

ВОЗМОЖНОСТИ ПРЕДОПЕРАЦИОННОЙ ОЦЕНКИ МЕЙБОМИЕВЫХ ЖЕЛЁЗ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕ-ЧЕКС В ПРОГНОЗИРОВАНИИ СИНДРОМА «СУХОГО ГЛАЗА» ПОСЛЕ LASIK

Максудова З.Р.¹, Бахритдинова Ф.А.², Борzych В.А.³, Оралов Б.А.⁴, Асатуллаев Г.К.⁵

1. Доктор медицинских наук, директор Медицинского центра доктора Максудовой – DMC, maksudova.zulfiya777@gmail.com +998983030770 <https://orcid.org/0009-0002-3902-0167>
2. Доктор медицинских наук, профессор кафедры Офтальмологии, Ташкентский государственный медицинский университет, bakhritdinova@mail.ru, +998933900696, <https://orcid.org/0000-0001-6252-3622>
3. Врач-офтальмохирург, Медицинский центр доктора Максудовой – DMC, borzykh87@inbox.ru, <https://orcid.org/0009-0006-4993-5634>
4. Ассистент кафедры Офтальмологии, Ташкентский государственный медицинский университет, +998901109665 <https://orcid.org/0000-0001-8548-5753>
5. Студент магистратуры 3-го года обучения кафедры Офтальмологии, Ташкентский государственный медицинский университет, dr.asatullaev99@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0001-0886-4589>

Аннотация. Актуальность. Дисфункция мейбомиевых желёз (ДМЖ) является одной из основных причин синдрома «сухого глаза» (ССГ) и фактором риска послеоперационных осложнений у пациентов после LASIK. **Цель исследования.** Оценить ассоциацию между результатами комплексной предоперационной оценки состояния мейбомиевых желёз с использованием диагностического комплекса Me-Check и наличием клинически значимого синдрома «сухого глаза» у кандидатов на LASIK. **Материалы и методы.** В одномоментное исследование включено 90 пациентов (180 глаз) 18–45 лет, планировавших LASIK по поводу миопии/астигматизма. До операции проводили расширенное офтальмологическое обследование, опрос по OSDI и исследование на Me-Check (инфракрасная мейбоммиография). Клинически значимый ССГ определяли при OSDI≥13. **Результаты.** Структурные изменения мейбомиевых желёз, включая выраженную утрату по Meiboscale (стадии 3–4), выявлялись примерно у трети глаз при относительно низкой исходной симптоматике по OSDI. **Заключение.** Одномоментная предоперационная оценка с использованием Me-Check позволяет выявлять субклиническую ДМЖ и пациентов с повышенным риском клинически значимого ССГ, что обосновывает включение морфологической оценки мейбомиевых желёз и глазной поверхности в стандартный предоперационный скрининг кандидатов на рефракционную хирургию.

Ключевые слова: синдром сухого глаза, дисфункция мейбомиевых желёз, LASIK, Me-Check.

Для цитирования:

Максудова З.Р., Бахритдинова Ф.А., Борzych В.А., Оралов Б.А., Асатуллаев Г.К. Возможности предоперационной оценки мейбомиевых желёз с использованием Me-Check в прогнозировании синдрома «сухого глаза» после LASIK. Передовая офтальмология. 2026;16(1):40–45.

CLINICAL VALUE OF PREOPERATIVE MEIBOMIAN GLAND ASSESSMENT WITH ME-CHECK IN PREDICTING POST-LASIK DRY EYE SYNDROME

Maksudova Z.R.¹, Bakhritdinova F.A.², Borzykh V.A.³, Oralov B.A.⁴, Asatullaev G.K.⁵

1. Doctor of Medical Sciences, Director of Dr. Maksudova's Medical Center – DMC, maksudova.zulfiya777@gmail.com, +998983030770, <https://orcid.org/0009-0002-3902-0167>
2. Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Ophthalmology, Tashkent State Medical University, bakhritdinova@mail.ru, +998933900696, <https://orcid.org/0000-0001-6252-3622>
3. Ophthalmic surgeon, Dr. Maksudova's Medical Center – DMC, borzykh87@inbox.ru, <https://orcid.org/0009-0006-4993-5634>
4. Assistant of the Department of Ophthalmology, Tashkent State Medical University, +998901109665, <https://orcid.org/0000-0001-8548-5753>
5. Third-year Master's student, Department of Ophthalmology, Tashkent State Medical University, dr.asatullaev99@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0001-0886-4589>

