© Рекламное агентство «ВЕКО», 2015.

Все права защищены. Полное или частичное воспроизведение или размножение материалов, опубликованных в настоящем издании, допускается с письменного разрешения рекламного агентства «ВЕКО». Все рекламируемые товары и услуги имеют необходимые сертификаты и лицензии. Исключительное право на публикацию материалов журнала «Современная оптометрия» в сети Интернет имеет сайт OCHKI.net. Любое использование этих материалов на других сайтах возможно только с письменного разрешения администрации сайта OCHKI.net (e-mail: gabura@ochki.net).

КОНТАКТНАЯ КОРРЕКЦИЯ ЗРЕНИЯ

CONTACT LENSES

Салли А.

К вопросу о торических контактных линзах: обзор современных мягких торических линз 4

Улучшенные дизайны и большая уверенность в оптических и потребительских свойствах мягких торических линз привели к увеличению числа их назначений. В статье представлены причины роста популярности мягких торических линз, преимущества подбора пациентам линз современных дизайнов, а также методы оценки действия линзы после подбора, которые позволят специалистам увеличить число успешных назначений таких линз пациентам.

Sulley A.

Turning to torics: an update on soft toric contact lenses

Improved designs and greater confidence in lens performance have increased the prescribing of toric soft contact lenses. This article reviews new findings on the increased uptake of soft torics, the advantages of fitting patients with the latest designs and assessment techniques to benefit still more astigmatic patients.

ОЧКОВАЯ КОРРЕКЦИЯ ЗРЕНИЯ

SPECTACLES AND OPHTHALMIC LENSES

Кейрл Э.

Подбор очков при анизометропии. Часть III 11

В последней из трех статей, посвященных подбору очков при анизометропии, Эндрю Кейрл рассказывает об однофокальных и мультифокальных очковых линзах для компенсации вертикального дифференциального (относительно) призматического действия.

Keirl A.

Essential course in dispensing. Anisometropia. Part 3

In the last of three articles under the heading of anisometropia, Andrew Keirl discusses single vision and multifocal spectacle lenses for the compensation of vertical differential (relative) prismatic effects.

ДИАГНОСТИКА, ЛЕЧЕНИЕ, ФАРМАКОЛОГИЯ

DIAGNOSTICS, TREATMENT, PHARMACOLOGY

Родриго-Диаз Е., Тахир Х., Мюррей И., Пэрри Н.

Роль палочек в развитии ранней возрастной макулярной дегенерации 17

Елена Родриго-Диаз, д-р Хумза Тахир, д-р Нил Пэрри и д-р Иэн Мюррей рассказывают о том, почему результаты проведенного ими исследования свидетельствуют о важности палочек в структуре макулы и для ее функции.

Rodrigo-Diaz E., Tahir H., Parry N., Murray I.

The rods in early age-related macular degeneration

Elena Rodrigo-Diaz, Dr. Humza Tahir, Dr. Neil Parry and Dr. Ian Murray explain how their research indicates the significance of rods in macular structure and function.

ОФТАЛЬМОХИРУРГИЯ

OPHTHALMOSURGERY

Низаметдинова Ю. Ш., Тахтаев Ю. В.

Фемтосекундный лазер в хирургии катаракты (обзор литературы) 23

Использование фемтосекундного лазера является новым и актуальным направлением в офтальмохирургии. Остается открытым вопрос, станет ли фемто-лазерное сопровождение факоэмульсификации общепризнанным стандартом. В статье проведен обзор работ по данной проблеме.

Nisametdinova Yu. Sh., Tahtaev Yu. V.
Femtosecond laser in cataract surgery
(review of the literature)

Femtosecond laser is a new and current direction in cataract surgery. Nowadays the question is still opened if femtosecond laser-cataract surgery will be admitted. A review of the given problem is being observed.

Барсам А.

Хирургическое лечение миопии
высокой степени. 29

В статье рассматриваются варианты хирургической коррекции миопии высокой степени. Проведен обзор литературы для сравнения и сопоставления разных подходов. Содержание дополнено интересным случаем из практики автора.

Barsam A.

Surgical treatment of high myopia

This article considers the options for surgical intervention to correct high myopia. The literature is reviewed to compare and contrast the different approaches that are available for patients. The content is complemented by an interesting case report from the author's own database.

ТОЧКА ЗРЕНИЯ

POINT OF VIEW

Овечкин И. Г., Малышев А. В., Каранетов Г. Ю.,
Семькин В. Д., Депутатова А. Н., Балаян А. С.

Методы оценки качества жизни пациента
в офтальмологической практике 34

Авторами по данным литературы представлены современные методы оценки качества жизни пациента при различных видах глазной патологии. Указывается, что полученные при исследовании качества жизни результаты в совокупности с данными традиционного офтальмологического обследования рассматриваются как важный критерий оценки эффективности лечебно-профилактических мероприятий у больных с нарушением зрительных функций.

Ovechkin I. G., Malyshev A. V., Karapetov G. Yu., Semykin V. D., Deputatova A. N., Balayan A. S.
Methods for assessing the quality of life of the patient
in ophthalmic practice

Author (according to the literature) presents current methods of assessing the quality of life of the patient in different types of ocular pathology. It is stated that the results obtained in the study of quality of life results in conjunction with the data of traditional oph-

thalmologic examinations are considered as an important criterion for evaluating the effectiveness of treatment and prevention in patients with impaired visual function.

Нараян Р.

Эпигенетика. Как повлиять на течение
заболеваний органа зрения 40

Рохит Нараян рассказывает о недавнем достижении, которое позволило лучше понять причины развития некоторых наиболее распространенных заболеваний глаз, и о том, как эти знания однажды позволят оптометристам взять под контроль этот процесс.

Narayan R.

Epigenetics – and how to influence eye disease

Dr. Rohit Narayan looks at the recently acquired understanding of how some people develop some common eye diseases and how this might allow optometrists to one day play a key role in influencing this process.

МОЛОДОМУ СПЕЦИАЛИСТУ

NEW O. D.

Патель Т.

Определение величины аддидации 46

В статье, посвященной методам оценки рефракции, Тина Патель рассказывает о том, как определяется аддидация для близости.

Patel T.

Establishing the near addition

Continuing our series looking at refraction techniques, Tina Patel begins a discussion on establishing the near addition.

Вниманию авторов!

Требования к присылаемым в редакцию статьям вы можете найти на сайте журнала по адресу:
www.veko.ru/ru/content/view/51.

Журнал «Современная оптометрия» в соответствии с решением президиума ВАК от 19 февраля 2010 года № 6/6 включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук.



Открыта подписка
на журнал «Современная оптометрия»
на I полугодие 2016 года и весь 2016 год

Оформить подписку можно любым из следующих способов:

- Оплатите вложенный в журнал счет.
- Распечатайте и оплатите счет со специальной страницы на сайте VEKO.RU.
- Через каталог «Газеты. Журналы», наш подписной индекс – 45975.
- Свяжитесь напрямую с редакцией для получения консультации и выставления счета.

Тел.: (812) 596-56-90, 596-54-09

E-mail: magazine@veko.ru

Skype: [vekoadv](https://www.skype.com/en/contacts/vekoadv)



На правах рекламы

БЕСКОНТАКТНЫЙ ТОНОМЕТР SHIN-NIPPON NCT-200

- ✓ обновленный дизайн
- ✓ сенсорное управление
- ✓ более комфортное измерение
- ✓ 5,7" ЖК-дисплей
с изменяемым углом наклона

АВТОРЕФКЕРАТОМЕТР RIGHTON SPEEDY-K2

- ✓ на 30% выше скорость измерения, чем у Speedy-i/K
- ✓ режим ретроиллюминации
- ✓ 5,7" ЖК-дисплей
с изменяемым углом наклона
- ✓ уникальная система фиксации взгляда пациента



УДК 617.7

К вопросу о торических контактных линзах: обзор современных мягких торических линз

Аннотация

Улучшенные дизайны и большая уверенность в оптических и потребительских свойствах мягких торических линз привели к увеличению числа назначений. В статье представлены причины роста популярности мягких торических линз, преимущества подбора пациентам линз современных дизайнов, а также методы оценки действия линзы после подбора, которые позволят специалистам увеличить число успешных назначений таких линз пациентам.

Ключевые слова: астигматизм, астигматизм слабой степени, дизайн ускоренной стабилизации, перибалласт, призматический балласт, торические контактные линзы



А. Салли,

оптометрист и первый помощник директора по глобальным стратегическим медицинским вопросам в странах Европы, Ближнего Востока и Африки компании Johnson & Johnson Vision Care (Лондон, Великобритания)

Перевод: Т. А. Полунина

Статья опубликована в журнале Optician (30.05.2015). Перевод печатается с разрешения редакции

Введение

Увеличение числа назначений мягких торических контактных линз в Великобритании, отмечаемое в последнее время, означает для практикующих офтальмологов, оптометристов и других специалистов, занятых в оптической отрасли, существенный прорыв в возможности удовлетворения нужд большего числа пациентов с астигматизмом. В 2014 году по оценкам организации EuroLens Research более трети всех мягких контактных линз, подобранных в Соединенном Королевстве, имели торический дизайн, в отличие от 1996 года, когда впервые была опубликована статистика подбираемых в стране контактных линз: тогда лишь каждая пятая из них была торической (34% против 19%) [1, 2]. Наличие торических линз из большого числа материалов и для разных режимов ношения, более широкий диапазон параметров, совершенствование методов производства – все это обеспечило большее функциональное постоянство торических линз, придало специалистам больше уверенности при их подборе, что вкупе послужило возможной причиной этого изменения [1].

Тем не менее, учитывая показатель распространенности астигматизма в Великобритании, число подборов мягких торических контактных линз не соответствует расчетному уровню. Почти половина потенциальных пользователей мягких линз (47%) имеют астигматизм $\geq 0,75$ дптр по мень-

шей мере на одном глазу, то есть когда обычно и рассматривается возможность подбора торических линз, а для миопии этот показатель составляет 55% [3]. Данные отрасли за 2014 год показывают, что доля мягких торических контактных линз, проданных в Великобритании, была близка к 21%, что более соответствует текущему уровню назначения [4].

Исторически пациенты с астигматизмом преобладали среди пользователей линз, отказывающихся от контактной коррекции зрения, и это позволяло предполагать, что плохое зрение из-за неисправленного астигматизма способствовало прекращению их ношения [5–8]. Данные нового исследования говорят о том, что, возможно, ситуация не изменилась, так как среди тех, кому были заново подобраны торические линзы, было вдвое больше пользователей, отказавшихся в прошлом от контактной коррекции из-за жалоб на качество зрения, по сравнению с пользователями сферических линз [9].

Недавно проведенное в Великобритании исследование удержания новых пользователей контактных линз выявило существенное различие в показателях отказа от коррекции через год после ее начала среди пациентов, использовавших торические и сферические линзы: 78% против 73% соответственно, что опять же объясняется совершенствованием дизайна торических линз и растущей уверенностью специалистов при подборе этого типа

линз [10]; однако плохое зрение вдаль по-прежнему является основной причиной отказа от контактной коррекции пользователей торических линз.

Обнадеживает рост показателя успешности коррекции при повторном подборе современных мягких торических контактных линз пользователям, в прошлом отказавшимся от контактной коррекции, по сравнению с предыдущими данными за 2002 год в Великобритании: 94% против 69% [5, 11]. Более того, имеются новые данные о том, что проблема качества зрения, наблюдаемая при использовании предыдущих мягких торических контактных линз, может быть решена за счет подбора таким пациентам линз современных дизайнов, при этом отмечается похожий показатель успешности коррекции (96%) [9].

Так что же в современных дизайнах мягких торических линз обусловило их более широкое применение и успешность коррекции зрения с их помощью? В чем отличия дизайнов и оптических свойств современных линз, представленных на рынке, от характеристик их предшественников? И как адаптировать клинические методы, чтобы получить максимальный результат от использования новых линз?

Современные дизайны и их различия

Призматический балласт был первым методом, используемым для стабилизации посадки мягких торических контактных линз, однако со временем дизайны линз были усовершенствованы, что позволило получить более тонкий профиль линзы и улучшить транспорт кислорода. В линзах с тонкими зонами толщина центральной части линзы может приближаться к толщине сферических линз аналогичной оптической силы, обеспечивая максимальный комфорт и повышая показатель пропускания кислорода линзы.

В 2011 году Эдрингтон (Edrington) провел оценку потребительских и оптических свойств мягких торических линз и показал их существенное улучшение по сравнению с предыдущими линзами [12]. Более поздние дизайны имеют лучшую ротационную стабильность и минимизируют смещение линзы. Большая воспроизводимость параметров линз, режимы более частой замены (включая однодневные линзы), расширение диапазона доступных параметров, материалы с большей кислородной проницаемостью и смачиваемостью также способствовали растущему успеху в назначении мягких торических контактных линз. Новая методика, предложенная специалистами компании Phase Focus Ltd. (Шеффилд, Великобритания), позволила лучше понять соответствующие характеристики линз разных дизайнов: созданный ими инструмент Phase Focus Lens Profiler анализирует генерируемые лазером картины дифракции и, используя алгоритмы поправки на помехи, рассчитывает профили толщины линзы (рис. 1).

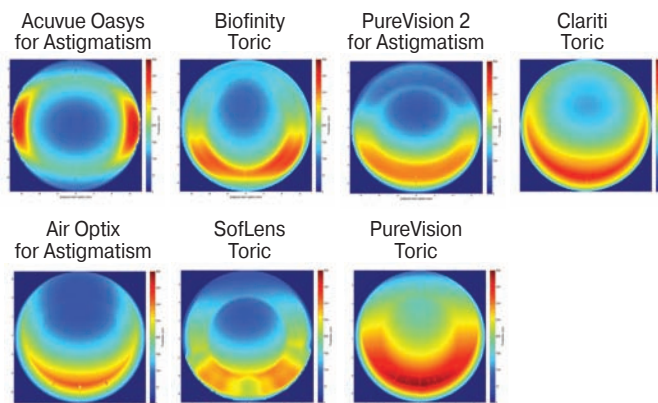


Рис. 1. Изображение полного профиля толщины торической мягкой контактной линзы

Данные приведены на примере линзы: Sph –3,00; Cyl –1,25; ax 180

Карты цветового профиля указывают на радиальную толщину линзы, варьирующую от красного при большой толщине до синего при меньшей толщине. Точное определение профиля толщины выявляет нюансы торических дизайнов, подчеркивает различные подходы производителей к стабилизации и показывает то, как со временем происходила эволюция разных дизайнов.

Производители современных дизайнов предприняли попытку преодолеть ряд ограничений призматического балласта, главным образом за счет обработки контура толстой зоны для минимизации контакта с нижним веком. В самых современных дизайнах линз применяется перибалласт, когда призма сконцентрирована на периферии, чтобы уменьшить толщину линзы по центру и обеспечить больший контроль оптических свойств.

Альтернативный способ состоит в использовании горизонтального симметричного дизайна с двойной тонкой зоной, совершенствование которого заключалось в перемещении зон стабилизации ближе к горизонтальной средней линии. Преимуществом положения этих зон между веками является уменьшение вращения линзы под воздействием век при моргании, что дает иное изображение профиля; линзы этого типа называются линзами с дизайном ускоренной стабилизации (accelerated stabilisation design – ASD).

Так как зоны стабилизации в линзах с ASD-дизайном находятся в центральной части, на них не будет дестабилизирующего воздействия нижнего века, они также не зависят от размера глазной щели, в то время как линзы с классическим призматическим балластом часто оказываются нестабильными на глазах с более узкой глазной щелью. Горизонтальные контуры линз такого дизайна также повторяют изогнутую форму края века.

Призматическое действие

Изучение профиля толщины еще больше рассказало о другом аспекте дизайна торических мягких контактных линз: о вертикальном призматическом действии в оптической зоне. Современ-

Протестированные мягкие торические линзы плановой замены

Продукт	Дизайн
Acuvue Oasys for Astigmatism (сенофилкон А, Johnson & Johnson Vision Care)	Дизайн ускоренной стабилизации
Air Optix for Astigmatism (лотрафилкон А, Alcon)	Модифицированный перибалласт
Biofinity Toric (комфилкон А, CooperVision)	Перибалласт
Avaira Toric (энфилкон А, CooperVision)	Перибалласт
Clariti Toric (сомофилкон А, Sauflon)	Призматический балласт
PureVision 2 for Astigmatism (балафилкон А, Bausch + Lomb)	Модифицированный перибалласт
PureVision Toric (балафилкон А, Bausch + Lomb)	Призматический балласт
SofLens Toric (альфафилкон А, Bausch + Lomb)	Призматический балласт

ные торические линзы иногда называются беспризмной оптикой, однако последние данные показали существенные различия между линзами в этом аспекте.

В ходе недавно проведенного исследования использовали профили толщины (полученные с помощью оборудования компании Phase Focus) для количественного определения величины вертикальной призмы в центральной зоне 6 мм в нескольких мягких торических линзах плановой замены с различными методами стабилизации (см. таблицу) [13]. Все исследуемые дизайны имели вертикальную призму в оптической зоне, за исключением одной линзы с ASD-дизайном, вертикальная призма в которой практически отсутствовала (0,01 прдптр; рис. 2). Средняя величина призмы варьировала от 0,52 до 1,15 прдптр; в трех дизайнах линз величина призмы зависела от силы сферы.

Вертикальная призма может иметь клиническое значение. Призма внутри оптической зоны мягкой торической линзы может вызывать вертикальный бинокулярный дисбаланс, если призматический дизайн назначен только для одного глаза, особенно в случае пациентов с нарушениями зрения, вызванными вертикальной фороией [14]. Разница в величине вертикальных призм более 0,50 прдптр может вызывать нарушение бинокулярного зрения,

такие симптомы, как астинопия, тошнота, зрительный дискомфорт и укачивание, а также снижать стереопсис у некоторых пациентов [15–17]. Специалистам необходимо учитывать возможное вертикальное призматическое действие при выборе торических линз, особенно для пациентов с астигматизмом на одном глазу и сопутствующими нарушениями бинокулярного зрения, а также при ведении таких пациентов с жалобами на астинопию.

Стабилизация и ориентация

Предсказуемая и устойчивая ориентация – важнейший параметр мягких торических линз для обеспечения стабильных зрительных результатов. Эдрингтон [12] отметил, что среди дизайнов с тонкой зоной линзы с ASD-дизайном показывают большую стабильность при версионных макродвижениях глаз, они меньше подвержены силе притяжения и демонстрируют более стабильную скорость реориентации, чем линзы других дизайнов. Многочисленные клинические исследования сравнивали свойства этих линз с линзами традиционных дизайнов [18–20, 23].

Доказано, что линзы с ASD-дизайном ориентируются быстрее и точнее, чем линзы с призматическим балластом или двойными тонкими зонами, они отличаются ротационной стабильностью и обеспечивают хорошее зрение и комфорт [18]. Дизайн ускоренной стабилизации характеризуется большей устойчивостью положения линз непосредственно после надевания и при версионных макродвижениях глаз, чем дизайны с призматическим балластом [19]. Он также оказывается более эффективным, чем другие дизайны, когда пользователь находится в положении лежа или в других положениях тела, отличных от вертикального [20]. Поэтому линзы с ASD-дизайном особенно полезны в динамических условиях, например при занятиях спортом. Однако на качество коррекции зрения в мягких торических линзах может отрицательно влиять множество факторов, даже в случае пользователей с сидячим образом жизни или сидячей работой. Линзы с ASD-дизайном могут иметь преимущества при вождении автомобиля и просмотре телепередач лежа, а также в других ситуациях, при которых важна ротационная стабильность.

Есть данные о том, что совершенствование дизайнов с призматическим балластом также способствовало улучшению потребительских и оптических свойств линз; например, скорость реориентации некоторых современных линз с перибалластом аналогична скорости реориентации линз с ASD-дизайном, и они быстро возвращаются в установленное положение при выраженном смещении из положения ориентации [19].

Клинические свойства различных торических линз сравнивались в ходе относительно небольшого числа исследований. Проведенное недавно исследование изучало скорость возвращения

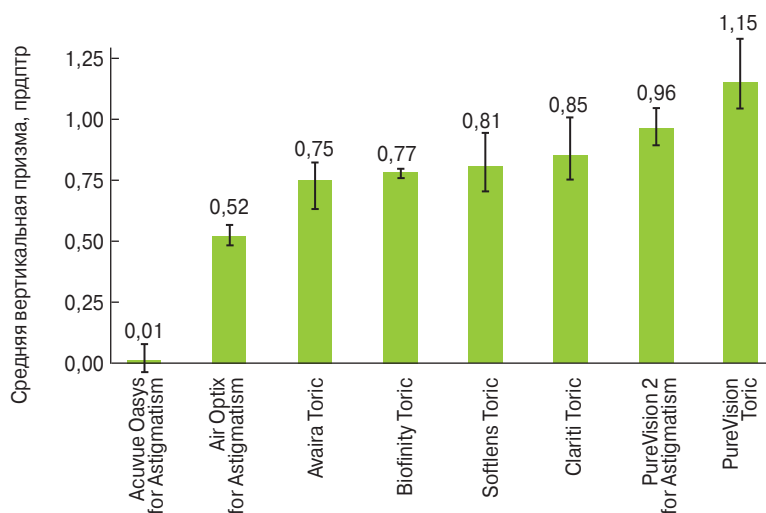


Рис. 2. Измеренная средняя вертикальная призма в мягких торических контактных линзах плановой замены [13]

в установленное положение ориентации и ротационную стабильность пяти представленных на рынке мягких торических линз разных дизайнов. Авторы установили, что дизайн с призматическим перибалластом помогал минимизировать вращение линзы и способствовал быстрому ее возвращению в исходное положение [21]. Однако метод, который исследователи использовали для измерения ориентации, вызывает сомнения из-за неоднозначного восприятия положения меток на линзах [22].

Другое исследование, сравнивающее клинические свойства линзы с ASD-дизайном с одной из современных линз с призматическим балластом, показало, что торические линзы с ASD-дизайном имели значительно меньше ошибок ориентации и обеспечивали пользователю лучшее качество монокулярного зрения в положении лежа [23]. У линзы с призматическим балластом был зафиксирован самый высокий показатель вращения после изменения направления взора, особенно после вертикального движения глаз вверх к виску и вниз.

Простота и успех подбора

Клинические исследования с использованием линз современных дизайнов развеяли некоторые ошибочные представления о трудоемкости подбора мягких торических контактных линз и показали, что такие линзы могут быть с успехом подобраны большинству пациентов с астигматизмом, которые пока их еще не используют [9, 11].

В проведенном в Соединенном Королевстве исследовании [11] приняли участие 200 пациентов с астигматизмом, которые ранее никогда не носили мягких торических линз, с коррекцией для дали от +4,00 до -9,00 дптр и астигматизмом от -0,75 до -3,00 дптр на обоих глазах. Участники, составившие три группы, набирались из числа пользователей сферических контактных линз, пациентов, отказавшихся от контактной коррекции, и пользователей очков; им подбирали мягкие торические линзы одного из двух видов: силикон-гидрогелевые однодневные линзы или линзы с двухнедельным сроком замены.

Большому числу участников исследования – 88% – линзы были подобраны с первой попытки, причем этот процент был еще выше среди пользователей сферических линз – 94%. Длительность приема в случае первичного подбора в среднем составила 22 мин. Большинство линз были ориентированы в нулевом положении, и оно в дальнейшем оставалось стабильным, линзы демонстрировали приемлемое центрирование и подвижность.

Дизайн ускоренной стабилизации доказал свою универсальность, так как посадка линз спустя неделю была оценена как приемлемая всеми испытуемыми, за исключением двух человек; внесения существенных изменений не потребовалось ни для одного испытуемого.

В целом показатель успешности коррекции в соответствии с заданными параметрами посадки, критериями качества зрения и комфорта был высоким – на уровне 75%, и хотя это прежде всего относилось к пользователям сферических линз (80%), результаты оказались перспективными для всех трех групп.

Успешность подбора оказалась не зависящей от возраста, пола или степени астигматизма: этот показатель был идентичным для пациентов старшего возраста (>45 лет) и более молодых людей; он был лишь незначительно лучше у пациентов с более низкой степенью астигматизма (<1,50 дптр хотя бы на одном глазу), чем у пациентов с астигматизмом высокой степени.

Хотя пациенты с астигматизмом низкой или средней степени, использующие сферические контактные линзы, вероятно, являются идеальными кандидатами для перехода на торические линзы, пациенты с астигматизмом всех возрастов и рефракций имеют высокие шансы на успех. В частности, острота зрения у пациентов, в прошлом отказавшихся от контактных линз, после подбора им в рамках исследования мягких торических линз была сопоставима с остротой зрения при очковой коррекции и вероятность успешности коррекции у них была такой же высокой, как и у пользователей сферических контактных линз. Современные торические линзы массового производства обеспечивают широкий диапазон параметров, удовлетворяющих требованиям большинства рецептов, и предлагают богатый выбор режимов ношения; наиболее популярные однодневные торические линзы успешно используются около 80% пациентов с астигматизмом, а линзы плановой замены – около 95% [24]. Также некоторые производители выпускают на заказ расширенные линейки по рецептам для коррекции более сильных ошибок рефракции.

Подбор линз пациентам, отказавшимся в прошлом от контактных линз

Хотя плохое зрение может быть более важным фактором для удержания новых пользователей торических и мультифокальных линз, чем считалось ранее [10], дискомфорт и сухость глаз остаются основными причинами отказа опытных пользователей от контактной коррекции, даже при использовании современных линз [25]. Результаты проведенного ранее исследования показывают, что неудача при контактной коррекции зрения бывает чаще обусловлена особенностями продукта или ошибками специалиста, нежели проблемами непосредственно пациента [6].

Новое исследование, проведенное в США, изучало основные причины отказа от контактной коррекции зрения и долю отказавшихся пользователей, которым могли быть успешно подобраны лин-



Рис. 3. Оценка качества мягких торических линз за счет моделирования ситуаций реального мира с помощью системы мониторинга движения глаз (Eyetrack Monitoring System)



Рис. 4. Визуализация в положении лежа



Рис. 5. Использование таблицы для проверки остроты зрения вблизи в торических линзах (VANT)

зы из сенофилкона А (сферические или торические) для дневного ношения [9]; известно, что этот силикон-гидрогелевый материал устраняет дискомфорт и сухость у пациентов, которым были заново подобраны линзы, а также улучшает комфортность ношения в сложных условиях окружающей среды [26, 27].

Из тех испытуемых, кто смог назвать тип используемых ранее контактных линз, только приблизительно каждый пятый (21%) носил торические линзы, однако почти половине из них (45%) в рамках исследования были подобраны торические линзы. Из числа пациентов, которым были подобраны новые торические линзы, больше было тех, основной причиной отказа от коррекции у которых были жалобы на качество зрения, по сравнению с пользователями, которые до отказа носили сферические линзы (9,0% против 3,2%). Это говорит о том, что им в прошлом нужны были торические линзы или что используемые в прошлом торические линзы не обеспечивали надлежащей коррекции зрения.

Среди нуждающихся в торических линзах почти всем (96%) были успешно подобраны линзы с ASD-дизайном.

Оценка посадки линзы

Как мы знаем, мягкие торические линзы в условиях реальной жизни могут вести себя по-разному, их поведение в динамических условиях отличается от поведения в статических условиях. Новые методики оценки не только улучшили наше понимание ориентации мягких торических линз и позволили усовершенствовать их дизайны [28] – они также выявили необходимость моделирования реальных условий в кабинете врача для лучшей оценки потребительских и оптических свойств линзы [29]. Даже если на приеме у специалиста посадка линзы признана успешной, некоторые пациенты возвращаются с жалобами на непостоянство остроты зрения. Оценка остроты зрения по таблице Снеллена и оценка подвижности, центрирования и вращения линзы с помощью щелевой лампы не всегда соответствуют испытываемой пациентом остроте зрения при выполнении повседневных дел.

Зикос (Zikos) с соавт. использовал новейшие методы для изучения ротационной стабильности мягких торических линз в разных условиях зрительной работы, повторяющих реальные ситуации из жизни (рис. 3) [18]. Положение линзы записывалось с помощью закрепленной на голове инфракрасной видеосистемы во время выполнения пациентом различных зрительных задач. Этот метод может использоваться для наблюдения за пациентами при занятиях, которые требуют движений глаз, например повторяющих те, которые пациент совершает во время своей профессиональной деятельности.

Оценка стабильности и ориентации у пациента в положении лежа – еще один исследовательский метод, который способствовал изучению мягких торических линз и помог показать различия в клинических свойствах линз разных дизайнов (рис. 4) [20].

