

УДК 617.7-76

Насколько важны свойства поверхности для успешного ношения контактных линз?

Аннотация

Авторы описали коэффициент трения между контактной линзой и глазом, клинические проявления, связанные с этим, и как можно сократить до минимума эти проявления.

Ключевые слова: дискомфорт, комфорт, отказ, прокрашивание, синдром «сухого глаза», обусловленный ношением контактных линз, складки эпителия, слезная пленка, смачивание, трение.

К. Эванс,

преподаватель факультета оптометрии и наук о зрении Университета Кардиффа (Кардифф, Великобритания), частнопрактикующий оптометрист (Херефорд, Великобритания)

Х. Палт,

исполнительный директор, оптометрист, ведущий клиническую практику в Horst Riede GmbH, независимый исследователь в компании Dr Heiko Pult – Optometry and Vision Research (Ванхайм, Германия), почетный научный сотрудник кафедры оптометрии и наук о зрении Университета Кардиффа (Кардифф, Великобритания)

Перевод: О. А. Мышакова

Статья опубликована в журнале Optician (04.05.2012). Перевод печатается с разрешения редакции

У многих пациентов, которые носят мягкие контактные линзы, возникают симптомы сухости во время их ношения [1, 2]. Частота возникновения синдрома «сухого глаза», обусловленного ношением контактных линз (CLRDE) составляет примерно 50 % [1, 3, 4] и может сопровождаться снижением остроты зрения и комфортности ношения линз, а также увеличением риска повреждения и инфицирования поверхности глаза [5]. Дискомфорт во время ношения линз является основной причиной отказа от них [6]. Примерно половина пациентов в Великобритании, которые перестают пользоваться контактной коррекцией зрения, и три четверти пациентов в США делают это из-за дискомфорта [7, 8]. Более того, 12 % пациентов, которые впервые начинают носить линзы, отказываются от них в течение пяти лет пятилетнего периода из-за возникновения указанных симптомов [5]. Полученные недавно данные свидетельствуют о том, что почти в каждом третьем случае (31 %), пациенты перестают носить линзы в течение первых трех месяцев (Европейское исследование по изучению распространенности, май 2011 года, n = 1170). В Европейском исследовании причин, по которым пациенты носят контактные линзы определенной торговой марки, к наиболее важным ответам относились следующие: «эти линзы были порекомендованы мне, как наиболее подходящие для моих глаз», «это известная и надежная торговая марка; «они комфортны» и «это лин-

зы, при ношении которых я ощущаю наибольший комфорт к концу дня» (интернет-опрос U&A, 2011 год, девять европейских стран, 3525 пациентов, которые носят контактные линзы). Хотя большинство пользователей перестают носить контактные линзы в частности из-за дискомфорта, обусловленного сухостью глаз, неудача обычно обусловлена проблемами, связанными с линзами или с врачом, и большинству пациентов, отказавшихся от контактной коррекции зрения, можно снова успешно подобрать линзы [8].

Для обеспечения оптимального комфорта, здоровья и успешного ношения требуется наличие прямых и опосредованных факторов, которые влияют на комфортность контактных линз (они кратко охарактеризованы в табл. 1), и точно сбалансированные свойства линз. Цель данной статьи заключается в анализе того, как свойства поверхности линз и глаза влияют на комфорт, предполагается, что они могут способствовать большей удовлетворенности пациентов и обеспечить успешное ношение контактных линз.

Свойства материала контактных линз

Трение – это сопротивление, препятствующее движению одного материала относительно другого, например движению века по поверхности контактной линзы во время моргания [9]. Характеристики трения контактных линз можно описать с помощью тер-

