

Обзор  
УДК 617.71:617.741-004.1  
doi: 10.25276/0235-4160-2023-1-84-88

## Роль заболеваний глазной поверхности в патогенезе осложнений катарактальной хирургии

И.А. Мушкова, Н.П. Соболев, И.Т. Биченова

НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, Москва

### РЕФЕРАТ

**Цель.** Проведение анализа отечественной и зарубежной литературы, направленное на выявление возможной роли состояния глазной поверхности в патогенезе возникновения остаточной аметропии и других осложнений после катарактальной хирургии. **Материал и методы.** Анализ отечественной и зарубежной научной офтальмологической литературы за последние 10 лет. **Результаты.** Отмечено смещение парадигмы в понимании синдрома «сухого глаза» (ССГ) от простого недо-

статка количества слезы к хроническому заболеванию глазной поверхности, сопровождающемуся комплексом изменений во всех ее структурах. **Заключение.** ССГ-оптическое нарушение и измерение рефракционных параметров у пациентов с ССГ, идущих на операцию по замене хрусталика, невозможно. Это приводит к рефракционным ошибкам в расчете силы имплантируемой линзы и требует дальнейших кераторефракционных операций для получения высоких зрительных функций.

**Ключевые слова:** глазная поверхность, аметропия, синдром «сухого глаза», рефракционные ошибки ■

**Для цитирования:** Мушкова И.А., Соболев Н.П., Биченова И.Т. Роль заболеваний глазной поверхности в патогенезе осложнений катарактальной хирургии. Офтальмохирургия. 2023;1: 84–88. doi: 10.25276/0235-4160-2023-1-84-88

**Автор, ответственный за переписку:** Ирэна Темуриевна Биченова, gaspardb@yandex.ru

### ABSTRACT

Review

## The role of the ocular surface diseases in the pathogenesis of cataract surgery complications

I.A. Mushkova, N.P. Sobolev, I.T. Bichenova

S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Moscow, Russian Federation

**Purpose.** To evaluate the possible role of the eye surface in the occurrence of residual ametropia and other complications after cataract surgery analyzing scientific ophthalmological data on this topic for the last five years. **Material and methods.** Analysis of domestic and foreign scientific ophthalmological literature over the past ten years. **Results.** There is a paradigm shift in the understanding of DES from a simple deficit of tear film to a chronic disease of the eye surface, followed by a complex

of changes in all its structures. **Conclusion.** DES is an optical impairment and measurement of refractive parameters in patients with DES who will undergo cataract surgery is impossible. This leads to refractive errors in IOL power calculations and requires further keratorefractive operations to obtain high visual functions

**Key words:** refractive errors, ametropia, ocular surface, dry eye syndrome ■

**For citation:** Mushkova I.A., Sobolev N.P., Bichenova I.T. The role of the ocular surface diseases in the pathogenesis of cataract surgery complications. Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery. 2023;1: 84–88. doi: 10.25276/0235-4160-2023-1-84-88

**Corresponding author:** Irena T. Bichenova, gaspardb@yandex.ru

### АКТУАЛЬНОСТЬ

Задачей современной хирургии катаракты является минимально травматичное удаление хрусталика с получением максимальной остроты зрения (МОЗ) без коррекции в раннем послеоперационном перио-

де. Возможность комфортного видения вдаль и вблизи возможна благодаря проведению факоэмульсификации катаракты с имплантацией мультифокальной интраокулярной линзы (ИОЛ) [4, 5, 9].

В последние годы требования к остроте и качеству зрения после факоэмульсификации и имплантации мультифокальной линзы резко возросли. Главным пре-

пятствием на пути достижения высоких зрительных функций является непопадание в целевую рефракцию. Известно, что к ИОЛ «премиум-класса» существует период нейроадаптации, который, при ошибке в расчете оптической силы ИОЛ, может отрицательно сказаться в виде дезадаптации и появления зрительного дискомфорта [5]. Результатом проявления послеоперационной остаточной аметропии является существенное снижение некорригированной остроты зрения вдаль или вблизи, неудовлетворенность пациента и невозможность реализации долгожданного эффекта мультифокальности, появление зрительного дискомфорта, трудностей в выполнении повседневной и профессиональной деятельности. Возникает необходимость в повторных оперативных вмешательствах [4, 5, 14].

