

Окувайт® Форте СИЛЬНЕЕ ВРЕМЕНИ



- 👁 Более 10 лет рекомендация офтальмологов №1 для пациентов с ВМД*
- 👁 Доказательная база, не имеющая аналогов**

Теперь
в новой
упаковке



СГР № RU.77.99.11.003.E.005344.11.16 от 15.11.2016

- 👁 Окувайт® Форте – сбалансированная формула лютеина и зеаксантина, витаминов и минералов, в основе которой лежат несколько международных мультицентровых исследований**
- 👁 Рекомендуется для снижения риска возникновения и развития возрастных дегенеративных изменений сетчатки
- 👁 Способствует укреплению сосудов глазного дна
- 👁 Имеет удобный режим приема: по 1 таблетке 1 раз в день

* Отчеты компании Comcon, PrIndex осень 2005 – Prindex весна 2016, данные по Окувайт Лютеин и Окувайт Лютеин Форте, среди нутрицевтиков для здоровья глаз на рынке РФ, рекомендуемых при дегенерации макулы и заднего полюса (H35.3)

** AREDS I (2001), AREDS II (2012), CARMA (2009), LUNA (2007) – международные мультицентровые рандомизированные исследования, субстанция для которых была представлена компанией Bausch & Lomb в рамках программы R&D

*** С апреля 2017 г. витаминно-минеральный комплекс «Окувайт® Лютеин форте» поставляется в РФ в новой упаковке под новым торговым названием «Окувайт® Форте» без изменения основного состава, формы выпуска, режима приема

Информация предназначена для медицинских и фармацевтических работников.

Полную информацию Вы можете получить в ООО «ВАЛЕАНТ»: 115162, Россия, г. Москва, ул. Шаболовка, д. 31, стр.5. Тел.: +7 (495) 510 28 79 www.valeant.com

БАД. НЕ ЯВЛЯЕТСЯ ЛЕКАРСТВЕННЫМ СРЕДСТВОМ

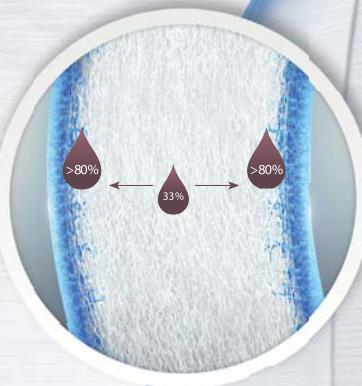
VALEANT

BAUSCH + LOMB

УНИКАЛЬНЫЙ ГРАДИЕНТ ВЛАГОСОДЕРЖАНИЯ*

НАТУРАЛЬНАЯ СЛЕЗА –

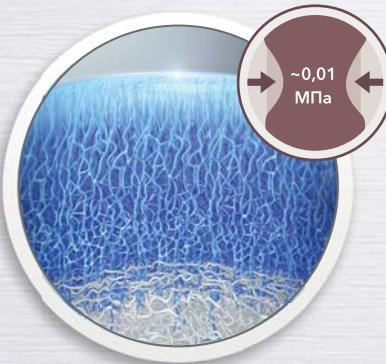
это все, что касается ваших глаз¹
для непревзойденного комфорта
с утра до позднего вечера²



ПОВЕРХНОСТЬ РОГОВИЦЫ



УЛЬТРАМЯГКАЯ ПОВЕРХНОСТЬ DAILIES TOTAL¹[®]



| Эпителий роговицы | Обычные контактные линзы (гидрогелевые и силикон-гидрогелевые) | Ультрамягкая поверхность DAILIES TOTAL ¹ [®] | |
|------------------------|---|--|--------------------|
| Модуль упругости (МПа) | <0,02 ³ | 0,3-1,9 ⁵ | ~0,01 ⁴ |

Уникальный водоградиентный материал* имитирует строение поверхности роговицы – поверхность настолько мягкая⁴, что линза не чувствуется на глазу¹.



первые и единственные
водоградиентные контактные линзы⁷

ALCON[®] – № 1 В ОФТАЛЬМОЛОГИИ⁶

1. 9 из 10 пользователей согласились с тем, что линзы настолько комфортны, что не ощущаются на глазу. И. Перец-Гомез, Т. Джилз. Европейское исследование удовлетворенности пользователей и специалистов новыми водоградиентными однодневными контактными линзами. Clinical Optometry, 12 марта 2014 года. 2. 82% респондентов оценили уровень комфорта через 16 часов ношения на 9 баллов и выше по 10-балльной шкале. Данные исследований «Алкон», 2015. С. Маисса; Дж. Нельсон; Т. ДеЦензо-Вербетен; Д. Крамер; А. Мартин. Оценка смачиваемости контактных линз ежедневной замены из Делефилкона А (Dailies Total 1[®]) после ношения. ААО, постер 26. З. Дж. Стреала, Ф. Лимпоко, Н. Долгова, Б. Кеселовский, У. Сойер. Наномеханические исследования клеток эпителия роговицы: напряжение сдвига и эластический модуль. Tribol Lett (2010) 38:107-113. 4. А. Дунн, Х. М. Уруена, Ю. Хуо, С. Перри, Т. Анджелини, Г. Сойер. Скользкость поверхностных гидрогелевых слоев. Tribol Lett (2013) 49:371-378. 5. К. Хорст, Б. Бродланд, Л. Джонс. Измерение модуля силикон-гидрогелевых контактных линз. Optom Vis Sci. Oct 2012;89(10):1468-1476. 6. Согласно базам данных ООО «Ай Эм Эс Хэлс», ООО «Алкон Фармацевтика» является лидером продаж по объему в денежном выражении (потребительские цены в российских рублях) в группе EphMRA2 S01 «ПРЕПАРАТЫ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ЗАБОЛЕВАНИЙ ГЛАЗ» на территории России за период с января 2015 г. по декабрь 2015 г. включительно. 7. Специальное приложение к журналу «Вестник оптометрии»: «Контактные линзы-2016». Мягкие контактные линзы ежедневной замены Dailies Total 1. Пер. уд. ФСЗ 2012/11470 от 28.07.2015

* Патент: международный номер публикации: WO2012/016096 A1 от 02.02.2012.

ООО «Алкон Фармацевтика», 125315, г. Москва, Ленинградский пр., д. 72, корп. 3. Тел.: +7 (495) 775-68-69; +7 (495) 961-13-33. Факс: +7 (495) 961-13-39

Июль 2016 RUS16DT1037



#2(114)-2017

Выходит один раз в два месяца

Редакционный совет

Л.К. Мошетова, д.м.н., проф., академик РАН, заслуженный врач РФ, член экспертного совета ВАК, главный офтальмолог Департамента здравоохранения Москвы, ректор РМАПО, зав. кафедрой офтальмологии РМАПО (Москва)

Е.С. Либман, д.м.н., проф., заслуженный деятель науки РФ, академик РАЕН, РАМН и Нью-Йоркской АН, почетный член ООР, почетный руководитель научно-методологического отдела ФГУ «Федеральное бюро медико-социальной экспертизы» (Москва)

С.Э. Аветисов, д.м.н., проф., академик РАН, член-корреспондент РАЕН, научный руководитель ФГБНУ «НИИ ГБ», заведующий кафедрой глазных болезней Московской медицинской академии им. И.М. Сеченова (Москва)

А.В. Хватова, д.м.н., проф., заслуженный врач РФ, заслуженный деятель науки РФ, член Нью-Йоркской АН, главный консультант директора ФГУ «Московский НИИ глазных болезней им. Гельмгольца Минздравсоцразвития РФ» по детской офтальмологии (Москва)

В.Н. Иванидзе, к.т.н., президент Независимой оптической ассоциации, генеральный директор ЗАО «ИнтерОПТИК» (Москва)

Т.В. Ставицкая, д.м.н., проф., кафедры офтальмологии НОУ «Московский стоматологический институт», генеральный директор ООО «Центр охраны зрения «Доктор Оптикус» (Москва)

M.P. Andre, MD, OD, директор отдела Academic Development компании CooperVision, ассоциат-профессор факультета офтальмологии Pacific University (США, штат Орегон, г. Форест Гроув)

P.J. Caroline, MD, OD, профессор, медицинский консультант Polymer Technology Corp. и Paragon Vision Sciences (США)

Редакционная коллегия

В.Г. Лихванцева, д.м.н., профессор кафедры глазных болезней факультета фундаментальной медицины МГУ им. М.В. Ломоносова (Москва)

Т.Д. Абурова, к.м.н., главный врач группы компаний «Оптика Сити», медицинский консультант ООО «Мед-Ин» (Москва)

Б.А. Нисан, д.м.н., действительный член IACLE и Европейской академии естественных наук, ведущий эксперт Департамента здравоохранения г. Москвы

С.В. Симонова, к.м.н., зав. организационно-методическим отделом по офтальмологии Департамента здравоохранения г. Москвы

Е.А. Линник, к.м.н. (Москва)

Е.А. Корнилова, к.м.н., главный врач ОАО «Московское объединение «Оптика» (Москва)

О.Г. Мурашова, к.м.н., зав. лабораторией контактной коррекции зрения Московской офтальмологической клинической больницы (МОКБ)

Главный редактор: Лихванцева Вера Геннадьевна
Выпускающий редактор: Кузмин Дмитрий Владимирович
Арт-директор: Юшин Владимир Александрович
Реклама и маркетинг: Гаврилов Андрей Сергеевич

Россия, 107241, Москва, Щелковское шоссе, д.47, к.2, кв.73.

Тел.: (495) 795-41-24; e-mail:

mag_glaz@yahoo.com http://glazmag.ru

Russia, 107241, Moscow, Russian Federation,
Shchelkovskoye Road, 47, building 2, apartment 73.

Tel.: (495) 795-41-24;

e-mail: mag_glaz@yahoo.com http://glazmag.ru

Учредители: Гаврилов А.С., Юшин В.А.; тираж: 1500 экз.;
дата выхода: 01.05.17; цена: свободная; типография: 125412, г. Москва, ул. Ижорская, д.13, стр.2000 «Печатный салон ШАНС»

Журнал зарегистрирован Комитетом РФ по печати.
Свидетельство о регистрации № 017278 от 04.03.1998 г.
© 2017 г. «Глаз». Все права защищены. Полное или
частичное воспроизведение или размножение материалов,
опубликованных в настоящем издании, допускается только
с письменного разрешения редакции журнала «Глаз».

В НОМЕРЕ:

Новости

стр. 4

Новости оптометрии

Контактная коррекция зрения

стр. 8

Международный рынок контактной коррекции зрения в 2016 году

Выставки, конференции, семинары

стр. 14

XX Московская международная оптическая выставка (МОФ).

15–17 февраля 2017 года, МВЦ «Крокус Экспо», г. Москва

стр. 16

Национальная премия оптической индустрии «Золотой лорнет».

III Церемония награждения. 15 февраля 2017 года, МВЦ «Крокус Экспо», г. Москва

Офтальмофармакология

стр. 21

Ставицкая Т. В.

Современные риски развития ВМД и методы их профилактики

Полемика

стр. 26

Мягких А. И.

Что по этому поводу скажет физик?

Физиология зрения

стр. 29

Кошиц И. Н., Светлова О. В., Гусева М. Г., Певко Д. В.,

Эгембердиев М. Б.

Оптические особенности прохождения света через преломляющие структуры глаза

Слабовидение

стр. 43

Егорова Т. С.

Российская государственная библиотека для слепых и ее роль в реабилитации инвалидов

Миопия

стр. 46

Захидов У. Б.

Определение «группы риска» на ювенильную глаукому из числа больных с прогрессирующей миопией

НОВОСТИ ОПТОМЕТРИИ



CooperVision®

Торическая версия МКЛ Avaira Vitality

В феврале компания CooperVision объявила о начале производства торической МКЛ – последнего дополнения к семейству Avaira Vitality.



Линза изготавливается из нового силиконгидрогелевого материала fanfilcon A, обеспечивающего высокое влагосодержание (55%) и Dk/t для здорового ношения. Ультрафиолетовая защита Avaira Vitality была повышена до класса 1, так что торическая линза блокирует более 90% УФ-А и 99% УФ-Б. Особенности дизайна – фирменная оптимизированная торическая геометрия и большая оптическая зона.

Alcon®
AIR OPTIX® plus HydraGlyde: новые МКЛ от Alcon

С конца февраля в США пациенты могут приобрести новые МКЛ ежемесячной замены AIR OPTIX® plus HydraGlyde®.



Эта новинка от компании Alcon впервые была представлена в ноябре прошлого года на ежегод-

ном съезде Американской академии оптометрии. В линзе объединены две запатентованные технологии. Новая SmartShield® Technology обеспечивает отличную устойчивость к отложениям, а уже хорошо знакомая всем система HydraGlyde® Moisture Matrix – длительное увлажнение поверхности линзы. Клинические исследования, проведенные в США, показали, что у пользователей AIR OPTIX plus HydraGlyde всегда комфортный опыт ношения контактных линз.

SmartShield Technology – это запатентованный ультратонкий защитный экран, который помогает линзе противостоять липидным отложениям и обеспечивает отличную смачиваемость. Он также защищает линзу от воздействия косметических средств для век и ресниц. HydraGlyde Moisture Matrix – специально разработанная система увлажнения силиконгидрогелевых КЛ, удерживающая влагу на поверхности линзы. В ходе исследования *in vitro* контактные линзы AIR OPTIX plus HydraGlyde обеспечили более продолжительное увлажнение спустя 16 часов ношения. Это особенно важно при современном образе жизни, условиях работы и состоянии окружающей среды.

Линейка МКЛ AIR OPTIX включает в себя обычные и цветные линзы месячной замены, которые можно время от времени носить ночью и в расширенном режиме, а также торические и мультифокальные линзы. На старте продаж AIR OPTIX plus HydraGlyde в США доступен диапазон оптической силы от +8,00 до -12,00 дптр.

BAUSCH + LOMB®
Bausch + Lomb Ultra for Astigmatism

Компания Bausch + Lomb выпустила новую МКЛ Ultra for Astigmatism – силиконгидрогелевую линзу месячной замены.



В ней сочетается технология MoistureSeal, сохраняющая увлажнение в течение 16 часов ношения, и дизайн OpticAlign, который обеспечивает стабильную посадку и успех при первом подборе. Для разработки дизайна OpticAlign проводился всесторонний анализ, тестирование и оптимизация всех геометрических характеристик линзы,

Умный Силикон – секрет мягкости MyDay®

Однодневные контактные линзы MyDay® с технологией Умный Силикон обеспечивают непревзойденную мягкость в сочетании с доказанным¹ здоровьем роговицы



Расскажите Вашим пациентам об оптимальном сочетании параметров:

Dk/t 100

Высокая кислородная проницаемость для эффекта белых, чистых глаз²

Модуль 0,4 мПа

Самая мягкая однодневная силикон-гидрогелевая линза³

Влагосодержание 54%

Естественная смачиваемость без покрытий и обработки поверхности для исключительного комфорта



Контактная линза, какой она должна быть.

Однодневные контактные линзы MyDay®.
Только от CooperVision.

* Внимание: линзы с УФ-фильтром не являются заменой очков с УФ-защитой, поскольку не полностью закрывают глазное яблоко и прилегающие зоны. Пациент должен продолжать носить солнцезащитные очки в соответствии с рекомендациями специалиста.

1. Holden BA, Mertz GW. Критические уровни кислорода для предотвращения отека роговицы при дневном и пролонгированном ношении контактных линз. Invest Ophthalmol Vis Sci. 1984; 25(10):1161-1167. 2. Высокая кислородная проницаемость делает глаза более белыми и чистыми. 3. В сравнении с другими однодневными силикон-гидрогелевыми контактными линзами CooperVision. Данные в файлах компании. РУ № РЗН 2015/2932 от 11.08.2015 года.

CooperVision®, MyDay® и Smart Silicone™ (Умный Силикон) зарегистрированные торговые марки компании The CooperCompanies, Inc и ее дочерних представительств.
© 2016 CooperVision



чтобы определить, какие из них лучше всего подходят для данного материала.

Bausch + Lomb Ultra for Presbyopia: расширение линейки параметров

МКЛ Bausch + Lomb Ultra for Presbyopia, выпуск которой начался чуть больше года назад, ранее была доступна только в диапазоне оптической силы от -7 до +2 дптр. В феврале компания сообщила, что линейка параметров расширяется: от -10,00 до +4,50 дптр (с шагом 0,25 дптр).



Johnson & Johnson Vision – новое имя объединенной компании

Мы уже писали о том, что компания Johnson & Johnson планирует приобрести компанию Abbott Medical Optics (AMO) за 4325 миллиардов долларов. В марте было официально объявлено о завершении этой сделки. Теперь к бизнесу контактных линз ACUVUE®, мировому лидеру в контактной коррекции зрения, присоединяются другие направления: хирургическое лечение катаракты, лазерная рефракционная хирургия и потребительские товары для здоровья глаз. Новая объединенная компания будет называться Johnson & Johnson Vision (J&J Vision).

Источник: www.jjvc.ru.

МКЛ Acuvue Oasys 1-Day with Hydraluxe появились в продаже в России

Продажи этих МКЛ в США начались в конце 2015 года, а затем в течение 2016 года новые линзы появились практически во всем мире. С января 2017 года воспользоваться преимуществами Acuvue Oasys 1-Day with Hydraluxe могут и российские пациенты. Силиконгидрогелевая однодневная МКЛ изготовлена из материала сенофилкон А с влагосодержанием 38% и кислородной проницаемостью 121 Dk/t. Увеличенный диаметр 14,3 мм обеспечивает лучшую посадку линзы. Биомиметическая технология Hydraluxe основана на создании между линзой и роговицей прослойки, имитирующей природный компонент слезы – муцин. Это улучшает комфорт при ношении КЛ в течение всего дня даже при длительной работе за экранами цифровых устройств. Встроенный в линзу фильтр блокирует 96% УФ-А и 99% УФ-Б излучения.

Белорусские МФР на российском рынке: MULTIWAVE-STANDARD® и MULTIWAVE-NEW®

На февральской оптической выставке MIOF-2017 ООО «Аква» впервые представило в РФ мно-

гофункциональные растворы MULTIWAVE-STANDARD® и MULTIWAVE-NEW® для ухода за контактными линзами. Растворы производятся в Республике Беларусь, где пользуются высоким спросом. Они предназначены для ухода, хранения (включая длительное), дезинфекции, промывки, увлажнения и очистки мягких контактных линз любого типа, а также для профилактики офтальмологических заболеваний различного генеза. При хранении и промывке КЛ эффективно удаляются белковые отложения.



По утверждению производителя, МФР MULTIWAVE-STANDARD® и MULTIWAVE-NEW® компенсируют гипоксическое состояние, которое развивается в результате ношения контактных линз, а также дают возможность более комфортного ношения КЛ за счет содержания запатентованного антиоксидантного комплекса FGS, гиалуроновой кислоты, гиалуроната натрия, фумаровой кислоты, фумарата натрия. Комплекс FGS® является мощным антиоксидантом, более эффективным, чем эмоксипин, и в сочетании с гиалуроновой кислотой образует синергическую пару. Усиливаются антиоксидативные свойства отдельных компонентов, предотвращается протекание радикальных реакций. Все это, по замыслу производителей, должно обеспечить мягкое и комфортное ношение МКЛ даже для чувствительных глаз; продлить время непрерывного ношения до 16 часов; устраниить небольшой дискомфорт и раздражение, возникающие в процессе использования КЛ; создать сплошной слой влаги между глазом и линзой и дольше поддерживать линзы увлажненными; уменьшить кислородную недостаточность и снизить отрицательное воздействие радикальных процессов.



CooperVision®

Clariti 1 Day

первое и единственное семейство однодневных
силикон-гидрогелевых контактных линз

Преимущества силикон-гидрогелевых линз для здоровья глаз
никогда ещё не выглядели так хорошо: высокая кислородная проницаемость,
высокое влагосодержание, низкий модуль упругости, UV защита.



Третье поколение силикон-гидрогелей с AquaGen™, технологией
создания линз с естественной смачиваемостью, не требующих
обработки поверхности или добавления увлажняющих агентов.



Clariti 1 day toric

Комфорт и стабильное зрение
для пациентов с астигматизмом:

- здоровье глаз
- асферическая оптика
- периферия, свободная от призмы
- постоянная толщина края
- метка на 6 часах

Clariti 1 day multifocal

Комфорт и превосходное качество зрения
для пациентов с пресбиопией:

- превосходный комфорт весь день
- плавная прогрессия в промежуточной зоне
- две аддиции: LOW для начальной
и средней пресбиопии, HIGH
для выраженной пресбиопии

МЕЖДУНАРОДНЫЙ РЫНОК КОНТАКТНОЙ КОРРЕКЦИИ ЗРЕНИЯ В 2016 ГОДУ

В январе 2017 года американский журнал *Contact Lens Spectrum* опубликовал статистический анализ изменений и тенденций на мировом рынке контактной коррекции в 2016 году. В целом ситуация оценивается как «статус quo».

Общие тенденции рынка контактной коррекции

Точный объем рынка контактных линз всегда трудно определить. К концу третьего квартала 2016 года продажи шли довольно успешно. За первые девять месяцев в США наблюдался рост почти на 5%, а по всему миру – на 4–5% (с учетом колебаний валютных курсов). Стоимость рынка КЛ составляет около 7,2 миллиардов американских долларов, причем только на долю США приходится чуть больше 2,5 миллиардов долларов.

Текущие тренды врачебной оптометрической практики

Каждый год журнал *Contact Lens Spectrum* проводит собственное маркетинговое исследование, рассылая читателям анкету с вопросами об их практике и назначении контактных линзах. Сопоставление полученных ответов с данными за прошлые годы позволяет провести анализ. В вопросах речь идет о пациентской базе, деловых и финансовых аспектах работы контактологов, популярности различных КЛ и средств ухода. В этом году в опросе приняли участие около 150 специалистов из США. 81% из них – оптометристы, остальные – оптики, техники и офтальмологи.

43% занимаются индивидуальной частной практикой, 27% – групповой частной практикой, и 6% работают в независимой розничной торговле КЛ. Как и в прошлом году, большинство респондентов получили за счет продаж КЛ и растворов примерно 32% общей выручки и 27% чистой прибыли.

В 2016 году американский контактолог принимал в среднем 105 пациентов в неделю – немногого меньше, чем в 2015 году. Среднее число первичных и повторных подборов за неделю (26) почти не изменилось. По оценкам оптометристов, 67% пациентов покупают контактные линзы непосредственно у них в салонах оптики, 18% предпочитают интернет-магазины, 13% находят сторонних продавцов, никак не связанных с врачебной практикой, а около 2% идут за линзами к конкурентам, в другие салоны.

Типы КЛ и режимы ношения

Как и раньше, в большинстве случаев пациентам подбирают мягкие КЛ из силиконгидрогелевых материалов. Около пяти лет назад рост сегмента СГКЛ слегка замедлился. Тем не менее, в 2016 году на из долю приходится 67% подборов в США (этот показатель почти не изменился за последние несколько лет), в то время как гидрогелевые МКЛ подбирали лишь в 20% случаев. Несколько выросло по сравнению с 2015 годом число подборов жестких газопроницаемых линз (10%). Стоит обратить внимание, что в 2014 году их подбирали заметно реже (6% первичных и повторных подборов).

Популярнее всего сферические МКЛ (49% по сравнению с 51% в 2015 году), за ними следуют торические МКЛ (25% по сравнению с 23% в 2015 году), мультифокальные МКЛ (13%), сферические ЖГКЛ (4%) и склеральные линзы (4%). Таким образом, в 2016 году частота подборов склеральных КЛ в США впервые сравнялась с частотой подборов сферических роговичных ЖГКЛ. Причем склеральные линзы даже обогнали ЖГКЛ других дизайнов – торические и мультифокальные. Внутри категории ЖГКЛ наблюдается следующее распределение по частоте подборов: роговичные жесткие линзы – 76%, склеральные – 13%, гибридные – 6%, ОК-линзы – 5%.

40% опрошенных специалистов ожидают в 2017 году роста продаж склеральных КЛ. Много надежд также на рост сегмента индивидуальных МКЛ (33% опрошенных), ортокератологических (14%) и гибридных линз (13%, что на 4% меньше, чем в 2015 году).

Сравнение четырех основных категорий мягких линз (сферических, торических, мультифокальных и косметических) показало, что цифры в целом соответствуют данным из других источников – GfK Retail and Technology, ABB Optical Group и Glimpse Live LLC. Как видно из таблицы 1, заметно отличаются данные о частоте подбора сферических МКЛ (53–62%) и мультифокальных МКЛ (8–18%), в меньшей степени – данные по торическим (26–27%) и цветным МКЛ (3–4%). 57% опрошенных читателей *Contact Lens Spectrum* ожидают, что в 2017 году вырастут продажи однодневных линз. 38% полагают, что будут чаще подбирать мультифокальные КЛ. Почти никто не ждет роста в сегменте косметических (2,5%) и торических МКЛ (2,5%).

