

Клинические свойства силикон-гидрогелевых контактных линз из материала самфилкон А

Р.Стеффен, директор по клиническим вопросам Bausch + Lomb, **М.Мерчеа**, директор по медицинским вопросам Bausch + Lomb, **М.Па**, старший менеджер отделения Pharmaceutical & Vision Care Bausch + Lomb, **У.Рейндел**, медицинский директор Bausch + Lomb, Канада

Новая технология призвана сделать ношение контактных линз более комфортным, несмотря на увеличение популярности цифровых устройств

Уже более 10 лет происходят значительные изменения материалов и дизайнов мягких контактных линз. Улучшение клинических свойств линз обычно обусловлено достижениями химии полимеров и поверхности линз, а также совершенствованием дизайнов линз. Примерами могут быть внедрение силикона в гидрогелевые материалы с целью увеличения пропускания кислорода, улучшение свойств поверхности путем плазменной обработки или встраивания в материал увлажняющих агентов для повышения комфорта, а также улучшение дизайнов линз для повышения качества зрения.

За это же время сильно изменились зрительные потребности в работе с мониторами цифровых устройств. Число различных типов цифровых устройств с небольшими экранами и длительность их использования возросли: сегодня 55% американцев имеют смартфон, 42% – планшетный компьютер, а 32% – электронную книгу (Рис. 1) (Pew Research, 2014). Эти устройства созданы для работы на близком расстоянии, в результате чего глаза находятся в постоянном напряжении аккомодации и конвергенции для восприятия информации на экране. При увеличении концентрации внимания в ходе

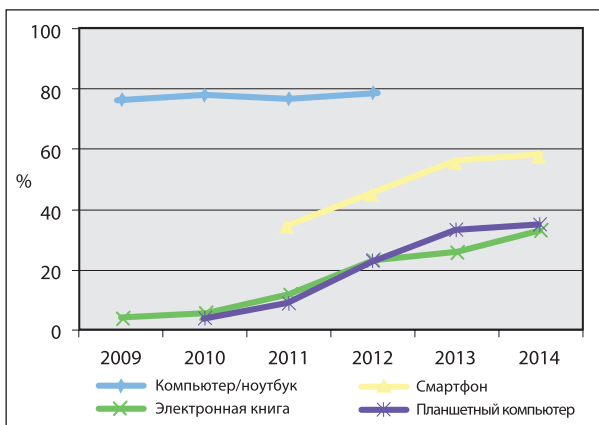


Рис. 1. Изменение числа пользователей цифровыми устройствами

Данная публикация является переводом статьи R.Steffen et al. *Clinical performance of samfilcon A silicone hydrogel contact lenses*, опубликованной в журнале Contact Lens Spectrum/Special Edition, 2014.

R.Steffen et al. Clinical performance of samfilcon A silicone hydrogel contact lenses. New technology aims to make lens wear more comfortable despite increased digital viewing.

решения зрительных задач на цифровых устройствах, частота морганий уменьшается в среднем с 15 до 5 раз в минуту при одновременном возрастании числа неполных морганий и уменьшении времени разрыва слезной пленки (Cardona et al., 2011, Chu et al., 2014, Himbaugh et al., 2009, Jansen et al., 2010, Patel et al., 1991, Portello et al., 2013). Это, в свою очередь, может привести к увеличению дегидратации линзы, к появлению симптомов сухости или дискомфорта. В целом, цифровые технологии, ставшие для нас привычными, могут вызвать существенные проблемы у пользователей линзами.

Несмотря на совершенствование материалов контактных линз и их дизайнов, призванных увеличить число пользователей, улучшить результаты ношения линз и снизить вероятность отказа пациентов от ношения, изучение потребительского рынка свидетельствует, что процент пользователей, намеревающихся прекратить ношение линз, растет (Рис. 2) (Gallup, 2013). Для пациентов, собирающихся отказаться от линз, наиболее критичным является первый год. Чаще всего возникают проблемы, связанные с дискомфортом, например, с сухостью глаз или дискомфортом в конце дня.