Таблица 1

Прямые и косвенные факторы, влияющие на комфорт для пациента

Прямой фактор	Описание	Косвенный фактор	Описание
Предшествующий синдром «сухого глаза»	Уменьшение объема слезы (высоты слезного мениска). Низкая стабильность слезной пленки. Плохой липидный слой: дисфункция мейбомовых желез (ДМЖ); блефарит. Физиология поверхности глаза (прокрашивание роговицы и конъюнктивы). Параллельные веку складки конъюнктивы (LIPCOF). Эпителиопатия края век (LWE)	Пациент	Возраст. Состояние здоровья. Лекарственные средства. Пол. Режим питания. Соблюдение рекомендаций (режим ношения, частота замены и т.д.)
		Связанные с задачами	Чтение. Работа за компьютером. Другая работа вблизи
Контактные линзы	Дегидратация. Свойства поверхности: плохая смачиваемость; высокий коэффициент трения. Высокий модуль упругости. Плохо подобранные контактные линзы. Дизайн линзы, в том числе края. Материал и внутренние увлажняющие компоненты. Частота замены	Факторы окружающей среды	Низкая влажность. Кондиционирование воздуха, центральное отопление. Ветреные условия
		Дополнительно	Консерванты в составе глазных капель и/или режимы ухода. Режимы ухода. Увлажняющие капли. Аллергические реакции (папиллярный конъюнктивит)

мина «коэффициент трения» (КТ). На этот коэффициент могут оказывать влияние такие свойства линзы, гладкость, смачиваемость и образования отложений. Измерения осуществляются *in vitro* с помощью специально разработанных приборов, которых используют различные методики, хотя на данный момент не существует стандарта отрасли для определения КТ. Недавно был разработан биологически значимый протокол [10]. Эта методика разработана таким образом, чтобы имитировать условия *in vivo* в отношении смазывающей жидкости, движения век и свойств контактирующих поверхностей. Результаты определения КТ, полученные с помощью этой методики для некоторых материалов, используемых для производства контактных линз, представлены на рис. 1.

В различных исследованиях было продемонстрировано, что значения КТ контактных линз с «повышенной комфортностью» ниже, чем у обычных линз. Например, при внедрении поливинилпирролидона (ПВП) в материал этафилкон А (линза 1-Day Acuvue Moist, (Johnson & Johnson Vision Care) КТ уменьшается на 55 % по сравнению с аналогичным показателем у оригинальных линз 1-Day Acuvue [11] (см. рис. 1). Кроме того, линзы для многократного использования, такие как Acuvue Oasys with Hydraclear, в состав которых также входит ПВП в качестве увлажняющего вещества, имеют низкий КТ [10]. К нелфилкону А (Dailies AquaComfort Plus, CIBA Vision) к материалу добавляется поливиниловый спирт (ПВС), полиэтиленгликоль и гидроксипропилметилцеллюлоза. Благодаря этому было продемонстрировано, что низкий КТ линзы сохраняется несмотря на пребывание в растворе в течение 4 ч [12]. Хотя были получены противоречивые данные [10] (см. рис. 1), вероятно, это отражает различия методов, которые использовались для определения КТ. Контактные линзы ежедневной замены с «по-

вышенной комфортностью» обеспечивают стабильность предлинзовой слезной пленки [13]; добавление увлажняющих веществ, таких как ПВП и ПВС, приводит к увеличению субъективного комфорта [14] и оптических свойств линзы [15]. Поэтому вероятность того, что линза будет комфортна и пациент будет успешно носить линзы выше, если практикующий врач знает КТ линзы и подбирает пациенту линзы с низким КТ (и при этом врач не забывает о методе, который использовался для определения КТ) [16].

Признаки трения на поверхности глаза

Хотя КТ определяется *in vitro*, трение, возникающее *in vivo* при обычном моргании, по-видимому отличается и зависит от индивидуальных особенностей слезной пленки у пациентов, которые носят контактные линзы [17]. Параллельные веку складки эпителия конъюнктивы (LIPCOF) и эпителиопатия края век (LWE) считаются клиническими индикаторами трения. Хотя эти тесты в клинической практике проводят относительно редко, было продемонстрировано, что они отлич-

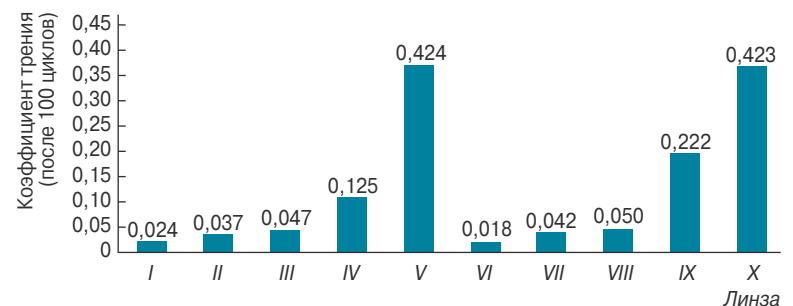


Рис. 1. Значения коэффициента трения различных материалов контактных линз [10]:

