

DOI: <http://doi.org/10.17816/rjpb627392>

Применение физиотерапевтических методов в лечении синдрома сухого глаза

А.Г. Егиазарова¹, А.К. Райфельд^{1, 2}, Н.Б. Корчажкина¹¹ Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского, Москва, Россия;² Научно-исследовательский институт глазных болезней имени М.М. Краснова, Москва, Россия

АННОТАЦИЯ

Актуальность вопросов лечения синдрома сухого глаза связана с широкой распространённостью данного заболевания. Наряду с развитием информационных технологий и увеличением времени, проводимого перед экранами устройств, число людей, страдающих от данного заболевания, неуклонно растёт.

Основой терапии синдрома сухого глаза является использование препаратов «искусственной слезы», которые инстиллируют в конъюнктивальную полость с целью восполнения дефицита влаги, однако эффект слезозаместительной терапии при дисфункции мейбомиевых желёз не отличается высокой продолжительностью. В связи с этим особое значение приобретает применение физиотерапевтических методов лечения синдрома сухого глаза с целью пролонгации эффекта медикаментозной терапии.

Каждый из методов физиотерапевтического лечения синдрома сухого глаза имеет свои уникальные механизмы воздействия и показания к применению. Физиотерапевтические методы представляют собой эффективный инструмент в лечении синдрома сухого глаза, демонстрирующий возможность улучшения качества жизни пациентов, страдающих от этого распространённого офтальмологического заболевания.

Ключевые слова: синдром сухого глаза; дисфункция мейбомиевых желёз; физиотерапия.

Как цитировать:

Егиазарова А.Г., Райфельд А.К., Корчажкина Н.Б. Применение физиотерапевтических методов в лечении синдрома сухого глаза // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. 2023. Т. 22, № 4. С. 299–305. DOI: <http://doi.org/10.17816/rjpb627392>

DOI: <http://doi.org/10.17816/rjpr627392>

The use of physiotherapeutic methods in the treatment of dry eye syndrome

Agata G. Egiazarova¹, Alina K. Raifeld^{1, 2}, Natalya B. Korchazhkina¹

¹ Petrovsky National Research Centre of Surgery, Moscow, Russia;

² M.M. Krasnov Research Institute of Eye Diseases, Moscow, Russia

ABSTRACT

The relevance of the treatment of dry eye syndrome is associated with the widespread prevalence of this disease. Along with the development of information technology and an increase in time spent in front of screens, the number of people suffering from this disease is steadily growing.

The basis of treatment for dry eye syndrome is the use of “artificial tears” preparations, which are instilled into the conjunctival cavity to replenish moisture deficiency. But the effect of tear replacement therapy in case of dysfunction of the meibomian glands does not last long. In this regard, the use of physiotherapeutic methods for treating dry eye syndrome to prolong the effect of drug therapy for this pathology is of particular importance.

Each of the methods of physiotherapeutic treatment of dry eye syndrome has its own unique mechanisms of action and indications for use. Physiotherapeutic methods are an effective tool in the treatment of dry eye syndrome, providing the opportunity to improve the quality of life of patients suffering from this common ophthalmic disease.

Keywords: dry eye syndrome; meibomian gland dysfunction; physiotherapy.

To cite this article:

Egiazarova AG, Raifeld AK, Korchazhkina NB. The use of physiotherapeutic methods in the treatment of dry eye syndrome. *Russian journal of the physical therapy, balneotherapy and rehabilitation*. 2023;22(4):299–305. DOI: <http://doi.org/10.17816/rjpr627392>

Received: 18.10.2023

Accepted: 11.02.2024

Published online: 26.03.2024

ВВЕДЕНИЕ

В течение долгих лет во всём мире сохраняется повышенный научный интерес к проблеме синдрома сухого глаза. Актуальность исследования синдрома сухого глаза обусловлена рядом факторов. Во-первых, синдром является распространённым заболеванием, которое ухудшает качество жизни пациентов. Во-вторых, с развитием информационных технологий и увеличением времени, проводимого перед экранами устройств, число людей, страдающих от данного заболевания, также увеличивается. Кроме того, различные аспекты современного образа жизни, такие как загрязнение окружающей среды, кондиционированный воздух в помещениях, использование контактных линз, оперативные вмешательства на органе зрения, также могут способствовать возникновению синдрома сухого глаза. С учётом всех этих факторов исследование проблемы синдрома остаётся востребованным и актуальным в современной медицине.

ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ ПРИ СИНДРОМЕ СУХОГО ГЛАЗА

Основы терапии

Синдром сухого глаза (ССГ) представляет собой многофакторное заболевание слёзной плёнки и поверхности глаза, приводящее к дискомфорту, зрительным нарушениям и нестабильности слёзной плёнки с потенциальным риском повреждения поверхности глаза. В основе ССГ лежат различные патофизиологические процессы, включая дисфункцию мейбомиевых желёз и дефицит слёзной жидкости. Эти состояния ведут к нарушению гомеостаза слёзной плёнки и, как следствие, воспалительным процессам на поверхности глаза [1–3].

По результатам заключения рабочей группы, суммировавшей весь накопленный научный и клинический опыт по ССГ (TFOS DEWS II), частота встречаемости синдрома в мире среди лиц репродуктивного возраста колеблется от 5 до 50%.

Основой терапии ССГ является использование препаратов «искусственной слезы», которые инстиллируют в конъюнктивальную полость с целью восполнения дефицита влаги [4], хотя эффект слезозаместительной терапии при дисфункции мейбомиевых желёз не отличается высокой продолжительностью. В связи с этим особую актуальность приобретает применение физиотерапевтических методов лечения ССГ с целью пролонгации эффекта медикаментозной терапии данной патологии. По данным литературы, дисфункция мейбомиевых желёз является одним из наиболее частых факторов риска развития ССГ. Дисфункция мейбомиевых желёз вызывает липидодефицит, негативно сказывающийся на гомеостазе глазной поверхности [3].

Исследования подчёркивают важность комплексного подхода в лечении ССГ, учитывая разнообразие этиологических и патогенетических факторов заболевания. Эффективность физиотерапевтических методов в этих исследованиях демонстрирует значительное улучшение состояния пациентов, что подтверждает их потенциал как важной части комплексного лечения ССГ. Эти методы ориентированы как на устранение или смягчение патофизиологических процессов, лежащих в основе ССГ, так и на повышение комфорта пациентов [5, 6].

Применение физиотерапевтических методов при лечении заболеваний слёзной плёнки и поверхности глаза направлено на нормализацию функции мейбомиевых желёз путём разжижения их секрета и улучшения его оттока, что способствует стабилизации слёзной плёнки. Физиотерапия способствует также снижению осмолярности слезы, что в свою очередь предотвращает быстрое испарение слезы с глазной поверхности. Отмечено, что применение физических факторов способствует снижению воспаления на поверхности глаза и связанного с этим дискомфорта, что особенно важно для пациентов с ССГ, так как воспаление усугубляет симптомы заболевания.

Гигиена век

Одним из физиотерапевтических методов лечения является гигиена век [7], которая считается золотым стандартом лечения дисфункции мейбомиевых желёз и ССГ [8]. Основой гигиены век является сочетание применения теплового воздействия (тепловых компрессов) и массажа век. Использование теплового воздействия направлено на разогревание мейбомиевых желёз, расположенных в толще века, в связи с чем происходит разжижение липидного секрета и улучшение его выделения, что является важным при дисфункции мейбомиевых желёз, связанной с закупоркой и затруднением выделения секрета [9].

Помимо классического массажа век, выполняемого врачом-офтальмологом при помощи стеклянной палочки, массаж и разогревание век стали возможны при помощи множества инновационных приборов, которые доступны на мировом рынке. Данные приборы по механизму их действия можно разделить на несколько групп: устройства для обогрева век, для обогрева и увлажнения век, согревающие и массажные устройства, устройства для массажа век, для очистки век, светотерапии [10].