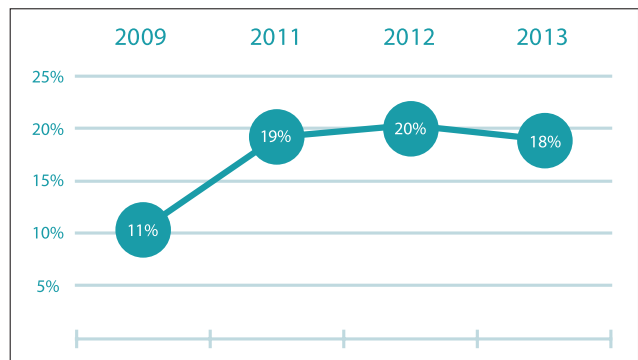


Рис. 2. Доля пользователей, решивших отказаться от ношения контактных линз

Физиологические особенности пациента, физические свойства линз, зрительные потребности пациента и особенности окружающей среды способны повлиять на результаты пользования линзами. Разобраться в основных причинах дискомфорта и оценить разницу в комфорте разных линз клиницистам или исследователям довольно сложно, поскольку ни одно из свойств линз не может анализироваться в отрыве от остальных. Например, изменение материала линзы будет влиять на модуль упругости, Dk/t, влагосодержание и коэффициент трения. С другой стороны, производители способны оценивать влияние данных свойств независимо друг от друга, поскольку могут менять формулу полимера или дизайн линз, а затем оценивать клиническое значение каждой переменной. Существует очень мало работ, в которых указываются прямые связи между дискомфортом и материалом линз, их дизайном, или средством ухода (Jones et al., 2013). Аналогично, тщательный анализ работ, касающихся состояния слезной пленки, не выделил какой-то один биофизический компонент, ответственный за дискомфорт (Craig et al., 2013). Однако показано, что другие биофизические взаимодействия: дисфункция мейбомиевых желез и эпителиопатия края век тесно связаны с дискомфортом при ношении контактных линз (Efron et al., 2013).

В исследовании более 800 пользователей контактных линз, 72% указали, что они будут очень или весьма разочарованы, если не смогут больше носить свои линзы (Gallup, 2013). Следовательно, для сохранения удовлетворенности пациентов оказываемой помощью специалисты должны помочь им использовать наилучшее для них средство коррекции. На фоне растущего числа случаев неудовлетворенности пациентов появление новой технологии дает специалистам возможность снизить число самых распространенных жалоб или обеспечить пациентам еще более успешное ношение линз.

Перед применением новой технологии специалисты по коррекции зрения обычно спрашивают о ее эффективности на практике. При расширении критериев включения в исследование возможно получить более реалистичную информацию о популяции или свойствах контактных линз. Такие клинические исследования способны расширить наши знания о методах коррекции и предоставить ценную информацию о пациентах, которую невозможно получить в ходе контролируемых клинических испытаний. Цель настоящего исследования состояла в оценке клинических свойств контактных линз Bausch + Lomb Ultra с технологией MoistureSeal и усовершенствованной асферической оптикой при использовании этих линз опытными носителями силикон-гидрогелевых линз.

Дизайн исследования

Было проведено проспективное одностороннее открытое клиническое исследование. Пациентов набирали независимые специалисты из 22 исследовательских центров. На исследование было получено официальное разрешение регулирующих органов, а участники подписывали форму информированного согласия.

Для включения в исследование пациенты должны были соответствовать следующим критериям:

- Проводить минимум 3 часа в день за компьютерами или цифровыми устройствами (смартфонами, планшетами, электронными книгами)
- У пациента должна быть миопия, требующая коррекции от -0,25 D до -6,00 D на каждом глазу
- Носить свои привычные линзы минимум 1 год до начала исследования
- Носить свои привычные линзы минимум по 12 часов в день и минимум 4 дня в неделю
- Возраст от 18 до 35 лет
- Оценка роговицы и конъюнктивы ≤ 1 балла по шкале (см. ниже)
- Отсутствие инфильтратов роговицы.

В ходе первичного осмотра пациенты оценивали симптомы, возникающие при ношении их привычных линз, по шкале от 0 до 100, где 0 – наименьшая оценка, а 100 – наивысшая, означающая наибольшее предпочтение. Были также добавлены более частные описательные оценки для каждой категории симптомов. Например, «комфорт в конце дня» оценивался следующим образом: 100 баллов – «превосходно, не ощущаю»; 80 – «очень комфортны, но иногда раздражения»; 60 – «комфортны, ощущаются, но не вызывают раздражения»; 40 – «некомфортны, вызывают раздражение или жалобы»; 20 – «очень некомфортны, вызывают сильное раздражение и многочисленные жалобы»; 0 баллов – «болезненные ощущения, трудно носить линзы».