I – 1 Day Acuvue Moist; II – 1-DayAcuvue TruEye; III – 1-Day Acuvue; IV – Procekaar 1 day; V – Dailies Aqua Comfort Plus; VI – Acuvue Oasys; VII – Acuvue Advance; VIII – Biofinity; IX – Air Optix Aqua; X – PureVision



Рис. 2. Параллельные веку складки конъюнктивы (LIPCOF) 2-й степени

но предсказывают успешное ношение линз как у пациентов, которым линзы подобраны впервые, так и у лиц, давно пользующихся линзами [18, 19]. LIPCOF – это субклинические складки нижнего латерального квадранта конъюнктивы глазного яблока, которые расположены параллельно нижнему краю века [20] (рис. 2). LIPCOF оцениваются во время биомикроскопии с помощью щелевой лампы на участке конъюнктивы глазного яблока, перпендикулярном темпоральной и назальной частям лимба (без линзы, в белом свете, без окрашивания флюоресцеином) с увеличением от 18 до 27^x при необходимости, и классифицируется по оптимизированной оценочной шкале (табл. 2) [18].

Следует различать LIPCOF и микроскладки. Толщина LIPCOF обычно составляет 0,08 мм (около половины высоты слезного мениска в норме), а микроскладки гораздо меньше и их толщина примерно 0,02 мм [21]. В рамках недавних проведенных исследований был сделан ряд тестов, в том числе определение суммарного значения LIPCOF (комбинированное количество баллов для назальной и темпоральной сторон), неинвазивное определение времени разрыва слезной пленки ВРСП и симптомы (которые фиксировались с помощью индекса заболевания поверхностей глаза (OSDI), которые показали отличную чувствительность и специфичность в отношении прогнозирования симптомов синдрома «сухого глаза» у пациентов, которым впервые подобраны линзы (табл. 3) [19]. Кроме того, сообщалось, что

Таблица 2

Шкала оценки параллельных веку складок конъюнктивы (LIPCOF) [19]

Оценка	Степень LIPCOF
Отсутствие складок конъюнктивы	0
Одна стойкая и четко выраженная параллельная складка	1
Две стойкие и четко выраженные параллельные складки (обычно меньше 0,2 мм)	2
Больше двух стойких и четко выраженных параллельных складок (обычно больше 0,2 мм)	3

суммарное значение LIPCOF в сочетании с комфортом к концу дня позволяет эффективно предсказать возникновение CLRDE у пациентов, которые давно носят линзы [22]. Для практикующих врачей это подчеркивает важность проведения ряда тестов, позволяющих оценить как объективные, так и субъективные признаки, которые позволяют точнее прогнозировать возникновение симптомов, чем оценка только слезной пленки (табл. 4).

LWE – это наблюдаемое в клинических условиях повреждение эпителия подвижного переднего края века. У пациентов с синдромом «сухого глаза» слезная пленка неполноценна и не является барьером между поверхностью глаза и передним краем века [23], поэтому во время движения всего века его край травмируется [23, 24]. Так как существует сильная зависимость между наличием LWE и LIPCOF, считается, что оба явления возникают из-за трения [18, 25]. Поэтому предполагается, что LIPCOF и LWE являются отражением не прямых характеристик трения, возникающего на поверхности глаза *in vivo* во время моргания [26]. LWE можно увидеть в области только верхнего века при закапывании одновременно 1 %-го лиссаминового зеленого и 2 %-го флюоресцеина. Повторно эти препараты следует закапывать в оба глаза через 5 мин [27]. LWE классифицируют по ширине и длине [18, 23–25] (табл. 5); также необходимо отличать физиологическое окрашивание, связанное с линией Маркса [28, 29], от прокрашивания края века [23, 24] (рис. 3). Значительно более высокие значения LWE наблюдались у пациентов, у которых ношение линз сопровождалось симптомами [24]. Кроме того, было продемонстрировано, что совместное проведение тестов LIPCOF и LWE имеет хорошую прогностическую ценность или высокую точность в отношении определения симптомов у пациентов, которые давно носят линзы [18]. Эти тесты лучше подходят для определения признаков и симптомов трения на поверхности глаза, чем традиционные тесты для оценки слезной пленки. Поэтому такое обследование целесообразно для пациентов, которые ранее не носили линзы и которым их подбирают впервые, и так как эти показатели можно непосредственно наблюдать сразу же после снятия линзы, такое обследование также должно входить в обычное обследование переднего отрезка глаза у пациентов, которые давно носят линзы.