Среди причин послеоперационных непопаданий в целевую рефракцию выступают ошибки в расчетах ИОЛ, в том числе у пациентов с экстремальной длиной глаза (ПЗО), перенесенные операции на роговице, рубцы роговицы, индивидуальные анатомо-физиологические особенности оптической системы: смещение зрительной оси относительно оптической, центрация линзы не по зрительной оси, например при слабости связочного аппарата капсульного мешка или при выраженном угле каппа. Вместе с тем в реальной клинической практике возникают ситуации, при которых рефракционные ошибки имеют неясную этиологию и отсутствуют очевидные причины их возникновения [4].

В настоящий момент слезная пленка рассматривается как оптическая среда, а синдром «сухого глаза» (ССГ) – как одна из причин рефракционных ошибок, поскольку может влиять на данные авторефрактометрии, кератотопографии и т.д. [3, 11, 17].

В последние годы отмечается смещение парадигмы в области изучения заболеваний глазной поверхности, актуализирующее повышение внимания исследователей к проблемам «сухого глаза» в различных аспектах офтальмологии.

В 2017 г. II Международной рабочей группой по проблеме «сухого глаза» Международного общества экспертов по изучению слезной пленки и глазной поверхности TFOS DEWS II (Tear film and ocular surface society dry eye workshop) было предложено определение: ССГ – мультифакторное заболевание глазной поверхности, характеризующееся нарушением гомеостаза слезной пленки и сопровождающееся симптомами, среди которых нестабильность и ее гиперосмолярность, воспаление глазной поверхности и ее повреждение, а также нейросенсорные нарушения играют главную этиологическую роль. Исходя из приведенного определения, ССГ рассматривается как комплексное поражение структур глазной поверхности, встречающееся в популяции более чем в 30% случаев (а среди пациентов старшей возрастной группы – до 80%), приводящее к различным дегенераторным послеоперационным осложнениям [15].

## ЦЕЛЬ

Проведение анализа отечественной и зарубежной литературы, направленное на выявление возможной роли состояния глазной поверхности в патогенезе возникновения остаточной аметропии и других осложнений после катарактальной хирургии.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проведен анализ отечественной и зарубежной научной офтальмологической литературы за последние 10 лет.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате анализа литературных источников было отмечено смещение парадигмы в понимании ССГ от простого недостатка количества слезы, часто ассоциированного с болезнью Сьегрена, и подобных состояний к хроническому заболеванию глазной поверхности, сопровождающемуся комплексом изменений во всех ее структурах, этиопатогенез которого неразрывно связан с самоподдерживающимся «патологическим кругом ССГ», согласно терминологии одного из авторитетнейших исследователей данного заболевания – С. Baudouin [3, 11].

Также была показана высокая частота встречаемости ССГ, которая составляет 30–34% среди всего населения ряда стран и достигает 60% и более у пожилых. В аспекте катарактальной хирургии необходимо учитывать факт, что большинство операций по замене хрусталика проводятся у лиц пожилого возраста, у которых имеется сопутствующая глазная и соматическая патология и вероятность предшествовавшего ССГ резко возрастает на фоне возрастных изменений, приема и инстилляции некоторых лекарственных препаратов, которые снижают выработку слезы [2–4, 11, 12, 15].

Международной рабочей группой по исследованию «сухого глаза» TFOS DEWS II в 2017 г. была впервые выявлена отдельная форма: «ятрогенный ССГ». К данной этиологической группе относятся все случаи, когда ксероз глазной поверхности развивается в ответ на воздействие факторов, обусловленных врачебными назначениями, хирургическими процедурами, изначально направленными на лечение и коррекцию других заболеваний [3, 7, 11].