Abstract. Relevance. Meibomian gland dysfunction (MGD) is one of the main causes of dry eye syndrome (DES) and a risk factor for postoperative complications in patients after LASIK. **Purpose of the study.** To evaluate the association between the results of comprehensive preoperative assessment of the meibomian glands using the Me-Check diagnostic

system and the presence of clinically significant dry eye syndrome in LASIK candidates. **Materials and methods.** A cross-sectional study included 90 patients (180 eyes) aged 18–45 years who were planning LASIK for myopia and/or astigmatism. Before surgery, all patients underwent a comprehensive ophthalmic examination, completed the OSDI questionnaire, and were assessed using Me-Check (infrared meibography). Clinically significant DES was defined as OSDI ≥ 13 . **Results.** Structural changes of the meibomian glands, including marked gland loss according to the Meiboscale (stages 3–4), were detected in approximately one-third of eyes despite relatively low baseline OSDI symptom scores. **Conclusion.** A single-stage preoperative assessment using Me-Check allows identification of subclinical MGD and patients at increased risk of clinically significant DES, supporting the inclusion of morphological evaluation of the meibomian glands and ocular surface in the standard preoperative screening of candidates for refractive surgery.

Keywords: dry eye syndrome, meibomian gland dysfunction, LASIK, Me-Check.

For citation:

Maksudova Z.R., Bakhritdinova F.A., Borzykh V.A., Oralov B.A., Asatullaev G.K. Clinical Value of Preoperative Meibomian Gland Assessment with Me-Check in Predicting Post-LASIK dry eye syndrome. Advanced Ophthalmology. 2026; 2026;16(1):40-45.

LASIKДАН КЕЙИН «ҚУРУҚ КҮЗ» СИНДРОМИНИ БАШОРАТ ҚИЛИШДА МЕ-ЧЕКСК ЁРДАМИДА МЕЙБОМИЙ БЕЗЛАРНИ ОЛДИНДАН БАҲОЛАШНИНГ КЛИНИК АҲАМИЯТИ

Максудова З.Р.¹, Бахритдинова Ф.А.², Борзых В.А.³, Оралов Б.А.⁴, Асатуллаев Г.К.⁵

1. Тиббиёт фанлари доктори, DMC – Доктор Максудова тиббиёт маркази директори, maksudova.zulfiya777@gmail.com, +998983030770, <https://orcid.org/0009-0002-3902-0167>
2. Тиббиёт фанлари доктори, профессор, Тошкент давлат тиббиёт университети, Офталъмология кафедраси, bakhritdinova@mail.ru, +998933900696, <https://orcid.org/0000-0001-6252-3622>
3. Офталъмохирург шифокор, DMC – Доктор Максудова тиббиёт маркази, borzykh87@inbox.ru, <https://orcid.org/0009-0006-4993-5634>
4. Ассистент, Тошкент давлат тиббиёт университети, Офталъмология кафедраси, +998901109665, <https://orcid.org/0000-0001-8548-5753>
5. Тошкент давлат тиббиёт университети, Офталъмология кафедраси 3-босқич магистранти, dr.asatullaev99@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0001-0886-4589>

Аннотация. Долзарблиги. Мейбомий безлар дисфункцияси (МБД) «куруқ кўз» синдроми (ҚКС)нинг асосий сабабларидан бири бўлиб, LASIKдан кейин беморларда кузатилиши мумкин бўлган операциядан кейинги асоратлар учун муҳим хавф омилларидан бири ҳисобланади. **Тадқиқот мақсади.** Me-Check диагностик комплекси ёрдамида мейбомий безлар ҳолатини комплекс олдиндан баҳолаш натижалари билан LASIK номзодларида клиник аҳамият-ли «куруқ кўз» синдроми мавжудлиги ўртасидаги боғлиқликни аниқлаш. **Материаллар ва усуллар.** Бир марталик (кросс-секцион) тадқиқотга 18–45 ёшдаги, миопия ва/ёки астигматизм бўйича LASIK режалаштирган 90 нафар бемор (180 та кўз) киритилди. Операциядан олдин кенгайтирилган офталъмологик текширув, OSDI сўровномаси ҳамда Me-Check (инфрақизил мейбоммиография) текшируви ўтказилди. Клиник аҳамият-ли ҚКС OSDI ≥ 13 ҳолатида аниқланди. **Натижалар.** Meiboscale бўйича мейбомий безларнинг яққол йўқолиши (3–4-босқичлар) ни ўз ичига олган тузилмавий ўзгаришлар кўзларнинг тахминан учдан бир қисмида, OSDI бўйича бошланғич симптоматика нисбатан паст бўлишига қарамасдан, аниқланди. **Хулоса.** Me-Check ёрдамида бир марталик олдиндан баҳолаш субклиник МБДни ҳамда клиник аҳамият-ли ҚКС ривожланиш хавфи юқори бўлган беморларни аниқлаш имконини беради, бу эса рефракцион жарроҳликка номзодларни стандарт олдиндан скрининг жараёнига мейбомий безлар ва кўз юза-сини морфологик баҳолашни киритиш зарурлигини асослайди.

