

<https://doi.org/10.33791/2222-4408-2022-4-42-47>

УДК 617.776-073.582



Мейбография при дисфункции мейбомиевых желез с помощью цифровой биомикроскопии

Зенкова Елена С.АНО «Национальный институт миопии»,
125438, Российская Федерация, Москва, ул. Михалковская, д. 63Б, стр. 4**Резюме**

Синдром сухого глаза (ССГ) – одно из самых распространенных состояний, с которым сталкиваются офтальмологи в практике. В настоящее время в качестве ведущей причины развития ССГ специалисты рассматривают дисфункцию мейбомиевых желез. Это состояние характеризуется обструкцией выводных протоков мейбомиевых желез и/или изменениями в их железистом секрете, что способствует нарушению стабильности слезной пленки и провоцирует воспалительный процесс глазной поверхности.

Целью публикации является знакомство врачей-офтальмологов и оптометристов с порядком проведения мейбографии – диагностического метода, который позволяет качественно и количественно оценить состояние мейбомиевых желез и определить степень их дисфункции.

В первой части практикума представлены анатомические аспекты нормального строения мейбомиевых желез. Во второй части описаны методы исследования мейбомиевых желез. В третьей части представлен алгоритм проведения мейбографии с интерпретацией полученных результатов.

Ключевые слова: мейбография, мейбомиевы железы, дисфункция мейбомиевых желез, синдром сухого глаза**Конфликт интересов:** автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.**Финансирование:** автор не получал финансирование при проведении исследования и написании статьи.**Для цитирования:** Зенкова Е.С. Мейбография при дисфункции мейбомиевых желез с помощью цифровой биомикроскопии. The EYE GLAZ. 2022;24(4):42–47. <https://doi.org/10.33791/2222-4408-2022-4-42-47>

Поступила: 15.05.2022

Принята после доработки: 03.11.2022

Опубликована: 20.12.2022

© Зенкова Е.С., 2022.

Meibography in meibomian gland dysfunction with digital biomicroscopy

Elena S. ZenkovaNational Myopia Institute,
63B, bld. 4, Mikhalkovskaya Str., Moscow, 125438, Russian Federation**Abstract**

Dry eye disease (DED) is one of the most common conditions encountered by ophthalmologists in their practice. Currently, experts consider meibomian gland dysfunction to be the leading cause of dry eye syndrome. This condition is characterized by obstruction of meibomian gland discharge ducts and/or changes in their glandular secretion, which leads to disturbance of tear film stability and provokes inflammatory process of ocular surface.

The purpose of this publication is to acquaint ophthalmologists and optometrists with the procedure of meibography, a diagnostic method that allows a qualitative and quantitative assessment of the meibomian glands and to determine the degree of their dysfunction.

The first part of the workshop presents the anatomical aspects of the normal structure of the meibomian glands and their dysfunction. The second part describes the technique for diagnosing meibomian gland dysfunction. The third part presents the meibography algorithm and its interpretation.

Keywords: meibography, meibomian glands, meibomian gland dysfunction, dry eye disease.**Conflict of interest:** the author declares that there is no conflict of interest.**Funding:** the author received no specific funding for this work.**For citation:** Zenkova E.S. Meibography in meibomian gland dysfunction with digital biomicroscopy. The EYE GLAZ. 2022;24(4):42–47. <https://doi.org/10.33791/2222-4408-2022-4-42-47>

Received: 15.05.2022

Accepted: 03.11.2022

Published: 20.12.2022

© Zenkova E.S., 2022.

Распространенность синдрома сухого глаза (ССГ) неуклонно растет. Если в 1980 г. ССГ был выявлен почти у 30% пациентов офтальмологического профиля, то к настоящему времени этот показатель превышает 45% [1, 2]. Одной из основных причин развития ССГ является дисфункция мейбомиевых желез (ДМЖ), отвечающих за выработку компонентов липидного слоя слезной пленки, препятствующего испарению слезной жидкости с поверхности роговицы [3].