Пациентам, у которых имеются признаки такой патологии поверхности глаза, необходимо подбирать линзы с низким значением КТ или переводить их на ношение таких линз. Тем не менее следует учитывать, что для определения показателей трения используются различные методы. Поэтому самую большую ценность имеют значения, полученные в исследованиях, в которых имитируются условия *in vivo*, например как в исследо-

Таблица 3

Оценка симптомов у пациентов, которым линзы подобраны впервые с использованием программы «PULT-тест» [19, 43] и опросника «Индекс заболеваний поверхности глаза» OSDI [44]

Прогностический тест для контактных линз I					
Первое посещение					
Объективное обследование					
	1.	2.	3.	Медиана	
Стабильность слезной пленки, с					
LIPCOF с темпоральной стороны					
LIPCOF с назальной стороны					
Субъективная оценка	Шкала:				
	Постоянно – 4	Большая часть времени – 3	Половина времени – 2	Иногда – 1	Никогда – 0
Возникал ли у вас один из следующих симптомов в течение последней недели?		Укажите степень (0–4)			
Чувствительность глаз к свету?					
Ощущение «песка в глазах»?					
Боль или неприятные ощущения в глазах?					
Затуманивание зрения?					
Плохое зрение					
Возникли ли у вас затруднения при выполнении какого-либо из перечисленных действий из-за симптомов со стороны глаз в течение последней недели?		Укажите степень (0–4)	Пометьте крестиком, если это не применимо		
Чтение?					
Вождение ночью?					
Работа за компьютером, просмотр экрана банкомата					
Просмотр телепередач?					
Возникал ли у вас дискомфорт со стороны глаз в следующих ситуациях в течение последней недели?		Укажите степень (0–4)	Пометьте крестиком, если нельзя использовать		
Ветреная погода					
Пребывание в местности или в помещениях с низкой влажностью (с очень сухим воздухом)?					
Помещения с кондиционированным воздухом					
Значение OSDI					
P-тест					
Риск развития CLIDE в дальнейшем					
Скрининг					

ваниях Роба (Roba) и соавторов [10]. Увеличение трения во время моргания приводит к появлению LIPCOF, LWE, и в результате возникает дискомфорт во время ношения линз [18, 25, 26]. В небольшом оценочном исследовании наблюдалось улучшение степени окрашивания LWE у пациентов, которые носят линзы, после применения смазывающих глазных капель [30]. Хотя увлажняющие капли могут являться хорошим решением для пациентов, которые носят линзы, если симптомы у них возникают время от времени, или лиц, которые носят линзы время от времени и не в течение всего дня и у которых возникают симптомы, более перспективным является внедрение увлажняющих компонентов [15] в самую мягкую контактную линзу. Несмотря на то что трение, возникающее на поверхности глаза, можно уменьшить с помощью контактных линз с более высокой смачиваемостью и низким значением КТ, практикующий врач должен помнить о том, что различные методики определения этих

Таблица 4

Важные прогностические факторы для успешного ношения контактных линз и подсказки практикующим врачам [22, 42]

Пациенты, которым линзы подобраны впервые	Пациенты, которые давно носят контактные линзы
Индекс заболеваний поверхности глаза (OSDI) ↑ + Стабильность слезной пленки ↓ + Суммарное значение теста LIPCOF ↑	Дискомфорт в конце дня ↑ + Суммарное значение теста LIPCOF ↑

Таблица 5

Шкала оценки эпителиопатии края века (LWE) (суммарно по длине и ширине) [23]

Окрашивание		Степень
Длина, мм	Ширина, процент ширины края века	
2	25	0
2–4	25–50	1
5–9	50–75	2
>10	>75	3



Рис. 3. Сравнение линии Макса (а) и эпителиопатии края века (LWE) (б)

критериев затрудняют сравнение данных, полученных с помощью различных методов, используемых в индустрии.