Перспективной и более практически целесообразной методикой оценки ротационной стабильности и качества коррекции зрения является использование таблицы для оценки остроты зрения вблизи в торических линзах (visual acuity near to test – VANT) (рис. 5) [30]. Таблица VANT позволяет измерить остроту зрения с помощью ближней мишени logMAR в исходном направлении взгляда и после движения глаз в каждом из четырех диагональных направлений; известно, что эти диагональные движения вызывают наибольшее вращение линзы.

Обращение в клинической практике к более реалистичным зрительным задачам и стимулам, аналогичным использованным в рамках данного исследования, поможет обеспечить более высокую удовлетворенность пациентов в реальных условиях. Например, метод с использованием таблицы VANT можно воспроизвести в кабинете специали-

ста, попросив пациента сначала посмотреть вдаль при разных направлениях взгляда, а после прочитать текст в таблице для проверки зрения вблизи, чтобы оценить то, как изменилось вращение ориентации линзы. Опрос пациентов об их образе жизни и хобби, а также вопросы о том, при каких видах деятельности качество зрения меняется из-за вращений линз, также может пролить свет на поведение линз в повседневной жизни пользователя [29].

Оценка зрения

Несмотря на все достижения в области мягких торических линз, многие люди с астигматизмом слабой степени до сих пор ничего не знают о зрительных преимуществах его коррекции, а специалисты не всегда стремятся показать то, как торические линзы могут изменить остроту зрения пациента.

Демонстрационная картина для оценки зрения при астигматизме слабой степени (low astigmatism vision assessment – LAVA) была разработана для демонстрации преимуществ его коррекции, она сочетает в себе четыре зрительных параметра для просмотра на двух расстояниях (рис. 6) [31]. Демонстрационная картина LAVA, разработанная специалистами Innovia Technology, – реалистичная картина, которую пациент изучает с цилиндрической коррекцией и без нее, чтобы увидеть то, как коррекция астигматизма меняет остроту зрения.

Из 466 специалистов, изучивших картину, 85 % согласились с тем, что это поможет продемонстрировать преимущества торических линз пациентам с астигматизмом слабой степени [32]. А в американском исследовании 96 % пациентов с двусторонним астигматизмом 0,75 или 1,00 дптр, внимание которых были предложены картины LAVA, отметили, что это пригодилось бы им при рассмотрении возможности подбора мягких торических линз [32]. Этот метод можно также применять для демонстрации коррекции астигматизма пациентам с некорригированным астигматизмом более высокой степени. Аналогичный подход может использовать в своей практике и специалист, попросив пациента посмотреть на что-то, привлекающее внимание в кабинете, а не только на таблицу для оценки качества зрения с астигматической коррекцией и без нее.

Общение с пациентами с астигматизмом

Улучшенные дизайны и большой выбор мягких торических линз, возможно, и повлияли на рост числа их назначений, однако по-прежнему отмечается низкий уровень информированности пациентов с астигматизмом о контактных линзах для его коррекции и вообще об этом состоянии. Вероятность ответа «Я многое знаю» в отношении этого состояния рефракции существенно ниже у пользователей контактных линз с астигматизмом, чем у поль-



Рис. 6. Картина LAVA

Зрительные параметры показаны стрелками: текст в перспективе – красными, элемент высокой частоты – желтыми, текст с отвлекающими факторами – синими, лица – зелеными

зователей с другими ошибками рефракции [33]. Почти 80 % нынешних и 90 % бывших пользователей с астигматизмом ответили, что они хотели бы узнать больше о контактных линзах для коррекции именно этой ошибки рефракции. Современные пользователи признают важность таких параметров, как комфорт и качество линз, и их выбор меньше зависит от стоимости линз [33].

Обсуждение с пациентами астигматизма и объяснение того, как мягкие торические линзы работают, помогают удовлетворить их желание узнать больше. Специалисты по общению рекомендуют избегать стигматизирующих высказываний, таких как, например, «У вас астигматизм», и не говорить, что пациент страдает патологией [34]. Они рекомендуют объяснять, что многие пользователи контактных линз нуждаются в более точном, изготовленном на заказ средстве коррекции, подобном очкам.

Помимо этого рекомендуется избегать излишне сложных описаний и сравнений с «мячом для регби», вместо этого специалисты советуют озвучить простые причины, почему рекомендуются именно торические линзы, которые будут особенно полезными для конкретного пациента, например: «В этих линзах вы будете видеть так же, как в очках».

Обращайте внимание на подсказки, свидетельствующие об изменении зрительных потребностей у долгосрочных пользователей контактных линз. Новая работа с другими зрительными задачами, долгие часы за учебой или обучение вождению – вот примеры, когда может потребоваться переход на более совершенные линзы при отсутствии полной коррекции астигматизма.

Важно наглядно продемонстрировать то, как меняется зрение даже при слабой степени астигматизма, и использовать это не только чтобы показать зрительные преимущества, но и чтобы помочь пациенту преодолеть дискомфорт от разницы в цене между торическими и сферическими линзами.

Качество коррекции зрения мягкими торическими линзами современных дизайнов существенно улучшилось. Сейчас широк как никогда выбор материалов, режимов ношения и параметров, в сочетании с лучшим пониманием того, как мягкие торические линзы ведут себя после надевания. Специалисты и их пациенты все чаще обращаются

к торическим линзам, однако, чтобы полностью удовлетворить потребности всех пациентов с астигматизмом, еще многое предстоит сделать.

Список литературы

1. Morgan P. Trends in UK contact lens prescribing 2014. *Optician* 2014; 248: 6468 28–29.
2. Ramsdale C and Morgan P. Trends in UK contact lens prescribing 1996. *Optician* 1997; 213: 5583 35–36.
3. Young G, Sulley A and Hunt C. Prevalence of astigmatism in relation to soft contact lens usage. *Eye & Contact Lens* 2011; 37: 20–25.
4. JVC Data on file 2015; Internal Analysis based on independent third party data. Disposable toric soft fits in UK Jan – Dec 2014.
5. Young G, Veys J, Pritchard N et al. A multicentre study of lapsed contact lens wearers. *Ophthal Physiol Opt* 2002; 22: 516–527.
6. Young G. Why one million contact lens wearers dropped out. *Cont Lens Anterior Eye* 2004; 27: 1 83–85.
7. Rumpakis J. New data on contact lens dropouts: an international perspective. *Rev Optom* 2010; 147: 1 37–42.
8. Richdale K, Sinnott LT, Skadahl E et al. Frequency of and factors associated with contact lens dissatisfaction and discontinuation. *Cornea* 2007; 26: 168–74.
9. Canavan K, Coles-Brennan C, Butterfield R et al. Multi-center clinical evaluation of lapsed wearers refitted with senofilcon A contact lenses. *Optom Vis Sci* 2014 Eabstract 145180.
10. Sulley A, Young G and Hunt C. Factors in the success of new contact lens wearer retention. Poster presentation at American Academy of Optometry Annual Meeting 2014. *Optom Vis Sci* 2014 E-abstract 145020.
11. Sulley A, Young G, Lorenz KO et al. Clinical evaluation of fitting toric soft lenses to current non-users. *Ophthal Physiol Opt* 2013; 33: 2 94–103.
12. Edrington TB. A literature review: the impact of rotational stabilization methods on toric soft contact lens performance. *Cont Lens Anterior Eye* 2011; 34: 3 104–110.
13. Sulley A, Hawke R, Osborn Lorenz K et al. Resultant vertical prism in toric soft contact lenses. *Cont Lens Anterior Eye* 2015. In Press (DOI: 10.1016/j.clae.2015.02.006).
14. Ukwade MT, Bedell HE and Harwerth RS. Stereopsis is perturbed by vergence error. *Vision Res* 2003; 43: 2 181–193.
15. du Toit R, Ramke J and Brian G. Tolerance to prism induced by ready-made spectacles: setting and using a standard. *Optom Vis Sci* 2007; 84: 11 1053–9.
16. Jackson DN and Bedell HD. Vertical heterophoria and susceptibility to visually induced motion sickness. *Strabismus* 2012; 20: 1 17–23.
17. Momeni-Moghaddam H, Eperjesi F, Kundart J et al. Induced vertical disparity effects on local and global stereopsis. *Curr Eye Res* 2014; 39: 4 411–5.
18. Zikos GA, Kang SS, Ciuffreda KJ et al. Rotational stability of toric soft contact lenses during natural viewing conditions. *Optom Vis Sci* 2007; 84: 11 1039–45.
19. Young G, McIlraith R and Hunt C. Clinical evaluation of factors affecting soft toric lens orientation. *Optom Vis Sci* 2009; 86: 11 E1259–66.
20. McIlraith R, Young G and Hunt C. Toric lens orientation and visual acuity in nonstandard conditions. *Cont Lens Anterior Eye* 2010; 33: 1 23–26.
21. Momeni-Moghaddam H, Naroo SA, Askarizadeh F et al. Comparison of fitting stability of the different soft toric contact lenses. *Cont Lens Anterior Eye* 2014; 37: 5 346–50.
22. Young G and McIlraith R. Misleading orientation marks on soft toric contact lenses. *CL Spectrum* 2008; 23: 6 51–2.
23. Hall LA, Osborn-Lorenz K, Sulley A et al. Effect of head and gaze position on toric soft contact lens performance. Presentation at British Contact Lens Association Clinical Conference 2014.
24. Data on File. Johnson & Johnson Vision Care 2014.
25. Dumbleton KA, Woods CA, Jones LW et al. The impact of contemporary contact lenses on contact lens discontinuation. *Eye & Contact Lens* 2013; 39: 1 93–99.
26. Riley C, Young G and Chalmers R. Prevalence of ocular surface symptoms, signs, and uncomfortable hours of wear in contact lens wearers: the effect of refitting with daily-wear silicone hydrogel lenses (senofilcon a). *Eye Contact Lens* 2006; 32: 6 281–6.
27. Young G, Riley CM, Chalmers RL et al. Hydrogel lens comfort in challenging environments and the effect of refitting with silicone hydrogel lenses. *Optom Vis Sci* 2007; 84: 4 302–8.
28. Sulley A. A turning point in toric soft lens design. *Optician* 2009; 237: 6192 20–24.
29. Moody K and Ewens E. The real world of toric contact lens wear. *Optician* 2012; 243 6354: 14–16.
30. Chamberlain P, Morgan PB, Moody KJ et al. Fluctuation in visual acuity during soft toric contact lens wear. *Optom Vis Sci* 2011; 88: 4 E534–8.
31. Murphy M, Milton A, Rose B et al. Demonstrating correction of low cylinders using realistic and engaging digital scenes. Presentation at British Contact Lens Association Clinical Conference 2014.
32. Lau CL, Hamada W, Straker B et al. Evaluation of the Low Astigmatism Vision Assessment (LAVA) demonstration scenes by patients and practitioners. *Optom Vis Sci* 2014 E-abstract 145182.
33. Contact Lens Patient Usage & Attitudes Survey conducted by Researchcraft Ltd for Johnson & Johnson Vision Care, April 2014.
34. Bharuchi S and Donne S. Conversations in practice: managing the long-term wearer. *Optician* 2014; 248: 6472 23–30.

Turning to torics: an update on soft toric contact lenses

Improved designs and greater confidence in lens performance have increased the prescribing of toric soft contact lenses. This article reviews new findings on the increased uptake of soft torics, the advantages of fitting patients with the latest designs and assessment techniques to benefit still more astigmatic patients.

Keywords: accelerated stabilization design, astigmatism, low astigmatism, periballast, prism ballast, toric contact lenses

Анна Салли (Anna Sulley),
оптометрист и первый помощник директора по глобальным стратегическим медицинским вопросам
в странах Европы, Ближнего Востока и Африки компании Johnson & Johnson Vision Care (Лондон,
Великобритания)
uk.linkedin.com/pub/anna-sulley/9b/a48/794

УДК 617.7

Подбор очков при анизометропии

Часть III

Аннотация

В последней из трех статей, посвященных подбору очков при анизометропии, * Эндрю Кейрл (Andrew Keirl) рассказывает об однофокальных и мультифокальных очковых линзах для компенсации вертикального дифференциального (относительного) призматического действия.

Ключевые слова: бифокальная линза, компенсация, линия раздела, призма, трифокальная линза



Э. Кейрл,

оптометрист и оптик в частном салоне, преподаватель оптометрии Плимутского университета, старший экзаменатор по профессиональной этике в офтальмологической практике Ассоциации британских оптиков и внешний экзаменатор колледжа Ассоциации британских оптиков (Плимут, Великобритания)

Перевод: Т. А. Полунина

Статья опубликована в журнале Optician (16.01.2015). Перевод печатается с разрешения редакции

Линзы с компенсацией призмы

Методы устранения вертикального дифференциального (относительного) призматического действия в точках зрения вблизи (ТЗВ) в очковых линзах хорошо известны. Используемые при этом средства коррекции перечислены ниже:

- однофокальные линзы;
- бифокальные линзы с круглыми невидимыми сегментами разного диаметра с закругленной нижней границей;
- бипризматические однофокальные и мультифокальные линзы;
- отдельные бифокальные линзы;
- линзы Presto (Norville);
- спеченные (склеенные) сегменты.

До недавнего времени в этот перечень входили стеклянные бифокальные цельные линзы с призматическим сегментом. Однако сейчас они сняты с производства.

Две пары разных однофокальных линз

Для коррекции анизометропии применяются две пары правильно центрированных линз: одна пара – для дали, другая – для близи. Это оптимальное решение с оптической точки зрения, однако его преимущества перевешивает существенный недостаток: неудобство. Однофокальные линзы можно использовать на протяжении довольно длительных периодов работы на близком расстоянии, также их можно сочетать

с бифокальными или прогрессивными линзами общего назначения. Однофокальные линзы могут быть децентрированы вниз, что позволяет пациенту смотреть через зоны каждой линзы, лежащие ближе к оптическому центру. Каждый миллиметр децентрации вниз требует увеличения пантоскопического угла наклона оправы на 2°.

Бифокальные линзы с сегментами разных диаметров

Метод с использованием круглых невидимых сегментов с закругленной нижней границей основан на том принципе, что чем больше сегмент, тем больше получаемая призма с основанием вниз; например, круглый сегмент диаметром 40 мм дает большую призму с основанием вниз в ТЗВ, чем 22-миллиметровый круглый сегмент (рис. 1).

Метод базируется на том, что положение сегмента и величина аддидации для близи одинаковы в правой и левой линзах. Оптический центр круглого сегмента большего диаметра лежит дальше от ТЗВ, чем оптический центр сегмента меньшего диаметра, и потому вызывает большее призматическое действие основанием вниз по сравнению с меньшим сегментом. В связи с этим больший сегмент используется для нейтрализации или уравнивания вертикальной дифференциальной призмы за счет добавления призматического действия одной линзы. При миопической анизометро-

* Первые части см.: Современная оптометрия. 2015. № 2. С. 14–19; № 4. С. 18–23.

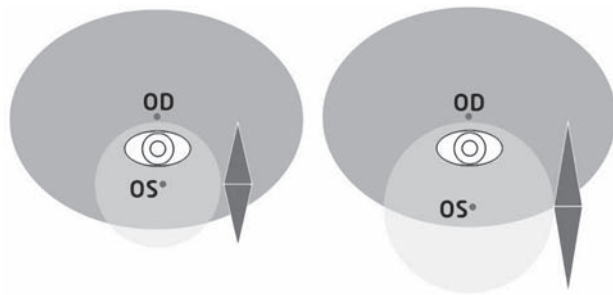


Рис. 1. Бифокальные линзы с круглыми сегментами разного диаметра и закругленной нижней границей

Бифокальные линзы с круглыми сегментами с закругленной нижней границей вызывают призму с основанием вниз в ТЗВ. Больше диаметр сегмента – больше призма основанием вниз в ТЗВ

птии линза меньшей рефракции оказывает большее призматическое действие основанием вверх в ТЗВ, и поэтому в ней требуется использовать более сильную призму основанием вниз благодаря применению сегмента большего диаметра. При гиперметропической же анизометропии сегмент с большим диаметром применяют в линзе с большей рефракцией. Необходимая разница в диаметре сегментов одной пары линз ($d_1 - d_2$) определяется с помощью уравнения

$$d_1 - d_2 = 20 \Delta,$$

где Δ – вертикальная дифференциальная (относительная) призма, прдптр.

Это, безусловно, просто еще один вариант формулы

$$c = P/F,$$

где c – разница в радиусах сегментов, см; P – дифференциальная (относительная) призма в ТЗВ, прдптр, а F – аддидация, дптр. Число 20 в уравнении выше – это результат умножения радиуса сегмента на 2, чтобы получить его диаметр, а затем его следует умножить на 10, чтобы перевести миллиметры в сантиметры. При использовании круглых сегментов с закругленной нижней гранью максимальная разница в диаметре сегментов составляет

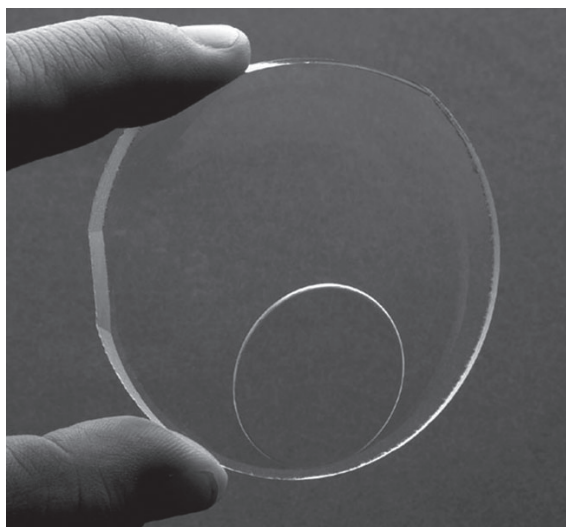


Рис. 2. Целая бифокальная линза с видимым призмным сегментом со встроенной призмой основанием вниз

в настоящее время $45 - 22 = 23$ мм, а сегмент большего диаметра всегда устанавливается в линзу с большей положительной или меньшей отрицательной силой. Бифокальные линзы с 15-миллиметровым круглым сегментом производятся оптической компанией Norville Group, которая также выпускает спеченные IRS-сегменты производной формы диаметром от 1 до 50 мм.

Пример

Правый глаз: $Sph +3,00 \text{ дптр}; Add 1,75 \text{ дптр}$.

Левый глаз: $Sph +1,00 \text{ дптр}; Add 1,75 \text{ дптр}$.

Описанные выше линзы предназначены для использования в бифокальных очках, ТЗВ находится на 10 мм ниже оптического центра зоны для дали. Используя формулу: $P = cF$, находим, что вертикальное призматическое действие в ТЗВ составляет 3,00 прдптр основанием вверх в правом глазу и 1,00 прдптр основанием вверх в левом глазу. Таким образом, дифференциальное (относительное) призматическое действие составляет 2,00 прдптр основанием вверх в правом глазу (или 2,00 прдптр основанием вниз в левом глазу). Поэтому необходимая разница в диаметре сегментов составит

$$d_1 - d_2 = 20 \cdot 2 / 1,75 = 22,8 \text{ мм}.$$

В этом примере нам необходимо нейтрализовать вертикальное дифференциальное призматическое действие основанием вверх в правом глазу. Этого можно достичь за счет добавления призмы основанием вниз. Поэтому в правую линзу будет вставлен сегмент большего диаметра, так как больший диаметр дает большее призматическое действие основанием вниз. Так, будут использованы круглые сегменты диаметром 45 мм для правого глаза и 22 мм – для левого. Этот метод имеет ряд оптических ограничений, но в большинстве случаев позволяет обеспечить переносимую величину дифференциальной призмы. С косметической точки зрения это, пожалуй, не лучшее решение. Если говорить о бифокальных линзах с D-сегментами, то обычно разница в вертикальном положении оптического центра сегмента в таких линзах недостаточна и не оказывает существенного влияния на вертикальное дифференциальное (относительное) призматическое действие, так как оптические центры сегментов большинства бифокальных линз с D-сегментами находятся практически на одинаковом расстоянии от вершины сегмента.

Цельные стеклянные бифокальные линзы с видимым призмным сегментом

Эти линзы были изъяты из продажи в 2014 году и более недоступны. Однако некоторые пациенты будут по-прежнему продолжать носить их, а когда им потребуются новые очки, им подберут уже линзы нового типа. Сегмент создается на задней по-

верхности в зоне для дали, что позволяет нанести на сегмент призму в любом направлении. Направление основания призмы, встроенной в сегмент цельных бифокальных линз с видимым призмным сегментом, можно определить по тонкому (или ровному) краю сегмента. На рис. 2 представлена цельная бифокальная линза с призмой основанием вниз, встроенной в сегмент. Эти линзы были особенно полезны в тех случаях, когда рецепт пациента требовал использования бифокальных линз с разными призмами в зонах для близи и дали; например, с призмой основанием кнутри для близи, но не для дали. В таких случаях альтернативой будет использование раздельных бифокальных линз или линз Presto.

Раздельные бифокальные линзы

Раздельные бифокальные линзы – это по сути однофокальные линзы для близи и для дали, разрезанные надвое и соединенные друг с другом вдоль прямого края (рис. 3 и 4).

Независимое центрирование двух частей легко достижимо, что устраняет появление вертикальной дифференциальной (относительной) призмы в ТЗВ. Аккуратно изготовленные бифокальные линзы с раздельными сегментами похожи на бифокальные линзы Е-типа. Бифокальные (и трифокальные) линзы с раздельными сегментами изготавливаются по индивидуальному заказу в тех случаях, когда параметры рецепта не позволяют использовать другие бифокальные линзы с компенсацией призмы. Это универсальная линза, так как рецепты для близи и для дали могут быть совершенно разными. Автор использовал такие линзы для пациента, обратившегося за парой бифокальных линз с фотохромной линзой в зоне для дали и с бесцветной линзой в зоне для чтения.

Таким образом, раздельные бифокальные линзы могут изготавливаться по заданным параметрам центрирования, призмы, рецепта, пантоскопического угла и т. д. Положение вершины сегмента определяется как обычно. Недостатками такой линзы является наличие весьма заметной разделительной линии между двумя ее половинами (в зависимости от рецепта), то, что по краю может собираться пыль, и то, что линзы могут распадаться, несмотря на то что они склеены на стыке. Раздельные бифокальные линзы больше подходят для установки в металлическую оправу, так как создаваемое при этом напряжение уменьшает риск разъединения частей линз. Раздельные бифокальные линзы часто называют бифокальными линзами Франклина.

Другим вариантом раздельной бифокальной линзы является линза Presto. Процесс производства этой линзы изначально разрабатывался для установки монтируемых на оправу телескопических устройств (LVA) в основную линзу. В настоящее время он используется для изготовления однофокальных и бифокальных очковых линз, сня-

тых с производства или выходящих за рамки выпускаемых заготовок.

В случае бифокальной линзы Presto в основной линзе имеется отверстие по форме бифокального сегмента. В отверстие вставляется изготовленный на заказ сегмент, при этом его оптическая сила, центрирование и цвет могут полностью отличаться от аналогичных параметров основной линзы. Бифокальная линза Presto позволяет изготовить сегмент специального назначения необычного размера или в необычном положении. Она также может решить проблему при использовании выходящих из диапазона доступных рефракций бифокальных или трифокальных линз. Однофокальные линзы Presto изготавливаются с оптической силой до $\pm 35,00$ дптр. Можно использовать разные показатели преломления основной линзы и сегмента, что помогает уравновесить толщину линзы. Выпускаются также бифокальные линзы Presto с высокой аддидацией и афокальной или корригирующей (до $\pm 25,00$ дптр) основной линзой для дали и призмным сегментом до 15,00 прдптр. Обычная форма сегмента – бифокальный сегмент с плоской вершиной диаметром от 25 до 35 мм (с шагом 1 мм). Сегмент может располагаться в любом участке основной линзы. На рис. 5 показана бифокальная линза Presto со встроенной в сегмент призмой основанием кнутри.

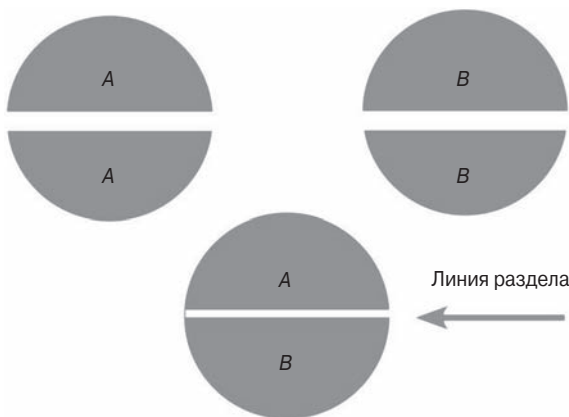


Рис. 3. Производство раздельных бифокальных линз

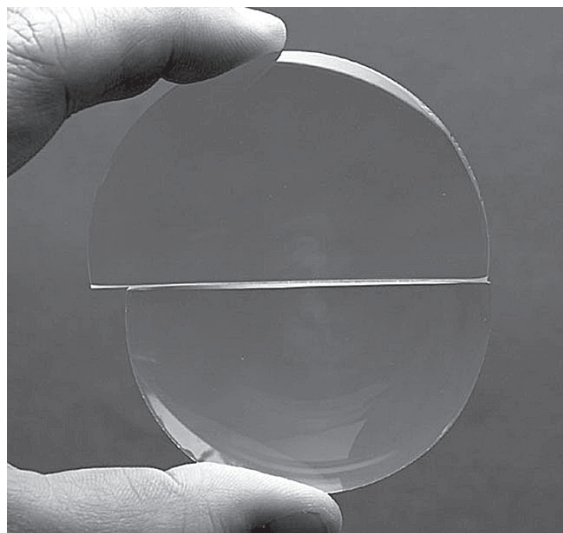


Рис. 4. Бифокальная линза с раздельными сегментами



Рис. 5. Бифокальная призма Presto со встроенной призмой основанием внутри



Рис. 6. Основной принцип биризматической линзы

Более темный участок обозначает призму основанием вниз, которую можно удалить с помощью технологии удаления части материала линзы. В результате на линзе появляется горизонтальная линия

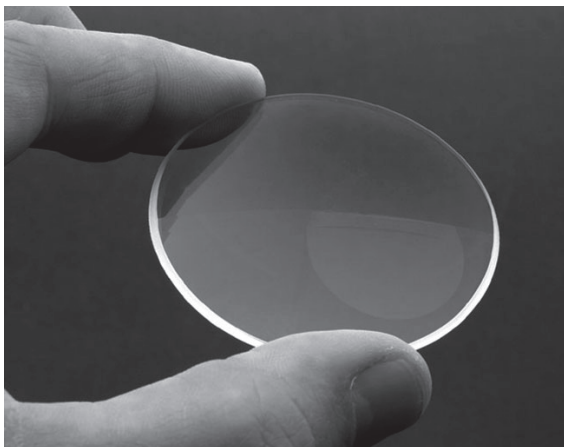


Рис. 7. Биризматическая бифокальная линза с ярко выраженной линией среза на внешней стороне

Биризматические линзы

Традиционная биризматическая линза – это однофокальная, бифокальная, трифокальная или прогрессивная линза, из которой была изъята призма основанием вниз (или добавлена призма основанием вверх) с помощью технологии удаления части материала в нижней зоне линзы (рис. 6). Это обычно делается только на одной линзе, а именно на линзе с наибольшей отрицательной или положительной оптической силой. В результате на линзе образуется видимая горизонтальная линия, обозначающая вершину сегмента бифокальных линз (рис. 7).

В биризматической однофокальной линзе линия среза должна совпадать с нижним лимбом роговицы пациента. Использование технологии свободной формы поверхности (Free Form) привело к революции в производстве биризматических линз; в настоящее время большинство представленных на рынке типов линз выпускаются и в виде биризматических. Сегодня имеются биризматические прогрессивные линзы как традиционных дизайнов (со срезом на передней поверхности), так и изготовленные с помощью цифровой технологии свободной формы (со срезом на задней поверхности).

Линзы свободной формы поверхности эффективны при раздельной призме, поскольку они помогают сделать незаметной кромку сегмента, в результате чего получается невидимая «линия спечения» (рис. 8), в отличие от резкой линии среза (рис. 9).

Минимальная вертикальная дифференциальная призма, которую можно удалить с помощью традиционной технологии slabbing off на передней поверхности, составляла 1,50–2,00 дптр, при этом предпочтение отдавалось более твердым материалам линз (в частности, CR-39), нежели более мягким с более высоким показателем преломления. Дизайны линз свободной формы поверхности не имеют ограничений по призме, типу линзы или используемому материалу. При установке биризматических прогрессивных линз обычно рекомендуется размещать линию среза на 4 мм ниже референсной точки призмы. Это особенно полезно, если приоритетом для пациента является чтение. Однако для работы за компьютером рекомендуется немного опустить эту линию, если пациент пользуется ноутбуком, или немного приподнять, если он пользуется настольным компьютером. Применение линз с очень коротким коридором прогрессии, безусловно, поднимает начало зоны для зрения на промежуточном расстоянии. Это означает, что линия среза должна располагаться ближе или, возможно, совпадать с референсной точкой призмы. Имеющиеся в настоящее время биризматические линзы представлены ниже.

