



<https://doi.org/10.21516/2072-0076-2021-14-2-63-68>

Синдром сухого глаза и связанные с ним факторы в Казахстане и Узбекистане

К.Б. Маскати¹ ✉, Ш. Кумар², В. Чоби², Н. Катаквар², С. С. Шарма²

¹ Глазная клиника Маскати, Махарши Карве Роуд, Чарни Ист Роуд, Здание Оперы, Жиргаон, Мумбаи, 400004, Индия

² Аджанта Фарма Лтд, блок 301/302, Сателлайт Газибо, Винг Б, Андери Гаткопар Линк Роуд, Чакала, Восточное Андери, Мумбаи, 400093, Индия

Синдром сухого глаза (ССГ) — заболевание глаз, широко распространенное в мире. Для лучшего понимания факторов, влияющих на лечение ССГ, а также для определения необходимых для его лечения свойств искусственной слезы в Казахстане и Узбекистане был проведен опрос среди офтальмологов. **Целью** этого опроса была оценка распространенности ССГ среди населения Казахстана и Узбекистана, влияния сопутствующих глазных болезней, образа жизни пациента и свойств искусственной слезы на результаты лечения ССГ, а также возможности использования препаратов искусственной слезы при других офтальмопатологиях. **Материал и методы.** Всего в опросе, который проводился с июня по июль 2019 г. в некоторых городах Казахстана и Узбекистана, приняли участие 457 офтальмологов. В анкете оценивалось количество пациентов с ССГ и ассоциированными с ним глазными заболеваниями, факторы, способствующие приверженности к лечению ССГ, основные проблемы, связанные с ССГ, а также свойства искусственной слезы, необходимой для лечения этой патологии. **Результаты.** Около 73% врачей, опрошенных в Казахстане, и все врачи, участвовавшие в опросе в Узбекистане, считают, что глазные заболевания, ассоциированные с ССГ, и образ жизни пациента способствуют недооценке со стороны пациентов необходимости терапии этой патологии. Врачи в Казахстане и Узбекистане оценили увлажняющую способность искусственной слезы, необходимой для лечения ССГ, на уровне 1,613 и 1,928 соответственно. **Заключение.** Большинство врачей в Казахстане и Узбекистане считают ассоциированные с ССГ глазные заболевания и образ жизни пациентов основными факторами, способствующими плохой приверженности к лечению. Врачи из обеих стран считают увлажняющую способность искусственной слезы наиболее важным для лечения ССГ параметром.

Ключевые слова: глаукома; заболевания, ассоциированные с сухим глазом; синдром сухого глаза; препараты искусственной слезы

Конфликт интересов: отсутствует.

Прозрачность финансовой деятельности: проведение анкетирования и его анализ поддержан Аджанта Фарма Лтд.

Для цитирования: Маскати К.Б., Кумар Ш., Чоби В., Катаквар Н., Шарма С. Синдром сухого глаза и связанные с ним факторы в Казахстане и Узбекистане. Российский офтальмологический журнал. 2021; 14 (2): 63–8. <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2021-14-2-63-68>

Dry eye disease and associated factors in Kazakhstan and Uzbekistan

Quresh B. Maskati¹ ✉, Shalini Kumar², Vijaykumar Chaubey², Neelesh Katakwar², Siddhesh Sharma²

¹ Maskati Eye Clinic, Maharshi Karve Road, Charni Road East, Opera House, Girgaon, Mumbai, 400004, India

² Ajanta Pharma Limited, Unit No. 301/302, Satellite Gazebo, B Wing, Andheri Ghatkopar Link Road, Chakala, Andheri East, Mumbai, 400093, India
rachita@spellbound.co.in

Dry eye disease (DED) is an ocular condition with a high prevalence globally. The survey was conducted to understand factors that influence the treatment of DED in Kazakhstan and Uzbekistan and the properties of artificial tears required in its treatment. **Purpose.** The survey aimed to understand the prevalence of DED in the population of Kazakhstan and Uzbekistan, whether associated ocular diseases and patient lifestyle affected DED treatment, the properties of artificial tears required in the treatment of DED, and the use of artificial tears in conditions other than DED. **Material and methods.** A total of 457 ophthalmologists participated in the survey that was conducted between June–July 2019 in selected cities of Kazakhstan and Uzbekistan. The questionnaire assessed the number of patients with DEs, associated

ocular diseases, contributing factors to poor adherence to DED treatment, major concerns in DED and properties of artificial tears required in the treatment of DED. **Results.** About 73% of the doctors in Kazakhstan and all the doctors in Uzbekistan reported that DE-associated ocular diseases and lifestyle of a patient contribute to poor adherence to DED therapy. Doctors in Kazakhstan and Uzbekistan ranked hydration at 1.613 and 1.928, respectively, while considering the properties of artificial tears required for the treatment of DED. **Conclusion.** A majority of the doctors in Kazakhstan and Uzbekistan considered DE-associated ocular diseases and patient lifestyle as major contributing factors to poor adherence to DED treatment. Doctors from both countries considered hydrating property of artificial tears to be the most important ones for the management of DE.

Keywords: glaucoma; dry eye disease; artificial tears; dry eye syndrome

Conflict of interests: there is no conflict of interests.

Financial disclosure: Ajanta Pharma Ltd. Supported the survey conducted, and its analysis.