I. Строение мейбомиевых желез

Мейбомиевы железы – это голокриновые сальные железы, расположенные в тарзальных пластинках верхних и нижних век. Их секреторный продукт – мейбум – содержит липиды и образует самый внешний слой слезной пленки [4]. Распространяясь по водному слою пленки, липидный компонент стабилизирует ее и защищает от избыточного испарения (рис. 1). Также секрет способствует более плотному смыканию век во время сна. Выделяется мейбум на край века за счет мышечного сокращения во время моргания.

Железы располагаются в хряще верхнего и нижнего века параллельно друг другу в один ряд с равномерными промежутками. Количество и объем желез в верхнем веке больше, чем в нижнем: 30–40 желез длиной до 5,5 мм в верхнем веке и по 20–30 желез длиной до 2 мм в нижнем веке. Количество желез и их длина напрямую зависят от возраста пациента. С возрастом край века утолщается, выводные протоки сужаются, снижается тонус мышечных волокон мышцы Риолана, усиливается неоваскуляризация и происходит смещение линии Марк (граница соединения тарзальной конъюнктивы с кожей века). Каждая железа состоит из 10–15 секреторных ацинусов (структурная единица железы) и из центрального и боковых выводных протоков (рис. 2 А, В). Их изменения могут привести к ДМЖ.

ДМЖ – хроническая диффузная патология, обычно характеризующаяся обструкцией выводных протоков или качественными/количественными изменениями секреции желез. Ее следствием может стать нарушение слезной пленки, симптомы раздражения глаз, клинически выраженное воспаление и заболевания поверхности глаз.

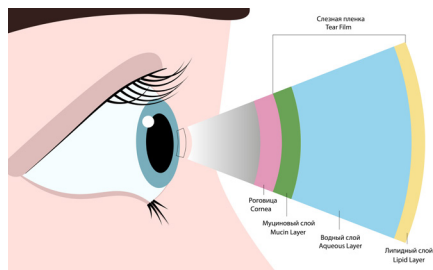


Рис. 1. Строение слезной пленки
Fig. 1. The structure of the tear film

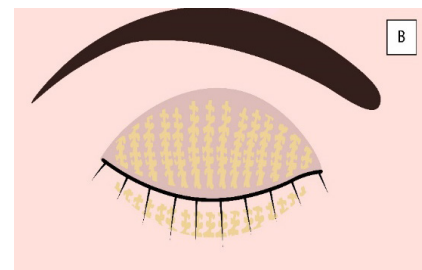
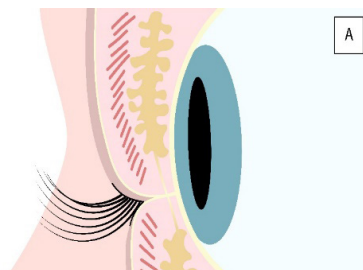


Рис. 2. Расположение мейбомиевых желез в веке. Сагиттальная плоскость (А) и фронтальная плоскость (В)
Fig. 2. Location of the meibomian glands in the eyelid. Sagittal plane (A) and frontal plane (B)

II. Диагностика дисфункции мейбомиевых желез

Для диагностики ДМЖ важно обращать внимание на такие характеристики, как структура и функция железы.

Диагностика ДМЖ включает в себя ряд исследований:

- биомикроскопию,
- оценку стабильности слезной пленки: проба Норна,
- оценку слезопродукции: проба Ширмера,
- мейбографию.

Биомикроскопия

При биомикроскопии производится оценка век с акцентом на выводные отверстия мейбомиевых желез, оценка консистенции и природы мейбума, оценка слезной пленки и глазной поверхности. При осмотре свободного края век следует обращать внимание на гладкость, округление заднего ребра края век, его кератинизацию. Внимательно осматриваются ресницы на предмет наличия «муфт».

Проба Норна (время разрыва слезной пленки, ВРСП)

Для проведения пробы необходимо окрасить слезную жидкость флюоресцеином. Для этого пациента просят посмотреть вниз, и врач прикасается полоской флюоресцеина к верхнелатеральному квадранту конъюнктивы (рис. 3). Осмотр проводится в синем свете с желтым фильтром. Врач просит пациента один раз моргнуть, а затем не моргать так долго, насколько это возможно (рис. 4). Задача исследования – зафиксировать время первого разрыва слезной пленки (рис. 5). В норме первый разрыв должен наблюдаться не ранее 10-й секунды. Если нарушение целостности слезной пленки произошло раньше этого времени – диагностируют нестабильность слезной пленки.