Метод лазерного спекл-поля

В основе большинства физиотерапевтических методов лечения ССГ с использованием различных приборов и применения физических факторов лежит тепловое воздействие. В литературе описаны различные подходы, включая использование лазерного спекл-поля, интенсивного импульсного света (intense pulsed light, IPL) [11] и тепловой пульсационной системы [12]. Эти методы направлены на улучшение функции мейбомиевых желёз, стабилизацию слёзной плёнки и снижение выраженности

симптомов заболевания [13]. В работе Р.В. Калмыкова и соавт. [13] отмечено не только снижение тяжести дисфункции мейбомиевых желёз и увеличение времени разрыва слёзной плёнки в результате активации мейбомиевых желёз при помощи воздействия лазерного красного спекл-поля, но также снижение ксероза глазной поверхности, что свидетельствует о регенеративном эффекте спекл-поля.

В основе метода лазерного спекл-поля лежит низкоинтенсивное лазерное излучение, используемое для стимуляции микроциркуляции и улучшения метаболических процессов в тканях. Это воздействие улучшает клеточный метаболизм питательных веществ и воды, оказывая терапевтический эффект при ССГ. Данный эффект достигается путём рассеивания лазерного пучка в биологических тканях и трансформации его однородной структуры в структуру, характеризующуюся наличием перепада мощности излучения на дистанциях, равных размерам клетки. Спекл-поле характеризуется большим градиентом мощности, чем для некогерентного излучения, что вызывает появление локальных электрических полей, что в свою очередь обладает мощным стимулирующим эффектом. При этом на клеточном уровне происходит усиление транспорта биологически активных и питательных веществ через клеточные мембраны. Спекл-поле при воздействии на ткани переднего отрезка глаза является структурированным и более биологически активным, так как сформировано искусственным путём пропускания лазерного луча через специальный рассеиватель. Данный механизм представляется патогенетически обусловленным с точки зрения воздействия на функцию мейбомиевых желёз, а также слёзных желёз Краузе и Вольфринга [14].

Применение метода лазерного спекл-поля даёт многообещающие результаты в улучшении качества жизни пациентов, страдающих данным заболеванием, и снижении частоты использования слезозамещающих препаратов [15]. Так, в вышеприведённом исследовании Р.В. Калмыкова и соавт. [13] использование лазерного спекл-поля с длиной волны 650 нм в сочетании со стандартным лечением (слезозамещение и терапевтическая гигиена век) при ССГ на фоне дисфункции мейбомиевых желёз привело к значительному улучшению состояния пациентов, что проявлялось ускорением процессов эпителизации и регенерации тканей глазной поверхности, восстановлением функции мейбомиевых желёз, быстрым снижением субъективного дискомфорта и улучшением результатов функциональных тестов по сравнению со стандартными методами лечения.

Тепловая пульсация

Тепловая пульсация представляет собой метод, направленный на восстановление функциональной активности мейбомиевых желёз. Процедура включает применение контролируемого теплового воздействия и механического давления на веки, что способствует

размягчению и эвакуации липидного секрета из желёз. Такой подход демонстрирует значительное улучшение в увлажнении глазной поверхности, уменьшая симптоматику ССГ.

Исследование на тему эффективности тепловой пульсации Systane iLux в лечении сухости глаз и дисфункции мейбомиевых желёз [12] продемонстрировало эффективность метода. В ходе исследования 60 глаз пациентов авторы оценивали секрецию мейбомиевых желёз и время разрыва слёзной плёнки, а также результаты анкетирования пациентов при помощи опросника SPEED (Standard Patient Evaluation of Eye Dryness) и индекса заболеваний поверхности глаза (ocular surface disease index, OSDI). У пациентов наблюдалось статистически значимое улучшение по основным и второстепенным показателям эффективности через неделю и месяц после лечения. Однако исследование имело ограничения, включая отсутствие контрольной группы, а также возможности отслеживания лечения, проводимого пациентами в домашних условиях.

В контексте краткосрочной эффективности тепловой пульсации как физиотерапевтического метода в лечении ССГ результаты клинических наблюдений указывают на быстрое улучшение функции мейбомиевых желёз и аттенуацию (ослабление) симптоматики ксерофтальмии. Применение тепловой пульсации обычно сопровождается уменьшением ощущения дискомфорта в глазах и оптимизацией структуры слёзной плёнки. Пациенты зачастую демонстрируют заметное уменьшение субъективных жалоб и улучшение общего состояния глазных поверхностей уже после первых сеансов лечения.