Проводился осмотр с помощью щелевой лампы, результаты оценивали по 5-балльной шкале. Биомикроскопические признаки отека эпителия, микроцист эпителия, прокрашивания роговицы, инъекции лимба, бульбарной инъекции, аномалий тарзальной конъюнктивы, неоваскуляризации роговицы и инфильтратов роговицы оценивались по обычной описательной шкале от 0 до 4 баллов по мере увеличения выраженности признаков: 0 (нет признаков), 1 (слабая), 2 (умеренная), 3 (выраженная), 4 (тяжелая). Пациенты с инфильтратами любой степени не включены в исследование. Пациенты с оценкой других признаков более 1 балла также не допускались к участию в исследовании. Специалисты фиксировали данные сферо-цилиндрической рефракции, биомикроскопии, центрации и подвижности линзы, а также остроты зрения (ОЗ).

Далее всем пациентам подбирали линзы Bausch + Lomb Ultra с технологией MoistureSeal и многофункциональный раствор Biotrue для ухода за линзами в течение 2 недель. После первых 7 дней использования линз пациенты отвечали на вопросы онлайн-анкеты, касающиеся комфорта, смачиваемости, чистоты линз и прочих аспектов удовлетворенности при дневном ношении линз. Все анкеты заполнялись пациентами вне кабинетов специалистов для большей объективности.

После 14 дней ношения пациенты оценивали свои ощущения от пользования линзами Bausch + Lomb Ultra. Специалисты снова фиксировали данные сферо-цилиндрической рефракции, биомикроскопии, центрации и подвижности линзы, а также остроты зрения (ОЗ оценивалась по шкале logMAR). Специалисты также заполняли онлайн-анкету относительно общей удовлетворенности линзами Bausch + Lomb Ultra и легкости подбора.

Статистическая обработка

Данные представлены с помощью методов описательной статистики: n (объем выборки), среднее значение, стандартное отклонение, минимальное и максимальное значение. Различия анализировались по парному t-критерию. В случае дихотомии переменных применяли критерий Мак-Немара. Оценивалось двустороннее значение p, статистически значимыми признавались различия с $p < 0,05$. Анализ промежуточных результатов не проводился.

Результаты

Сведения о пациентах

В исследование были включены 341 пользователь силикон-гидрогелевыми линзами: 132 носили линзы Acuvue Oasys (Johnson & Johnson), 130 – Air Optix Aqua (Alcon) и 79 – Biofinity (CooperVision). В таблице 1 приведены демографические сведения о пациентах и их рефракции отдельно для каждого из трех типов используемых линз. Средний возраст пациентов составил 26,8 года; 69,5% пациентов были женщины. Средняя ошибка рефракции по сфере составила -3,25 D, а по цилиндру – 0,00 D. При сравнении оптической силы привычной контактной линзы и вновь подобранной для 92,7% линз различия были в пределах +/- 0,25 D. Чаще всего для ухода за своими привычными линзами до начала исследования пациенты использовали многофункциональные растворы Biotrue (Bausch + Lomb) (22,6%) и Opti-Free PureMoist (Alcon) (16,4%) (Таблица 2).

Среднее время ношения привычных линз в течение дня составило 13,9 часов. В обычный день пациенты в среднем проводили за компьютером/ноутбуком 4,8 часов в офисе и 1,9 часа – дома (Таблица 3). Кроме того, они использовали прочие цифровые устройства (смартфоны/планшеты/электронные книги) еще 3,1 часа в день. Электронные игры занимали у пользователей минимальное время.

В таблице 4 представлены результаты измерения остроты зрения (ОЗ) (эквивалент по шкале Снеллена) для привычных линз и Bausch + Lomb Ultra в момент подбора, а также при контрольном осмотре через 2 недели ношения линз Bausch + Lomb Ultra. Для всех измерений доля пациентов с остротой зрения выше или равной 20/20 была сопоставимой: 92,2% для привычных линз; для Bausch + Lomb Ultra 95,6% в момент подбора и 93,3% после 2 недель ношения.

Особенности подбора

Линзы Bausch + Lomb Ultra полностью центрировались на 92,7% глаз в момент подбора и на 95,1% глаз в момент контрольного осмотра через 2 недели. Признаков повреждения роговицы не было отмечено ни в одном из случаев. Адекватная подвижность линз наблюдалась на 95,7% глаз в момент подбора и на 96,6% глаз при контрольном осмотре через 2 недели. Ни при одном из осмотров и ни в одном случае не наблюдалось залипание линзы.

