Технологии для улучшения функциональных характеристик контактных линз семейства MAX [1§]

Мередит Бишоп (Meredith Bishop) OD MS FAAO, Дэвид Растон (David Ruston) BSc FCOptom DipCLP FAAO, Джон Буч (John Buch) OD MS FAAO

Ключевые моменты

Современный образ жизни	Образ жизни влияет на зрение, ведь многие люди проводят по несколько часов в день за экранами цифровых устройств.[2]
Контактные линзы	Контактные линзы ACUVUE® OASYS MAX 1-Day** изготавливаются с использованием двух новых технологий: TearStable™ и фильтр OptiBlue™[3], которые улучшают функциональные характеристики контактных линз бренда MAX.[1§] В мультифокальных линзах использована третья технология: Pupil Optimised Design (Оптимизация зрачковой зоны).
Технология TearStable™	Технология TearStable™ обеспечивает комфорт и четкость зрения[*] за счет оптимизации распределения увлажняющего компонента в линзе, уменьшая испарение и повышая стабильность слезной пленки.[†3–5]
Фильтр OptiBlue™	Фильтр OptiBlue™ обеспечивает самый высокий уровень фильтрации лучей сине-фиолетового спектра,[§#3,4] уменьшая рассеяние света[#3] и повышая четкость зрения.[6]
Технология Pupil Optimised Design	Для пациентов с пресбиопией в КЛ ACUVUE® OASYS MAX 1-Day Multifocal** использована технология Pupil Optimised Design (оптимизации зрачковой зоны), которая оптимизирует 100 % параметров в оптической зоне линзы с учетом изменения ширины зрачка, связанного с возрастом и рефракцией пациента.[**7]

* По сравнению с контактными линзами ACUVUE® OASYS 1-Day.
† По сравнению с контактными линзами DAILIES TOTAL1®, My Day® и INFUSE®, а также значимо меньшее по сравнению с контактными линзами ACUVUE® OASYS 1-Day.
§ По сравнению с общедоступной информацией по стандартному ежедневному использованию контактных линз, опубликованной по состоянию на июль 2022 г.
** По сравнению с конструкциями контактных линз конкурентов, технология обеспечивает оптимизацию параметров как с учетом аномалии рефракции, так и с учетом аддидации.
§ n ≥ 449
# Было продемонстрировано, что фильтрация света высокой энергии (HEV) контактными линзами не оказывает какого-либо полезного эффекта на состояние здоровья пользователя, включая, помимо прочего, защиту сетчатки, предотвращение прогрессирования катаракты, уменьшение напряжения глаз, повышение контрастности, улучшение остроты зрения, снижение частоты возникновения бликов, улучшение зрения при слабом освещении и улучшение циркадных ритмов / циклов сна и бодрствования. Для получения более подробной информации следует проконсультироваться с врачом-офтальмологом.

Введение

В век цифровых технологий современный образ жизни часто требует от наших глаз большего. Достоверно подтверждена устойчивая тенденция к увеличению времени провождения за экранами цифровых устройств, что ведет к повышению нагрузки на глаза. За последние несколько лет среднее время, которое взрослые люди проводят за мониторами, увеличилось на 33 % и составило примерно 13,5 часов в день.[2] Этому поспособствовал и переход к удаленной работе и, связанное с ним, увеличение числа видеоконференций. Увеличилось и разнообразие цифровых устройств: в каждом доме в среднем подключено около 25 устройств.[9] Подобная нагрузка на глаза может вызывать выраженный дискомфорт; эти симптомы вызваны изменением частоты моргания и сопутствующими нарушениями слезной

** Контактные линзы являются зарегистрированными торговыми марками ООО «Джонсон и Джонсон Вижен Кер», ACUVUE® OASYS MAX 1-Day регистрационное удостоверение № РЗН 2023/19364 от 18.01.2023г, и ACUVUE® OASYS MAX 1-Day Multifocal регистрационное удостоверение № РЗН 2023/19366 от 18.01.2023г. ACUVUE® OASYS 1 Day with* HydraLuxe®. Регистрационное удостоверение № РЗН 2016/4406 от 06.04.2018.

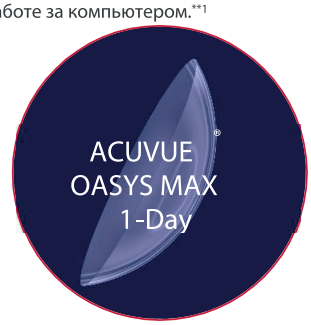
Технология TearStable™

- Оптимизированное распределение увлажняющего компонента (PVP) внутри линзы и на ее поверхности.[3-5]
- Запатентованная комбинация поливинилпирролидона (PVP) с самоувлажняющимся мономером силикона.[8]

Обеспечивает:
- Меньше испарения: в 2 раза меньшая скорость испарения по сравнению с контактными линзами DAILIES TOTAL1®, My Day® и INFUSE™.^[3,4]
- Повышенная стабильность слезной пленки: в 1,6 раза большая вероятность длительного (> 10 секунд) времени разрыва слезной пленки до нарушения зрения.[‡5]

Комфорт при использовании контактных линз семейства MAX[1**]

- Ощущение комфорта в конце дня.[*1]
- 9 из 10 пользователей отмечают комфорт в течение всего дня.[1**]
- Среди интенсивных пользователей цифровых устройств 9 из 10 сообщили об уменьшении ощущения усталости глаз при работе за компьютером.[**1]



Четкость при использовании контактных линз семейства MAX[1]

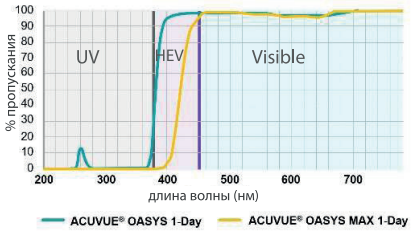
- Превосходная четкость при работе за компьютером.[*1]
- Почти 100 % пользователей отметили четкость и ясность зрения.[1]
- 9 из 10 пользователей контактных линз отмечают комфорт при вождении в ночное время.[1]

Фильтр OptiBlue™

- Фильтрует 60 % лучей сине-фиолетового спектра – самый высокий уровень фильтрации.[#§3,4]
- Блокирует главным образом лучи в диапазоне с короткой длиной волны.