В рамках долгосрочной оценки эффективности тепловой пульсации как метода физиотерапии при ССГ в гомеостазе глазной поверхности наблюдаются существенные положительные изменения, которые включают нормализацию функционального состояния мейбомиевых желёз, оптимизацию структуры и стабильности слёзной плёнки, а также снижение выраженности воспалительных процессов на конъюнктивной и роговичной поверхностях. Такие результаты способствуют длительному облегчению симптомов ксерофтальмии, улучшению визуального комфорта и сокращению потребности в слезозаместительной терапии [16].

Интенсивный импульсный свет (IPL-терапия)

IPL-терапия, основанная на принципах фототермолиза, представляет собой передовой метод лечения дисфункции мейбомиевых желёз. Суть метода заключается в применении коротких вспышек интенсивного света в периорбитальной области, что способствует нормализации функции желёз и снижению воспалительных процессов. Такой подход обладает высокой эффективностью в аспекте уменьшения симптомов ССГ и улучшения качества и стабилизации слёзной плёнки [11, 13].

В контексте краткосрочной эффективности селективной интенсивной импульсной светотерапии (IPL)

в лечении синдрома сухого глаза исследования указывают на улучшение стабильности слёзной плёнки и снижение воспалительных проявлений на поверхности глаза. Эта терапевтическая модальность, основанная на применении световых импульсов с определёнными характеристиками волн, способствует улучшению функции мейбомиевых желёз, уменьшая тем самым симптомы дискомфорта и раздражения глазной поверхности. По данным авторов, результаты подчёркивают значительное облегчение симптомов ССГ в краткосрочной перспективе [11, 13, 17].

Исследование L. Demolin с соавт. [11] представляет собой систематический анализ эффективности интенсивной импульсной светотерапии (IPL) в лечении пациентов с ССГ. Обзор 11 рандомизированных контролируемых исследований с участием 759 пациентов подтвердил на основе времени разрыва слёзной плёнки значительное улучшение её стабильности. Тем не менее результаты по степени клинических проявлений заболевания не так однозначны. Исследование подчёркивает необходимость дальнейшего изучения и индивидуализации применения интенсивной импульсной светотерапии в зависимости от возраста пациента и используемого устройства IPL.

Физиотерапевтические методы часто включаются в комплексное лечение ССГ в сочетании с другими методами, такими как слезозаместительная противовоспалительная терапия и гигиенические и профилактические мероприятия, что позволяет более эффективно справляться с заболеванием и улучшать качество жизни пациентов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Согласно выполненному обзору публикаций, краткосрочные результаты применения физиотерапевтических методов лечения пациентов с ССГ часто включают значительное уменьшение симптомов и улучшение качества жизни пациентов. Особое внимание уделяется влиянию этих методов на функцию мейбомиевых желёз — ключевой аспект в лечении ССГ. Результаты исследований свидетельствуют о значительном улучшении функции желёз после применения физиотерапевтических методов лечения. В долгосрочной перспективе некоторые методы демонстрируют устойчивое улучшение функции мейбомиевых желёз и стабилизацию состояния слёзной плёнки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Craig J.P., Nichols K.K., Akpek E.K., et al. TFOS DEWS II definition and classification report // *Ocul Surf.* 2017. Vol. 15, N 3. P. 276–283. doi: 10.1016/j.jtos.2017.05.008
2. Tsubota K., Yokoi N., Shimazaki J. et al.; Asia Dry Eye Society. New perspectives on dry eye definition and diagnosis: A consensus report by the Asia Dry Eye Society // *Ocul Surf.* 2017. Vol. 15, N 1. P. 65–76. doi: 10.1016/j.jtos.2016.09.003
3. Сахнов С.Н., Янченко С.В., Малышев А.В., и др. Эпидемиология синдрома «сухого глаза» у пациентов перед хирургией

Необходимо отметить, что каждый из методов физиотерапевтического лечения ССГ имеет свои уникальные механизмы воздействия и показания к применению. Так, тепловая пульсация и IPL-терапия направлены на коррекцию функции мейбомиевых желёз, в то время как лазерное спекл-поле в большей степени способствует улучшению микроциркуляции и общего состояния глазных тканей. Выбор конкретного метода должен базироваться на комплексной оценке клинической картины и индивидуальных потребностей пациента.

