

Контактные линзы Bausch + Lomb ULTRA с технологией MoistureSeal

Поднимая свойства и дизайн контактных линз на новый уровень для лучших в своем классе клинических характеристик



Г. Денайер,
оптометрист (Коламбус, США)

Перевод: И. В. Ластовская

Статья опубликована в журнале
Review of Cornea & Contact Lenses
(2014. Ноябрь)

Перевод печатается с разрешения
редакции

Сохранить пациентов в контактной коррекции зрения – это сложная задача для каждого специалиста, подбирающего контактные линзы. Последний технологический прорыв в производстве силикон-гидрогелевых линз плановой замены произошел в 2007 году, но, к сожалению, это не помогло снизить долю пациентов, отказывающихся от ношения линз. Уровень отказов по-прежнему остается высоким. Основными причинами недовольства и отказа от ношения контактных линз (КЛ) пациенты называют чувство сухости глаз и дискомфорт [1]. Среди пользователей КЛ больше страдают от снижения качества зрения, вызванного дегидратацией линзы, те, кто основную часть рабочего времени взаимодействует с цифровыми устройствами, в результате чего они уменьшают время ношения линз либо могут вообще отказаться от данного способа коррекции зрения [2].

Общество изучения слезной пленки и поверхности глаза (Tear Film and Ocular Surface Society – TFOS) недавно провело заседание международной рабочей группы по дискомфорту, вызванному ношением контактных линз (ДВКЛ), где были рассмотрены вопросы

возможностей снижения ДВКЛ благодаря дизайну КЛ. В частности, обсуждался вопрос, какие именно свойства материалов для контактных линз больше всего влияют на ДВКЛ, и существуют ли новые технологии в производстве материалов или создании дизайна контактных линз, которые смогут помочь его снизить ДВКЛ [3].

Успешное ношение контактных линз предполагает обеспечение высокого качества зрения и комфорта с сохранением здоровья передней поверхности глаза. К сожалению, не всегда получается достигнуть гармонии между этими параметрами, что приводит к сокращению времени ношения или к полному отказу от контактных линз. Для успешного ношения КЛ при подборе учитываются физические параметры и свойства материала. Пациенты не разделяют понятия комфорта и качества зрения. Их пожелания и наши требования к КЛ – это комфортное ношение, высокое качество зрения и сохранение здоровья глаз. В результате семилетних разработок и исследований Bausch + Lomb представляет новые силикон-гидрогелевые контактные линзы Bausch + Lomb ULTRA с применением технологии MoistureSeal, где благодаря наилуч-

шим показателям всех свойств среди ведущих силикон-гидрогелевых линз впервые объединяются исключительный комфорт, высокое качество зрения и здоровье глаз.

Лучшие характеристики обеспечивают лучшие свойства в своем классе

Оптимальные физические свойства контактных линз Bausch + Lomb ULTRA (самфилкон А) получаются благодаря применению технологии MoistureSeal. Она заключается в новаторской комбинации состава материала и особенностей производственного процесса, в результате чего линзы Bausch + Lomb ULTRA имеют прекрасную смачиваемость, увлажнение и высокую резистентность к образованию отложений. Технология MoistureSeal – это уникальный двухфазный процесс полимеризации, который ранее не применялся для производства других линз. Во время первой фазы происходит соединение трех видов силиконовых мономеров, подобранных таким образом, чтобы получить оптимальные показатели кислородной проницаемости Dk и модуля упругости материала. Силиконовая матрица представляет собой уникальную комбинацию запатентованных молекул силикона с длинными и короткими цепями.

Для разработки силиконового компонента контактных линз Bausch + Lomb ULTRA применялся метод математического моделирования, который позволяет оценить на модели взаимодействие между разными силиконовыми мономерами и оптимизировать такие свойства материала, как кислородная проницаемость Dk , модуль упругости, содержание влаги и коэффициент трения. Значение показателя пропускания кислорода (Dk/t) у контактных линз Bausch + Lomb ULTRA равно 163, что выше, чем у других ведущих силикон-гидрогелевых линз ежемесячной замены (рис. 1). Обычно с ростом Dk происходит увеличение модуля упругости и снижение содержания влаги, что может вести к снижению комфорта при ношении контактных линз. Однако запатентованная комбинация силиконовых мономеров, входящих в материал линз Bausch + Lomb ULTRA, позволяет

Торговая марка	Dk/t	Модуль упругости, кгс/см ²	Содержание влаги, %	Асферическая оптика
Bausch + Lomb ULTRA	163	70	46	✓
Acuvue Oasys	147	73	38	
Air Optix Aqua	138	102	33	
Biofinity	160	82	46*	✓

* Измеренное содержание влаги.