Слезная пленка

В отчете рабочей группы, занимавшейся изучением синдрома «сухого глаза», за 2007 год сообщается, что ношение контактных линз является важной этиологической причиной синдрома «сухого глаза» [31]. Оно негативно сказывается на стабильности слезной пленки, в частности на ее липидном слое, что приводит к повышенному испарению слезной пленки и уменьшению



Рис. 4. Обычный вид обструктивной нерубцовой дисфункции мейбомиевых желез (ДМЖ) средней степени тяжести у 24-летнего мужчины. Обратите внимание на закупорку выводных протоков МЖ края верхнего века серовато-белым отделяемым

Таблица 6

Возможные решения для улучшения качества и количества слезной пленки [2, 32]

Качество	Количество
Липосомные спреи для глаз. Гиалуроновая кислота. Лечение дисфункции мейбомиевых желез: теплые влажные компрессы с последующим массажем век, а также гигиена век. Режим питания (добавки с Омега-3)	Частое использование смазывающих веществ. Уменьшение испарения: липосомные спреи для глаз; увеличение секреции мейбомиевых желез; защита от ветра; увеличение влажности окружающей среды; увлажнение – употребление большого количества воды, уменьшение употребления кофеина и алкоголя. Обтурация слезных точек (следует заранее убедиться в отсутствии заболеваний век)

смачиваемости линзы [2]. Вероятно, это приводит к увеличению трения во время моргания и к возникновению симптомов повреждения поверхности глаза, в том числе к появлению LWE и LIPCOF. В связи с этим наличие оптимального липидного слоя крайне важно для создания стабильной предлинзовой слезной пленки, которая обеспечит лучшую смачиваемость контактной линзы и меньшее трение во время моргания [2, 32]. Одной из наиболее распространенных причин неполноценности липидного слоя является дисфункция мейбомиевых желез (ДМЖ) (рис. 4) [33]. Согласно посвященному ДМЖ отчету рабочей группы, занимавшейся изучением слезной пленки и поверхности глаза, это состояние, по-видимому, является наиболее распространенной причиной синдрома «сухого глаза», связанного с повышенным испарением слезной пленки [33]. Поэтому не следует недооценивать любые заболеваний края век, в том числе блефарит и ДМЖ, лечение которых позволит уменьшить трение и обеспечит комфортность ношения линз. Более тщательная гигиена век, систематическое использование теплых влажных компрессов и массаж век после них могут привести к значительному уменьшению признаков и симптомов CLRDE (табл. 6) [2, 34]. Кроме того, любое улучшение качества и количества слезной пленки, вероятно, приведет к уменьшению трения и окажет положительное влияние на комфортность ношения контактных линз.

Растворы

В состав многих растворов для ухода за контактными линзами сейчас входят увлажняющие и поверхностно-активные вещества, которые обеспечивают смачиваемость и комфортность ношения линз как во время их надевания, так и в течение всего периода использования. Например, в состав раствора Biotrue (Bausch & Lomb) входит гиалуронат, вещество, сохраняющее свежесть линз; считается, что гиалуроновая кислота создает увлажняющую сеть на поверхности линзы. Как заявляет производитель, матрикс HydrGlyde Moisture раствора Opti-Free EverMoist (Alcon) увеличивает гидрофильность поверхности и обеспечивает непрерывную защиту поверхности линзы влагой. Благодаря увеличению смачиваемости эти вещества служат обеспечению комфортности ношения линзы, поэтому для успешного использования линз крайне важно рекомендовать современные многофункциональные дезинфицирующие растворы. Что касается линз ежедневной замены, их увлажнение с помощью капель до надевания линз может способствовать увеличению смачиваемости последних и комфорта во время их ношения [35].