Физиотерапевтические методы представляют в целом эффективный инструмент в лечении ССГ, позволяющий улучшать качество жизни пациентов, страдающих от этого распространённого офтальмологического заболевания.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при подготовке статьи.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Вклад авторов. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией). Наибольший вклад распределён следующим образом: А.Г. Егизарова — обзор публикаций по теме статьи, написание текста рукописи; А.К. Райфельд, Н.Б. Корчажкина — концепция и дизайн работы, научная редакция текста рукописи.

ADDITIONAL INFORMATION

Funding source. This work was not supported by any external sources of funding.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Authors' contribution. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work. A.G. Egizharova — review of publications on the topic of the article, writing the text of the manuscript; A.K. Raifeld, N.B. Korchazhkina — concept and design of the work, scientific editing of the text of the manuscript.

катаракты // *Офтальмология.* 2020. Т. 17, № 2. С. 281–289. EDN: OTXEIX doi: 10.18008/1816-5095-2020-2-281-289

4. Бржеский В.В., Голубев С.Ю., Бржеская И.В., Попов В.Ю. Новые возможности слезозамещающей терапии у больных синдромом сухого глаза различного генеза // *Офтальмология.* 2019. Т. 16, № 2. С. 244–251. EDN: BHGCQK doi: 10.18008/1816-5095-2019-2-244-251

5. Майчук Д.Ю., Лошкарева А.О., Цветкова Т.В. Алгоритм комплексной терапии синдрома сухого глаза с дисфункцией

- мейбомиевых желез интенсивным импульсным светом (IPL) в сочетании с гигиеной век и слезозамещением // Офтальмология. 2020. Т. 17, № S3. С. 640–647. EDN: GOSVNR doi: 10.18008/1816-5095-2020-3S-640-647
6. Toyos R., McGill W., Briscoe D. Intense pulsed light treatment for dry eye disease due to meibomian gland dysfunction: A 3-year retrospective study // *Photomed Laser Surg.* 2015. Vol. 33, N 1. P. 41–46. doi: 10.1089/pho.2014.3819
 7. Трубилин В.Н., Полунина Е.Г., Куренков В.В., и др. Терапевтическая гигиена век в алгоритмах профилактики и лечения заболеваний глазной поверхности. Часть 1 // Офтальмология. 2016. Т. 13, № 2. С. 122–127. EDN: WCDCWN doi: 10.18008/1816-5095-2016-2-122-127
 8. Ngo W., Gann D., Nichols J.J. Impact of the 2011 International Workshop on Meibomian gland dysfunction on clinical trial attributes for meibomian gland dysfunction // *Ocul Surf.* 2020. Vol. 18, N 1. P. 27–30. doi: 10.1016/j.jtos.2019.10.003
 9. Прозорная Л.П., Бржеский В.В. Эффективность физиотерапевтических и гигиенических процедур в лечении детей и взрослых с хроническим блефаритом и синдромом «сухого глаза» // Вестник офтальмологии. 2013. Т. 129, № 3. С. 68–73. EDN: QYLKYJ
 10. Valencia-Nieto L., Novo-Diez A., Blanco-Vázquez M., López-Miguel A. Therapeutic instruments targeting meibomian gland dysfunction // *Ophthalmol Ther.* 2020. Vol. 9, N 4. P. 797–807. doi: 10.1007/s40123-020-00304-3
 11. Demolin L., Es-Safi M., Soyfoo M.S., Motulsky E. Intense pulsed light therapy in the treatment of dry eye diseases: A systematic review and meta-analysis // *J Clin Med.* 2023. Vol. 12, N 8. P. 3039. doi: 10.3390/jcm12083039
 12. Schanzlin D., Owen J., Klein S., et al. Efficacy of the systane iLux thermal pulsation system for the treatment of meibomian gland dysfunction after 1 week and 1 month: A prospective study // *Eye Contact Lens.* 2022. Vol. 48, N 4. P. 155–161. doi: 10.1097/ICL.0000000000000847
 13. Шерстяных М.В., Маркова А.Ю. Клиническая эффективность селективной IPL-терапии пациентов с синдромом сухого глаза, сочетанным с дисфункцией мейбомиевых желез // Современные технологии в офтальмологии. 2023. № 5. С. 98–101. EDN: GBFKLR doi: 10.25276/2312-4911-2023-5-98-101
 14. Калмыков Р.В., Каменских Т.Г. Способ лечения синдрома «сухого глаза» фоне дисфункции мейбомиевых желез // Бюллетень медицинских интернет-конференций. 2015. Т. 5, № 4. С. 238. EDN: TTUCOF
 15. Комарова М.Е. Синдром сухого глаза и его влияние на качество жизни пациентов // Наука в современном информационном обществе: материалы XXX Международной научно-практической конференции, Bengaluru, 28–29 ноября 2022 года. Bengaluru: Pothi.com, 2022. С. 69–73. EDN: HCPFBE
 16. Попов А.Ю., Попова Н.А., Тюрин А.В. Физическая модель воздействия низкоинтенсивного лазерного излучения на биологические объекты // Оптика и спектроскопия. 2007. Т. 103, № 4. С. 690–697. EDN: IBAOXN
 17. Медведев И.Б., Трубилин В.Н., Полунина Е.Г., и др. Современные возможности физиотерапевтического лечения дисфункции мейбомиевых желез // Офтальмология. 2022. Т. 19, № 2. С. 235–241. EDN: UXJTPT doi: 10.18008/1816-5095-2022-2-235-241