Обеспечивает:
- Уменьшение рассеяния света.[*#3,5]

Спектральное пропускание контактной линзы



* По сравнению с контактными линзами ACUVUE® OASYS 1-Day.
** n ≥ 449
^ Также значимо меньше по сравнению с КЛ ACUVUE® OASYS 1-Day
‡ У большего количества пользователей время разрыва слезной пленки до нарушения зрения составило ≥ 10 секунд по сравнению с контактными линзами ACUVUE® OASYS 1-Day.
§ По сравнению с общедоступной информацией по стандартному ежедневному использованию контактных линз, опубликованной по состоянию на июль 2022 г.
# Было продемонстрировано, что фильтрация света высокой энергии (HEV) контактными линзами не оказывает какого-либо полезного эффекта на состояние здоровья пользователя, включая, помимо прочего, защиту сетчатки, предотвращение прогрессирования катаракты, уменьшение напряжения глаз, повышение контрастности, улучшение остроты зрения, снижение частоты возникновения бликов, улучшение зрения при слабом освещении и улучшение циркадных ритмов / циклов сна и бодрствования. Для получения более подробной информации следует проконсультироваться с врачом-офтальмологом.

пленки в любом возрасте,[10–12] повышенными требованиями к аккомодации и конвергенции,[13] а также связаны с появлением бликов.[14]

Актуальные нерешенные задачи при использовании контактных линз

Учитывая все большее число проблем со зрением, возникающих вследствие современного образа жизни, дизайны контактных линз должны быть соответствующим образом адаптированы за счет дополнительных технологических инноваций, отвечающих потребностям пациентов. Несмотря на то, что современные контактные линзы претерпели значительное усовершенствование по сравнению с более ранними аналогами, возможности для улучшения функциональных характеристик контактных линз все еще остаются. Комфорт в конце дня является ключевым фактором для практикующих специалистов. 74% опрошенных врачей и оптометристов считают «комфорт в конце дня» главной нерешенной задачей, говоря о функциональных характеристиках контактных линз.[15] Еще одной важной нерешенной задачей является качество зрения при различных условиях освещения, особенно в условиях пониженной освещенности. У пользователей контактных линз зрение может ухудшаться в течение дня, и многие пациенты испытывают трудности при вождении автомобиля в ночное время.[16] Наконец, за счет использования мультифокальных контактных линз можно добиться улучшения зрения вблизи, поскольку некоторые люди прибегают к использованию очков для чтения, надевая их поверх контактных линз при выполнении определенных действий вблизи.[17]

Технологии для комфорта и четкости зрения

Для повышения комфорта и четкости зрения в контактных линзах ACUVUE® OASYS MAX 1-Day (AOM1D) используется беспрецедентная комбинация двух инновационных технологий: технология Tearstable™ и фильтр OptiBlue™.[3] В мультифокальных контактных линзах также используется третья технология – Pupil Optimised Design (оптимизация зрачковой зоны). Полезные эффекты функциональных характеристик, продемонстри-

рованные в результате использования этих технологий, пролили свет на факторы, которые играют важнейшую роль в обеспечении ясного, четкого зрения на всех расстояниях и при всех условиях освещения,^ а также ощущении комфорта в течение дня.*[18]

Технология №1: TearStable™

Слезная пленка осуществляет свои функции на поверхности глаза, непрерывно смазывая, увлажняя, разглаживая, насыщая кислородом, очищая и защищая его поверхность.[19] Технология TearStable™ поддерживает стабильность слезной пленки, имитируя ее смазывающие и увлажняющие свойства.[3–5,20] Для производства контактных линз AOM1D применяется технология полимеризации материала сенофилкон А нового поколения, которая оптимизирует распределение увлажняющего компонента внутри всей линзы и на ее поверхности.[3–5,20]

Увлажняющий компонент, высокомолекулярный поливинилпирролидон (PVP), уже давно используется в медицине, в том числе в офтальмологии.[21] Считается, что PVP обладает свойствами, подобными муцину слезной пленки. Важно отметить, что вещество обладает амфифильными свойствами (т. е. как гидрофильными, так и липофильными), которые позволяют как водным, так и липидным компонентам слезной пленки распределяться по поверхности линзы, обеспечивая удержание влаги и смазывание.[22–24] Такие свойства материала обеспечивают удержание влаги внутри линзы и на всей ее поверхности.[3]

Второй важной особенностью технологии TearStable™, как и в других линзах семейства ACUVUE® OASYS, является запатентованная комбинация поливинилпирролидона (PVP) с самоувлажняющимся мономером силикона (SiMMA).[25] Мономер силикона взаимодействует с PVP и водой с образованием гидратированного и биосовместимого материала.[25]

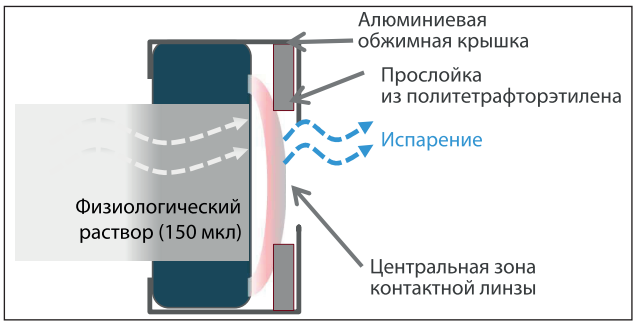


Рис.1. Схематическое отображение камеры для первапорации, используемой для измерения ее скорости.