For citation: Maskati Q.B., Kumar Sh., Chaubey V., Katakwar N., Sharma S. Dry eye disease and associated factors in Kazakhstan and Uzbekistan. Russian ophthalmological journal. 2021; 14 (2): 63–8 (In Russian). <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2021-14-2-63-68>

Синдром сухого глаза (ССГ) является распространенным заболеванием глазной поверхности и поражает миллионы людей во всем мире. В отчете II Международного семинара по сухому глазу, проведенного Сообществом по изучению слезной пленки и глазной поверхности в 2017 г., дается определение ССГ как «многофакторного заболевания поверхности глаза, характеризующегося потерей гомеостаза слезной пленки и сопровождающегося глазными симптомами, этиология которых связана с нестабильностью слезной пленки и ее гиперосмолярностью, с воспалением и повреждением глазной поверхности и нейросенсорными аномалиями» [1]. ССГ характеризуется гиперосмолярностью слезной пленки, воспалением слезных желез и поверхности глаза [2, 3].

Распространенность ССГ в мире колеблется от 5 до 34% [4]. Заболеваемость удваивается у лиц в возрасте 59 лет и старше, и в возрастной группе от 65 до 84 лет ССГ выявляется примерно у каждого седьмого. ССГ чаще встречается у женщин, чем у мужчин. Прогрессирующий рост заболеваемости ССГ связан с увеличением загрязнения и изменением образа жизни, с использованием компьютеров и кондиционеров [2].

ССГ клинически подразделяется на два подтипа: 1) дефицит влаги (снижение продукции слезы), 2) повышенная испаряемость слезы. Часто встречаются смешанные формы заболевания [4].

Симптомы варьируют от легкого дискомфорта до боли, ограничивающей движение глаз, и нарушения зрения [1]. Большинство симптомов ССГ, таких как покраснение, покалывание, зуд, светобоязнь и ощущение инородного тела, являются субъективными и неспецифичными [4]. Эти ощущения затрудняют чтение и пользование компьютером в течение длительного времени, что влияет на производительность труда. Данные проявления также влияют на регулярные занятия, такие как чтение, вождение и другую активность, что приводит к общему снижению качества жизни [1].

Причины ССГ включают дисфункцию мейбомиевых или слезных желез, факторы окружающей среды (например, аллергены, сухой климат и сигаретный дым), системные расстройства (например, сахарный диабет, ревматоидный артрит и заболевания щитовидной железы), гормональный дисбаланс (например, у женщин в постменопаузе и у пациентов, проходящих гормональную заместительную терапию), нейротрофический дефицит, использование контактных линз, синдром Шегрена, перенесенные ранее операции на глазах (например, рефракционную хирургию или кератопластику), компьютерный синдром (вызванный снижением частоты моргания при использовании электронных мониторов) и длительное использование системных препаратов (антидепрессантов, антигистаминных или снижающих уровень холестерина препаратов, бета-блокаторов, оральных контрацептивов и др. [3, 5, 6].

У женщин в постменопаузе (из-за снижения уровня гормонов) снижена секреция влаги в слезных железах и ослаблена противовоспалительная защита, в связи с чем они подвержены большему риску развития ССГ [3, 7]. Распространенность ССГ увеличивается с возрастом среди населения в целом [4].

Главной целью лечения ССГ является облегчение симптомов и снижение риска повреждения поверхности глаза [8, 9]. Первая линия лечения обычно включает применение искусственных слез, за которыми следуют противовоспалительные агенты, тетрациклины, obturators слезных точек, системные иммунодепрессанты и хирургическое вмешательство [5, 9].

Наше исследование проведено с **ЦЕЛЮ** выяснения мнения врачей относительно распространенности ССГ среди населения Казахстана и Узбекистана, глазных заболеваний, связанных с ССГ, использования искусственных слез, плохой приверженности к лечению, основных опасений относительно терапии ССГ, основных свойств искусственных слез и их использования при других глазных заболеваниях.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследовании используется анкета, основанная на опросе, подготовленном для II Международного семинара по сухому глазу, проводимого Сообществом по изучению слезной пленки и глазной поверхности. Странами, выбранными для опроса, были Казахстан и Узбекистан, исследование проводилось в период с июня по июль 2019 г. Для удобства врачей анкета включала девять вопросов на английском и русском языках. Каждого врача попросили указать свое полное имя, название своей клиники и дату обследования. Вопросы в анкете были следующего типа: а) вопросы с несколькими вариантами ответов, б) заполнение нужной графы, в) оба типа, г) оценка по шкале 1–4 или 1–5.

В Казахстане анкетирование проводилось в следующих городах: Алматы, Астана, Караганда, Павлодар, Шымкент, Талдыкорган и Тараз, а в Узбекистане — Ташкент, Самарканд, Бухара, Наманган, Андижан, Фергана, Коканд и Навои. Офтальмологов, которые были готовы принять участие в опросе в своих городах, посетили медицинские представители (МП), разъяснившие цель анкетирования. Желающие принять участие были включены в исследование. Всего в опросе приняли участие 457 офтальмологов, из которых 248 были из Казахстана и 209 из Узбекистана. МП были обучены таким образом, чтобы предоставить любое объяснение относительно анкеты. Анкеты заполнялись офтальмологами вручную и собирались соответствующим МП.