В ряде исследований сообщалось о возникновении прокрашивания роговицы, индуцирован-

ного раствором при определенных комбинациях растворов, в состав которых входит полигексаметилен бигуадин и силикон-гидрогелевых контактных линз [36–38]. Хотя некоторые исследователи предполагают, что SICS может привести к снижению комфорта и возможному увеличению риска воспалительных явлений роговицы [33], другие, напротив, считают, что небольшое прокрашивание эпителия роговицы не свидетельствует о токсичности раствора [39]. В отношении SICS до сих пор ведутся споры, поэтому комбинации мягких контактных линз и раствора необходимо подбирать для каждого пациента индивидуально. Растворы без консервантов, например раствор на основе перекиси водорода или одноступенчатая пероксидная система, часто рассматриваются как хорошая альтернатива. Хотя пероксидные системы назначаются реже [40], они в меньшей степени вызывают симптомы сухости глаз, не токсичны после нейтрализации и совместимы со всеми материалами контактных линз [41]. Практикующие врачи сдержанно относятся к этим растворам в основном из-за токсических явлений, которые возникают, если пациент случайно промывает линзы перекисью водорода или надевает линзы до того, как завершится нейтрализация раствора. Этого можно избежать, давая пациенту соответствующие рекомендации. Из-за того что после нейтрализации дальнейшая дезинфекция не происходит, одноступенчатая пероксидная система в меньшей степени подходит пациентам, которые носят линзы время от времени.

Выводы

Для увеличения комфорта и успешности ношения контактных линз крайне важно производить как субъективные тесты для определения комфорта для пациента, так и объективные тесты для оценки поверхности глаза, например с получением таких клинических индикаторов, как LIP-COF и LWE при первичном подборе и при последующем ведении пациента. Симптомы дискомфорта и/или признаки трения, возникающего на поверхности глаза, можно уменьшить, выбирая линзы с низкими характеристиками трения поверхности, принимая во внимание важность оптимальной слезной пленки и липидного слоя и осуществляя лечение всех заболеваний края века. Помните, что при выборе линзы необходимо, чтобы свойства линзы были точно сбалансированы для оптимизации комфорта и успеха ношения линз в целом. Той же цели можно достичь, порекомендовав пациенту современный раствор для ухода за линзами, в состав которого входят увлажняющие вещества, или увлажняющие капли. Кроме того, определение соответствующих ожиданий пациента, исходя из имеющихся при-

знаков и симптомов, имеет большое значение для предотвращения случаев прекращения ношения контактных линз без явной необходимости.

Практикующий врач должен помнить, что, несмотря на значительные достижения в разработке материалов для контактных линз и их производстве, возможно их дальнейшее усовершенствование и это позволит предотвратить случаи прекращения ношения линз. Поэтому при подборе линз необходимо получить подробную информацию о предшествующем ношении линз, чтобы узнать, почему пациент прекратил их носить, и предотвратить повторение этой ситуации. Крайне важно подробно расспрашивать, удовлетворены ли пациент линзами и комфортны ли они во время всех последующих визитов, особое внимание необходимо уделять комфорту в конце дня. Индивидуальные реакции пользователей на линзы и растворы различных видов будут различаться, поэтому линзы и режим ухода за ними следует подбирать для каждого пациента индивидуально. С учетом разнообразия существующих продуктов для успешного ношения линз и максимальной удовлетворенности пациента практикующий врач должен прежде всего учитывать то, что подходит конкретному человеку, а не навязывать имеющиеся линзы.