Таблица 1. Данные о продажах МКЛ разных типов в США (%)

| Категория МКЛ | CLS* | ABB Optical Group | GfK Retail & Technology | Glimpse Live | Изменения с 2015 г. | | |
|------------------------|-------|-------------------------|-------------------------------|-----------------|---------------------|------|---------|
| | | | | | ABB | GfK | Glimpse |
| Сферические | 53,00 | 59,00 | 62,00 | 60,00 | -2 | 0,40 | -3 |
| Торические | 26,00 | 27,00 | 27,00 | 27,00 | 1,00 | 4,20 | -1 |
| Мультифокальные | 18,00 | 11,00 | 8,00 | 10,00 | 1,00 | 0,20 | 3,00 |
| Косметические | 4,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 0,10 | 3,40 | -11 |

* По оценкам Contact Lens Spectrum (CLS) и трех разных исследовательских групп, указанных в таблице. Здесь и в табл. 2 данные ABB основаны на изменении объема продаж, а данные GfK – на единицах доли рынка.

Таблица 2. Данные о продажах МКЛ с разным сроком замены в США (%)

| МКЛ по сроку замены | CLS | ABB Optical Group | GfK Retail & Technology | Glimpse Live | Изменения с 2015 г. | | |
|-------------------------|-------|-------------------------|-------------------------------|-----------------|---------------------|-------|---------|
| | | | | | ABB | GfK | Glimpse |
| Однодневные | 31,00 | 38,00 | 31,00 | 39,00 | 5,00 | 13,70 | 13,00 |
| 1- и 2-недельные | 24,00 | 25,00 | 31,00 | 33,00 | -3 | -6,2 | -12 |
| Месячные | 44,00 | 36,00 | 38,00 | 28,00 | -2 | -1 | 0,00 |
| Традиционные | 1,00 | 1,00 | 0,20 | 0,20 | 0,10 | 13,90 | -14 |

Что касается режима замены (табл. 2), в сегменте МКЛ популярнее всего ежедневная замена (разброс данных от 31 до 39%), за нею следует ежемесячная (28–44%). Популярность мягких линз еженедельной и двухнедельной замены продолжает снижаться (по разным данным, от -2 до -12%). Тенденция последних лет – заметный рост популярности однодневных линз (от +5 до +20%).

В 2017 году самый большой рост ожидается в области однодневных СГКЛ (83% опрошенных), мультифокальных СГКЛ (67%) и склеральных линз (41%). Это примерно соответствует прошлогодним цифрам. Специалисты более скептически оценивают перспективы роста продаж однодневных гидрогелевых МКЛ (42% опрошенных) и торических СГКЛ (43%) по сравнению с данными прошлогоднего опроса (51 и 50% соответственно).

Уже несколько лет пресбиопам предпочитают подбирать мультифокальные линзы (76% в 2016 году по сравнению с 71% в 2015 году). На 2% реже, чем в 2015 году, стали назначать моновидение (17%) и дополнительные очки (8%). На практике большинство пациентов с пресбиопией выбирают мультифокальные КЛ (44%), и только четверть (25%) выбирает моновидение.

По-прежнему растет популярность контроля миопии с помощью контактных линз. В 2016 году 37% респондентов сообщили, что они активно практикуют это (рост на 13% по сравнению с концом 2015 года). Чаще всего для контроля миопии используют мультифокальные МКЛ (51%), за ними следуют ОК-линзы (44%) и мультифокальные ЖГКЛ (5%). Ортокератология была немного популярнее год назад, сейчас ее потеснили мягкие мультифокальные линзы.

Общий прогноз на 2017 год по США

63% опрошенных ожидают роста продаж КЛ и средств ухода в 2017 году, а 37% считают, что продажи останутся на прежнем уровне. Никто не ждет снижения продаж.

Американские специалисты считают, что наиболее популярными будут три типа контактных линз: одноразовые СГКЛ (83% опрошенных), мультифокальные СГКЛ (67%) и одноразовые гидрогелевые МКЛ (51%). Большинство респондентов ожидают, что уменьшится число подборов МКЛ со сроком замены в одну или 2 недели (54%). Интересно отметить, что, вопреки ожиданиям роста продаж силиконгидрогелевых линз, на практике заметных изменений не наблюдается: результаты очень напоминают прошлогодние.

Соблюдение правил ношения и срока замены КЛ (комплаенс)

Только 46% пациентов, носящих МКЛ одно- или двухнедельной замены, заменяли свои линзы вовремя. Значительно более дисциплинированы пользователи месячных (68% пациентов) и однодневных МКЛ (84%). В целом, по всем категориям МКЛ и ЖГКЛ, около 69% пациентов в США соблюдают инструкции по режиму замены линз. Примерно такое же соотношение наблюдалось и в предыдущие годы.

Средства ухода за КЛ

Около трех четвертей респондентов сообщают, что их пациенты используют для очистки и дезинфекции КЛ мультифункциональные растворы (73%), и 27% предпочитают системы ухода на основе перекиси водорода. Те же цифры, что и в конце 2015 года, и даже по сравнению с 2009 годом разница невелика. Тогда на долю пероксидных систем приходилась пятая часть рынка США, в последние годы – чуть больше четверти. Как и раньше, 88% специалистов советуют использовать определенный раствор при назначении контактных линз; лишь 12% предоставляют пациентам полную свободу выбора. Оптометристы подбирают тот или иной раствор с целью улучшить комфорт (28%), более эффективно дезинфицировать линзы (25%), гарантировать совместимость с материалом КЛ (23%). Также принимаются во внимание эффективность очистки (12%), удобство использования (12%) и стоимость (1%).

Краткие итоги последних 10 лет и ожидания на 2017 год

Если оглянуться на 10 лет назад, можно заметить, что 2006 год был важной вехой в истории контактной коррекции зрения. Главным событием стал отзыв и прекращение производства раствора ReNu MoistureLoc (Bausch & Lomb). Самый успешный в истории контактной коррекции запуск нового продукта обернулся массовым заражением пациентов и судебными исками. Это могло стать серьезным ударом не только по одному производителю, но и по всей индустрии. Однако вместо этого производители, и контактологи удвоили усилия, чтобы обеспечить безопасный уход за КЛ. В следующие несколько лет появился целый ряд биосовместимых, тщательно проверенных растворов. Вопреки ожиданиям, в 2007 году рынок КЛ не уменьшился. События 2006 года послужили уроком для всех. Многие контактологи даже напоминают о них пациентам, чтобы показать на наглядном примере, насколько важно правильно очищать и дезинфицировать линзы.

В том же 2006 году начался настоящий бум силиконгидрогелевых линз. Некоторые специалисты даже выступили с прогнозом, что в ближайшие 10 лет СГКЛ полностью вытеснят гидрогелевые линзы. Объем продаж сферических СГКЛ увеличился более чем на 50%, а общий объем продаж гидрогелевых МКЛ снизился на 10%. На СГКЛ приходилось 37% розничных продаж контактных линз. До 2011 года популярность СГКЛ неуклонно росла, но за последние 5 лет ситуация стабилизировалась, и на долю гидрогелевых МКЛ приходится около пятой доли рынка США.

В 2016 году большое внимание уделялось синдрому сухого глаза (ССГ). Общественный резонанс в США вызвало признание актрисы Дженнифер Энистон, что она страдает от сухости глаз. Несколько американских компаний предложили новые лекарства для таких пациентов. Компания Novaliq GmbH завершила очередной этап клинических испытаний препарата CyclAsol для лечения всех стадий ССГ, от умеренной до тяжелой. Компания Aven Therapeutics сообщила о положительных результатах клинических испытаний препарата Seciera (OTX-101), новой наномицеллярной формы циклоспорина. Запатентованная технология обеспечивает целевую доставку действующего вещества в ткани глаза. Американская служба контроля за продуктами и лекарствами FDA одобрила глазные капли Xiidra: их можно применять дважды в день для снятия симптомов ССГ у взрослых пациентов. Компания Shire plc. начала производство капель Xiidra в третьем квартале 2016 года.

FDA также официально разрешила применение нескольких систем кросслинкинга для лечения прогрессирующего кератоконуса: Avedro's Photrexa Viscous, Photrexa, KXL System.

В прошлом году в США продолжались дебаты о допустимости и эффективности онлайновых глазных обследований. Американцы предпочитают не шутить со здоровьем глаз и стараются контролировать оптический рынок. В штате Джорджия приняли закон, по которому пациент может приобрести очки или контактные линзы только после очного обследования у оптометриста или офтальмолога. В Южной Каролине отправлен на окончательное утверждение закон, регламентирующий порядок работы неспециализированных торговых точек. Теперь в этом штате они несут ответственность за здоровье покупателей и обязаны обеспечить такой же уровень обслуживания, как в оптическом кабинете, чтобы продавать КЛ и средства ухода. Аналогичные меры предосторожности приняли несколько других штатов: Алабама, Индиана, Мэн, Мичиган, Миссисипи, Небраска, Огайо, Западная Вирджиния. Ведущие оп-

тометрические и офтальмологические организации продолжают бдительно следить за онлайн-выми сервисами, позволяющими проверить зрение с помощью смартфона и домашнего компьютера.

Наконец, еще один актуальный тренд – контроль миопии при помощи КЛ. Как уже отмечалось выше, в 2016 году число специалистов, использующих эту методику, выросло на 13%. Заметный скачок! Неслучайно FDA, Американская академия офтальмологии, Американская академия оптометрии и целый ряд других крупных организаций спонсируют исследования в этом направлении. В 2017 году ожидается появление новых признанных методов контроля близорукости.

Контактные линзы в 2016 году: общемировая статистика

Журнал Contact Lens Spectrum также представил очередной ежегодный отчет с данными о более чем 20000 подборов контактных линз в 33 странах. В статистику 2016 года попали и данные из России.

Специалисты из разных стран сообщили сведения о первых 10 пациентах, которым назначили КЛ после получения анкеты. Основные вопросы: возраст и пол пациента; первый или повторный подбор; частота ношения КЛ (сколько дней в неделю); режим ношения (дневной или расширенный); материал, дизайн и режим замены контактных линз; используемая система ухода за линзами. Сбор и обработку всех данных проводили в Университете Манчестера и канадском Университете Ватерлоо.

Пользователи КЛ: демография

В таблице 3 представлена основная демографическая информация, собранная в ходе исследования. Средний возраст пациентов составил 31,5 года, хотя наблюдается большая разница между конкретными странами. На некоторых рынках Северной Европы, а также в Австралии и Новой Зеландии средний возраст пациентов – около 40 лет. Это говорит о зрелости рынка контактных линз в этих странах. С другой стороны, на некоторых развивающихся рынках в Восточной Европе, а также в Иране и Южной Корее средний возраст пользователя КЛ – от 25 до 27 лет.

Разница в распределении полов при подборе линз не так заметна. В 65% случаев КЛ подбирали женщинам (от 49% в Греции до 90% в Южной Корее). 30% назначений – новые подборы. Это означает, что 70% пациентов, охваченных исследованием, постоянно носят контактные линзы. Только 12% линз было назначено для эпизодического ношения. Эти цифры соответствуют данным последних лет.

Жесткие газопроницаемые линзы (ЖГКЛ)

На долю стандартных роговичных ЖГКЛ пришлось 7% всех подборов, и еще 2% – на долю ОК-линз (небольшое снижение с конца 2015 года). Ортокератология теперь занимает 10% рынка контактных линз в Швейцарии и Нидерландах. Заметной популярностью ЖГКЛ и ОК-линзы пользуются в Испании, Италии и на Тайване.

Гонконгский рынок отличается уникально высоким интересом к ортокератологии (15%), причем в большинстве случаев ОК-линзы подбирали пациентам в возрасте до 18 лет. Очевидно, это связано с тем, что доказана эффективность ортокератологии в борьбе с прогрессирующей миопией – серьезной проблемой дальневосточных стран. Уникален также рынок Германии, где доля обычных ЖГКЛ составляет 50%. Возможно, немецким влиянием объясняется их высокая доля на рынках соседних стран – Швейцарии (22%) и Нидерландов (16%).

Линзы с высоким уровнем Dk (90 Dk и больше) составляют более половины назначенных ЖГКЛ. Наиболее распространены сферические дизайны (около 50% подборов ЖГКЛ), значительно реже применяются торические, мультифокальные и моновидение. Половина ЖГКЛ назначается для замены на плановой основе.

В последнее десятилетие явно выросли продажи склеральных линз, хотя их доля на рынке каждой страны невелика по сравнению с МКЛ плановой замены и однодневными.

Мягкие контактные линзы (МКЛ)

На мягкие линзы в 2016 году пришелся 91% первичных и повторных подборов – немного больше, чем в 2015 году. В 55% случаев назначались МКЛ из силиконгидрогелевых материалов. Похоже, именно на таком уровне стабилизировалась частота подборов СГКЛ после значительного роста за первое десятилетие со времени появления этих материалов на рынке.

Любопытно, что в 28 из 33 изученных стран гораздо чаще подбирают СГКЛ плановой замены, чем однодневные. Скорее всего, это связано сразу с несколькими факторами: 1) многоразовые СГКЛ дешевле; 2) больше выбор оптических дизайнов и значений рефракции; 3) потребность в высокой кислородопроницаемости выше именно при повторном использовании линз, а не при ежедневной замене.

В разных странах популярность однодневных линз очень заметно отличается. В 10 лидирующих странах на их долю приходится более половины всех подобранных МКЛ, тогда как в некоторых других счет подборов идет на единицы. По всему миру МКЛ месячной замены назначают в среднем немного чаще (42%), чем однодневные (38%).

Самая заметная тенденция 2016 года – то, что на некоторых рынках продолжился рост популяр-

Таблица 3. Демографическая информация о пользователях КЛ из 33 стран

| Страна | Общее число подборов | Средний возраст (\pm SD*) | % женщин | % новых подборов | % эпизодического ношения (≤ 3 дней) |
|----------------|-----------------------------|---|-----------------|-------------------------|--|
| Австралия | 353 | $36,3 \pm 16,5$ | 61,00 | 42,00 | 28,00 |
| Бельгия | 214 | $34,2 \pm 13,6$ | 60,00 | 41,00 | 12,00 |
| Болгария | 560 | $26,9 \pm 8,7$ | 71,00 | 59,00 | 10,00 |
| Великобритания | 603 | $37,9 \pm 16,7$ | 61,00 | 45,00 | 23,00 |
| Венгрия | 275 | $30,8 \pm 12,7$ | 65,00 | 55,00 | 12,00 |
| Германия | 220 | $37,5 \pm 14,7$ | 58,00 | 37,00 | 10,00 |
| Гонконг | 266 | $29,1 \pm 14,7$ | 70,00 | 14,00 | 9,00 |
| Греция | 452 | $29,6 \pm 9,8$ | 49,00 | 23,00 | 10,00 |
| Дания | 407 | $38,4 \pm 15,9$ | 63,00 | 39,00 | 0,00 |
| Израиль | 649 | $30,2 \pm 11,6$ | 66,00 | 23,00 | 9,00 |
| Индонезия | 520 | $28,0 \pm 9,0$ | 77,00 | 37,00 | 19,00 |
| Иран | 765 | $26,3 \pm 4,6$ | 70,00 | 49,00 | 34,00 |
| Испания | 770 | $34,0 \pm 15,1$ | 65,00 | 38,00 | 10,00 |
| Италия | 550 | $31,8 \pm 14,2$ | 59,00 | 54,00 | 7,00 |
| Канада | 783 | $36,4 \pm 15,9$ | 67,00 | 27,00 | 24,00 |
| Китай | 248 | $25,5 \pm 8,5$ | 68,00 | 31,00 | 19,00 |
| Литва | 691 | $29,0 \pm 10,5$ | 65,00 | 22,00 | 20,00 |
| Молдова | 150 | $25,5 \pm 10,0$ | 68,00 | 78,00 | 4,00 |
| Нидерланды | 922 | $37,6 \pm 17,1$ | 62,00 | 26,00 | 5,00 |
| Новая Зеландия | 446 | $39,5 \pm 17,5$ | 63,00 | 28,00 | 18,00 |
| Норвегия | 654 | $36,2 \pm 16,7$ | 59,00 | 33,00 | 12,00 |
| Португалия | 172 | $31,1 \pm 13,1$ | 65,00 | 64,00 | 18,00 |
| Россия | 671 | $27,2 \pm 9,9$ | 63,00 | 30,00 | 6,00 |
| Словения | 137 | $38,0 \pm 15,4$ | 57,00 | 34,00 | 5,00 |
| США | 138 | $35,3 \pm 16,9$ | 61,00 | 32,00 | 3,00 |
| Таиланд | 330 | $29,6 \pm 8,6$ | 58,00 | 36,00 | 1,00 |
| Тайвань | 647 | $30,1 \pm 10,9$ | 75,00 | 6,00 | 0,00 |
| Филиппины | 2259 | $28,4 \pm 8,8$ | 70,00 | 22,00 | 3,00 |
| Чехия | 247 | $31,4 \pm 13,7$ | 68,00 | 38,00 | 25,00 |
| Швейцария | 167 | $37,3 \pm 16,8$ | 65,00 | 41,00 | 13,00 |
| Швеция | 351 | $38,3 \pm 15,0$ | 63,00 | 23,00 | 9,00 |
| Южная Корея | 320 | $27,1 \pm 8,1$ | 90,00 | 6,00 | 36,00 |
| Япония | 4115 | $30,0 \pm 15,1$ | 67,00 | 44,00 | 18,00 |
| Всего | 20052 | $31,5 \pm 13,9$ | 65,00 | 30,00 | 12,00 |

* SD – среднеквадратическое отклонение.

ности мультифокальных МКЛ и моновидения. Например, на их долю теперь приходится более 30% подборов мягких линз в Канаде, Швейцарии и Германии. Такая популярность, вдобавок к участвшимся подборам торических линз, привела к тому, что на некоторых рынках доля сферических линз опустилась ниже 40%. Пресбиопам гораздо чаще стали подбирать мультифокальные линзы. И все же в этом сегменте по-прежнему есть возможность серьезного роста, поскольку пока только половине пресбиопов назначают мультифокальные линзы или моновидение.

Средства ухода

В среднем по всему миру 92% пациентов пользуются многофункциональными растворами. На общем фоне заметно выделяются только Германия (всего 43%), Китай (51%) и Гонконг (72%). В остальных странах на долю МФР приходится от 81 до 100% назначений.

Российский рынок контактной коррекции в 2016 году

Предлагаемая статистика основана на данных о 671 подборе КЛ в России. Российские пользователи по-прежнему достаточно молоды ($27,2 \pm 9,9$ лет). Почти треть из них (30%) – новички, почти две трети – женщины (63%, что на 9% больше, чем в 2014 году). 99% для ухода за линзами предпочитают многофункциональные растворы.

Подавляющее большинство (94%) носят КЛ постоянно (табл. 3).

Доля ЖГКЛ и ОК-линз близка к нулю, и это падение на 2% по сравнению с 2014 годом явно не соответствует реальности. Возможно, дело в том, что эти типы контактных линз просто не попали в выборку, поскольку их подбирают довольно редко и далеко не везде. Чаще всего, как и раньше, подбирали СГКЛ плановой замены (58%). Примечательно, что в 100% случаев предполагается их ношение в расширенном режиме. Однодневные СГКЛ уже занимают важное место на рынке РФ (19%, рост почти в 2 раза за 2 года), сопоставимое с гидрогелевыми МКЛ (17%). 29% подборов – однодневные линзы из разных материалов (рост на 7% после 2014 года). 4% – традиционные гидрогелевые МКЛ со сроком замены от 3 до 6 месяцев. Их популярность снизилась почти вдвое по сравнению с 2014 годом.

В 12% случаев подбирались торические дизайны (на 4% меньше, чем в 2014 году), в 3% – мультифокальные (на 1% меньше, чем в 2014 году). Всего 3% пациентов пришли в оптику за цветными МКЛ, но это, конечно, не показатель популярности: косметические линзы гораздо чаще покупают без посредничества оптометристов. Отрадно, что уже в 2% случаев контактные линзы назначались с целью контроля миопии.

Материал подготовлен по результатам исследований журнала Contact Lens Spectrum за 2016 год.



ГЛАЗ

Подписка-2017

Возможно оформление подписки через редакцию путем перечисления денег на расчетный счет редакции или за наличный расчет. Цена 1 экземпляра – **190 рублей**.

Стоимость годовой подписки (6 номеров) – **1140 рублей, включая 10% НДС (103 руб. 64 коп.).**

После оплаты, пожалуйста, отправьте нам письмом или по факсу копию документа об оплате и свои точные почтовый адрес и телефон.

Наш адрес: Россия, 125412, г. Москва, ул. Ижорская, д. 13, стр. 2, ООО «Печатный салон ШАНС» (подписка на журнал «Глаз»). Тел.: **8 (903) 795-41-24**, e-mail: **ppgavs@yandex.ru**

Банковские реквизиты журнала «Глаз»:

| | | | |
|--|---------------|--------------|-----------------------------|
| ИНН 7713211977 | КПП 771301001 | | |
| <i>Получатель</i> Общество с ограниченной ответственностью «Печатный салон Шанс» ПАО Сбербанк г. Москва | | Сч. № | 40702810338130101920 |
| <i>Банк получателя</i> ПАО СБЕРБАНК Г. МОСКВА | | БИК | 044525225 |
| | | Сч. № | 30101810400000000225 |



XX Московская международная оптическая выставка (MIOF)

15–17 февраля 2017 года, МВЦ «Крокус Экспо», г. Москва

С 15 по 17 февраля в МВЦ «Крокус Экспо» прошла юбилейная 20-я Московская международная оптическая выставка (MIOF). Более 3 500 специалистов ознакомились с экспозицией и приняли участие в деловой программе. Ценность проекта MIOF в том, что он дает возможность всего за три дня получить максимум полезной информации обо всех сегментах оптической отрасли, найти новых поставщиков и деловых партнеров, сделать заказы на предстоящий сезон, повысить уровень профессиональных знаний, обменяться опытом с коллегами.

Перспективные разработки, новинки, востребованную продукцию и услуги представили 104 компании из 6 стран мира (Белоруссии, Италии, России, Китая, Турции, Украины) и 14 регионов РФ (Москвы и Московской области, Санкт-Петербурга, Владимирской, Волгоградской, Вологодской, Калужской, Новосибирской, Ростовской, Тамбовской, Ярославской областей, Хабаровского края, республик Крым и Башкортостан). Экспозиция MIOF продемонстрировала модные тренды 2017 года и свежие дизайнерские решения – в частности, новые коллекции солнцезащитных очков ведущих европейских и азиатских производителей к предстоящему весеннему сезону. Были представлены новейшие разработки по всем направлениям оптической индустрии: очки и оправы, очковые и контактные линзы, оборудование для офтальмодиагностики и производства очков, программное обеспечение для салонов оптик и многое другое.

На торжественной церемонии открытия выставки выступили: Виктория Чижова, генеральный директор компании «Марколин-Рус»; Дамиана Андреоцци, генеральный директор компании «Маркиза проект»; Вячеслав Валынкин, генеральный директор розничной сети «Оптика МИО»; Дмитрий Митюков, руководитель компании «Абиум»; Такешি Казей, менеджер международного департамента компании Takubo Works; Елена Якутина, генеральный директор компании «Маркет Ассистант Груп». Они поздравили организаторов MIOF с юбилеем проекта, отметив его серьезный вклад в развитие российской оптической индустрии. Директор департамента специальных выставочных проектов «Крокус Экспо» Сергей Егорьев отметил: «Московская международная оптическая выставка открывается уже в 20-й раз и является отражением российской оптической индустрии. Благодарю всех, кто прошел с нами этот длинный, насыщенный событиями путь, а также желающим дебютантам проекта MIOF успешно-



Торжественное открытие выставки



ООО «AKVA» впервые представило многофункциональные растворы белорусского производства.

го старта. Мы рады, что проект получает высокую оценку профессионалов отрасли, динамично развивается».



На стенде НПФ «Медстар»



Стенд компании «Оптимедсервис»

В MIOF приняли участие как давно работающие на рынке компании («Марколин-Рус», «Оптик Диас», «Инвеко», «Аввита», «Маркиза проект», «Мегаполис», «Нью-Оптика», Stormoff, «ДжамП», «ИнтерОПТИК», НПФ «Медстар», «Оптимедсервис», «Оптик Центр», «ОМС Хайдрон-Груп», «Мед-Ин», «Фирма Конкор»), так и многочисленные дебютанты, в числе которых иностранные и отечественные бренды: Dogan Optik и Opticleaner (Турция),

LuckyLOOK, «Калита-ВЭД», «ТФН Оптика», «Сибирская Оптическая Компания», «Пифагор», «Фреш оптика», ИП М.Е. Ушакова, «АКВА». Новая компания ООО «АКВА» (Москва) – эксклюзивный дистрибутор произведенных в Республике Беларусь средств ухода за МКЛ MULTIWAVE-STANDARD® и MULTIWAVE-NEW®. Это многофункциональные растворы для ухода за мягкими контактными линзами любого типа, а также для профилактики гипоксии и сухости. По утверждению производителя, эти МФР обеспечивают мягкое и комфортное ношение контактных линз даже для чувствительных глаз благодаря целому комплексу увлажняющих веществ.