Заполненные анкеты были проанализированы с использованием программного обеспечения SPSS версии 23.

Статистический анализ методом хи-квадрат использовался для определения связи между приверженностью пациентов к терапии ССГ и такими факторами, как сопутствующие заболевания глаз и образ жизни пациента, анализировались основные проблемы ССГ, свойства искусственных слез, с которыми сталкиваются врачи при лечении ССГ, а также вопрос, является ли глаукома серьезной проблемой при ССГ.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Статистический анализ анкет, полученных от врачей, показал, что большинство врачей в выборке исследования (69,7%) диагностировали ССГ на основании жалоб пациента. Врачи Казахстана обратили внимание на характерные жалобы у 74,7% пациентов, сопутствующие заболевания выявили у 6,8% пациентов, фактор образа жизни пациента отмечен в 18,5%. Врачи Узбекистана отметили характерные жалобы, сопутствующие заболевания и образ жизни пациента в 65,4, 24,7 и 9,9% соответственно.

Большинство врачей в выборке исследования (47,48%) сообщили о 5–10 пациентах в день, страдающих ССГ. В Казахстане число пациентов с ССГ в день колебалось следующим образом: 38,71% врачей сообщили о < 5, большинство (55,24%) сообщили о 5–10, а 6,05% сообщили о 10–20 случаях ССГ в день. В Узбекистане о числе пациентов с ССГ в день сообщалось следующим образом: большинство врачей (51,67%) сообщили о < 5, 38,28% сообщили о 5–10, 7,18% сообщили о 10–20 случаях и 0,96% сообщили о > 20; около 1,91% не ответили на вопрос.

Данные были проанализированы, чтобы определить, в каких городах врачи столкнулись с большим числом пациентов с ССГ в день. В Казахстане врачи из Астаны, Павлодара, Шымкента и Караганды отметили большее число пациентов с ССГ, чем в других городах. В Узбекистане наибольшее число пациентов с ССГ врачи отметили в Фергане, Коканде и некоторых частях Ташкента (Ташкент-3, Ташкент-4, Ташкент-5 и Ташкент-9).

Большинство врачей в исследуемой популяции (19%) назвали глаукому распространенным нарушением зрения, ассоциированным с ССГ (рис. 1). Помимо глаукомы, 12 и 9% от общего числа врачей также сообщили о конъюнктивите и близорукости соответственно как о распространенных нарушениях зрения, связанных с ССГ. В Казахстане большинство врачей сообщили о глаукоме (38 %) и конъюнктивите (28%) как о нарушениях зрения, ассоциированных с ССГ.

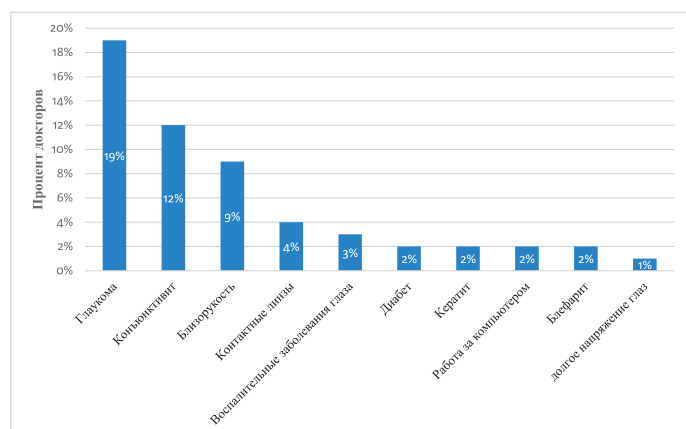


Рис. 1. Глазные заболевания, ассоциированные с синдромом сухого глаза, в выборке исследования

Fig. 1. Eye disorders associated with dry eyes reported by the doctors in the study sample

В Узбекистане большинство врачей сообщили о глаукоме (30%) и близорукости (20%) как о нарушениях зрения, связанных с ССГ.

Большинство врачей (55,14%) в исследуемой выборке сообщили о 20–50% пациентов с глаукомой, страдающих ССГ (рис. 2). В Казахстане 66,9 % врачей сообщили, что у 20–50% пациентов с глаукомой был ССГ, тогда как в Узбекистане об этом сообщили 41,1% врачей. Лишь 14,1% врачей в Казахстане отметили, что ССГ был менее чем у 20% пациентов с глаукомой, тогда как в Узбекистане — 39,2%. Десять врачей в Узбекистане решили не комментировать распространенность ССГ у пациентов с глаукомой.

Для выяснения, является ли глаукома серьезной проблемой для возникновения ССГ и существует ли связь между количеством пациентов с ССГ и процентом пациентов с глаукомой и ССГ, наблюдаемых врачами в день, был проведен анализ с использованием критерия хи-квадрат Пирсона. Обнаружено, что эта связь является статистически достоверной ($p = 0,006$).