Проба Ширмера

Проба проводится с помощью полоски фильтровальной бумаги с загнутым краем, которую погружают в конъюнктивальный мешок за нижнее веко, ближе к наружному краю глаза (рис. 6). Место сгиба полоски располагается на краю века, при этом контакта бумаги с роговицей быть не должно. Пациента просят закрыть глаза и побыть в таком положении



Рис. 3. Окрашивание флюоресцеином
Fig. 3. Fluorescein staining

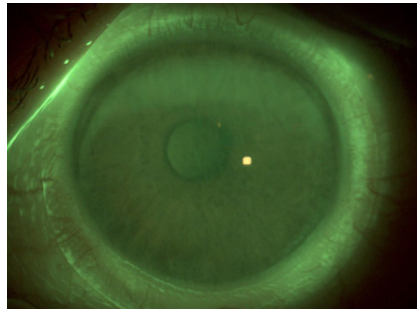


Рис. 4. Окрашенная флюоресцеином роговица и конъюнктура
Fig. 4. Fluorescein stained cornea and conjunctiva



Рис. 5. Первые разрывы слезной пленки
Fig. 5. The first tears in the tear film



Рис. 6. Проба Ширмера
Fig. 6. Schirmer test

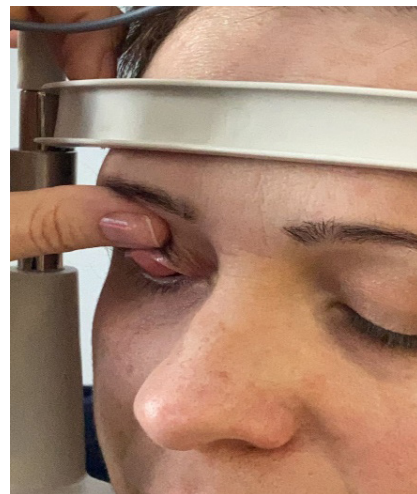


Рис. 7. Зафиксированное вывернутое верхнее веко
Fig. 7. Fixed everted upper eyelid



Рис. 8. Зафиксированное нижнее веко
Fig. 8. Fixed lower eyelid

в течение пяти минут. По истечении этого времени проводят оценку протяженности увлажненного отрезка полоски: в норме полоска должна пропитаться слезой на 15–20 мм.

Длина увлажненной полоски более 20 мм расценивается как избыточность слезопродукции, менее 15 мм – как недостаточность. Недостаточность слезопродукции по степеням представлена в *табл. 1*.

Таблица 1. Оценка результатов пробы Ширмера
Table 1. Evaluation of the Schirmer test results

Длина увлажненной полоски Moistened strip length	Результат слезопродукции Tear production result
10–14 мм 10–14 mm	Незначительное снижение (легкая степень) Slight decrease (mild degree)
5–9 мм 5–9 mm	Умеренное снижение (средняя степень) Moderate decrease (medium degree)
Менее 5 мм Less than 5 mm	Выраженное снижение (тяжелая степень) Severe decrease (severe degree)

Для предотвращения рефлекторного слезотечения у пациента при подозрении на ССГ проведение пробы возможно в условиях капельной анестезии.

III. Алгоритм проведения мейбографии на цифровой щелевой лампе

Мейбография – метод исследования мейбомиевых желез, разработанный для визуализации их морфологии *in vivo*, позволяющий проводить микроскопическое исследование структуры мейбомиевых желез с применением различных диагностических приборов.

Для проведения мейбографии необходимо освоить технику выворачивания верхнего века. Верхнее веко выворачивают пальцами рук, а для осмотра верхней переходной складки можно воспользоваться стеклянной или ватной палочкой. При взгляде пациента вниз большим пальцем левой руки приподнимают верхнее веко. Большим и указательным пальцами правой руки захватывают ресничный край верхнего века, оттягивают его вниз и вперед. При этом под кожей века очерчивается верхний край хрящевидной пластинки, на который надавливают большим пальцем левой руки или стеклянной (ватной) палочкой, а пальцами правой руки в этот момент заводят вверх нижний