Было показано, что среди офтальмологических медикаментозных назначений лидирующее место принадлежит гипотензивным препаратам. При этом катаракта сочетается с глаукомой примерно в от 17,0 до 38,6% случаев, что повышает внимание к данной комбинации нозологий [1, 2, 3, 10, 18].

Несмотря на увеличение доли бесконсервантных препаратов на фармакологическом рынке, большинство применяемых в реальной клинической практике антиглаукомных препаратов содержат консервант. Также было показано, что систематические инстилляции капель, содержащих  $\beta$ -адреноблокаторы и другие гипотензивные агенты, приводят к угнетению слезопродукции, а выраженность ксероза пропорциональна длительности терапии и кратности инстилляций [8, 19–22].

Из консервантов, входящих в состав капель, одним из самых распространенных и токсичных является бензалкония хлорид (БХ). В основе токсического эффекта БХ отмечают нарушение барьерных функций клеток эпителия за счет внутриклеточных изменений, подобных таковым в клетках микроорганизмов. Кроме некроза эпителиальных клеток, значение имеет также и их апоптоз. Выраженность токсического эффекта БХ прямо пропорциональна его концентрации в глазных каплях. Среди повреждающих механизмов БХ выделяют: уменьшение плотности бокаловидных клеток конъюнктивы и формирование дефектов эпителиальной мембраны роговицы, что приводит к снижению продукции муцинов, нарушению формирования и адгезии слезной пленки, её стабильности и, в конечном счете, приводит к ССГ. Еще одним механизмом действия БХ на глазную поверхность является его детергентный эффект, проявляющийся в отношении липидного слоя слезной пленки. Механизм действия связан со способностью БХ понижать поверхностное натяжение на границе двух фаз. В результате взаимодействия БХ с липидами прероговичной слезной пленки происходит их солюбилизация и эмульгация компонентов липидного слоя. В результате структура липидного слоя слезной пленки нарушается, что способствует увеличению ее испаряемости и повышению осмолярности [22, 23, 25].

Помимо БХ при глаукоме используется такой гипотензивный компонент, как  $\beta$ -адреноблокаторы, который часто используется в гипотензивной терапии.

Механизм воздействия  $\beta$ -адреноблокаторов заключается в их способности снижать основную и рефлекторную слезопродукцию. Другой механизм повреждающего воздействия  $\beta$ -адреноблокаторов заключается в их местном анестетическом влиянии на эпителий глазной поверхности. В результате снижается чувствительность, что сопровождается снижением стимуляции базальной продукции слезы и муцинов в ответ на высыхание слезной пленки с формированием «сухих пятен», в норме являющихся стимулом для рефлекса моргания, запускающего обновление слезной пленки. Снижение выработки муцинов приводит к снижению стабильности слезной пленки и усугубляет ССГ [3].

Наличие дооперационного ССГ нарушает течение местных обменных процессов, что повышает вероятность недостаточности компенсаторных механизмов восстановления гомеостаза при проведении офтальмохирургического вмешательства, коим является экстрак-

ция катаракты, и может привести к удлинению послеоперационного периода с развитием дисгенераторных осложнений [3, 10].

Немаловажным аспектом является влияние состояния слезной пленки на данные ряда диагностических приборов, используемых для оценки зрительных функций, таких как авторефрактометры, кератотопографы и aber-рометры. В частности, было показано индуцирование клинически значимой рефракционной ошибки у пациентов с ССГ, планирующих экстракцию катаракты [3, 4].

Вместе с тем, сама операция экстракции катаракты также приводит к развитию ятрогенного ССГ.

Патофизиологические механизмы, лежащие в основе индуцированного ССГ, включают экспозиционное высушивание глазной поверхности, токсическое действие освещения микроскопа, пересечение нервных волокон при формировании разрезов, нарушение конгруэнтности поверхностей в области разреза, продукцию свободных радикалов кислорода, протеолитических ферментов, медиаторов воспаления, повреждение бокаловидных клеток и нарушение функционирования мейбомиевых желез [3, 7, 10, 13].

