

ФИЗИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПАТОГЕНЕЗА СИНДРОМА «СУХОГО ГЛАЗА», СВЯЗАННОГО С НОШЕНИЕМ МЯГКИХ КОНТАКТНЫХ ЛИНЗ

УДК 617.75/.76—06

Поступила 26.01.2010 г.



А.Д. Чупров, д.м.н., профессор, зав. кафедрой офтальмологии¹, главный врач²;
А.В. Шатров, д.ф.-м.н., профессор, зав. кафедрой физико-математического моделирования³;
Ю.В. Кудрявцева, к.м.н., доцент кафедры офтальмологии¹;
И.Н. Жуковская, офтальмолог, руководитель кабинета коррекции зрения⁴

¹ Кировская государственная медицинская академия, Киров;

² Кировская клиническая офтальмологическая больница, Киров;

³ Вятский государственный университет, Киров;

⁴ Медицинский центр «Николь-Мед», Киров

Цель исследования — на основе разработки физической модели установить механизм патогенеза синдрома «сухого глаза» (ССГ), связанного с ношением мягких контактных линз (МКЛ).

Материалы и методы. 102 человека (204 глаза) в возрасте от 18 до 38 лет были обследованы на наличие у них ССГ. Первую группу составили 55 человек — носителей МКЛ, вторую группу — 28 человек, тех, кто не пользуется контактной коррекцией зрения (контрольная группа).

Результаты. Установлено, что клинические признаки ССГ встречаются статистически значительно чаще у носителей МКЛ по сравнению с теми, кто не пользуется контактной коррекцией зрения. Рассчитана физическая модель влияния контактной линзы на прерокарнеальную слезную пленку. Выявлено, что наличие линзы формирует дисбаланс перепада давления из-за эффектов сопротивления течению в слезной пленке.

Ключевые слова: синдром «сухого глаза», мягкие контактные линзы, патогенез ССГ, связанный с ношением линз.

English

Physical model of a «dry eye» syndrome pathogenesis, connected with the soft contact lenses

A.D. Chuprov, M.D., professor, head of the ophthalmology chair¹, the head physician²;
A.V. Shatrov, Ph-M.D., professor, head of a physicomathematical simulation chair³;
Yu.V. Kudryavtseva, c.m.s, assistant professor of the ophthalmology chair¹;
I.N. Zhukovskaya, ophthalmologist, head of a visual correction room⁴

¹ Kirov state medical academy, Kirov;

² Kirov clinical ophthalmologic hospital, Kirov;

³ Vyatka state university;

⁴ Medical center «Nicole-Med», Kirov

Aim of investigation is establishment of a «dry eye» syndrome (DES) pathogenesis mechanism, connected with the soft contact lenses (SCL), on a basis of a physical model elaboration.

Materials and methods. 102 humans (204 eyes) at the age of 18 to 38 years were examined on a presence of a «dry eye» syndrome (DES). 55 humans with the soft contact lenses (SCL) were included into the first group; 28 humans without a contact visual correction were included into the second one (a control group).

Results. It is established, that the DES clinical signs are statistically significantly frequently encountered in humans with the SCL compared to those who uses no contact visual correction. A physical model of a contact lens influence is counted on a precorneal lacrimal film. It is revealed, that a lens forms a pressure change dysbalance due to the resistance effects to a flow in a lacrimal film.

Key words: syndrome of a «dry eye», soft contact lenses, pathogenesis of a DES, connected with lenses.

Для контактов: Жуковская Ирина Николаевна, тел. раб. 8(8332)32-22-62; тел. моб. +7 922-660-75-84; e-mail: juk@e-kirov.ru.

Несмотря на многочисленные исследования, диагностика и лечение синдрома «сухого глаза» (ССГ) до последнего времени являются нерешенными проблемами [1—7]. Отмечается отчетливая тенденция к росту заболеваемости [5, 8]. Частота ССГ в настоящее время колеблется в пределах 30—45% в структуре всех первичных обращений пациентов к офтальмологу [1, 9]. При этом роговично-конъюнктивальный ксероз выявлен у 12% больных офтальмологического профиля в возрасте до 40 лет и свыше 67% — у пациентов старше 50 лет [5, 7, 10—12].

Важно, что ССГ может служить причиной потери работоспособности, вынужденной смены профессии, а при наличии осложнений со стороны роговицы (кератиты, язва роговицы, бельмо и др.) — инвалидности.

В последние годы все более широкое распространение получает так называемый вторичный ССГ. Среди его причин особое место занимает применение мягких контактных линз (МКЛ).

Мягкие контактные линзы в настоящее время активно используются как средство коррекции различных видов аметропий. Они могут относиться к тем искусственным факторам, которые уменьшают стабильность слезной пленки, что, в свою очередь, приводит к развитию клинических проявлений ССГ [5].