Однофокальные бипризматические линзы:

- с резкой линией раздела на внутренней стороне, изготовленные с применением технологии slabbing off (традиционная обработка поверхности);
- с невидимой линией на внутренней стороне, изготовленные с применением технологии slabbing off (технология Free Form);
- с резкой линией раздела на внешней стороне, изготовленные с применением технологии slabbing off (традиционная обработка поверхности).

Бифокальные бипризматические линзы с плоской вершиной:

- с резкой линией раздела на внутренней стороне, изготовленные с применением технологии slabbing off (традиционная обработка поверхности);
- с невидимой линией раздела на внутренней стороне, изготовленные с применением технологии slabbing off (технология Free Form);
- с резкой линией раздела на внешней стороне, изготовленные с применением технологии slabbing off (традиционная обработка поверхности).

Бифокальные линзы Е-стиля:

- с резкой линией раздела на внутренней стороне (традиционная обработка поверхности);
- с невидимой линией раздела на внутренней стороне (технология Free Form).

Прогрессивные линзы:

- с резкой линией раздела на внешней стороне, изготовленные с применением технологии slabbing off (традиционная обработка поверхности);
- с невидимой линией раздела на внутренней стороне, изготовленные с применением технологии slabbing off (технология Free Form).

Читателю следует обратить внимание на то, что к настоящему времени термин «slabbing off» исключен из терминологии очковых линз согласно последним стандартам, принятым в Великобритании.

К автору недавно обратились с рецептом на очки, выданным госпитальной офтальмологической службой (см. таблицу). Пациентка недавно перенесла хирургическое удаление катаракты и имплантацию интраокулярной линзы, результатом чего стала приобретенная анизометропия. Женщина была



Рис. 8. Бипризматическая прогрессивная линза с невидимой «линией спечения», полученная с помощью технологии Free Form



Рис. 9. Бипризматическая прогрессивная линза с резкой линией среза, полученная с помощью традиционной технологии обработки поверхности

очень довольна качеством зрения вдаль, однако была расстроена тем, что оптометрист, проводивший оценку рефракции после операции, сказал ей, что она больше не сможет носить прогрессивные линзы. Автору удалось успешно подобрать пациентке пару бипризматических прогрессивных линз Ultor (Norville) с компенсирующей призмой, разделенной между двумя линзами (правый глаз: 1,50 прдптр основанием вниз; левый глаз: 1,50 прдптр основанием вверх). В результате получилась практически незаметная линия спечения на внутренней поверхности обеих линз, которую было даже сложно заметить при проверке линз. Пациентка была в восторге!

Подбирая прогрессивные линзы пациентам с анизометропией, некоторые специалисты призывают к использованию линзы с коротким коридором прогрессии для одного глаза и длинным коридором – для другого. Если предположить, что разница в длине коридоров составляет 3 мм, то при довольно высокой аддидации для чтения, ска-

Рецепт, выданный пациентке в рассматриваемом примере

Расстояние	Правый глаз					Левый глаз				
	Сфера, дптр	Цилиндр, дптр	Ось, град.	Призма, прдптр	Основание	Сфера, дптр	Цилиндр, дптр	Ось, град.	Призма, прдптр	Основание
Даль	+3,00	-0,75	100	—	—	0,00	-0,75	80	—	—
Среднее										
Близь	+5,50	-0,75	100	—	—	+2,50	-0,75	80	—	—
Аддидация										

Комментарии и замечания: две пары, пожалуйста.

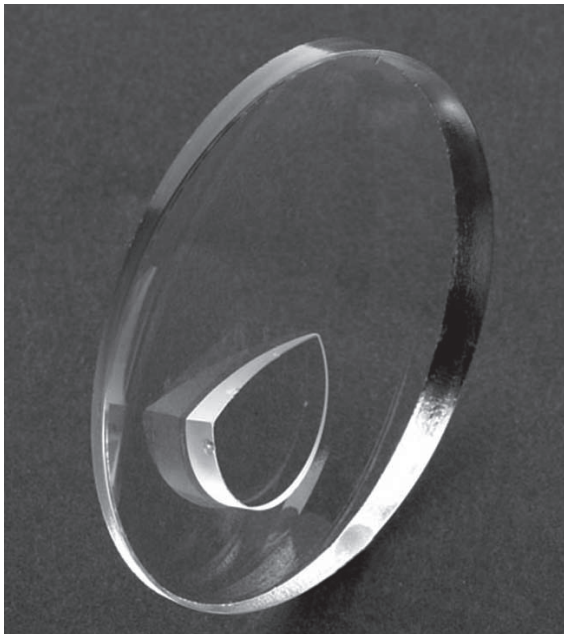


Рис. 10. Спеченный бифокальный сегмент с горизонтальной призмой

жем 2,50 дптр, величина максимальной вертикальной дифференциальной (относительной) призмы, которую можно будет компенсировать, составит только 0,75 прдптр. Такой подход также отрицательно влияет на бинокулярное зрение в линзах на промежуточном расстоянии и вблизи. При анизометропии некоторые производители прогрессивных линз предлагают использовать короткий коридор прогрессии для обоих глаз, чтобы свести к минимуму величину вертикальной дифференциальной (относительной) призмы.

Спеченный призмный сегмент

В рамках метода коррекции анизометропии с использованием призмного сегмента заданные аддидация и призма сочетаются в сегменте, который

спекается с задней поверхностью линзы (рис. 10). Если данный метод применяется для компенсации вертикальной дифференциальной (относительной) призмы, то с косметической точки зрения наиболее привлекательным является сегмент с призмой основанием вниз, так как при этом вершина сегмента имеет минимальную глубину края. В линзе можно использовать сегмент любого размера и выбирать любое его положение, наряду с другими не связанными с призмой элементами. Призмный элемент устанавливается в линзу с наибольшей отрицательной или, напротив, положительной оптической силой.

Этот метод находит широкое применение на практике и часто является инструментом устранения проблем. Другое применение спеченных линз – в случае рецептов, предусматривающих бифокальные линзы с разной призмой в зоне для близости и дали, высокие значения аддидации для чтения, необычный размер или положение сегментов, а также выходящие из доступного диапазона рефракции.

От себя автор хотел бы добавить, что для компенсации вертикальной дифференциальной (относительной) призмы он бы выбрал бипризматическую линзу.

Дополнительная литература

Fowler C and Latham Petre K. Spectacle Lenses: Theory and Practice Butterworth Heinemann Oxford UK, 2001.

Jalie M. Principles of Ophthalmic Lenses 4th edition The Association of British Dispensing Opticians London UK, 1984.

Jalie M. Ophthalmic Lenses & Dispensing 3rd Edition Butterworth Heinemann Oxford UK, 2008.

Norville Optical Prescription Companion 2014.

Ophthalmic Lens Availability. The Association of British Dispensing Opticians London UK, 2014.

Tinnaclyffe A. H. Essentials of Dispensing 2nd Edition ABDO, 2003.

Essential course in dispensing. Anisometropia. Part 3

In the last of three articles under the heading of anisometropia, Andrew Keirl discusses single vision and multifocal spectacle lenses for the compensation of vertical differential (relative) prismatic effects.

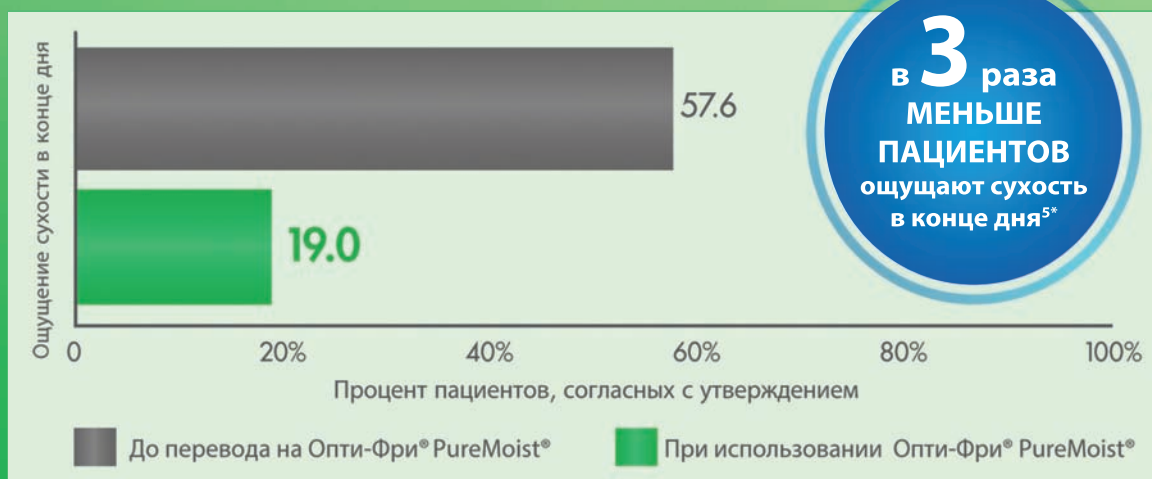
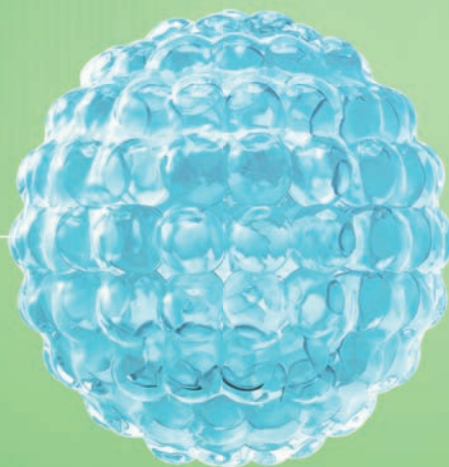
Keywords: bifocal lens, dividing line, neutralization, prism, trifocal lens

Эндрю Кейрл (Andrew Keirl), оптометрист и оптик в частном салоне, преподаватель оптометрии Плимутского университета, старший экзаменатор по профессиональной этике в офтальмологической практике Ассоциации британских оптиков и внешний экзаменатор колледжа Ассоциации британских оптиков (Плимут, Великобритания)

Jennings & Jennings Opticians
The Parade, Liskeard, PL14 6AF
Tel.: 01579 346694
E-mail: advice@jenningsopticians.co.uk

ВОТ ПОЧЕМУ с раствором Опти-Фри® PureMoist® КОМФОРТ Ваших пациентов будет длиться ДОЛЬШЕ^{1,2}

Увлажняющая матрица HydraGlyde®
встраивается в материал, формируя
гидрофильный слой по всей поверхности
линзы, обеспечивая увлажнение с утра до
позднего вечера²⁻⁴.



*Основано на глобальном исследовании с участием 10 611 носителей контактных линз, использовавших Опти-Фри® PureMoist® на протяжении двух недель.

РАССКАЖИТЕ пациентам о достоинствах раствора
ОПТИ-ФРИ® PureMoist® с увлажняющей матрицей HydraGlyde®



НАУЧНЫЙ ПОДХОД К ЗДОРОВЬЮ ВАШИХ ГЛАЗ

Alcon

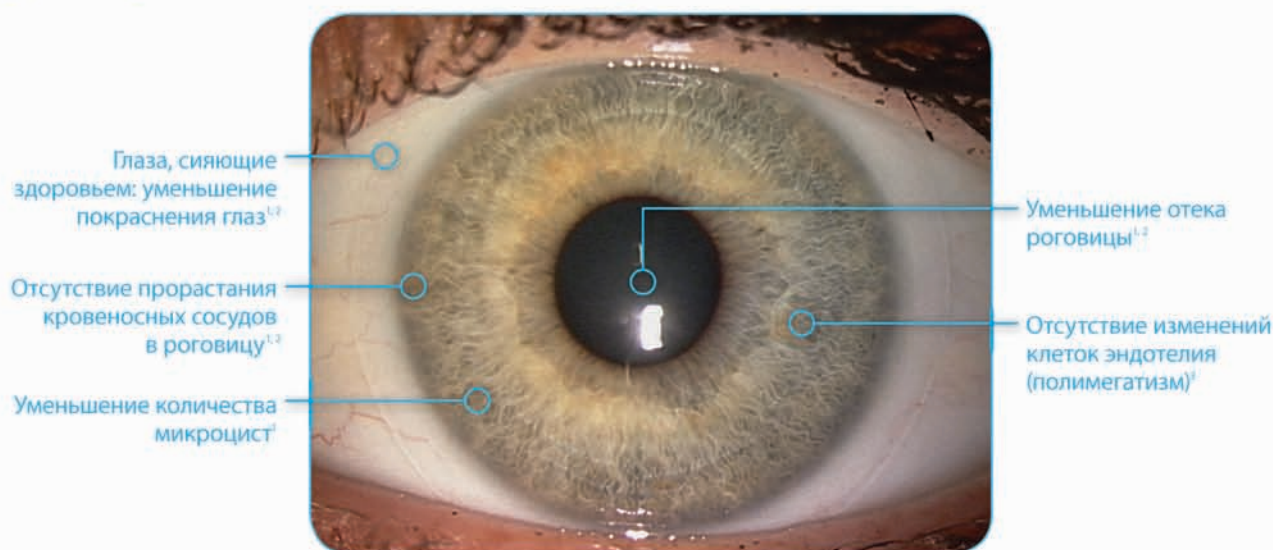
ООО «Алкон Фармацевтика»
Тел: +7 (495) 775-68-69
+7 (495) 961-13-33
Факс: +7 (495) 961-13-39

Ссылки: 1. Campbell R, Kame G, Leach N, et al. Clinical benefits of a new multipurpose disinfecting solution in silicone hydrogel and soft contact lens users. *Eye & Contact Lens*. 2012; 38(2): 93–101. 2. Alcon data on file. 2011. 3. Lally J, Ketelson H, Borazjani R, et al. A new lens care solution provide moisture and comfort with today's contact lenses. *Optician*. 2011; 241:42–46. 4. Davis J, Ketelson HA, Shows A, Meadows DL, A lens care solution designed for wetting silicone hydrogel materials. ARVO Meeting Abstracts. 2012; 38(2): 93–101. 5. Lemp J, Kern JR. Results from global survey of contact lens-wearer satisfaction with OPTI-FREE® PureMoist® MPDS. *Clinical Optometry*. 2013; 5: 39–46.
Раствор многофункциональный для очистки, дезинфекции и хранения контактных линз Опти-Фри® PureMoist с контейнером для хранения контактных линз.
Рег. уд. № ФСЗ 2011/10610 от 15 сентября 2011 года. RUS 15OFPM009, июнь 2015 года. Действительно до: июнь 2016 года.

ИНФОРМАЦИЯ ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ МЕДИЦИНСКИХ И ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ

ВОТ ПОЧЕМУ КИСЛОРОД ТАК ВАЖЕН ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ГЛАЗ

Преимущества силикон-гидрогелевых контактных линз¹⁻³



ПРИЗНАКИ КИСЛОРОДНОГО ГОЛОДАНИЯ РОГОВИЦЫ



Здоровой роговице нужен кислород. Много кислорода. "Дышащие" силикон-гидрогелевые контактные линзы, такие как линзы семейства AIR OPTIX®, обеспечивают высокую кислородную проницаемость для защиты от симптомов и признаков роговичной гипоксии. Для глаз, сияющих здоровьем.

Контактные линзы AIR OPTIX® AQUA пропускают в 5 раз больше кислорода, чем традиционные гидрогелевые контактные линзы.⁴



НАУЧНЫЙ ПОДХОД К ЗДОРОВЬЮ ВАШИХ ГЛАЗ



Контактные линзы с высокой кислородной проницаемостью: AIR OPTIX® AQUA Dk/t=138@-3.00D, AIR OPTIX® NIGHT&DAY® AQUA Dk/t=175@-3.00D. ДРУГИЕ ФАКТОРЫ МОГУТ ВЛИЯТЬ НА ЗДОРОВЬЕ ГЛАЗ. Важная информация: о контактных линзах AIR OPTIX® AQUA, AIR OPTIX® for ASTIGMATISM, AIR OPTIX® AQUA MULTIFOCAL: могут использоваться в дневном или пролонгированном режиме ношения, до 6 ночей не снимая (включая время сна в контактных линзах) в соответствии с рекомендациями специалиста по контактной коррекции зрения. AIR OPTIX® NIGHT & DAY® AQUA можно использовать как в дневном режиме ношения, так и в непрерывном до 30 ночей или дней не снимая в соответствии с рекомендациями специалиста по контактной коррекции зрения. Ссылки: 1. Fenn D, Sweeney DF, Holden B, Cavanagh HD. Corneal Oxygen Deficiency Eye and Contact Lens, 2005; 31(1): p. 23-27. 2. Weinstock F. Study Shows Preference for New Silicone Hydrogel Contact Lens. Refractive Eyecare, August, 2005; p. 24. 3. Covey M, Sweeney DF, Terry R, et al. Hypoxic Effects on the Anterior Eye of High-Dk Soft Contact Lens Wearers are Negligible. Optom Vis Sci, 2001; 78(2): p. 95-99. 4. Основано на уровне кислородной проницаемости. Alcon data on file, 2009. Мягкие контактные линзы плановой замены AIR OPTIX AQUA, AIR OPTIX For Astigmatism, PУ № ФСЗ 2008/03258 от 28 ноября 2014 года. Мягкие контактные линзы AIR OPTIX AQUA Multifocal, PУ № ФСЗ 2010/06109 от 23 июля 2014 года. Мягкие контактные линзы AIR OPTIX Night & Day AQUA, PУ № ФСЗ 2010/06108 от 23 июля 2014 года. RUS 15A0A010, июнь 2015 года. Действительно до: июнь 2016 года. ООО «Алкон Фармацевтикал», Россия, 105004, Москва, ул. Николоямская, 54, тел.: (495) 258 52 78, факс: (495) 258 52 79.

Alcon

ИНФОРМАЦИЯ ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ МЕДИЦИНСКИХ
И ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ

УДК 617.736

Роль палочек в развитии ранней возрастной макулярной дегенерации

Аннотация

Елена Родриго-Диаз (Elena Rodrigo-Diaz), д-р Хумза Тахир (Humza Tahir), д-р Нил Пэрри (Neil Parry) и д-р Иэн Мюррей (Ian Murray) рассказывают о том, почему результаты проведенного ими исследования свидетельствуют о важности палочек в структуре макулы и для ее функции.

Ключевые слова: возрастная макулярная дегенерация, колбочки, макула, палочки, сетчатка, темновая адаптация



Е. Родриго-Диаз,

сотрудник лаборатории наук о зрении факультета естественных наук Манчестерского университета (Великобритания)



Х. Тахир,

сотрудник лаборатории наук о зрении факультета естественных наук Манчестерского университета (Великобритания)



И. Мюррей,

сотрудник лаборатории наук о зрении факультета естественных наук Манчестерского университета (Великобритания)



Н. Пэрри,

сотрудник Центра наук о зрении Королевской глазной больницы Манчестера (Великобритания)

Перевод: Т. А. Полунина

Статья опубликована в журнале Optician (10.04.2015). Перевод печатается с разрешения редакции

Возрастная макулярная дегенерация (ВМД) – довольно широко распространенное многофакторное заболевание, затрагивающее центральную зону сетчатки (макулу), от которого страдает 30% населения развитого мира в возрасте старше 70 лет. Важно понимать, что макулярная область на снимках глазного дна имеет угловой размер около 18–20° (то есть ~5,0 мм в диаметре), как показано пунктирной линией на рис. 1. Макула классически делится на несколько зон: фовеа (зона *a*), парафовеа (зона *b*) и перифовеа (зона *c*). Стоит отметить, что колбочки преобладают только в самой центральной зоне 0,3 мм (1,25°). В целом в составе макулы палочки преобладают над колбочками в соотношении примерно 9:1 [1, 2].

Краткая информация

В настоящее время ВМД признана хроническим воспалительным состоянием внешних тканей сетчатки [3]. Заболевание поражает пигментный эпителий сетчатки (ПЭС), мембрану Бруха и хориокапилляры, а на поздних стадиях наблюдается активная потеря фоторецепторов сетчатки. Заболевание классифицируется либо относительно атрофического процесса (сухая форма ВМД), либо относительно наличия неоваскуляризации (влажная форма ВМД). Характерным признаком сухой формы ВМД является наличие определенного типа друз и пигментных изменений. Влажная форма ВМД встречается реже, но приводит к катастрофической потере зрения из-за пропотевания жидкости и последу-

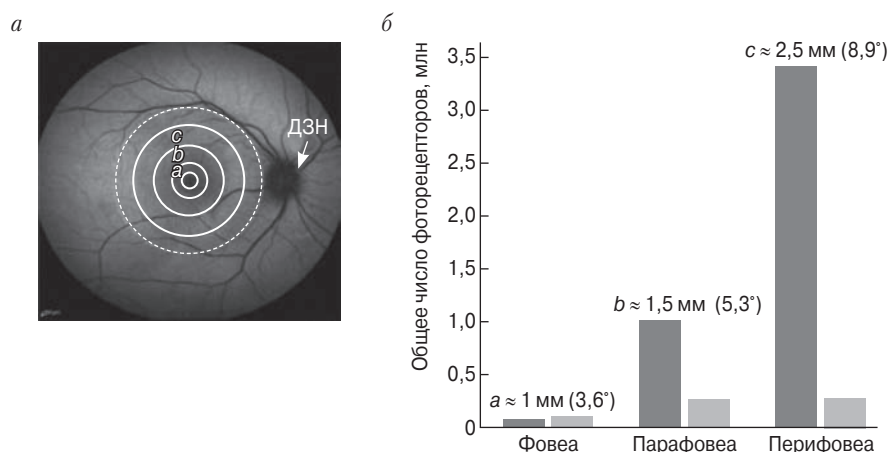


Рис. 1. Снимок глазного дна (*a*) и распределение палочек и колбочек в макуле (*b*):

■ – палочки; □ – колбочки

Зоны *a*, *b* и *c* – фовеа, парафовеа и перифовеа соответственно. Пунктирная линия – это макула, ее диаметр составляет около 18–20°. Палочки преобладают над колбочками в парафовеа (~5°), и в целом палочек в девять раз больше, чем колбочек в макулярной области. ДЗН – диск зрительного нерва

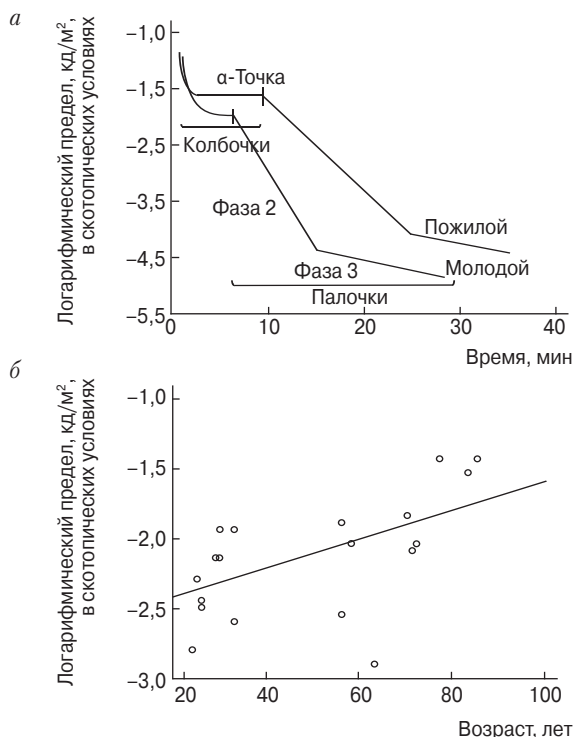


Рис. 2. Типичный пример кривых темновой адаптации глаза молодого (24-летнего) и пожилого (85-летнего) пациентов (а) и возрастное изменение наклона палочковой фазы при темновой адаптации здоровых глаз пожилых пациентов; $n = 20$ (б)

ющего образования фиброзных рубцов. Несмотря на известные факторы риска, такие как курение, плохое питание и генетическая предрасположенность, патогенез данного заболевания в настоящее время до конца не изучен. Неизвестно, как именно внешние факторы влияют на генетическую предрасположенность [4]. Важным диагностическим признаком является внешний вид друз, которые различаются по молекулярному составу и клинической значимости.

С возрастом происходит характерное утолщение мембраны Бруха, а при ВМД этому сопутствует образование друз между пигментным эпителием сетчатки и мембраной Бруха. Как правило, макулярные друзы состоят из отходов жизнедеятельности клеток, липидов, цинка, углеводов и различных белков, включая те, которые являются биомаркерами воспаления. Они образуются в результате сбоя цикла фагоцитоза и обновления внешних сегментов фоторецепторов.

Ранняя диагностика ВМД может быть основана на количестве, тяжести и распределении друз [5, 6]. Многие офтальмологические клиники используют оптическую когерентную томографию (ОКТ) и автофлуоресценцию (АФ) для диагностики и определения прогноза течения заболевания. В большинстве случаев на ранней стадии ВМД острота зрения остается в норме, поэтому следует объяснить пациенту важность и значение друз. Однако об этом часто бывает сложно судить. Исследование AREDS (Age-Related Eye Disease Study – Исследование возрастных глазных болезней) показало, что риск прогрессирования ВМД

до тяжелой стадии у пациентов, в глазах которых имелись многочисленные мелкие друзы, составлял 1,3%, в то время как при наличии друз среднего размера и нецентральной географической атрофии этот риск увеличивался до 18%. К категории самого высокого риска были отнесены пациенты с крупными мягкими сливными друзами, для которых пятилетний риск прогрессирования заболевания составлял 50% [7, 8]. Это подчеркивает тот факт, что одних снимков глазного дна недостаточно для прогнозирования дальнейшего прогрессирования ВМД, находящейся на ранней стадии развития. Очевидно, что необходим иной метод оценки стадии ВМД. Несмотря на свою диагностическую ценность, ОКТ и АФ не позволяют специалисту судить о функциональных последствиях образования друз. До недавнего времени считалось, что друзы не влияют на зрение, но, как будет показано ниже, последствия образования друз для зрения неочевидны и на самой ранней стадии заболевания затрагивают главным образом палочки.

Темновая адаптация

В нормальных условиях наше зрение легко переключается между двумя путями, определяемыми палочками или колбочками. Существенное наложение двух систем друг на друга означает, что мы не можем судить, какой именно фоторецептор – палочки, колбочки, а может, те и другие – задействован в конкретный момент времени. Переключение между ними происходит так быстро, что адаптация к свету занимает меньше секунды, а адаптация к условиям относительно низкой освещенности – около 10–20 с. Однако в одной ситуации данная способность к адаптации теряется – это происходит, когда мы погружаемся в темноту после пребывания на свету, яркость которого достаточна, чтобы «обесцветить» существенную долю зрительного пигмента (то есть он переходит в бесцветную форму). В такой ситуации требуется около 20–30 мин, чтобы полностью восстановить светочувствительность. Такое медленное восстановление называется темновой адаптацией (ТА).

Классический порог светочувствительности наносится по логарифмической шкале относительно времени, прошедшего после обесцвечивания [9]. Как показано на рис. 2, процесс восстановления чувствительности включает в себя три фазы. Первая фаза относительно быстрая, на этом этапе главную роль играют колбочки. По мере того как палочки становятся более чувствительными, чем колбочки, под их воздействием происходит последовательное дальнейшее двухфазное улучшение чувствительности. Переключение между участками колбочек и палочек называется α -точкой. Длительность восстановления чувствительности на участке палочек полностью обусловлена способностью глаза регенерировать активированный родопсин, зрительный пигмент палочек [10].

Родопсин состоит из опсина и молекулы хромофора, которая называется ретиналь. При поглощении фотона света молекулой родопсина происходит изменение формы ретиналя и запускается длинная цепь реакций, известных как ретиноидный цикл. Он состоит из посредников между сенсibilизированным и десенсibilизированным родопсином. Десенсibilизированные молекулы сетчатки (более подробно см. ниже) передаются пигментному эпителию сетчатки, чтобы перейти в сенсibilизированное состояние перед тем, как быть отправленными назад во внешние сегменты палочек, дабы реактивировать молекулы родопсина. Эта активность означает, что в пересчете по массе сетчатка – одна из тканей организма, потребляющая больше всего кислорода.

В 1993 году Курцио (Curcio) [11] использовал гистологические методы исследования глаз донора, чтобы показать, что палочки селективно уязвимы к старению. За этим наблюдением последовало психофизическое исследование Джексона (Jackson) с соавт. [12], который показал, что темновая адаптация постепенно замедляется с возрастом. Исследователи исключили старческий миоз и изменения среды глаза и подтвердили, что скорость восстановления колбочек не меняется на всем протяжении жизни. Это наблюдение было подтверждено Димитровым с соавт. [13] и недавно Патриасом (Patrias) с соавт. [14].