Насыщенная программа делового и образовательного форума включала мероприятия разных форматов: семинары, тренинги, презентации. Врачи-офтальмологи, офтальмисты, сотрудники салонов оптики смогли приобрести ценные знания об эффективных навыках повышения продаж, оптимизации работы и повышения прибыльности салонов оптик, а также об изучении потребностей клиентов в новой очковой продукции. Один из семинаров по продажам в оптике провела компания «Гранд Вижн», официальный дистрибутор Alcon, Bausch & Lomb, MAXIMA и других производителей КЛ. Большое внимание уделялось теме прогрессивных линз. Канд. мед. наук М.А. Трубилина («Линзы Хойя Рус») рассказала о новых покрытиях Ноуа, а также об абсолютно новой системе обследования EyeGenius. Ноуа EyeGenius включает в себя 60 тестов, позволяет быстро и точно подбирать коррекцию, незаменима при подборе призматических линз. Технический консультант Rodenstock Т.К. Кушель познакомила специалистов с тонкостями расчета длины коридора прогрессии.

К участию в деловой программе MIOF ежегодно привлекаются известные специалисты оптической отрасли. Например, в этом году ряд семинаров провел Эрcole Ренци (Италия) – один из самых известных лекторов и практиков оптического маркетинга и менеджмента в мире, руководитель консалтинговой компании SR Comunicazione. Мероприятия, посвященные темам «Эмоциональная коммуникация с клиентом в магазине оптики» и «Стань суперпродавцом», посетили 156 человек.

На весенней выставке российские оптики по традиции подвели итоги прошедшего года. В этот раз за победу в Национальной премии оптической индустрии «Золотой лорнет» боролись 47 компаний и 21 проект из всех регионов России. Церемония награждения победителей «Золотого лорнета» заняла центральное место в деловой программе MIOF. Подробности – в специальном репортаже.

21-я московская международная оптическая выставка MIOF пройдет в «Крокус Экспо» с 19 по 21 сентября 2017 года.



Национальная премия оптической индустрии «Золотой лорнет»

III Церемония награждения, 15 февраля 2017 года

15 февраля в МВЦ «Крокус Экспо» состоялась III церемония награждения лауреатов Национальной премии оптической индустрии «Золотой лорнет». Организатором премии выступили дирекция выставки MIOF и агентство «Маркет Ассистант Групп» при поддержке Министерства здравоохранения России. В ресторане Backstage, в МВЦ «Крокус Экспо» собрались представители компаний-номинантов, участники и гости выставки, представители оптовых и розничных компаний из России, Белоруссии, Германии, Италии, Кореи, Турции, США и Франции, более 20 журналистов и фото-корреспондентов.

Вечер начался с показа художественного короткометражного фильма «Чистый взгляд» производства компании «Аввита», одного из спонсоров этого торжества.

Церемонию награждения открыли представители организаторов премии С. А. Егорычев, директор департамента специальных выставочных проектов МВЦ «Крокус Экспо» и Е. Н. Якутина, генеральный директор компании «Маркет Ассистант Групп». С приветственным словом к участникам обратился торговый Советник и глава Представительства по торговле и инвестициям Посольства Франции в РФ (Business France Russie) Пьерик Боннар и ответственный за спецпроекты Представительства по торговле и инвестициям Посольства Франции А. Мирюк.

Определить лучших из лучших на рынке оптических товаров и услуг, оборудования и расходных материалов, очковых и контактных линз, дистрибуторских и розничных сетей было нелегко. В конкурсе приняли участие 47 компаний из всех регионов России, в 12 категориях был номинирован 21 проект. По результатам Экспертного совета были объявлены победители в следующих номинациях:

«Специальный приз жюри Экспертного совета»

Призер – Медико-технический колледж (Санкт-Петербург). Приз старейшему в России образовательному заведению, выпускающему квалифицированных оптометристов, вручил председатель Экспертного совета премии, генеральный директор группы компаний «Окей Вижен», директор «Академии медицинской оптики и оптометрии», профессор А. В. Мягков.



Организаторы премии – Сергей Егорычев, директор департамента специальных выставочных проектов МВЦ «Крокус Экспо», и Елена Якутина, генеральный директор агентства «Маркет Ассистант Групп»



Специальный приз жюри Экспертного совета: Медико-технологический колледж (Санкт-Петербург)

«Дебют года» (выход на рынок новой компании)

Победитель – «Первое ателье ювелирных оправ Сергей Тарасов» (Москва).

«Инновация года»

Победитель – компания «Окей Вижен Ритейл» (Москва) с проектом «Мягкая контактная линза с управляемым дефокусом для контроля миопии».



Председатель жюри премии, генеральный директор группы компаний «Окей Вижен», директор «Академии медицинской оптики и оптометрии», профессор, д. м. н. А. В. Мягков.



«Персона года. Признание» (за личные заслуги в развитии оптической индустрии). Приз в этой номинации был вручен к. м. н. Марии Александровне Трубилиной



«Инновация года»: «Окей Вижен Ритейл» (Москва). Проект «Мягкая контактная линза с управляемым дефокусом для контроля миопии»

«Рекламная кампания года»

Победитель – сеть магазинов оптики «Тамара» (Новосибирск) с видео-журналом «Салон «Тамара», наглядно и доходчиво презентующим деятельность компании.

«Сеть года», федеральная

Победитель – компания «Оптика МИО». Приз «Золотой лорнет» и сертификат на обучение в «Академии медицинской оптики и оптометрии» вручил директор учебного заведения, профессор А. В. Мягков.

«Сеть года», локальная

Победитель – сеть салонов оптики «Точка зрения» (Пермь). Приз и сертификат на получение светодиодного проектора знаков НСР-7000 от Huvitz вручил М.С. Баев, руководитель отдела офтальмологии компании Stormoff Group of Companies, крупнейшей торгово-производственной организации на рынке медицинского оборудования России и постоянного партнера премии. С ответным словом выступила С. Э. Хайруллина, директор сети, которая заметила, что считает свой труд социальным проектом. Кроме обеспечения людей в крупных и малых городах Пермского края очками, она, развивая оптику, предоставляет работу почти 200 семьям.

«Частная торговая марка»

Победитель – компания «Дизайн-лаборатория Сергея Махнёв». Приз вручили генеральный директор Издательского дома «Оптический MAGAZINE» О. Н. Мошева и руководитель интернет-портала FashionEducation.ru и Школы fashion журналистики И. Ю. Каримова.

«Маркетинговый проект года»

В этой номинации вручается два приза – для оптовых компаний и для розничных. В конкурсе для оптовых компаний победителем стал проект двух фирм – «Альстима» и «Виста Оптикал» – в поддержку «Российского межрегионального общества помощи и поддержки анарийных больных». Приз вручила директор по маркетингу компании Stormoff Group of Companies Ю. Арефьева.

В конкурсе маркетинговых проектов для розничных компаний победила сеть магазинов «КОРД Оптика» из Казани с проектом «Флешмоб в День защиты детей». Поздравила победителей Н. Моржова, руководитель проекта «Исследование рынка оптики», заместитель руководителя департамента Consumer Choices, GfK Рус.

«Образовательный проект года»

Победитель – проект компании «Аввита» «Академия Rodenstock» (Москва). Цели этого проекта – повышение квалификации оптометристов и опти-



Лауреаты премии «Золотой лорнет – 2017»

ков-консультантов, помочь начинающим оптикам и владельцам салонов, а также повышение лояльности клиентов к товару и бренду – достигнуты благодаря проведению вебинаров, индивидуальных лекций и мастер-классов.

Специальные призы от имени МВЦ «Крокус Экспо» вручил директор департамента специальных выставочных проектов С.А. Егорычев. Приз «**Партнер года**» получил директор компании «Маркет Ассистант Груп» Е. Н. Якутина за многолетний вклад в развитие выставки MIOF и премии «Золотой лорнет». Приз «**Лучший стенд MIOF-2017**» был присужден стенду компании Optic Dias, которая работает на российском оптическом рынке с 1996 года. Приз «**Персона года. Признание**» (за личные заслуги в развитии оптической индустрии) был вручен Марии Александ-

ровне Трубилиной, кандидату медицинских наук, доценту кафедры офтальмологии Института повышения квалификации ФМБА России.

Ведущей вечера стала актриса Анна Орис. Одежду ведущей и ее помощницам предоставила студия певицы и дизайнера Вики Цыгановой, официального дизайнера «Золотого лорнета». Для участников и гостей церемонии была подготовлена концертная программа с участием артистов разных жанров. Праздничное настроение создали чемпионы России по аргентинскому танго, многократные финалисты Чемпионата Европы Александр и Мария Фроловы, известные певицы и участницы проекта «Голос-2» Асет и Лилит, человек-оркестр Александр Варнаев, певец Денис Харламов.

IV церемония Национальной премии оптической индустрии «Золотой лорнет» пройдет в феврале 2018 года.

Официальная поддержка

Министерство здравоохранения России
Агентство Business France, Франция

Спонсоры и партнеры

Stormoff® group of companies
«Аввита» (с 2014 года – дочерняя компания немецкого концерна Rodenstock)
GfK Россия
РАМОО (НОЧУ ДПО «Академия медицинской оптики и оптометрии»)
«Оптик Маркет+»
Официальный дизайнер Премии – дизайнерская студия Вики Цыгановой

Информационные спонсоры

Телеканал «ПРО БИЗНЕС»

Журналы «Глаз», «Оправы и линзы», «Вестник оптометрии», «Оптический MAGAZINE», «Цены на оптику», «Стратегия», Eyegepublic.

Интернет- порталы «Кто есть кто в медицине», EyeNews.ru, Organum visus, Weoptica.ru, Optica4all.ru, Vademecum.

Пресс-офис:

Мошевова Ольга Николаевна,
тел.: +7-903-749-62-23;
e-mail: om@opticmagazine.ru.

**Негосударственное частное учреждение
дополнительного профессионального образования**

«Академия медицинской оптики и оптометрии»

125438, г. Москва, ул. Михалковская, д. 63Б, стр. 4

тел./факс (495) 602-05-51/52/53 доб. 1536

E-mail: zav@optometryschool.ru

www.ramoo.ru, www.optometryschool.ru

ИНН 7743088382 КПП 774301001, р/с 4070381070002000021 в ОАО АКБ «Авангард»,
г. Москва, к/с 3010181000000000201, БИК 044525201

Уважаемые коллеги!

Приглашаем вас принять участие
в IV Выставочно-образовательном проекте

День зрения – 2017

«День зрения – 2017» в Калининграде:

- Клуб единомышленников
- Ведущие специалисты частных и государственных офтальмологических клиник, кабинетов оптической коррекции зрения
- Эксперты в области диагностики рефракционных нарушений
- Современные технологии диагностики и лечения глазных заболеваний
- Знакомство на мастер-классах с высокотехнологическим оборудованием (ОСТ, HRT, ультразвук, периметрия, системы визуализации, оптометрический комплекс и др.)
- Контроль миопии: индивидуальный подход к коррекции у детей и подростков (мягкие и жесткие индивидуальные контактные линзы, прогрессивные очки, ортokerатология)
- Hands-on training по основным методам оптической коррекции зрения

Время проведения: 19–20 мая 2017 года

Научная программа размещена на сайте www.eyeconf.ru.

Для участия в проекте необходимо здесь же пройти онлайн-регистрацию.

Организаторы:

Академия медицинской оптики и оптометрии

Stormoff group of companies

При поддержке компаний Contamac

Контакты:

Колчина Анастасия

(495) 602-05-51 доб. 1510;

8 (910) 019-65-55

e-mail: 1510@okvision.ru

Информационная поддержка:

газета «Поле зрения», «Глаз», «Вестник оптометрии», «Оправы и линзы»,
«Оптический MAGAZINE»

Директор Академии
профессор А.В. Мягков



ЯРКОСТЬ ВЗОРА,
ЧЕТКОСТЬ ЛИНИЙ,
ЯРКОСТЬ КРАСОК

Витаминно-минеральный
комплекс с лютеином
и черникой для улучшения
питания тканей глаза.

Сделано в
Германии



Черника – ягода, оказывающая
благотворное воздействие на сетчатку глаз

БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНАЯ ДОБАВКА. НЕ ЯВЛЯЕТСЯ ЛЕКАРСТВЕННЫМ СРЕДСТВОМ.
ИМЕЮТСЯ ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ. НЕОБХОДИМО ОЗНАКОМИТЬСЯ С ИНСТРУКЦИЕЙ.

СВ-ВО о гос.регистрации №РУ.77.99.32.003.Е.0003508.03.14 от 27.03.2014 г.

СОВРЕМЕННЫЕ РИСКИ РАЗВИТИЯ ВМД И МЕТОДЫ ИХ ПРОФИЛАКТИКИ

Ставицкая Т. В., д. м. н., профессор кафедры офтальмологии НОУ «Медицинский стоматологический институт», г. Москва.

В последние годы различные специалисты во всем мире активно обсуждают влияние синего диапазона видимого излучения на здоровье человека. С чем связано столь пристальное внимание к этому привычному для человека виду излучения и как защитить наши глаза?

С точки зрения физики свет представляет собой один из видов электромагнитного излучения. Человеческий глаз способен воспринимать свет достаточно узкого диапазона, называемого видимым светом, – от 380 до 760 нм. Максимум чувствительности приходится на середину видимого диапазона с длиной волны около 555 нм.

Примыкающий к видимому спектру диапазон излучений с меньшими значениями длины волны называют ультрафиолетовым (УФ). Хорошо известно, что воздействие УФ является одной из причин развития возрастной макулодистрофии (ВМД) и катаракты. Справа от видимого диапазона начинается область инфракрасного излучения с длиной волны выше 760 нм.

Синий свет – это самый коротковолновый диапазон видимого излучения с длиной волны 380–500 нм. Очень важно помнить, что именно он обладает наиболее высокой энергией по сравнению с другой частью видимого спектра. Кроме того, согласно закону светорассеяния Рэлея, имея наименьшую длину, световые волны синего диапазона наиболее интенсивно рассеиваются. Этот факт влияет на контрастность изображения и качество зрения, затрудняя идентификацию рассматриваемых объектов. В свою очередь, повышенное светорассеяние синего света, ухудшая качество зрения, может провоцировать возникновение симптомов зрительного утомления.

Полностью избежать неблагоприятного воздействия синего света невозможно, поскольку он является частью спектра солнечного излучения. Однако тревогу специалистов вызывает не этот естественный свет, а свет, испускаемый искусственными источниками освещения – энергосберегающими люминесцентными лампами и жидкокристаллическими экранами электронных устройств.

Во всем мире происходит переход от привычных ламп накаливания к энергосберегающим. Спектр

Автор описывает риски для сетчатки в связи с изменениями образа жизни и характера зрительной работы. В этих условиях повышается вероятность развития ВМД. Хорошая профилактика этого заболевания – прием витаминных комплексов с ретинопротекторами.

Ключевые слова: возрастная макулярная дегенерация, профилактика ВМД, вредное воздействие синего света, фотоповреждение сетчатки, защита сетчатки, каротиноиды, Доппельгерц® aktiv Витамины для глаз с лютеином и черникой.

Stavitskaya T.V. CONTEMPORARY RISKS OF AMD DEVELOPMENT AND METHODS OF ITS PREVENTION

The author describes the risks for the retina in connection with changes in lifestyle and kind of visual work. In these conditions, the probability of development of AMD increases. A good prevention of this disease is the intake of vitamin complexes with retinoprotectors.

Key words: age-related macular degeneration, AMD prevention, harmful effects of blue light, retinal photodamage, retina protection, carotenoids, Doppelherz® aktiv Vitamins for eyes with lutein and blueberry.

излучения люминесцентных ламп имеет более выраженный максимум в диапазоне синего света (рис. 16) по сравнению с традиционными лампами накаливания. В 2012 году [13] Научный комитет Евросоюза по развивающимся и недавно выявленным рискам для здоровья (Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks – SCENIHR) опубликовал результаты исследования 180 энергосберегающих люминесцентных ламп различных марок, в котором было установлено, что большинство ламп можно отнести к категории отсутствия риска; но среди исследуемых образцов были и относящиеся к группе низкого риска. Было также установлено, что вредное воздействие этих источников освещения возрастает при уменьшении расстояния до освещаемого объекта. Безопасным является расстояние, превышающее 30 см.

По сравнению с естественным солнечным излучением экраны смартфонов, телевизоров, планше-

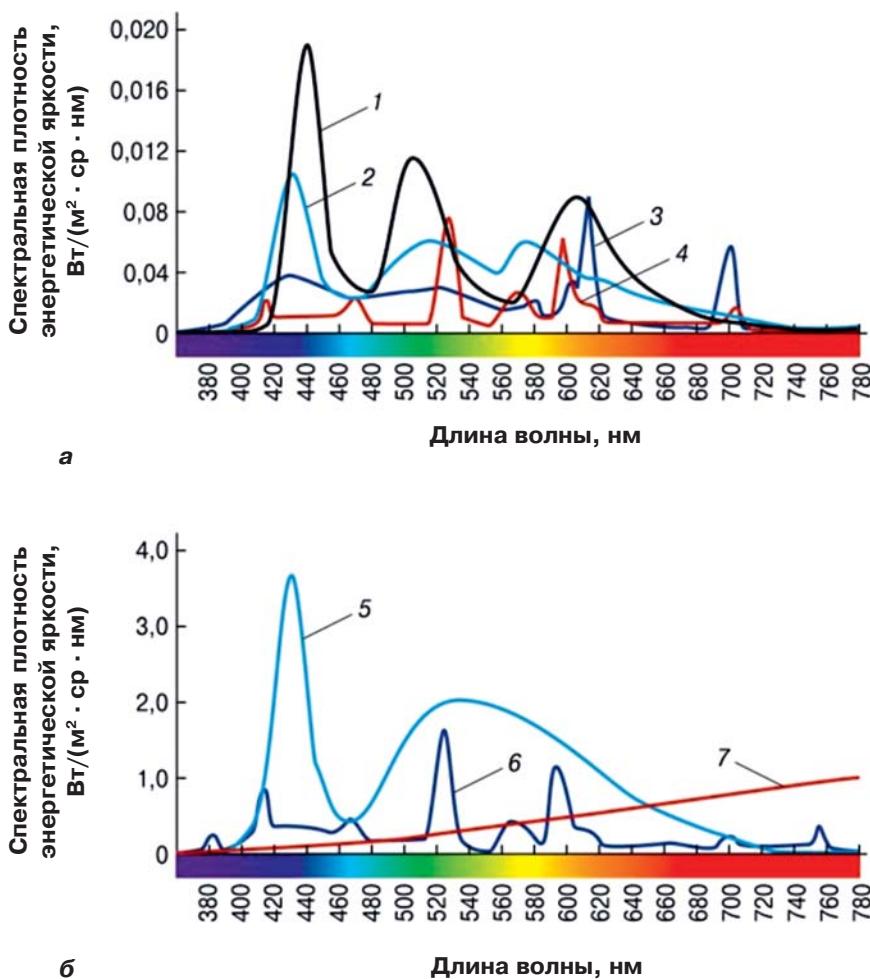


Рис. 1. Спектральный состав излучения электронных приборов (а) и источников освещения (б). 1 – дисплей Galaxy S; 2 – дисплей iPad; 3 – жидкокристаллический дисплей компьютера; 4 – дисплей с электронно-лучевой трубкой; 5 – светодиодные энергосберегающие лампы; 6 – люминесцентные лампы; 7 – лампы накаливания.

тов и компьютеров намного сильнее (до 40%) излучают синий коротковолновый свет (рис. 1а). Именно поэтому изображение на них кажется более ярким, четким и привлекательным.

Анализируя графики, изображенные на рисунке 1а и 1б, можно сделать вывод, что наиболее безопасно использование ламп накаливания и светодиодных энергосберегающих ламп, а также дисплеев с электронно-лучевой трубкой. Среди современных жидкокристаллических дисплеев наименьший вред оказывают обычные стационарные компьютеры. Это связано не только с более физиологичным спектром светоизлучения, но и с большим привычным рабочим расстоянием – около 80–100 см.

Проблему воздействия синего света усугубляет резкое увеличение числа пользователей различных цифровых устройств и рост продолжитель-

ности их ежедневного использования, что отмечается во многих странах мира.

В США Совет по зрению (The Vision Council) провел широкомасштабный опрос пользователей цифровых устройств. Он показал, что за последние годы количество владельцев планшетных компьютеров увеличилось практически на 50%. Из семи тысяч опрошенных только 1% людей не использует цифровую технику каждый день. На первое место среди используемых электронных устройств (особенно лицами старше 55 лет) выходит телевизор: ежедневно его смотрят 81,1%. На втором месте по частоте использования находятся смартфоны (61,7%), ноутбуки (60,9%) и офисные компьютеры (58,1%). Среди пользователей этого вида электронной техники преобладают молодые люди от 18 до 34 лет. Третье место занимают планшеты (37%) и игровые приставки (17,4%). Важно отметить, что в последнее десятилетие выросла не только частота использования электронных устройств, но и продолжительность их применения. По словам

трети респондентов, они используют эти приборы от 3 до 5 часов в день, а еще одна треть – от 6 до 9 часов в день. Многие исследователи указывают, что пользователи держат электронные гаджеты достаточно близко к глазам, что усиливает интенсивность воздействия синего света. По данным ученых, среднее рабочее расстояние, необходимое при чтении сообщений на экране мобильного телефона или интернет-страницы на экране планшетного компьютера, было меньше, чем стандартное рабочее расстояние, равное 40 см. Можно сказать, что современное население земного шара подвергается облучению этим коротковолновым и высокоэнергетичным излучением так сильно и продолжительно, как никогда раньше.

На протяжении нескольких десятков лет ученые внимательно изучали влияние синего света на организм человека и установили, что его продол-

Таблица 1. Изменение диаметра зрачка у операторов блочных щитов управления электростанции [1]

| Рабочая смена | Первая смена | | | Вторая смена | | | Третья смена | | |
|--------------------------|---------------------|-------------|-------------|---------------------|-------------|-------------|---------------------|------------|------------|
| | 8 ч | 12 ч | 16 ч | 16 ч | 20 ч | 24 ч | 24 ч | 4 ч | 8 ч |
| Ширина зрачка, мм | 3,6 | 5,1 | 6,4 | 4,9 | 6,0 | 6,7 | 4,5 | 5,5 | 6,1 |

жительное воздействие оказывается на состоянии здоровья глаз и на циркадных ритмах, а также провоцирует целый ряд серьезных заболеваний [1,2,11,12,17,19].

Во многих исследованиях отмечалось, что воздействие УФ и синего света приводит к образованию фотохимических повреждений сетчатки, в особенности ее пигментного эпителия и фоторецепторов; причем риск поражения экспоненциально возрастает с увеличением энергии фотонов, то есть с уменьшением длины волны светового излучения [11,12,17,19]. Синий свет в 15 раз более опасен для сетчатки, чем весь остальной диапазон видимого спектра.

Международная организация по стандартизации (International Standards Organization – ISO) в стандарте ISO 13666 назвала область синего света с максимумом 440 нм диапазоном функционального риска для сетчатки. Именно эти длины волн синего света приводят к фоторетинопатии и ВМД.

Многочисленные и длительные исследования, проведенные в США и других странах мира, показали [8,14,15,18], что кумулятивное воздействие солнечного света связано с риском возникновения ВМД; также установлена взаимосвязь между ВМД и воздействием на глаза УФ и синего света. Синий свет вызывает фотохимическую реакцию, продукирующую свободные радикалы, которые оказывают повреждающее воздействие на фоторецепторы – колбочки и палочки. Образующиеся вследствие фотохимической реакции продукты метаболизма не могут быть нормально утилизированы эпителием сетчатки, они накапливаются и вызывают ее дегенерацию.

Защита сетчатки от фотоповреждения происходит за счет нескольких механизмов: постоянного обновления родопсина, антиоксидантной защиты и светофильтрующей системы глаза (роговица, хрусталик, макулярный пигмент). Ослабление или нарушение любого из звеньев этой тонко сбалансированной защитной системы ведет к дистрофическим изменениям в сетчатке.

Пока человек не достигает среднего возраста, синий свет не поглощается таким естественным

физиологическим фильтром, как хрусталик. Наивысшая проницаемость коротковолнового видимого синего света обнаруживается в молодом возрасте и медленно сдвигается в длинноволновый диапазон по мере увеличения возраста человека [19].

Наибольший риск возникновения повреждений сетчатки в результате длительного воздействия синего света – у детей и лиц до 30–35 лет. Хрусталик не защищает их от коротковолнового видимого излучения, и они проводят много времени за электронными цифровыми устройствами. Лица старше 40 лет защищены лучше, так как хрусталик у них менее прозрачен и способен поглощать некоторое количество повреждающего синего света. Однако для пациентов с ИОЛ риск повреждений больше, так как эти линзы не поглощают синий свет, хотя большинство из них поглощают ультрафиолетовое излучение.

Кроме того, очень важно учитывать ширину зрачка. Выполняя функцию диафрагмы, зрачок регулирует количество видимого света, поступающего в глаза. Ширина зрачка зависит от возраста, времени суток, длительности зрительной нагрузки и рефракции человека [1,16].

Интерес представляет анализ таблицы 1, приведенной в статье В.Н. Дейнего и В.А. Кашкова [1]. Как видно из таблицы, ширина зрачка в большей степени зависит от продолжительности зрительной нагрузки, чем от времени суток. Колебания ширины зрачка в начале рабочей смены в зависимости от времени суток составляют около 1 мм. Спустя 8 часов непрерывной зрительной работы ширина зрачка увеличивается более чем на 2 мм.