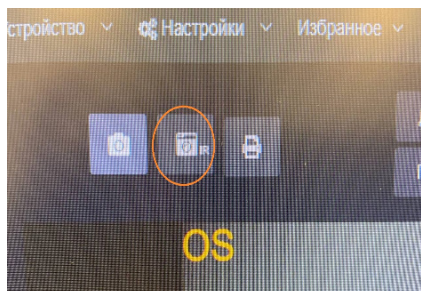


Рис. 9. Выбор инфракрасного режима в щелевой лампе

Fig. 9. Selection of the infrared mode in the slit lamp

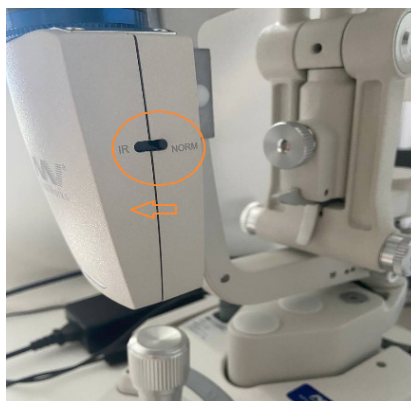


Рис. 10. Переключение в инфракрасный режим на блоке ЩЛ
Fig. 10. Switching to infrared mode on the block of slit lamp



Рис. 11. Снимок вывернутого нижнего века

Fig. 11. An image of an everted lower eyelid

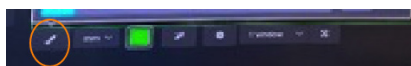


Рис. 12. Выбор инструмента «кисточка»
Fig. 12. Choice of brush tool

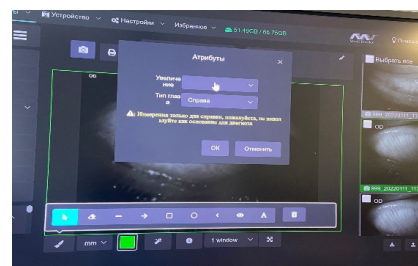


Рис. 13. Выбор увеличения и глаза
Fig. 13. The choice of zoom and the eye

край века и перехватывают его большим пальцем левой руки, фиксируют за ресницы и прижимают к краю орбиты (рис. 7). Правая рука при этом остается свободной для манипуляций.

Для выворачивания нижнего века достаточно слегка оттянуть веко вниз большим пальцем руки врача при одновременном повороте глаза пациента вверх (рис. 8).

Проведение мейбографии осуществляется на щелевой лампе компании MediWorks с инфракрасным светом и встроенным модулем диагностики ССГ.

Выполнение мейбографии проводится при 10-кратном увеличении. Для захвата большей площади визуализации можно выбрать 6-кратное увеличение, однако в этом случае придется пожертвовать качеством изображения.

Алгоритм проведения мейбографии

1. Переключить щелевую лампу в инфракрасный режим. Это можно сделать либо в интерфейсе программы, либо непосредственно на щелевой лампе (рис. 9, 10).

2. Выставить регулятор яркости на минимум.

3. Сделать несколько снимков вывернутых век без бликов (рис. 11).

4. В режиме просмотра сделанных фото нажать на символ «кисточка» (рис. 12).

5. Из предложенного инструментария выбрать «глаз».

6. Выбрать увеличение, на котором проведено исследование, и глаз (правый или левый) (рис. 13).

7. Выделить ручную интересующую область (рис. 14).

После выделения области исследования программа автоматически произведет оценку и анализ. Информация по потерям желез и степени атрофии находится в левом верхнем углу снимка.

Интерпретация результатов

При мейбографии в норме протоки и железы визуализируются в виде «клавиш пианино» (рис. 15). На изображении, полученном с помощью специального модуля, мейбомиевые железы – засветленные, протоки мейбомиевых желез – затемненные. Измененные железы выглядят извилистыми, расширенными или атрофированными.

С помощью программного обеспечения, интегрированного в щелевую лампу модуля для инфракрасной мейбографии, производится расчет потерь мейбомиевых желез и степень их дисфункции по соотношению засветленных/затемненных участков друг к другу. В левом верхнем углу снимка располагаются данные анализа проведенного исследования:

- 1) количество сохранных желез,
- 2) количество измененных желез,
- 3) степень ДМЖ.