REFERENCES

1. Craig JP, Nichols KK, Akpek EK, et al. TFOS DEWS II definition and classification report. *Ocul Surf.* 2017;15(3):276–283. doi: 10.1016/j.jtos.2017.05.008
2. Tsubota K, Yokoi N, Shimazaki J, et al.; Asia Dry Eye Society. New perspectives on dry eye definition and diagnosis: A consensus report by the Asia Dry Eye Society. *Ocul Surf.* 2017;15(1):65–76. doi: 10.1016/j.jtos.2016.09.003
3. Sakhnov SN, Yanchenko SV, Malyshev AV, et al. Dry eye epidemiology in patients before cataract surgery. *Ophthalmology.* 2020;17(2):281–289. EDN: OTXEIX doi: 10.18008/1816-5095-2020-2-281-289
4. Brzhesky VV, Golubev SYu, Brzheskaya IV, Popov VYu. New possibilities of tear replacement therapy in patients with dry eye syndrome of various origins. *Ophthalmology.* 2019;16(2):244–251. EDN: BHGCQK doi: 10.18008/1816-5095-2019-2-244-251
5. Maychuk DYu, Loshkareva AO, Tsvetkova TV. The complex treatment algorithm for dry eye syndrome with meibomian gland dysfunction. combination of intense pulsed light (IPL) with eyelid hygiene and artificial tears. *Ophthalmology.* 2020;17(S3):640–647. EDN: GOSVNR doi: 10.18008/1816-5095-2020-3S-640-647
6. Toyos R, McGill W, Briscoe D. Intense pulsed light treatment for dry eye disease due to meibomian gland dysfunction: A 3-year retrospective study. *Photomed Laser Surg.* 2015;33(1):41–46. doi: 10.1089/pho.2014.3819
7. Trubilin VN, Polunina EG, Kurenkov VV, et al. Therapeutic eyelids hygiene in the algorithms of prevention and treatment of ocular surface diseases. *Ophthalmology.* 2016;13(2):122–127. EDN: WCDCWN doi: 10.18008/1816-5095-2016-2-122-127
8. Ngo W, Gann D, Nichols JJ. Impact of the 2011 International Workshop on Meibomian gland dysfunction on clinical trial attributes for meibomian gland dysfunction. *Ocul Surf.* 2020;18(1):27–30. doi: 10.1016/j.jtos.2019.10.003
9. Prozornaya LP, Brzhesky VV. Efficacy of physiotherapy and hygienic procedures in treatment of adults and children with chronic blepharitis and dry eye syndrome. *Vestnik oftal'mologii.* 2013;129(3):68–73. EDN: QYLKYJ
10. Valencia-Nieto L, Novo-Diez A, Blanco-Vázquez M, López-Miguel A. Therapeutic instruments targeting meibomian gland dysfunction. *Ophthalmol Ther.* 2020;9(4):797–807. doi: 10.1007/s40123-020-00304-3
11. Demolin L, Es-Safi M, Soyfoo MS, Motulsky E. Intense pulsed light therapy in the treatment of dry eye diseases: A systematic review and meta-analysis. *J Clin Med.* 2023;12(8):3039. doi: 10.3390/jcm12083039
12. Schanzlin D, Owen J, Klein S, et al. Efficacy of the systane iLux thermal pulsation system for the treatment of meibomian gland dysfunction after 1 week and 1 month: A prospective study. *Eye Contact Lens.* 2022;48(4):155–161. doi: 10.1097/ICL.0000000000000847