Результаты биомикроскопии

Результаты биомикроскопии для каждого глаза оценивались по шкале от 0 (нет признаков) до 4 (тяжелая). Паци-

Т а б л и ц а 1

Демографические характеристики и рефракция пациентов на момент включения в исследование ^a

	Всего N = 341	ACUVUE OASYS N = 130	AIR OPTIX AQUA N = 132	BIOFINITY N = 79
Возраст				
Средний	26.8	27.4	26.5	26.2
Миним., максим.	18, 35	18, 35	18, 35	19, 35
Пол (%) ^b				
Женский	69.5	66.2	69.7	74.7
Мужской	30.5	33.8	30.3	25.3
Рефракция по сфере ^c, D				
Среднее/Отклонение	-3.36/-3.25	-3.37/-3.00	-3.23/-3.125	-3.54/-3.50
Миним., максим.	-6.75, -0.25	-6.50, -0.25	-6.75, -0.75	-6.50, -1.00
Цилиндр. рефракция ^c, D				
Среднее/Отклонение	-0.21/0.00	-0.21/0.00	-0.20/0.00	-0.23/-0.25
Миним., максим.	-0.75, 0.00	-0.75, 0.00	-0.75, 0.00	-0.75, 0.00

^a Демографические сведения приведены только о пациентах, включенных в исследование.

^b % приведен только для ответивших на вопросы пациентов.

^c Сведения по рефракции приведены по числу глаз, остальные параметры - по числу пациентов.

Т а б л и ц а 2

Ранее применяемое средство ухода

Торговая марка	% пациентов
Alcon Opti-Free Express	4.7
Alcon Opti-Free RepleniSH	13.2
Alcon Opti-Free PureMoist	16.4
Alcon/CIBA Vision AQUify	1.8
Alcon/CIBA Vision ClearCare	10.6
AMO Complete Easy Rub	2.9
AMO RevitaLens	0.6
Bausch + Lomb Biotrue	22.6
Bausch + Lomb renu fresh (ReNu MultiPlus)	10.0
Bausch + Lomb renu sensitive (ReNu)	1.8
Другие частные марки (Walmart, Target, Publix)	15.4

Т а б л и ц а 3

Среднее время занятий определенной деятельностью в типичный день

Деятельность	Часы (в среднем)
Вождение ночью	1.1
Просмотр ТВ	2.0
Работа на ПК/ноутбуке в офисе	4.8
Работа на ПК/ноутбуке дома	1.9
Пользование смартфоном/планшетом/эл. книгой	3.1
Чтение книг/газет/журналов	1.4
Видеоигры	0.4

енты с биомикроскопическими признаками со степенью выраженности 2 и более при ношении их привычных линз не включались в исследование. Результаты биомикроскопии в привычных линзах и после 2 недель ношения линз Bausch + Lomb Ultra приведены в таблице 5. После 2 недель лишь на двух глазах (0,3%) выраженность признаков пре-высила 2 балла.

Т а б л и ц а 4

Острота зрения (по шкале Снеллена)

Острота зрения	Привычные линзы	Bausch + Lomb Ultra в момент подбора	Bausch + Lomb Ultra через 2 недели ношения
20/9.5	0.3%	0.6%	0.9%
20/12.5	6.2%	10.0%	10.2%
20/16	41.1%	46.3%	46.8%
20/20	44.6%	38.7%	35.4%
20/25	6.7%	3.7%	5.8%
20/32	1.0%	0.7%	0.5%
20/40	0.1%	0.0%	0.3%
Менее 20/40	0%	0%	0.1%*

* Не было снижения максимальной скорректированной остроты зрения для данного глаза (20/20 и на момент включения и завершения исследования)

Симптомы

Средняя выраженность симптомов в баллах при ношении привычных линз и линз Bausch + Lomb Ultra представлена в таблице 6. Различия между привычными линзами и линзами Bausch + Lomb Ultra подвергались статистическому анализу. По всем оцениваемым критериям при контрольном осмотре через 2 недели линзы Bausch + Lomb Ultra достоверно превосходили привычные линзы пациентов (за исключением критерия «Легкость обращения/надевания», где различия не выявлены). Наибольшие различия после подбора линз Bausch + Lomb Ultra были связаны с комфортом в конце дня, ощущением сухости (меньшим), чистотой линзы после снятия и зрением в условиях низкой освещенности ($p < 0,05$).