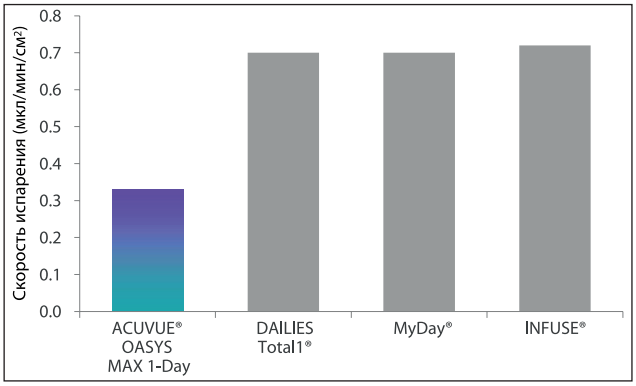


Рис.2. Наименьшая квадратичная скорость первапорации при относительной влажности 40% для контактных линз ACUVUE® OASYS MAX 1-Day, DAILIES TOTAL1®, MyDay® и INFUSE®. P ≤ 0,0001 при сравнении всех контактных линз с линзами ACUVUE® OASYS MAX 1-Day.[3,4]

Первапорация заключается в сочетании проникновения жидкости через поверхность линзы и ее последующего испарения из материала. Скорость первапорации можно определить гравиметрическим методом, как отображено на рис.1. В большинстве случаев испарение является ограничивающим скорость этапом по сравнению с проникновением; другими словами, потеря воды из контактной линзы во многом определяется тем, насколько быстро вода может испаряться с поверхности линзы. Объективные оценки физических свойств контактной линзы AOM1D и ее клинические функциональные характеристики указывают на преимущества, связанные с уменьшением испарения слезной жидкости[†3,4] и повышением стабильности слезной пленки.[‡5] При использовании контактной линзы AOM1D скорость испарения слезной жидкости почти вполовину меньше, чем у других контактных линз (рис.2).[†3,4]

Улучшается стабильность слезной пленки: у пользователей при ношении контактных линз AOM1D в 1,6 раза выше вероятность более длительной стабильности слезной пленки (время видимого разрыва слезной пленки > 10 секунд).[‡5] Видимое время разрыва слезной пленки (ВРСП) является количественной мерой влияния ее стабильности на оптическое качество изображения и определяется по изменению объективного индекса рассеяния (OSI) с течением времени. Видимое ВРСП – это период времени с момента полноценного моргания до момента ухудшения качества зрения до уровня ниже заданного порогового значения. Клинические наблюдения свидетельствуют, что время разрыва слезной пленки ме-

^ n = 172
*n = 378
† По сравнению с контактными линзами DAILIES TOTAL1®, My Day® и INFUSE®, а также значимо меньше по сравнению с контактными линзами ACUVUE® OASYS 1-Day.
‡ У большего количества пользователей время разрыва слезной пленки до нарушения зрения составило ≥ 10 секунд по сравнению с контактными линзами ACUVUE® OASYS 1-Day.

нее 10 секунд является клинически значимым.[26] По сравнению с контактными линзами ведущих конкурентов, при использовании контактной линзы AOM1D наблюдается больший процент пациентов с видимым ВРСП > 10 секунд, что отражает превосходную стабильность слезной пленки и ее оптическое свойство.[‡*5] Учитывая сложность структур глаза, подобные исследования in vivo являются «золотым стандартом» оценки влияния контактной линзы на показатели слезной пленки. В исследованиях in vitro, напротив, используют модель глаза в попытке точно смоделировать среды глаза, слезную пленку и процесс моргания.[27]

Более длительная стабильность слезной пленки, которую обеспечивает технология TearStable™, улучшает субъективные ощущения у пользователей контактных линз с точки зрения комфорта и качества зрения.[‡‡1] Повышение комфорта, возможно, связано с тем, что слезная пленка увлажняет и смазывает поверхность глаза. Контактные линзы AOM1D обеспечивают превосходный комфорт в конце дня,[*1] и 9 из 10 пользователей отмечают комфорт в течение всего дня.[1§] Также контактные линзы AOM1D обеспечивают высокую четкость зрения как в помещении, так и вне его,[*1] что может быть обусловлено тем, что слезная пленка человека создает оптически прозрачную, гладкую и сильно преломляющую поверхность раздела между глазом и окружающей атмосферой.[1,5]

Технология №2: фильтр OptiBlue™

Электромагнитный спектр охватывает широкий диапазон длин волн: на одном конце спектра – радиоволны чрезвычайно низкой частоты, которые могут иметь длины волн, превышающие размеры планет; на другом конце – гамма-излучение с длинами волн меньше, чем размеры атомов.[28] Человеческий глаз воспринимает лишь крайне малую часть спектра (0,0035%).[29]

Особый интерес представляет излучение видимого спектра с более короткими длинами волн; высокоэнергетическое излучение сине-фиолетового спектра (380-450 нм) имеет большее биологическое значение, чем любое другое излучение в видимой области спектра. Источники излучения сине-фиолетового спектра могут быть разными, например, солнце, искусственное освещение, подсветка в машине и цифровые устройства. В зависимости от длины волны излучение сине-фиолетового спектра может оказывать как положительное, так и отрицательное воздействие.

Излучение синего спектра с большей длиной волны (около 460–500 нм) играет роль в регуляции реакций зрачка на свет и циркадных ритмов.[30] Изначально фоточувствительные ганглиозные клетки сетчатки (ipRGCs) чувствительны к излучению с этими длинами волн,[31] и воздействие вызывает сужение зрачка, независимо от возраста.[32] Эти клетки также играют ключевую роль в регуляции циркадного ритма (циклов сна и бодрствования),[33] причем воздействие излучения с этими длинами волн приводит к уменьшению сонливости,[34] повышению концентрации внимания[35] и улучшению когнитивных функций.[36] Поэтому блокирование излучения с этими длинами волн может уменьшить интенсивность соответствующих биологических процессов или их замедлить.