Ряд исследователей указывают на увеличение риска развития у активных пользователей электронных устройств в более молодом возрасте не только макулодистрофий, но и катаракты и деструкций стекловидного тела. Появление субъективных симптомов нарушения структуры стекловидного тела является тягостным состоянием для человека [1,11].

Что же мы можем сделать для снижения всех описанных рисков и сохранения качественного зрения у современных людей?

Конечно, очень важно соблюдать так называемый режим зрительной нагрузки: регулировать непрерывность единовременного и общего использования электронных устройств в течение дня. Нужно тщательно следить за соблюдением рабочего расстояния (не менее 40 см) при работе с электронными устройствами.

В настоящее время большинство производителей очковых линз предлагают широкий выбор линз с фильтром, частично блокирующим видимую часть синего спектра (Blue cut). Однако использование очков с этими линзами вне дома или офиса затруднительно, так как они не предназначены для постоянного ношения. А очень часто мы используем наши мобильные электронные устройства, как говорится, на бегу – в транспорте или других общественных местах, забывая при этом надеть защитные очки. Поэтому очень важно использовать различные препараты, которые помогут нам защитить структуры глаза от повреждающего действия синего света.

Как указывалось выше, защита сетчатки от повреждающего действия энергии световых фотонов зависит от плотности ретинального пигмента, скорости восстановления родопсина, работы антиоксидантной системы сетчатки. Всем людям, особенно в молодом возрасте, для профилактики зрительного утомления, макулопатии, катаракты и деструкции стекловидного тела следует применять вещества, оказывающие защитное действие.

Протекторным действием обладают каротиноиды, прежде всего лютеин и зеаксантин, а также витамин А, антоцианозиды и биофлавоноиды, содержащиеся в листьях и плодах черники, витамины С и Е, микроэлементы (цинк, селен).

Каротиноиды – природные органические пигменты, синтезируемые бактериями, грибами, водорослями, высшими растениями. Человек и животные не способны синтезировать эти вещества и должны регулярно получать их с пищей. Для органа зрения физиологическое значение имеют три каротиноида – каротин (наиболее значимым является бета-изомер), лютеин и зеаксантин.

Каротин – единственный из каротиноидов, обладающих про-А-витаминной активностью: из его молекулы образуются две молекулы витамина А. Для синтеза витамина А из бета-каротина необходимо присутствие витамина Е. Из витамина А в палочках сетчатки образуется зрительный пигмент – родопсин. Обмен витамина А играет важную роль в процессе сумеречного и ночного зрения. Ускорению регенерации родопсина в сетчатке способствуют антоцианозиды, содержащиеся в плодах и листьях черники. Поэтому совместное применение каротиноидов и антоцианозидов способствует улучшению тем-

новой адаптации, снижению зрительного утомления при длительной нагрузке. Кроме того, ряд исследований указывает на наличие у бета-каротина антикатарктального эффекта. Последний, по-видимому, обусловлен выраженной антиоксидантной активностью бета-каротина, которая с одной стороны обусловлена ингибированием свободных радикалов, а с другой стороны – предотвращением избыточного окисления витамина Е [5,8,9,10].

Лютеин и зеаксантин в сетчатке оказывают два эффекта [5,7,14,15]. Во-первых, они выполняют роль физиологического светофильтра для коротковолновой части синего света с длиной волны 460–500 нм, который оказывает повреждающее действие на клетки сетчатки. Во-вторых, ксантофиллы обладают выраженным антиоксидантным действием: они блокируют активность синглетного кислорода и свободных радикалов, препятствуют перекисному окислению липидов и развитию вторичного оксидативного повреждения, обладают прямым защитным действием по отношению к ДНК и липидам при развитии оксидативного стресса.

Плоды черники содержат фруктовые кислоты (включая хининовую, яблочную и лимонную), танины (главным образом катехины), антоцианоиды ($\approx 1\%$), флавоноиды, кофеиновую кислоту и ее производные, пектины, миртиллин (гликозид), микроэлементы (марганец, цинк), витамины С (≈ 6 мг %), РР, В1 ($\approx 0,04$ мг %), каротин ($\approx 1,6$ мг %). Основными действующими веществами являются антоцианозиды и флавоноиды.

Антоцианозиды оказывают противовоспалительное, антиоксидантное действие; снижая тонус сосудистой стенки и уменьшая тромбообразование, улучшают реологические свойства крови; влияя на биосинтез коллагена, способствуют укреплению сосудистой стенки; ускоряют восстановление обесцвеченного родопсина.

Флавоноиды оказывают противовоспалительное и десенсибилизирующее действие; снижают проницаемость гемато-паренхиматозных барьеров; стимулируя процесс биосинтеза белка, ускоряют процессы регенерации. Однако следует помнить, что при их применении возможно развитие запоров, оксалатурии, аллергических реакций.

В экспериментах на животных и в клинических исследованиях установлено, что дефицит цинка нарушает усвоение глюкозы клетками хрусталика глаза и способствует образованию катаракты. С дефицитом цинка связано еще одно заболевание глаз – макулодистрофия сетчатки. Известно, что концентрация цинка в сетчатке глаза выше, чем во многих других органах. Он участвует в важных биохимических про-

цессах сетчатки, способствует усвоению витамина А.

Подводя итоги: при выборе препарата для профилактического применения у лиц, активно использующих электронные устройства, следует отдавать предпочтение тем средствам, которые содержат различные ретинопротекторные вещества.

Компания Квайссер Фарма ГмбХ и Ко.КГ (Германия) (дистрибутор в России ООО «Квайссер Фарма») производит целую линейку биологически активных добавок, которые могут использоваться этой группой лиц. Это такие средства, как «Доппельгерц® актив Витамины для глаз с лютеином и черникой», «Доппельгерц® актив Витамины для глаз с лютеином», «Доппельгерц® V.I.P ОфтальмоВит».

Хочется остановиться на описании особенностей применения препаратов **«Доппельгерц® актив Витамины для глаз с лютеином и черникой»**. В состав этого препарата входят лютеин (3 мг), цинк (3 мг), витамин А (400 мг), а также порошок плодов черники и лимонный биофлавоноидный комплекс. Таким образом, наиболее важные вещества, необходимые для защиты тканей глаза от повреждающего действия избыточного количества синего света, присутствуют в данной композиции в профилактической дозе. Все вещества, входящие в состав «Доппельгерц® актив Витамины для глаз с лютеином и черникой», способны защитить ткани глаза и уменьшить зрительное утомление даже при изолированном приеме. Но очень важно, что при совместном применении они усиливают эффект друг друга.

Хочется отметить, что «Доппельгерц® актив Витамины для глаз с лютеином и черникой» могут применять как взрослые, так и дети с 14 лет. А ведь именно подростки и молодые люди являются наиболее активными пользователями мобильных электронных устройств, прежде всего смартфонов, и при этом наш естественный светофильтр – хрусталик еще не дает должной защиты. Очень часто эта возрастная группа отрицательно относится к использованию очков для защиты от воздействия дисплеев электронных устройств. Назначение средств медикаментозной протекции позволит избежать серьезных проблем в будущем.

«Доппельгерц® актив Витамины для глаз с лютеином и черникой» принимают 1 раз в день во время еды (лучше за завтраком) в течение 2 месяцев. Повторный курс проводят 1 раз в 6 месяцев. Однократный прием препарата в течение дня очень удобен и значительно повышает комплаентность пациентов. Препарат хорошо переносится, каких-либо побочных эффектов не отмечается.

Список литературы

1. Дейнего В.Н., Капцов В.А. Свет энергосберегающих и светодиодных ламп и здоровье человека // Гигиена и санитария. – 2013. – № 6. – С. 81–84.
2. Дейнего В.Н., Капцов В.А. Гигиена зрения при светодиодном освещении. Современные научные представления // Гигиена и санитария. – 2014. – № 5. – С. 54–58.
3. Ермакова Н.А., Рабданова О.Ц. Основные этиологические факторы и патогенетические механизмы развития возрастной макулярной дегенерации // Клиническая офтальмология. – 2007. – Т. 8. – № 3. – С. 125–128.
4. Иомдина Е.Н., Тарутта Е.П. Антиоксиданты и микроэлементы в лечении прогрессирующей миопии и других заболеваний глаз // Вестник оптометрии. – 2005. – № 1. – С. 28–30.
5. Карнаухов В.Н. Биологические функции каротиноидов. – М., 1988.
6. Сарыгина О.И., Зайцева О.В. Анализ клинической эффективности препарата «Витрум вижн» при синдроме «усталого глаза» и возрастной макулярной дегенерации // Вестник офтальмологии. – 2005. – № 5. – С. 43–46.
7. Трофимова Н.Н., Зак П.П., Островский М.А. Функциональная роль каротиноидов желтого пятна сетчатки // Сенсорные системы. – 2003. – Т. 17. – № 3. – С. 198–208.
8. Age-Related Eye Disease Study Research Group. A randomized, placebo-controlled, clinical trial of high-dose supplementation with vitamins A and E and beta-carotene for age-related cataract and vision loss: AREDS report, 2001 // Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. – 2001.
9. Brown E.D. и соавторы. A prospective study of carotenoid and vitamin A intakes risk of cataract extraction in US men // Am. J. Clin. Nutr. – 1999. – Vol. 70. – № 4. – С. 517–524.
10. Chasan-Taber L. и соавторы. A prospective study of carotenoid and vitamin A intakes risk of cataract extraction in US women // Am. J. Clin. Nutr. – 1999. – Vol. 70. – № 4. – С. 509–516.
11. GEB lighting brand launches innovative range of LED lights that cares for eyes // URL: <http://www.gebright.com/contact-us>.
12. Godley B.F. и соавторы. Blue light induces mitochondrial DNA damage and free radical production in epithelial cells // J. Biol. Chem. – 2005. – Vol. 280. – № 22. – 21061–6.
13. Health effect of artificial light. Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks // SCENIHR 17th plenary meeting, 19.03.2012.
14. Influence of supplementary Lutein and Zeaxanthine on macular pigment optical density and serum concentrations of these carotenoids. The LUNA study.
15. Rodrigues-Carmona M., Kvansakul J. и соавторы. The effects of supplementation with lutein and/or zeaxanthin on human macular pigment density and colour vision // Ophtal. Physiol. Opt. – 2006. – Vol. 26. – С. 137–147.
16. Rossi L. и соавторы. Pupil size under different lighting sources // URL: <http://www.laura.rossi@inrim.it>.
17. Sparrow J.R. и соавторы. The lipofuscin fluorophore A2E mediates blue light-induced damage to retina pigment epithelial cells // Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. – 2000. – Vol. 41. – С. 1981–1989.
18. The Eye disease Prevalence Research Group. Prevalence of age-related macular degeneration in United States // Arch. Ophthal. – 2004. – Vol. 122. – С. 564–572.
19. Zak P.P., Ostrovsky M.A. The potential danger of LED lighting for the eyes of children and adolescents // LIGHTING. – 2012. – №3. – С. 4–6.

ЧТО ПО ЭТОМУ ПОВОДУ СКАЖЕТ ФИЗИК?

Мягких А. И., канд. техн. наук, генеральный директор ООО «Ост-Оптик», г. Владивосток

Признаться, я не люблю публичных обсуждений – предпочитаю прямое общение с авторами и неторопливое доброжелательное прояснение непонятных моментов. Вот и сейчас, просмотрев в 5–6 номерах «Глаза» за 2016 год объемные публикации «Традиционные и новые представления...» и «Взаимодействие физиологических механизмов...», поймал себя на желании немедленно связаться с авторами и уточнить некоторые моменты, основополагающие для понимания их (авторов) дальнейших рассуждений. Переписка с авторами привела не к выработке согласованной позиции по непонятным моментам, а к предложению организовать дискуссию на страницах журнала. Материалы будут размещены в рубрике «Полемика», что отчасти снижает требования к точности суждений и строгому научному стилю. Пусть так – тогда и себе позволю некоторые вольности. Мне как специалисту-физику, становится не по себе от некоторых утверждений, лишенных аргументации, но являющихся преамбулами к изложению «новых представлений».

Итак, с чем я (и, скорее всего, не только я!) никак не могу согласиться:

1. Утверждается, что при перекоррекции/недокоррекции на сетчатке глаза формируется прямое/обратное изображение соответственно (№ 5, стр. 22).
2. Утверждается, что «...роговица является по сути рассеивающей линзой» (№ 5, стр. 23; № 6, стр. 20).
3. Наличие «физиологических сомнений» в понятии «фокус глаза» (№ 5, стр. 24).
4. «Поразительность» картины линейчатого спектра после призмы (№ 6, стр. 20).
5. Поиск ответа на вопрос: «Но где же происходит дисперсия?» (№ 6, стр. 21).

Первый пункт. Возьмем рисунок из первой упомянутой статьи («Глаз», № 5, стр. 22). На рисунке изображена, казалось бы, простая ситуация хода световых лучей в глазу при «недо- и перекоррекции». Точнее говоря, при миопии и гиперметропии. В подписи к рисунку – удивительное предположение, будто ориентация изображения на сетчатке в одном из этих случаев является прямой, а в другом – обратной. Аргументация отсутствует, поэтому могу только предположить, что чисто интуитивно «верхние» лучи считаются соответствующими верху изображения, а «нижние» – нижнему. И тогда действительно получается переворот... Что по этому поводу скажет физик?

Автор полемизирует с исходными утверждениями и выводами авторов новой теории аккомодации – И.Н. Кошица и его исследовательской группы. В частности, подвергается сомнению понимание формирования изображения на сетчатке и ход лучей в переднем отрезке глаза.

Ключевые слова: роговица, сетчатка, ретинальное изображение, ход лучей

Myagkikh A.I. WHAT WILL THE PHYSICIST SAY ABOUT THIS?

The author enters into polemics with the initial statements and conclusions of the new accommodation theory (by I.N. Koshits and his research group). In particular, he calls in question the understanding of retinal image formation and path of rays in the anterior segment of the eye.

Key words: cornea, retina, retinal image, course of the beam.

Что такое предположение есть софизм и что вышеупомянутые линии являются виртуальным обозначением хода лучей от одной (!) бесконечно удаленной точки, находящейся на главной оптической оси. Например, когда человек смотрит на звезду. Нет никакого изображения, есть только точка и ее представление на сетчатке: размытое не в фокусе и четкое – в фокусе. Изображение же состоит как минимум из нескольких точек, не находящихся на оптической оси. И, если они так же далеки, то для каждой из них рисунок виртуальных лучей будет отличаться только некоторым наклоном к оптической оси. И эти другие линии, пройдя сквозь линзу, сфор-

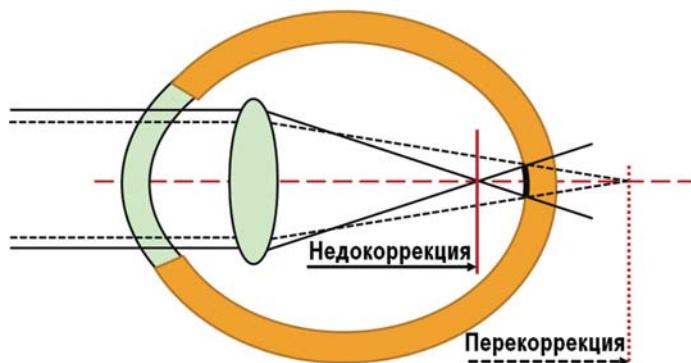


Рис. 1. Схема. Возможные крайние случаи расположения фокуса оптической системы глаза при высоких уровнях недокоррекции и перекоррекции формируют на сетчатке одинаковый размер изображения, но оно, соответственно, обратное или прямое («Глаз». – 2016. – № 5. – С. 22).

мируют уже другие точки, которые будут размещены с другой стороны оптической оси по отношению к исходным. То есть, вполне в соответствии с советским школьным курсом оптики, произошло построение изображения после собирающей линзы. Которое имеет обратную ориентацию по отношению к исходному – «вверх ногами». И теперь, мысленно двигая вдоль оптической оси плоскость, на которую проецируется изображение, легко можно понять, что ориентация его точек меняться не будет, а вот четкость будет ухудшаться тем сильнее, чем дальше находится изображение от фокальной плоскости. Не будем тратить место на хрестоматийные картинки построения изображений в собирающей линзе – просто порекомендуем неплохой «Справочник медицинского оптика» под ред. В. Бахтина (СПб., 2016), где нужная схема показана на рис. 1.7 (стр. 16).

Однако критерием теории является практика! Чем можно подтвердить вышесказанное? Во-первых, вот самый простой опыт: лупа между окном и листом бумаги. На бумаге видно перевернутое изображение того, что за окном. Двигая лист ближе к лупе и дальше от нее, легко убеждаемся в том, что изображение размазывается, но сохраняет прежнюю, перевернутую ориентацию. Не убеждает? Странно!

Тогда, если на приеме у офтальмолога сделать перекоррекцию аметропичному глазу, увидит ли пациент переворот изображения? Наверное, если бы увидел – упал бы со стула. Не падает, устойчивый попался? А если провести это на одном глазу? Мозг не сойдет с ума, пытаясь совместить прямое изображение с одного глаза и обратное с другого? Тоже никем не наблюдалось? Значит, нет никаких «переворотов» в зависимости от степени и вида аметропии, а также от подобранный оптической коррекции. И, следовательно, все выводы, основанные на предположениях о существовании таких метаморфоз, следует считать не стоящими даже ознакомления с ними.

Пункт второй. На чем основана убежденность авторов, что «...роговица является по сути рассеивающей линзой» (№ 5, стр. 23; №6, стр. 20)? Оказывается, на том, что ее поверхность в сагittalном разрезе является вогнутым мениском (который в воздухе, безусловно, будет рассеивающей линзой). Что по этому поводу скажет физик? Физик скажет, что «вогнутый мениск» – это лишь форма, а содержанием является оптическая сила системы, образованной этим мениском. Передняя поверхность роговицы находится в воздухе, а задняя – в водянистой влаге передней камеры глаза. Физик напомнит, что коэффициент преломления в воздухе очень близок к 1, а коэффициенты преломления роговицы и внутриглазных сред, немного различаясь между собой, пре-

вышают значение 1,33. Не буду приводить вычислений (хотя они тоже занимательны), результатом которых является тот факт, что положительная оптическая сила передней поверхности роговицы просто на порядок превалирует над всеми остальными изменениями рефракции по пути к сетчатке. Заодно отметим, чтобы не возвращаться к этому вопросу: роговица представляет собой стратифицированную оболочку (некоторые исследователи говорят о 6 слоях). У слоев немногие разные коэффициенты преломления, но разница совсем небольшая – сотые доли. Поэтому, если вдруг убрать с роговицы, скажем, слезную пленку, оптическая сила «оголенной» передней поверхности практически не изменится*. То же касается и вклада остальных слоев.

Пункт третий. Разберемся с оптикой переднего отдела глаза – это облегчит понимание дальнейшей судьбы светового пучка, прошедшего через зрачок. В частности, отдельного упоминания заслуживают рассуждения авторов о положении оптического фокуса внутри глаза. Вычисление фокусного расстояния внутри глаза путем деления 1 метра на суммарную оптическую силу системы линз вполне простиительно школьнику, который заучил определение для тонкой стеклянной линзы в воздухе. Что по этому поводу скажет физик? Он скажет, что, если рассматривать фокусное расстояние в среде (внутренность глаза), потребуется вычисленную «по-школьному» величину фокусного расстояния умножить на коэффициент преломления среды, то есть примерно на 1,34. Таким образом, фокусное расстояние для суммарной оптической силы в различных моделях глаза (кстати, ее вычисление – отдельная интересная тема!) в стекловидном теле вполне соизмеримо с ПЗО глаза. И уже исходя из этого становится очевидным, что ПЗО глаза действительно может быть как меньше фокусного расстояния для суммарной оптической силы глаза (гиперметропия), так и больше (миопия). Собственно, это и есть определение клинической рефракции.

Пункт четвертый. Теперь о «поразительном явлении» линейчатого спектра после призмы на стене. Что по этому поводу скажет физик? Он скажет, что картинка не может быть иной, поскольку простая треугольная призма образована плоскостями! Выход света из плоскости под углом, определяемым законом преломления, даст четкую границу между цветами спектра, перпендикулярную направлению остального угла призмы. Стоит призма углом вверх – полосы будут горизонтальными, положим призму на бок – станут вертикальными. Это, кстати, одновременно опровергает дивное предположение о влия-

* **От редакции:** эти утверждения автора не соответствуют западным научным данным. Подробнее см. в статье И.Н. Кошица и соавторов в этом же номере журнала (рубрика «Физиология зрения», с. 36–37).

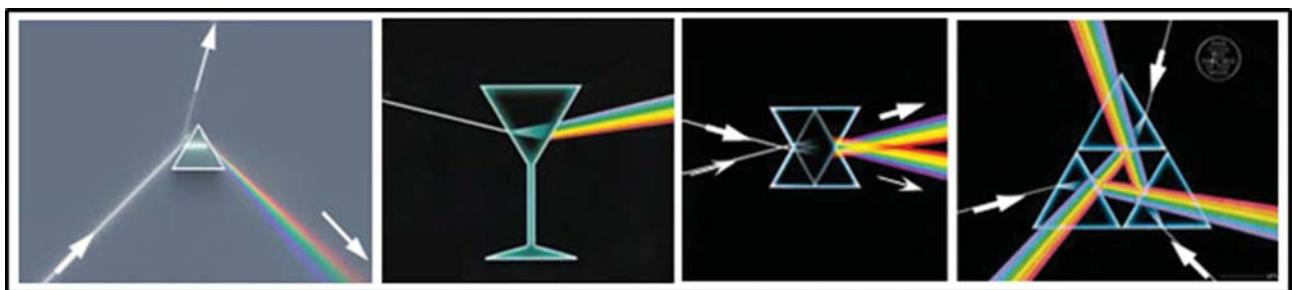


Рис. 4. Разложение белого света на спектр внутри призмы отсутствует. Есть только «конус расширения» белого луча света от точки его входа в прозрачную призму или шар до выходного белого овала или круга на поверхности выхода («Глаз». – 2016. – № 6. – С. 21).

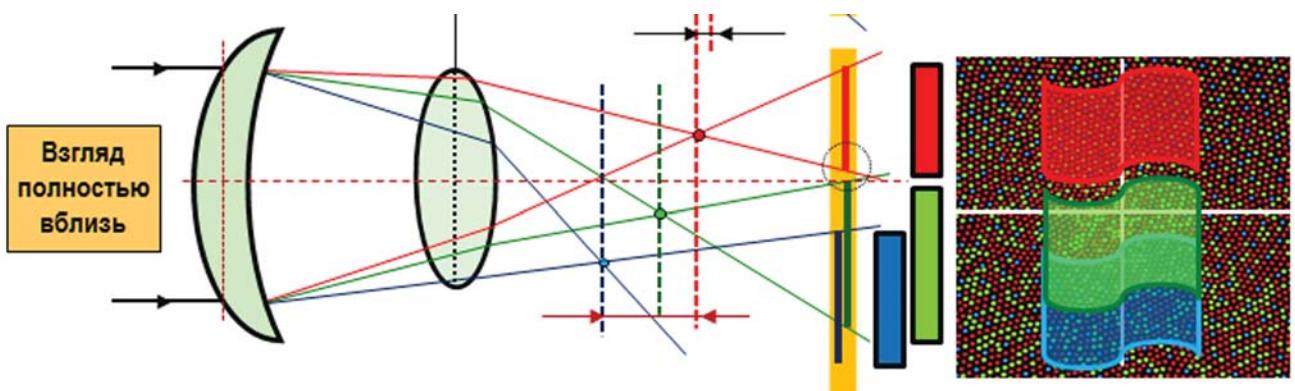


Рис. 11. Схема отстояния, контакта или перекрытия полей возбуждения в макуле при разных фазах аккомодации («Глаз». – 2016. – № 5. – С. 33).

нии гравитации на формирование выходного спектра. А что в глазу? А в глазу, как уже отмечалось, имеется система линз с общим сильным собирающим эффектом. Такую систему можно упрощенно представить совокупностью множества микропризм с изменяющейся ориентацией оснований – по кругу, в соответствии с осевой симметрией. И становится очевидным, что спектр будет представляться цветными кольцами с центром по зрительной оси.

Пункт пятый. Очередной вопрос, поднятый в обсуждаемых публикациях: «Но где же происходит дисперсия?» В № 6 журнала «Глаз» на стр. 21 приведены картинки, на которых якобы нет разложения внутри призмы.

Что по этому поводу скажет физик? Он скажет, что дисперсия света, по самому определению, – это зависимость фазовых скоростей света в **среде** от длины волны. В среде! То есть там и происходит! Следим за логикой: после попадания внутрь призмы авторы видят «конус расширения»? Да! Чем он вызван? Тем, что лучи преломляются под разными углами! Почекум? Потому что у них разная скорость в среде! А почему? А потому что у них разная длина волны! Что же из этого следует? То, что у них разный цвет! И к выходной поверхности подходят уже разделенные лучи. И их угол расхождения еще увеличивается при выходе. Так говорил Заратустра... простите – Ньютон!

И последнее: картинки «полей возбуждения» (№ 5, стр. 33, рис. 11) попросту ошибочны – хотя бы по той причине, что на них перепутаны цвета разложения.