Уязвимость палочек у пожилых пациентов без патологий глаз была еще раз подтверждена другим исследованием, проведенным в Манчестере с помощью разработанного его авторами нового цифрового метода на основе персонального компьютера (ПК). Испытуемые, находясь в абсолютно темном помещении, после воздействия яркого света смотрели на периферийный стимул (~10°) в форме дуги, демонстрируемый на мониторе ПК, и отвечали нажатием кнопки, когда видели стимул. Это пороговое измерение повторялось каждые несколько минут, и по мере восстановления сетчатки испытуемый мог различать свет, интенсивность которого последовательно уменьшалась. Вторая опосредованная палочками часть восстановительной функции называется S2 (фаза 2) и характеризуется наклоном, который составляет около 0,24 лог. ед./мин у молодых здоровых испытуемых. Данный параметр считается чувствительным маркером состояния здоровья внешнего слоя сетчатки [15]. На рис. 2, а показаны характерные кривые ТА пожилого и молодого человека, а рис. 2, б иллюстрирует наклон опосредованной палочками части кривой ТА, построенной в зависимости от возраста, для 20 здоровых глаз. Эти данные взяты у Родриго-Диаз (Rodrigo-Diaz) с соавт. [16] и Тахира (Tahir) с соавт. [17].

Наиболее вероятной причиной замедления ТА у пожилых людей является ограниченность активированного ретиналя, известного как 11-*цис*-ретиналь и являющегося метаболитом витамина А.

Нормальная рециркуляция родопсина в значительной степени зависит от наличия достаточного количества 11-*цис*-ретиналя. Замедление регенерации родопсина приводит к нарушению ТА. Это хорошо заметно у пациентов с дефицитом витамина А, у которых его прием улучшает скорость ТА. Мембрана Бруха утолщается с возрастом, что ухудшает транспорт 11-*цис*-ретиналя из пигментного эпителия сетчатки и ограничивает количество доступного витамина А [18, 19].

Таким образом, нормальное старение мембраны Бруха и пигментного эпителия сетчатки может становиться барьером для обмена питательными веществами, необходимыми для нормального восстановления чувствительности, объясняя тем самым хорошо известный на сегодня факт, что пожилые люди нуждаются в гораздо большем времени для восстановления чувствительности в темноте, чем молодые. В повседневной жизни это может объяснять, почему люди преклонного возраста испытывают трудности, попадая со света в темное помещение или управляя автомобилем в темное время суток. Безусловно, многие пациенты жалуются на плохое ночное зрение по множеству причин, однако все они усугубляются тем фактом, что по мере старения глаза восстановление после воздействия яркого света требует больше времени.

Темновая адаптация на ранней стадии ВМД

В настоящее время в литературе представлены данные, свидетельствующие о том, что, несмотря на то что ВМД – болезнь центрального зрения, на ранней стадии поражаются палочки, а не колбочки. Считается, что потеря палочек происходит активнее всего в поясе параfoвеа [20], где находятся миллионы палочек (см. рис. 1). По многочисленным отчетам, опосредованная колбочками часть кривой остается нормальной, в особенности на ранней стадии заболевания. Это подтверждает результаты предыдущей гистологической работы Курцио (Curcio) и соавт. [21], которые показали, что в глазах донора было повреждено гораздо больше палочек, чем колбочек, и что потеря палочек предшествует потере колбочек. Даже при влажной форме ВМД сохраняется гораздо больше колбочек, чем палочек. Это означает, что к моменту, когда пациенты с ВМД испытывают потерю или дисторсию зрения, они, вероятно, уже утратили несколько миллионов палочек. Следует отметить, что существует явная возможность того, что выживание колбочек зависит от состояния здоровья палочек [22]. Моханд-Сайд (Mohand-Said) с соавт. [23] показал, что взаимодействие между палочками и колбочками играет определенную роль в выживании колбочек в глазах пожилых пациентов.

Во всех исследованиях ранней стадии ВМД подавляющее большинство пациентов демонстрируют аномальные кривые темновой адаптации. На-

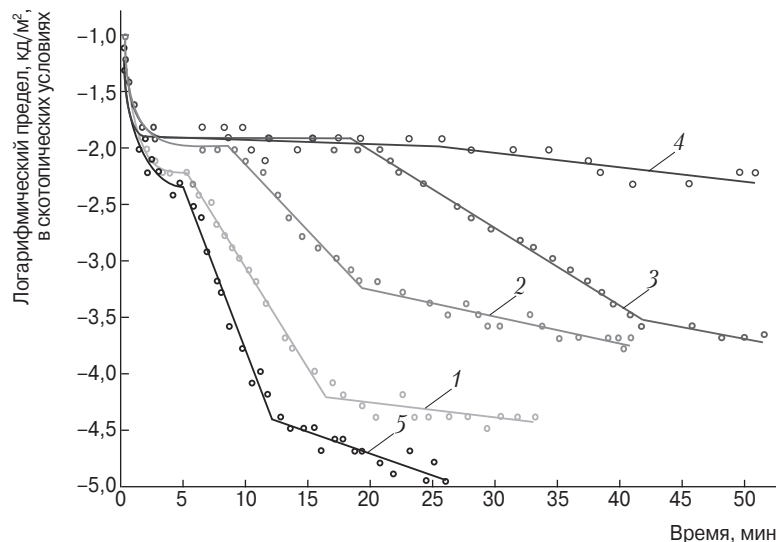


Рис. 3. Психофизическая темновая адаптация четырех пациентов одного возраста с сухой формой ВМД (1–4) и одного здорового испытуемого такого же возраста (5) после обесцвечивания фоторецепторов на 98 %

Стадия ВМД у пациентов: 1 – первая; 2 – вторая; 3, 4 – третья

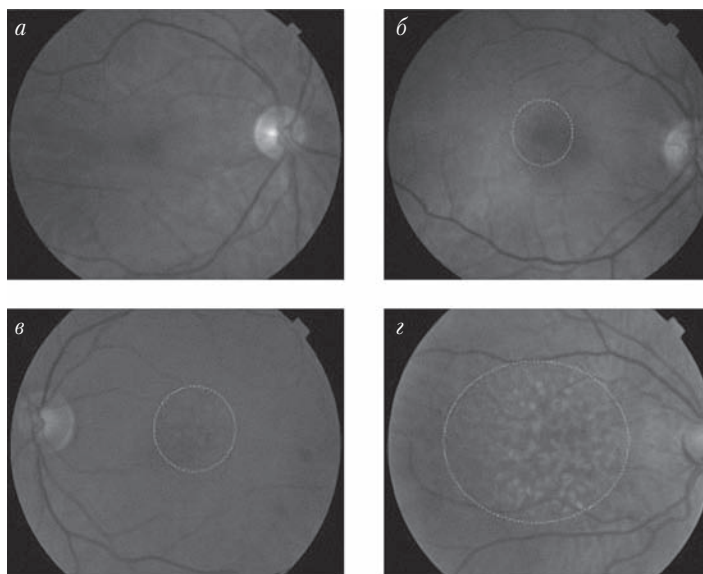


Рис. 4. Фотографии глазного дна на разных стадиях ранней ВМД (по шкале AREDS) у пациентов, кривые темновой адаптации которых приведены на рис. 2:

а – норма; б – первая стадия ВМД; в – вторая стадия ВМД; г – третья стадия ВМД

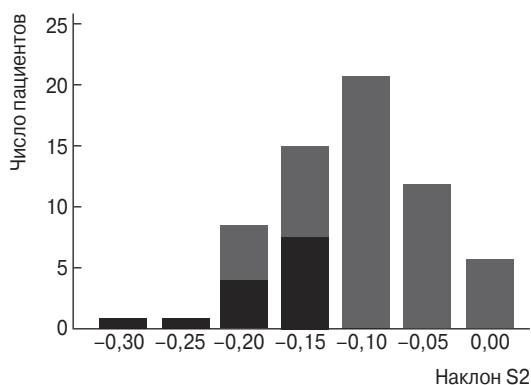


Рис. 5. Зависимость между аномалиями палочек и ВМД, которая установлена в рамках исследования, проведенного недавно на факультете оптометрии Манчестерского университета:

■ – ВМД; □ – норма

По данным других исследований, у пациентов с ВМД ($n = 48$) восстановление палочек происходит гораздо медленнее, чем у их здоровых сверстников ($n = 12$)

пример, по данным исследования, проведенного Оусли (Owsley) с соавт. [24], у 85 % пациентов кривые ТА находились вне нормального диапазона значений, а дальнейшее исследование [25] показало, что поражение палочек было существенно более выражено ($p < 0,0001$), чем поражение колбочек. Димитров с соавт. [26] изучил 293 пациентов с ВМД в целях определения связи между ретинальной дисфункцией и тяжестью протекания ВМД. По сравнению со здоровыми сверстниками у пациентов с ранней стадией заболевания восстановление палочек было существенно нарушено. Удивительно, что некоторые пациенты с плотными друзами, которые обычно считаются клинически незначимыми, имели нарушения зрения. Родриго-Диаз с соавт. [16] и Тахир с соавт. [16] также показали существенное нарушение темновой адаптации в группе из 48 пациентов с ранней стадией ВМД. Примеры из проведенного авторами исследования приведены на рис. 3.

Как видно на рис. 3, между здоровым испытуемым и его сверстниками с ранней стадией ВМД есть существенные различия. Кривая показывает постепенное замедление ТА у пациентов на разных этапах ранней стадии ВМД в соответствии с классификацией AREDS [7]. Во-первых, из данных больных пациентов видно, что происходит смещение α -точки. Во-вторых, наклон палочковой фазы (S2) относительно небольшой (см. кривые 1–4), и общая чувствительность снижена. Из этого ясно, почему пациенты с ранней стадией ВМД отмечают у себя нарушение ночного зрения. Как уже говорилось, пациенты жалуются на плохое зрение в условиях низкой освещенности по многим причинам, однако, если им требуется на 20 мин больше, чтобы зрение восстановилось в полной темноте, вероятно, они не смогут быстро адаптироваться в обычных условиях смешанного зрения. Самым показательным примером является попадание с яркого света в полумрак. В таких условиях пожилые пациенты часто падают, не осознавая, что виновато нарушение ночного зрения.

Фотографии глазного дна пациентов, соответствующие данным об их темновой адаптации на рис. 3, представлены на рис. 4. Изображение на рис. 4, а демонстрирует здоровое глазное дно, на остальных фотографиях мы видим постепенное ухудшение состояния начиная с ранней стадии ВМД в соответствии с классификацией AREDS. Все эти пациенты по результатам ОКТ имеют очевидные аномалии. При этом важно определить связь между структурными и функциональными изменениями. У многих людей в возрасте старше 50 лет наблюдаются небольшие так называемые твердые друзы, которые считаются относительно безвредными. На ОКТ-изображении они имеют вид небольших бугорков между мембраной Бруха и пигментным эпителием сетчатки. Полезным функциональным подходом к пониманию того, насколько они патологические, является оценка тем-

новой адаптации. Сегодня существуют методики, позволяющие провести ее за существенно более короткое время, чем за 20–40 мин, как показано на рис. 2. В Манчестерском университете в настоящее время разрабатывается идеальный для клинической практики настольный адаптометр для быстрого изучения темновой адаптации.

На рис. 5 видно, что у пациентов с ВМД и у их здоровых сверстников наблюдается разница в наклоне палочковой фазы (S2) кривой темновой адаптации [16, 17]. Разные значения S2 нанесены группами по горизонтали, а число пациентов по каждому значению – по вертикали. По мере замедления восстановления чувствительности наклон становится менее крутым. Как показано выше, наклон существенно варьирует в зависимости от возраста; чем старше человек, тем медленнее темновая адаптация его глаз.

Следует обратить внимание на то, что на рис. 5 представлены только два человека с практически «здоровой» ТА и с наклонами палочковой фазы 0,30 и 0,25, несмотря на то что они оба старше 50 лет. Несколько пациентов и здоровый испытуемый имеют наклоны 0,20 и 0,15, в этих случаях у пациентов отмечаются более удаленные от вертикальной оси α -точки, как показано на рис. 3. Большинство пациентов продемонстрировали относительно медленную темновую адаптацию с наклонами 0,15 или менее, что соответствует другим опубликованным в литературе данным.

Выводы

Исходя из наших наблюдений, можно сделать следующие выводы:

- Имеются убедительные доказательства того, что палочки первыми страдают на ранней стадии ВМД.
- Возможно, сохранение палочек способствует сохранению колбочек.
- Ранняя диагностика имеет большое значение.
- Аномалии темновой адаптации являются характерными признаками ранней стадии ВМД.

Список литературы

1. Curcio CA, Sloan KR, Kalina RE, et al. Human photoreceptor topography. *J Comp Neurol* 1990; 292: 497–523.
2. Polyak SL. The Retina. University of Chicago Press 1941.
3. Viringipurampeer IA, Bashar AE, Gregory-Evans CY, et al. Targeting Inflammation in Emerging Therapies for Genetic Retinal Disease. *International Journal of Inflammation* 2013; 2013: 7.
4. Hicks D, Sahel J. The implications of rod-dependent cone survival for basic and clinical research. *Investigative ophthalmology & visual science* 1999; 40: 3071–3074.
5. Bird AC, Bressler NM, Bressler SB, et al. An international classification and grading system for age-related maculopathy and age-related macular degeneration. The International ARM Epidemiological Study Group. *Survey of ophthalmology* 1995; 39: 367–374.
6. Sarks JP, Sarks SH, Killingsworth MC. Evolution of soft drusen in age-related macular degeneration. *Eye (London, England)* 1994; 8 (Pt 3): 269–283.
7. Ferris FL, Davis MD, Clemons TE, et al. A simplified severity scale for age-related macular degeneration: AREDS Report No. 18. *Archives of ophthalmology* 2005; 123: 1570–1574.
8. The Age-Related Eye Disease Study Research Group. A randomised, placebo-controlled, clinical trial of high-dose supplementation with vitamins C and E, beta carotene, and zinc for age-related macular degeneration and vision loss: AREDS report no. 8. *Archives of ophthalmology* 2001; 119: 1417–1436.
9. Hecht S, Haig C, Chase AM. The influence of light adaptation on subsequent dark adaptation of the eye. *J Gen Physiol*, 1937; 20: 831–850.
10. Lamb TD, Pugh EN, Jr. Dark adaptation and the retinoid cycle of vision. *Progress in retinal and eye research*. England; 2004: 307–380.
11. Curcio CA, Millican CL, Allen KA, et al. Aging of the human photoreceptor mosaic: evidence for selective vulnerability of rods in central retina. *Investigative ophthalmology & visual science* 1993; 34: 3278–3296.
12. Jackson GR, Owsley C, McGwin G, Jr. Aging and dark adaptation. *Vision Res*. England; 1999: 3975–3982.
13. Dimitrov PN, Guymer RH, Zele AJ, et al. Measuring rod and cone dynamics in age-related maculopathy. *Investigative ophthalmology & visual science*. United States; 2008: 55–65.
14. Patryas L, Parry NR, Carden D, et al. Assessment of age changes and repeatability for computer-based rod dark adaptation. *Graefes's archive for clinical and experimental ophthalmology = Albrecht von Graefes Archiv fur klinische und experimentelle Ophthalmologie* 2013.
15. Lamb TD, Pugh EN, Jr. Phototransduction, dark adaptation, and rhodopsin regeneration the proctor lecture. *Investigative ophthalmology & visual science*, United States; 2006: 5137–5152.
16. Rodrigo-Diaz E, Tahir HJ, Parry NRA, et al. A novel technique for measuring dark adaptation using a dual stimulus method: Effects of aging and AMD on dark adaptation. *Acta Ophthalmologica*, 2014; 92: 0–0.
17. Tahir HJ, Rodrigo-Diaz E, Parry NRA, et al. Novel dual arc stimulus aids sensitive detection of early AMD. *Investigative ophthalmology & visual science* (In Press).
18. Bird AC. The Bowman lecture. Towards an understanding of age-related macular disease. *Eye (London, England)* 2003; 17: 457–466.
19. Cideciyan AV, Pugh EN Jr, Lamb TD, et al. Rod plateaus during dark adaptation in Sorsby's fundus dystrophy and vitamin A deficiency. *Investigative ophthalmology & visual science*, 1997; 38: 1786–1794.
20. Owsley C, Jackson GR, Cideciyan AV, et al. Psychophysical evidence for rod vulnerability in age-related macular degeneration. *Investigative ophthalmology & visual science*, 2000; 41: 267–273.
21. Curcio CA, Medeiros NE, Millican CL. Photoreceptor loss in age-related macular degeneration. *Investigative ophthalmology & visual science*, 1996; 37: 1236–1249.
22. Curcio CA, Owsley C, Jackson GR. Spare the rods, save the cones in aging and age-related maculopathy. *Investigative ophthalmology & visual science*, 2000; 41: 2015–2018.

23. Mohand-Said S, Hicks D, Leveillard T, et al. Rod-cone interactions: developmental and clinical significance. *Progress in retinal and eye research*, 2001; 20: 451–467.
24. Owsley C, Jackson GR, White M, et al. Delays in rod-mediated dark adaptation in early age-related maculopathy. *Ophthalmology*, United States; 2001: 1196–1202.
25. Owsley C, McGwin G Jr, Jackson GR, Kallies K, Clark M. Cone- and rod-mediated dark adaptation impairment in age-related maculopathy. *Ophthalmology*, United States; 2007: 1728–1735.
26. Dimitrov PN, Robman LD, Varsamidis M, et al. Relationship between clinical macular changes and retinal function in age-related macular degeneration. *Investigative ophthalmology & visual science*, United States; 2012: 5213–5220.

The rods in early age-related macular degeneration

Elena Rodrigo-Diaz, Dr. Humza Tahir, Dr. Neil Parry and Dr. Ian Murray explain how their research indicates the significance of rods in macular structure and function.

Keywords: age related macular degeneration, cones, dark adaptation, macula, retina, rods

Елена Родриго-Диаз (Elena Rodrigo-Diaz),
сотрудник лаборатории наук о зрении факультета естественных наук Манчестерского университета
(Великобритания)
uk.linkedin.com/in/elenardc

Хумза Тахир (Humza Tahir),
сотрудник лаборатории наук о зрении факультета естественных наук Манчестерского университета
(Великобритания)
The University of Manchester
Oxford Rd, Manchester, M13 9PL, UK
E-mail: humza.tahir@manchester.ac.uk
Tel.: +44 (0) 161-306-3878

Иэн Мюррей (Ian Murray),
сотрудник лаборатории наук о зрении факультета естественных наук Манчестерского университета
(Великобритания)
The University of Manchester
Oxford Rd, Manchester, M13 9PL, UK
E-mail: ian.j.murray@manchester.ac.uk
Tel.: +44 (0) 161-306-3886

Нейл Пэрри (Neil Parry),
сотрудник Центра наук о зрении Королевской глазной больницы Манчестера (Великобритания)
The University of Manchester
Oxford Rd, Manchester, M13 9PL, UK
E-mail: neil.parry@manchester.ac.uk
Tel: +44 (0) 161-276-5571

УДК 617.741-089.87

Фемтосекундный лазер в хирургии катаракты (обзор литературы)

Аннотация

Использование фемтосекундного лазера является новым и актуальным направлением в офтальмохирургии. Остается открытым вопрос, станет ли фемтолазерное сопровождение факоэмульсификации общепризнанным стандартом. В статье проведен обзор работ по данной проблеме.

Ключевые слова: капсулорексис, лимбальные послабляющие разрезы, роговичный разрез, факофрагментация, факоэмульсификация, фемтосекундный лазер, хирургия катаракты



Ю. И. Низаметдинова,

врач-офтальмолог СПбГУЗ «Городская многопрофильная больница № 2», аспирант кафедры офтальмологии СЗГМУ им. И. И. Мечникова (Санкт-Петербург)



Ю. В. Тахтаев,

доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой офтальмологии СЗГМУ им. И. И. Мечникова (Санкт-Петербург)

Основные сведения

В последнее время наблюдается существенный рост количества операций, направленных на удаление катаракты. По оценкам Всемирной организации здравоохранения во всем мире ежегодно выполняется около 18 млн таких вмешательств и по прогнозам их количество к 2020 году может вырасти до 24 млн [33]. Расширение показаний к выполнению факоэмульсификации катаракты, а также усовершенствование технологий ее проведения приводят к увеличению процента амбулаторных вмешательств. Все это диктует необходимость достижения максимальной эффективности и безопасности удаления катаракты. По мнению Е. Д. Донненфельда (E. D. Donnenfeld, 2013), стандартизация методов хирургического лечения и минимизация влияния человеческого фактора являются важнейшими тенденциями в современной хирургии катаракты. В таком ключе в настоящее время развивается сопровождаемая фемтосекундным лазером ультразвуковая факоэмульсификация (Femtosecond laser-assisted cataract surgery) [2, 15].

Фемтосекундные (ФС) лазеры в офтальмологии впервые стали использоваться в 2001 году в целях формирования роговичного лоскута в рефракционной хирургии (laser-assisted in situ keratomileusis, LASIK). Лоскуты, создаваемые ФС-лазером, были более воспроизводимы и равномерны по сравнению с теми, что были

сделаны лезвием (кератомом) вручную [25]. С этого времени использование ФС-лазера расширилось для других операций на роговице: формирования туннелей для имплантации интрастромальных сегментов, послойной и сквозной кератопластики, интрастромального формирования роговичной лентиккулы, интрастромальной коррекции пресбиопии [17]. Первое сообщение о применении фемтосекундного лазера в хирургии катаракты представили в 2009 году венгерские ученые З. Наги (Z. Nagy), А. Такац (A. Takacs), Т. Филькорн (T. Filkorn), М. Сарайба (M. Sarayba) [28].

ФС-лазер в своей работе использует сверхкороткий по времени импульс 10^{-15} с ($1 \text{ фс} = 10^{-15} \text{ с}$), поскольку чем короче длительность импульса, тем меньше мощность и энергия, воздействующие на ткани [39]. Если сравнивать с длительностью 10^{-9} с (наносекунда), используемой при фотокоагуляции аргонным лазером, фотоабляции эксимерным лазером и фоторазрушении YAG-лазером, сокращение импульса от наносекундного до фемтосекундного уменьшает механическое воздействие на ткани. Энергия ФС-лазера поглощается тканями и приводит к образованию так называемой плазмы, которая представляет собой частично или полностью ионизированный газ, быстро расширяющийся и приводящий к образованию кавитационных пузырьков (рис. 1). Возникает эффект фоторазрыва или фоторасслоения, что позволяет выполнить локальный, дозированный разрез ткани на

Медико-технические характеристики фемтосекундных лазерных платформ [19]

Характеристика	Catalys	LensX	Lensar	Victus	Femto LDV Z8
Частота импульса, кГц	120	Не менее 50	80	40, 80, 160	100–10 000
Энергия импульса, мДж	3–10	15	Нет информации	Менее 10	0,05–2,5
Длительность импульса, фс	Менее 600	600–800	1500	400–500	Более 500
Длина волны, нм	1032	1030	1030	1028	1020–1060
Тип лазера	Твердотельный с диодной накачкой	Твердотельный	Твердотельный	Твердотельный с диодной накачкой	Твердотельный
Допустимые функции (режимы)	Туннельные разрезы роговицы, кератотомия, капсулотомия, факофрагментация	Туннельные разрезы роговицы, кератотомия, капсулотомия, факофрагментация, формирование лоскута роговицы	Туннельные разрезы роговицы, кератотомия, капсулотомия, факофрагментация	Туннельные разрезы роговицы, кератотомия, капсулотомия, факофрагментация, формирование лоскута роговицы, интрастромальные туннели	Туннельные разрезы роговицы, кератотомия, факофрагментация, формирование лоскута роговицы, интрастромальные туннели, кератопластика
Интерфейс	Liquid Optics, жидкий, неаппланационный, 2 части	Softfit, изогнутая линза, аппланационный, 1 часть	Robocone, жидкий, неаппланационный, 1 часть	Dual modality, аппланационный, полужидкий, 2 части	Жидкий, неаппланационный, 2 части
Повышение ВГД, мм рт. ст. [31, 32]	10,3	16,4	Неизвестно (проводится оценка)	Неизвестно (проводится оценка)	Неизвестно (проводится оценка)
Визуализация	3D-спектральная ОКТ и видеомикроскоп	3D-спектральная ОКТ и видеомикроскоп	3D-Шеймпфлюг-камера	3D-спектральная ОКТ и видеомикроскоп	3D-спектральная ОКТ и видеомикроскоп
Встроенная кровать	Есть	Нет	Нет	Есть	Нет

микроскопическом уровне, при этом не оказывая теплового воздействия. Длина волны у ФС-лазера ближе к инфракрасному излучению, поэтому она не поглощается оптически прозрачными тканями и может действовать на любую заданную глубину в пределах передней камеры [19].

Сегодня на офтальмологическом рынке представлены пять фемтосекундных лазерных платформ: Catalys (Abbott Medical Optics Inc., США), LensAR (LENSAR Inc., США), LenSx (Alcon Laboratories Inc., США), Victus (Technolas Perfect Vision GmbH, Германия; Bausch & Lomb Inc., США), Femto LDV Z8 (Ziemer Ophthalmic Systems AG, Швейцария). По спектру применения данные системы подразделяются на специализированные (Catalys, LensAR, LenSx) и комбинированные (Victus, Femto LDV Z8). Первые предназначены только для хирургии катаракты, в то время как вторые позволяют хирургу выполнять также рефракционные вмеша-

тельства на роговице, кератопластику и формировать туннели для имплантации внутрироговичных сегментов. Также лазерные системы различаются по технологиям визуализации структур переднего отрезка глаза и вариантам интерфейса «лазер–пациент» (система «докинга»).

Важным этапом операции является процесс стыковки, или «докинга», в ходе которого создается контакт рабочей части лазера с глазом пациента. Различают контактные (аппланационные) и бесконтактные (неаппланационные) интерфейсы (табл. 1). Контактные системы хорошо адаптированы для создания роговичных разрезов и формирования роговичного лоскута. В бесконтактных системах расстояние между линзой и роговицей заполнено солевым раствором, благодаря чему обеспечивается более четкая фокусировка, что вызывает значительно меньший подъем внутриглазного давления (ВГД) и оставляет минимальное количество роговичных складок и конъюнктивальных кровоизлияний [19].

Визуализация дает возможность получить изображение основных структур переднего отрезка глаза и определить их топографические ориентиры (рис. 2*). На этом этапе хирург окончательно определяет план и объем вмешательства. Фемтолазерные платформы используют оптическую когерентную томографию (ОКТ) либо Шеймпфлюг-камеру (см. таблицу) [19]. Лазер также снабжен видеомикроскопом, который позволяет контролировать процесс непосредственного контакта рабочей поверхности лазера с глазом пациента.



Рис. 1. Разрез капсулы хрусталика свиного глаза при параметрах: энергия импульса 10 мДж, частота импульса 50 кГц [21]

Стрелки указывают на края разреза капсулы с захваченными в зазоре оставшимися пузырьками газа

* Рис. 2 см. на III обл.

Основные функции ФС-лазера

На сегодняшний день в хирургии катаракты с помощью ФС-лазера могут быть выполнены следующие основные этапы операции факоэмульсификация катаракты:

- вскрытие передней капсулы хрусталика (капсулотомия);
- фрагментация хрусталика;
- формирование одно- и многопрофильных разрезов роговицы;
- коррекция астигматизма (ослабляющие дугообразные разрезы роговицы).

Капсулотомия (капсулорексис)

Впервые технология круговой непрерывной капсулотомии была предложена Х. Гимбелом (H. Gimbel, 1984) и Т. Ньюханном (T. Neuhann, 1985) [26]. Эта технология предусматривает линейное непрерывное симметричное вскрытие передней капсулы хрусталика при помощи специальных капсульных пинцетов или цистотома. Размер сформированного капсулорексиса важен для стабильного расположения интраокулярной линзы (ИОЛ) и профилактики развития вторичной катаракты. Малый диаметр капсулорексиса (менее 5,5 мм) вследствие постепенного фиброзирования может вызвать смещение оптической части ИОЛ и гиперметропический сдвиг [27]. Капсулорексис большого размера, при котором край капсулярного мешка не полностью покрывает ИОЛ, может приводить к ее децентрации, создавать дополнительные аберрации и усиливать развитие фиброза задней капсулы [41]. Несмотря на самые современные и сложные расчеты оптической силы ИОЛ, существует понятие эффективного положения интраокулярной линзы, которое зависит от размера, формы и центральности расположения капсулорексиса [8, 16, 36, 37].