Большинство врачей (83,59%) в выборке исследования сообщили, что приверженность к терапии является серьезной проблемой при лечении ССГ (рис. 3). Лишь 15,54% от общего

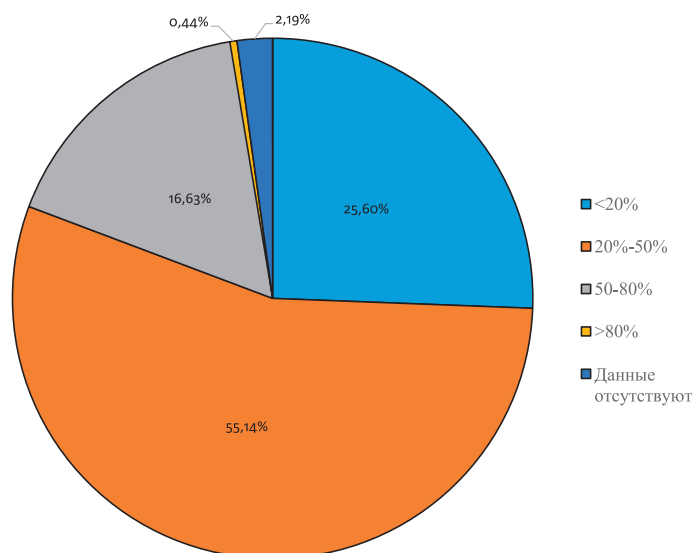


Рис. 2. Доля докторов в выборке исследования, указавших соответствующий процент их пациентов с глаукомой, имеющих ССГ

Fig. 2. Percentage of doctors in the study sample and the percentage of their glaucoma patients with dry eyes

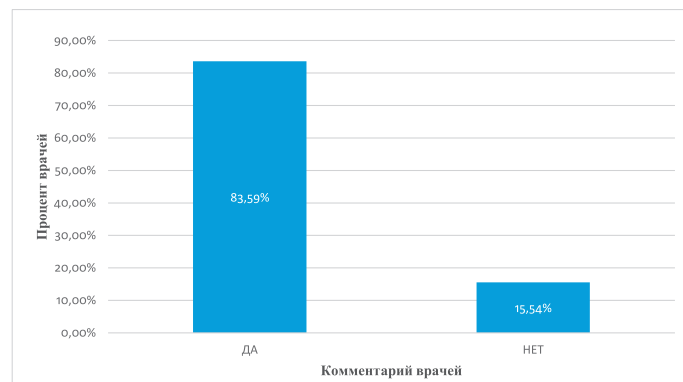


Рис. 3. Доля докторов в выборке исследования, указавших, что приверженность к лечению — главный фактор в лечении ССГ

Fig. 3. Percentage of doctors in the study sample who felt that adherence to therapy is a major challenge in the treatment of dry eyes

числа врачей сообщили, что приверженность к терапии при ССГ не вызывает беспокойства, и четыре врача из Узбекистана решили не комментировать данный вопрос.

Большинство врачей в общей выборке исследования (85,34%) сообщили, что как заболевания глаз, связанные с ССГ, так и образ жизни пациентов ответственные за плохую приверженность пациента к терапии ССГ. Остальные (14,22%) врачи сообщили, что плохая приверженность является исключительно результатом образа жизни пациента. Большинство врачей в Казахстане (73%) и все врачи в Узбекистане сообщили, что плохая приверженность к терапии ССГ связана с заболеванием глаз и образом жизни пациентов. В Казахстане 26,2% врачей сообщили, что образ жизни пациентов является единственной причиной плохой приверженности пациентов к терапии ССГ.

Статистический анализ с использованием критерия хи-квадрат Пирсона для оценки связи между приверженностью к терапии ССГ и такими факторами, как глазные заболевания и образ жизни пациентов в Казахстане, показал наличие статистически значимой корреляции ($p = 0,000$).

Основными проблемами при ССГ считаются нестабильность слезной пленки, гиперосмолярность слезной жидкости и воспаление глаз. Неудивительно, что большинство врачей (52,74%) сообщило о нестабильности слезной пленки как о наиболее важном аспекте, вызывающем беспокойство при сухих глазах (рис. 4).

Среди необходимых свойств капель искусственных слез (увлажняющих, мукоадгезивных, возмещающих дефицит дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК) в клетках глазной поверхности, противовоспалительных и антиоксидантных) большинство анкетированных врачей (63,68%) выбрали увлажнение как наиболее важное свойство таких капель (рис. 5).

Нами проведен корреляционный анализ связи основных проблем при ССГ со свойствами искусственных слез, которые врачи считают необходимыми. Врачи, которые склонны оценивать воспаление глаз как серьезную проблему, считают наиболее значимым противовоспалительное действие искусственных слез ($p < 0,05$). Аналогично врачи, которые оценили нестабильность слезной пленки как первостепенную проблему, выбрали мукоадгезивность как существенное свойство искусственных слез ($p < 0,05$). Врачи, указавшие гиперосмолярность как серьезную проблему, считают важными мукоадгезивность и восстановление ДНК ($p < 0,05$). Врачи, которые оценили восстановление

гомеостаза как основную проблему, считают необходимыми антиоксидантные, противовоспалительные, увлажняющие и восстанавливающие ДНК свойства искусственных слез ($p < 0,05$).

Врачи из Казахстана и Узбекистана сообщили об использовании искусственных слез при многих состояниях, отличных от ССГ. Большинство врачей в исследуемой выборке считают, что искусственные слезы можно назначать при глаукоме (19%) и конъюнктивите (19%). Врачи в Казахстане сообщили об использовании искусственных слез при таких заболеваниях, как глаукома (11%), конъюнктивит (28%), состояние после операции (22%) и при использовании контактных линз (КЛ) (15%). В Узбекистане наиболее распространенными состояниями, при которых необходимо использование искусственных слез, были глаукома (22%), ношение КЛ (13%) и кератит (17%). Другими состояниями, которые требовали использования искусственных слез в соответствии с рекомендациями врачей обеих стран, были блефарит, диабет, после работы / использования компьютера / электронного устройства, артрит, увеит, аллергия, воздействие климата, катаракта, травма глаза и близорукость.