Предпочтения пациентов

В онлайн-анкете пациенты оценивали свойства линз в различных реальных ситуациях. В целом, 87,4% пациентов оценили линзы Bausch + Lomb Ultra как «отличные», «очень хорошие» или «хорошие». Оценки по критериям зрения и комфорта для линз Bausch + Lomb Ultra были очень высокими (Таблица 7). Доля пациентов, оценивающих более высоко зрение и комфортность линз Bausch + Lomb Ultra, всегда была статистически значимо больше 50%. Максимальные оценки заслужили четкое зрение в течение дня (88,7%), при вождении автомобиля ночью (88%), при работе длительное время с цифровыми устройствами (87,4%). По комфортности максимальными оценками были отмечены вождение автомобиля ночью (88,3%) и работа длительное время с цифровыми устройства (85,3%).

Предпочтения пациентов по критериям комфорта и зрения представлены на рис. 3 и рис. 4, соответственно. В сравнении с привычными линзами, предпочтения пациентов по критериям зрения и комфорта были статистически значимыми в пользу линз Bausch + Lomb Ultra как для всех пациентов, так и для каждого бренда силикон-гидрогелевых линз в отдельности ($p < 0,05$). Среди всех пациентов, высказавших предпочтения, линзы Bausch + Lomb Ultra предпочитали за комфорт по сравнению с привычными линзами: при длительной работе за компьютером (3,7 : 1),

КОНТАКТНАЯ КОРРЕКЦИЯ

Таблица 5

Результаты биомикроскопии

Condition	Первичный прием					Повторный прием				
	Нет	Слабая	Умеренная	Средняя	Тяжелая	Нет	Слабая	Умеренная	Средняя	Тяжелая
Отек эпителия	100	0.0	0.0	0.0	0.0	99.6	0.4	0.0	0.0	0.0
Микроцисты эпителия	99.4	0.6	0.0	0.0	0.0	99.7	0.3	0.0	0.0	0.0
Прокрашивание роговицы	78.5	21.5	0.0	0.0	0.0	75.3	22.5	2.1	0.1	0.0
Инъекция лимба	91.7	8.3	0.0	0.0	0.0	94.6	4.9	0.4	0.1	0.0
Бульбарная инъекция	87.2	12.8	0.0	0.0	0.0	89.4	10.1	0.3	0.1	0.0
Аномалии тарзальной конъюнктивы	75.6	24.4	0.0	0.0	0.0	74.9	25.0	0.1	0.0	0.0
Неоваскуляризация роговицы	98.0	2.0	0.0	0.0	0.0	98.1	1.9	0.0	0.0	0.0

Таблица 6

Средние оценки для каждой категории симптомов по шкале от 0 до 100 баллов (100 – наивысшая оценка) для привычных линз и через 2 недели после ношения линз Bausch + Lomb Ultra

	Привычные линзы	Bausch + Lomb Ultra	Разница [†]
Комфорт после надевания	81.4	86.5	+ 5.5*
Комфорт в конце дня	62.8	75.4	+12.9*
Сухость (меньше)	68.5	80.9	+12.8*
Покраснение (меньше)	84.8	89.0	+4.5*
Зрение	88.5	89.7	+1.5*
Зрение при слабой освещенности	80.5	87.4	+7.2*
Чистота линз перед надеванием	87.3	90.6	+3.4*
Чистота линзы перед снятием	76.7	85.4	+8.8*
Легкость обращения/надевания	87.0	86.8	-0.2
Легкость обращения/снятия	85.2	89.5	+4.3*

[†] Положительные значения свидетельствуют, что линзы Bausch+Lomb ULTRA были оценены выше, чем привычные линзы

* Различия статистически значимы (p<0,05)

Таблица 7

Степень согласия с утверждениями о комфортности и четкости зрения в линзах Bausch + Lomb Ultra

Обеспечивают четкое зрение	% согласившихся
В течение дня	88.7%
В условиях сухого воздуха	80.4%
При длительной работе за компьютером	83.7%
При вождении ночью	88.0%
При длительной работе с цифровыми устройствами	87.4%
Комфортность	% согласившихся
В течение дня	82.2%
В условиях сухости	79.1%
При длительной работе за компьютером	82.2%
При вождении ночью	88.3%
При длительной работе с цифровыми устройствами	85.3%
Предотвращают появление чувства усталости глаз при длительной работе с цифровыми устройствами	78.8%

при длительной работе с цифровыми устройствами (3,2 : 1), в условиях сухого воздуха (3,0 : 1), при вождении автомобиля ночью (4,3 : 1). Линзы Bausch + Lomb Ultra предпочли по критерию четкости зрения по сравнению с привычными линзами: при длительной работе за компьютером (4,6 : 1), при длительной работе с цифровыми устройствами (3,8 : 1), в условиях сухого воздуха (2,7 : 1), при вождении автомобиля ночью (5,3 : 1).