Существуют разные варианты разметчиков центрального положения и контроля размера капсулорексиса. Большинство из них оставляют отметки на эпителии роговицы, по следам которых может быть выполнен круговой капсулорексис [4]. М.-Ж. Тассигнон (M.-J. Tassignon, 2012) рекомендует использовать трафаретное кольцо, которое имплантируется в переднюю камеру и укладывается на переднюю капсулу хрусталика. По заданному трафарету с помощью пинцета выполняется капсулотомия, после чего трафаретное кольцо удаляется (Tassignon ring caliper) [40].

Фемтосекундный лазер открывает новые возможности при планировании размера и расположения капсулорексиса благодаря интегрированному оптическому когерентному томографу. На сегодняшний день опубликовано большое количество работ по сравнительному анализу капсулорексисов, выполненных вручную и с помощью ФС-лазера. Круговой непрерывный капсулорек-

сис, выполненный с использованием ФС-лазера, отличается наибольшей точностью и симметричностью, что позволяет стандартизировать данную процедуру (рис. 3*) [3–5, 11, 19, 21, 23, 24, 28].

Первые исследования по формированию капсулорексиса с помощью ФС-лазера были проведены З. Наги в 2009 году на свиных глазах, а потом он провел клинические исследования на глазах человека [28]. В первом случае при выполнении капсулорексиса диаметром 5,0 мм с использованием лазера его размеры полностью соответствовали запланированным и составляли $(5,02 \pm 0,04)$ мм, а капсулорексис, сделанный по стандартной методике ручным способом, имел большую вариабельность и его размеры достигали $(5,88 \pm 0,73)$ мм. Результаты клинических исследований показали, что в лазерном исполнении точность размера капсулорексиса составила $\pm 0,25$ мм. При ручном исполнении соблюдение точности размера наблюдалось лишь в 10% случаев, в остальных 90% колебалось в пределах 1 мм. Дж. Фридманн (J. Friedmann) и соавт. в 2011 году опубликовали результаты своих экспериментальных и клинических исследований [23]. Ими было показано, что выполнение капсулорексиса с помощью ФС-лазера позволяет добиться высокой точности диаметра и центральности расположения капсулорексиса, а также увеличивает прочность его края, что в дальнейшем упрощает работу хирургу. В ходе экспериментальных исследований проводилась оценка прочности края капсулорексиса: средняя величина силы разрыва при ручном исполнении составляла (65 ± 21) мН, тогда как при выполнении с помощью ФС-лазера с пульсовой энергией 3 мДж сила разрыва была (152 ± 21) мН. Данный факт имеет значение при имплантации ИОЛ в капсулярный мешок, поскольку снижается риск разрыва края капсулорексиса [21, 23].

В работах А. В. Трубилина и С. Ю. Анисимовой (2012) с использованием электронной микроскопии было продемонстрировано отсутствие признаков коагуляции и фестончатости края капсулорексиса. Его край был абсолютно ровный и не отличался от края, выполненного традиционным механическим способом [4, 5].

Предметом специального изучения в работах К. Кранитца (K. Kranitz) и З. Наги (2011) послужила оценка эффективного положения ИОЛ и основных параметров капсулорексиса, оказывающих на нее влияние. По полученным результатам они отметили преимущество фемтолазерного исполнения данного этапа операции [11, 24].

Фрагментация хрусталика

Во многом успех факоэмульсификации катаракты зависит от деликатности и осторожности ее исполнения. Использование ФС-лазера позволяет выполнять процедуру фрагментации хрусталика

* Рис. 3 см. на III обл.

автоматически. На этапе разлома ядра хрусталика по традиционной методике много действий совершается инструментами внутри глаза, при этом используется высокая энергия ультразвука. Все это может привести к повреждению окружающих структур. ФС-лазер позволяет хирургу пропускать сложные шаги по разлому ядра и уменьшать мощность применяемого ультразвука.

Выбор паттерна фрагментации хрусталика основывается на степени его плотности, предпочтениях хирурга и возрасте пациента. Обычно хрусталик делят на 4, 6 или 8 сегментов с последующим их размягчением. Для этой цели можно использовать «цилиндрический» паттерн или паттерн в виде «решетки». Как показали исследования, ФС-лазер эффективен независимо от степени плотности катаракты [21]. В режиме реального времени компьютер схематично отображает на мониторе размер хрусталика и по умолчанию выставляет безопасную зону (500–700 мкм), дальше которой не будет оказываться лазерное воздействие [35].

С. Ю. Анисимова (2012) провела исследование по использованию ФС-лазера на этапе факофрагментации, результаты которого свидетельствуют о существенном снижении мощности и времени воздействий ультразвука, а также об уменьшении продолжительности интраокулярных манипуляций. Согласно его результатам мощность ультразвука составила $(12,1 \pm 1,1)\%$ при использовании ФС-лазера и $(17,4 \pm 2,1)\%$ при выполнении стандартной факоэмульсификации. Среднее время воздействия ультразвука при использовании ФС-лазера уменьшилось в 2 раза по сравнению со стандартной методикой и составило $(0,07 \pm 0,01)$ мин. Аналогичные данные по уменьшению мощности и времени воздействия ультразвука после обработки хрусталика лазером были получены А. И. Такаксем (А. I. Takacs, 2012). Также он отметил уменьшение потери эндотелиальных клеток на 25% и снижение индекса стресса для роговицы [10].

Формирование одно- и многопрофильных разрезов роговицы

Формирование роговичного разреза является одним из важных этапов в хирургии катаракты. От его параметров зависит ход операции, риск развития послеоперационных инфекционных осложнений и возникновение хирургического индуцированного астигматизма. Степень герметичности разреза после проведения факоэмульсификации напрямую связана с уровнем такого грозного послеоперационного осложнения, как эндофтальмит [7]. Роговичный разрез, сформированный с помощью лезвия (кератома) вручную, в ряде случаев не имеет точную конфигурацию и длину и требует дополнительную стромальную гидратацию раны. Такие разрезы не всегда бывают стабильными, а особенно в условиях низкого ВГД. Учитывая опыт лазерной рефракционной хирургии, совершенно точно можно сказать, что применение ФС-лазера на данном

этапе операции увеличивает точность и предсказуемость формирования разреза. С помощью лазера можно создать роговичный разрез любой заданной конфигурации, длины, локализации и в любом количестве. Преимуществом технологии является возможность повторяемости и стандартизации разрезов по профилю и размеру.

Особый интерес представляют работы по изучению одно- или многопрофильных роговичных разрезов, сформированных ФС-лазером [18, 21]. В экспериментальном исследовании (S. Masket, 2010) сравнивалась стабильность разрезов одинакового профиля, но различной протяженности. Рекомендуемая длина разреза составила 2,0 мм при ширине 3,0 мм.

Послабляющие дугообразные разрезы роговицы

По традиционной технологии они выполняются вручную с помощью алмазного ножа. Хирурги размечают роговицу для точного расположения разрезов, но при ручном исполнении сложно контролировать их реальную глубину. ФС-лазер благодаря встроенному в него микроскопу с ОКТ имеет возможность получать изображение роговицы с одновременным контролем ее толщины. Все это позволяет планировать точную глубину, форму, длину, локализацию и ширину разрезов в процентном соотношении к роговице. Такая процедура отличается высокой предсказуемостью и точностью. Еще одним преимуществом ФС-лазера является формирование с его помощью интрастромальных разрезов без повреждения боуменовой мембраны и эпителия роговицы. В таких случаях возможно частичное или полное «вскрытие» разрезов сразу после выполнения лазерной процедуры либо на следующий день после операции в зависимости от степени коррекции астигматизма за щелевой лампой. Эффект от дугообразных разрезов при создании их ФС-лазером можно считать наиболее оптимальным. Процедура выполняется быстрее, безопаснее, легко настраивается, регулируется и полностью повторяется [35].

Опыт использования ФС-лазера в стандартных и осложненных клинических случаях

Следует отметить высокие ожидания от использования ФС-лазера в хирургии катаракты. Фемтолазерное сопровождение ультразвуковой факоэмульсификации не столь сильно отличается от традиционной методики, как это было при уходе от экстракапсулярной экстракции катаракты [1]. Фемтосекундный лазер позволяет выполнять последовательные и четкие действия, что делает хирургию катаракты еще более безопасной и предсказуемой, чем прежде.

В то же время нужно отметить, что в исследованиях многих авторов [6, 12, 21, 22, 29] при сравне-

нии фемтолазерной и ручной техники не было выявлено статистически значимой разницы визуальных и рефракционных результатов операций.

З. Наги (2012) сообщил об успешном применении ФС-лазера на глазах, перенесших травму с повреждением передней капсулой хрусталика. Благодаря возможностям лазера удалось создать капсулорексис правильной формы и расположения, без распространения разрывов на заднюю капсулу. Во всех описанных автором случаях это позволило сохранить капсульный мешок и имплантировать в него ИОЛ [20, 30]. В 2013 году Наги с положительным результатом использовал ФС-лазер при формировании капсулорексиса на глазу после сквозной кератопластики. Процедура стыковки не составила трудностей [34].

ФС-лазер можно смело использовать в детской хирургии катаракты. Из-за высокой эластичности капсулы хрусталика выполнение капсулотомии имеет свои особенности. В литературе приведены примеры удачного формирования капсулорексиса на глазах младенцев с помощью ФС-лазера [14]. Описав в 2013 году случай применения ФС-лазера при оперировании ребенка с децентрированным хрусталиком при синдроме Марфана, Т. Шульц (T. Schultz) отметил очевидное преимущество его использования в подобных ситуациях [38].

Некоторые сложности, возникающие при работе с ФС-лазером

Вследствие вакуумной аппланации и подъема ВГД могут возникать субконъюнктивальные кровоизлияния от легких до умеренных. Пациенты с готовностью принимают это явление, если их правильно проинформировать до операции. Кровоизлияния рассасываются быстро, в течение нескольких дней [13].

В первые годы работы с ФС-лазером в хирургии катаракты часто сталкивались с проблемой сужения зрачка. Зрачок может сокращаться в процессе самой операции, на этапе аппланации или в ходе лазерного воздействия. Необходимо избегать лазерного воздействия на край радужки. Сужение зрачка также возникает при образовании пузырьков в передней камере глаза, что, в свою очередь, способствует появлению свободных радикалов. Ширина зрачка должна превышать размер капсулорексиса, который в большинстве случаев составляет 5,0–5,5 мм. Перед лазерной процедурой рекомендуется использовать средства, расширяющие зрачок, в комбинации с нестероидными противовоспалительными препаратами [13].

Еще одной сложностью, с которой может столкнуться хирург в процессе фемтолазерной факоэмульсификации, является синдром интраоперационного «капсульного блока», который впервые был описан в 2011 году [9]. Возникает он во время гидродиссекции хрусталика, когда канюля, нагнетая быстрый ток жидкости, препятствует выходу пузырьков

из ядра. Увеличение давления внутри капсулы хрусталика может приводить к ее разрыву и миграции ядра в стекловидное тело. З. Наги в 2014 году предложил методику, позволяющую избежать такого грозного осложнения. Гидродиссекция должна проводиться медленно и осторожно, по ее завершении необходимо немного нажать на ядро хрусталика и сместить его. Это позволяет освободить скопившиеся внутривитреальные пузырьки [13].

Заключение

Фемтолазерное сопровождение факоэмульсификации – это новый этап в хирургии катаракты. Безусловно, он требует дальнейшего изучения и совершенствования. Однако уже сегодня можно говорить о безопасности его использования для пациентов. Важным преимуществом применения фемтолазерной системы является возможность программной настройки, обеспечивающей последовательность и четкость выполнения ключевых этапов операции.

Список литературы

1. *Буратто, Л.* Хирургия катаракты. Переход от экстракапсулярной экстракции к факоэмульсификации / Lucio Buratto: Fabiano Editore, 1999. 474 с.
2. *Гибридная факоэмульсификация: новый этап в совершенствовании хирургии катаракты (?)* / С. Э. Аветисов [и др.] // Вестник офтальмологии. 2014. № 2. С. 4–7.
3. *Результаты фемтолазерной хирургии катаракты с использованием платформы VICTUS* / М. М. Бикбов [и др.] // Современные технологии катарактальной и рефракционной хирургии – 2013 : сб. науч. трудов / ФГБУ «МНТК Микрохирургии глаза». М., 2013. С. 40–44.
4. *Сравнение механического и фемтосекундного капсулорексиса при факоэмульсификации катаракты* / С. Ю. Анисимова [и др.] // Катарактальная и рефракционная хирургия. 2012. Т. 12, № 4. С. 16–18.
5. *Факоэмульсификация катаракты с фемтолазерным сопровождением. Первый отечественный опыт* / С. Ю. Анисимова [и др.] // Катарактальная и рефракционная хирургия. 2012. Т. 12, № 3. С. 7–10.
6. *Abell, R. G.* Toward zero effective phacoemulsification time using femtosecond laser pretreatment / R. G. Abell, N. M. Kerr, B. J. Vote // Ophthalmology. 2013. Vol. 120, N 5. P. 942–948.
7. *Acute endophthalmitis following cataract surgery: a systematic review of literature* / M. Taban [et al.] // Archives of Ophthalmology. 2005. Vol. 123, N 5. P. 613–620.
8. *Baumeister, M.* Tilt and decentration of spherical and aspheric intraocular lenses: effect on higher-order aberrations / M. Baumeister, J. Bühren, T. Kohnen // Journal of Cataract & Refractive Surgery. 2009. Vol. 35, N 6. P. 1006–1012.
9. *Capsular blockage syndrome associated with femtosecond laser-assisted cataract surgery* / T. Roberts [et al.] // Journal of Cataract & Refractive Surgery. 2011. Vol. 37, N 11. P. 2068–2070.
10. *Central corneal volume and endothelial cell count following femtosecond laser-assisted refractive cataract surgery compared to conventional phacoemulsification* / A. I. Takacs [et al.] // Journal of Refractive Surgery. 2012. Vol. 28, N 6. P. 387–391.
11. *Comparison of intraocular lens decentration parameters after femtosecond and manual capsulotomies* / Z. Z. Nagy [et al.] // Journal of Refractive Surgery. 2011. Vol. 27, N 8. P. 564–569.
12. *Comparison of IOL power calculation and refractive outcome after laser refractive cataract surgery with a femtosecond laser*

- versus conventional phacoemulsification / T. Fikorn [et al.] // Journal of Refractive Surgery. 2012. Vol. 28, N 8. P. 540–544.
13. *Complications of femtolaser assisted cataract surgery* / Z. Z. Nagy [et al.] // Journal of Cataract & Refractive Surgery. 2014. Vol. 40, N 1. P. 20–28.
 14. *Dick, H. B.* Femtosecond laser-assisted cataract surgery in infants / H. B. Dick, T. Schultz // Journal of Cataract & Refractive Surgery. 2013. Vol. 39, N 5. P. 665–668.
 15. *Donnenfeld, E. D.* Techniques to improve phaco after laser cataract surgery / Eric D. Donnenfeld, Jonathan Stein, Jean Chai // Cataract and Refractive Surgery Today. 2013. March. P. 57–59.
 16. *Erickson, P.* Effects of intraocular lens position errors on post-operative refractive error / P. Erickson // Journal of Cataract & Refractive Surgery. 1990. Vol. 16, N 3. P. 305–311.
 17. *Farid, M.* Femtosecond laser-assisted corneal surgery / M. Farid, R. F. Steinert // Current Opinion in Ophthalmology. 2010. Vol. 21, N 4. P. 288–292.
 18. *Femtosecond laser assisted cataract incisions: architectural stability and reproducibility* / S. Masket [et al.] // Journal of Cataract & Refractive Surgery. 2010. Vol. 36, N 6. P. 1048–1049.
 19. *Femtosecond laser assisted cataract surgery* / E. D. Kendall [et al.] // Journal of Cataract & Refractive Surgery. 2013. Vol. 39, N 11. P. 1753–1763.
 20. *Femtosecond laser-assisted cataract surgery in management of phacomorphic glaucoma* / A. I. Takacs [et al.] // Journal of Refractive Surgery. 2013. Vol. 29, N 9. P. 645–648.
 21. *Femtosecond laser-assisted cataract surgery with integrated optical coherence tomography* / D. V. Palanker [et al.] // Science Translational Medicine. 2010. Vol. 2, N 58. P. 58–85.
 22. *Femtosecond laser cataract surgery: technology and clinical practice* / T. Roberts [et al.] // Clinical & Experimental Ophthalmology. 2013. Vol. 41, N 2. P. 180–186.
 23. *Femtosecond laser capsulotomy* / N. J. Friedman [et al.] // Journal of Cataract & Refractive Surgery. 2011. Vol. 37, N 9. P. 1189–1198.
 24. *Femtosecond laser capsulotomy and manual continuous curvilinear capsulorhexis parameters and their effects on intraocular lens centration* / K. Kranitz [et al.] // Journal of Refractive Surgery. 2011. Vol. 27, N 8. P. 558–563.
 25. *Femtosecond laser flap creation for laser in situ keratomileusis: six-month follow-up of initial U. S. clinical series* / L. T. Norndan [et al.] // Journal of Refractive Surgery. 2003. Vol. 19, N 1. P. 8–14.
 26. *Gimbel, H. V.* Continuous curvilinear capsulorhexis (letter) / H. V. Gimbel, T. Neuhann // Journal of Cataract & Refractive Surgery. 1991. Vol. 17, N 1. P. 110–111.
 27. *Hyperopic shift in refraction associated with implantation of the single-piece Collamer intraocular lens* / D. R. Sanders [et al.] // Journal of Cataract & Refractive Surgery. 2006. Vol. 32, N 12. P. 2110–2112.
 28. *Initial clinical evaluation of intraocular femtosecond laser in cataract surgery* / Z. Z. Nagy [et al.] // Journal of Refractive Surgery. 2009. Vol. 25, N 12. P. 1053–1060.
 29. *Internal aberration and optical quality after femtosecond laser anterior capsulotomy in cataract surgery* / K. Mihaltz [et al.] // Journal of Refractive Surgery. 2011. Vol. 27, N 10. P. 711–716.
 30. *Intraocular femtosecond laser use in traumatic cataracts following penetrating and blunt trauma* / Z. Z. Nagy [et al.] // Journal of Refractive Surgery. 2012. Vol. 28, N 2. P. 151–153.
 31. *Intraocular pressure variation during femtosecond laser-assisted cataract surgery using a fluid-filled interface* / T. Schultz [et al.] // Journal of Cataract & Refractive Surgery. 2013. Vol. 39, N 1. P. 22–27.
 32. *Kerr, N. M.* Intraocular pressure during femtosecond laser pretreatment of cataract / N. M. Kerr [et al.] // Journal of Cataract & Refractive Surgery. 2013. Vol. 39, N 3. P. 339–342.
 33. *Koopman, S.* Cataract Surgery Devices – Global Pipeline Analysis, Competitive Landscape and Market Forecasts to 2017 // ASDReports [Electronic resource]. Mode of access: <https://www.asdreports.com/shopexd.asp?id=25116>.
 34. *Laser refractive cataract surgery with a femtosecond laser after penetrating keratoplasty: case report* / Z. Z. Nagy [et al.] // Journal of Refractive Surgery. 2013. Vol. 29, N 1. P. 8.
 35. *Nagy, Z. Z.* New technology update: femtosecond laser in cataract surgery / Z. Z. Nagy // Clinical Ophthalmology. 2014. Vol. 8. P. 1157–1167.
 36. *Norrbby, S.* Sources of error in intraocular lens power calculation / S. Norrbby // Journal of Cataract & Refractive Surgery. 2008. Vol. 34, N 3. P. 368–376.
 37. *Rotational and centration stability of an aspheric intraocular lens with a simulated toric design* / P. J. Buckhurst [et al.] // Journal of Cataract & Refractive Surgery. 2010. Vol. 36, N 9. P. 1523–1528.
 38. *Schultz, T.* Femtosecond laser-assisted cataract surgery in pediatric Marfan syndrome / T. Schultz, E. Ezeanosike, H. B. Dick // Journal of Refractive Surgery. 2013. Vol. 29, N 9. P. 650–652.
 39. *Sugar, A.* Ultrafast (femtosecond) laser refractive surgery / A. Sugar // Current Opinion in Ophthalmology. 2002. Vol. 13, N 4. P. 246–249.
 40. *Tassignon, M. J.* Ring-shaped caliper for better anterior capsulorhexis sizing and centration / M. J. Tassignon, J. J. Roze-ma, L. Gobin // Journal of Cataract & Refractive Surgery. 2006. Vol. 32, N 8. P. 1253–1255.
 41. *Wallace, R. B.* Capsulotomy diameter mark / R. B. Wallace // Journal of Cataract & Refractive Surgery. 2003. Vol. 29, N 10. P. 1866–1868.

Femtosecond laser in cataract surgery (review of the literature)

Femtosecond laser is a new and current direction in cataract surgery. Nowadays the question is still opened if femtosecond laser-cataract surgery will be admitted. A review of the given problem is being observed.

Keywords: capsulotomy, limbal relaxing incisions, corneal incision, lens fragmentation, phacoemulsification, femtosecond laser-assisted cataract surgery

Юлдуз Шавкатовна Низаметдинова,
врач-офтальмолог СПбГУЗ «Городская многопрофильная больница № 2», аспирант кафедры
офтальмологии Северо-Западного государственного медицинского университета (СЗГМУ)
им. И. И. Мечникова

195196, Санкт-Петербург, Заневский пр., д. 1/82
E-mail: yulduzik55@gmail.com

Юрий Викторович Тахтаев,
доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой офтальмологии СЗГМУ им. И. И. Мечникова
195196, Санкт-Петербург, Заневский пр., д. 1/82
E-mail: yurii.takhtae@spbmapo.ru

УДК 617.7

Хирургическое лечение миопии высокой степени

Аннотация

В статье рассматриваются варианты хирургической коррекции миопии высокой степени. Проведен обзор литературы для сравнения и сопоставления разных подходов. Содержание дополнено интересным случаем из практики автора.

Ключевые слова: интраокулярная линза, исследование, миопия, поверхностная абляция, степень, ЛАСЕК, ЛАСИК



А. Барсам,

консультирующий офтальмохирург в университетской больнице Лутона и Данстейбла, член UCL partners и почетный консультант Западной глазной больницы, Имперского колледжа здравоохранения Фонда национальной системы здравоохранения (Лутон, Великобритания)

Перевод: Т. А. Полунина

Статья опубликована в журнале Optometry today (02.05.2015). Перевод печатается с разрешения редакции

Введение

Пациенты все чаще обращаются к оптометристам за консультациями по поводу хирургического лечения и за соответствующим направлением, поэтому специалистам необходимо хорошо разбираться в разных вариантах оперативного лечения. Даже при наличии прекрасных средств коррекции миопии высокой степени ее хирургическое лечение представляет собой очень сложную задачу для офтальмохирургов. Часто пациенты с миопией высокой степени вынуждены носить только контактные линзы. Когда у них развивается непереносимость контактной коррекции зрения, они рассматривают хирургическое лечение как альтернативный метод.

Критическое значение имеет тщательный выбор наиболее безопасного метода оперативного лечения для конкретного пациента. Современные офтальмохирурги способны проводить сравнительно безопасные для пациентов операции и обеспечивать лучший, чем раньше, результат благодаря лучшему пониманию ятрогенной эктазии, соответствующим методам скрининга, современным платформам для ЛАСИК (LASIK), а также более совершенным методам абляции поверхности. Современные интраокулярные линзы (ИОЛ) и технология определения размера и установки этих устройств могут быть использованы офтальмологами для обеспечения максимального качества зрения при миопии высокой степени в тех случаях, когда лазерная операция невозможна.

Лечение нарушения рефракции имеет многочисленные преимущества для пациентов. Всемирная организация здравоохранения внесла миопию и некорригированное нарушение рефракции в перечень основных причин слепоты и нарушения зрения в мире. По расчетам, распространенность миопии в странах Запада составляет около 25% [1]. Различают миопию от слабой до средней степени, не более 7,00 дптр сферического эквивалента с астигматизмом или без него, и миопию высокой степени, более 7,00 дптр сферического эквивалента с астигматизмом или без него.

В настоящее время существует несколько вариантов хирургической коррекции зрения у пациентов с миопией высокой степени, недовольных качеством очковой коррекции зрения и не переносящих контактные линзы. Последние годы офтальмологи отдавали предпочтение ЛАСИК и усовершенствованной поверхностной абляции для хирургической коррекции нарушения рефракции у большинства пациентов, желающих обрести независимость от очков. Эти процедуры обеспечивают быстрое восстановление, превосходное качество зрения и относительно безболезненное восстановление после операции. У пациентов с миопией высокой степени рефракционная хирургия с применением эксимерного лазера дает менее предсказуемый результат, чем у пациентов с более низкой степенью миопии. Известно, что долгосрочной проблемой фоторефракционной кератэктомии (ФРК) у лиц с миопией высокой степени является помутнение [2]. Рефракционная операция – за-

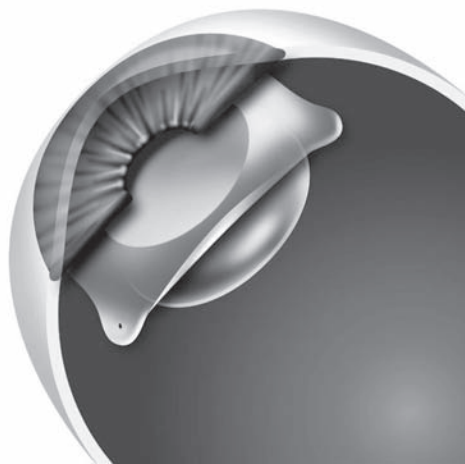


Рис. 1. Имплантируемая колламерная линза Visian

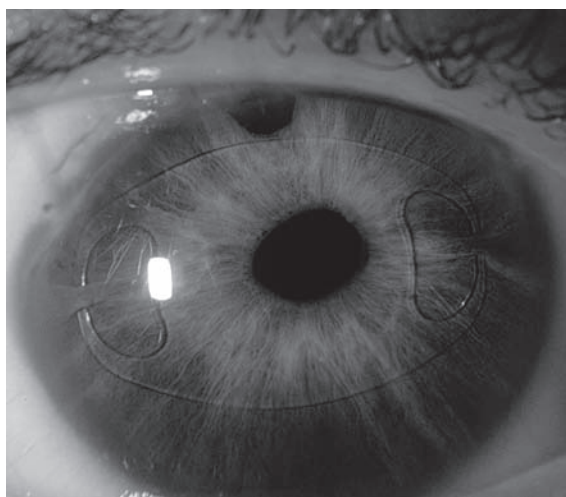


Рис. 2. Переднекамерная ИОЛ с фиксацией к радужке

мена хрусталика – может повышать риск отслойки сетчатки [3] и, как правило, не предлагается пациентам с начинающейся пресбиопией и миопией, способным к аккомодации.

Факичные ИОЛ представляют собой альтернативный метод хирургического лечения миопии от средней до высокой степени. В 2004 году Управление США по контролю качества пищевых продуктов, медикаментов и лекарственных средств (FDA) одобрило факичную ИОЛ Verisyse, представленную на международном рынке под названием Artisan (Ophtec BV) и распространяемую в США компанией Abbott Medical Optics Incorporated. Факичная ИОЛ Verisyse/Artisan – переднекамерная ИОЛ, фиксируемая на радужке с помощью гаптических элементов. В декабре 2005 года FDA одобрило имплантируемую колламерную линзу или имплантируемую контактную линзу (ИКЛ) Visian, производимую компанией STAAR Surgical (рис. 1).

ИКЛ Visian Toric (STAAR Surgical Company) имеет торическую переднюю поверхность и накрывает переднюю капсулу хрусталика в капсульном мешке. Преимуществом имплантации факичной ИОЛ является обратимость процедуры. Установка таких ИОЛ требует хирургического вмешательства, а значит, существуют факторы риска: эндофтальмит, астигматизм, вызванный оперативным вмешательством, потеря эндотелиаль-

ных клеток роговицы, хронический увеит, глаукома, синдром пигментной дисперсии и образование катаракты. Кроме того, расчет оптической силы линзы и процедура хирургической имплантации факичных ИОЛ требуют особых навыков, а исход имплантации факичных ИОЛ различных типов в долгосрочном периоде до сих пор неизвестен. Переднекамерная ИОЛ, фиксируемая к радужке, представлена на рис. 2.