ОБСУЖДЕНИЕ

Большинство врачей, участвовавших в исследовании, отметили приверженность к терапии как серьезную проблему при лечении ССГ. Все врачи в Узбекистане и большинство врачей в Казахстане связывают плохую приверженность к лечению ССГ с сопутствующими заболеваниями глаз и образом жизни пациента. Эта связь оказалась статистически значимой ($p < 0,05$). Состояния глаз, чаще всего связанные с ССГ, — это глаукома, конъюнктивит и близорукость.

Во всем мире у 40–50% пациентов с глаукомой наблюдается ССГ. По данным нашего исследования, большинство врачей в Казахстане и Узбекистане отметили, что 20–50% пациентов с глаукомой имеют ССГ. Анализ хи-квадрат числа пациентов в день и доли пациентов с глаукомой и ССГ в Казахстане и Узбекистане показывает, что глаукома тесно ассоциируется с ССГ ($p < 0,05$). Лечение ССГ, хотя и сложное как для врача, так и для пациента, важно для комфорта и долгосрочного здоровья поверхности глаза пациента [10].

Аллергический конъюнктивит (АК) и ССГ являются двумя наиболее распространенными заболеваниями роговой оболочки глаза и имеют некоторые сходные симптомы. Исследование М. Ном и соавт. [11] выявило, что наличие АК предрасполагает к развитию ССГ.

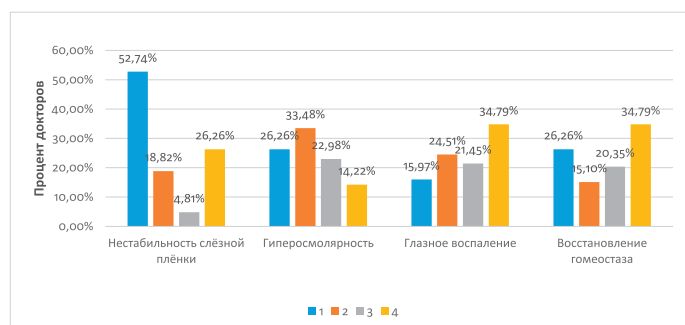


Рис. 4. Ранжирование основных причин, вызывающих ССГ (в популяции в целом) (1 балл — наиболее важная причина, 4 — наименее важная причина)

Fig. 4. Ranks of major concerns in dry eyes (Total population) (1 being highest priority & 4 being lowest priority)

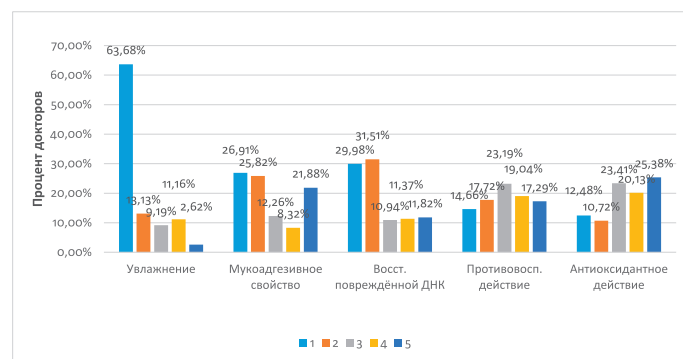


Рис. 5. Ранжирование характеристик препаратов искусственной слезы (в популяции в целом) (1 балл — наиболее важное свойство, 5 — наименее важное свойство)

Fig. 5. Ranks of properties considered in artificial tear drops (Total population) (1 being highest priority & 5 being lowest priority)

Согласно данным N. Phan и соавт. [12], пациенты с патологической близорукостью имеют более низкие показатели времени разрыва слезной пленки (ВРСП) и высокие показатели индекса заболеваний глазной поверхности по сравнению со здоровыми людьми. Исследование подтверждает связь между патологической близорукостью и тяжелой формой ССГ, так как у многих пациентов с близорукостью высокой степени были тяжелые симптомы (на основании показателей OSDI), что указывало на раздражение поверхности глаза [12].

Факторами образа жизни, влияющими на ССГ, являются длительные периоды усталости глаз, вызванные использованием компьютера на работе и ношением КЛ. Исследования показывают значительное уменьшение объема слез при использовании компьютера. После обычного рабочего дня у пользователей компьютеров происходит снижение показателя пробы Ширмера и снижение ВРСП. Люди, постоянно использующие компьютер, имеют более высокую выраженность провоспалительных медиаторов. Использование компьютера свыше 4 ч в день приводит к неблагоприятным изменениям качества секрета мейбомиевых желез, а использование свыше 7 ч в день вызывает более высокий уровень осмолярности слезы, диагностического маркера ССГ [13].