Калит сўзлар: «куруқ кўз» синдроми, мейбомий безлар дисфункцияси, LASIK, Me-Check.

Иқтибос учун:

Максудова З.Р., Бахритдинова Ф.А., Борзых В.А., Оралов Б.А., Асатуллаев Г.К. LASIKдан кейин «куруқ кўз» синдроми-ни башорат қилишда Me-Check ёрдамида мейбомий безларни олдиндан баҳолашнинг клиник аҳамияти. Илғор офталъ-мология. 2026;16(1):40-45.

Актуальность. Дисфункция мейбомиевых желез (ДМЖ) является одной из ведущих причин синдрома «сухого глаза» (ССГ) и играет ключевую роль в формировании послеоперационных осложнений у пациентов, перенёвших рефракционные вмешательства, в том числе лазерную коррекцию зрения по методике LASIK [1,2]. Современные представления указывают, что субкли-

ническая ДМЖ до операции может существенно повышать риск развития и персистенции ССГ в послеоперационном периоде, ухудшая качество жизни пациентов и субъективную удовлетворённость результатами лечения [3,4,5].

В этой связи особое значение приобретает точная и воспроизводимая оценка состояния мейбомиевых желез на дооперационном этапе,

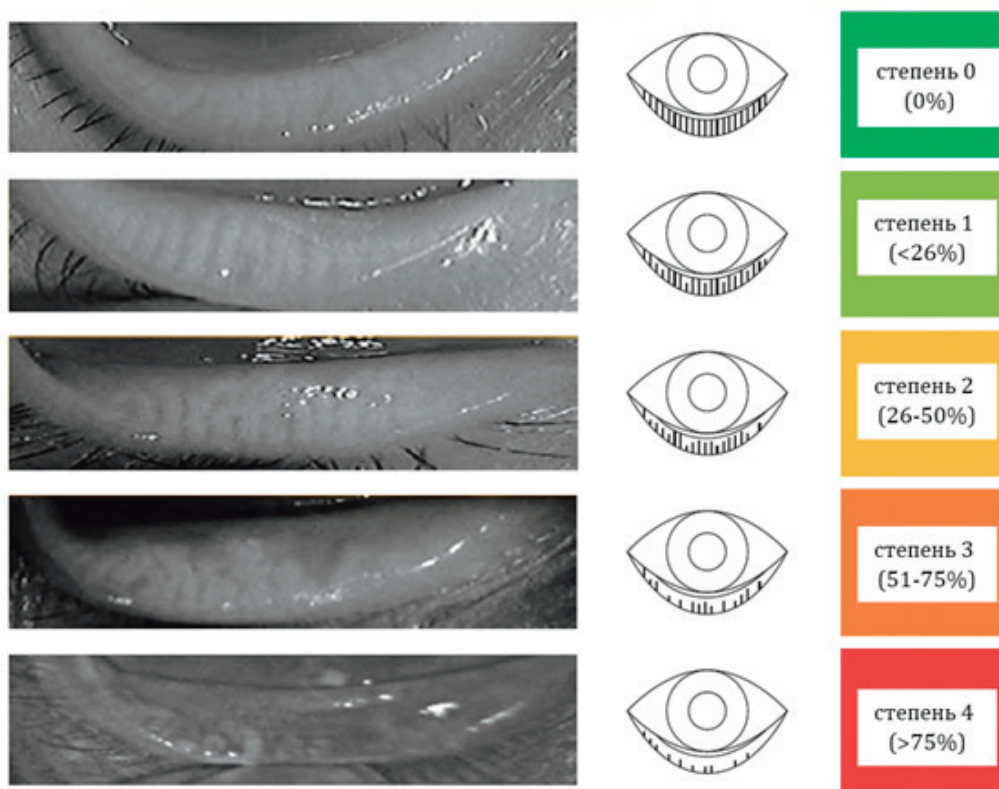


Рис. 1. Визуальная градация выраженности утраты мейбомиевых желёз по шкале Meiboscale (Pult C. et al., 2012).