Переднекамерные факичные ИОЛ

Эккей (Akcaу) и соавт. провели сравнение двух складывающихся переднекамерных ИОЛ для лечения миопии высокой степени в рамках проспективного, интервенционного исследования. Они установили ИОЛ Artiflex (Ophtec BV), – линзу, прикрепляемую к радужке с помощью гаптических элементов, – в 62 глаза, а факичную ИОЛ ICare (Cornéal) с креплением в углу передней камеры – в 42 глаза. Диапазон миопии у пациентов, которым было предложено лечение, составлял от $-7,75$ до $-26,00$ дптр сферического эквивалента. Через 18 месяцев наблюдения острота зрения без коррекции (ОЗБК) улучшилась с $(1,60 \pm 0,10)$ logMAR до $(0,37 \pm 0,23)$ logMAR у испытуемых с линзой Artiflex и с $(0,70 \pm 0,20)$ logMAR до $(0,47 \pm 0,14)$ logMAR у лиц с линзой ICare. В обеих группах отмечалось существенное уменьшение числа эндотелиальных клеток. Для того чтобы определить, будет ли иметь место отсроченное влияние на прозрачность роговицы, потребуется более длительное клиническое наблюдение [4].

В рамках нерандомизированного многоцентрового клинического исследования Лейн (Lane) и Уейкастер (Waycaster) оценили, как имплантация факичных ИОЛ AcrySof Cachet (Alcon Laboratories, Inc.) в оба глаза влияет на зрение и качество жизни 138 пациентов с миопией высокой степени. Статистически средняя острота зрения вдаль без коррекции через шесть месяцев, год и два года после операции была лучше, чем исходная острота зрения вдаль с коррекцией ($-0,12$; $-0,11$; $-0,12$ logMAR соответственно против $-0,06$ logMAR). Также отмечалось существенное повышение удовлетворенности пациентов ОЗБК, по сравнению с состоянием до операции, у тех, кто не носил очки, зрение вдаль улучшилось с 0% до операции до 94% после вмешательства. Скорость потери клеток эндотелия соответствовала возрастным изменениям роговицы в норме. Помимо этого большинство пациентов отмечали повышение удовлетворенности ОЗБК и качеством жизни [5].

Заднекамерные факичные ИОЛ

В рамках большого когортного исследования Алфонсо (Alfonso) и соавт. изучили долгосрочную безопасность и эффективность ИКЛ Visian для лечения миопии высокой степени 188 глаз.

Средний сферический эквивалент уменьшился с $-(11,17 \pm 3,40)$ дптр до операции до $-(0,88 \pm 0,72)$ дптр через пять лет после операции. Средняя острота зрения вдаль без коррекции и с коррекцией (по системам Снеллена и десятичной) составила $0,69 \pm 0,26$ и $0,83 \pm 0,15$; это приблизительно эквивалентно 6/9 и 6/7,5 по таблице Снеллена соответственно. Ни на одном глазу острота зрения не стала хуже на две строки и более, и у 70% глаз лучшая острота зрения вдаль с коррекцией составила 0,80 или выше. В трех глазах (1,6%) развилась поздняя субкапсулярная катаракта, которая в одном случае была клинически значимой и потребовала эксплантации факичной ИОЛ и фактоэмульсификации. В трех глазах (1,6%) отмечалось легкое транзитное повышение внутриглазного давления (до 27 мм рт. ст.), не потребовавшее, однако, второго хирургического вмешательства или длительного использования топических препаратов. Общая величина потери эндотелиальных клеток, оцениваемая совокупно через определенные интервалы в течение пяти лет, составила 7,7%. Со временем отмечалась тенденция к уменьшению кривизны факичной ИОЛ. Угрожающих зрению осложнений зарегистрировано не было [6].

Шимизу (Shimizu) и соавт. оценили ранние клинические исходы имплантации заднекамерной факичной ИОЛ с центральным отверстием (ИКЛ Visian V4, STAAR Surgical Company) для коррекции миопии от средней до высокой степени. К участию были привлечены 20 пациентов, объектом изучения стали 20 глаз со сферическим эквивалентом $-(7,36 \pm 2,13)$ дптр. До имплантации ИОЛ и спустя неделю, месяц, три месяца и полгода после операции исследователи изучали безопасность, эффективность, предсказуемость, стабильность и побочные клинические явления оперативного вмешательства. Через шесть месяцев рефракция 95 и 100% глаз отклонялась на $\pm 0,50$ и $\pm 1,00$ дптр от целевых значений коррекции зрения соответственно. Изменение рефракции через неделю и полгода составило $(0,06 \pm 0,28)$ дптр. В течение всего периода наблюдения ни в одном глазу не отмечалось существенного повышения внутриглазного давления (включая зрачковый блок) или вторичной катаракты [7].

ЛАСИК и поверхностная абляция

Алио (Alió) и соавт. провели оценку клинических исходов ЛАСИК при миопии высокой степени с использованием оптимизированных асферических профилей и эксимерного лазера Amaris с частотой 500 Гц. Для создания лоскута исследователи применили фемтосекундный лазер IntraLase (Abbott Medical Optics Inc.) с частотой 60 кГц. В ретроспективное исследование вошел 51 глаз 32 пациентов с миопией высокой степени или миопическим астигматизмом (сферический эквивалент не менее 8,50 дптр). На протяжении шести

месяцев после операции Алио и соавт. регистрировали изменения остроты зрения и рефракции. Через три месяца после оперативного вмешательства наблюдалось существенное улучшение (15 строчек logMAR) ОЗБК вдаль, однако отсутствовали какие-либо существенные изменения в течение последних трех месяцев наблюдения. Через шесть месяцев после операции у 84,3% глаз сферический эквивалент был близок к эметропии $\pm 0,50$ дптр. Также имело место ограниченное, но значимое появление сферической аберрации и комы, дополнительное хирургическое вмешательство потребовалось для четырех глаз (7,8%) [8].

Сравнительные исследования

Хэсселла (Hassaballa) и Мэки (Macky) провели ретроспективное сравнение исходов имплантации переднекамерных ИОЛ Artisan и ИКЛ Visian в 68 глазах 34 пациентов с миопией высокой степени. Исследователи установили, что обе линзы продемонстрировали сопоставимую безопасность, предсказуемость и эффективность через год после вмешательства. Средний сферический эквивалент после операции составил $-(12,89 \pm 3,78)$ дптр у пациентов с линзой Artisan и $-(12,44 \pm 4,15)$ дптр у пользователей ИКЛ. Средняя острота зрения вдаль без коррекции после операции оценена как $(0,39 \pm 0,13)$ logMAR и $(0,41 \pm 0,15)$ logMAR (эквивалент по Снеллену 6/15) соответственно. Средний послеоперационный сферический эквивалент составил $-(0,86 \pm 0,50)$ дптр в группе с линзами Artisan и $-(0,63 \pm 0,38)$ дптр в группе с ИКЛ. Средняя послеоперационная лучшая острота зрения вдаль с коррекцией определена как $(0,36 \pm 0,12)$ logMAR (эквивалент по Снеллену 6/12) и $(0,31 \pm 0,12)$ logMAR (эквивалент по Снеллену 6/12) в группах с линзами Artisan и ИКЛ соответственно [3]. Нанавати (Nanavaty) и Дэйа (Daya) сравнили замену хрусталика с факичными ИОЛ и пришли к выводу, что факичные ИОЛ обеспечивают лучшее зрение вдаль. По их мнению, в случаях, когда лазерная абляционная хирургия невозможна, факичные ИОЛ и процедуры являются безопасным методом коррекции миопии, если есть глубокая передняя камера, в то время как для глаз с гиперметропией наиболее подходящим вариантом является замена хрусталика. Делая выбор между заменой хрусталика и факичными ИОЛ, хирургам необходимо учитывать разные факторы: возраст, длину оси, тип и степень нарушения рефракции, конфигурацию переднего отрезка глаза, количество эндотелиальных клеток и заинтересованность пациента в коррекции пресбиопии. Хирургам не рекомендуется проводить замену хрусталика пациентам моложе 50 лет, за исключением случаев гиперметропии высокой степени ($\geq 4,00$ дптр) и небольшой глубины передней камеры, когда пациентам не подходят факичные ИОЛ. Для таких лиц авторы рекомендуют ориентироваться на возрастной порог 45 лет [9].

По данным Нанапати и Дэи, к основным преимуществам факичных линз относятся быстрое восстановление зрения, обратимость и более широкий диапазон поддающейся лечению аметропии, чем с помощью замены хрусталика, отличные предсказуемость и стабильность с сохранением аккомодации. При замене хрусталика сохраняется риск отслойки сетчатки, кистозного отека макулы, бликов, гало и помутнения задней капсулы. При использовании факичных ИОЛ существуют и риски: пигментная дисперсия, образование катаракты, глаукома и воспаление [9].

Шин (Shin) и соавт. сравнили изменения аберраций высокого порядка (АВП) в 30 глазах, в которые были имплантированы ИКЛ Visian, и в 33 глазах, на которых была проведена операция ЛАСЕК (LASEK) с помощью систем анализа волнового фронта. Во всех случаях отмечалась миопия высокой степени со сферическим эквивалентом от $-6,00$ до $-9,00$ дптр. Через три месяца после оперативного вмешательства имплантация ИКЛ вызывала меньше АВП оптической системы глаза и роговичных АВП и обеспечивала лучшую контрастную чувствительность в мезопических условиях по сравнению с ЛАСЕК с учетом волнового фронта. В группе с ИКЛ произошло изменение АВП для всей оптической системы глаза – сферической аберрации роговицы, сферической аберрации хрусталика, трилистника роговицы. В группе лиц, перенесших ЛАСЕК, увеличились аберрации оптической системы глаза и роговичные сферические аберрации, вторичный астигматизм, сферическая аберрация роговицы, сферическая аберрация хрусталика, трилистник роговицы. В группе с ИКЛ отмечались менее выраженные индуцированные аберрации оптической системы и роговичные АВП по сравнению с группой лиц, перенес-

ших ЛАСЕК. Не было отмечено значимых различий чувствительности между группами в фотопических условиях, но величина контрастной чувствительности в мезопических условиях была существенно ниже в группе пациентов, прошедших ЛАСЕК. В мезопических условиях общие АВП, трилистник, сферическая аберрация и вторичный астигматизм были выше в группе лиц, перенесших ЛАСЕК. Ограничением данного исследования явился довольно короткий период наблюдения – всего три месяца [10].

Барсам (Barsam) и Аллэн (Allan) провели метаанализ рандомизированных контролируемых исследований (РКИ), сравнивая рефракционную хирургию с эксимерным лазером и факичными ИОЛ для коррекции миопии от $6,00$ до $20,00$ дптр. Исследователи провели комплексные поиски в литературе с использованием методики организации Cochrane Collaboration для выявления РКИ и проанализировали данные об эффективности, точности, безопасности, побочных эффектах, а также об оценке качества жизни. Обзор показал три РКИ с участием 228 глаз. Вероятность ухудшения лучшей остроты зрения вдаль с коррекцией на две или три строчки через 12 месяцев была наименьшей в группе лиц, которым установили факичные ИОЛ. При оценке уровня удовлетворенности с использованием вопросников о предпочтениях и степени удовлетворенности факичные ИОЛ набрали больше баллов у пациентов с миопией высокой степени [11, 12].

Результаты метаанализа показали, что факичные ИОЛ безопаснее эксимерного лазера для коррекции миопии высокой степени спустя один год после операции. Барсам и Аллэн отмечали наличие возможного риска развития отсроченных осложнений у пациентов, перенесших имплантацию ИОЛ, к ним относятся непрерывная потеря клеток эндотелия и образование катаракты, которые не всегда проявляются в ходе годовичного наблюдения. Для сбалансированной оценки безопасности и степени миопии для применения эксимерного лазера и факичных ИОЛ необходимо более длительное наблюдение пациентов [11, 12].

Пример из практики

Врач, 35 лет, обратился к автору за консультацией по поводу возможной рефракционной операции. Пациент носил контактные линзы, особых проблем с переносимостью контактной коррекции зрения не наблюдалось, однако обследуемый хотел обрести независимость от контактных линз. Качество коррекции зрения в очках было низким. Обследование показало рефракцию:

OD: Sph $-10,50$; Cyl $-0,50$, ax 127; острота зрения 6/7,5;

OS: Sph $-7,75$; Cyl $-1,50$, ax 175; острота зрения 6/6.

Основные факты

- По расчетам, распространенность миопии в западных странах составляет около 25%.
- У пациентов с миопией высокой степени предсказуемость исходов рефракционной хирургии с помощью эксимерного лазера может быть ниже, чем у пациентов с миопией низкой степени.
- Переднекамерные факичные ИОЛ являются приемлемым хирургическим методом в случае миопии высокой степени.
- Переднекамерные факичные ИОЛ могут быть удалены при необходимости.
- Замена хрусталика подходит пациентам с миопией высокой степени, достигшим стадии пресбиопии.
- Пациенты должны быть осведомлены о возможном риске отслойки сетчатки после замены хрусталика.
- Необходим мониторинг числа эндотелиальных клеток у пациентов после имплантации переднекамерных ИОЛ.
- Большие зрачки не являются абсолютным противопоказанием благодаря совершенствованию современных профилей абляции.

Поверхность глаза была в хорошем состоянии (до консультации пациент в течение недели воздерживался от ношения контактных линз), время разрыва слезной пленки в каждом глазу – 9 с. Размер зрачков в мезопических условиях составил 8 мм. Дальнейшее обследование, включая циклоплегию и изучение сетчатки через расширенный зрачок, не выявило особенностей. Топография роговицы показала наименьшие значения пахиметрии роговицы: 503 мкм в правом глазу и 517 мкм в левом глазу. Глубина передней камеры составила 3,59 мм в правом глазу и 3,57 мм в левом глазу. После обсуждения процедур, связанных с ними рисков и преимуществ, пациент предпочел пройти процедуру Z-ЛАСИК с тонким лоскутом для левого глаза с оптической зоной диаметром 6 мм, после чего ему в этот же день в правый глаз была установлена под местной анестезией имплантируемая контактная линза. В первый день после операции ОЗБК составила 6/6 для каждого глаза. Послеоперационный период протекал без особенностей, спустя 18 месяцев обследование показало ОЗБК 6/4 в каждом глазу. Интересно, что пациент не замечает какой-либо разницы между двумя глазами по качеству зрения.

Выводы из практического случая

Не существует абсолютного критерия, определяющего выбор в пользу ИКЛ по сравнению с минимально инвазивной усовершенствованной процедурой ЛАСИК. Для большинства хирургов критерием является остаточное стромальное ложе свыше 300 мк под лоскутом ЛАСИК для уменьшения риска эктазии после операции при более крупных абляциях. Поэтому автор посчитал небезопасным проведение ЛАСИК на правом глазу, но допустимым на левом.

Многие необоснованно волнуются по поводу проведения рефракционных операций пациентам с большими зрачками. Хотя необходимо учитывать этот фактор, автор уверен, что современные асферические профили абляции существенно не влияют на качество зрения.

Для более масштабного лазерного лечения предпочтительнее использовать ЛАСИК вместо поверхностных методов (ЛАСЕК и ФРК). Причина заключается в том, что при использовании большего количества лазерного излучения возникают про-

блемы с помутнением и непредсказуемым значением рефракции. Преимуществом является возможность предложить пациентам несколько вариантов хирургического лечения, так как у разных пациентов безопасность и эффективность рефракционной хирургии варьируют.

Список литературы

1. *Kempen JH, Mitchell P, Lee KE, et al.* The prevalence of refractive errors among adults in the United States, Western Europe, and Australia. *Archives of Ophthalmology* 2004; 122 (4): 495–505.
2. *Buratto L, Ferrari M.* Photorefractive keratectomy for myopia from 6.00 D to 10.00 D. *Refract Corneal Surg.* 1993 Mar-Apr; 9 (2 Suppl): S34–6.
3. *Hassaballa MA, Macky TA.* Phakic intraocular lenses outcomes and complications: Artisan vs Visian ICL. *Eye (Lond)*. 2011; 25 (10): 1365–1370.
4. *Akcaay L, Eser I, Kaplan AT, et al.* Phakic anterior chamber lenses in very high myopia: an eighteen-month follow-up [published online ahead of print June 30, 2011]. *Clin Experiment Ophthalmol*. doi: 10.1111/j.1442-9071.2011.02632.x.
5. *Lane SS, Waycaster C.* Correction of high myopia with a phakic intraocular lens: interim analysis of clinical and patient-reported outcomes. *J Cataract Refract Surg.* 2011; 37 (8): 1426–1433.
6. *Alfonso JF, Baamonde B, Fernández-Vega L, et al.* Posterior chamber collagen copolymer phakic intraocular lenses to correct myopia: five-year follow-up. *J Cataract Refract Surg.* 2011; 37 (5): 873–880.
7. *Shimizu K, Kamiya K, Igarashi A, et al.* Early clinical outcomes of implantation of posterior chamber phakic intraocular lens with a central hole (Hole ICL) for moderate to high myopia. *Br J Ophthalmol.* 2012; 96 (3): 409–412.
8. *Alió JL, Vega-Estrada A, Piñero DP.* Laser-assisted in situ keratomileusis in high levels of myopia with the amaris excimer laser using optimized aspherical profiles. *Am J Ophthalmol.* 2011; 152 (6): 954–963. 1.
9. *Nanavaty MA, Daya SM.* Refractive lens exchange versus phakic intraocular lenses. *Curr Opin Ophthalmol.* 2012; 23(1): 54–61. Review.
10. *Shin JY, Ahn H, Seo KY, et al.* Comparison of higher order aberrations after Implantable Collamer Lens implantation and wavefront-guided LASEK in high myopia. *J Refract Surg.* 2012; 28 (2): 106–111.
11. *Barsam A, Allan BD.* Excimer laser refractive surgery versus phakic intraocular lenses for the correction of moderate to high myopia. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014; June 17; 6: CD007679.
12. *Barsam A, Allan BD.* Meta-analysis of randomized controlled trials comparing excimer laser and phakic intraocular lenses for myopia between 6.0 and 20.0 diopters. *Cornea.* 2012; 31 (4): 454–461.

Surgical treatment of high myopia

This article considers the options for surgical intervention to correct high myopia. The literature is reviewed to compare and contrast the different approaches that are available for patients. The content is complemented by an interesting case report from the author's own database.

Keywords: degree, intraocular lens, LASEK, LASIK, myopia, study, surface ablation

Аллон Барсам (Allon Barsam), консультирующий офтальмохирург в университетской больнице Лутона и Данстейбла, член UCL partners и почетный консультант Западной глазной больницы, Имперского колледжа здравоохранения Фонда национальной системы здравоохранения (Лутон, Великобритания)
uk.linkedin.com/pub/allon-barsam/5/3b4/b53/nl

УДК 617-751;616-052

Методы оценки качества жизни пациента в офтальмологической практике

Аннотация

Авторами по данным литературы представлены современные методы оценки качества жизни пациента при различных видах глазной патологии. Указывается, что полученные при исследовании качества жизни результаты в совокупности с данными традиционного офтальмологического обследования рассматриваются как важный критерий оценки эффективности лечебно-профилактических мероприятий у больных с нарушением зрительных функций.

Ключевые слова: качество жизни, офтальмопатология, субъективный зрительный статус

И. Г. Овечкин,

доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры офтальмологии ФГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации ФМБА России» (Москва)

А. В. Малышев,

кандидат медицинских наук, заведующий офтальмологическим отделением ГБУЗ «Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1 имени профессора С. В. Очаповского» (Краснодар)

Г. Ю. Карапетов,

врач-офтальмолог офтальмологического отделения ГБУЗ «Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1 имени профессора С. В. Очаповского» (Краснодар)

В. Д. Семькин,

заведующий офтальмологическим отделением МБУЗ «Городская больница № 4» (Сочи)

А. Н. Депутатова,

врач-офтальмолог офтальмологического отделения ГБУЗ «Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1 имени профессора С. В. Очаповского» (Краснодар)

А. С. Балаян,

клинический ординатор кафедры глазных болезней ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный медицинский университет» (Краснодар)

Общие аспекты методики оценки качества жизни пациента в медицинской практике

Накопленный опыт медицинской практики свидетельствует, что традиционные клинические, лабораторные и инструментальные методы исследования не могут дать врачу полную картину того, что происходит с пациентом. Данное положение определяется тем, что болезнь влияет не только на физическое состояние человека, но и на психологию его поведения, эмоциональные реакции, часто изменяя его место и роль в социальной жизни.

Анализ литературных данных показывает, что термин «качество жизни» (КЖ) был официально признан в 1977 году и стал рубрикой библиографического указателя «Cumulated Index Medicus». Он тесно связан с определением состояния здоровья Всемирной организацией здравоохранения и отражает интегральную оценку физического, психического и социального функционирования больного, которая основана на его субъективном восприятии [7]. Главными характеристиками понятия качества жизни являются многомерность, изменяемость во времени, а также субъективное участие больного в оценке его состояния. Оценка КЖ проводится для определения эффективности лечения, в том числе и при внедрении новых видов лекарственных препаратов (методов лечения), успешности реабилитационных и профилактических меропри-

ятий, а также для индивидуального мониторинга состояния больного.

В настоящее время все общепризнанные методики предполагают использование стандартизированного опросника, заполняемого больным. Такие опросники разрабатывают специальные центры, ведущим из них признан институт MAPI (Франция), в котором все создаваемые опросники подвергаются всестороннему анализу с последующей регистрацией и представлением рекомендаций по их применению. Наличие единого координационного центра делает возможным сопоставление результатов различных исследований и позволяет избежать разночтений в их интерпретации. Подчеркнем, что все опросники делятся на общие и специальные. Общие опросники предназначены для оценки КЖ независимо от нозологии, тяжести заболевания и вида лечения, а специальные оценивают определенные параметры КЖ или определенных групп больных. Примером опросника общего типа может служить SF-36, представляющий собой краткую форму оценки медицинских результатов. Он был создан Дж. Э. Оупом (J. E. Ware; The Health Institute, New England Medical Center, США) и включает в себя 36 вопросов, сгруппированных в 8 шкал – по 8 сферам жизни пациента, из которых первые четыре шкалы описывают субъективное отношение к физическому компоненту здоровья, оставшиеся – к психическому [32]. В этой связи следует подчеркнуть, что широкое применение общих опросников позво-

лило выявить имевшиеся в них существенные недостатки, которые послужили поводом к разработке опросников нового типа. «Идеальный» опросник должен не только максимально полно описывать клинические проявления заболеваний, но и быть пригодным для применения при проведении профилактических и реабилитационных мероприятий.

Значительный интерес к качеству жизни больных с различными видами офтальмопатологии возник после опубликования в 1997 году. П. П. Ли (P. P. Lee) с соавт. [17] результатов масштабного исследования КЖ лиц с нарушениями зрения на основе опросника SF-36 с последующим сопоставлением результатов с показателями КЖ лиц с изменениями других органов и систем. Оказалось, что наличие зрительных расстройств является одним из основных факторов, снижающих качество жизни, причем его значимость превосходит влияние симптомов ряда других заболеваний, в том числе представляющих непосредственную угрозу для жизни. Изложенное положение послужило основанием для разработки специальных опросников с целенаправленным применением в офтальмологической практике.

Методы оценки качества жизни в офтальмологической практике

К настоящему моменту в офтальмологической практике разработан ряд специфических опросников, предназначенных для оценки КЖ при различных видах офтальмопатологии. Подробное описание каждого опросника не входило в целевые установки настоящей статьи и представлено в соответствующих литературных источниках. Здесь отметим наиболее актуальные субъективные методы оценки КЖ.

Самым обширным офтальмологическим опросником на сегодняшний день является NEI-VFQ (National Eye Institute Visual Function Questionnaire) – это анкета оценки зрительных функций, разработанная в середине 90-х годов прошлого века учеными Национального института глаза (National Eye Institute, США). NEI-VFQ состоит из 51 вопроса, которые оценивают состояние по 13 различным показателям: общее здоровье, состояние зрительных функций в целом, глазная боль, зрение вдаль и зрение вблизи, периферическое зрение, цветовое зрение, вождение автомобиля, участие в общественной жизни, психическое здоровье в связи с изменением зрения, ожидаемые изменения в состоянии зрительных функций, ограничения в привычной деятельности и степень зависимости от окружающих в связи с состоянием зрительных функций. Поскольку ответы на большое количество вопросов требуют от больных значительных усилий, в последующем были предложены сокращенные варианты опросника, включающие в себя 25 и 39 пунктов. В настоящее вре-

мя накоплен большой опыт применения данного опросника при исследовании пациентов с возрастной макулярной дегенерацией, пролиферативной диабетической ретинопатией, ретинитами различной этиологии, глаукомой, катарактой и т. д.

Оценивая результаты применения указанного опросника оценки КЖ при различной офтальмопатологии, в первую очередь следует подчеркнуть высокую эффективность в контексте сравнительной оценки различных методов лечения, когда результаты обследования по традиционным клиническим методикам не выявляют существенных различий. Наглядной иллюстрацией изложенного положения служит применение опросника NEI-VFQ для оценки качества жизни больных возрастной макулярной дегенерацией по результатам их лечения препаратом «Лютеин форте». В ходе опроса по NEI-VFQ было выявлено, что низкая острота зрения приводит и к низким показателям КЖ. У всех больных постоянно возникала тревога по поводу зрения, чувство страха, что в целом приводило не только к ухудшению общего самочувствия, но и к утрате интереса к жизни. Наряду с этим значительно снижалась возможность зрительной работы на близком расстоянии, отмечался малоподвижный, замкнутый образ жизни, какая-либо общественная деятельность этих людей была резко ограничена либо вообще отсутствовала. Применение препарата «Лютеин форте», по данным авторов, опубликовавших результаты этого опроса, не привело к статистически значимому повышению остроты зрения. В то же время согласно данным обследования с использованием сокращенного опросника NEI VFQ-25 у тех же пациентов выявлено достоверное улучшение КЖ, что в целом снизило уровень депрессии и повысило общее самочувствие [4, 23].

Опросник VF-14 (Visual Function) первоначально предназначался для оценки функциональных последствий катаракты и влияния оперативного лечения на повседневную деятельность пациента, однако нашел применение и в отношении больных с различными видами офтальмопатологии, в частности с хронической открытоугольной глаукомой, патологией сетчатки и роговицы. VF-14 состоит из вопросов, касающихся 14 видов повседневной деятельности, как то: чтение мелкого шрифта и шрифта обычной величины, чтение газеты или книги, узнавание других людей, дорожных знаков и указателей, шитье, заполнение квитанции, возможность играть в настольные игры, заниматься спортом, самостоятельно готовить пищу, а также просмотра телевизионных передач, вождения автомобиля в условиях нормальной и сниженной освещенности. На основании ответов пациента рассчитывается суммарный рейтинг, отражающий взгляд больного на состояние своих зрительных функций. При этом благодаря краткости, удобству заполнения анкеты и интерпретации результатов структура VF-14 бы-

ла принята за основу при создании ряда узкоспециализированных опросников у пациентов с глаукомой, катарактой, патологией сетчатки и роговицы [14, 16, 28].

В настоящее время существует более десяти специальных опросников, предназначенных для пациентов с катарактой, среди них Cataract Symptom Scale (Шкала симптомов катаракты), Cataract Type Specification (Спецификация типа катаракты), Catquest-9SF (Опросник при катаракте), Cataract Outcomes Questionnaire (Анкета результатов катаракты) и др. [10, 18, 27]. По результатам ряда работ установлено преимущество опросника Catquest-9SF, состоящего из девяти пунктов, перед другими тестами ввиду простоты и удобства последнего для практического использования [5, 10]. В ходе многочисленных исследований выявлено значительное влияние развития катаракты на уровень КЖ пациентов и достоверное улучшение КЖ после оперативного удаления помутневшего хрусталика вне зависимости от наличия или отсутствия сопутствующей глазной патологии [6, 24, 30]. Сегодня исследования КЖ проводятся для определения преимуществ оптической коррекции различными видами интраокулярных линз (традиционными, торическими, мультифокальными и т. д.). Наряду с этим одним из актуальных вопросов современной хирургии катаракты является влияние оперативного лечения второго глаза на показатели КЖ – большинство авторов указывают на значимое улучшение уровня психофизического комфорта после удаления помутневшего хрусталика на парном глазу, особенно при низкой исходной остроте зрения [26].