Вглядитесь: вверху, от края линзы вниз – красный, зеленый, синий. Правильно! Линза симметрична, значит, надо ожидать, что внизу должен быть тот же порядок, если идти снизу вверх. Ах нет: там уже синий, зеленый, красный! Причем синий меньше преломляется, чем красный... Вот и получаем «пляску святого Витта» при попытке изобразить точки фокусов.

Кроме того, как уже отмечалось, параллельные линии входных «лучей» означают, что глаз смотрит на удаленную точку. Точку! Одну! И в случае хроматической аберрации точки цветовых фокусов просто обязаны располагаться на одной прямой, проходящей через центр линзы и реальную наблюдаемую точку. Ну и, разумеется, при расфокусировке никакие это будут не полосы, а вполне себе круги. Причем соосные.

Выводы

Таким образом, по моему скромному мнению, авторы построили огромное здание на очень зыбком фундаменте – точнее, вообще без онного. Можно, конечно, еще поупражняться в доводах, но «приемная комиссия» однозначно не подпишет акт приемки такого дома.

ОПТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОХОЖДЕНИЯ СВЕТА ЧЕРЕЗ ПРЕЛОМЛЯЮЩИЕ СТРУКТУРЫ ГЛАЗА

Кошиц И. Н.¹, генеральный директор; **Светлова О. В.**², профессор кафедры офтальмологии, д.м.н., доцент; **Гусева М. Г.**³, врач-офтальмолог, оптометрист; **Певко Д. В.**⁴, выпускающий редактор; **Эгембердиев М. Б.**⁵, заведующий офтальмологическим отделением, к.м.н.

¹ ООО «Питерком – Сети / МС», Санкт-Петербург;

² ФГБОУ ВО «Северо-Западный университет им. И.И. Мечникова», Санкт-Петербург;

³ Диагностический центр ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга»;

⁴ журнал «Глаз», Москва;

⁵ Чуйская областная объединенная больница, Киргизия, г. Бишкек.

Введение

Традиционные представления об оптике человеческого глаза сегодня являются общепринятыми и даже вошли в школьные учебники. Считается, что оптический тракт глаза изучен досконально и не требует серьезных исследований. Однако остается множество «неудобных» вопросов, на которые пока нет ответа. В частности, до сих пор было не совсем понятно следующее:

- Как попадают боковые лучи света на периферию хрусталика и преломляются при узком зрачке, а не задерживаются при этом радужкой?
- Как могут преломляться лучи света, расположенные вблизи оптической оси хрусталика, где кривизна передней и задней поверхностей его капсулы по сравнению с периферией может быть сравнительно мала?
- Где происходит дисперсия белого света – внутри роговицы или на ее задней поверхности?
- Каков вид оптического сигнала, приходящего в сетчатку – круги или полосы светорассеивания синего, зеленого и красного цвета (СЗК-полосы), которые могут обнаружить колбочки макулы?
- Как работает система «бинокулярного наведения» обоих глаз на рассматриваемый предмет и как работает их индивидуальный «оптический прицел»?
- Какой вклад вносит в «собирающую» оптическую систему переднего отрезка глаза роговица, являющаяся слабо рассеивающей линзой?

Рассмотрены особенности преломления света в переднем отрезке глаза и после дисперсии на задней поверхности роговицы. Показано, что роговица преломляет свет как слабо рассеивающая линза. Сделан вывод о том, что оптическая система глаза по сути представляет собой своеобразный природный телескоп. Основной задачей переднего отрезка глаза является оптическое сжатие приходящего из окружающего пространства светового излучения в пучок (тоннель) света диаметром 1,8–2,5 мм, который сможет пройти к foveola даже через узкий зрачок. Введено понятие «световой тоннель».

Задачей хрусталика является эффективное оптическое управление в «световом тоннеле» тремя базовыми дисперсионными полосами синего, зеленого и красного цветов (СЗК-полосами). Это оптическое управление осуществляется с помощью двух мини-линз, расположенных по центру передней и задней поверхностей хрусталиковой капсулы. Возможно, главный механизм хрусталиковой аккомодации – изменение кривизны этих мини-линз при взгляде вблизь или вдали. Исполнительным механизмом «тоннельной» аккомодации является изменяющееся давление внутри хрусталика, которое максимально при взгляде вблизь, когда эластичная капсула хрусталика мало растянута и способна наиболее сильно обжимать хрусталиковые массы.

С учетом физиологических особенностей путей доставки и удаления водянистой влаги, необходимой для поддержания метаболизма внутренних структур хрусталика, сделан практический вывод о возможной скорости развития катаракты у гиперметропов и миопов в условиях неправильно подобранный оптической коррекции. Даются рекомендации по рациональной оптической коррекции.

Ключевые слова: оптика глаза, световой тоннель, аккомодация, мини-линзы хрусталика, катаракта.

Koshits I.N., Svetlova O.V., Guseva M.G., Pevko D.V., Egemberdiev M.B. **OPTICAL FEATURES OF THE PASSAGE OF LIGHT THROUGH THE REFRACTIVE STRUCTURES OF THE EYE**

The features are considered of light refraction in the anterior segment of the eye and after dispersion on the posterior surface of the cornea. It is shown that the cornea refracts light as a weakly scattering lens. The conclusion is made that the optical system of the eye is essentially a kind of natural telescope. The main task of the anterior segment of the eye is the optical compression of light coming from the surrounding space into a beam (tunnel) of light 1.8-2.5 mm in diameter, which can pass to the foveola even through a narrow pupil. The concept of «light tunnel» was introduced. The task of the eye lens is effective optical control of the three basic dispersion bands of blue, green and red colors (BGR-bands) in the «light tunnel». The optical control is carried out with the two mini-lenses located in the center of the anterior and posterior surfaces of the lens capsule. Perhaps the main mechanism of lens accommodation is the change in the curvature of these mini-lenses when looking closer or farther away. The executive mechanism of «tunneling» accommodation is the varying pressure inside the lens, which is maximum when viewed near, when the elastic capsule of the lens is slightly stretched, and it can most strongly compress the lens masses.

Taking into account the physiological makers of the ways of delivery and removal of aqueous humor, which is necessary to maintain the metabolism of the internal structures of the lens, a practical conclusion is made about the possible rate of cataract development in hypermetropic and myopic patients when optical correction is prescribed improperly. Recommendations for rational optical correction are given.

Keywords: eye optics, light tunnel, accommodation, mini-lenses of the eye lens, cataracts.

- Что следует считать фокусом глаза, когда в принципе невозможно одновременно совместить на какой-то общей фокальной плоскости фокусы трех волновых СЗК-фронтов из-за наличия оптической осевой aberrации?
- Какой высоконадежный оптический сигнал должны сформировать в макуле исполнительные механизмы аккомодации для того, чтобы мозг смог «отследить» момент точного наведения глаза на выделенное пространство или настроить предметную резкость?
- Какие параметры СЗК-полос, сформированных оптической системой глаза, должна уметь фиксировать макула в целом и ее fovea в частности для формирования в мозгу сигнала обратной связи на управление ресничной мышцей и системой аккомодации в целом?
- Каким образом, например, изменяют топографию и преломляющую способность роговицы ортokerатологические линзы ночного ношения? «Оптическое выключение» каких физиологических адаптационных механизмов делает ОК-линзы самыми эффективными в борьбе с приобретенной миопией?

Даже поверхностный взгляд на вышеперечисленные вопросы приводит к неутешительному выводу о том, что не все так прекрасно в «оптическом глазном королевстве» и что оптометрия – это пока слабо разработанная область знаний. Ведь количество таких «неудобных вопросов» может быть значительно больше, чем приведено. И с этим надо что-то делать, несмотря на то, что оптометрические «символы веры» часто существенно затрудняют движение вперед.

Первый ярчайший пример этому – отсутствие до настоящего времени общепринятой теории аккомодации. Хотя теория хрусталиковой аккомодации гениального Гельмгольца выдержала испытание временем и по своей сути не противоречит законам механики, но она может считаться только первым важным шагом в понимании того, как работает вся система аккомодации в целом.

Стоит отметить, что сегодня в глазу уже найдено большое количество дополнительных механизмов аккомодации и даже создана их классификация [14,17-19,24,26,29,30,33,38-43]. Кроме того, оформлены первые гипотетические представления о выявленных новых исполнительных механизмах для получения резкого изображения за счет формирования на сетчатке такого оптического сигнала, который адекватен ее физиологическим возможностям [12,13]. Однако множество нерешенных вопросов в оптике глаза, на наш взгляд, пока являются главным тормозом в создании адекватной законам оптики и механики теории аккомодации.

Второй яркий пример – это продолжительное отсутствие работоспособной теории миопии. Достаточно популярная сегодня теория изменения периферического дефокуса (ТИРД) противоречива, а ее гипотезы

часто не имеют под собой внятных морфофизиологических оснований [21,25]. Традиционные представления о приобретенной миопии как о болезни, а не как о нормальном адаптационном процессе подбора длины оптической оси глаза под возросшие зрительные нагрузки в условиях «дисплейной» цивилизации значительно осложняют задачу поиска реальных исполнительных механизмов удлинения ПЗО.

Предложенная в 2001 году И.Н. Кошицем и О.В. Светловой метаболическая теория адаптационной миопии частично ликвидировала этот пробел и уже успешно прошла клиническое подтверждение со сроками наблюдения 3, 5 и 7 лет [8,9,13,31].

Стало также ясно, что на пути создания более эффективных средств оптической коррекции стоит недопонимание основных особенностей функционирования оптической части общего зрительного тракта глаза, включающего и электрическую часть [1]. Учитывая, что человечество ждет самая массовая в его истории эпидемия – «пандемия близорукости», когда более половины населения Земли (5,5 млрд) к 2050 году станут миопами [13,20,37], углубленные исследования оптики глаза становятся особенно актуальными.

Также стоит отметить, что слабая проработка теоретических основ оптометрии заставила многих практикующих офтальмологов и оптометристов больше доверять своей интуиции при выборе оптической коррекции из-за явной противоречивости многочисленных «руководящих установок». Ведь начиная с 60-х годов прошлого века нашим оптометристам рекомендовалось в основном применять для миопов полную переносимую коррекцию для дали [6], затем к концу прошлого века произошел массовый разворот к неполной коррекции для дали [2-5].

И только сравнительно недавно стало ясно, что нужна рациональная оптическая коррекция, позволяющая использовать слабую перекоррекцию для дали и близи. А в случае продолжительной напряженной работы с дисплеями применять для близи полную коррекцию или слабую недокоррекцию с учетом возможной усталости ресничной мышцы [8,9,31]. Если внимательно рассмотреть особенности постепенного изменения в течение рабочего дня физиологического воздействия на рефракцию глаза ортokerатологических линз ночного ношения (ОК-линз), то станет ясно, что именно эту нашу стратегию они и реализуют! Ниже мы рассмотрим все это более подробно.

Рациональная коррекция необходима для того, чтобы поддерживать определенный тонус ресничной мышцы и за счет водянистой влаги обеспечить перенос по увеосклеральному пути достаточного количества ингредиентов для полноценного метаболизма коллагеновых структур средней и задней части склеры, чтобы предотвратить удлинение ее заднего полюса [11,15,16,19,23,26-28].

Сказанное заставляет обратить пристальное внима-

ние на оптику глаза как на первое звено в системе управления механизмами аккомодации. И это одна из причин появления данной статьи как логичного продолжения трех предшествующих [12,13,21].

1. Строение капсулы хрусталика и ее взаимодействие с волокнами ресничного пояска

Выдающиеся отечественные офтальмологи А.И. Горбань и О.А. Джалиашвили издали в 1993 году поразительную книгу с собственными рисунками А.И. Горбаня, в которой нет ни одной ошибки с точки зрения законов механики [7]. Эта книга и сегодня совершенно не утратила своей актуальности, поскольку еще тогда явно опередила на десятилетия свое время. Некоторые авторы данной статьи имели честь лично обсуждать проблемы биомеханики хрусталика и механизмов аккомодации с А.И. Горбанем и О.А. Джалиашвили и могут засвидетельствовать их глубокое понимание не только законов механики, но и других законов природы, включая оптику. Оба обладали глубокими энциклопедическими познаниями. Именно это «природное междисциплинарное чутье» помогло им создать такой учебный шедевр. По их и нашим представлениям общее строение сумки хрусталика с местами прикрепления волокон ресничного пояска таково (см. рис. 1). На рисунке 1 видны мощные круговые угтолщения капсулы хрусталика в местах прикрепления передней и задней порции волокон ресничного пояска (РП). Это, по сути, своеобразная толстая круговая коллагеновая связка, кольцо которой мало подвержено растяжению во все стороны.

А вот порция т. н. «уздечковых» цициоэкваториальных волокон (ЦЭВ) под цифрой 4 на рис. 1В прикреплена к более тонкой экваториальной части сумки хрусталика и помогает удерживать хрусталиковые массы по центру оптической оси хрусталика при любом положении головы и даже в невесомости [30,33].

Во всех фазах аккомодации хрусталик поджат мощной передней порцией волокон к стекловидной камере. Волокна РП максимально натянуты при взгляде вдаль и **ослаблены** (не расслаблены!) при взгляде вблизь. Это позволяет сумке хрусталика максимально округлиться и более мощно сжать внутрихрусталиковые массы (см. рис. 2) [26,30,33]. Прижатие хрусталика к стекловидной камере с помощью волокон РП и связки Вигера осуществляется во всех фазах аккомодации и позволяет такому демпфирующему механизму не только надежно удерживать хрусталик в глазу, но и гасить его колебания при инерционных нагрузках.

Обобщенный рисунок коллагеновых структур хру-

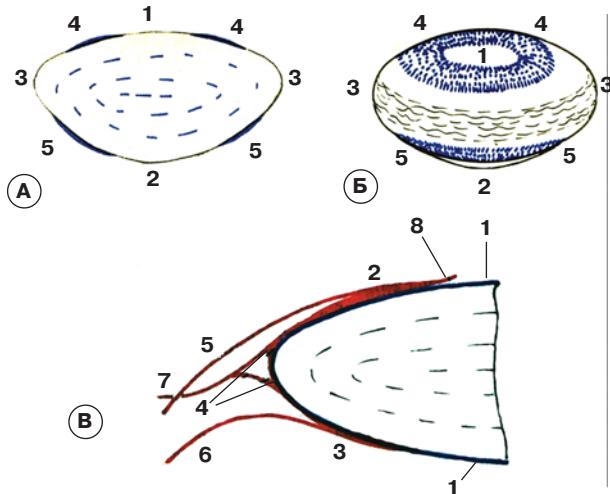


Рис. 1. Топография капсулы хрусталика в разрезе (А), в общем плане (Б) и с прикрепленными порциями волокон ресничного пояска (В) [7]

На схеме: 2 на А и Б – задняя мини-линза хрусталика; 1 на А и Б – передняя мини-линза хрусталика; 4 на А и Б / 2 на В – область прикрепления сегментов передней, самой мощной порции волокон ресничного пояска (РП); 5 на А и Б / 3 на В – область прикрепления задней порции волокон РП, равномерно покрывающей купол стекловидной камеры; 3 на А и Б / 4 на В – область прикрепления порции цициоэкваториальной волокон (ЦЭВ) РП, распределенных равномерно по экватору сумки хрусталика. Перекрещивание всех порций волокон отсутствует. Передняя и задняя порции волокон непосредственно силовым образом не прикреплены к ресничной мышце, а порция ЦЭВ имеет прямое прикрепление в углублениях ресничной мышцы [10,17-19,24,29,30,33].

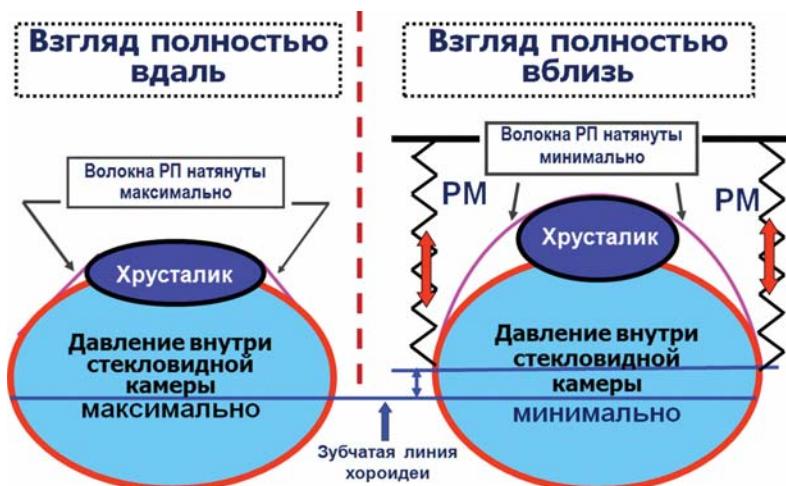


Рис. 2. Схема. Прижение хрусталика к стекловидной камере волокнами ресничного пояска в крайних фазах аккомодации [26,30,33]. Давление внутри хрусталика при взгляде вблизь максимально, а при взгляде вдаль – минимально.

сталика представлен в учебном курсе Американской академии офтальмологии (рис. 3). Хорошо видно, насколько мощными относительно структур капсулы хрусталика являются передняя и задняя порции волокон. Проф. В.В. Волков назвал их «вожжами», и это абсолютно точно характеризует их биомеханическую

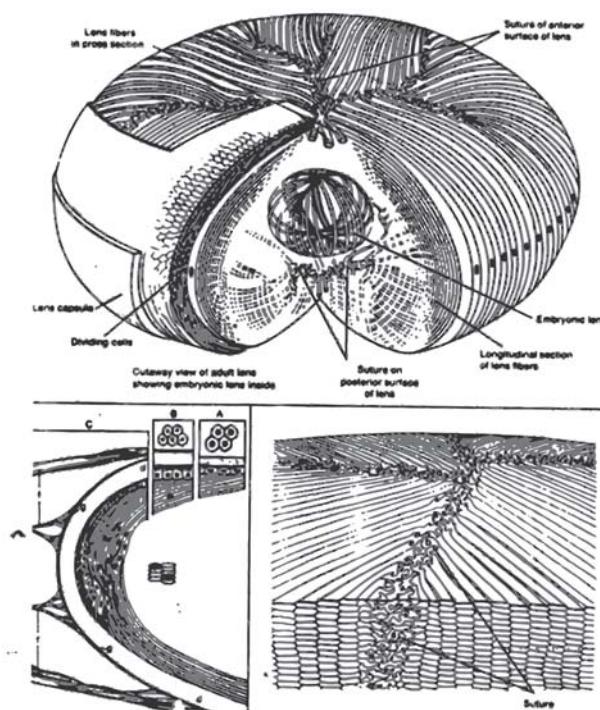


Рис. 3. Схема морфологического строения структур хрусталика [AAO, 1883]

сущность. Также стоит обратить внимание на то, что по экватору хрусталика, внутри его хрусталиковых масс, расположены эластические волокна (левая нижняя часть рисунка), помогающие округлить хрусталик при ослаблении натяжения волокон ресничного пояска.

Здесь же необходимо заметить, что хрусталик питается водянистой влагой из задней камеры с помощью хрусталикового эпителия, расположенного на его передней поверхности. Современное исследование путей и условий питания хрусталика, проведенное биофизиком Л.В. Степановой на многочисленных нативных хрусталиках разных животных и человеческого глаза, показало, что в хрусталике имеется один единственный путь прохождения водянистой влаги (**ВВ**) через его структуры [35]. ВВ попадает в хрусталик только и всегда через передне-капсуллярный эпителий, а после осуществления метаболизма отработанная ВВ удаляется из капсулы хрусталика в ретробульбарное пространство за счет диффузии через заднюю мини-линзу толщиной 0,001 мм (рис. 4).

Если провести аналогию с фиброзной оболочкой глаза (**ФОГ**), которая имеет функцию **флуктуации** и за счет которой ФОГ фактически обжимает и «выдавливает» наружу отработанную ВВ через биологические фильтры глаза с помощью процесса диффузии [32,35], то следует признать, что хрусталик также обладает своеобразным «дыханием». В частности, при взгляде полностью вблизь, когда давление в хрусталике повышается, он лучше приспособлен для удаления отработанной внутрихрусталиковой ВВ в ретро-

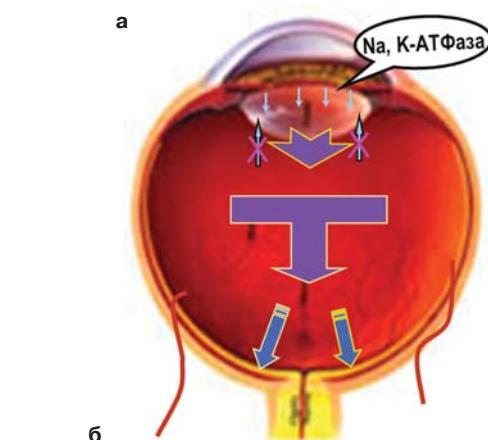
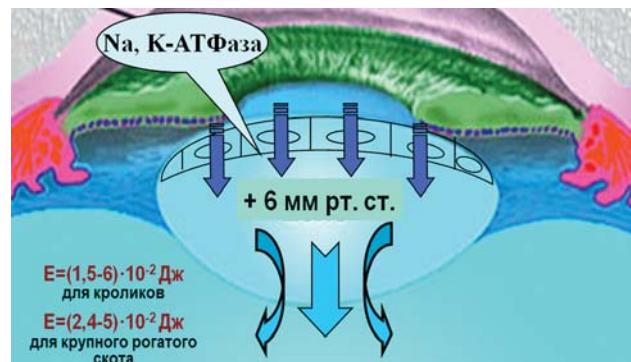


Рис. 4. Закономерность транспортных процессов водного обмена в нативном хрусталике и выход отработанной ВВ в ретробульбарное пространство и далее по клоаковому каналу в стекловидную камеру

бульбарное пространство. При других фазах аккомодации внутрихрусталиковое давление становится меньше, и в эти моменты хрусталику, конечно, легче «принять» внутрь через эпителий свежую ВВ для поддержания метаболизма.

Если говорить просто, то в моменты работы на средних и дальних дистанциях эмметропический глаз в норме «насасывает» внутрь хрусталика водянистую влагу, а в моменты работы на близких дистанциях удаляет отработанную ВВ наружу за счет диффузии через заднюю мини-линзу. Это мы называем «дыханием хрусталика».

Такие теоретические представления приводят к важным практическим выводам. В случае назначения для глаза с приобретенной миопией оптической **недокоррекции** ресничная мышца при взгляде вдаль и на средних дистанциях полностью или частично расслабляется, и количество производимой ее отростками водянистой влаги значительно снижается. Например, при взгляде вдаль количество ВВ, производимой отростками цилиарного тела, снижается в 3 раза по сравнению со взглядом вблизь (в РМ приходит в 3 раза меньше крови) [2]. Это может существенно снизить количество ингредиентов, доставляемых для осуществления нормального внутрихрусталикового метаболизма.

Появляются весомые предпосылки для ускоренного развития катаракты у миопов при такой нерациональной оптической коррекции.

Наоборот, при слабой недокоррекции гиперметропии для зрения вдаль, остаточная гиперметропия **на 0,12–0,25 дптр** будет приводить и при работе на средних дистанциях к тонусу РМ, слишком к среднему, когда производство ВВ в отростках цилиарного тела находится в норме. Это благоприятно для нормального питания хрусталика, поскольку дополнительно к этому давление внутри хрусталиковой сумки не будет максимальным, что облегчает «всасывание» через переднекапсульный эпителий свежей водянистой влаги. Физиологических условий для ускоренного развития катаракты нет. **Поэтому такую рациональную переносимую бинокулярную коррекцию для обеспечения зрения вдаль целесообразно применять как у гиперметропов, так и у миопов.**

Особенно важно в парных глазах с разной рефракцией или с амблиопией выполнить рациональную оптическую коррекцию именно таким образом, чтобы оба глаза имели одинаковые значения **остаточной** слабой перекоррекции для обеспечения эффективной бинокулярной работы обоих глаз и профилактики экзофории. Но самое главное в искусстве рациональной коррекции – обеспечить возможность **полной реализации всего функционального диапазона работы ресничной мышцы в норме**, то есть обеспечить восстановление (проявление) всего физиологического объема аккомодации.

И для надежной диагностики достижения этого ключевого физиологического состояния у офтальмологов уже есть прекрасный прибор – аккомодограф.

Именно так с точки зрения физиологии глаза корректируют миопию ортokerатологические линзы ночного ношения, когда к утреннему эффекту наличия слабой гиперметропии добавляется продолжительный дневной эффект активацииuveосклерального оттока, который обеспечивает полноценный метаболизм коллагеновых структур заднего полюса склеры и фактически останавливает развитие осевой приобретенной миопии за счет выключения исполнительного адаптационного механизма роста передне-задней оси глаза [8,11-13,15,16,20,22,23,26-28,31].

Теперь рассмотрим случай обеспечения комфортного зрения вблизи. И в этом случае нужно решать две задачи: обеспечить нормальное протекание метаболизма в хрусталике и в структурах средней и задней частей глаза для профилактики развития катаракты, миопии или дистрофических изменений в сетчатке при миопии высокой степени. Для этого необходимо направленно «выключить» обычный исполнительный механизм адаптационного подбора длины глаза под возросшую зрительную нагрузку [22,23,31].