позволяющая не только выявить уже имеющиеся морфологические изменения, но и стратифицировать пациентов по риску развития клинически значимого ССГ после вмешательства [1,6,7]. Для решения этой задачи применяются специализированные диагностические комплексы, такие как Me-Check, обеспечивающие инфракрасную мейбоммиографию и количественную оценку утраты желёз.

Однако, несмотря на активное внедрение мейбоммиографии и цифрового анализа моргания, остаётся недостаточно изученным вопрос прогностической значимости интегральных показателей, получаемых с помощью таких систем, в отношении риска формирования ССГ после LASIK. Необходимо количественно оценить, в какой мере комплексная предоперационная оценка состояния мейбомиевых желёз действительно позволяет предсказать частоту развития клинически значимого ССГ и динамику симптомов в раннем послеоперационном периоде

Цель исследования. Оценить связь предоперационных морфологических изменений мейбомиевых желёз по данным Me-Check с наличием клинически значимого синдрома «сухого глаза» ($OSDI \geq 13$) у кандидатов на LASIK.

Материал и методы. В исследование включено 90 пациентов (180 глаз) в возрасте от 19 до 44 лет; средний возраст составил $28,4 \pm 6,1$ года. Женщины составили 58,9% выборки ($n=53$), мужчины — 41,1% ($n=37$), планировавшие проведение лазерной

коррекции зрения по поводу миопии или астигматизма. Все участники предварительно проходили расширенное офтальмологическое обследование, в том числе измерение остроты зрения, авторефрактометрию, топографию роговицы, тест на стабильность слёзной плёнки, а также заполняли валидированный опросник Ocular Surface Disease Index (OSDI) на узбекском языке, адаптированный для узбекскоязычной популяции (авторы перевода и валидации: Бахритдинова и Макарова [7]). Исключались пациенты с ранее проведёнными хирургическими вмешательствами на глазах, хроническим блефаритом, мейбомииом, системными аутоиммунными заболеваниями, а также лица, принимающие препараты, способные повлиять на продукцию слёзной жидкости. В исследование было включено 90 пациентов (180 глаз), соответствующих критериям включения и прошедших полное клинко-инструментальное обследование.

В настоящем исследовании использовался диагностический комплекс Me-Check (Espansione Group, Италия) для проведения инфракрасной мейбоммиографии. Исследование включало визуализацию мейбомиевых желёз в 2D/3D-формате с последующим расчётом доли утраты структур и оценкой морфологических изменений, а также автоматический подсчёт частоты морганий и частоты неполных морганий в стандартных условиях. Захват изображений и видеоряда осуществлялся при стабильном положении

Таблица 1. Исходные характеристики выборки пациентов (n=90) и глаз (n=180)

Показатель	Значение
Возраст, лет, M±SD	28,4±6,1 (от 19 до 44)
Пол, n (%)	53 женщины (58,9%) 37 мужчин (41,1%)
Использование контактных линз в прошлом, n (%)	38 (42,2%)
Экранная нагрузка >6 ч/сут, n (%)	51 (56,7%)
Тип рефракционной патологии, кол-во глаз (%)	Миопия ≤ -6 дптр - 114 (63,3%) Миопия > -6 дптр - 66 (36,7%)

головы пациента с упором подбородка и лба; изображения обрабатывались программным обеспечением Me-Check, предусматривающим автоматическое определение зон желез и ручную коррекцию разметки при необходимости.

Представленная визуальная градация по Meiboscale (рис. 1) использовалась как основа для оценки морфологических изменений мейбомиевых желез в рамках предлагаемой системы стратификации риска развития ССГ.

Статистическая обработка данных проводилась в пакете SPSS Statistics 25.0 (IBM Corp., США). Количественные показатели описывали как среднее и стандартное отклонение (M±SD) или медиану и межквартильный размах (Me [Q1; Q3]); категориальные переменные - как абсолютные значения и доли (%). Для сравнения долей пациентов с клинически значимым синдромом «сухого глаза» между группами риска по шкале Me-Check использовали критерий χ^2 или точный критерий Фишера. Статистически значимым считали уровень $p < 0,05$.