Достаточно большое количество опросников разработано специально для больных глаукомой. Следует отметить, что первое исследование КЖ в России было проведено С. С. Дубняком в 1999 году именно у больных первичной открытоугольной глаукомой [3]. Коротким и простым для использования тестом, оценивающим прежде всего функциональные нарушения у пациентов при глаукоме, является Glaucoma Symptom Scale (GSS, Шкала симптомов глаукомы) [25]. GSS состоит из 10 вопросов, ответы на которые даются по 5-балльной шкале и позволяют оценить не только основные симптомы глаукомы, но и эффективность проводимого лечения. Максимальное количество баллов в тесте GSS составляет 100 и свидетельствует об отсутствии у пациента признаков патологического изменения ВГД. Также простым и коротким тестом является опросник «Glaucoma Quality of Life-15» (GQL-15, «Качество жизни при глаукоме»), состоящий из 15 вопросов и предназначенный для определения нарушений бинокулярного зрения при повышенном внутриглазном давлении [21]. Недостатком опросника GQL-15 является чрезмерная сосредоточенность на ощущениях больного, непосредственно связанных с глаукома-

тозным процессом, и ограниченное исследование других сторон КЖ. Для определения эффективности медикаментозной терапии глаукомы был создан тест «Comparison of Ophthalmic Medication for Tolerability» (COMTOL, «Сравнение переносимости глазных лекарственных средств»). COMTOL включает в себя 37 пунктов и 12 шкал с четырьмя общими вопросами, удобен для применения, в том числе и при динамическом наблюдении пациентов [11]. К числу редко используемых в клинической практике тестов относятся «Symptom Impact Glaucoma Score» (SIG, «Оценка воздействия симптомов глаукомы»), который имеет 43 пункта и четыре уровня оценки, а также «Glaucoma Health Perceptions Index» (GHPI, «Индекс воздействия глаукомы на здоровье») [15, 29]. Большинство исследований при глаукоме показывают отсутствие достоверного улучшения КЖ после антиглаукоматозных операций, особенно при лечении пациентов с выраженными нарушениями зрительных функций. Установлено, что оперативное лечение на ранних стадиях глаукомы может приводить к ухудшению психофизического комфорта пациентов. Важно отметить, что авторы рекомендуют использовать тесты для оценки КЖ в кабинетах диспансерного обследования пациентов с глаукомой для решения вопроса как об оперативном лечении, так и о необходимости консультативной помощи по коррекции психологического состояния. При этом подчеркивается, что психотерапевтическая коррекция в меньшей степени определяется состоянием зрительных функций, так как преимущественно зависит от личностных характеристик пациента, их восприятия и отношения к болезни и степени выраженности имеющихся психологических расстройств.

Определенный объем научных исследований КЖ выполнен в направлении витреоретинальной хирургии. При этом некоторые авторы указывают на то, что операции на сетчатке и стекловидном теле в наибольшей степени влияют на КЖ пациента, что подтверждается более высоким уровнем психофизического комфорта пациентов в послеоперационном периоде [31]. Исследования, проведенные на основе опросника NEI-VFQ, показали, что максимальные предоперационные значения параметров КЖ наблюдались у больных с эпиретинальной мембраной и макулярным отверстием, в то время как при диабетическом макулярном отеке и тромбозе центральной вены сетчатки они были существенно ниже. После проведения витрэктомии отмечалось достоверное улучшение значений КЖ и снижение уровня метаморфопсий, частота и выраженность которых были взаимосвязаны с послеоперационным уровнем КЖ [12]. В то же время важно подчеркнуть, что в литературе представлены лишь единичные исследования, направленные на разработку специального опросника для пациентов с витреоретинальной патологией [19, 20].

Широкое внедрение эксимерлазерной хирургии привело к разработке (в том числе и отечественными офтальмологами) новых субъективных опросников, которые в методическом плане могут быть разделены на две группы:

1. «КЗЖ» («Качество зрительной жизни») и QIRC (Quality of Life Impact of Refractive – «Качество жизни, связанное с рефракцией»), включающие в себя соответственно 25 и 20 вопросов по основным направлениям профессиональной и бытовой зрительной деятельности с возможностью применения для оценки количественного интегрального показателя на основе весовых коэффициентов каждого из ответов пациента [2, 22].

2. «ССР» («Субъективное состояние зрения») и RSVP (Refractive Status and Vision Profile – «Состояние рефракции и профиль зрения»), включающие в себя 35 или 40 вопросов, направленных на субъективную оценку зрительных особенностей профессиональной и бытовой зрительной деятельности, вождения автомобиля и психологического восприятия существующего зрительного статуса [1, 13].

Проведенный анализ указывает на более высокую эффективность первой группы методов вследствие возможности анализа интегрального количественного показателя качества жизни. В этой связи несомненный интерес представляют результаты применения опросника «КЗЖ». Впервые данное исследование было выполнено в рамках сравнительной оценки у пациентов с различными степенями близорукости до и после эксимерлазерной коррекции зрения методом ЛАСИК [8]. При этом особенно важно подчеркнуть, что качество зрительной жизни у пациентов с исходной слабой или средней степенью близорукости и у лиц с эметропической рефракцией достоверно не различалось. Дальнейшие исследования были выполнены в контексте сравнительной оценки традиционной методики ЛАСИК с применением механического кератома и новой медицинской технологии, основанной на использовании фемтосекундного лазера для формирования лоскута роговицы. Полученные данные показали более высокий уровень КЖ у пациентов после операции фемтоЛАСИК по сравнению с механическим ЛАСИК при всех степенях миопии [9].

Из второй группы методов следует особо выделить результаты обследования с использованием опросника «ССР». Результаты динамики субъективной оценки в отдаленные (не менее трех лет) сроки после эксимерлазерной коррекции близорукости (методами ФРК и ЛАСИК) свидетельствуют об общей положительной оценке проведенной операции, так как величина среднего балла варьировала в пределах от 1 (симптом отсутствует) до 2 (симптом периодически возникает) по 4-балльной шкале. Дальнейший анализ показал, что при обоих типах операции наихудшие

показатели получены при оценке субъективных симптомов и психологического восприятия собственного зрения, в том числе удовлетворенности существующей остротой зрения у пациентов с исходной высокой степенью близорукости. Данное положение в определенной степени согласуется с полученными результатами динамики остроты зрения и рефракции в указанной группе пациентов. В то же время, по мнению авторов, не менее важным является психологическая неподготовленность пациентов к определенному (даже прогнозируемому до операции) снижению максимально достижимой остроты зрения [1].

Заключение

В заключение следует выделить следующие важные, на наш взгляд, общие положения:

■ Несмотря на относительно небольшой период активного использования в медицинской практике, определение КЖ приобретает все более широкое распространение, так как полученные при исследовании результаты в совокупности с данными традиционного офтальмологического обследования являются важным критерием оценки эффективности лечебно-профилактических мероприятий у больных с нарушением зрительных функций.

■ К настоящему моменту разработаны и достаточно широко апробированы опросники, применяемые для оценки КЖ у пациентов в рамках эксимерлазерной хирургии, с катарактой и глаукомой; значительно менее разработанной представляется проблема субъективного тестирования КЖ пациентов с различными видами витреоретинальной патологии.

Требуется совершенствование вопросов анкеты с учетом изменяющихся условий повседневной профессиональной и бытовой зрительной деятельности (например, включение в традиционную анкету вопроса о качестве зрения при считывании информации с экрана мобильного телефона или планшета и т. д.), а также целесообразность применения компьютерного (не бумажного) представления вопросов с последующей автоматизированной обработкой получаемых данных.

Список литературы

1. Азербайев, Т. Э. Комплексная оценка отдаленных результатов хирургической коррекции близорукости методами ФРК и ЛАСИК : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Т. Э. Азербайев. М., 2003. 23 с.
2. *Восстановительная офтальмология* / под ред. А. Н. Разумова, И. Г. Овечкина. М. : Воентехиниздат, 2006. 96 с.
3. Дубняк, С. С. Медико-социальная характеристика больных первичной открытоугольной глаукомой трудоспособного возраста : автореф. дис. ... канд. мед. наук / С. С. Дубняк. Красноярск, 1999. 26 с.
4. Журавлева, Л. В. Оценка качества жизни больных возрастной макулярной дегенерацией по результатам их лече-

- ния препаратом Лютеин форте /Л. В. Журавлева // Русский медицинский журнал. 2012. Т. 1, № 1. С. 11–14.
5. Исакова, И. А. Гендерный признак в удовлетворенности пациентов результатами хирургического лечения катаракты с имплантацией мультифокальной ИОЛ / И. А. Исакова, Б. Г. Джаши, В. П. Аксенов // Вестник Оренбургского государственного университета. 2011. № 14. С. 156–157.
6. Малов, В. М. Оценка качества жизни больных катарактой жизни в системе медико-социальной реабилитации пожилого контингента населения / В. М. Малов, Е. Б. Ерошевская, М. Н. Денкевиц // Вестник межрегиональной ассоциации «Здравоохранение Поволжья». 2003. № 10. С. 30–33.
7. Новик, А. А. Концепция исследования качества жизни в медицине / А. А. Новик, Т. И. Ионова, П. Кайнд. СПб. : ЭЛБИ, 1999. 139 с.
8. Першин, К. Б. Клинико-физиологическое и офтальмо-эргономическое обоснование критериев восстановления функционального состояния зрительного анализатора после коррекции близорукости методами ФРК и Ласик : автореф. дис. ... д-ра мед. наук / К. Б. Першин. М., 2000. 40 с.
9. Пожарицкий, М. Д. Перспективы применения фемтосекундных лазеров в хирургической коррекции аномалий рефракции у военных специалистов / М. Д. Пожарицкий // Военно-медицинский журнал. 2010. Т. 331, № 1. С. 70.
10. A head-to-head comparison of 16 cataract surgery outcome questionnaires / C. McAlinden [et al.] // Ophthalmology. 2011. Vol. 118, N 12. P. 2374–2381.
11. Barber, B. L. Validation of a questionnaire for comparing the tolerability of ophthalmic medication / B. L. Barber, E. R. Strahlman, R. Laiboritz // Ophthalmology. 1997. Vol. 104, N 3. P. 334–341.
12. Effect of vitrectomy for epiretinal membrane on visual function and vision-related quality of life / F. Okamoto [et al.] // American Journal of Ophthalmology. 2009. Vol. 147, N 5. P. 869–874.
13. Garamendi, E. The Refractive Status and Vision Profile: evaluation of psychometric properties and comparison of Rasch and summated Likert-scaling / E. Garamendi // Vision Research. 2006. Vol. 46, N 8–9. P. 1375–1383.
14. International applicability of the VF-14. An index of visual function in patients with cataracts / J. Alonso [et al.] // Ophthalmology. 1997. Vol. 104, N 5. P. 799–807.
15. Janz, N. K. Quality of life in newly diagnosed glaucoma patients: the Collaborative Initial Glaucoma Treatment Study patterns and correlates over time / N. K. Janz, P. A. Wren, P. R. Lichter // Ophthalmology. 2007. Vol. 114, N 11. P. 2213–2220.
16. Kishimoto, F. Comparison of VF-14 scores among different ophthalmic surgical interventions / F. Kishimoto, H. Ohtsuki // Acta Medica Okayama. 2012. Vol. 66, N 2. P. 101–110.
17. Lee, P. P. The impact of blurred vision on functioning and well-being / P. P. Lee, K. A. Spitzer, R. D. Hays // Ophthalmology. 1997. Vol. 104, N 3. P. 390–396.
18. Lundström, M. Questionnaires for measuring cataract surgery outcomes / M. Lundström, K. J. Pesudovs // Cataract & Refractive Surgery. 2011. Vol. 37, N 5. P. 945–959.
19. Mitschischek, E. Hemodynamic findings after retinal interventions / E. Mitschischek // Fortschritte der Ophthalmologie. 1991. Vol. 88, N 5. P. 460–462.
20. Morse, P. H. Symptomatic floaters as a clue to vitreoretinal disease / P. H. Morse // Annals of Ophthalmology. 1975. Vol. 7, N 6. P. 865–868.
21. Nelson, P. Quality of life in glaucoma and its relationship with visual function / P. Nelson, P. Aspinall, O. Papasouliotis // Journal of Glaucoma. 2003. Vol. 12, N 1. P. 139–150.
22. Pesudovs, K. The Quality of Life Impact of Refractive Correction (QIRC) questionnaire: development and validation / K. Pesudovs, E. Garamendi, D. B. Elliott // Optometry and Vision Science. 2004. Vol. 8, N 5. P. 769–777.
23. Quality of life of myopic subjects with different methods of visual correction using the NEI RQL-42 questionnaire / A. Queirós [et al.] // Eye & Contact Lens. 2012. Vol. 38, N 2. P. 116–121.
24. Risk factors for poor vision-related quality of life among cataract patients. Evaluation of baseline data / I. P. Chatziralli [et al.] // Graefes' Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology. 2013. Vol. 251, N 3. P. 783–789.
25. Spaeth, G. Evaluation of quality of life for patients with glaucoma / G. Spaeth, J. Walt, J. Keener // Am J Ophth American Journal of Ophthalmology. 2006. Vol. 141, N 1. P. 3–14.
26. The impact of bilateral or unilateral cataract surgery on visual functioning: when does second eye cataract surgery benefit patients? / A. C. Tan [et al.] // British Journal of Ophthalmology. 2012. Vol. 96, N 6. P. 846–851.
27. The impact of the severity of vision loss on vision-related quality of life in India: an evaluation of the IND-VFQ-33 / R. P. Finger [et al.] // Investigative Ophthalmology & Visual Science. 2011. Vol. 52, N 9. P. 6081–6088.
28. The VF-14 index of functional visual impairment in candidates for a corneal graft / H. Boisjoly [et al.] // American Journal of Ophthalmology. 1999. Vol. 128, N 1. P. 38–44.
29. Tripop, S. Health Related Quality of Life Instruments for Glaucoma / S. Tripop, N. Pratheepawanit, S. Asawaphurekorn // Journal of the Medical Association of Thailand. 2005. Vol. 88, N 1. P. 26–28.
30. Vision, quality of life and depressive symptoms after first eye cataract surgery / M. L. Fraser [et al.] // Psychogeriatrics. 2013. Vol. 46, N 9. P. 16–18.
31. Visual function, quality of life and patient satisfaction after ophthalmic surgery: a comparative study. / M. Mozaffarieh [et al.] // Ophthalmologica. 2004. Vol. 218, N 1. P. 26–30.
32. Ware, J. E. The MOS 36 item short form health survey (SF-36): conceptual framework and item selection / J. E. Ware, C. D. Sherbourne // Medical Care. 1992. Vol. 30, N 6. P. 473–483.

Methods for assessing the quality of life of the patient in ophthalmic practice

Author (according to the literature) presents current methods of assessing the quality of life of the patient in different types of ocular pathology. It is stated that the results obtained in the study of quality of life results in conjunction with the data of traditional ophthalmologic examinations are considered as an important criterion for evaluating the effectiveness of treatment and prevention in patients with impaired visual function.

Keywords: quality of life, ophthalmopathology, subjective visual status

Игорь Геннадьевич Овечкин,
заслуженный врач РФ, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры офтальмологии
ФГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации Федерального медико-биологического агентства
России» (ФГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации ФМБА России»)
123098, Москва, ул. Гамалеи, д. 15
E-mail: doctoro@mail.ru

Алексей Владиславович Малышев,
кандидат медицинских наук, заведующий офтальмологическим отделением ГБУЗ «Научно-
исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1 имени профессора С. В. Очаповского»
министерства здравоохранения Краснодарского края
350029, Краснодар, ул. Первого Мая, д. 167
E-mail: mavr189@narod.ru

Гарри Юрьевич Карапетов,
врач-офтальмолог офтальмологического отделения ГБУЗ «Научно-исследовательский
институт – Краевая клиническая больница № 1 имени профессора С. В. Очаповского»
министерства здравоохранения Краснодарского края
350029, Краснодар, ул. Первого Мая, д. 167
E-mail: garry.karapetov@gmail.com

Виктор Дмитриевич Семькин,
заведующий офтальмологическим отделением МБУЗ «Городская больница № 4» г. Сочи
354000, Краснодарский край, Сочи, ул. Дагомысская, д. 42
E-mail: viktor.semykin_26@mail.ru

Александра Николаевна Депутатова,
врач-офтальмолог офтальмологического отделения ГБУЗ «Научно-исследовательский
институт – Краевая клиническая больница № 1 имени профессора С. В. Очаповского»
министерства здравоохранения Краснодарского края
350029, Краснодар, ул. Первого Мая, д. 167
E-mail: jak7@mail.ru

Ани Сейрановна Балаян,
клинический ординатор кафедры глазных болезней ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный
медицинский университет» Министерства здравоохранения и социального развития
Российской Федерации
350063, Краснодар, ул. Седина, д. 4
E-mail: ani.balayan@mail.ru

УДК 617.7

Эпигенетика. Как повлиять на течение заболеваний органа зрения

Аннотация

Рохит Нараян (Rohit Narayan) рассказывает о недавнем достижении, которое позволило лучше понять причины развития некоторых наиболее распространенных заболеваний глаз, и о том, как эти знания однажды позволят оптометристами взять под контроль этот процесс.

Ключевые слова: возрастная макулярная дегенерация, ген, глаукома, диабетическая ретинопатия, катаракта, метилирование, наследование, тип, эпигенетика



Р. Нараян,

практикующий оптометрист (Нанитон, Великобритания)

Перевод: Т. А. Полунина

Статья опубликована в журнале Optician (15.05.2015). Перевод печатается с разрешения редакции

Эпигенетика – наука об изменении экспрессии или активности гена, которое не обусловлено вариацией первичной последовательности дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК). Именно посредством этих изменений окружающая среда может оказывать влияние на генетическую предрасположенность к заболеванию [1, 2]*. В настоящей статье мы расскажем о некоторых принципах этой науки и ее влиянии на развитие ряда патологий органа зрения, а также о потенциальной роли оптометрии в обеспечении здоровья пациента.

Краткий экскурс в биохимию и генетику

Прежде всего необходимо вспомнить важную терминологию [3–6]:

■ **Клетки.** Они являются фундаментальными рабочими единицами любого живого организма. Все, что нужно для управления их жизнедеятельностью, содержится внутри химического вещества – ДНК.

■ **ДНК.** Она состоит из приблизительно 3 млрд нуклеотидных оснований, которые обозначаются по первым буквам названий. Существует четыре основных типа оснований, составляющих ДНК: аденин, цитозин, гуанин и тимин, сокращенно обозначаемые А, С, G, и Т соответственно. В каждой хромосоме содержится одна цепь ДНК (рис. 1).

■ **Последовательность оснований.** Последовательность, или порядок, ос-

нований определяет и регулирует нашу жизнедеятельность.

■ **Гены.** Среди 3 млрд оснований существует более 20 тыс. генов. Гены – определенные последовательно-сти оснований, содержащие инструкции, какой должна быть продукция важнейших белков – сложных молекул, запускающих различные биологические процессы, определяющие жизненные функции. Процесс экспрессии белка состоит из двух основных этапов: транскрипции (чтения) последовательности ДНК гена в молекулу матричной РНК и последующей трансляции матричной РНК в последовательность аминокислоты белкового продукта [5]. Существуют десятки тысяч белков, закодированных десятками тысяч отдельных генов, необходимых для каждой клетки организма человека. Поэтому большое количество ДНК должно храниться в относительно небольшом объеме ядра клетки.

■ **Хроматин.** Чтобы вместить большой объем генетического материала внутри ядра клетки, ДНК располагается внутри сжатой структуры, называемой хроматином. Хроматин состоит из комбинаций ДНК, белков (главным образом белков, известных как гистоны) и некоторых РНК. Гистоны (8 основных) образуют дископодобные структуры, на которые наматываются участки ДНК, образуя структурные единицы, называемые нуклеосомами; они похожи на бусины, нанизанные на нитку (рис. 1). Структура

* Список литературы рассылается по запросу.

(или упаковка) нуклеосом и способность физически достигать ДНК оказывают прямое воздействие на экспрессию гена (о чем будет рассказано позже).

Наследственность

Наследственные черты, например цветовая слепота, являются характеристиками или заболеваниями, наследуемыми от родителей из-за специфического кодирования ДНК одного или обоих родителей. Существует три основных типа наследования:

■ **Аутосомно-рецессивный тип наследования.** Оба родителя должны иметь копию дефектного гена (они называются носителями). При наследовании одной копии дефектного гена состояние не будет выраженным, но человек становится носителем. Подобным образом наследуются муковисцидоз и серповидно-клеточная анемия.

■ **Аутосомно-доминантный тип наследования.** Для экспрессии гена достаточно, чтобы носителем дефектного гена был только один из родителей. Так можно унаследовать туберкулезный склероз и болезнь Хантингтона.

■ **Х-сцепленное наследование.** Оно обусловлено наличием дефектного гена в хромосоме X и обычно происходит по рецессивному типу. Х-сцепленные рецессивные состояния, как правило, не встречаются у женщин, которые имеют две хромосомы X, одна из которых может быть неповрежденной и компенсировать дефектную хромосому. Женщины, унаследовавшие дефектную хромосому, становятся носителями. Таким образом, состояние проявляется у мужчин, но они не передают его своим сыновьям (от отца мальчики наследуют хромосому Y). Носителями дефектной хромосомы становятся дочери. Наследование такого типа встречается часто и распространяется на гемофилию и врожденный дефицит цветового зрения, знакомый большинству оптометристов.

Эпигенетика

Эпигенетика – термин, описывающий природу и изменения экспрессии гена, кроме последовательности нуклеотидов в ДНК генов, эпигенетика изучает все, связанное с ДНК и влияющее на ее структуру и функции.

Эпигенетика генов, зависящая от пола

Факторы окружающей среды способны в конечном итоге вызывать химические изменения материи вокруг генов, что может со временем включать и выключать гены. Различные комбинации включенных и выключенных генов определяют нашу уникальность. Эти эпигенетические изменения могут наследоваться. Наш генетический код состоит из 3 млрд букв в форме нуклеотидных оснований А, Т, С и Г. Эти основания кодируют более

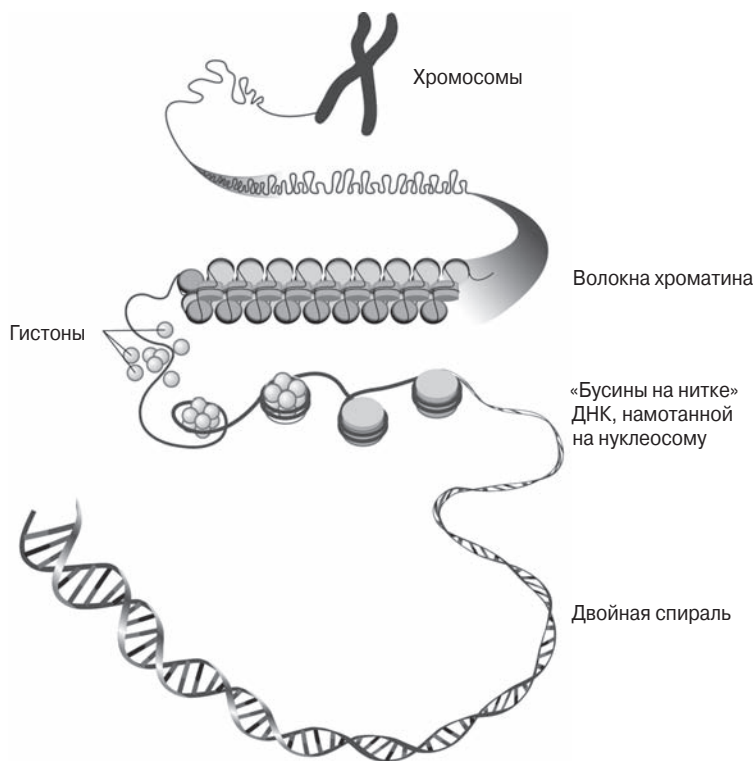


Рис. 1. Структура хроматина [6, 7]

20000 генов в 23 хромосомах. Гены создают ферменты, регулирующие биохимию и создающие условия для жизнедеятельности клетки. Например, ген может отвечать за производство фермента, способствующего соединению компонентов А и В для получения продукта АВ. Так, если код фермента в вашей биохимии является идеальным, то скорость производства ферментом продукта АВ будет в пределах нормы.

В рамках проекта «Геном человека» (ПГЧ) в 2003 году был секвенирован весь генетический код. Некоторые полученные данные свидетельствовали о том, что наш генетический код не идеален и может содержать ошибки (или мутации), называемые однонуклеотидными полиморфизмами (ОНП). При наличии ОНП получаемый в результате фермент работает не так, как надо, замедляя или ускоряя производство продукта АВ. Если представить ферменты в виде роботов на сборочной линии, то можно сказать, что ошибка в одном ферменте оказывает влияние на всю сборочную линию, нарушая биохимию, а значит, возможно развитие заболевания. Для каждой клетки организма существует своя критическая сборочная линия, предназначенная для производства молекул, способных влиять:

- на ДНК;
- иммунную систему;
- поддержание клеток;
- выработку энергии;
- продукцию нейромедиаторов.

Основными механизмами, изменяющими экспрессию гена, являются:

- ДНК-метилирование;
- изменение гистонов;
- структурное изменение хроматина.

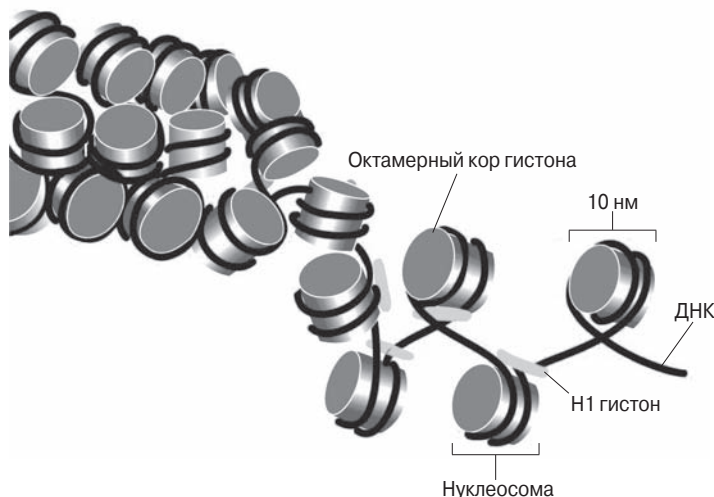


Рис. 2. Сжатые и открытые участки гена влияют на способность к транскрипции, изменяя экспрессию гена

Основное внимание мы уделим ДНК-метилированию, так как метилирование и его влияние на развитие заболеваний органа зрения изучены во многих исследованиях [8, 9]. Последние два механизма также заслуживают упоминания, так как они влияют на структуру и количество ДНК, доступной для чтения транскрипционными ферментами. Механизмы, влияющие на структуру нуклеосомы или связывающие ДНК, могут воздействовать на экспрессию гена. Гены или участки генов, тесно связанные друг с другом (или сжатые), подавляют *транскрипцию* и не являются экспрессированными, в то время как открытые гены или участки генов способствуют транскрипции и чаще бывают экспрессированными (рис. 2). Если не происходит экспрессии гена, нет выработки белка, который он кодирует, поэтому белок не может выполнить присущие ему функции [6]. Например, если ген, отвечающий за продукцию меланина, выключается под воздействием эпигенетических факторов, контролирующих структуру нуклеосом, зрачок, который генетически должен был быть карим, становится голубым, поскольку меланин никогда не вырабатывался.

Метилирование

Путь метилирования – важнейший биохимический путь, необходимый для жизни и контролирующий то, как действует ДНК [10]. Он также участвует более чем в 40 критически важных химических реакциях.

К ключевым игрокам в процессе метилирования относятся [11]:

- метионин – незаменимая аминокислота, потребляемая в составе пищевого белка;
- гомоцистеин – аминокислота, промежуточный продукт, образующийся в процессе метаболизма метионина. Повышение уровней гомоцистеина может считаться токсическим и является фактором риска различных проблем со здоровьем, вклю-

чая сердечно-сосудистые патологии (из-за повреждения артериальных эндотелиальных клеток);

- S-аденозил-L-метионин – вещество, получаемое при превращении метионина в гомоцистеин, действующее в качестве донора метила для целого ряда реакций в организме;

- глутатион – мощный антиоксидант, уменьшающий воздействие оксидативного стресса и последствия повреждения свободными радикалами на клеточном уровне;

- метилфолат – форма витамина B₉, играет важнейшую роль в преобразовании гомоцистеина в метионин. Он поступает с пищей и «активируется» в печени.

Благодаря работе ПГЧ сегодня мы можем использовать генетическое тестирование для оценки путей метилирования, изучая уровни гомоцистеина и S-аденозил-L-метионина и используя прямое измерение глутатиона. Так как пути метилирования являются принципиально важными для здоровья клеток, они привлекли внимание исследователей. Документально доказано, что сбои в процессе метилирования могут приводить к целому ряду серьезных заболеваний органа зрения [8, 9] и развитию хронических патологий, как то:

- ишемическая болезнь сердца;
- аутизм;
- болезнь Альцгеймера;
- депрессия;
- мигрень;
- многие аутоиммунные заболевания, включая ревматоидный артрит [12–16].