В целом, 78,8% пациентов согласились, что линзы

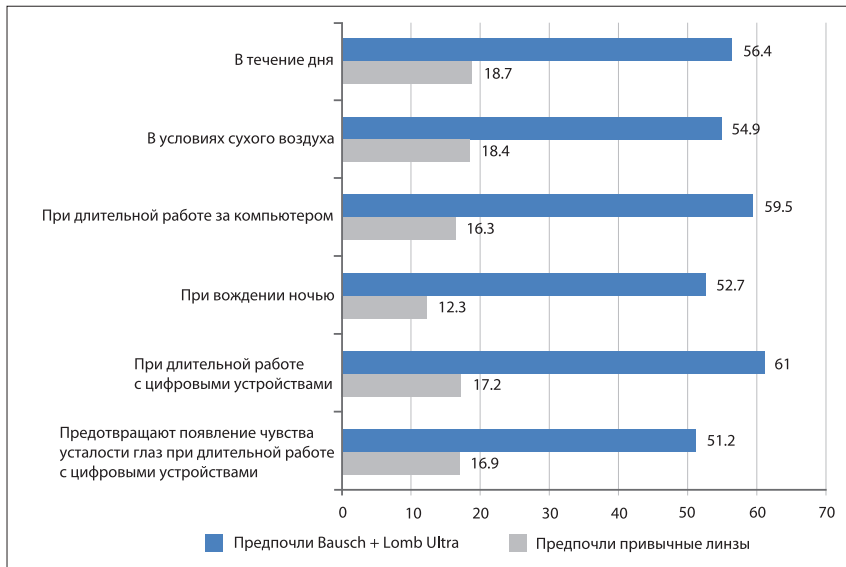


Рис. 3. Распределение мнений о комфортности

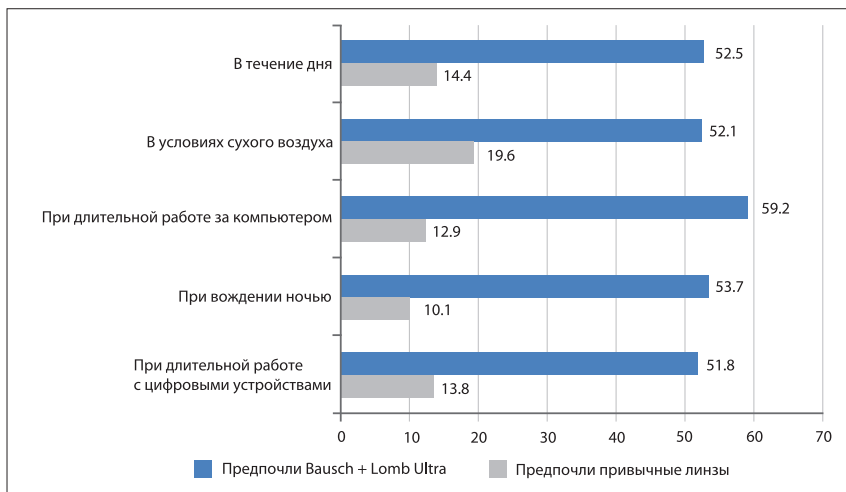


Рис. 4. Распределение мнений о четкости зрения

Bausch + Lomb Ultra предотвращают появление ощущения усталости глаз даже при длительной работе с цифровыми устройствами. Большинство пациентов предпочли контактные линзы Bausch + Lomb Ultra своим привычным линзам за предотвращение появления ощущения усталости глаз даже при длительной работе с цифровыми устройствами (3,0 : 1).

Оценка исследователей

После завершения сбора данных по каждому пациенту оценивался общий уровень удовлетворенности специалистов линзами Bausch + Lomb Ultra и легкость подбора линз для данного пациента. Установлено, что специалисты удовлетворены линзами Bausch + Lomb Ultra для 98,2% пациентов. Основываясь на клинических свойствах и характеристиках подбора, исследователи оценили, что Bausch + Lomb Ultra было легко подбирать для 98,9% пациентов (Рис. 5).