Результаты. Регулярное использование контактных линз в анамнезе отмечалось у 42,2% пациентов (n=38), тогда как длительная зрительная нагрузка (>6 часов в сутки) регистри-

ровалась у 56,7% (n=51). По структуре рефракционных нарушений 63,3% глаз (n=114) имели миопию ≤ -6,0 дптр, а 36,7% (n=66) – миопию > -6,0 дптр (таб. 1).

По данным инфракрасной мейбоммиографии, выраженность утраты мейбомиевых желёз по шкале Meiboscale варьировала от минимальных изменений до выраженной морфологической деструкции. Лёгкая и умеренная степень утраты (1–2 стадии) выявлялась примерно у половины обследованных глаз. При этом выраженная утрата (3–4 стадии) регистрировалась приблизительно у одной трети глаз, что отражает наличие структурных изменений значительной степени выраженности уже на этапе предоперационного обследования (рис. 2).

Оценка субъективной симптоматики по опроснику OSDI показала, что большинство пациентов находились в диапазоне нормы или лёгкой степени проявлений. Клинически значимый синдром «сухого глаза» (OSDI ≥13) выявлялся у ограниченной доли пациентов. Одновременно у части обследованных регистрировались умеренные и выраженные симптомы, что указывает на вариабельность субъективных проявлений в исследуемой когорте (рис. 3).

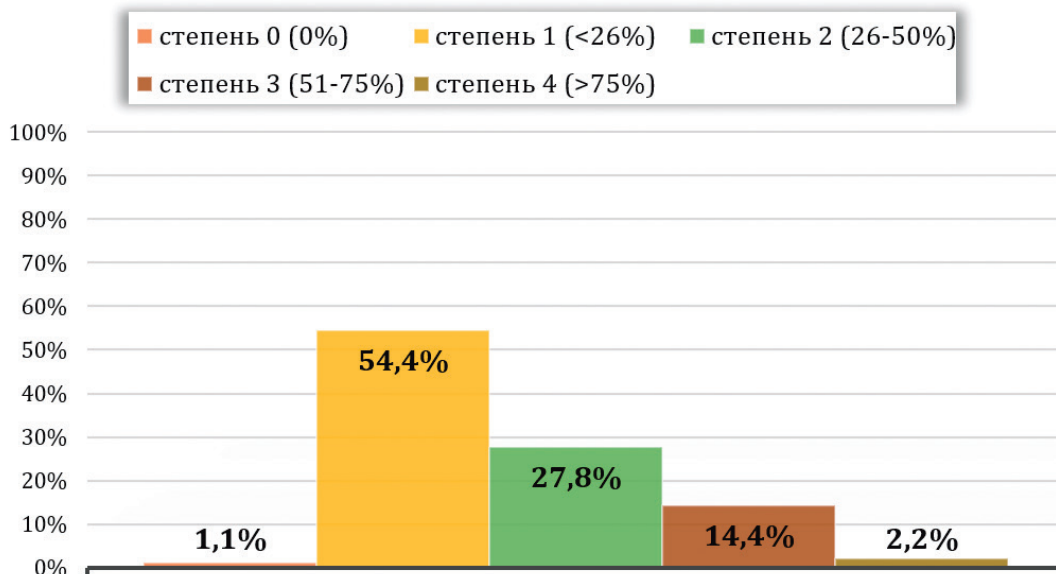


Рис. 2. Распределение глаз по степени утраты мейбомиевых желёз по шкале Meiboscale в исходном состоянии (n=180).