В базовую комплектацию программы входит линейка, которая позволяет вручную измерить длину

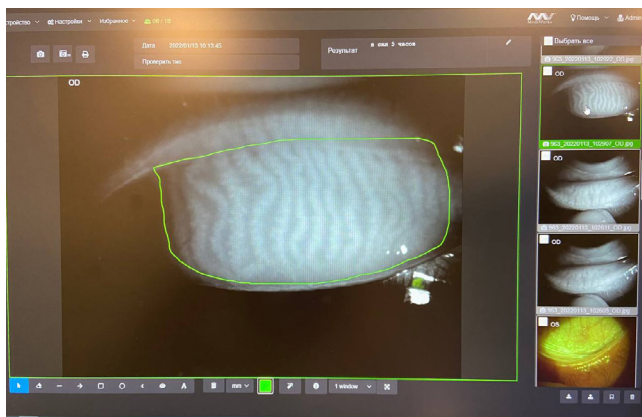


Рис. 14. Выделенная вручную область для последующего анализа

Fig. 14. A manually selected area for later analysis

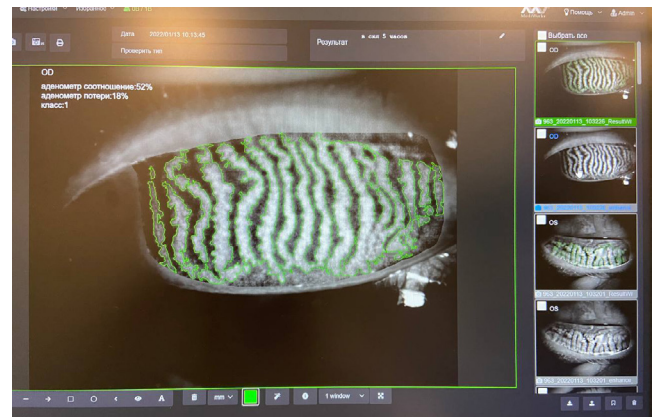
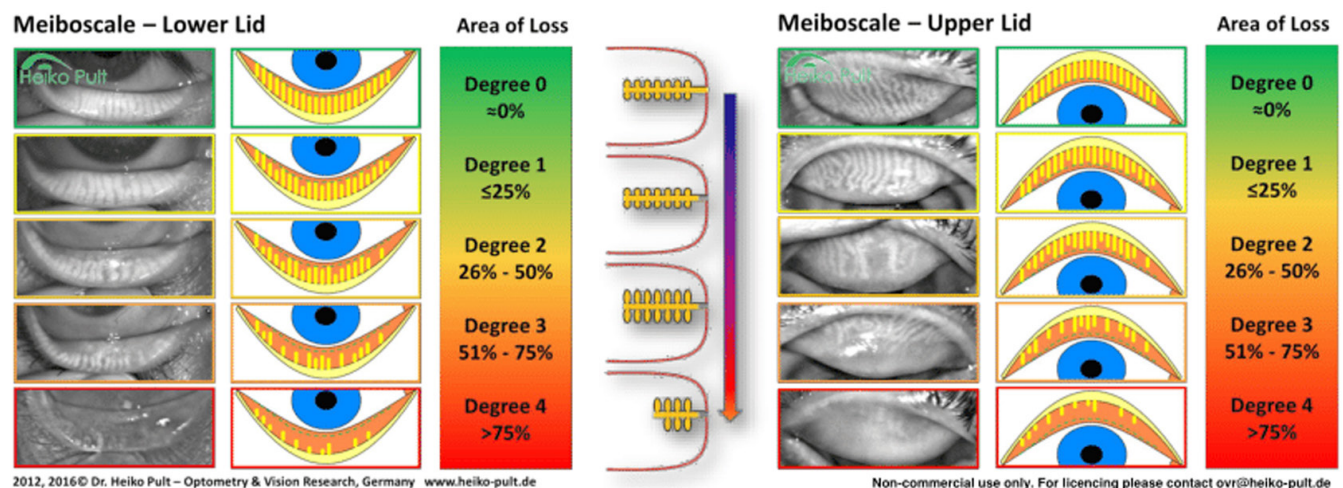


Рис. 15. Визуализированные протоки и железы, автоматический анализ

Fig. 15. Visualized ducts and glands, automatic analysis

Таблица 2. Степень дисфункции мейбомиевых желез, оптометрист Гейко Пульт. Источник изображения: <https://heiko-pult.de/>

Table 2. The degree of meibomian gland dysfunction. Meiboscale, Dr Heiko Pult. Image source: <https://heiko-pult.de/>



протоков, посчитать их количество, оценить архитектуру.