Т. е. с помощью грамотной оптической коррекции необходимо вывести тонус РМ к состоянию, близкому к среднему, которое мы уже давно определяем как

«предустановка аккомодации» [18,19,22,26]. Физиологически это может достигаться слабой перекоррекцией для близи на **0,12–0,25 дптр** как у гиперметропов, так и у миопов.

Но здесь стоит сделать особенно важное замечание. Количество интернет-пользователей в мире сегодня приблизилось к 3,5 млрд, что выводит проблему компьютерного зрительного синдрома (КЗС) и пандемии близорукости на принципиально новый уровень из-за необходимости постоянно пользоваться дисплеями. При длительных «дисплейных» зрительных нагрузках, достигающих у жителей мегаполисов от 5 до 12 часов в день, безусловно, будет возникать **функциональная усталость** РМ, которая во многих развитых странах уже давно классифицируется как болезнь и приравнивается к страховому случаю. Речь идет о компьютерном зрительном синдроме. Для его профилактики пока есть только один эффективный способ: рациональная оптическая коррекция или профилактические очки для близи. Причем – специально подчеркиваем – даже для здоровых глаз.

Сегодня мы уже не стесняемся использовать дополнительную профилактическую оптическую коррекцию и/или желтые светофильтры для здоровых глаз часовщиков, рабочих на микросборке, врачей-хирургов, водителей- дальнобойщиков и т. п. В мире во многих фирмах и госструктурах сотрудники уже не стесняются работать с дисплеями в желтых светофильтрах, реально снижающих зрительные нагрузки. Это даже становится во многих структурах правилом распорядка, снижающим затраты на лечение и выплату страховых взносов по КЗС, а также увеличивающим производительность труда. Эти профилактические действия значительно уменьшают вероятность возникновения КЗС. Явно необходимо сделать следующий шаг и массово перейти к обычной и обязательной профилактической коррекции, учитывая скорость распространения «пандемии близорукости». И это достойная задача для офтальмологов во всем мире.

Поэтому рациональная оптическая коррекция для продолжительной работы вблизи должна обязательно учитывать вероятную усталость ресничной мышцы (РМ) к концу рабочего дня. Для «дисплейных фанатов» это можно сделать за счет применения сразу «нулевой коррекции» для близи на **0–0,12 дптр**. Конечно, ее необходимо подбирать индивидуально, но такой подход, по нашим клиническим данным, эффективен для миопов [8,9,31] и, по-видимому, может быть достаточно эффективным также для гиперметропов.

2. Оптика передней части глаза

Особенности оптики передней части глаза были подробно освещены в предыдущей статье [13]. Однако для более полного понимания рассматриваемой в данной статье проблемы необходимо «здесь и сейчас» еще раз пояснить следующее.

На входе в глаз находятся две плотно сопряженные линзы: выпукло-вогнутая слезная пленка с роговичным эпителием и выпукло-вогнутая роговица. По центру передней и задней поверхностей капсулы хрусталика имеются две собирающие мини-линзы: передняя мини-линза и задняя, изменяющие свою оптическую силу в зависимости от формы капсулы хрусталика, т. е. от тонуса ресничной мышцы. Мини-линзы обеспечивают максимальное преломление при взгляде полностью вблизь.

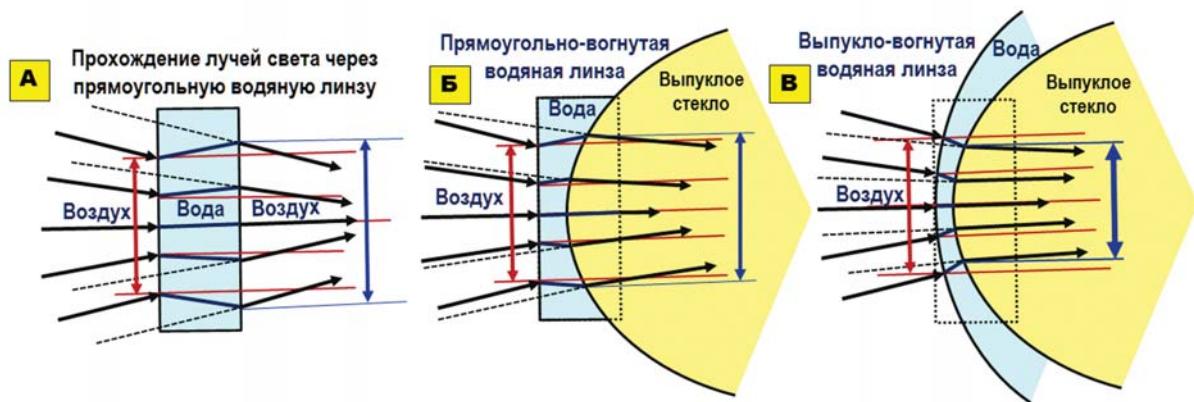
По центру задней поверхности капсулы хрусталика расположено ретролентальное пространство, ограниченное связкой Вигера и заполненное отработанной после метаболизма водянистой влагой, удаленной из хрусталика. Это пространство, по-видимому, дополнительно обеспечивает оптическую параллельность узкого пучка СЗК-полос для их попадания точно в foveola.

Мы привыкли считать, что входящие в глаз лучи света преломляются только роговицей. Однако это не так. Входящие лучи света сначала проходят через первую «жидкую» линзу – слезную пленку с эпителием, имеющим определенную толщину. И только потом через вторую линзу – роговицу. Между этими линза-

ми воздушная прослойка отсутствует, и они фактически плотно контактируют, составляя своеобразную биологическую сборную оптическую систему: **«слезная пленка + эпителий + роговица»**.

Такая конструкции оптики передней части глаза позволяет произвести своеобразное «оптическое сжатие», т. е. «собрать» в глазу широкую картину зрительного пространства в узкий «оптический тоннель», **как в телескопе**. Ведь перед попаданием этих лучей на хрусталик нужно еще обеспечить возможность их прохождения даже через узкий зрачок. Поскольку слезная пленка тесно контактирует с роговицей (без воздушной щели), а коэффициент преломления роговицы **выше**, чем у слезной пленки, на 0,04, то попадающие в роговицу лучи, уже отклоненные и сжатые слезной пленкой в достаточно узкий пучок, будут испытывать внутри роговицы **дополнительное сжатие** (рис. 5) [13].

Напомним, что толщина роговицы в центре почти в 2 раза меньше, чем на периферии, что характерно для **рассевающейся** линзы. Роговица ограничивает с водянистой влагой передней камеры, имеющий на 0,05 меньший коэффициент преломления. Поэтому выходящие из роговицы лучи уже будут слабо **расходящимися** (см. рис. 5).



Две сопряженные линзы: выпукло-вогнутая слёзная пленка и выпукло-вогнутая роговица

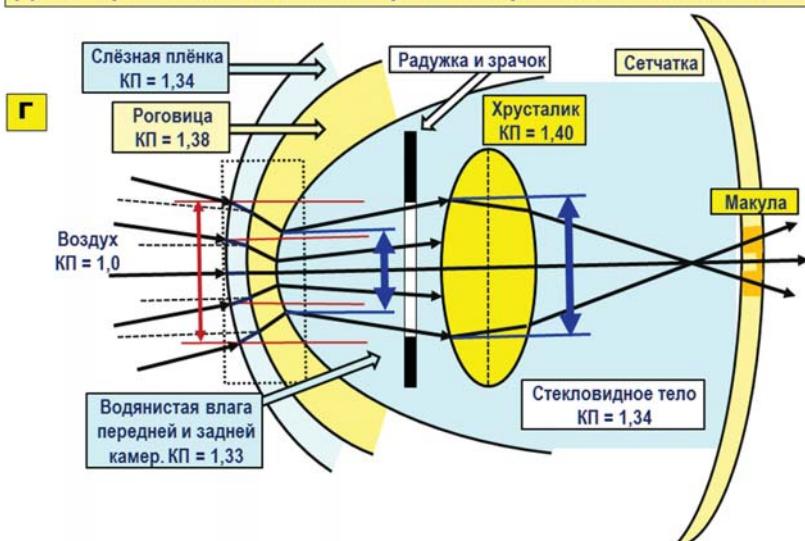


Рис. 5. Схема особенностей прохождения световых лучей в оптических системах разной конструкции и через пограничную оптическую систему глаза «слезная пленка + эпителий + роговица + водянистая влага» [13] На схеме. Случай Г. Входящие в глаз световые лучи имеют ширину фронта, обозначенную коричневой стрелкой. После их эффективного сжатия в цилиндрический «световой тоннель» пограничной оптической системой глаза, состоящей из «слезная пленка + эпителия + роговицы», диаметр этого скатого пучка (малая синяя стрелка) существенно меньше, чем входящего пучка света (коричневая стрелка).

Поскольку роговица является слабо рассеивающей линзой, из рисунка 5 также видно, что при переходе из роговицы в водянистую влагу пришедшие снаружи цветные лучи в световом тоннеле будут претерпевать слабое рассеивание, а белые лучи света в этом световом тоннеле будут дополнительно подвержены еще и дисперсии. Такие свойства пограничной оптики глаза позволяют «прогнать» входящий широкий световой фронт даже через узкий зрачок и при необходимости эффективно задействовать оптическую часть периферии хрусталика (большая синяя стрелка). Т. е. внутри глаза всегда будут располагаться лучи всех цветов спектра. Это относится и к приходящим снаружи цветным лучам света, которые будут преломляться оптикой переднего отдела глаза, но уже не будут подвержены дисперсии.

Вывод. Сама по себе роговица граничит с менее плотной оптической средой – водянистой влагой – и работает как линза, обеспечивающая в глазу сначала дополнительное сжатие в «световой тоннель», а потом, на выходе из нее, – слабое **рассеивание** прошедших сквозь нее лучей света.

Поэтому белые лучи света будут подвержены дисперсии на задней поверхности роговицы и уйдут к передней поверхности хрусталика как слабо расходящиеся и расширяющиеся цветные полосы, включая и три базовые полосы: синие, зеленые и красные (СЗК-полосы), которые могут обнаружить колбочки макулы. Собственно, в этом и состоит «изюминка» передней оптической части глаза, которая позволяет лучам света за счет своего строения пройти через узкий зрачок и выделить из него три базовые СЗК-полосы [12,13].

Как мы уже обращали внимание в более ранних наших публикациях, влияние толщины и топографии слезной пленки с эпителием роговицы на общую преломляющую способность глаза достаточно заметно. Ведь ортokerатологические линзы ночного ношения в первую очередь изменяют пространственную геометрию, толщину и оптическую преломляющую силу достаточно вязкого эпителия, а значит, и оптическую силу связанной с ним менее вязкой слезной пленки за счет увеличения толщины эпителия по краям и снижения в центре. К концу дня эпителий и слезная пленка постепенно восстанавливают свою обычную топографию, т. е. восстанавливают способность более эффективно осуществлять сжатие в «световой тоннель» приходящих в глаз лучей света.

При этом утром после снятия ОК-линз миопический глаз временно приобретает слабую гиперметропическую рефракцию, что и позволяет успешно тормозить или эффективно останавливать приобретенную миопию слабой и средней степени. Важно понимать, что ортokerатология не изменяет геометрию собственно роговицы, а только изменяет пространственную топографию и, соответственно, преломляющую способность эпителия роговицы и слезной

пленки. Именно поэтому ортokerатологию можно считать не только обратимым, но и щадящим воздействием.

3. Обзор мнений офтальмологов в мире о роговице как о возможно главной преломляющей структуре глаза

Теперь, после подробного рассмотрения особенностей оптики переднего отдела глаза, мы можем оценить фантастическую устойчивость среди части офтальмологов, оптометристов и даже оптиков мифа о роговице как о главной преломляющей структуре переднего отдела глаза.

Как мы уже выяснили, для любого, кто знаком с физической оптикой даже на уровне среднеобразовательной школы, вполне очевидно, что **по своей форме роговица – рассеивающая линза, а не собирающая. Ведь это мениск, утолщающийся от центра к краям**. Но почему-то по многим сайтам и справочным пособиям для офтальмологов кочует заблуждение о роговице как «сильной положительной линзе». Даже на официальном сайте одной из очень уважаемых нами офтальмологических российских клиник, к сожалению, пишут так: *«Роговица в оптическом смысле – это сильная собирающая линза»*.

Мы только что выяснили, что при рассмотрении оптической системы переднего отдела глаза речь должна идти не о роговице как об изолированной линзе, а обо всей системе **«слезная пленка – эпителий – роговица – влага передней камеры»**. Разумеется, оптическое действие роговицы необходимо рассматривать с учетом окружающих ее сред – эпителия и слезной пленки спереди и водянистой влаги сзади. Единственное упоминание об этой проблеме в отечественной научной литературе нам удалось найти лишь в небольшой монографии канд. техн. наук Р.М. Тамаровой «Оптические приборы для исследования глаза» (1982) [36].

Р.М. Тамарова пишет: *«Роговица представляет собой оболочку почти равной толщины, лишь слегка утолщающуюся к периферии. Это означает, что изолированная роговица работает как слабая отрицательная (рассеивающая) линза, что на первый взгляд кажется несколько неожиданным»*.

Как показывает расчет, преломляющая сила изолированной роговицы усредненного глаза равна: 5,48 дптр, а ее переднее и заднее фокусные расстояния $f = f' = -18,25$ мм. Эти цифры относятся только к изолированной роговице, окруженной с обеих сторон воздухом. В живом глазу роговица находится совсем в иных условиях. С воздухом граничит только ее передняя поверхность, задняя же соприкасается с водянистой влагой передней камеры, показатель преломления которой мало отличается от такового у роговицы. Вследствие этого падающие на глаз лучи, пройдя роговицу, отклоняющую их к оптической оси, при входе в водянистую влагу почти не изменяют своего направления».

В этих условиях роговица работает как сильная положительная (собирательная) линза, при этом переднее и заднее фокусные расстояния ее различаются: $f = -17,055 \text{ мм}$, а $f' = 22,785 \text{ мм}$. Преломляющая сила роговицы как составляющей оптической системы глаза (Dp) равна 43,05 дптр [выделено нами]. То, что переднее фокусное расстояние отрицательно, а заднее положительно, указывает, что линза действует как положительная» [36, с. 6–7]. Далее автор иллюстрирует важность окружающей среды якобы наглядным примером изменения рефракции глаза при плавании под водой без очков.

Возникает впечатление, что автор испугалась неизбежного практического вывода о слегка расходящемся (или менее сходящемся!) пучке света на выходе из роговицы и попыталась оправдать широко распространенную противоположную точку зрения, превратив чудесным образом роговицу в собирающую линзу при помощи «святой воды» – водянистой влаги и научообразных цифр.

При этом автор делает еще одну характерную ошибку: полностью игнорирует важнейшую роль слезной пленки с эпителием роговицы. Ведь роговица плотно граничит с ними спереди без воздушной прослойки. **Тонкая слезная пленка вместе с эпителием – это первая линза оптической системы глаза.** И этот **положительный мениск** мощно собирает лучи приходящего в глаз рассеянного света в пучок («оптический тоннель»).

Именно поэтому слезную пленку в зоне роговицы стоило бы называть «слезным мениском» в точном физическом (оптическом) смысле этого термина. Однако в мировой офтальмологии выражение «слезный мениск» (англ. tear meniscus) почему-то принято употреблять как синоним слезной призмы – скопления слезы возле нижнего века. Это яркий пример неудачного термина, ведущего к подмене понятий: грамотное оптическое понятие некорректно перенесли в сферу физиологии слезной пленки, причем сам «слезный мениск» превратился из двояковогнутой линзы в призму у края века.

В зарубежных учебниках и справочниках для офтальмологов и оптометристов всегда указано, что роговица – рассеивающая линза и что на выходе из нее в переднюю камеру глаза собранный пучок лучей слег-

ка рассеивается (при суммарной положительной силе всей оптической системы «слезная пленка – роговица – водянистая влага»). В популярнейшем американском учебном пособии Ричарда Снелла и Майкла Лемпа «Клиническая анатомия глаза» [40, с. 144] приведены правильные параметры роговицы (см. табл. 1).

Подробное объяснение этих данных приводится в статье Талу и соавторов (2011) (перевод наш): «**Центральная диоптрическая сила роговицы (43 D) – результат суммирования диоптрийных сил трех оптических поверхностей (воздух – слезная пленка = +43,6 D, слезная пленка – роговица = +5,3 D, роговица – водянистая влага = -5,8 D)**. Роговица представляет собой типичный пример рассеивающего мениска в контакте с прозрачными средами, имеющими разные показатели преломления» [45, с. 252]. Еще раз подчеркнем: речь идет не о единой «сильной собирающей линзе», а о **суммарной преломляющей силе трех разных оптических поверхностей, последняя из которых рассеивающая**.

Иногда можно услышать от некоторых офтальмологов и оптометристов необоснованные утверждения, будто разница в рефракционном индексе роговицы и водянистой влаги пренебрежительно мала, а значит, эти среды работают фактически как «единая линза». Это легко опровергнуть вычислением преломляющей способности роговицы, которое приводится в американском справочном пособии «Введение в клиническую оптику для офтальмологического медицинского персонала: руководство по законам, формулам, расчетам и их применению в клинической практике» [44, с. 145]:

$$\begin{aligned} n_1 (\text{роговица}) &= 1,376 \\ n_2 (\text{водянистая влага}) &= 1,336 \end{aligned}$$

$$P_{(D)} = \frac{1000 (n_2 - n_1)}{r \text{ (мм)}}$$

$$P_{(D)} = \frac{1000 (1,336 - 1,376)}{6,8}$$

$$P_{(D)} = -40 : 6,8 = -5,8 \text{ D}$$

Автор этого пособия – Аарон Шукла, адъюнкт-профессор и руководитель программы по офтальмологии

Таблица 1. Важнейшие параметры роговицы [40]

| | |
|---|---|
| Толщина, нм На периферии 700 В центре 540 | Радиус кривизны, мм Передняя 7,7 Задняя 6,9 |
| Рефракционный индекс Воздух 1,00 Слеза 1,336 Роговица 1,376 Водянистая влага 1,336 | Центральный радиус кривизны и преломляющая сила Воздух – слеза 7,7 мм = +43,6 D Слеза – роговица 7,7 мм = +5,3 D Роговица – водянистая влага 6,9 мм = -5,8 D Суммарная преломляющая сила в центре = 43,1 D |

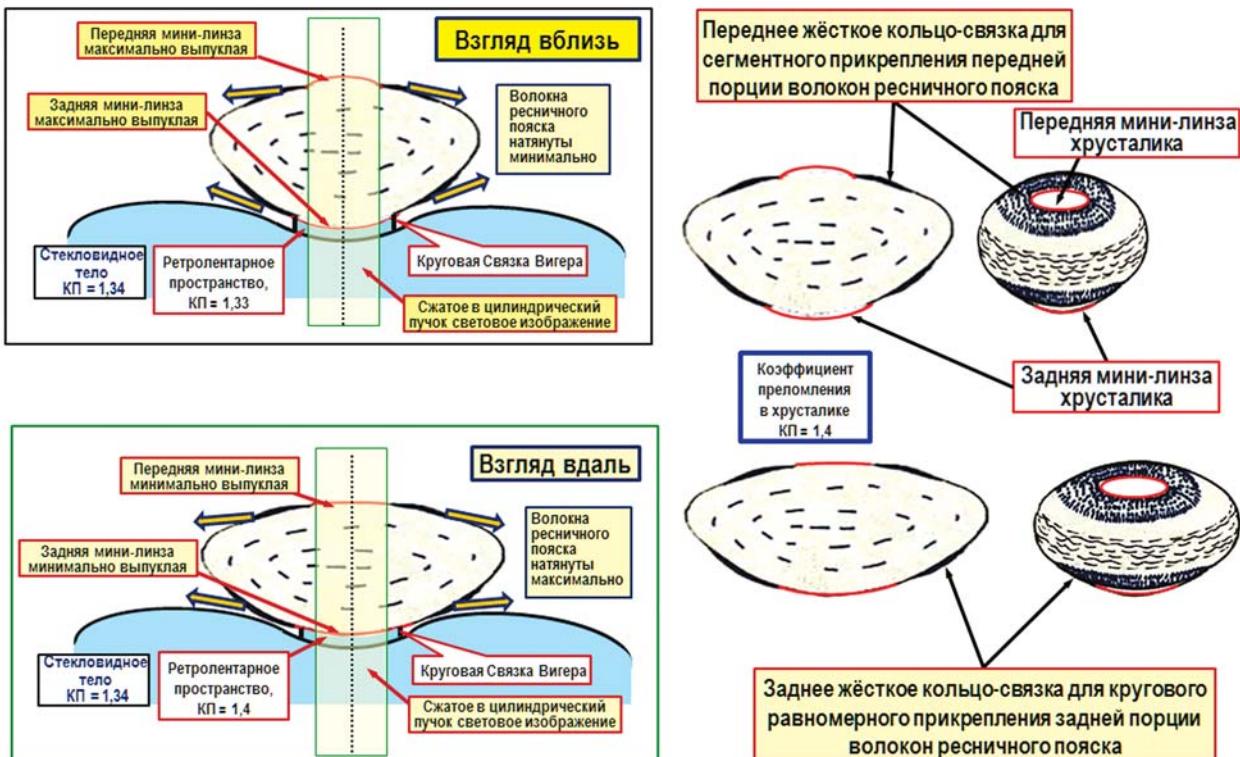


Рис. 6. Наибольшее округление передней и задней мини-линзы в момент аккомодации вблизь и наименьшее – вдали (схема)

ческой технике Университета св. Катерины (США, г. Сент-Пол), подчеркивает, что основной вклад в положительную оптическую силу вносит граница между воздухом и слезой, а без слезной пленки сухая роговица дает размытое изображение. Именно поэтому пациенты с синдромом сухого глаза часто жалуются на нечеткое зрение: **«Когда поверхность [слезной пленки] нарушена, теряется значительная часть положительной силы (+43 D), что ведет к размытому зрению из-за индуцированной гиперопии. Моргание или инстилляция свободно продающихся препаратов искусственной слезы восстанавливает криволинейную поверхность с ее мощной рефракцией»** [44, с. 145–146; выделено нами].

Три промежуточных вывода:

1. **Первой «сильной собирающей линзой»** с оптической силой **плюс 43,6 дптр** является граничащий с воздухом составной оптический слезный слой на поверхности роговицы, состоящий из собственно слезы и прозрачного роговичного эпителия.
2. Из-за отсутствия воздушной прослойки между первой собирающей линзой и передней поверхностью роговицы лучи приходящего света, сжатые первой собирающей линзой в пучок, претерпевают дополнительное сжатие на передней границе роговицы от **второй** составной биологической линзы (слезная пленка + эпителий + роговица) с оптической силой **плюс 5,3 дптр** до уровня «светового туннеля» цилиндрической формы диаметром 1,8–2,5 мм.

3. На границе перехода от задней поверхности роговицы к водянистой влаге передней камеры (это **третья** биологическая линза переднего оптического отрезка глаза) белый свет подвергается дисперсии и преломляется. Приходящие из окружающего пространства цветные лучи здесь также преломляются, но уже не подвергаются дисперсии. При этом сама роговица, как ей и положено по геометрической форме, работает как слабая рассеивающая линза с оптической силой **минус 5,8 дптр**, контактирующая с более слабой оптической средой – водянистой влагой с меньшим на 0,04 коэффициентом преломления. На Западе это даже не предмет дискуссии, а хрестоматийные факты из академических учебников.

4. Оптические структуры хрусталика

Еще из курса школьной оптики мы знаем, что хрусталик представляет собой цельную собирающую линзу без других дополнительных преломляющих поверхностей в его капсуле. Однако это далеко не полное представление.

На рисунке 6 представлена конфигурация особенно важных оптических структур хрусталика – передней и задней мини-линз в крайних фазах аккомодации. Отметим, что их преломляющая сила (степень округлости) зависит от давления в хрусталике, которое, в свою очередь, зависит от тонуса РМ, адекватного зрительной нагрузке. При взгляде вблизь давление в хрусталике и преломляющая способность

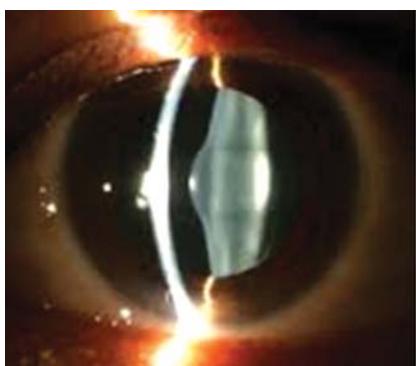


Рис. 7. Лентикононус [44, 47]

мини-линзы максимальны, а при взгляде вдаль минимальны. Это связано с тем, что при взгляде вблизь капсула хрусталика наименее растянута ресничным пояском и поэтому наиболее мощно обжимает внутрихрусталиковые структуры.

Наличие в капсule хрусталика передней мини-линзы толщиной 0,05 мм и задней мини-линзы толщиной 0,001 мм не подвергается сомнению. Хорошо известно заболевание этих структур хрусталика в виде развития лентикононуса (рис. 7) [46,47].