Рис. 1. Физические свойства контактных линз Bausch + Lomb ULTRA и других ведущих силикон-гидрогелевых линз

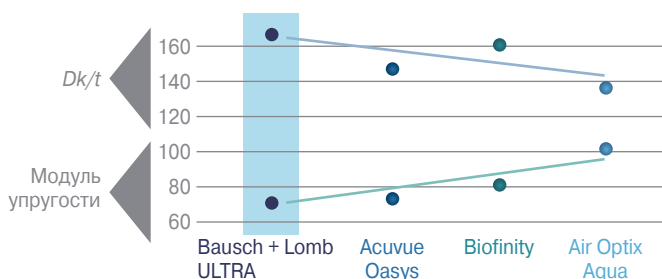


Рис. 2. Соотношение между Dk/t и модулем упругости у различных силикон-гидрогелевых контактных линз

Линзы Bausch + Lomb ULTRA обладают самым низким модулем упругости и самым высоким значением Dk/t среди ведущих силикон-гидрогелевых линз

получить низкий модуль упругости и высокое влагосодержание, обеспечивая при этом превосходную кислородную проницаемость. На рис. 2 показано, что контактные линзы Bausch + Lomb ULTRA обладают одним из самых высоких значений Dk/t и самым низким модулем упругости по сравнению с ведущими силикон-гидрогелевыми линзами. Учитывая, что силикон по своей природе гидрофобный материал, во второй фазе технологии MoistureSeal происходит полимеризация увлажняющего агента, который полностью заполняет силиконовую матрицу, что позволяет добиться отличной смачиваемости и высокого влагосодержания.

Основной гидрофильный компонент в составе контактных линз Bausch + Lomb ULTRA – поливинилпирролидон (ПВП), который является очень эффективным увлажняющим элементом («любящий влагу полимер») и используется в глазных каплях, а также в материале некоторых контактных линз в целях повышения смачиваемости и обеспечения удержания влаги. По технологии MoistureSeal происходит полное погружение си-

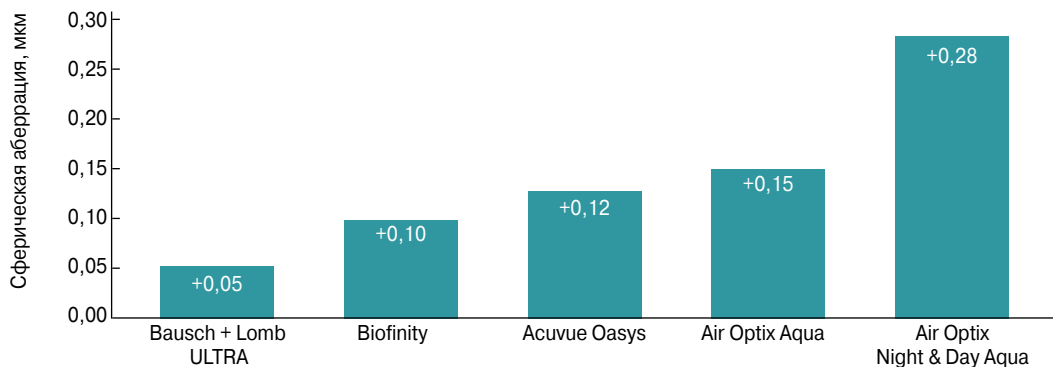


Рис. 3. Значения остаточных сферических аббераций (среднепопуляционное значение +0,18 мкм) в линзах Bausch + Lomb ULTRA и в контактных линзах других производителей

ликоновой матрицы в ПВП, полученного полимеризацией из его исходных мономеров. Bausch + Lomb ULTRA – это единственные контактные линзы, где применяется данная технология, при которой молекулы ПВП полностью окружают силиконовую матрицу, благодаря чему концентрация ПВП в них в четыре раза выше, чем в других лидирующих на рынке силикон-гидрогелевых линзах с использованием ПВП в качестве увлажняющего агента [4]. ПВП обеспечивает линзам хорошую смачиваемость, устойчивость к образованию отложений и удержание влаги. Технология MoistureSeal позволяет линзам Bausch + Lomb ULTRA сохранять высокое влагосодержание в течение дня на протяжении всего 30-дневного срока использования.