Ключевым механизмом развития ССГ после хирургии катаракты считают разобщение дуги слезообразования и нарушение работы функциональной слезной единицы из-за повреждения нервных волокон субэпителиального неврального сплетения Райзера, которое тем сильнее, чем длиннее разрез роговицы. При этом скорость реиннервации, которая коррелирует с инволюцией симптомов ССГ, прямо пропорциональна длине разреза. Несмотря на малоинвазивность хирургических вмешательств по поводу катаракты, у пациентов возможны снижение слезопродукции и качественное изменение слезной пленки в послеоперационном периоде. Было отмечено, что наличие дооперационного ССГ усиливает послеоперационное нарушение слезообразования как минимум на одну ступень [6, 7].

## ОБСУЖДЕНИЕ

Таким образом, дооперационный ССГ, представляя собой комплексное поражение глазной поверхности и нарушение оптических характеристик преломляющих сред глаза, составляет неблагоприятный фон для последующей хирургии катаракты [3, 10, 16].

После катарактальной хирургии состояние глазной поверхности и оптическая нестабильность усугубляются за счет возникновения ятрогенного ССГ [3]. Применение в послеоперационном периоде антибактериальных и противовоспалительных препаратов может дополнительно спровоцировать прогрессирование ССГ из-за наличия консервантов в их составе. Вышесказанное определяет необходимость выявления признаков ССГ до и после хирургии катаракты с назначением патогенетически ориентированной терапии. Среди методов выяв-

ления ССГ в настоящее время – проведение биомикроскопии; проведение тестов Ширмера I, II; время разрыва слезной пленки (ВРСП) (окрашивание эпителия роговицы флуоресцеином); опросник индекса поражения глазной поверхности (OSDI); неинвазивная оценка ВРСП с помощью диагностического модуля Sirius (Schwind, Германия). В последнее время в клиническую практику активно внедряются комплексные приборы для оценки состояния глазной поверхности, такие как модуль для диагностики ССГ интегрированный с фотоцелевой лампой, что позволяет быстро и детально исследовать основные параметры и структуры функционального слезного комплекса и задокументировать полученные данные, а именно: качественную и количественную характеристику липидного компонента слезной пленки, морфологическую и функциональную оценку мейбомиевых желез, визуализацию стабильности слезной пленки, времени разрыва слезной пленки (неинвазивный способ) – NIBUT (Non-invasive tear film breakup time), автоматическое распознавание положения слезного мениска, определение его высоты и формы, оценку степени повреждения глазной поверхности, анализ конъюнктивальной и перилимбальной сосудистой сети.

Восстановление гомеостаза слезной пленки является конечной целью в лечении ССГ, что предполагает разрыв порочного круга с таргетированным воздействием на все патогенетические звенья заболевания. При этом определение того, относится ли основная причина ССГ пациента преимущественно к водodefицитной или испарительной форме, или к обсем, имеет решающее значение для выбора наиболее подходящей стратегии лечения. Согласно рекомендациям DEWS II, медикаментозное ведение пациентов с ССГ требует устранения действия патогенетического фактора, применение слезозаместительной, кератопротективной и иммуносупрессивной терапии, а также терапевтической гигиены век с выбором компонентов лечения в зависимости от типа и степени тяжести заболевания [3, 10, 24].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ литературы показал, что пациенты, идущие на операцию по замене хрусталика, в большинстве случаев имеют факторы риска или клинически выраженный ССГ, который в послеоперационном периоде усугубляется вследствие ятрогенного нарушения слезообразования.

ССГ – хроническое заболевание, поражающее все структуры глазной поверхности и являющееся неблагоприятным фоном для послеоперационной репаративной регенерации. Это повышает риск развития дисгенераторных осложнений и удлиняет послеоперационное восстановление зрительных функций.