Обсуждение результатов

Для оценки свойств продукта в «реальном» мире в общей медицине выполняются нерандомизированные проспективные исследования с вовлечением широких групп населения и специальных подгрупп пациентов (Beusterien et al., 2013; Voeru et al., 2013; Chaudhuri et al., 2014; Ge et al., 2011; Han et al., 2011); подобные исследования выполняются также в оптометрии/офтальмологии (Blini et al., 2009; Crichton et al., 2010; Denis et al., 2010; Stonecipher et al., 2005). В данное нерандомизированное многоцентровое открытое исследование были вовлечены пациенты, пользующиеся цифровыми устройствами более 9 часов в день. Линзы Bausch + Lomb Ultra с технологией MoistureSeal были разработаны для удовлетворения потребностей современных пользователей линз. Долгие часы использования цифровых устройств с более редкими и неполными морганиями могут ухудшить комфорт и зрение, но силикон-гидрогелевые линзы предыдущих поколений не способны решить эту проблему. В данном исследовании пользователей силикон-гидрогелевых линз было показано улучшение комфорта и зрения после перевода пациентов на линзы Bausch + Lomb Ultra. Анализ различных характеристик комфорта показал, что линзы Bausch + Lomb Ultra обеспечивают значительное улучшение комфорта в конце дня и снижение ощущения сухости.

Оценки комфортности в различных ситуациях «реальной» жизни, полученные в ходе исследования, продемонстрировали преимущества линз Bausch + Lomb Ultra в условиях сухого воздуха, при работе в течение длительного времени с цифровыми устройствами и при длительной работе на компьютере. Улучшение комфорта было показано у пациентов, ранее носивших линзы Acuvue Oasys, Air Optix Aqua и Biofinity.

Технология MoistureSeal, примененная в линзах Bausch + Lomb Ultra, была разработана для удержания влаги и обеспечения гладкой оптической поверхности для предотвращения затуманивания изображения из-за дегидратации линзы. Усовершенствованный асферический дизайн также способен уменьшить затуманивание, эффект гало и бликов в условиях слабой освещенности. Несмотря на то, что острота зрения по шкале Снеллена была сопоставимой для привычных линз и Bausch + Lomb Ultra, линзы Bausch + Lomb Ultra обеспечивали очевидные преимущества по качеству зрения в реальных ситуациях, которые невозможно воспроизвести в кабинете. И результаты оценки симптоматики в кабинете, и при опросах онлайн также подтверждают преимущества линз Bausch + Lomb Ultra по сравнению с ранее использованными пациентами линзами. Предпочтения в четкости зрения



Рис. 5. Процент удовлетворенности специалистов линзами Bausch + Lomb Ultra в целом (A) и по легкости подбора (B)

при длительной работе за компьютером или при вождении автомобиля ночью также подтверждают, что передовые технологии линз Bausch + Lomb Ultra ведут к существенным преимуществам для пользователей.

В ходе исследования не было выявлено осложнений. С помощью щелевой лампы было установлено, что на 99,7% глаз симптоматика была минимальной (от отсутствия до слабой). Поскольку все пациенты использовали многофункциональный раствор Biotrue, минимальный уровень симптоматики свидетельствует о биосовместимости линз Bausch + Lomb Ultra и многофункционального раствора Biotrue.

Исследователи оценивали центрацию и подвижность линз Bausch + Lomb Ultra на момент подбора и через 2 недели их ношения. Не было отмечено случаев негативного влияния линзы на роговицу или случаев залипания линзы. По совокупности легкости подбора, качества зрения и симптоматики во время всех осмотров специалисты высказали удовлетворенность линзами Bausch + Lomb Ultra в целом в 93,2% случаев и по легкости подбора в 98,9% случаев.

Решение зрительных задач с помощью цифровых дисплеев связано с изменением частоты морганий, качества моргания и структуры слезной пленки (Cardona et al., 2011; Chu et al., 2014; Himebaugh et al., 2009; Jansen et al., 2010; Patel et al., 1991; Portello et al., 2013). Эти изменения морганий связаны с симптомами сухости, дискомфорта, затуманивания зрения и зрительной усталости. Продолжительное использование цифровых устройств пациентами, вероятно, влияло на симптомы сухости, усталости глаз и зрительного напряжения, затуманивания или нестабильности зрения при ношении привычных линз на момент включения в исследование.

Предыдущие поколения силикон-гидрогелевых контактных линз достигли успехов в химии полимеров и дизайнах, но дискомфорт, затуманивание зрения и ощущение линзы продолжают оставаться проблемой для пациентов и специалистов. Технология MoistureSeal и асферическая оптика линз Bausch + Lomb Ultra обеспечивают улучшение комфорта и качества зрения. Поскольку зрительные потребности пациентов, связанные с использованием цифровых устройств, будут только возрастать, линзы Bausch + Lomb Ultra с технологией MoistureSeal предлагают специалистам новую возможность обеспечить пациентам комфортное ношение линз в современном цифровом мире.