Но для чего же присутствуют в хрусталике эти мини-линзы с регулируемой преломляющей способностью? Мы уже выяснили здесь и ранее, что оптическая система глаза устроена таким образом, что приходящий в глаз пространственный световой поток сжимается в цилиндрическую трубку – «оптический тоннель» диаметром 1,8–2,5 мм, который схематично представлен на рисунке 6 в виде цилиндрической трубы со сжатым в пучок световым изображением. И это сжатое оптическое изображение необходимо точно доставить в плоскость макулы для его последующего анализа.

На рисунке 8 этот путь представлен в виде схемы прохождения через узкий зрачок при взгляде вблизь сжатого в цилиндрический «световой тоннель» потока света, приходящего снаружи глаза от хорошо освещенного окружающего пространства.

Этот сжатый световой поток проходит, как по тоннелю, через переднюю и заднюю мини-линзы хрусталика и преломляется в них таким образом, чтобы макула могла воспринять это изображение в виде трех базовых СЗК-полос [12,13]. Обратим внимание также на

область клокетового канала, в который выходит из ретролентального пространства отработанная хрусталиковая ВВ с продуктами метаболизма внутренних структур хрусталика.

На рис. 9 представлена схема работы оптической системы глаза вблизь при широком зрачке, т. е. *при слабой освещенности*. Мы специально «собрали» на схеме фокусы проходящих через хрусталик лучей каждого цвета в одну точку, как принято в школьных учебниках. Но это упрощенное представление явно ошибочно. Ведь толщина капсулы хрусталика везде разная, и, значит, степень торможения каждого из СЗК-фронтов будет максимальна в центре и минимальна на периферии хрусталика.

Т. е. фронты красных и зеленых лучей будут «убегать» как друг от друга, так и от синего фронта в центральной части хрусталика больше, чем на периферии. Возникнет дополнительная осевая, но уже **хрусталиковая аберрация**. И производители ИОЛ могут и должны убирать эту негативную составляющую аберрации за счет оптимизации конструкции контактных линз и ИОЛ с помощью плавного уменьшения их оптической плотности от периферии к центру. Фактически это могут быть ИОЛ нового поколения.

На рисунке 9 мы имеем максимально широкий зрачок – 8,0 мм. Видно, что периферические лучи света уже не попадают в макулу. Глаз способен обнаруживать только достаточно близкие объекты со сравнительно большей освещенностью, которые расположены по центру оптической оси. Такое «туннельное зрение» позволяет различать только ближайшие объекты. Это состояние в оптометрической практике называется «ночной миопией».

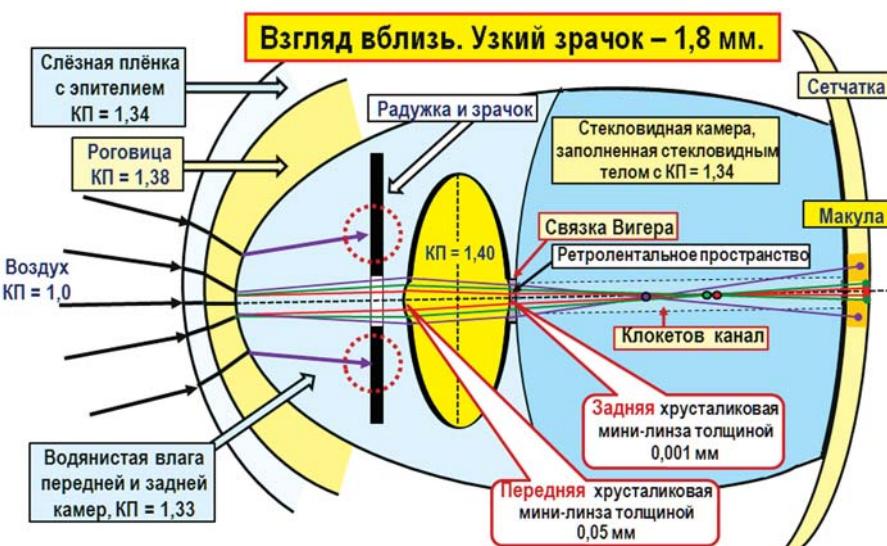


Рис. 8. Схема работы оптической системы глаза вблизи при узком зрачке

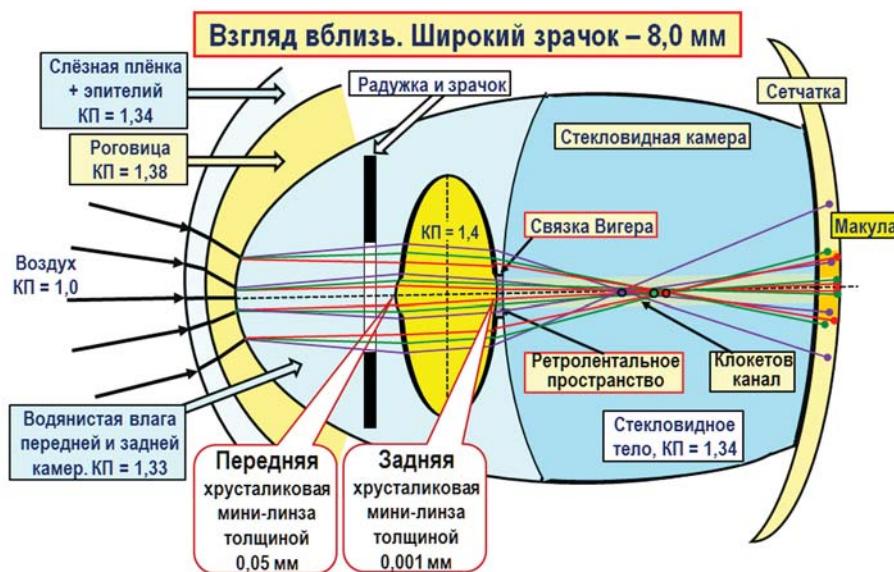


Рис. 9. Схема работы оптической системы глаза вблизь при широком зрачке

При этом хрусталик осажен кзади, уплощен и плотно прижат к стекловидной камере (СК). Объем хрусталиковых масс постоянен, капсула хрусталика максимально растянута. Внутри хрусталика давление минимальное. Его передняя и задняя мини-линзы имеют минимальный радиус кривизны. При взгляде вдаль натяжение волокон ресничного пояска максимальное. При взгляде вдаль задняя порция волокон сильнее сдавливает СК, давление в которой в этой фазе аккомодации максимально [19].

Еще одна из ярких особенностей этого случая заключается в том, что СЗК-лучи, проходящие через периферию капсулы хрусталика, могут вообще не попасть в макулу и не смогут усилить электризацию ее колбочек. Кроме того, за счет разной толщины хрусталиковых масс в центре и на периферии хрусталика взаимное отставание СЗК-волновых фронтов будет разным, что увеличит мощность продольной осевой aberrации. В этих условиях организовать эффективную наводку на резкость всей оптической системы глаза будет достаточно трудно.

На рисунке 10 представлена схема работы глаза вдаль при широком зрачке. Желтыми кружками схематично отмечены фокусы волновых фронтов, приходящих от периферических областей хрусталика.

Чтобы убрать эти дополнительные фоновые aberrации, необходимо удалить этот неблагоприятный фон от периферии хрусталика. Вот почему стали так популярны желтые светофильтры: они снижают интенсивность хрусталиковой и общей aberrации, «отсекая разброс» периферических лучей. При этом глубина резкости безусловно возрастает, что придает большую комфортность при продолжительной зрительной работе.

Вывод. Взгляд вдаль создает минимальную хрусталиковую aberrацию по сравнению со взглядом вблизи.

Для практикующего оптометриста это понимание особенно важно, поскольку для обеспечения более качественного зрения целесообразно назначать такую рациональную оптическую коррекцию, которая будет уплощать хрусталик. А это возможно только при *слабой недокоррекции*. О физиологической несостоятельности постоянной сильной недокоррекции как способа торможения адаптационной приобретенной миопии мы ранее говорили в статьях, пособиях и монографиях [8,9,11,15,16,19, 22,23,26,31]. Но здесь практически важно то, что при подборе оптической коррекции «ошибаться» в сторону слабой недокоррекции лучше, чем в сторону сильной перекоррекции. И это в полной мере относится и к планированию рефракционных операций на роговице.

На практике это означает, что рациональная оптическая *перекоррекция* при работе на различных зри-

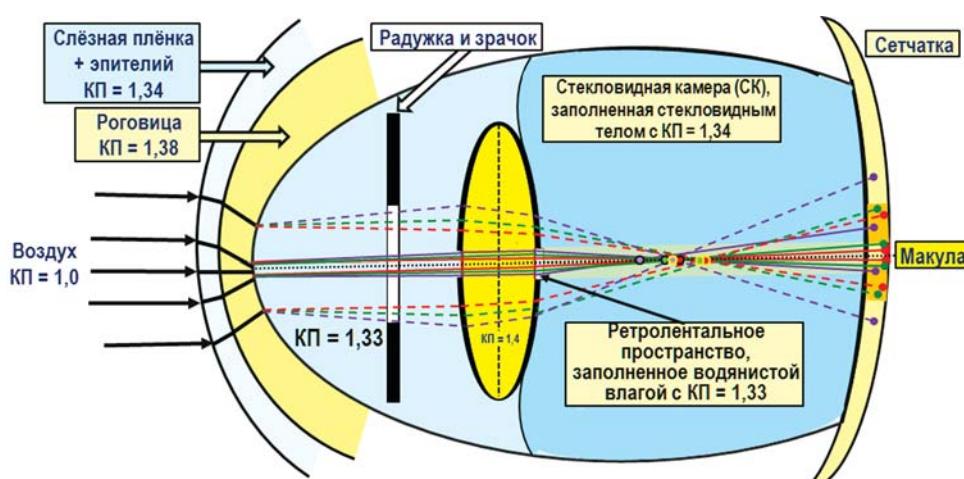


Рис. 10. Схема работы оптической системы глаза вдаль при широком зрачке

тельных дистанциях должна быть минимальной: сегодня при стандартном наборе пробных стекол не должна превышать **0,12–0,25** дптр, а с появлением более чувствительных способов определения изменений в зрительном восприятии, возможно, и меньше: **0,05–0,07** дптр.

Заметим, что на принципе измерения уровня хрусталиковой оптической aberrации вблизь/вдаль могут быть построены высокочувствительные оптометрические тестовые приборы нового поколения для определения остроты зрения и эффективного подбора оптической коррекции. Разумеется, эффективность подбора рациональной оптической коррекции должна контролироваться на аккомодографе, позволяющим объективно подтвердить достижение такого состояния, когда задействован весь индивидуальный физиологический объем аккомодации.

Особо обращаем внимание практикующих оптометристов на то, что комфортная зрительная работа также предполагает, что «дисплейным фанатам» и пациентам с ослабленным зрением необходимо всегда использовать при зрительной работе максимально переносимый уровень фоновой освещенности около дисплея для уменьшения диаметра зрачка, снижения уровня aberrаций и увеличения глубины резкости. Эти простые рекомендации должны стать обязательными в практической работе любого оптометриста для профилактики зрительного утомления и/или адаптационной миопии.

Такие «световые» рекомендации будут также полезны как глаукомным больным, так и при других глазных патологиях. При этом важно использовать только те видеобезопасные источники освещения, которые имеют спектр излучения, близкий к солнечному (на который, собственно, и настроены колбочки и палочки сетчатки).

Но особенно осторожно следует относиться к применению современных энергосберегающих светодиодных источников света с опасной повышенной дозой синего в спектре, заполонивших сегодня мировой рынок и приводящих к высокому «световому загрязнению» в мегаполисах и даже в районных центрах [1,13]. Появление сегодня на Земле «заповедников света», где запрещено применять сильное искусственное освещение и где можно увидеть во всей красе звездное небо, говорит о безусловной необходимости ускоренной разработки регламента зрительной работы, которого нигде в мире пока нет.

Вполне возможно, оптическая система двух мини-линз – это главный механизм хрусталиковой аккомодации, который делает мини-линзы более выпуклыми при взгляде вблизь и более плоскими при взгляде вдаль. Исполнительным механизмом «тоннельной» аккомодации является изменяющееся давление внутри хрусталика, которое максимально при взгляде вблизь, когда эластичная капсула хрусталика

мало растянута и способна наиболее сильно обжимать хрусталиковые массы.

Все вышесказанное, по-видимому, может быть важным для теории и практики оптометрии. Учитывая полученные нами клинические результаты с длительными сроками наблюдений, подтверждающие наши теоретические представления, мы предлагаем для практикующих оптометристов рассмотреть следующие примеры использования рациональной оптической коррекции адаптационной миопии при имеющемся наборе пробных стекол с шагом 0,25 дптр. Если есть пробные стекла с шагом 0,12 дптр, заменяем коррекцию 0,25 дптр на это значение. К сожалению, пока массовое изготовление очковых линз с градацией 0,12 дптр зачастую затруднено.

5. Примеры коррекции адаптационной миопии

Задача индивидуальной оптической коррекции состоит в следующем физиологическом воздействии: установка мышечного равновесия, активация увеосклерального пути оттока при работе вдали / вблизь и нивелирование последствий возможной физиологической усталости ресничной мышцы при продолжительной напряженной работе от 6 до 12 часов в день.

Пример 1

Миопия минус 5,0 дптр.

Используем слабую перекоррекцию вдали и вблизь на 0,25 дптр. в очках для постоянного ношения. В случае профессиональных требований пациента обеспечить возможность постоянной напряженной работы вблизи от 6 до 12 часов в день используем со второй половины дня дополнительные профилактические очки с нулевой или слабой недокоррекцией, учитывающие возможную физиологическую усталость ресничной мышцы.

Рекомендуемая в этом случае рациональная коррекция для всех пациентов: постоянная слабая перекоррекция для дали и близи **минус 5,25** дптр.

Для пациентов с постоянной напряженной работой вблизи от 6 до 12 часов в день – дополнительные профилактические очки с нулевой или слабой недокоррекцией для ношения со второй половины дня: **минус 4,75–5,0** дптр.

Nota bene! Именно таким образом осуществляется днем физиологическое воздействие ОК-линз ночного ношения. По мировой статистике, ОК-линзы дают минимальный уровень прогрессирования приобретенной миопии даже у людей, которые длительно работают вблизи во время работы и после нее.

Пример 2

Миопия минус 5,0 дптр. с экзофорией 4 (до 5) пр. дптр.

Дополнительная приоритетная физиологическая задача – нивелировать и затормозить развитие экзофории.

Используем слабую перекоррекцию на 0,25 дптр.
Рекомендуемая в этом случае рациональная коррекция: **минус 5,25** дптр постоянно для дали и близи.

Пример 3

Миопия минус 5,0 дптр с эзофорией 3 (до 5) пр. дптр.
Дополнительная приоритетная физиологическая задача – нивелировать и затормозить развитие эзофрии.

Рекомендуемая рациональная коррекция – прогрессивные очки: в зоне для дали **минус 5,0** дптр с **аддитицией** в зоне для близи 1,5–2,0 дптр.

Выводы

1. Оптическая передняя область глаза представляет собой составную биологическую линзу из трех локальных линз, в которую входят следующие преломляющие структуры: слезная пленка, роговичный эпителий, собственно роговица и водянистая влага.
2. Основная задача передней оптики глаза – эффективно сжать в «**световой тоннель**» диаметром 1,8–2,5 мм приходящий в глаз снаружи световой поток, чтобы пропустить его даже через узкий зрачок. Это своеобразный природный телескоп.
3. При переходе из ткани роговицы в водянистую влагу передней камеры, имеющую меньший, чем роговица, коэффициент преломления, приходящие лучи белого цвета подвергаются дисперсии – разложению в спектр. Из этого спектра могут быть выделены три базовые полосы синего, зеленого и красного цвета (СЗК-полосы), которые могут быть обнаружены колбочками макулы.
4. Сама роговица является слабо рассеивающей линзой. Поэтому лучи света, разложенные в спектр на границе с водянистой влагой передней камеры, претерпевают слабое отклонение кнаружи на задней поверхности роговицы. Это позволяет им частично попасть даже на периферию хрусталика при узком зрачке. Приходящие в глаз извне цветные лучи света подвергаются только преломлению, но не дисперсии.
5. По центру оптической оси в капсуле хрусталика имеются две собирающие мини-линзы – передняя и задняя, которые изменяют свою кривизну (преломляющую силу) в разных фазах аккомодации из-за изменения давления в хрусталике при разном тонусе ресничной мышцы.
6. При широком зрачке дополнительные хрусталиковые aberrации максимальны, а при узком – минимальны. Светофильтры позволяют частично отсечь хрусталиковую aberrацию, увеличить глубину резкости и сделать зрительную нагрузку более комфортной.
7. Профилактика миопии, катаракты, глаукомы и других глазных патологий заключается в поддержании процессов метаболизма во всех структурах глаза за счет выбора рациональной оптической коррекции,

обеспечивающий близкий к среднему тонус ресничной мышцы, достаточный уровень продукции водянистой влаги и увеосклерального оттока.

8. Эффективными дополнительными средствами профилактики компьютерного зрительного синдрома и адаптационной миопии в здоровых глазах являются переносимая повышенная освещенность искусственными источниками света со спектром, близким к солнечному, и/или светофильтры, позволяющие повысить комфортность выполнения зрительной работы за счет увеличения глубины резкости.

Список литературы

1. Дейнего В.Н., Капцов В.А., Балашевич Л.И., Светлова О.В., Макаров Ф.Н., Гусева М.Г., Кошиц И.Н. Профилактика глазных заболеваний у детей и подростков в учебных помещениях со светодиодными источниками света первого поколения // Росс. детская офтальмология. – 2016. – № 2. – С. 57–72.
2. Аветисов Э.С. Близорукость. – М., 1999.
3. Аветисов Э.С., Ковалевский Е.И., Хватова А.В. Руководство по детской офтальмологии. – М., 1987.
4. Аветисов Э.С., Розенблум Ю.З. Вопросы офтальмологии в кибернетическом освещении. – М., 1973.
5. Аветисов Э.С., Розенблум Ю.З. Какой должна быть оптическая коррекция близорукости? (К итогам дискуссии) // Офтальмолог. журн. – 1974. – № 3. – С. 72–78.
6. Галкин Н.Н. Пособие по подбору очков. – Л., 1980.
7. Горбань А.И., Джалиашвили О.А. Микрохирургия глаза. Ошибки и осложнения. – СПб., 1993.
8. Гусева М.Г., Светлова О.В., Кошиц И.Н. О выборе физиологически обоснованной рациональной коррекции для стабилизации приобретенной миопии у детей // Глаз. – 2012. – № 1. – С. 12–17.
9. Гусева М.Г., Светлова О.В., Кошиц И.Н. Стабилизация приобретенной миопии с помощью контактных линз в свете метаболической теории миопии // Офтальмолог. журн. – 2011. – № 6. – С. 29–37.
10. Кошиц И.Н., Макаров Ф.Н., Светлова О.В., Котляр К.Е. Биомеханические и морфологические особенности крепления и функционирования волокон ресничного пояса хрусталика – ключевого звена в исполнительном механизме систем аккомодации и оттока водянистой влаги // Биомеханика глаза – 2005: Сб. тр. науч. конф. – М., 2005. – С. 3–20.
11. Кошиц И.Н., Макаров Ф.Н., Светлова О.В., Засеева М.В., Котляр К.Е. Биомеханические особенности регуляции ресничной мышцей аккомодации и оттока водянистой влаги при направленных рефракционных или фармакологических вмешательствах // Биомеханика глаза – 2005: Сб. тр. науч. конф. – М., 2005. – С. 20–44.
12. Кошиц И.Н., Светлова О.В. Адаптационная миопия. Часть 2. Новые представления о физиологических механизмах наведения глаза на резкость // Офтальмолог. журн. – 2017. – № 1. – С. 38–50.
13. Кошиц И.Н., Светлова О.В. Адаптационная миопия. Часть 3. Новые механизмы наведения глаза на резкость и их взаимодействие с механизмами развития приобретенной миопии. – Офтальмолог. журн. – 2017. – № 2.
14. Кошиц И.Н., Светлова О.В. Глоссарий – функционарий: механизмы аккомодации. «РЕФРАКЦИЯ-2008»: Сб. тез. и докл. юбил. офтальмолог. конф., посв. 45-летию Самар-

- ской клинич. больницы им. Т.И. Ерошевского и 15-летия центра коррекции зрения «Октопус». – Самара, 2008. – С. 54–62.
15. Кошиц И.Н., Светлова О.В. Механизм формирования адекватной длины глаза в норме и метаболическая теория патогенеза приобретенной миопии // Офтальмол. журн. – 2011. – № 5. – С. 4–23.
 16. Кошиц И.Н., Светлова О.В. Онтогенез формирования необходимой длины глаза в детстве и метаболическая теория патогенеза миопии // Глаз. – 2007. – № 6. – С. 16–31.
 17. Кошиц И.Н., Светлова О.В. Развитие теории аккомодации Гельмгольца по результатам исследований исполнительных механизмов аккомодации // Вестник РАМН. – 2003. – № 2. – С. 3–12.
 18. Кошиц И.Н., Светлова О.В. Современные представления о теории аккомодации Гельмгольца: Учебное пособие. – СПб., 2002.
 19. Кошиц И.Н., Светлова О.В., Горбань А.И. Функционирование исполнительных механизмов аккомодации и развитие теории аккомодации Гельмгольца. Нормальная физиология глаза: монография /2-е изд., испр. и доп. – СПб., 2016.
 20. Кошиц И.Н., Светлова О.В., Гусева М.Г., Макаров Ф.Н. Приоритетные направления борьбы с приобретенной миопией: теория и практика. – Глаз. – 2011. – № 6. – С. 12–17.
 21. Кошиц И.Н., Светлова О.В., Гусева М.Г., Балашевич Л.И., Макаров Ф.Н., Эгембердиев М.Б. Адаптационная миопия. Часть 1. Исполнительные механизмы роста оптической оси глаза в теории изменения ретинального дефокуса. – Офтальмолог. журн. – 2016. – № 6. – С. 45–58.
 22. Кошиц И.Н., Светлова О.В., Макаров Ф.Н. Приобретенная миопия как классический случай преобладания аккомодации над оттоком // Близорукость, нарушения рефракции, аккомодации и глазодвигательного аппарата: Сб. тр. межд. симп. – М., 2007. – С. 234–236.
 23. Кошиц И.Н., Светлова О.В., Макаров Ф.Н., Гусева М.Г. Рациональная коррекция – эффективный способ стабилизации приобретенной миопии. Тез. докл. IX Всеросс. научно-практич. конф. с междунар. участ. «Федоровские чтения». – М., 2011. – С. 104–106.
 24. Кошиц И.Н., Светлова О.В., Макаров Ф.Н., Шилкин Г.А. Классификация исполнительных механизмов «предметной» аккомодации у человека // Росс. детская офтальмол. – 2012. – № 4. – С. 28–36.
 25. Лагасе Ж.П. Теория изменения ретинального дефокуса и прогрессирование миопии // Вестник оптометрии. – 2011. – № 1. – С. 48–57.
 26. Светлова О.В. Функциональные особенности взаимодействия склеры, аккомодационной и дренажной систем глаза при глаукомной и миопической патологии: автореф. д-ра мед. наук. – М., 2010.
 27. Светлова О.В., Кошиц И.Н. Биомеханические аспекты возможных общих причин наследственной и приобретенной миопии. – Близорукость, нарушение рефракции, аккомодации и глазодвигательного аппарата: Тр. межд. симп.– М., 2001. – С. 77–78.
 28. Светлова О.В., Кошиц И.Н. Взаимодействие основных путей оттока внутриглазной жидкости с механизмом аккомодации: учебное пособие. – СПб., 2002.
 29. Светлова О.В., Кошиц И.Н. Классификация и взаимодействие механизмов аккомодации глаза человека // Биомеханика глаза – 2002: сб. науч. тр. III сем. – М., 2002. – С. 117–119.
 30. Светлова О.В., Кошиц И.Н. Современные представления о теории аккомодации Гельмгольца: Учебное пособие. – СПб.: СПбМАПО, 2002. – 39 с.
 31. Светлова О.В., Кошиц И.Н., Гусева М.Г. Физиологические принципы рациональной оптической коррекции. Практические рекомендации. Нормальная физиология глаза: Учебное пособие. – СПб., 2015.
 32. Светлова О.В., Кошиц И.Н. Физиологические функции фиброзной оболочки глаза и их исполнительные механизмы. Нормальная и патологическая физиология глаза: Учебное пособие. – СПб., 2014.
 33. Светлова О.В., Макаров Ф.Н., Засеева М.В., Кошиц И.Н. Морфологические и функциональные особенности строения ресничного пояска хрусталика как ключевого исполнительного звена в механизме аккомодации глаза человека // Морфология. – 2003. – № 1. – С. 3–16.
 34. Сердюченко В.И., Вязовский И.А. Исследование аккомодации в различных меридианах глаза и модифицированная методика лечения ее нарушений при гиперметропической амблиопии // Биомеханика глаза – 2004: Сб. тр. науч. конф. – М., 2004. – С. 33–37.
 35. Степанова Л.В. Транспортные функции эпителия хрусталика (биофизические аспекты): автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Красноярск, 2005.
 36. Тамарова Р.М. Оптические приборы для исследования глаза. – М., 1982.
 37. Brien A. Holden и соавт., 2016; American Academy of Ophthalmology; www. aaojournal.org
 38. Kotliar K.E., Svetlova O.V., Skoblikov A.S., Smolnikov B.A. Biomechanical modeling of the accommodative system based on some contemporary conceptions of lens supporting apparatus functioning // Vision Science and Its Applications. – Vol. 199. – С. 156–164.
 39. Koschitz I.N., Svetlova O.V. Contemporary conceptions of the Helmholtz's accommodation theory // Ophthalmic Research. – 2003. – Vol. 35. – S.1. – С. 148.
 40. Snell R.S., Lemp M.A. Clinical anatomy of the eye. – 2nd ed. – Blackwell Publish, 1998. – 2013.
 41. Svetlova O.V., Koschitz I.N. Evolution, classification and execution of the primary and secondary accommodation mechanisms in human eye // Ophthalmic Research. – 2003. – S. 1. – № 35. – С. 44.
 42. Svetlova O.V., Koschitz I.N., Krylova I.S., Kotliar K.E., Smolnikov B.A. Further elaboration of the Helmholtz conception of the accommodation on the base of biomechanical analysis of the contemporary clinical observation // Acta of Bioengineering and Biomechanics (Wroclaw). – 2002. – Vol. 4. – S. 1. – С. 719.
 43. Svetlova O., Koschits I., Kotliar K., Smolnikov B., Makarov F. Classification and physiological principles of accommodation mechanisms in the human eye // Abstracts of 29th Conference on Visual Perception. – St. Petersburg, 2006. – С. 5.
 44. Shukla A.V. Clinical optics primer for ophthalmic medical personnel: A Guide to laws, formulae, calculations, and clinical applications. – SLACK Incorporated, 2009.
 45. Talu M., Talu S., Talu S.D., Shah R. On approximation of human corneal surface with superellipsoids // International Conference on Advancements of Medicine and Health Care through Technology. – IFMBE Proceedings. – 2011. – Vol. 36. – С. 252–255.
 46. URL: <http://mosglaz.ru/blog/item/1416-lentikonus-i-lentiglobus>.
 47. URL: <https://www.atlasophthalmology.net/atlas/photo.jsf>. E-mail для связи с авторами: petercomink@bk.ru; svetlova.ov@bk.ru; marinaguseva_spb@mail.ru; egemberdiev.maksat@bk.ru

РОССИЙСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ БИБЛИОТЕКА ДЛЯ СЛЕПЫХ И ЕЕ РОЛЬ В РЕАБИЛИТАЦИИ ИНВАЛИДОВ

Егорова Т. С., д. м. н., ст. научн. сотрудник, ФГБУ «Московский НИИ ГБ им Гельмгольца» Минздрава России, г. Москва

Офтальмолог – первый и наиболее значимый специалист в жизни человека с глазной патологией. Врач не только занимается диагностикой и лечением, но и организует различные мероприятия, нацеленные на выздоровление и реабилитацию пациента, направляет на дополнительные обследования в ведущие офтальмологические учреждения страны для уточнения сложного диагноза и дополнительного лечения, а также к специалистам смежного профиля: невропатологам, физиотерапевтам, эндокринологам, генетикам и т. д. Офтальмолог оформляет пациенту направление в бюро медико-социальной экспертизы (МСЭ) для определения инвалидности. При установлении группы инвалидности слабовидящим, согласно Федеральному перечню, назначаются технические средства реабилитации – оптические и оптико-электронные увеличители, а практически слепым – вспомогательные приборы для получения аудиоинформации (тифлофлешплеер), устройства для ориентировки и мобильности (тактильная трость, локаторы, мобильные телефоны с речевым выходом), бытовые приборы («говорящие» часы, тифлотермометры, тифлотонометры и другие).