13. Sherstyanykh MV, Markova AYu. Clinical effectiveness of selective IPL therapy for patients with dry eye syndrome combined with dysfunction of the meibomian glands. *Modern technologies in ophthalmology*. 2023;(5):98–101. EDN: GBFKLR doi: 10.25276/2312-4911-2023-5-98-101
14. Kalmykov RV, Kamenskikh TG. Method of treatment of dry eye syndrome against the background of dysfunction of the meibomian glands. *Bulletin of Medical Internet Conferences*. 2015;5(4):238. EDN: TTUCOF
15. Komarova ME. *Dry eye syndrome and its impact on the quality of life of patients*. Science in the modern information society: Proceedings of the XXX international scientific and practical conference, Bengaluru, November 28–29, 2022. Bengaluru: Pothi.com; 2022. P. 69–73. EDN: HCPFBE
16. Popov AYu, Popova NA, Tyurin AV. Physical model of the effect of low-intensity laser radiation on biological objects. *Optika i spektroskopiya*. 2007;103(4):690–697. EDN: IBAOXN
17. Medvedev IB, Trubilin VN, Polunina EG. Modern possibilities of physiotherapeutic treatment in meibomian gland dysfunction. *Ophthalmology*. 2022;19(2):235–241. EDN: UXJTPT doi: 10.18008/1816-5095-2022-2-235-241

ОБ АВТОРАХ

*** Егиазарова Агата Григорьевна;**

адрес: Россия, 119991, Абрикосовский пер., д. 2;

ORCID: 0000-0001-9959-2744;

eLibrary SPIN: 9181-2776;

e-mail: agata_karolina@mail.ru

Райфельд (Дракон) Алина Константиновна, канд. мед. наук;

ORCID: 0000-0003-2824-7155;

eLibrary SPIN: 1787-0013;

e-mail: 9700744@mail.ru

Корчажкина Наталья Борисовна, д-р мед. наук, профессор;

ORCID: 0000-0002-9804-7725;

eLibrary SPIN: 9733-7646;

e-mail: n9857678103@gmail.com

AUTHORS' INFO

***Agata G. Egiazarova;**

address: 2 Abrikosovsky per., 119991 Moscow, Russia;

ORCID: 0000-0001-9959-2744;

eLibrary SPIN: 9181-2776;

e-mail: agata_karolina@mail.ru

Alina K. Raifeld (Drakon), MD, Cand. Sci. (Med.);

ORCID: 0000-0003-2824-7155;

eLibrary SPIN: 1787-0013;

e-mail: 9700744@mail.ru

Natalya B. Korchazhkina, MD, Dr. Sci. (Med.), Professor;

ORCID: 0000-0002-9804-7725;

eLibrary SPIN: 9733-7646;

e-mail: n9857678103@gmail.com

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author