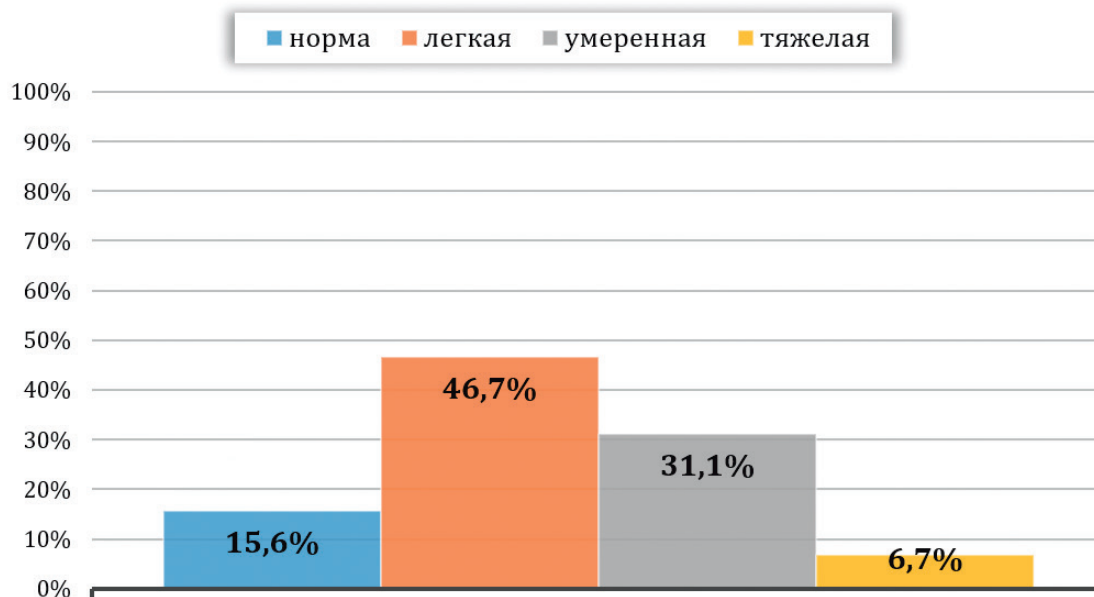


Рис. 3. Распределение тяжести синдрома «сухого глаза» по опроснику OSDI до операции у пациентов (n=90)

Сопоставление морфологических данных и результатов анкетирования продемонстрировало неоднородность сочетания структурных и симптоматических показателей. У ряда пациентов выраженные изменения по Meiboscale сочетались с минимальной симптоматикой, тогда как в отдельных случаях клинически значимые жалобы выявлялись при менее выраженной морфологической утрате желёз. В рамках одномоментного анализа отмечалась тенденция к более высокой частоте клинически значимого ССГ среди пациентов с выраженной утратой мейбомиевых желёз (3–4 стадии).

Обсуждение результатов. Полученные результаты подтверждают, что даже у относительно молодой группы кандидатов на LASIK морфологические изменения мейбомиевых желёз встречаются достаточно часто и нередко носят субклинический характер. Примерно у трети обследованных глаз выявлялась выраженная утрата желёз по шкале Meiboscale (3–4 стадии) при относительно низкой исходной симптоматике по OSDI. Это указывает на возможное расхождение между структурными изменениями и субъективными проявлениями, что согласуется с современными представлениями о латентном течении дисфункции мейбомиевых желёз.

Известно, что LASIK может усиливать проявления синдрома «сухого глаза» за счёт временного снижения чувствительности роговицы, нарушения нейротрофической регуляции и усиления испарительной нестабильности слёзной плёнки [4,8,9,10]. В этом контексте исходная морфологическая недостаточность мейбомиевых желёз может рассматриваться как предрасполагающий фактор, способствующий манифестации клинически значимой симптоматики в раннем послеопераци-

онном периоде. Следует подчеркнуть, что изолированная оценка степени утраты желёз по Meiboscale демонстрировала ограниченную корреляцию с субъективной симптоматикой до операции. В то же время комплексная оценка с использованием Me-Check, включающая морфологические параметры и анализ моргания, позволяла более полно характеризовать состояние глазной поверхности. Это подтверждает целесообразность мультимодального подхода при предоперационном обследовании пациентов, планирующих рефракционную хирургию.

Полученные данные свидетельствуют о том, что морфологические изменения мейбомиевых желёз могут рассматриваться как потенциальный предиктор развития клинически значимого синдрома «сухого глаза» после LASIK. Тем не менее, учитывая одномоментный дизайн исследования и отсутствие построения прогностической модели, результаты следует интерпретировать как демонстрацию ассоциации, а не как окончательное доказательство причинно-следственной связи.