Некоторые типы излучения сине-фиолетового спектра с более короткими длинами волн могут оказывать отрицательное воздействие из-за их более высокой энергии.[37] Такое коротковолновое излучение сине-фиолетового спектра может отрицательно влиять на зрительный комфорт и четкость зрения. Излучение с этими длинами волн менее комфортно для глаз, чем излучение с большими длинами волн оранжевого/красного спектра (при одинаковом световом потоке),[38,39] что может привести к компенсирующему поведению людей для уменьшения воздействия.[40–42] Излучение с более короткими длинами волн также сопровождается большим рассеянием света – это явление, известное как рассеяние Рэлея,[43] отвечает за восприятие цвета неба в дневное время как голубого и появление «голубой дымки» при взгляде на удаленные объекты. Однако, когда свет рассеивается внутри глаза, происходит снижение контрастности изображения на сетчатке, из-за чего, в свою очередь, снижается четкость зрения.[44] Таким образом, фильтрация лучей сине-фиолетового спектра с этим диапазоном длин волн может улучшить как субъективные, так и объективные показатели зрительных функций.[38,39,45]

Не все сине-фиолетовые светофильтры обладают одинаковой способностью к фильтрации света; они могут иметь разный уровень и воздействовать на разные области светового спектра. Фильтр OptiBlue™ был разработан для обеспечения высочайшего уровня фильтрации лучей сине-фиолетового спектра[§#3,4] за счет уменьшения их пропускания на 60% в диапазоне света с более короткими длинами волн (рис.3).[#3] Это

‡ У большего числа пользователей КЛ видимое время разрыва слезной пленки составило ≥ 10 секунд по сравнению с контрактными линзами ACUVUE® OASYS 1-Day.
* По сравнению с контактными линзами ACUVUE® OASYS 1-Day.
‡‡ Среди пациентов, отметивших предпочтение по сравнению с привычными линзами.
§ n ≥ 449
#Было продемонстрировано, что фильтрация света высокой энергии (HEV) контактными линзами не оказывает какого-либо системного и/или офтальмологического полезного эффекта для пользователя. Для получения более подробной информации следует проконсультироваться с врачом-офтальмологом.

высокоэффективная и избирательная фильтрация предназначена для уменьшения рассеяния света и, соответственно, повышения четкости зрения.[#3] Данные из научной литературы свидетельствуют, что фильтрация лучей сине-фиолетового спектра может способствовать уменьшению: частоты возникновения слепящих бликов,[45–48] времени восстановления после ослепления,[45,48–52] диаметра гало эффекта и звездчатых лучей от источников света,[53–55] прищуривания,[47–49,56,57] а также повышает: зрительный комфорт,[38,39,56,58–60] контрастность изображения,[48,58,59,61–67] цветовой контраст[48,59,68] и восприятие яркости.[66,69–72] В клинических исследованиях пользователи контактных линз AOM1D отмечали значительное улучшение качества зрения в помещении при ярком освещении и за пределами помещения[*1], а также повышение уровня комфорта и четкости при использовании компьютера или цифрового устройства.*[1] Среди активных пользователей цифровых устройств 87% отметили уменьшение ощущения усталости глаз при использования компьютера во время ношения контактных линз AOM1D.[1] Пользователи также сообщают об ощущении зрительного комфорта во время вождения автомобиля в дневное и ночное время.[1] Контактные линзы AOM1D уменьшают рассеяние света почти на 20%, частоту возникновения звездчатых лучей от источников света на 23% и гало эффект на 30%.*[3,5]

На рис.3 также показана фильтрация света контактными линзами AOM1D: контактная линза поглощает 100% УФВ-излучения и 99,9% УФА-излучения.[^^4] Это даже более высокие показатели, чем у семейства контактных линз AO1D; обе линзы классифицированы как КЛ с УФ защитой 1 класса.[^^4]

Технология №3: Pupil Optimised Design (Оптимизация зрачковой зоны)

С возрастом помимо ухудшения аккомодации снижается и стабильность слезной пленки[73,74], а также увеличивается рассеяние света внутри глаза.[75,76] Однако 94% пользователей контактных линз старше 40 лет планируют продолжать носить линзы.[§§77] Несмотря на это, половина пациентов старше 45 лет отказываются от ношения контактных линз.[^] При этом 9 из 10 пациентов отмечают, что попробовали бы носить новые линзы, если они обеспечат большую степень комфорта и более высокую четкость зрения.[78]

Благодаря невероятной комбинации двух инновационных технологий[3] контактные линзы AOM1D могут удовлетворять потребности современных пациентов с пресбиопией. Пользователи мультифокальных контактных линз (МФКЛ) AOM1D MULTIFOCAL отметили высокий уровень комфорта в течение и в конце дня.[18] Также пользователи отметили ясное и четкое зрение на всех расстояниях и при всех типах освещения.[18]

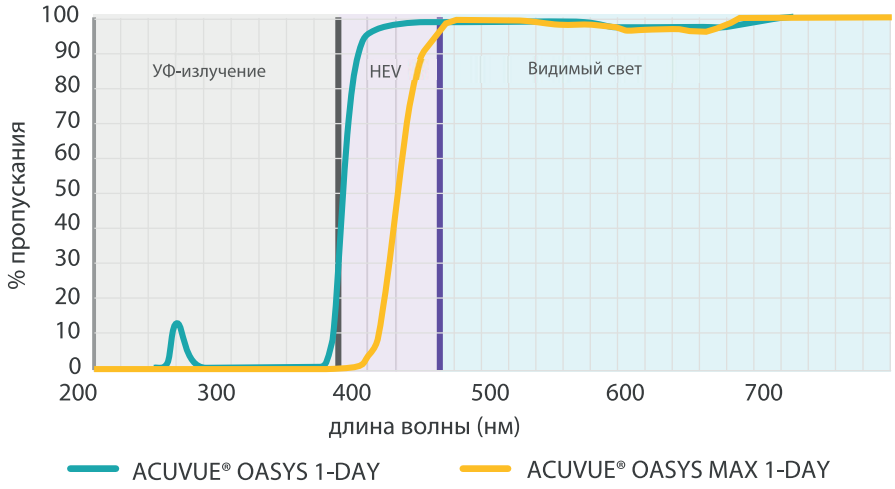


Рис.3. Кривые спектрального пропускания для контактных линз ACUVUE® OASYS 1-DAY (синий) и ACUVUE® OASYS MAX 1-DAY (желтый) в диапазоне длин волн, включая ультрафиолетовое (УФ) высокоэнергетическое излучение видимой области спектра (HEV) и видимый свет.