Количество людей, носящих КЛ, во всем мире остается неизменным в течение последнего десятилетия. Несмотря на прогресс технологий, 10–50% из них прекращают использовать линзы в течение трех лет, причем дискомфорт от КЛ (ДКЛ) упоминается в качестве наиболее распространенной причины. Около 70% людей сообщают о ДКЛ в конце дня, а 40% пользователей мягких КЛ сообщают об ощущении сухости глаз. ДКЛ вызван несовместимостью между КЛ и глазной поверхностью в результате смещения линии окрашивания конъюнктивы, формирования конъюнктивальной эпителиальной складки, демодекозного блефарита, эпителиопатии края век и дисфункции мейбомиевой железы. Снижение плотности бокаловидных клеток и метаплазия конъюнктивы связаны с ДКЛ, что приводит к сдвигу ВРСП у людей, носящих КЛ. Эти факторы указывают на сильную связь между ДКЛ и ССГ [14].

Нестабильность слезной пленки, гиперосмолярность и воспаление глаз играют этиологическую роль в нарушении гомеостаза поверхности глаза, что приводит к ССГ [8]. Поскольку искусственные слезы используются в качестве первой линии лечения при ССГ [9], врачи, участвующие в данном исследовании, указывали свойства искусственных слез, которые могли бы воздействовать на эти состояния и гомеостаз поверхности глаза.

Нестабильность слезной пленки. Факторы, влияющие на нестабильность слезной пленки, — это воспаление поверхности глаза, задержка оттока слезной жидкости, уменьшение количества и качества липидного слоя, нарушение соотношения компонентов слезы, неровности на поверхности глаза и снижение образования слез. Уменьшение липидного слоя поверхности глаза приводит к испарению водного слоя и замедляет транспортировку липидов. В конечном итоге обезвоживание приводит к тому, что слой гликокаликса теряет свои гидрофильные свойства и возникает разрыв слезной пленки [5].

Согласно нашему исследованию, врачи, которые указывали на нестабильность слезной пленки в качестве основной проблемы у пациентов с ССГ, искали мукоадгезивные свойства в искусственных слезах. Водорастворимые полимеры, такие как карбоксиметилцеллюлоза, гиалуроновая кислота, полиэтиленгликоль, гипромеллоза, гидроксипропилцеллюлоза, метилцеллюлоза, глицерин, пропиленгликоль, полисорбат

и полиакриловая кислота, используются в искусственных слезах в связи с их мукоадгезивными свойствами. Эти полимеры имеют гидроксильные или карбоксильные группы, которые взаимодействуют путем образования водородных связей с молекулами воды на поверхности глаза и способствуют мукоадгезии искусственных разрывов слезной пленки на поверхности глаза. Полимеры также увеличивают вязкость искусственных слез и время их удерживания. Липидосодержащие искусственные слезы используются для компенсации недостатка липидного слоя. Эти липиды помогают предотвратить испарение слезной пленки. Активные ингредиенты в таких составах включают минеральное масло, глицерин, касторовое масло и полипропиленгликоль в различных концентрациях [5].

Гиперосмолярность слезной пленки. Гиперосмолярность, как полагают, играет существенную роль в патогенезе ССГ. Тест на осмолярность слезной пленки считается золотым стандартом в его диагностике [15]. Дисфункция слезной железы и увеличение испарения водной слезной фазы приводят к увеличению осмолярности слезной пленки [5, 16]. Согласно исследованию, проведенному R. Deng и соавт. [16], при воздействии сред с высокой осмолярностью в клетках эпителия роговицы человека (HCECs) наблюдалось увеличение выработки активных форм кислорода (ROS). Избыточная выработка ROS повреждает липиды и другие макромолекулы и приводит к окислительному стрессу. Окислительный стресс митохондрий связан со многими патологическими процессами, которые влияют на апоптоз. Аконитаза-2, многофункциональный фермент, играет роль в окислительном фосфорилировании. При окислительном стрессе с увеличением митохондриального метаболизма увеличивается количество ферментов. Окислительное повреждение ДНК после ROS-индуцированного специфического ферментативного расщепления путем ROS-индуцированного 8-гидроксирования основания гуанина в ядерной и митохондриальной ДНК вырабатывает 8-гидрокси-2'-дезоксигуанозин (8-OHdG). Клетки человеческого эпителия роговицы, подвергшиеся воздействию среды с повышенной осмолярностью, демонстрируют повышенную выработку аконитазы-2 и 8-OHdG из-за повреждения митохондриальной ДНК, которое происходит в HCECs в условиях гиперосмолярности [16]. Наш опрос также показывает, что врачи, которые оценивают гиперосмолярность как жизненно важный фактор при ССГ, считают необходимыми такие свойства искусственных слез, которые могли бы восстановить поврежденную ДНК. N-ацетилкарнозин является пролекарством для митохондриального L-карнозина. В сочетании с другими антиоксидантами его можно использовать для эффективного предотвращения окисления тканей и клеточных структур глазных отделов. N-ацетилкарнозин, используемый с синергетическими лубрикантами, обеспечивает терапевтические результаты при болезни сухого глаза [17].