Список литературы

1. *Nichols JJ, Sinnott LT.* Tear film, contact lens, and patient-related factors associated with contact lens-related dry eye. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2006; 47: 1319–28.
2. *Sindt CW, Longmuir RA.* Contact lens strategies for the patient with dry eye. *Ocul Surf* 2007; 5: 294–307.
3. *Nichols JJ, Mitchell GL, Nichols KK, Chalmers R, Begley C.* The performance of the contact lens dry eye questionnaire as a screening survey for contact lens-related dry eye. *Cornea* 2002; 21: 469–75.
4. *Begley CG, Caffery B, Nichols KK, Chalmers R.* Responses of contact lens wearers to a dry eye survey. *Optom Vis Sci* 2000; 77: 40–6.
5. *Pritchard N, Fonn D, Brazeau D.* Discontinuation of contact lens wear: a survey. *Int Contact Lens Clin* 1999; 26: 157–62.
6. *Rumpakis JMB.* New data on contact lens dropouts: an international perspective. *Review of Optometry* 2010; 147: 37–42.
7. *Pritchard N.* How can we avoid CL drop-outs? *Optician* 2001; 5825: 222: 14–8.
8. *Young G, Veys J, Pritchard N, Coleman S.* A multi-centre study of lapsed contact lens wearers. *Ophthalmic Physiol Opt* 2002; 22: 516–27.
9. *Ross G, Nasso M, Franklin V, Lydon F, Tighe B.* Silicone hydrogels: Trends in products and properties. In: *British Contact Lens Association Clinical Conference*. Birmingham; 2005.
10. *Roba M, Duncan EG, Hill GA, Spencer ND, Tosatti SGP.* Friction Measurements on Contact Lenses in Their Operating Environment. *Tribology Letters* 2011; 44: 387 (11).
11. *Ross G, Tighe B.* The extrinsic modification of contact lenses with poly vinyl pyrrolidone and related copolymers. In: *British Contact Lens Association Clinical Conference*. Birmingham; 2010.