Заключение. Проведённое исследование показало, что морфологические изменения мейбомиевых желёз, выявляемые с использованием Me-Check, часто встречаются у кандидатов на LASIK и нередко носят субклинический характер, выявляясь при минимальной исходной симптоматике по OSDI. Полученные данные подтверждают целесообразность включения инфракрасной мейбоммиографии и комплексной оценки глазной поверхности в алгоритм предоперационного обследования пациентов, планирующих рефракционную хирургию, при необходимости дальнейшего подтверждения прогностической значимости в проспективных исследованиях.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Toda I. Dry Eye After LASIK. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2018 Nov 1;59(14):DES109-DES115. doi: 10.1167/iovs.17-23538
2. Sabeti S, Kheirkhah A, Yin J, Dana R. Management of meibomian gland dysfunction: a review. *Surv Ophthalmol*. 2020 Mar-Apr;65(2):205-217. doi: 10.1016/j.survophthal.2019.08.007
3. Narang P, Donthineni PR, D'Souza S, Basu S. Evaporative dry eye disease due to meibomian gland dysfunction: Preferred practice pattern guidelines for diagnosis and treatment. *Indian J Ophthalmol*. 2023 Apr;71(4):1348-1356. doi: 10.4103/IJO.IJO_2841_22
4. Spierer O, Nemet A, Bloch S, Israeli A, Mimouni M, Kaiserman I. The Effect of Meibomian Gland Dysfunction on Laser-Assisted In Situ Keratomileusis in Asymptomatic Patients. *Ophthalmol Ther*. 2023 Feb;12(1):281-291. doi: 10.1007/s40123-022-00610-y
5. Foulks GN, Nichols KK, Bron AJ, Holland EJ, McDonald MB, Nelson JD. Improving awareness, identification, and management of meibomian gland dysfunction. *Ophthalmology*. 2012 Oct;119(10 Suppl):S1-12. doi: 10.1016/j.optha.2012.06.064
6. Dossari SK. Post-refractive Surgery Dry Eye: A Systematic Review Exploring Pathophysiology, Risk Factors, and Novel Management Strategies. *Cureus*. 2024 May 24;16(5):e61004. doi: 10.7759/cureus.61004
7. Jung JW, Kim JY, Chin HS, Suh YJ, Kim TI, Seo KY. Assessment of meibomian glands and tear film in post-refractive surgery patients. *Clin Exp Ophthalmol*. 2017 Dec;45(9):857-866
8. Fuentes Páez G, Soler Tomas JR, Burillo S. Intense pulsed light: results in chronic dry eye syndrome after LASIK. *Arch Soc Esp Oftalmol (Engl Ed)*. 2020 May;95(5):226-230. English, Spanish. doi: 10.1016/j.oftal.2020.02.007
9. Milner MS, Beckman KA, Luchs JI, Allen QB, Awdeh RM, Berdahl J, Boland TS, Buznego C, Gira JP, Goldberg DF, Goldman D, Goyal RK, Jackson MA, Katz J, Kim T, Majmudar PA, Malhotra RP, McDonald MB, Rajpal RK, Raviv T, Rowen S, Shamie N, Solomon JD, Stonecipher K, Tauber S, Trattler W, Walter KA, Waring GO 4th, Weinstock RJ, Wiley WF, Yeu E. Dysfunctional tear syndrome: dry eye disease and associated tear film disorders - new strategies for diagnosis and treatment. *Curr Opin Ophthalmol*. 2017 Jan;27 Suppl 1(Suppl 1):3-47. doi: 10.1097/01.icu.0000512373.81749.b7
10. Du J, Rong Y, Yu Z, Li Y, Wang XM, Sun J, Li J, Wei SS, Gao JR, He QN, Wang Y. Effects of Intense Pulsed Light Treatment Combined with Meibomian Gland Expression on Post-Laser Corneal Refractive Surgery Dry Eyes. *J Ocul Pharmacol Ther*. 2025 Nov 4. doi: 10.1177/10807683251391082

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

Участие авторов

Максудова З.Р. – концепция и дизайн исследования, написание текста, редактирование, окончательное утверждение рукописи.

Бахритдинова Ф.А. – сбор и обработка материала, статистический анализ, участие в написании текста, редактирование.

Борзых В.А. – проведение обследований, сбор клинических данных, участие в обсуждении результатов.

Оралов Б.А. – анализ литературы, интерпретация результатов, критическое научное редактирование.

Асатуллаев Г.К. – участие в разработке методологии, проверка данных, редактирование текста.

Все авторы одобрили финальную версию статьи перед публикацией, выразили согласие нести ответственность за все аспекты работы, подразумевающую надлежащее изучение и решение вопросов, связанных с точностью или добросовестностью любой части работы.