Воспаление глаз. Гиперосмолярность вызывает воспаление [18]. Воздействие окружающей среды на поверхность глаза вызывает сенсibilизацию антигенпрезентирующих клеток конъюнктивы и роговицы, что приводит к выработке клеток Т-хелперов, которые выделяют воспалительные цитокины. Эти цитокины усиливают иммунный ответ и приводят к повреждению эпителиальных клеток поверхности глаза. Исследования показывают, что чрезмерное воздействие окружающей среды на поверхность глаза или иммунорегуляторная дисфункция в сочетании с генетическими факторами или гормональным дисбалансом создают благоприятную среду для активации аутореактивных Т- и В-лимфоцитов. Эти лимфоциты составляют основу аутоим-

мунно-опосредованной патологии, такой как ССГ [5]. Это объясняет, почему врачи, которые оценивают воспаление глаз как главную проблему, считают противовоспалительные свойства необходимыми для искусственных слез. Много лекарств было разработано с целью профилактики воспаления, возникающего при ССГ [19].

Восстановление гомеостаза. Потеря гомеостаза слезной пленки является одной из основных характеристик ССГ. Замкнутый круг воспаления считается ключевым фактором при ССГ и включает нестабильность слезной пленки, гиперосмолярность слезы, апоптоз клеток конъюнктивы/роговицы и воспаление поверхности глаза. Различные факторы, как внутренние, так и внешние, ускоряют течение и усугубляют ССГ, вызывая стресс поверхности глаза [20]. Перекрестный анализ данных нашего опроса показывает, что врачи, которые рассматривали восстановление глазного гомеостаза в качестве основной проблемы, считали необходимым, чтобы действие искусственных слез было направлено на увлажнение поверхности глаза, восстановление поврежденной ДНК, а также чтобы данные препараты содержали противовоспалительные агенты и антиоксиданты для борьбы с нестабильностью слезной пленки, гиперосмолярностью, воспалением и апоптозом клеток глазной поверхности.

В настоящее время доступен широкий спектр методов лечения ССГ. Однако должны быть проверены некоторые компоненты лечения, так как они могут мешать функционированию некоторых структур глазной поверхности и способствовать осложнениям или усугублять ССГ [5]. Бензалкония хлорид (БАК) является одним из наиболее часто используемых консервантов в офтальмологических препаратах. Однако длительное использование БАК чрезвычайно токсично для поверхности глаза. Окислительные консерванты, такие как перборат натрия и стабилизированный оксихлорный комплекс (СОХ), являются лучшими альтернативами из-за низкой токсичности и меньшего повреждения роговицы соответственно. Перборат натрия превращается в пероксид водорода при соединении с водой и при контакте с поверхностью глаза разлагается на кислород и воду. Тем не менее в некоторых работах упоминается, что перекись водорода вызывает ощущение жжения даже при низких концентрациях. СОХ, состоящий из хлората, хлорита и малых количеств диоксида хлора, обладает противовирусными и антибактериальными свойствами. Он высвобождает свободные от диоксида хлора радикалы, обладающие антимикробной активностью в растворе и превращающиеся в ионы кислорода, воды, натрия и хлорида при введении на поверхность глаза. При использовании лекарственного средства с добавлением СОХ наблюдалось меньшее повреждение роговицы кролика и значительно меньшее количество воспалительных клеток в эпителии роговицы, чем при использовании лекарственных средств с БАК [21].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ССГ является часто встречающимся заболеванием поверхности глаза и может влиять на качество жизни. Образ жизни пациента, связанный с длительным использованием

компьютера и ношением КЛ, является главной проблемой в приверженности терапии ССГ. Искусственные слезы — первая линия терапии ССГ, так как они увеличивают гидратацию глазной поверхности. Искусственные слезы могут быть использованы не только при ССГ, но и при других заболеваниях глаз.