Литература

1. Device Ownership Over Time, Pew Research Center's Internet & American Life Project. 2/15/2014. Available at: pewinternet.org/data-trend/mobile/device-ownership/
2. Cardona G, Garcia C, Seres C, Vilaseca M, Gispets J. Blink rate, blink amplitude, and tear film integrity during dynamic visual display terminal tasks. *Curr Eye Res.* 2011;36(3):190-197.
3. Chu CA, Rosenfield M, Portello JK. Blink patterns: reading from a computer screen versus hard copy. *Optom Vis Sci.* 2014;91(3):297-302.
4. Himebaugh NL, Begley CG, Bradley A, Wilkinson JA. Blinking and tear break-up during four visual tasks. *Optom Vis Sci.* 2009;86(2):E106-114.
5. Jansen ME, Begley CG, Himebaugh NH, Port NL. Effect of contact lens wear and a near task on tear film break-up. *Optom Vis Sci.* 2010;87(5):350-357.
6. Patel S, Henderson R, Bradley L, Galloway B, Hunter L. Effect of visual display unit use on blink rate and tear stability. *Optom Vis Sci.* 1991;68(11):888-892.
7. Portello JK, Rosenfield M, Chu CA. Blink rate, incomplete blinks and computer vision syndrome. *Optom Vis Sci.* 2013;90(5):482-487.
8. Multi-Sponsor Surveys' 2013 Gallup Study of the U.S. Contact Lens Market.
9. Jones L, Brennan NA, Gonzalez-Mejome 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.* 2013;54(11):TFOS37-70.
10. Craig JP, Willcox MD, Argueso P, et al. The TFOS International Workshop on Contact Lens Discomfort: report of the contact lens interactions with the tear film subcommittee. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2013;54(11):TFOS123-156.
11. Efron N, Jones L, Bron AJ, et al. The TFOS International Workshop on Contact Lens Discomfort: report of the contact lens interactions with the ocular surface and adnexa subcommittee. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2013;54(11):TFOS98-TFOS122.
12. Beusterien K, Tsay S, Gholizadeh S, Su Y. Real-world experience with colorectal cancer chemotherapies: patient web forum analysis. *Ecanermedicalscience.* 2013;7:361.
13. Boeru G, Milanov I, De Robertis F, et al. Extaviject(R) 30G device for subcutaneous self-injection of interferon beta-1b for multiple sclerosis: a prospective European study. *Medical devices.* 2013;6:175-184.
14. Chaudhuri N, Duck A, Frank R, Holme J, Leonard C. Real world experiences: pirfenidone is well tolerated in patients with idiopathic pulmonary fibrosis. *Respiratory medicine.* 2014;108(1):224-226.
15. Ge JB, Zhang F, Qian JY, Ge L, Liu XB, Zhou J. Six-month clinical outcomes of Firebird 2TM sirolimus-eluting stent implantation in real-world patients with coronary artery diseases. *Chin Med J (Engl).* 2011;124(6):831-835.
16. Han YL, Chen JY, Xu B, et al. Real world clinical performance of the zotarolimus eluting coronary stent system in Chinese patients: a prospective, multicenter registry study. *Chin Med J (Engl).* Oct 2011;124(20):3255-3259.
17. Blini M, Rossi GC, Trabucchi G, et al. Ocular hypotensive efficacy and safety of travoprost 0.004% in inadequately controlled primary open-angle glaucoma or ocular hypertension: short-term, multicenter, prospective study. *Current medical research and opinion.* 2009;25(1):57-63.
18. Crichton AC, Harasymowycz P, Hutnik CM, et al. Effectiveness of dorzolamide-timolol (COSOPT) in patients who were treatment naive for open-angle glaucoma or ocular hypertension: the COSOPT first-line study. *J Ocul Pharmacol Ther.* 2010;26(5):503-511.
19. Denis P, Baudouin C, Bron A, et al. First-line latanoprost therapy in ocular hypertension or open-angle glaucoma patients: a 3-month efficacy analysis stratified by initial intra-ocular pressure. *BMC Ophthalmol.* 2010;10:4.
20. Stonecipher K, Perry HD, Gross RH, Kerney DL. The impact of topical cyclosporine A emulsion 0.05% on the outcomes of patients with keratoconjunctivitis sicca. *Current Medical Res Opin.* Jul 2005;21(7):1057-1063.