Исследование показывает, что гармонизация процесса метилирования дает нам новый способ предотвратить и лечить эти патологии. Можно измерить уровни гомоцистеина и глутатиона и провести генетическое тестирование. При выявлении нарушений предлагается разработать последовательные, безопасные планы лечения, основанные на применении пищевых добавок, регулировании рациона питания и использовании натуральных гормонов. Особый интерес представляет то, что, воздействуя на метилирование, можно не только лечить глаза, но и защищать остальной организм, уменьшая его восприимчивость к другим заболеваниям [17].

Обзор биохимии метилирования

Метилирование – процесс добавления метил-(-CH₃)-групп к ДНК или белкам. Метилирование ДНК или гистонов (белков, участвующих в упаковке нитей ДНК в ядре) влияет на транскрипцию отдельных генов, а также на уровни экспрессии белков, полученных из этих генов. Обычно механизм метилирования отдельных генов или белков сохраняется при делении клетки, но иногда нарушения биохимического пути, ведущего к метилированию, могут повреждать эту деликатную систему и менять экспрессию гена. На рис. 3 схематиче-

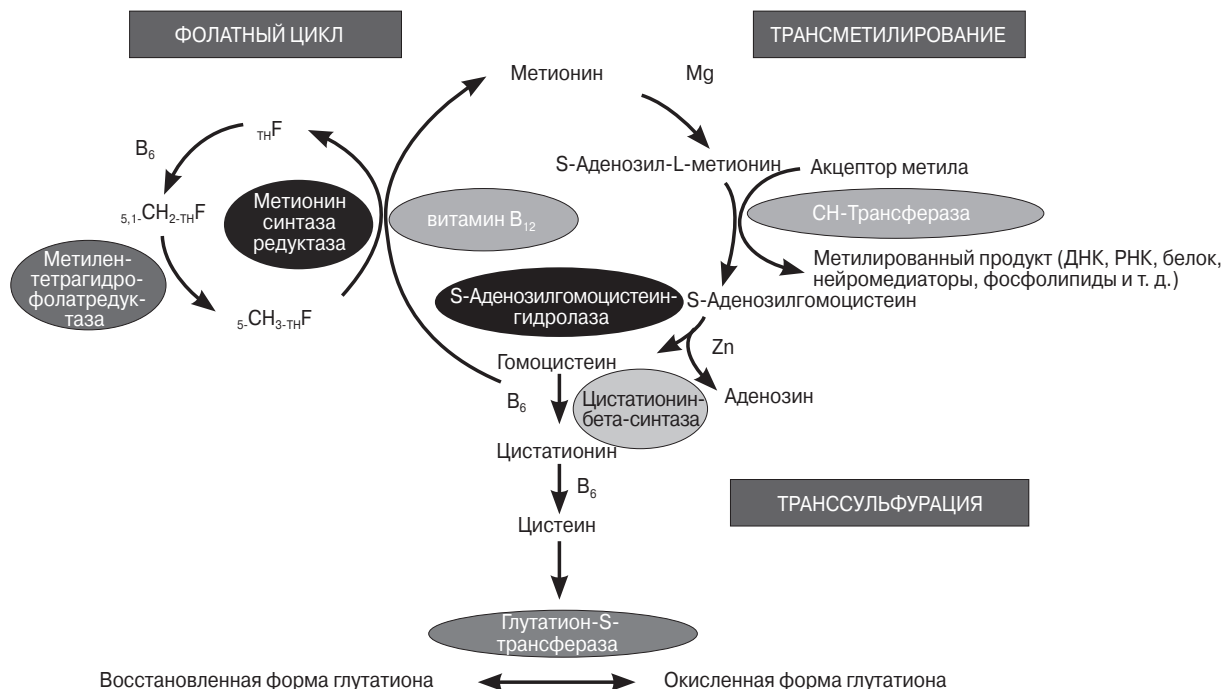


Рис. 3. Пути метилирования и транссульфурации

ски представлен путь метилирования и некоторые его ключевые этапы.

Фолиевая кислота из пищевых продуктов преобразуется с помощью метилентетрагидрофолат-редуктазы в 5-метилтетрагидрофолат, который затем выступает в качестве донора метила в конверсии гомоцистеина в метионин. Витамин B_{12} является катализатором этой реакции. Затем метионин преобразуется в S-аденозил-L-метионин, который может подарить метиловую группу ДНК, белку или другому акцептору метила. Побочным продуктом этой реакции является S-аденозилгомоцистеин, который преобразуется обратно в гомоцистеин, чтобы начать этот цикл заново [12, 17, 18].

Гомоцистеин является ключевым на этом пути, так как он необходим для создания донора метила. Однако гомоцистеин также может участвовать в транссульфурации, когда он модифицируется и образует глутатион, мощный и важный антиоксидант. Баланс между этими двумя реакциями имеет чрезвычайное биологическое значение, доказана связь неправильного метаболизма гомоцистеина с многочисленными заболеваниями. Обзор современных исследований пути метилирования с учетом перспективы некоторых наиболее распространенных заболеваний органа зрения позволяет предположить, что путь имеет чрезвычайное значение для понимания этих патологий [17–19].

Другой важный фактор, влияющий на клеточные процессы и экспрессию гена, – это баланс стероидных гормонов. К ним относятся эстрогены, андрогены, прогестероны, глюкокортикоиды и минералокортикоиды. Все они являются сигнальными молекулами, действующими за счет связывания со специфическими рецепторами гормонов. Стероидные гормоны синтезируются главным образом в гонадах и надпочечных железах, но процесс мо-

жет быть и локальным, на уровне клетки или ткани. При синтезе стероидных гормонов холестерин преобразуется в прегненолон – предшественник стероидных гормонов. Затем прегненолон превращается в дегидроэпиандростерон, прогестерон, тестостерон, кортизол, эстрогены и другие гормоны. Стероидные гормоны могут действовать системно, оказывают тканеспецифическое воздействие в зависимости от доступности ткани рецепторов. Известно, что стероидные гормоны контролируют ключевые процессы в организме, включая воспаление, иммунитет, сексуальные характеристики, ответ на болезнь и травмы и даже рост опухолей. Баланс стероидных гормонов часто изменяется с возрастом и способствует развитию многих возрастных системных заболеваний и патологий органа зрения [17].

Метилирование и глаз

Как уже говорилось ранее, нарушения пути метилирования связаны с развитием глазных болезней. Речь пойдет о катаракте, глаукоме, макулярной дегенерации и диабетической ретинопатии. Нарушение метилирования также связано с такими состояниями, как дистрофия роговицы, птеригий, глазная неоплазия, увеит и пролиферативная витреоретинопатия [8, 9].

Катаракта

Катаракта – основная причина слепоты в мире. Несмотря на то что существует множество типов и классификаций катаракты, мы рассмотрим возрастную и диабетическую катаракту.

Окислительный стресс считается основным фактором, способствующим развитию и прогрессированию катаракты [20–23]. В нормальных условиях

система антиоксидативных ферментов и клеточные процессы защищают чувствительные ткани от повреждения активными формами кислорода, образуемыми под воздействием ультрафиолета, перекисного окисления липидов и других вредных факторов. Однако и у пожилых лиц, и у диабетиков отмечается выраженное снижение уровней защитных антиоксидантов, например глутатиона [24] и супероксиддисмутазы, из-за чего ткани становятся более подверженными поражению вследствие окисления. Известно, что низкие уровни глутатиона связаны с развитием катаракты, эта молекула используется в качестве биомаркера для измерения прогрессирования заболевания [25, 26].

Данные свидетельствуют о том, что повышение уровней гомоцистеина и недостаточность эстрогена являются дополнительными факторами риска, увеличивающими риск поражения тканей в результате оксидативного стресса [27]. Исследования показали, что в борьбе с катарактой может быть полезной диета, богатая фруктами и овощами с природными антиоксидантами [28–31]. Дополнительную пользу приносит биологические добавки фолатов и витаминов группы В.

Глаукома

Исследования показывают, что оксидативный стресс и пониженные уровни глутатиона играют роль в патологии глаукомы [32, 33]. Сниженные уровни антиоксиданта каталазы, глутатионпероксидазы и супероксиддисмутазы были выделены в водянистой влаге у больных глаукомой [34, 35].

Связь оксидативного стресса и низкого уровня глутатиона при глаукоме говорит об изменениях пути метилирования [36]. Повышение гомоцистеина также связано с сердечно-сосудистыми заболеваниями и гипертензией, поэтому ассоциация повышенного уровня гомоцистеина с глаукомой не является случайностью [37, 38].

Связь между глаукомой и стероидными гормонами хорошо изучена: прием синтетических кортикостероидов вызывает глаукому у восприимчивых пациентов [39, 40]. Также было показано, что у пациентов с первичной открытоугольной глаукомой часто наблюдаются аномальные уровни половых гормонов [41]. Отмечалось, что у женщин, получающих определенную гормонотерапию, внутриглазное давление (ВГД) ниже, чем у женщин, никогда не получавших ее [42].

Если говорить о возможностях лечения глаукомы, большинство традиционных методов лечения основаны на угнетении продукции водянистой влаги или усилении оттока жидкости. Хотя лечение, направленное на снижение ВГД, успешно сдерживает прогрессирование глаукомы у некоторых пациентов, оно не является универсальным. Все больше данных свидетельствует о влиянии aberrаций на метилирование и стероидного гормона в развитии глаукомы, было высказано предположение о возможной пользе методов лече-

ния, направленных на снижение уровня гомоцистеина, увеличение глутатиона и обеспечение баланса уровней стероидных гормонов [43, 44].

Макулярная дегенерация

Несмотря на убедительные доказательства того, что генетика является основным фактором развития возрастной макулярной дегенерации (ВМД), исследования также указывают на роль эпигенетики и окружающей среды в развитии обеих форм заболевания [45, 46].

Генетически доказано, что ОНП в ряде генов связаны с повышенным риском ВМД, некоторые из них активизируют контроль различных процессов в комплементарной системе, связывая тем самым иммунный ответ с патологией ВМД [47].

Несмотря на то что известен целый ряд генетических факторов, прогнозирование ВМД по-прежнему затруднено из-за эпигенетики и молекулярных факторов, способствующих развитию этого заболевания. Накапливается все больше доказательств, которые связывают ВМД с нарушениями пути метилирования [48]. Образование друз ассоциируется с изменениями в ДНК-метилировании и структурными изменениями гистонов (H3) [49]. Как упоминалось ранее, гистоны – это белки, участвующие в упаковке нитей ДНК в ядре и контролирующие ее доступность для транскрипции, влияя тем самым на экспрессию гена. Другие исследования показали, что недостаточная экспрессия некоторых ферментов, которые в конечном итоге уменьшают общую антиоксидантную активность глутатиона, защищает клетки от поражения вследствие окисления [50, 51].

Многочисленные исследования доказали связь между влажной формой ВМД и повышением уровня гомоцистеина [52]. Особый интерес представляет связь между повышением уровня гомоцистеина, сердечно-сосудистыми заболеваниями и проблемами с ангиогенезом, свидетельствуя о возможной роли в сосудистой патологии ВМД [53–55].

Снижение уровней витамина B₁₂ и фолата влияет на конверсию гомоцистеина в метионин, а также играет роль в развитии ВМД [53, 54]. Исследование показало пользу приема пищевых добавок фолатов и витамина B₁₂ [55, 56]. Особый интерес представляет то, что снижение уровня гомоцистеина за счет приема пищевых добавок фолата и витамина B₁₂ уменьшает количество фактора роста эндотелия сосудов (VEGF) в сыворотке крови. Как можно предположить, методы лечения, направленные на снижение уровня гомоцистеина, могут уменьшать VEGF и потенциально предотвращать прогрессирование влажной формы ВМД [57].

Диабетическая ретинопатия

Накапливается все больше доказательств связи диабетической ретинопатии с проблемами пути метилирования [58, 59]. У пациентов с диабетической ретинопатией обнаруживаются повышенные

уровни гомоцистеина в крови, стекловидном теле и водянистой влаге глаза [59–61]. Как говорилось ранее, уровни фолата и витамина В₁₂ играют важную роль в определении количества гомоцистеина и тесно связаны с сердечно-сосудистыми заболеваниями, раскрывая причину микроваскулярного повреждения, возникающего при диабетической ретинопатии. Считается, что при сердечно-сосудистой патологии лечение фолиевой кислотой и/или витамином В₁₂ может эффективно понижать уровни гомоцистеина, тем самым замедляя прогрессирование диабетической ретинопатии [62].

Особый интерес представляет мутация в гене, отвечающем за продукцию фермента MTHFR (способствующего конверсии гомоцистеина в метионин): она приводит к накоплению гомоцистеина и считается биомаркером для выявления высокого риска развития диабетической ретинопатии [63–65]. Такое использование биомаркера является особенно перспективным: повышение уровня гомоцистеина и ОНП в MTHFR связаны с диабетом, поэтому их наличие позволит выявить тех людей, у кого высока вероятность развития этого заболевания [66].

Подведение итогов

Что все это значит для практикующего оптометриста? Эпигенетика – развивающаяся область знаний, открывающая новые возможности для по-



Рис. 4. Простой соскоб с внутренней поверхности щеки позволит лучше понять то, как работает ДНК пациента

нимания заболеваний органа зрения, связанных со старением и окружающей средой. Большое количество исследований посвящено определению эпигенетических механизмов, влияющих на экспрессию гена и не вызывающих изменений ДНК-последовательности клетки. Эпигенетику можно считать холистической, обладающей потенциалом оказывать положительное влияние одновременно на все клетки. Генетическое тестирование с помощью простого соскоба с внутренней поверхности щеки позволяет лучше понять отклонения пути метилирования (рис. 4). Оптометристы могут быть частью команды разных узких специалистов, предлагающих лечение с помощью пищевых добавок, изменения рациона питания и индивидуально подобранной гормонотерапии.

Epigenetics – and how to influence eye disease

Dr. Rohit Narayan looks at the recently acquired understanding of how some people develop some common eye diseases and how this might allow optometrists to one day play a key role in influencing this process.

Keywords: age-related macular degeneration, cataract, diabetic retinopathy, epigenetics, gene, glaucoma, methylation pathway.

Рохит Нараян (Rohit Narayan),
практикующий оптометрист (Нанитон, Великобритания)
uk.linkedin.com/pub/rohit-narayan/9/333/393/ru

УДК 617.7

Определение величины аддидации

Аннотация

В статье, посвященной методам оценки рефракции, Тина Пател (Tina Patel) рассказывает о том, как определяется аддидация для близи.

Ключевые слова: аддидация для близи, зрение вблизи, пресбиопия, рабочая дистанция

Т. Пател,

оптометрист, экзаменатор
Колледжа оптометристов (Лондон,
Великобритания)

Перевод: Т. А. Полунина

Статья опубликована в журнале Optician
(18.07.2014). Перевод печатается
с разрешения редакции

К практикующему оптометристу многие пациенты обращаются по поводу симптомов нарушения зрения вблизи. Информация, полученная от пациента до и во время осмотра глаз, помогает специалисту определить возможную(ые) причину(ы) нарушения зрения вблизи и установить, связаны ли они с началом пресбиопии.

Пресбиопия

Пресбиопия – нормальное возрастное физиологическое состояние, в котором так или иначе пребывают все люди приблизительно с 40 лет. Это результат постепенного уменьшения аккомодации с возрастом. По мере сокращения амплитуда аккомодации оказывается недостаточной для выполнения зрительных задач вблизи. Последствия этого процесса варьируют у разных людей. Те, кому чаще приходится иметь дело со зрительными задачами на близком расстоянии или с задачами большей сложности, сталкиваются со значительными трудностями.

Во время обследования пациенты могут жаловаться на симптомы ухудшения зрения вблизи, характерные для пресбиопии, например на усталость глаз или размытость зрения после длительных периодов работы вблизи, на то, что «руки недостаточно длинные» и для чтения нужно располагать текст подальше, на необходимость увеличивать размер шрифта на компьютере/телефоне/планшете, неспособность рассмотреть мелкие детали на привычном рабочем расстоянии для близи, увеличение рабочего расстояния для чтения мелкого шрифта, головные боли после чтения, потребность делать длительные перерывы после зрительной работы вблизи или –

в случае миопии – необходимость снимать очки, чтобы что-то прочесть.

Пациенты с неспецифичными симптомами тоже часто обращаются к специалисту, такие люди неуверенно определяют причину проблемы или затрудняются точно описать ее. Например, те, у кого начинается пресбиопия и есть латентная гиперметропия, «использовали очки только иногда для чтения, но теперь вынуждены носить их чаще из-за ухудшения зрения вблизи, однако зрение вдаль при этом тоже размытое», или пациенты, которые жалуются на периодическую «размытость зрения вдаль» после чтения, кажущееся двоение, головокружение или сонливость во время или после чтения, «усталость глаз» после чтения и, как следствие, отказ от чтения, а также потребность в ярком освещении для чтения, «слезотечение» или «слезящиеся глаза» после чтения.

Опытному оптометристу хорошо известны разные симптомы, чаще всего на их основании, учитывая другие признаки и отсутствие нарушений или патологий бинокулярного зрения, он делает вывод о том, что все эти симптомы связаны с пресбиопией (табл. 1).

Ключи к диагностике пресбиопии

Внимательный и подробный сбор анамнеза, уточнение того, какие зрительные задачи вблизи выполняет пациент, а также оценка различных элементов субъективной оценки рефракции послужат ключами к определению тактики лечения, наиболее соответствующей индивидуальным потребностям пациента.

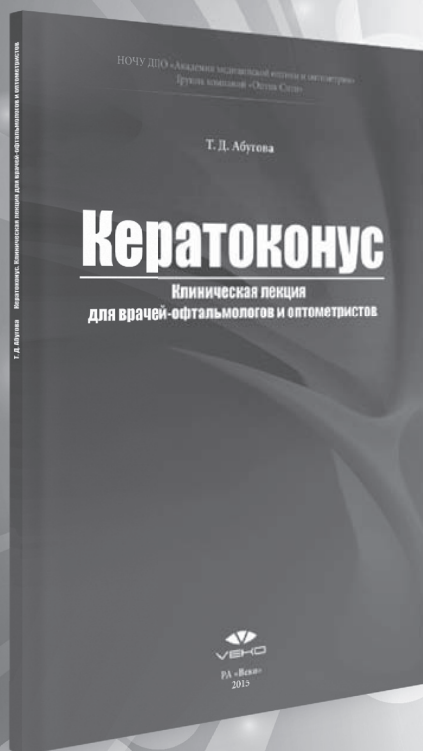
Анамнез пациента

■ **Дата рождения.** Достиг ли пациент возраста пресбиопии?

Новое издание!

Т. Д. Абугова

КЕРАТОКОНУС **Клиническая лекция для врачей-офтальмологов и оптометристов**



В книге подробно описаны как рутинные, так и современные методы диагностики кератоконуса, клиническая картина и классификация заболевания. Даны основные представления об этиопатогенезе болезни. Подробно описаны современные методы лечения и реабилитации пациентов, а также представление автора о тактике ведения больных кератоконусом. Изложены принципы контактной коррекции кератоконуса, и в историческом аспекте представлены авторские разработки методов подбора и конструирования контактных линз. Все описанные в книге материалы богато иллюстрированы и сопровождаются примерами из клинической практики, при этом в простой и доступной форме изложено большое количество собственных разработок автора.

Лекция предназначена для врачей-офтальмологов общей практики, специалистов, работающих в области оптометрии и контактной коррекции зрения, ординаторов, студентов медицинских вузов.

Стоимость книги - 450 руб.

Новое издание!

А. Р. Элкингтон, Г. Дж. Фрэнк, М. Дж. Грини

КЛИНИЧЕСКАЯ ОПТИКА **ДЛЯ ОФТАЛЬМОЛОГА** **И ОПТОМЕТРИСТА**



Вниманию читателей предлагается простое, последовательное и логичное изложение основных принципов оптики и их применения в офтальмологии и оптометрии. Рассмотрены вопросы природы света, его волновые свойства, законы преломления и отражения, интерференция, поляризация, двойное лучепреломление и др. При обсуждении тех или иных явлений оптики объясняется, как они применяются в диагностическом оборудовании, в методах исследования рефракции, при создании очковых, контактных, а также интраокулярных линз, в современной офтальмохирургии, при подборе и назначении средств коррекции зрения и помощи слабовидящим. Отдельное внимание уделено оптике различных аномалий рефракции – миопии, гиперметропии, астигматизма. Глубоко рассмотрены вопросы оптики применительно к аккомодации и пресбиопии, прогрессивные очковые линзы. Авторы поставили целью написать легкий в усвоении и логичный текст, подкрепленный, где требуется, иллюстрациями. Предложенные рисунки выполнены так, что их легко запомнить даже в тяжелой предэкзаменационную пору. Книга будет полезна как студентам, готовящимся к выпускным экзаменам, так и всем офтальмологам и оптометристам, желающим повысить свои теоретические знания и практические навыки в подборе средств коррекции зрения, в определении рефракции и др.

Стоимость книги - 950 руб.

По вопросам приобретения книг обращайтесь в отдел продаж РА «Веко»:

- Тел.: (812) 596-56-90, 596-54-09
- E-mail: magazine@veko.ru
- Skype: vekoadv



Рабочие расстояния не всегда соответствуют нашим ожиданиям

Таблица 1

Наиболее распространенные симптомы пресбиопии и причины их возникновения

Симптом, описываемый пациентом	Частая причина / причина возникновения симптома
Размытость зрения вблизи	Уменьшение амплитуды аккомодации
Необходимость увеличивать яркость освещения для чтения	Яркий свет вызывает сужение зрачка и увеличение глубины резко изображаемого пространства, что временно улучшает зрение вблизи
Усталость и головные боли	Сокращение круговой мышцы или участков затылочной мышцы вызывает напряжение
Сонливость	Физическая нагрузка на поддержание аккомодации в течение длительного времени
Размытость зрения вдаль (при отсутствии миопии)	Размытость может быть вызвана замедлением реакции хрусталика и цилиарного тела во время перевода фокусировки глаза с ближнего расстояния (достичь которого удалось только благодаря существенным физическим усилиям) вдаль. Это вероятнее всего после длительного периода фокусировки на ближнем расстоянии

■ **Доскрининговые тесты** (автоматическая рефрактометрия). Возможно, у пациента гиперметропия, но он не носит соответствующие очки? Есть ли у пациента миопия и вызывает ли затруднения зрительная работа в очках вблизи?

■ **Проблема, с которой пациент обратился к специалисту, и первичная жалоба.** Какова основная жалоба пациента? Жалуется ли он на размытость зрения, головные боли, размытость зрения вдаль, периодическую размытость зрения вблизи, особенно в условиях тусклого освещения, неспособность прочитать мелкий шрифт или усталость глаз после чтения?

■ **Анамнез состояния зрения и глаз пациента.** Параметры нынешнего очкового рецепта, состояние рефракции глаз: миопия, гиперметропия или эметропия? Пациент раньше читал без очков,

а теперь это вызывает затруднения? Страдает ли пациент каким-либо сопутствующим нарушением бинокулярного зрения, которое может вызывать симптомы размытости зрения вблизи? Если пациент носит контактные линзы, отмечается ли ухудшение зрения вблизи, несмотря на ношение линз, и наоборот, в случае миопии высокой степени отмечает ли пациент ухудшение зрения вблизи в очках для дали, хотя при наличии контактных линз он хорошо видит вблизи?

■ **Общее состояние здоровья пациента.** Наличие системных состояний, вызывающих досрочное начало пресбиопии, например диабета, сердечно-сосудистых заболеваний, неврологических патологий или осложнений после перенесенных травм?

■ **Лекарственные препараты.** Принимает ли пациент препараты, способные вызывать досрочное развитие пресбиопии, например препараты от повышенной тревожности или антидепрессанты, нейролептики?

■ **Профессия пациента.** Выполняет ли пациент сложные зрительные задачи вблизи, использует ли компьютер или оборудование, требующее хорошей остроты зрения вблизи, например микроскоп? Не менялись ли условия работы пациента? Например, он перешел в офис с искусственным освещением после работы при естественном освещении. Стал ли он проводить больше времени за компьютером или выполнять больше зрительных задач на ближнем расстоянии? Возможно, пациент заметил ухудшение зрения вблизи во время учебы.

■ **Хобби.** Есть ли у пациента увлечения, требующие хорошего зрения вблизи, например вязание, шитье, рисование, моделирование?

Острота зрения

Измерение остроты зрения вдаль и вблизи без коррекции и/или с ней. Каковы зрение и острота зрения пациента? Отмечается ли ухудшение зрения? Имеет ли место какая-либо патология, вызывающая его, или причина ухудшения заключается в некорригированной ошибке рефракции? Если пациент использует контактную коррекцию зрения, носит ли он и очки или только контактные линзы?

(Окончание следует)

Establishing the near addition

Continuing our series looking at refraction techniques, Tina Patel begins a discussion on establishing the near addition.

Keywords: near addition, near vision, presbyopia, working distance

Тина Патель (Tina Patel),
оптометрист, экзаменатор Колледжа оптометристов (Лондон, Великобритания)

К статье «Фемтосекундный лазер в хирургии катаракт (обзор литературы)»

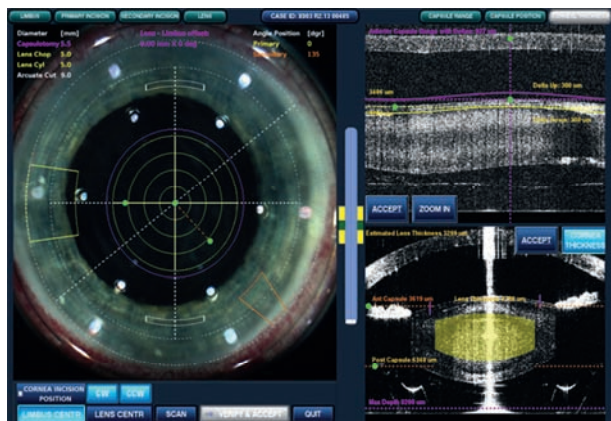


Рис. 2. Пример дисплея лазера [35]

Размечены разрезы роговицы, топографические ориентиры верхней и нижней капсулы хрусталика, желтым цветом выделена зона фрагментации хрусталика

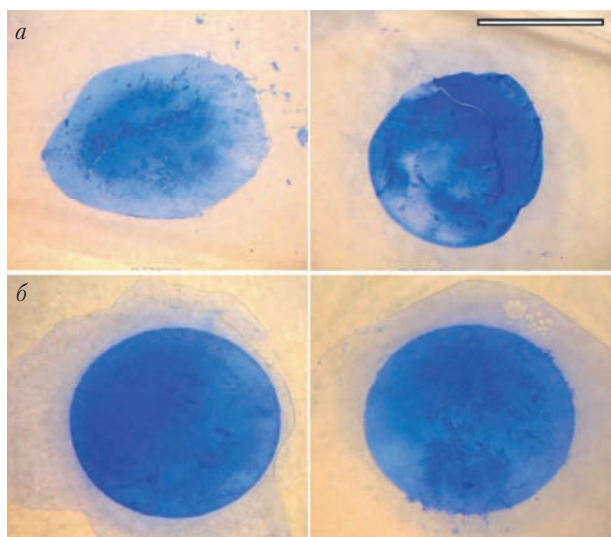


Рис. 3. Извлеченные капсулы хрусталиков после механической (а) и фемтолазерной (б) капсулотомии [21]

Масштабная линейка 3 мм

1-DAY ACUVUE® TruEye®

КЛИНИЧЕСКИ
ДОКАЗАНО!

Естественное состояние глаз
в течение всего дня и на годы¹

На правах рекламы



Минимальное взаимодействие линзы и века благодаря технологии HYDRACLEAR®¹ и коэффициенту трения, идентичному коэффициенту трения роговицы²



Ежедневная замена — самый здоровый способ ношения контактных линз³



Защита 1-го класса от вредного воздействия УФ-лучей⁴



1. Morgan P.B., Chamberlain P., Moody K., Maldonado-Codina C. Ocular physiology and comfort in neophyte subjects fitted with daily disposable silicone hydrogel contact lenses, Cont Lens Anterior Eye, 2013; 36(3): 118–125. Average study wear time was 11 +/- 3 hours. Study conducted over 365 days. 2. Wilson T., Aeschlimann R., Tosatti S., et al. Coefficient of Friction of Human Corneal Tissue, Optom Vis Sci, 2013; 90: E-abstract 130742. 3. Д. Вейс, К. Френч. Контактные линзы ежедневной замены: преимущества для здоровья глаз, Вестник оптометрии, 2006, № 5. 4. К. Волш. Глаз и защита от ультрафиолетового излучения, Современная оптометрия, 2010, № 2. © 2015, ООО «Джонсон & Джонсон». Товар сертифицирован. Информация для медицинских специалистов. Рег. уд. №2009/03724 от 25 сентября 2009 г.