§ По сравнению с общедоступной информацией по стандартному дневному использованию контактных линз, опубликованной по состоянию на июль 2022 г.

* По сравнению с контактными линзами ACUVUE® OASYS 1-Day.

Было продемонстрировано, что фильтрация света высокой энергии (HEV) контактными линзами не оказывает какого-либо системного и/или офтальмологического полезного эффекта для пользователя. Для получения более подробной информации следует проконсультироваться с врачом-офтальмологом.

^^ Все контактные линзы бренда ACUVUE® имеют защиту от УФ излучения 1-го и 2-го класса, позволяющую обеспечить защиту роговицы и внутренних структур глаза от проникновения вредного УФ излучения. Поглощающие УФ излучение контактные линзы НЕ заменяют специальные средства защиты глаз, такие как поглощающие УФ излучение или солнцезащитные очки, поскольку контактные линзы не полностью закрывают поверхность глаза и окружающую область. Пропускание УФ излучения измеряли с использованием линзы -1,00 D.

Рис.4. Технология PUPIL OPTIMISED DESIGN (Оптимизация зрачковой зоны) в МФКЛ ACUVUE® OASYS MULTIFOCAL по сравнению с конструкцией других контактных линз.[**7]

Помимо технологии TearStable™ и фильтра OptiBlue™ в мультифокальных линзах бренда AOM1D используется технология Pupil Optimised Design (Оптимизации зрачковой зоны). Размер зрачка изменяется с возрастом, а также зависит от вида и степени нарушения рефракции: у людей старшего возраста при гиперметропии диаметр зрачков меньше.[79,80] Благодаря оптимизации оптических параметров с учетом изменений размера зрачка при значениях оптической силы для ближнего и дальнего расстояний, МФКЛ AOM1D обеспечивают превосходную эффективность зрительного восприятия (рис.4).[*7] Технология Pupil Optimised Design (Оптимизация зрачковой зоны) также обеспечивает высокую частоту успешного подбора контактных линз: 96% пациентов с успехом удается подобрать МФКЛ AOM1D, используя две или менее пары диагностических линз.[**18]

Клинические функциональные характеристики контактных линз ACUVUE® OASYS MAX 1-Day

Пользователи контактных линз AOM1D сообщают об отличных результатах в отношении комфорта и четкости зрения в течение всего дня.[§1] Эти выводы основаны на результатах четырех рандомизированных, замаскированных для участников 2-недельных исследований с выдачей контактных линз. Три исследования проводились по перекрестному дизайну (2×2) с выдачей контактных линз, а одно исследование представляло собой исследование в двух параллельных группах. В общей сложности в исследования приняло участие 767 человек, из которых 731 участник завершил исследования.

Контактные линзы AOM1D обеспечивали ощущение комфорта в течение дня. По сравнению с привычными для них линзами участники предпочитали контактные линзы AOM1D по причине лучшего общего комфорта, а также комфорта в течение всего дня.[‡‡1] Так, 9 из 10 пациентов отметили комфорт в течение всего дня при использовании контактных линз AOM1D.[§1]

Контактные линзы AOM1D также обеспечивают четкое зрение и комфорт при разном уровне освещения.[§1] Например, пользователи отметили зрительный комфорт во время вождения автомобиля в дневное и ночное время.[1] Более 90 % пользователей сообщают об ощущении зрительного комфорта во время вождения в ночное время.[§1] Более того, по сравнению с привычными линзами, контактные линзы AOM1D оказались более предпочтительными с точки зрения общего качества зрения.[‡‡1] Аналогичным образом, контактные линзы AOM1D оказались предпочтительнее привычных контактных линз в плане обеспечения четкости зрения при выполнении различных задач.[‡‡§1]

Также контактные линзы показали преимущества при работе с цифровыми устройствами. Контактные линзы AOM1D обеспечивают комфортное зрение при работе с компьютером или другим цифровым устройством.[*1] Почти две трети активных пользователей компьютера во время ношения контактных линз AOM1D отметили уменьшение ощущения усталости глаз при использовании компьютера, оценив их применение, как «очень хорошо» или «отлично». Кроме того, пользователи контактных линз AOM1D с большей вероятностью отмечали превосходную четкость зрения при использовании компьютера или другого цифрового устройства.[*1]

Характеристики пациентов

Контактные линзы бренда AOM1D разработаны с целью помочь удовлетворить потребности пользователей

§§ Намерение продолжить использование контактных линз пациентами в возрасте от 40 до 64 было подтверждено ответом «Определенно / вероятно продолжили бы носить контактные линзы в следующие 12 месяцев».
^Неопубликованные данные компании JJV, 2021 г. Анализ рычагов роста на основании данных IPSOS Global / Appinio Incidence Tracker, данных о потреблении, поступающих из точек розничной торговли, а также данных национальной переписи населения, собранных в США, Великобритании, России, Японии, Южной Корее и Китае.
* По сравнению с разработанной JJV предыдущей мультифокальной конструкцией контактных линз, технология оптимизирована с учетом вида и степени нарушения рефракции, так и аддидации для эффективной коррекции зрения на различных расстояниях и при разных уровнях освещения.
** В общей сложности четыре линзы.