12. *Giles TG*. In vitro contact angle and coefficient of friction profiles for daily disposable contact lenses. *Acta Ophthalmologica* 2008; 86(Suppl 243): p. 0.
13. *Wolffsohn JS, Hunt OA, Chowdhury A*. Objective clinical performance of «comfort-enhanced» daily disposable soft contact lenses. *Cont Lens Anterior Eye* 2010; 33: 88–92.
14. *Peterson RC, Wolffsohn JS, Nick J, Winterton L, Lally J*. Clinical performance of daily disposable soft contact lenses using sustained release technology. *Cont Lens Anterior Eye* 2006; 29: 127–34.
15. *Koh S, Maeda N, Hamano T, Hirohara Y, Mihashi T, Hori Y, Hosohata J, Fujikado T, Tano Y*. Effect of internal lubricating agents of disposable soft contact lenses on higher-order aberrations after blinking. *Eye & contact lens* 2008; 34: 100–5.
16. *Brennan NA*. Contact lens-based correlates of soft lens wearing comfort. *Optom Vis Sci* 2009; 86: E-abstract 90957
17. *Berry M, Purslow C, Murphy PJ, Pult H*. Contact Lens Materials, Mucin Fragmentation and Relation to Symptoms. *Cornea* 2012; Publish Ahead of Print: 10.1097/ICO.0b013e3182254009.
18. *Pult H, Purslow C, Berry M, Murphy PJ*. Clinical tests for successful contact lens wear: relationship and predictive potential. *Optom Vis Sci* 2008; 85: E924–9.
19. *Pult H, Murphy PJ, Purslow C*. A Novel Method to Predict Dry Eye Symptoms in New Contact Lens Wearers. *Optom Vis Sci* 2009; 86: E1042–50.
20. *Höh H, Schirra F, Kienecker C, Ruprecht KW*. Lid-parallel conjunctival folds are a sure diagnostic sign of dry eye. *Ophthalmologie* 1995; 92: 802–8.
21. *Pult H, Riede-Pult B*. Grading of Lid-Parallel Conjunctival Folds by Novice and Experienced Observers. *Investigative Ophthalmology & Visual Science* 2011; 52: 3739–.
22. *Pult H, Murphy PJ, Purslow C*. Clide-index: a novel method to diagnose and measure contact lens induced dry eye. *Contact Lens and Anterior Eye* 2010; 33: E-abstract: 256–300.
23. *Korb DR, Herman JP, Greiner JV, Scaffidi RC, Finnemore VM, Exford JM, Blackie CA, Douglass T*. Lid wiper epitheliopathy and dry eye symptoms. *Eye Contact Lens* 2005; 31: 2–8.
24. *Korb DR, Greiner JV, Herman JP, Hebert E, Finnemore VM, Exford JM, Glonek T, Olson MC*. Lid-wiper epitheliopathy and dry-eye symptoms in contact lens wearers. *CLAO J* 2002; 28: 211–6.
25. *Berry M, Pult H, Purslow C, Murphy PJ*. Mucins and ocular signs in symptomatic and asymptomatic contact lens wear. *Optom Vis Sci* 2008; 85: E930–8.
26. *Pult H, Murphy PJ, Purslow C*. The longitudinal impact of soft contact lens wear on lid wiper epitheliopathy and lid-parallel conjunctival folds. In: 6th International Conference on the Tear Film & Ocular Surface: Basic Science and Clinical Relevance. Florence, Italy; 2010.
27. *Korb DR, Herman JP, Solomon JD, Greiner JV, Blackie CA*. Lid Wiper Staining and Sequential Fluorescein Instillation. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2006; 47: ARVO E-Abstract: 242.
28. *Pult H, Korb DR, Blackie CA, Knop E*. About Vital Staining of the Eye and Eyelids. I. The Anatomy, Physiology, and Pathology of the Eyelid Margins and the Lacrimal Puncta by E. Marx. *Optom Vis Sci* 2010; 87: 718–24.
29. *Korb DR, Blackie CA*. Marx's Line of the Upper Lid is Visible in Upgaze Without Lid Eversion. *Eye Contact Lens* 2010; 36: 149–51.
30. *Rubio EG*. Evaluation of upper eye lid inner margin staining after using lubricating eye drops. *Contact Lens and Anterior Eye* 2011; 34, Supplement 1: S17.
31. 2007 report of the international dry eye workshop (DEWS). *Ocul Surf* 2007; Volume 5.
32. *Pult H*. Dry eye in soft contact lens wearers. *Contact Lens Spectrum* 2011; 07: 26–3.
33. *Nichols KK, Foulks GN, Bron AJ, Glasgow BJ, Dogru M, Tsubota K, Lemp MA, Sullivan DA*. The International Workshop on Meibomian Gland Dysfunction: Executive Summary. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2011; 52: 1922–9.
34. *Jackson WB*. Blepharitis: current strategies for diagnosis and management. *Can J Ophthalmol* 2008; 43: 170–9.
35. *Cohen S*. Prospective case history using Systane lubricant eye drops to help reduce symptoms of dry eye associated with CL wear. In: American Optometric Association; 2004.
36. *Andrasko GJ, Ryen KA, Garofalo RJ, Lemp JM*. Compatibility of Silicone Hydrogel Lenses With Multi-Purpose Solutions. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2006; 47: ARVO E-Abstract: 2392.
37. *Carnt N, Jalbert I, Stretton S, Naduvilath T, Papas E*. Solution toxicity in soft contact lens daily wear is associated with corneal inflammation. *Optom Vis Sci* 2007; 84: 309–15.
38. *Garofalo RJ, Dassanayake N, Carey C, Stein J, Stone R, David R*. Corneal staining and subjective symptoms with multipurpose solutions as a function of time. *Eye Contact Lens* 2005; 31: 166–74.
39. *Ward KW*. Superficial punctate fluorescein staining of the ocular surface. *Optom Vis Sci* 2008; 85: 8–16.
40. *Morgan PB, Woods CA, Tranoudis IG, Helland M, Efron N, Grupcheva CN, Jones D, Tan K, Pesinova A, Rayn O, Santodomingo J, Malet F, Vé M*. International Contact Lens Prescribing in 2011. *CL Spectrum* 2012; 26–31.
41. *Dalton K, Subbaraman LN, Rogers R, Jones L*. Physical properties of soft contact lens solutions. *Optom Vis Sci* 2008; 85: 122–8.
42. *Pult H, Murphy PJ, Purslow C*. A novel method to predict the dry eye symptoms in new contact lens wearers. *Optom Vis Sci* 2009; 86: E1042–50.

How important are surface properties for successful contact lens wear?

Katharine Evans and Heiko Pult describe contact lens friction on the eye and what the clinician can do to minimise this.

Катарин Эванс (Katharine Evans), преподаватель факультета оптометрии и наук о зрении Университета Кардиффа (Кардифф, Великобритания), частнопрактикующий оптометрист (Херефорд, Великобритания).
(Верстальщику! Нет контактных данных)

Хейко Палт (Heiko Pult), исполнительный директор, оптометрист, ведущий клиническую практику в Horst Riede GmbH, независимый исследователь в компании Dr Heiko Pult – Optometry and Vision Research (Ванхайм, Германия), почетный научный сотрудник кафедры оптометрии и наук о зрении Университета Кардиффа (Кардифф, Великобритания).