Среди производителей и исследователей коэффициент трения (КТ) становится популярной характеристикой, которая позволяет предположить, насколько комфортным будет ношение тех или иных контактных линз. Согласно отчету рабочей группы TFOS по ДВКЛ, КТ является важным фактором, влияющим на комфортность ношения КЛ, и может помочь снизить вероятность развития эпителиопатии края век. Динамический и статический КТ линз Bausch + Lomb ULTRA эквивалентен или даже ниже, чем у других ведущих силикон-гидрогелевых линз, в том числе по сравнению с линзами из сенофилкона А и даже с однодневными линзами из делефилкона А [5]. Необходимо провести дополнительные исследования для определения роли КТ в обеспечении комфортного ношения контактных линз, тем не менее КТ у линз Bausch

+ Lomb ULTRA сохраняет низкое значение даже при ношении линз [5]

Комфорт, здоровье и зрение

В контактных линзах Bausch + Lomb ULTRA для контроля сферических аббераций используется асферическая оптика, что повышает качество зрения и снижает появление бликов и размытие контуров, что особенно актуально в условиях низкой освещенности. Источником сферических аббераций может быть как сам глаз, так и контактные линзы. Как показало исследование *in vitro*, линзы Bausch + Lomb ULTRA имеют самый низкий уровень остаточных сферических аббераций по сравнению с другими ведущими силикон-гидрогелевыми линзами. На рис. 3 приведены значения остаточных сферических аббераций (среднепопуляционное значение +0,18 мкм) в линзах Bausch + Lomb ULTRA и в КЛ других производителей.

Дизайн края

В комфортном ношении КЛ важную роль может играть дизайн края линзы [3]. При разработке Bausch + Lomb ULTRA оставили тонкий традиционный конический край, но уменьшили толщину в зоне средней периферии, что позволяет добиться исключительного комфорта. Тонкий край создает плавный переход края линзы в зоне взаимодействия с конъюнктивой. С помощью метода конечных элементов удалось оптимизировать физические свойства, которые обеспечивают линзам

Bausch + Lomb ULTRA оптическую стабильность и соответствие заявленным при подборе характеристикам.

Заключение

Ученые компании Bausch + Lomb разработали силикон-гидрогелевую линзу с оптимальным сочетанием свойств для обеспечения комфорта при ношении, высокого качества зрения и сохранения здоровья глаз. Контактные линзы Bausch + Lomb ULTRA с применением технологии MoistureSeal имеют самый высокий коэффициент пропускания кислорода Dk/t , высокое влагосодержание, низкие модуль упругости и коэффициент трения, которые позволяют добиться непревзойденного комфорта и качества зрения по сравнению с лидирующими на рынке силикон-гидрогелевыми линзами.

Список литературы

1. Richdale K, Sinnott LT, Skadahl E, Nichols JJ. Frequency of and factors associated with contact lens dissatisfaction and discontinuation. *Cornea*. Feb 2007; 26 (2): 168–174.
2. Kadenze International. Exploring Contact Lens Drop-off. May 2013.
3. Jones L, Brennan NA, Gonzalez-Meijome J, et al. The TFOS International Workshop on Contact Lens Discomfort: report of the contact lens materials, design, and care subcommittee. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. Oct 2013; 54 (11): TFOS 37–70.
4. Hoteling A, Nichols W, Harmon P, Hook D, Nunez I. PVP content of a silicone hydrogel material with dual phase polymerization processing. *American Optometric Association Annual Meeting*; 2014; Philadelphia, PA
5. Hook D, Taft S, Steffen R, Merchea M. Comparing the static and kinetic friction of unworn and worn silicone hydrogel contact lenses. *Association for Research in Vision and Ophthalmology annual meeting*. 2014.