контактных линз на протяжении всей жизни. Врачи-офтальмологи могут рассмотреть вопрос о назначении контактных линз AOM1D, если пациент является активным пользователем цифровых устройств, если пациент отмечает дискомфорт при ношении привычных контактных линз, или если у него имеются проблемы со слезной пленкой (уменьшение ВРСП, прокрашивания роговицы и конъюнктивы, уменьшение высоты слезного мениска). А также, если пациент заинтересован в использовании линз с фильтром для лучей сине-фиолетового спектра. Также использование мультифокальных контактных линз AOM1D MULTIFOCAL может иметь преимущества для пациентов с пресбиопией, особенно если они отмечают затруднения при чтении на близком расстоянии в условиях пониженного освещения.*[18]

Заключение

Многие пациенты прилагают все усилия, чтобы соответствовать высоким требованиям, которые предъявляет современный образ жизни в плане нагрузки на зрение. В контактных линзах ACUVUE® OASYS MAX 1-Day применяются инновационные технологии, обеспечивающие эффективность их использования.[1] Технология TearStable™ – это уникальный материал контактной линзы, специально разработанный для повышения стабильности слезной пленки,[5] в то время как фильтр OptiBlue™ представляет собой избирательное пропускание света, обеспечивающее наивысший уровень фильтрации лучей сине-фиолетового спектра.[#§3,4] Кроме того, в мультифокальных контактных линзах ACUVUE® OASYS MAX 1-Day эти две технологии сочетаются с технологией Pupil Optimised Design (Оптимизация зрачковой зоны). В результате применения всех этих технологий создано семейство контактных линз, которые обеспечивают четкое зрение в течение всего дня и исключительный комфорт.[§1,*18] Пришло время предложить вашим пациентам воспользоваться преимуществами контактных линз семейства MAX.[1]

*Доктор **Мередит Бишоп** (Meredith Bishop) – старший менеджер международного отдела профессионального образования и развития, доктор **Джон Буч** (John Buch) – главный оптометрист-исследователь в компании «Джонсон и Джонсон Вижн Кеа, Инк.». **Дэвид Растон** (David Ruston) - директор международного отдела профессионального образования и развития компании «Джонсон и Джонсон Вижн Кеа, Инк.».*

Список литературы

1. Неопубликованные данные компании JJV, 2022 г. CSM, субъективные ответы при использовании однодневных контактных линз ACUVUE OASYS MAX 1-Day – ретроспективный метаанализ.
2. Оценка Eyesafe на основании Отчета Nielsen Total Audience Report за 3-й квартал 2019 г. https://eyesafe.com/covid-19-screen-time-spike-to-over-13-hours-per-day/
3. Неопубликованные данные компании JJV, 2022 г. Определение технологии TearStable™.
4. Неопубликованные данные компании JJV, 2022 г. Свойства материалов: контактные линзы линеек 1-DAY ACUVUE® MOIST, 1-DAY ACUVUE® TruEye®, ACUVUE® OASYS 1-Day с технологией HydraLuxe® и ACUVUE® OASYS MAX 1-Day с технологией TearStable™ и другие бренды однодневных контактных линз.
5. Неопубликованные данные компании JJV, 2022 г. Влияние на состояние слезной пленки и оценка зрительных артефактов при использовании контактных линз линейки ACUVUE® OASYS MAX 1-Day с технологией TearStable™.
6. Неопубликованные данные компании JJV, 2022 г. Фильтр излучения сине-фиолетового спектра, используемый в контактных линзах ACUVUE OASYS MAX 1-Day.
7. Неопубликованные данные компании JJV, 2022 г. ТЕХНОЛОГИЯ ACUVUE® PUPIL OPTIMISED DESIGN. Контактные линзы компании JJV, особенности конструкции и связанные с ними полезные эффекты.
8. McCabe KP, Molock FF, Hill GA, et al., авторы изобретения; «Джонсон и Джонсон Вижн Кеа, Инк», Джэксонвилл, штат Флорида (США), патентообладатель. БИОМЕДИЦИНСКИЕ ИЗДЕЛИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ ВНУТРЕННИЕ УВЛАЖНЯЮЩИЕ СРЕДСТВА, таблица 11. Патент США US 6,822,016 B2. 23 ноября 2004 г.
9. Brassfield M. IT Pro. 9 Jun 2021. https://www.itpro.co.uk/mobile/mobile-phones/359826/smart-devices-more-than-doubled-in-us-homes-amid-covid-pandemic
10. Portello JK, Rosenfield M, Chu CA. Blink rate, incomplete blinks and computer vision syndrome. Optom Vis Sci 2013; 90: 482–487.
11. Tsubota K, Nakamori K. Dry eyes and video display terminals. N Engl J Med. 1993;328(8):584.
12. Patel S, Henderson R, Bradley L, et al. Effect of visual display unit use on blink rate and tear stability. Optom Vis Sci 1991;68(11):888-892.
13. Watten RG, Lie I, Birketvedt O. The influence of longterm visual near-work on accommodation and vergence: a field study. J Hum Ergol (Tokyo) 1994;23:27–39.
14. Thorud H, Helland M, Aarås A, et al. Eye-related pain induced by visually demanding computer work. Optom Vis Sci 2012; 89: E452–E464.
15. ACUVUE® OASYS MAX 1-Day. Исследование рынка, проведенное в декабре 2019 года в США с участием n = 300 врачей-офтальмологов.
16. National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA), Varghese C, Shankar U. Traffic Safety Facts: Research Note. Passenger Vehicle Occupant Fatalities by Day and Night—A Contrast; DOT HS 810 637. Washington, DC: National Center for Statistics and Analysis, NHTSA; 2007.
17. Bennett ES. Contact lens correction of presbyopia. Clinical and experimental optometry. 2008;91:265–78.
18. Неопубликованные данные компании JJV. Отдельные заявления по результатам субъективной оценки мультифокальных контактных линз ACUVUE® OASYS MAX 1-Day MULTIFOCAL – поисковый метаанализ.

§ n ≥ 449
* n = 378
# Было продемонстрировано, что фильтрация света высокой энергии (HEV) контактными линзами не оказывает какого-либо системного и/или офтальмологического полезного эффекта для пользователя. Для получения более подробной информации следует проконсультироваться с врачом-офтальмологом.
§ По сравнению с общедоступной информацией по стандартному ежедневному использованию контактных линз, опубликованной по состоянию на июль 2022 г.

19. Levin LAN, S. F.; Ver Hoeve, J.; Wu, S. M. Adler's Physiology of the Eye. 11 ed: Elsevier 2011.

20. Ruben MaG, M. Contact Lens Practice. London: Chapman & Hall. 1984.

21. Encyclopedia of Polymer Science and Engineering. 2011:208-210.

22. Sterner O, Karageorgaki C, Zürcher M, et al. Reducing Friction in the Eye: A Comparative Study of Lubrication by Surface-Anchored Synthetic and Natural Ocular Mucin Analogues. ACS Applied Materials & Interfaces. 2017/06/14 2017;9(23):20150-20160.