Частота ССГ у пользователей контактных линз значительно выше среднестатистической. Основной причиной отказа пациентов от ношения контактных линз является дискомфорт, вызванный сухостью глаз. Около 30% пользователей контактных линз в Германии отказались от них в первый год ношения в связи с возникновением симптомов «сухости глаза». В других странах число пациентов, вынужденных пойти на такой шаг из-за дискомфорта, еще выше. В частности, 72% пациентов, использующих МКЛ, в США и 53% в Великобритании назвали в качестве главной причины отказа от ношения линз ощущение сухости в глазу [13]. Пользователи контактными линзами, сталкивающиеся с проблемами при их ношении, не просто приобретают негативный опыт, для них увеличивается риск снижения времени ношения линз, отказа от них, а кроме того, резко возрастает риск грозных осложнений со стороны роговицы. Все вышесказанное обуславливает актуальность решения вопросов, касающихся патогенеза, диагностики и клинико-функциональных особенностей формирования и течения ССГ, связанного с ношением МКЛ.

Цель исследования — на основе разработки физической модели установить механизм патогенеза синдрома «сухого глаза», связанного с ношением мягких контактных линз.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие 102 человека (204 глаза) в возрасте от 18 до 38 лет, в среднем 28 ± 3 года.

Все пациенты были разделены на две группы: 55 человек (109 глаз) составили исследуемую группу носителей МКЛ более года и 28 человек — контрольную группу тех, кто не пользуется контактной коррекцией зрения. Оценены субъективные признаки ССГ (болевая реакция на инстилляцию в конъюнктивальную полость индифферентных глазных капель, ощущение сухости в

глазу, ощущение инородного тела в конъюнктивальной полости, жжение, рези, плохая переносимость ветра, дыма, кондиционного воздуха, светобоязнь, колебания остроты зрения в течение дня), объективные данные (уменьшение или отсутствие у краев век слезных менисков, конъюнктивальное отделяемое в виде слизистых нитей, локальный отек бульбарной конъюнктивы с напылением на свободный край века, вялая гиперемия конъюнктивы, включения, загрязняющие слезную пленку), функциональные пробы (по Норну, проба Ширмера, проба Джонес).

Рассчитаны физико-математические закономерности, характеризующие слезопроизводящий аппарат глаза и влияние на него контактной линзы.

Результаты. Установлено, что у лиц, пользующихся МКЛ более года, чаще возникают те или иные изменения, подтверждающие развитие ССГ, по сравнению с пациентами, не носящими МКЛ: ощущение сухости в глазу (46,1 и 24,1% соответственно), ощущение инородного тела, жжения, рези (24,6 и 13,8%), колебания остроты зрения в течение дня (33,3 и 17,1%), уменьшение или отсутствие слезных менисков (43,7 и 29,3%), локальный отек бульбарной конъюнктивы с напылением на свободный край века (35,7 и 22,4%), вялая гиперемия конъюнктивы (26,2 и 15,5%), включения, загрязняющие слезную пленку (27,8 и 15,5%). Данные функциональных проб также говорят о снижении показателей и формировании ССГ у носителей МКЛ (см. таблицу). При этом различия их значений с исходными оказались статистически значимыми ($p < 0,05$).

Установлено, что в контрольной группе ССГ развился в 29,1% случаев, а у носителей линз 1 год и более — в 68,1% случаев, и разница эта явилась статистически значимой ($p < 0,05$).

Совместно с кафедрой математического моделирования ВятГУ разработана физико-математическая модель ССГ, связанного с ношением МКЛ, которая показала, что ношение МКЛ можно рассматривать в качестве одного из механизмов патогенеза данного состояния. Математическая модель синдрома «сухого глаза» построена на гидродинамической аналогии системы человеческого глаза и технических систем, реализованных в рамках теории гидродинамической смазки на примере сферического подвеса [8, 14, 15].

При оценке порядка взаимодействующих эффектов в системе человеческого глаза установлена ведущая

Сравнительная характеристика функциональных признаков ССГ в группе носителей МКЛ более 1 года и контрольной группе ($M \pm m$)

Контролируемый параметр	Контрольная группа	Носители МКЛ более 1 года
Проба по Норну	15,3±1,4	13,3±0,8
Проба Ширмера	25,7±1,5	20,6±1,0
Проба Джонес	18,5±1,9	13,4±0,9

Примечание. Разность показателей в группах статистически значима ($p < 0,05$).