ССГ – оптическое нарушение и измерение рефракционных параметров у пациентов с ССГ, идущих на операцию по замене хрусталика, невозможно. Это приводит

к рефракционным ошибкам в расчете силы имплантируемой линзы и требует дальнейших вмешательств, как правило, кераторефракционных операций для получения высоких зрительных функций. Также рефракционные нарушения у пациентов с ССГ приводят к колебанию остроты зрения и неудовлетворенности пациента.

До операции следует выявлять ССГ и назначать патогенетически ориентированное лечение, что улучшит состояние глазной поверхности, повысит достоверность результатов дооперационного исследования оптометрических параметров и точность хирургии, а также оптимизирует течение послеоперационной репаративной регенерации и снизит вероятность развития дисгенераторных осложнений.

Ятрогенный ССГ, который возникает в результате хирургического вмешательства, ведет к развитию осложнений, поэтому требует адекватного лечения. При этом следует помнить, что транзиторное слезообразование будет приводить к колебанию рефракции у пациентов даже с идеально проведенной хирургией.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Бржеский В.В., Егорова Г.Б., Егоров Е.А. Синдром «сухого глаза». М.: 2016. [Brzhesky VV, Egorova GB, Egorov EA. Dry eye syndrome. Moscow; 2016. (In Russ.)]
2. Бржеский В.В. Глаукома и синдром «сухого глаза». М.: 2018. [Brzhesky VV. Glaucoma and dry eye syndrome. Moscow; 2018. (In Russ.)]
3. Бржеский В.В., Дроздова Е.А., Лошкарева А.О., Майчук Д.Ю., Майчук Н.В. и др. Синдром «сухого глаза» у пациентов после рефракционных операций. В кн.: Синдром «сухого глаза» в клинических примерах: научно обоснованный подход к терапии. М.: Izdatel'stvo Oftal'mologiya; 2020: 47–90. [Brzhesky VV, Drozdova EA, Loshkareva AO, Maychuk DYU, Maychuk NV, et al. Dry eye syndrome in patients after refractive surgery. In: Dry eye syndrome in clinical examples: a scientifically based approach to therapy. Moscow; 2020. (In Russ.)]
4. Майчук Н.В., Дога А.В., Мушкова И.А., Шамсетдинова Л.Т. Причины, профилактика и коррекция рефракционных нарушений после факэмульсификации с имплантацией интраокулярных линз. Вестник офтальмологии. 2019;135(6): 83–90. [Doga AV, Mushkova IA, Shamsedinova LT. Causes, prevention and correction of refractive errors after phacoemulsification with intraocular lens implantation. The Russian Annals of Ophthalmology. 2019;135(6): 83–90. (In Russ.)] doi: 10.17116/oftalma201913506183
5. Дога А.В., Мушкова И.А., Майчук Н.В., Кечин Е.В. Клинический случай докоррекции рефракционных нарушений после имплантации интраокулярной линзы «Премиум-класс». Вестник ТГУ. 2016;21(4). [Doga AV, Mushkova IA, Maychuk NV, Kechin EV. Clinical case of additional correction of refractive error after implantation of «Premium class» intraocular lens. Tomsk State University Journal. 2016;21(4). (In Russ.)] doi: 10.20310/1810-0198-2016-21-4-1505-1510
6. Бржеский В.В., Дроздова Е.А., Лошкарева А.О., Майчук Д.Ю., Майчук Н.В. и др. Синдром «сухого глаза» в клинических примерах: научно обоснованный подход к терапии. М.: изд-во «Офтальмология»; 2020. [Brzhesky VV, Drozdova EA, Loshkareva AO, Maychuk DYU, Maychuk NV, et al. Dry eye syndrome in clinical examples: a scientifically based approach to therapy. M.: Izdatel'stvo Oftal'mologiya; 2020. (In Russ.)]
7. Майчук Н.В., Мушкова И.А. Синдром сухого глаза у пациентов после кераторефракционных операций. Российская офтальмология онлайн. Доступно по: <https://eyepress.ru/article.aspx?4269> [Ссылка активна на 25.12.2022] [Maychuk NV, Mushkova IA. Dry eye syndrome in patients after keratorefractive surgery. Russian Ophthalmology online. Available from: <https://eyepress.ru/article.aspx?4269> [Accessed 25th December 2022]. (In Russ.)]
8. Дорофеев Д.А., Тур Е.В., Визгалова Л.О., Тряпицын И.Д., Цыганов А.З. Влияние бесконсервантной терапии первичной открытоугольной глаукомы на состояние глазной поверхности при комбинированном лечении (промежуточные результаты. Вестник офтальмологии. 2019;135(6): 52–59. [Dorofeev DA, Tur EV, Vizgalova LO, Tryapitsin