Литература/References

1. Clayton J.A. Dry eye. N. Engl. J. Med. 2018; 378 (23): 2212–23. doi: 10.1056/NEJMra1407936
2. Singh A.K. Review of various lacrimomimetics: making the appropriate choice. Delhi J. Ophthal. 2019; 29 (3): 13–8. doi: 10.7869/djo.410
3. Javadi M.A., Feizi S. Dry eye syndrome. J. Ophthalmic. Vis. Res. 2011; 6(3): 192–8. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3306104/>
4. Messmer E.M. The pathophysiology, diagnosis, and treatment of dry eye disease. Dtsch. Arztebl. Int. 2015; 112 (5): 71–81. doi: 10.3238/arztebl.2015.0071
5. Zhang X., M V.J., Qu Y, et al. Dry eye management: targeting the ocular surface microenvironment. Int. J. Mol. Sci. 2017; 18 (7): 1398. doi: 10.3390/ijms18071398
6. Golden M.I., Meyer J.J., Patel B.C. Dry eye syndrome. Treasure Island, FL: StatPearls Publishing; 2019. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470411/>
7. Peck T., Olsakovsky L., Aggarwal S. Dry eye syndrome in menopause and perimenopausal age group. J. Midlife Health. 2017; 8 (2): 51–4. doi: 10.4103/jmh.JMH_41_17
8. Karmel M. A quick guide to dry eye. Available at: <https://www.aao.org/eyenet/article/quick-guide-to-dry-eye?>
9. Findlay Q., Reid K. Dry eye disease: when to treat and when to refer. Aust. Prescr. 2018; 41 (5): 160–3. doi: 10.18773/austprescr.2018.048
10. Williams R.D. Dry eyes and glaucoma: double trouble. Glaucoma Research Foundation. Available at: <https://www.glaucoma.org/treatment/dry-eyes-and-glaucoma-double-trouble.php>
11. Hom M.M., Nguyen A.L., Bielory L. Allergic conjunctivitis and dry eye syndrome. Ann. Allergy Asthma Immunol. 2012; 108 (3): 163–6. doi: 10.1016/j.anai.2012.01.006
12. Ilhan N., Ilhan O., Tuzcu E.A., et al. Is there a relationship between pathologic myopia and dry eye syndrome? Cornea. 2014; 33 (2): 169–71. doi: 10.1097/ICO.000000000000033
13. Jaiswal S., Asper L., Long J., et al. Ocular and visual discomfort associated with smartphones, tablets and computers: what we do and do not know. Clin. Exp. Optom. 2019; 102 (5): 463–7. doi: 10.1111/cxo.12851
14. Markoulli M., Kolanu S. Contact lens wear and dry eyes: challenges and solutions. Clin. Optom. (Auckl). 2017; 9: 41–8. doi: 10.2147/OPTO.S111130
15. Hirata H., Mizerska K., Dallacassagrande V., Rosenblatt M.I. Estimating the osmolarities of tears during evaporation through the «eyes» of the corneal nerves. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 2017; 58 (1): 168–78. doi: 10.1167/iovs.16-20501
16. Deng R., Hua X., Li J., et al. Oxidative stress markers induced by hyperosmolarity in primary human corneal epithelial cells. PLoS One. 2015; 10 (5): e0126561. doi: 10.1371/journal.pone.0126561
17. Babizhayev M.A. Generation of reactive oxygen species in the anterior eye segment. Synergistic codrugs of N-acetylcarnosine lubricant eye drops and mitochondria-targeted antioxidant act as a powerful therapeutic platform for the treatment of cataracts and primary open-angle glaucoma. BBA Clin. 2016; 6: 49–68. doi: 10.1016/j.bbacli.2016.04.004
18. Lollett I.V., Galor A. Dry eye syndrome: developments and lifitegrast in perspective. Clin. Ophthalmol. 2018; 12: 125–39. doi: 10.2147/OPTH.S126668
19. Pucker A.D., Ng S.M., Nichols J.J. Over the counter (OTC) artificial tear drops for dry eye syndrome. Cochrane Database Syst Rev. 2016; 2: CD009729. doi: 10.1002/14651858.CD009729.pub2
20. Yamaguchi T. Inflammatory response in dry eye. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 2018; 59(14): 192–9. doi: 10.1167/iovs.17-23651
21. Walsh K., Jones L. The use of preservatives in dry eye drops. Clin. Ophthalmol. 2019; 13: 1409–25. doi: 10.2147/OPTH.S211611

Вклад авторов в работу: К.Б. Маскати, Ш. Кумар — значимое участие в разработке концепции и дизайна исследования, в сборе данных и их интерпретации, подготовка (написание) статьи или значимая подготовка ее существенной части; В. Чоби, Н. Катаквар, С. Шарма — финальная подготовка статьи к публикации.

Authors' contribution: Quresh Maskati, Shalini Kumar — significant participation in the development of the concept and design of the study, in the collection of data and in their interpretation, preparation (writing) of an article or significant processing of its substantive part; Vijaykumar Chaubey, Neelesh Katakwar, Siddhesh Sharma — final preparation of the draft article for publication.

Поступила: 01.12.2020. Переработана: 16.12.2020. Принята к печати: 20.12.2020

Originally received: 01.12.2020. Final revision: 16.12.2020. Accepted: 20.12.2020

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ/INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Глазная клиника Маскати, Махарши Карве Роуд, Чарни Ист Роуд, Здание Оперы, Жиргаон, Мумбаи, 400004, Индия

Куреш Б. Маскати — MS, DOMS, FCPS, FICS, офтальмолог
Аджанта Фарма Лтд, блок 301/302, Сателлайт Газибо, Винг Б, Андери Гаткопар Линк Роуд, Чакала, Восточное Андери, Мумбаи, 400093, Индия

Шалини Кумар — MBBS, MD, глава медицинской службы, общие медицинские и клинические исследования

Виджайкумар Чоби — бакалавр по фармакологии, MBA, продакт-менеджер, офтальмология, общий маркетинг и стратегия исследований

Неелеш Катаквар — бакалавр по фармакологии, MBA, менеджер по маркетингу, офтальмология, общий маркетинг и стратегия исследований

Сиддхеш Шарма — бакалавр и магистр, общемедицинские и клинические исследования

Для контактов: Куреш Б. Маскати,
rachita@spellbound.co.in

Maskati Eye Clinic, Maharshi Karve Road, Charni Road East, Opera House, Girgaon, Mumbai, 400004, India

Quresh B. Maskati — MS, DOMS, FCPS, FICS, ophthalmologist
Ajanta Pharma Limited, Unit No. 301/302, Satellite Gazebo, B Wing, Andheri Ghatkopar Link Road, Chakala, Andheri East, Mumbai, 400093, India

Shalini Kumar — MBBS, MD, Head Medical Services, Global Medical and Clinical Research

Vijaykumar Chaubey — B. Pharma, MBA, Product Manager, Ophthalmology, Global Marketing and Strategy Research

Neelesh Katakwar — B. Pharma, MBA, Marketing Manager, Ophthalmology, Global Marketing and Strategy Research

Siddhesh Sharma — B. Pharma, M. Pharma, Global Medical and Clinical Research

Contact information: Dr. Quresh Maskati,
rachita@spellbound.co.in