роль давления, образующегося в тонком слое жидкости (слезной пленке). Точнее говоря, ведущим фактором образования «сухого пятна» является разность давления в области выхода слезной жидкости из слезоотводящих путей (по аналогии со сферическим подвесом — из пазухи) и в области образования разрыва слезной пленки. Механизм возникновения этого разрыва с точки зрения полученных результатов может быть интерпретирован следующим образом. Давление, под действием которого происходит расход слезной жидкости, превышает давление в слезной пленке, изменение последнего обусловлено формированием слезной пленки и поддержанием тонкого слоя жидкости в пространстве между сферами. Это рабочее давление, а точнее говоря, разность давлений поддерживает неразрывность тонкой пленки. Разрыв (появление «сухого пятна») наблюдается при достижении нулевого значения рабочего перепада давления, затем при изменении знака рабочего перепада давления происходит рост размеров «сухого пятна». Повышение давления в слезоотводящих путях приводит к новому выбросу слезной жидкости: расход жидкости сначала уравнивает перепад давлений, а потом формирует слезную пленку до исчезновения «сухого пятна». При этом наличие линзы формирует дополнительный дисбаланс перепада давления из-за эффектов сопротивления течению в тонкой пленке, обусловленных необходимостью обтекания дополнительного контура линзы, а также особенностями смачивания поверхности обтекаемой линзы. Таким образом, наличие линзы вынуждает изменить режим работы слезного аппарата — необходимо увеличивать продукцию слезной жидкости.

Заключение. Субъективные, объективные и функциональные признаки синдрома «сухого глаза» встречаются достоверно чаще у носителей мягких контактных линз, чем у лиц, не пользующихся контактной коррекцией зрения.

Наличие линзы формирует дисбаланс перепада давления из-за эффектов сопротивления течению в слезной пленке, обусловленных необходимостью обтекания дополнительного контура линзы, а также особенностями смачивания поверхности обтекаемой линзы.

Литература

1. *Бржеский В.В., Сомов Е.Е.* Роговично-конъюнктивальный ксероз (диагностика, клиника, лечение). СПб; 2003; 119 с.
2. *Бржеский В.В., Сомов Е.Е.* Синдром «сухого глаза». В кн.: Синдром «сухого глаза»: специализированный бюллетень по диагностике и лечению синдрома «сухого глаза». 2002; 1: 3—9.
3. *Бржеский В.В., Сомов Е.Е.* Современные методы диагностики синдрома «сухого глаза». В кн.: Синдром «сухого глаза»: специализированный бюллетень по диагностике и лечению синдрома «сухого глаза». 2002; 2: 3—9.
4. *Бржеский В.В.* Диагностика и лечение синдрома «сухого глаза». Автореф. дис. ... докт. мед. наук. СПб; 1998.
5. *Бржеский В.В.* Синдром «сухого глаза» у людей молодого возраста: нерешенная проблема современного общества. Современная оптометрия 2007; 2: 38—43.
6. *Бржеский В.В., Сомов Е.Е.* Синдром «сухого глаза» после рефракционных оперативных вмешательств на роговице. В кн.: Российский симпозиум по рефракционной и пластической хирургии глаза. Сборник научн. статей. М; 2002: с. 10—12.
7. *Бржеский В.В.* Тактика медикаментозной терапии больных с различными клиническими формами синдрома «сухого глаза». Клиническая офтальмология 2008; 1: 4—6.
8. *Лойцянский Л.Г.* Механика жидкости и газа. М: Наука; 1973.
9. *Marquardt R., Wenz F.N.* Untersuchungen zur Tranenfilmstabilität Klin Mbl Augenheil 1980; 176(6): 879—884.
10. *Джафарли Т.Б., Егоров Е.А.* Синдром «сухого глаза» после LASIK: особенности, лечение, профилактика. В кн.: Синдром «сухого глаза»: специализированный бюллетень по диагностике и лечению синдрома «сухого глаза». 2002; 2; с. 9—11.
11. *Майчук Ю.Ф.* Современная терапия инфекционных и аллергических заболеваний глаз. В кн.: Актуальные вопросы офтальмологии. Сборник трудов научн.-практ. конф., посвященной 170-летию Московской офтальмологической клинической больницы. М; 1996; ч. II; с. 58—63.
12. *Майчук Ю.Ф., Хаитова К.П., Гришакова М.Б.* Глазные капли кромогексал в лечении аллергических конъюнктивитов у детей. В кн.: Актуальные вопросы детской офтальмологии. Материалы научн.-практ. конф. М; 1997; 175—177.
13. *Пулт Г., Пурслоу Ч., Мёрфи П.* Новый взгляд на диагностику проявлений синдрома «сухого глаза» при ношении контактных линз. Современная оптометрия 2007; 8: 8—11.
14. *Слезкин Н.А.* Динамика вязкой жидкости. М: Гостехиздат; 1955.
15. *Лойцянский Л.Г., Степанянц Л.Г.* Гидродинамическая теория сферического подвеса. Труды ЛПИ. 1958; 198: 89—98.