Альтернативным вариантом оценки степени ДМЖ является сравнение полученного на щелевой лампе изображения с таблицей, разработанной оптометристом Гейко Пультом (табл. 2). По таблице степень ДМЖ определяется в зависимости от выраженности застоя секрета в протоках желез:

- 0-я степень: указывает на отсутствие застойных явлений (0% потерь желез);
- 1-я степень: третья часть желез закупорена (до 25% потерь);
- 2-я степень: поражена половина всех протоков (от 26 до 50% потерь);
- 3-я степень: большая часть протоков закупорена (от 51 до 75% потерь);
- 4-я степень: застой секрета желез, расширение устьев выводных протоков, гиперемия и воспаление окружающих тканей (более 75% потерь).

Заключение

Мейбография – бесконтактная, информативная, легко осваиваемая методика, позволяющая неинвазивно обследовать мейбомиевые железы. Данный метод может быть применим для оценки структуры и состояния мейбомиевых желез как при первичном осмотре, так и при наблюдении в динамике на фоне проводимого лечения ССГ.

Визуализация мейбомиевых желез с помощью мейбографии улучшает качество медицинской помощи, оказываемой пациентам с ДМЖ, поскольку дает возможность диагностики состояния на раннем этапе. Реализация мейбографии в практике врача-офтальмолога, вероятно, позволит по-новому взглянуть на патофизиологию заболеваний мейбомиевых желез, а также повысить ее вклад в диагностику и оценку лечения ССГ.

Литература

1. Бржеский В.В., Астахов Ю.С., Кузнецова Н.Ю. Заболевания слезного аппарата. Пособие для практикующих врачей. Изд. 2-е, испр. и доп. СПб: Изд-во НЛ, 2009. 108 с.
2. Бржеский В.В., Сомов Е.Е. Роговично-конъюнктивальный ксероз (диагностика, клиника, лечение). СПб: «Левша», 2003. 119 с.
3. Майчук Ю.Ф., МIRONKOVA Е.А. Классификация дисфункции мейбомиевых желез, сочетающейся с синдромом сухого глаза, патогенетические подходы в комплексной терапии. Клиническая офтальмология. 2007;8(4):169.
4. Рикс И.А., Труфанов С.В., Бутаба Р. Современные подходы к лечению дисфункции мейбомиевых желез. Вестник офтальмологии. 2021;137(1):130–136. <https://doi.org/10.17116/oftalma2021137011130>

Сведения об авторе

Зенкова Елена Сергеевна, врач-офтальмолог, научный сотрудник АНО «Национальный институт миопии»; e-mail: e.zenkova@okvision.ru.

WORKSHOP

References

1. Brzheskiy V.V., Astakhov Yu.S., Kuznetsova N.Yu. Diseases of the lacrimal apparatus. Handbook for practitioners. Saint Petersburg: Izd-vo NL. 2009. 108 p. (In Russ.)
2. Brzeskiy V.V., Somov E.E. Corneal conjunctival xerosis (diagnostics, clinic, treatment). Saint-Petersburg: Levsha, 2003. 119 p. (In Russ.)
3. Maychuk Y.F., Mironkova E.A. Classification of meibomian gland dysfunction combined with dry eye syndrome, pathogenetic approaches in complex therapy. Clinical Ophthalmology. 2007;8(4):169. (In Russ.)
4. Ricks I.A., Trufanov S.V., Butaba R. Modern approaches to the treatment of meibomian gland dysfunction. Bulletin of Ophthalmology. 2021;137(1):130–136. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/oftalma2021137011130>

Information about the author

Elena S. Zenkova, Ophthalmologist, Researcher of the National Myopia Institute; e-mail: e.zenkova@okvision.ru.