23. Неопубликованные данные компании JJV, 2018 г. Сходства муцина и поли(N-винилпирролидона) (PVP).

24. Marten L. N-Vinyl Amide Polymers. In: Mark HF, ed. Encyclopedia of Polymer Science and Engineering. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons/ Interscience, 1989:198–257.

25. Патенты JJVCI: US5998498, US6270218, US6367929, US6822016, US6943203, US7461937, US6020445, US6849671, US7052131, US7396890, US7666921, US7691916, US7825170, US8399538, US8450387.

26. Pflugfelder SC, Tseng SC, Sanabria O, et al. Evaluation of subjective assessments and objective diagnostic tests for diagnosing tear-film disorders known to cause ocular irritation. Cornea. 1998;17(1):38-56.

27. Phan CM, Walther H, Qiao H, et al. Development of an eye model with a physiological blink mechanism. Translational vision science & technology. 2019;8:1-12.

28. Huang C. The Scale of the Universe 2. https://htwins.net/scale2/

29. National Nuclear Security Administration. Visible Light: Eye-opening research at NNSA. 17 October 2018. https://www.energy.gov/nnsa/articles/visible-light-eye-opening-research-nnsa

30. Panda S, Nayak SK, Campo B, et al. Illumination of the melanopsin signaling pathway. Science. 2005 Jan 28;307(5709):600-4.

31. Berson DM, Dunn FA, Takao M. Phototransduction by retinal ganglion cells that set the circadian clock. Science. 2002 Feb 8;295(5557):1070-3.

32. Daneault V, Vandewalle G, Hébert M, et al. Does pupil constriction under blue and green monochromatic light exposure change with age? J Biol Rhythms. 2012 Jun;27(3):257–64.

33. Thapan K, Arendt J, Skene DJ. An action spectrum for melatonin suppression: evidence for a novel non-rod, non-cone photoreceptor system in humans. The Journal of physiology. 2001 Aug;535(1):261-7.

34. Motamedzadeh M, Golmohammadi R, Kazemi R, et al. The effect of blue-enriched white light on cognitive performances and sleepiness of night-shift workers: A field study. Physiol Behav. 2017 Aug 1;177:208–14.

35. Lockley SW, Gooley JJ. Circadian photoreception: spotlight on the brain. Current Biology. 2006 Sep 19;16(18):R795-7.

36. Vandewalle G, Schmidt C, Albouy G, et al. Brain responses to violet, blue, and green monochromatic light exposures in humans: prominent role of blue light and the brainstem. PLoS One. 2007 Nov 28;2(11):e1247.

37. Arnault E, Barrau C, Nanteau C, et al. Phototoxic action spectrum on a retinal pigment epithelium model of age-related macular degeneration exposed to sunlight normalized conditions. PLoS One. 2013 Aug 23;8(8):e71398.

38. Flannagan MJ, Sivak M, Ensing M, et al. Effect of wavelength on discomfort glare from monochromatic sources. University of Michigan, Ann Arbor, Transportation Research Institute; 1989.

39. Stringham JM, Fuld K, Wenzel AJ. Action spectrum for photophobia. JOSA A. 2003 Oct 1;20(10):1852-8.

40. Sliney DH. Eye protective techniques for bright light. Ophthalmology. 1983 Aug 1;90(8):937-44.

41. Sliney DH. Photoprotection of the eye–UV radiation and sunglasses. Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology. 2001 Nov 15;64(2-3):166-75.

42. Sliney DH. How light reaches the eye and its components. International journal of toxicology. 2002 Nov;21(6):501-9.

43. Rayleigh L. XXXIV. On the transmission of light through an atmosphere containing small particles in suspension, and on the origin of the blue of the sky. The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science. 1899 Apr 1;47(287):375-84.

44. Aslam TM, Haider D, Murray IJ. Principles of disability glare measurement: an ophthalmological perspective. Acta Ophthalmol Scand. 2007;85:354-60.

45. Hammond BR, Fletcher LM, Roos F, et al. A Double-Blind, Placebo-Controlled Study on the Effects of Lutein and Zeaxanthin on Photostress Recovery, Glare Disability, and Chromatic Contrast. Investigative Ophthalmology & Visual Science. 2014;55(12):8583-8589.

46. Hammond BR. Attenuating Photostress and Glare Disability in Pseudophakic Patients through the Addition of a Short-Wave Absorbing Filter. Journal of Ophthalmology. 2015;2015:1-8.

47. Renzi-Hammond LM, Hammond BR. The effects of photochromic lenses on visual performance. Clinical and Experimental Optometry. 2016;99(6):568-574.

48. Renzi-Hammond L, Buch JR, Cannon J, et al. A contra-lateral comparison of the visual effects of a photochromic vs. non-photochromic contact lens. Contact Lens and Anterior Eye. 2020;43(3):250-255.

49. Stringham JM, Garcia PV, Smith PA, et al. Macular Pigment and Visual Performance in Glare: Benefits for Photostress Recovery, Disability Glare, and Visual Discomfort. Investigative Opthalmology & Visual Science. 2011;52(10):7406.

50. Hammond BR, Bernstein B, Dong J. The Effect of the AcrySof Natural Lens on Glare Disability and Photostress. American Journal of Ophthalmology. 2009;148(2):272-276.e272.

51. Hammond B, Lisa MR, Sohel S, et al. Contralateral comparison of blue-filtering and non-blue-filtering intraocular lenses: glare disability, heterochromatic contrast, and photostress recovery. Clinical Ophthalmology. 2010:1465.

52. Tavazzi S, Perego F, Ferraro L, et al. An Investigation of the Role of Macular Pigment in Attenuating Photostress through Comparison between Blue and Green Photostress Recovery Times. Current Eye Research. 2018;44(4):399-405.

53. Guo Y-w, Li J, Song H, et al. Comparison of the Retinal Straylight in Pseudophakic Eyes with PMMA, Hydrophobic Acrylic, and Hydrophilic Acrylic Spherical Intraocular Lens. Journal of Ophthalmology. 2014;2014:1-6.