Одно из самых важных учреждений для инвалидов по зрению, к сожалению, мало известное в среде специалистов-офтальмологов, – Российская государственная библиотека для слепых (РГБС). Эта крупнейшая в стране специализированная библиотека, расположенная в Москве, насчитывает свыше 1,3 миллиона единиц информации. РГБС имеет филиалы в 61 регионе страны, а в 11 регионах является структурным подразделением универсальных областных библиотек. Кроме того, РГБС является членом Международной федерации библиотечных ассоциаций и учреждений (IFLA) и пользуется соответствующими услугами.

Основная задача и обязанность библиотек для слепых – устранение информационного неравенства в обществе. Доступ к информации особенно важен для инвалидов по зрению: повышается уровень их грамотности, образования, обеспечивается помочь в решении многочисленных правовых

в статье подробно рассказывается о Российской государственной библиотеке для слепых, ее фондах и программах, технических средствах реабилитации.

Ключевые слова: библиотека для слепых, книги для слепых, реабилитация инвалидов по зрению, технические средства, групповые чтения.

Yegorova T.S. RUSSIAN STATE LIBRARY FOR THE BLIND AND ITS ROLE IN REHABILITATION OF DISABLED PEOPLE

The article expands upon the Russian State Library for the Blind, its collections, programs, and technological tools for rehabilitation.

Key words: library for the blind, books for the blind, rehabilitation of the visually impaired, technical means, group readings.

вопросов, связанных с жилищно-коммунальным обслуживанием, пенсионным обеспечением и социальными выплатами. К тому же информация способствует устраниению барьеров в межличностном общении.

РГБС – уникальное книгохранилище всех жанров и видов литературы, за год обслуживающее свыше 15 тысяч слабовидящих и слепых читателей различных возрастных групп. Услугами РГБС пользуются инвалиды по зрению, члены их семей, школьники, студенты, тифлопедагоги, психологи, реабилитологи, офтальмологи и другие специалисты, работающие с инвалидами по зрению. Для записи в библиотеку необходимо предъявить паспорт или другой документ, удостоверяющий личность. Слабовидящие и слепые предъявляют документ, подтверждающий инвалидность, членский билет ВОС. Несовершеннолетние слабовидящие дети и подростки могут быть записаны в РГБС на основании документа, удостоверяющего личность родителей или законных представителей инвалида. Инвалиды с сахарным диабетом с остаточным зрением и незрячие также могут получить доступ к чтению по системе Брайля. Иногородние и иностранные граждане – инвалиды по зрению или лица, профессионально занимающиеся проблемами инвалидов и инвалиднос-



Мастер-класс «Живопись вслепую»

ти, обслуживаются только в читальном зале.

Библиотека может дать полезную информацию взрослым, в семье которых растет ребенок с ослабленным зрением, оказать им помощь для правильного воспитания и понимания проблем, с которыми слабовидящий ребенок сталкивается из-за особенностей его офтальмопатологии. Это низкая разрешающая способность глаза, сужение границ поля зрения, центральные и периферические дефекты поля зрения, нарушения световой и контрастной чувствительности, глазодвигательные и рефракционные нарушения, сопутствующие психосоматические заболевания и т. д. Книги ведущих отечественных тифлопедагогов и тифлопсихологов А.Г. Литвака, В.З. Денискиной, Б.К. Тупоногова, Л.И. Солнцевой, В.А. Феоктистовой, В.П. Ермакова, Р.С. Муратова, М.И. Земцовой и других авторов, имеющиеся в РГБС, могут оказать родителям существенную помощь при выборе правильной тактики поведения и методов обучения ребенка с целью его всестороннего развития.

В РГБС имеется отечественная и зарубежная литература на русском и иностранном языках, представленная как на бумажных носителях, так и в записи на магнитную ленту или на флеш-карту (для использования с тифлофлешплеером). Слабовидящий человек может пользоваться книгами, напечатанными плоскопечатным шрифтом, незрячие читатели – литературой, изданной с использованием рельефно-точечного шрифта Луи



Ночь искусств в РГБС

Брайля. Это огромная поддержка в становлении личности, помошь для молодежи, получающей общее и специальное образование. Кроме того, библиотека обладает колossalным собранием рельефно-графических пособий, воспроизводящих объем и формы окружающих предметов, лица известных людей, панорамы улиц, площадей, сооружений, что создает незрячим посетителям условия для тактильного знакомства с различными предметами. Посещение зала незрячими детьми и подростками помогает им расширить представление об окружающих их объектах и сооружениях, укрепить знания и повысить интерес к истории, биологии, литературе.

РГБС имеет доступ к базам данных крупнейших библиотек Москвы. Здесь есть собственная студия звукозаписи для самостоятельной фиксации учебной и научной литературы на магнитную ленту, очень востребованная в среде незрячей молодежи. Наличие персонального компьютера с брайлевским принтером обеспечивает выпуск рельефно-точечных документов. Используется персональный компьютер, мобильные телефоны со специальными адаптированными голосовыми программами.

Высококвалифицированные сотрудники библиотеки осуществляют консультативную помощь в выборе изданий для слепых и слабовидящих, различных аудиовизуальных и рельефно-графических материалов. Работники читального зала проводят индивидуальные и групповые чтения научной, учебной, научно-популярной литературы, статей из периодических изданий. Библиотека предоставляет специальные компьютерные рабочие места для инвалидов по зрению (в соответствии с ГОСТом Р 51645-2000) с применением тифлотехнических приборов и электронных вспомогательных устройств, обеспечивающих доступ к информации согласно утвержденному регламен-

ту (в том числе и через Интернет). Сотрудники проводят консультации по эксплуатации тифлоМагнитофонов и тифлофлешплееров, адаптивных тифлотехнических средств и программ, компьютерной техники и программного обеспечения, имеющихся в РГБС. Посетители могут пользоваться сетью Интернет с консультацией работника библиотеки. В РГБС организован Центр коллективного доступа к информационным ресурсам, в котором осуществляется оперативный доступ к внутренним и внешним базам библиотеки, а также ресурсам интернета.

Издания для слепых и слабовидящих из библиотечного фонда по почте рассылаются по всей территории Российской Федерации; они востребованы и за рубежом. По словам сотрудника РГБС Л.Н. Васильевой, «внедрение информационных технологий в последние годы настолько активизировалось, что об уровне автоматизации РГБС... можно судить по организации обслуживания читателей в удаленном доступе и по уровню корпоративного взаимодействия между библиотеками».

Регулярные групповые чтения по различной тематике особенно привлекают посетителей, объединяют инвалидов по интересам. В результате в среде инвалидов возникают и развиваются контакты между людьми, что очень важно для одиноких пенсионеров, а также для внезапно потерявших зрение лиц трудоспособного возраста с тяжелым посттравматическим синдромом. Групповые чтения популярны среди молодежи, поскольку помогают образовать свой круг знакомств по интересам и для обмена новыми компьютерными программами. Такой софт необходим незрячemu для работы и, что особенно важно, для активного общения. В российских госбиблиотеках для слепых также используются клубные формы работы, обязательно с использованием современных тифлотехнических средств: луп разных увеличений, электронных ручных и стационарных увеличителей, тифлофлешплееров. РГБС участвует в работе

клуба «Интеграция», обеспечивающего вхождение инвалидов в мировое информационное сообщество.

Большого уважения заслуживает работа недавно созданного детского «Центра ранней интервенции». Для подготовки дошкольников с высокой степенью слабовидения к занятиям в школе Центр организует их обучение чтению и письму по методике Луи Брайля. Центр также регулярно проводит в программе интернет-телефонии Skype консультации для родителей детей-инвалидов по зрению. Новые информационные технологии обслуживания читателей внедряются и в самой библиотеке. На базе читального зала установлены 2 точки беспроводного доступа в Интернет по технологии WI-FI. Каждая точка обеспечивает выход в интернет через сервер библиотеки одновременно 10–12 читателям.

На сайте библиотеки www.rgbs.ru можно ознакомиться со свежими новостями, подобрать литературу через электронный каталог, узнать об информационных ресурсах, издательской деятельности и правилах пользования библиотекой, получить ответ на многие другие вопросы.

Заключение

Крупнейшая в стране Российская государственная библиотека для слепых оказывает большую помощь в получении общего и специального образования, в реабилитации инвалидов по зрению. Масштабность деятельности, доступность информации для слабовидящих и слепых, богатство книжных фондов – все это подчеркивает уникальность и универсальность РГБС.

*Телефон для связи с автором:
+38 (495) 608-42-00*

В статье использованы фотоснимки с официального сайта Российской государственной библиотеки для слепых www.rgbs.ru

ФБГУ «Московский НИИ глазных болезней им. Гельмгольца»

в рамках программы повышения квалификации врачей-офтальмологов
в 2017 году проводит дополнительные программы по теме:

«Слабовидение и методы его коррекции»

Даты:

**15–17 мая 2017 года
11–13 декабря 2017 года**

Запись по телефону: +7 (495) 623-96-39.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ «ГРУППЫ РИСКА» НА ЮВЕНИЛЬНУЮ ГЛАУКОМУ ИЗ ЧИСЛА БОЛЬНЫХ С ПРОГРЕССИРУЮЩЕЙ МИОПИЕЙ

Захидов У. Б., канд. мед. наук, врач-офтальмолог¹, докторант-соискатель ТашИУВ²;

¹ Ташкентская областная офтальмологическая больница;

² Ташкентский институт усовершенствования врачей, г. Ташкент, Республика Узбекистан

Введение

Актуальность. Методы ранней диагностики глаукомы отличаются большим разнообразием [2]. Н.В. Макашова в 2004 году сообщала о существовании более ста различных методов ранней диагностики глаукомы, но тогда же сожалением констатировала, что ни один из них не может претендовать на абсолютную достоверность [3]. Такая ситуация сохраняется и поныне, в том числе вследствие того, что, по мнению большинства офтальмологов, существует переходный период в течение месяцев или лет, когда даже самые изощренные методы исследования не позволяют поставить точный диагноз [1]. Для выявления начальных признаков заболевания важен одномоментный анализ максимально возможного числа признаков, в той или иной степени сопутствующих глаукомному процессу [4,5].

Цель: установить наиболее значимые клинические критерии ювенильной глаукомы (ЮГ), протекающей на фоне прогрессирующей миопии (ПМ), для определения «группы риска».

Материалы и методы. Из обратившихся за офтальмологической помощью более 3000 лиц после обследований были отобраны 1015 пациентов (2004 глаз) с ПМ. Возраст составил от 11 до 34 лет ($26,8 \pm 3,7$ лет), распределение по половому признаку – 424 мужчины (41,8%) и 591 женщина (58,2%).

На основании собственных исследований больных с ЮГ на фоне ПМ мы установили ряд клинических критериев, позволяющих выявлять среди пациентов с ПМ людей из «группы риска», чтобы вовремя обследовать их на предмет глаукомы.

Мы предлагаем следующие **клинические критерии:**

- Прогрессирование миопии на 1,00 дптр и более в течение 1 года.
- Несоответствие показателей клинической рефракции пациента и данных измерений передне-задней оси (ПЗО) глазного яблока при прогрессирующей миопии (из расчета, что в норме удлинению глазного яблока на 1 мм со-

автор предлагает клинические критерии диагностики ювенильной глаукомы на фоне прогрессирующей миопии. Практика подтвердила, что на основе этих критериев действительно можно сформировать группу риска и вовремя выявлять глаукому у молодых миопов.

Ключевые слова: ювенильная глаукома, прогрессирующая миопия, группа риска, клинические критерии, клиническая рефракция, внутриглазное давление, изменения сетчатки и диска зрительного нерва.

Zakhidov U.B. **IDENTIFYING OF JUVENILE GLAUCOMA RISK GROUP IN PATIENTS WITH PROGRESSIVE MYOPIA**

The author offers the clinical criteria for the diagnosis of juvenile glaucoma with underlying progressive myopia. The practice has confirmed that, based on these criteria, it is really possible to form a risk group and to identify glaucoma in young myopes at the right time.

Key words: juvenile glaucoma, progressive myopia, risk group, clinical criteria, clinical refraction, intraocular pressure, changes in retina and optic disc.

ответствует усиление клинической рефракции на 3,00 дптр).

- Наличие у больных с ПМ дисгенетических изменений в угле передней камеры глаза (УПК), уровень внутриглазного давления (ВГД) 21 мм рт. ст. и более при снижении оттока и секреции внутриглазной жидкости.
 - Выявление асимметрии глубины и величины экскавации диска зрительного нерва (ДЗН) с возможным сдвигом сосудистого пучка к виску при прогрессирующей миопии.
 - Прогрессирующее сужение границ поля зрения в верхне-назальном и верхне- temporальном квадрантах, появление скотомы в зоне Бъеррума и увеличение размеров слепого пятна у лиц с прогрессирующей миопией.
- Основанием для включения больных в «группу риска» с подозрением на глаукому было на-

личие 2 и более критериев, выявленных во время обследования.

На основании предложенных клинических критериев в «группу риска» были включены 649 пациентов с ПМ (1295 глаз). Группу сравнения составили 366 (709 глаз) остальных больных с ПМ, принявших участие в исследовании.

Методика обследования больных включала: определение жалоб, сбор анамнеза развития, жизни и болезни больного, наследственная предрасположенность, исследование остроты зрения, клиническую рефракцию (авторефрактометр Huvitz 7000, Южная Корея), прямую и обратную офтальмоскопию, ультразвуковое А-сканирование и пахиметрию (Echoscan US-4000 компании Nidek, Япония), В-сканирование (AVISO от Quantel medical, Франция), биомикроскопию переднего отрезка (щелевая лампа CARL ZEISS SL-130, Германия), гониоскопию, которая проводилась с помощью трехзеркального гониоскопа Гольдмана на указанной щелевой лампе. Степень ширины доступа угла передней камеры оценивали по А.П. Нестерову, а степень дисгенеза УПК – по Э.Г. Сидорову и М.Г. Мирзоянцу (1991). С помощью автоматической статической периметрии (APS-6000 LAPTOP, КНР) исследовали границы поля зрения, наличие скотом и чувствительность сетчатки. Тонометрия проводилась по стандартной методике тонометром Маклакова весом 10,0 грамма, упрощенная тонография – для исследования гидродинамических показателей по А.П. Нестерову (1987).

Результаты и обсуждение

Обследование 649 пациентов (1295 глаз) из «группы риска» показало, что по критерию «прогрессирование близорукости» было выявлено усиление клинической рефракции менее чем на 1,00 дптр в 56,3% случаев, ПМ в 1,00 дптр и более – в 43,7% случаев. В группе сравнения у 366 больных (709 глаз) отмечали прогрессирование миопии менее чем на 1,00 дптр в 94,9% случаев и на 1,00 дптр в 5,1% случаев.

Основываясь на втором критерии, мы сравнили размер ПЗО глаза (учитывая возрастные нормы) с показателями клинической рефракции, обратив внимание на соответствие показателей. Так, из 1295 глаз пациентов «группы риска» на 796 (61,5%) глазах наблюдалось несоответствие до 1,00 мм, и на 499 (38,5%) глазах – на 1,00 мм и более. В группе сравнения из 709 глаз несоответствие определено лишь в 8,6% случаев (61 глаз), не более 1,00 мм.

Офтальмоскопическое исследование в «группе риска» показало: асимметрию диаметра ДЗН (вертикально-овальной формы) в 57% случаев

(738 глаз), увеличение площади ДЗН на 29% (376 глаз), возникновение плоской экскавации в 11,4% случаев (148 глаз). Отношение диаметра экскавации к диаметру диска (\mathcal{E}/\mathcal{D}), равное 0,4–0,5, обнаружено в 18,4% случаев (239 глаз), 0,6–0,7 – в 11,7% случаев (152 глаз). Малое число сосудов в диске зрительного нерва (меньше 8) наблюдалось в 35,7% случаев (462 глаз), изменение цвета – в 49,8% (645 глаз) случаев. На сетчатке выявлены следующие изменения: миопический конус – в 9,2% случаев (119 глаз), дегенеративные изменения сетчатки – на 439 глазах, что составляет 33,9%. Деструкцию стекловидного тела отмечали на 794 глазах (14,9% случаев). Хориоретинальная дегенерация выявлена в 18,4%, витреоретинальная дегенерация – в 14,3% случаев.

У больных из группы сравнения выявлено увеличение площади ДЗН в 37,2% случаев, искривление ДЗН (косое вхождение) – в 13,5%, асимметрия диаметра ДЗН в виде вертикально-овальной формы – в 38,1% и изменение цвета (деколорация) – в 39,4% случаев. Плоская экскавация визуализировалась в 3,8% случаев. Малое число сосудов при выходе из головки зрительного нерва (меньше 8) наблюдалось в 14,2% случаев. На сетчатке были выявлены следующие изменения: миопический конус – в 29,7%, перераспределение пигмента у диска – в 10,8% случаев. Дегенеративные изменения сетчатки диагностированы в 27,5%, хориоретинальная дегенерация – в 16,2%, витреоретинальная дегенерация – в 9,1% случаев.

Периметрические данные пациентов из «группы риска» напрямую зависели от степени развития дистрофических изменений сетчатки при прогрессирующей миопии. Так, у 53 пациентов (106 глаз) со слабой степенью миопии сумма границ поля зрения (СГПЗ) по 8 меридианам составила $461,3 \pm 26,0^\circ$, у 352 (702 глаза) со средней степенью миопии – $410,2 \pm 25,3^\circ$ и у 244 (487 глаз) с высокой миопией – $350,2 \pm 35,2^\circ$. В группе сравнения у 136 пациентов (265 глаз) со слабой степенью ПМ, у 176 (307 глаз) со средней ПМ и 54 (137 глаз) с высокой ПМ СГПЗ составила в среднем $459,6 \pm 15,4^\circ$, $410,2 \pm 29,4^\circ$ и $356,2 \pm 38,9^\circ$ соответственно.

При проведении гониоскопии установлено, что у пациентов из «группы риска» на 62 (4,8%) глазах УПК был узким, а на 17 (1,3%) – частично закрытым. Гониодисгенез I степени выявлен на 267 глазах (20,6% случаев), II степени – на 106 (8,2%), III степени – на 58 (4,5%). Так, в зависимости от степени патологических изменений в УПК, создающих препятствие оттоку

внутриглазной жидкости, отмечено изменение уровня ВГД и нарушение гидродинамики глаза больных.

При тонометрии лиц из «группы риска» на предмет ювенильной глаукомы уровень ВГД у всех больных находился в пределах среднестатистической нормы. По уровню ВГД на 3 глазах (0,2%) выявлен низкий уровень нормы (14,0–16,0 мм рт. ст.), на 506 (39,1%) – средний (17,0–20,0 мм рт. ст.) и на 786 (60,7%) – высокий (21,0–25,0 мм рт. ст.). Уровень нормального ВГД на глазах больных из «группы риска» прямо коррелировал со степенью дисгенетических изменений УПК. Так, при низком уровне нормального ВГД дисгенез УПК практически не обнаружен. При I степени гониодисгенеза на 267 глазах ВГД находилось на среднем уровне, высокий уровень офтальмогенуса не выявлен. При гониодисгенезе II степени средний уровень нормального ВГД был обнаружен на 17 глазах, высокий – на 89. При наличии гониодисгенеза III степени на всех 58 глазах установлен высокий уровень нормального ВГД.

В группе сравнения с ПМ низкий уровень нормального ВГД установили на 358 (50,5%)

глазах и средний уровень – на 339 (47,8%). Уровень ВГД выше 21,0 мм рт. ст. у больных группы сравнения обнаружен на 12 (1,7%) глазах. При гониоскопическом исследовании на 32 (4,5%) глазах был обнаружен гониодисгенез I степени. У остальных пациентов патологических изменений в УПК не обнаружено.

Таким образом, на основании комплексного обследования 1015 (2004 глаз) пациентов с прогрессирующей миопией и применения клинических критериев была сформирована «группа риска» по глаукоме в составе 649 (1295 глаз) пациентов. Последующие исследования и наблюдения за пациентами «группы риска» показали, что ювенильная глаукома была диагностирована у 219 (431 глаз) больных.

Выходы

1. Разработанные клинические критерии диагностики ювенильной глаукомы на фоне прогрессирующей миопии являются эффективными и позволяют сформировать «группу риска».

2. При комплексном обследовании пациентов с прогрессирующей миопией, вошедших в «группу риска» с подозрением на глаукому, ювенильная глаукома была выявлена у 219 больных, что составило 33,7% случаев.

Список литературы

- Должич Р.Р. Ранние диагностические признаки глаукомы у лиц с миопической рефракцией // Клиническая офтальмология. – 2004. – Т. 5. – №1 – С. 8–10.
- Катаргина Л.А., Хватова А.В., Коголева Л.В., Мазанова Е.В., Гвоздюк Н.А. Значение современных методов визуализации при аномалиях переднего сегмента глаза и врожденной глаукоме у детей // Российский офтальмологический журнал. – 2010. – № 3. – С. 7–13.
- Макашова Н.В., Елисеева Э.Г. Взаимосвязь изменений зрительных функций и диска зрительного нерва у больных глаукомой в сочетании с миопией // Вестник офтальмологии. – 2007. – № 1. – С. 9–11.
- Малышевская Е.Н., Долгова И.К. Опыт скрининговых исследований для ранней диагностики глаукомы // Глаукома. – 2007. – № 3. – С. 3–9.
- Подопригора В.С. Управление процессом ранней диагностики и лечения глаукомы на основе анализа гипотензивных эффектов с использованием компьютерной статической периметрии: Дисс. ... канд. мед. наук. – М., 2009. – 80 с.

E-mail для связи с автором: lenslab-uz@mail.ru.