ID, Ciganov AZ. The effect of preservative-free treatment of primary open-angle glaucoma on the state of ocular surface in combination therapy (intermediate results). The Russian Annals of Ophthalmology. 2019;135(6): 52–59. (In Russ.)] doi: 10.17116/oftalma201913506152

9. Малюгин Б.Э., Шпак А.А., Морозова Т.А. Хирургия катаракты: клинико-функциональные подходы. М.: Издательство «Офтальмология»; 2015. [Malyugin BE, Shpak AA, Morozova TA. Cataract surgery: clinical and functional approaches. Moscow: Izdatel'stvo Oftal'mologiya; 2015. (In Russ.)]

10. Craig JP, Nelson JD, Azar DT, Belmonte C, Bron AJ, Chauhan SK, et al. TFOS DEWS II Report executive summary. Ocul Surf. 2017;15(4): 802–812. doi: 10.1016/j.jtos.2017.08.003

11. Epitropoulos AT, Matossian C, Berdy GJ, Malhotra RP, Potvin R. Effect of tear osmolarity on repeatability of keratometry for cataract surgery planning. J Cataract Refract Surg. 2015;41(8): 1672–1677. doi: 10.1016/j.jcrs.2015.01.016

12. Cetinkaya S, Mestan E, Acir NO, Cetinkaya YaF, Dadaci Z, Yener HI. The course of dry eye after phacoemulsification surgery. BMC Ophthalmol. 2015;15: 68. doi: 10.1186/s12886-015-0058-3

13. Denoyer A, Landman E, Trinh L, Faure J-F, Auclin F, Baudouin Ch. Dry eye disease after refractive surgery: comparative outcomes of small incision lenticule extraction versus LASIK. Ophthalmology. 2015;122(4): 669–676. doi: 10.1016/j.optha.2014.10.004

14. Donnenfeld ED, Perry HD, Nattis AS, Rosenberg ED. Lifitegrast for the treatment of dry eye disease in adults. Expert Opin Pharmacother. 2017;18(14): 1517–1524. doi: 10.1080/14656566.2017.1372748

15. Trattler WB, Majumdar PA, Donnenfeld ED, McDonald MB, Stonecipher KG, Goldberg DE. The prospective health assessment of cataract patients' ocular surface (PHACO) study: the effect of dry eye. Clin Ophthalmol. 2017;11: 1423–1430.

16. Friedman NJ. Impact of dry eye disease and treatment on quality of life. Curr Opin Ophthalmol. 2010;21(4): 310–316. doi: 10.1097/ICU.0b013e32833a8c15

17. Mizuno Yo, Yamada M, Miyake Yo. Dry eye survey group of the national hospital organization of Japan. Association between clinical diagnostic tests and health-related quality of life surveys in patients with dry eye syndrome. Jpn J Ophthalmol. 2010;54(4): 259–265. doi: 10.1007/s10384-010-0812-2

18. Nijm LM, Benito-Llopis L De, Rossi GC, Vajaranant ThS, Coroneo MTh. Understanding the dual dilemma of dry eye and glaucoma: an international review. Asia Pac J Ophthalmol (Phila). 2020;9(6): 481–490. doi: 10.1097/APO.0000000000000327

19. Tiedemann D, Mouhammad ZA, Utheim TP, Dartt DA, Heegaard S, et al. Conjunctival goblet cells, the overlooked cells in glaucoma treatment. J Glaucoma. 2019;28(4): 325–333. doi: 10.1097/IJG.0000000000001168