54. Beiko G. A pilot study to determine if intraocular lens choice at the time of cataract surgery has an impact on patient-reported driving habits. Clinical Ophthalmology. 2015:1573.

55. Hammond BR, Buch J, Sonoda L, et al. The Effects of a Senofilcon A Contact Lens With and Without a Photochromic Additive on Positive Dysphotopsia Across Age. Eye & Contact Lens: Science & Clinical Practice. 2020;47(5):265-270.

56. Rosenblum YZ, Zak PP, Ostrovsky MA, et al. Spectral filters in low-vision correction. Ophthalmic and Physiological Optics. 2000;20(4):335-341.

57. Morrissette DL, Mehr EB, Keswick CW, et al. Users' and Nonusers' Evaluations of the CPF 550 Lenses. Optometry and Vision Science. 1984;61(11):704-710.

58. Yap M. The effect of a yellow filter on contrast sensitivity. Ophthalmic and Physiological Optics. 1984;4(3):227-232.

59. Wolffsohn JS, Cochrane AL, Khoo H, et al. Contrast Is Enhanced by Yellow Lenses Because of Selective Reduction of Short-Wavelength Light. Optometry and Vision Science. 2000;77(2):73-81.

60. Hollingsworth RS, Ludlow AK, Wilkins AJ, et al. Visual performance and the use of colored filters in children who are deaf. Optom Vis Sci. 2015;92(6):690-699.

61. Lythgoe JN. Visual pigments and visual range underwater. Vision research. 1968;8(8):997-1012.

62. Wooten BR, Hammond BR. Macular pigment: influences on visual acuity and visibility. Progress in Retinal and Eye Research. 2002;21(2):225-240.

63. Hammond BR, Wooten BR, Engles M, et al. The influence of

filtering by the macular carotenoids on contrast sensitivity measured under simulated blue haze conditions. Vision research. 2012;63:5862.

64. Fletcher LM, Engles M, Hammond BR. Visibility through Atmospheric Haze and Its Relation to Macular Pigment. Optometry and Vision Science. 2014;91(9):1089-1096.

65. Rieger G. Improvement of contrast sensitivity with yellow filter glasses. Canadian journal of ophthalmology Journal canadien d'ophtalmologie. 1992;27(3):137-138.

66. Pérez MJ, Puell MC, Sánchez C, et al. Effect of a yellow filter on mesopic contrast perception and differential light sensitivity in the visual field. Ophthalmic research. 2003;35(1):54-59.

67. Mahjoob M, Heydarian S, Koochi S. Effect of yellow filter on visual acuity and contrast sensitivity under glare condition among different age groups. International Ophthalmology. 2015;36(4):509-514.

68. Luria SM. VISION WITH CHROMATIC FILTERS. Optometry and Vision Science. 1972;49(10):818829.

69. Orna MV. Light and Color in Nature and Art, by Samuel J. Williamson and Herman Z. Cummins, John Wiley and Sons, New York, 1983, 488 pp. Color Research & Application. 1985;10(2):123-124.

70. Kinney JA, Schlichting CL, Neri DF, et al. Reaction time to spatial frequencies using yellow and luminance-matched neutral goggles. American journal of optometry and physiological optics. 1983;60(2):132-138.

71. Kelly SA. Effect of yellow-tinted lenses on brightness. Journal of the Optical Society of America A. 1990;7(10):1905.

72. Luque MJ, Capilla P, Díez MA, et al. Effect of a yellow filter on brightness evaluated by asymmetric matching: measurements and predictions. Journal of Optics A: Pure and Applied Optics. 2006;8(5):398-408.

73. Sweeney DF, Millar TJ, Raju SR. Tear film stability: a review. Exp Eye Res. 2013;117:28-38.

74. Maïssa C, Guillon M. Tear film dynamics and lipid layer characteristics—effect of age and gender. Cont Lens Anterior Eye. 2010;33:176-82.

75. Van Den Berg TJ. Analysis of intraocular straylight, especially in relation to age. Optometry and vision science: official publication of the American Academy of Optometry. 1995 Feb 1;72(2):52-9.

76. Van Den Berg TJ, Van Rijn LR, Michael R, et al. Straylight effects with aging and lens extraction. American journal of ophthalmology. 2007 Sep 1;144(3):358-63.

77. JJV Data on File 2021. Survey conducted with n= 1,750 representative U.S. and U.K. consumers, ages 12-64.

78. Canavan K, Sulley A, Coles-Brennan C, et al. Multi-Center Clinical Evaluation of Lapsed Wearers Refitted with senofilcon A Contact Lenses. Optom Vis Sci 2014;91:e-abstract 145180.

79. Birren JE, Casperson RC, Botwinick J. Age changes in pupil size. Journal of Gerontology. 1950 Jul 1;5(3):216-21.

80. Cakmak HB, Cagil N, Simavlı H, et al. Refractive error may influence mesopic pupil size. Current eye research. 2010 Feb 1;35(2):130-6.

Было продемонстрировано, что фильтрация света высокой энергии (HEV) контактными линзами не оказывает какого-либо системного и/или офтальмологического полезного действия на пользователя. Для получения более подробной информации следует проконсультироваться с врачом-офтальмологом.

^^ Все контактные линзы бренда ACUVUE® имеют защиту от УФ излучения 1-го и 2-го класса, позволяющую обеспечить защиту роговицы и внутренних структур глаза от проникновения вредного УФ излучения. Поглощающие УФ излучение контактные линзы НЕ заменяют специальные средства защиты глаз, такие как поглощающие УФ излучение или солнцезащитные очки, поскольку контактные линзы не полностью закрывают поверхность глаза и окружающую область. Пропускание УФ излучения измеряли с использованием линзы -1,00 дптр.

Все товарные знаки сторонних компаний, использованные в этой презентации, являются объектами интеллектуальной собственности соответствующих владельцев.

© «Джонсон и Джонсон Медикал Лимитед», 2022 г.
PP2022MLT6318