20. Roberti G, Tanga L, Manni G, Riva I, Verticchio AC, et al. Tear film, conjunctival and corneal modifications induced by glaucoma treatment. Curr Med Chem. 2019;26(22): 4253–4261. doi: 10.2174/0929867326666190517111823

21. Went CV, Alalwani H, Brasnu E, Pham J, Hamard P, et al. Corneal sensitivity in patients treated medically for glaucoma or ocular hypertension. 2011;34(10): 684–690. J Fr Ophtalmol. 2011;34(10): 684–690. doi: 10.1016/j.jfo.2011.07.011

22. Labbé A, Terry O, Brasnu E, Went ChV, Baudouin Ch. Tear film osmolarity in patients treated for glaucoma or ocular hypertension. Cornea. 2012;31(9): 994–999. doi: 10.1097/ICO.0b013e32831823f8cb6

23. Fogagnolo P, Torregrossa G, Tranchina L, Ferreras A, De Cillá S, et al. Tear film osmolarity, ocular surface disease and glaucoma: a review. Curr

Med Chem. 2019;26(22): 4241–4252. doi: 10.2174/0929867326666190725160621

24. Messmer EM. The pathophysiology, diagnosis, and treatment of dry eye disease. Dtsch Arztebl Int. 2015;112(5): 71–81. doi: 10.3238/arztebl.2015.0071

25. Baudouin C. Dry eye disease and glaucoma. Ocular surface disorders. Ed.: Benitez-del-Castillo JM, Lemp MA. London; 2013.

#### Информация об авторах

**Ирина Альфредовна Мушкова**, д.м.н., i.a.mushkova@mail.ru, <https://orcid.org/0000000256018280>

**Николай Петрович Соболев**, к.м.н., [hospital@mntk.ru](mailto:hospital@mntk.ru)

**Ирэна Темурьевна Биченова**, врач-офтальмолог, аспирант, [gaspardb@yandex.ru](mailto:gaspardb@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0001-8860-1860>

#### Information about the authors

**Irina A. Mushkova**, Doctor of Sciences in Medicine, i.a.mushkova@mail.ru, <https://orcid.org/0000000256018280>

**Nikolai P. Sobolev**, PhD in Medicine, [hospital@mntk.ru](mailto:hospital@mntk.ru)

**Irena T. Bichenova**, Ophthalmologist, PhD Student, [gaspardb@yandex.ru](mailto:gaspardb@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0001-8860-1860>

#### Вклад авторов в работу:

**И.А. Мушкова**: существенный вклад в концепцию и дизайн работы, редактирование, окончательное утверждение версии, подлежащей публикации.

**Н.П. Соболев**: существенный вклад в концепцию и дизайн работы.

**И.Т. Биченова**: сбор, анализ и обработка материала, написание текста.

#### Authors' contribution:

**I.A. Mushkova**: significant contribution to the concept and design of the work, editing, final approval of the version to be published.

**N.P. Sobolev**: significant contribution to the concept and design of the work.

**I.T. Bichenova**: collection, analysis and processing of material, writing.

**Финансирование**: Авторы не получали конкретный грант на это исследование от какого-либо финансирующего агентства в государственном, коммерческом и некоммерческом секторах.

**Согласие пациента на публикацию**: Письменного согласия на публикацию этого материала получено не было. Он не содержит никакой личной идентифицирующей информации.

**Конфликт интересов**: Отсутствует.

**Funding**: The authors have not declared a specific grant for this research from any funding agency in the public, commercial or not-for-profit sectors.

**Patient consent for publication**: No written consent was obtained for the publication of this material. It does not contain any personally identifying information.

**Conflict of interest**: There is no conflict of interest.

Поступила: 23.08.2022

Переработана: 26.09.2022

Принята к печати: 26.01.2023

Originally received: 23.08.2022

Final revision: 26.09.2022

Accepted: 26.01.2023