

DOI: <https://doi.org/10.17816/OV105166>

Научная статья



Состояние глазной поверхности и контура верхнего века при эндокринной офтальмопатии после хирургического лечения ретракции верхнего века

Л.К. Аникина¹, С.Ю. Астахов¹, В.В. Потемкин^{1,2}, Ш.Э. Бабаева³, С.А. Костыгина⁴¹ Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова, Санкт-Петербург, Россия;² Городская многопрофильная больница № 2, Санкт-Петербург, Россия;³ Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия;⁴ Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, Санкт-Петербург, Россия

Актуальность. Большинство пациентов с эндокринной офтальмопатией имеют синдром сухого глаза, одной из причин развития которого становится ретракция верхнего века — наиболее частый симптом эндокринной офтальмопатии.

Цель — оценка влияния хирургического лечения пациентов с ретракцией верхнего века на фоне эндокринной офтальмопатии различными доступами на состояние глазной поверхности и контур верхнего века.

Материалы и методы. 12 пациентам (19 глаз) до операции, через 1 нед., 1 и 3 мес. после операции проводили следующие обследования: визометрию, измерение ретракции верхнего века и ширины глазной щели, пробы Ширмера 1, Норна, тест LIPCOF, оценку дисфункции мейбомиевых желёз, окрашивание роговицы и конъюнктивы флюоресцеином, анкетирование по опроснику OSDI. Пациенты были разделены на группы: в группу 1 вошли пациенты с ретракцией верхнего века менее 4 мм, которым выполняли экстирпацию верхней тарзальной мышцы, в группу 2 — с ретракцией верхнего века от 4 мм, которым проводили рецессию апоневроза мышцы, поднимающей верхнее веко.

Результаты. У всех пациентов ретракция верхнего века и ширина глазной щели уменьшились через 7 дней после операции и вновь увеличились через 3 мес., при этом в группе 2 изменение показателей было более выраженным, чем в группе 1. В обеих группах было по одному пациенту с неудовлетворительным контуром верхнего века после операции. Наблюдалось улучшение максимально скорректированной остроты зрения и OSDI, при оценке других показателей отмечался большой разброс данных.

Выводы. Было выявлено, что оперативное лечение при ретракции верхнего века на фоне эндокринной офтальмопатии улучшает положение и контур века, повышает остроту зрения и приводит к субъективному улучшению состояния глазной поверхности.

Ключевые слова: эндокринная офтальмопатия; ретракция верхнего века; слёзная плёнка; глазная поверхность; контур верхнего века.

Как цитировать:

Аникина Л.К., Астахов С.Ю., Потемкин В.В., Бабаева Ш.Э., Костыгина С.А. Состояние глазной поверхности и контура верхнего века при эндокринной офтальмопатии после хирургического лечения ретракции верхнего века // Офтальмологические ведомости. 2022. Т. 15. № 2. С. 43–52. DOI: <https://doi.org/10.17816/OV105166>

DOI: <https://doi.org/10.17816/OV105166>

Research Article

Ocular surface and the upper eyelid contour after surgical treatment of upper eyelid retraction in thyroid eye disease

Liliia K. Anikina¹, Sergey Yu. Astakhov¹, Vitalii V. Potemkin^{1,2}, Shokhida E. Babaeva³, Serafima A. Kostygina⁴

¹ I.P. Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russia;

² City Multidiscipline Hospital No. 2, Saint Petersburg, Russia;

³ St. Petersburg State Pediatric Medical University, Saint Petersburg, Russia;

⁴ North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russia

BACKGROUND: Most of the thyroid eye disease (TED) patients have dry eye syndrome. Upper eyelid retraction (UER) is the most common TED symptom and one of dry eye causes. There are two groups of UER surgical treatment methods: transconjunctival and transcutaneous, which can influence on upper eyelid contour, tear film and ocular surface.

AIM: To evaluate the influence of different methods of UER surgery on upper eyelid contour and ocular surface.

MATERIALS AND METHODS: 12 patients (19 eyes) were included in the study. Visual acuity test, measurements of UER and palpebral fissure height, Shirmer 1 test, LIPCOF-test and tear break-up time test, Meibomian gland dysfunction staging, corneal and conjunctival fluorescein staining and determination of the ocular surface disease index (OSDI) were performed before surgery and 1 week, 1 and 3 months after. Patients were divided into two groups. Patients of group 1 had UER less than 4 mm and they underwent an upper tarsal muscle extirpation. Patients of group 2 had UER 4 mm and more and they underwent a recession of the levator palpebrae superioris muscle aponeurosis.

RESULTS: In all patients UER and the height of the palpebral fissure decreased 7 days after surgery and increased again after 3 months, and the dynamics of this change was more pronounced in group 2. There was one patient (both sides) with poor upper eyelid contour after surgery in both groups. BCVA and OSDI improved, while other parameters had a large scatter of data.

CONCLUSIONS: We have found that surgical treatment of UER caused by TED improves the contour of the eyelid, increases visual acuity and leads to a subjective improvement in the condition of the ocular surface.

Keywords: thyroid eye disease; upper eyelid retraction; tear film; ocular surface; upper eyelid contour.

To cite this article:

Anikina LK, Astakhov SYu, Potemkin VV, Babaeva ShE, Kostygina SA. Ocular surface and the upper eyelid contour after surgical treatment of upper eyelid retraction in thyroid eye disease. *Ophthalmology Journal*. 2022;15(2):43-52. DOI: <https://doi.org/10.17816/OV105166>

Received: 17.05.2022

Accepted: 07.06.2022

Published: 30.06.2022

АКТУАЛЬНОСТЬ

Ретракция верхнего века (РВВ) — наиболее частый симптом эндокринной офтальмопатии (ЭОП) [1]. Патогенез РВВ при ЭОП состоит из нескольких механизмов: симпатикотонии, связанной с тиреотоксикозом и вызывающей гипертонус и постоянный спазм верхней тарзальной мышцы; контрактуры и фиброза верхней тарзальной мышцы и мышцы, поднимающей верхнее веко; гиперфункции комплекса мышца, поднимающая верхнее веко / верхняя прямая мышца — в ответ на сокращение нижней прямой мышцы; патологических сращений между мышцей, поднимающей верхнее веко, и подлежащими соединительной и жировыми тканями орбиты [2].

Пациентов с ЭОП в 85 % случаев имеют синдром сухого глаза [3]. К развитию этого синдрома при ЭОП ведут как усиление испарения слезы, так и уменьшение слезопродукции [4–6]. Например, увеличение размеров глазной щели ведёт к усилению испарения слёзной плёнки, в результате чего повышается её осмолярность и возникает повреждение глазной поверхности [4, 7]. Кроме того, у пациентов с ЭОП обнаружены патологические изменения слёзной железы и нарушение состава слезы [4, 5, 8–11], в том числе повышенная экспрессия провоспалительных белков в слёзной жидкости [12]. При отёчном экзофтальме возникает отёк не только тканей орбиты, но и всей параорбитальной области. Из-за отёка век и конъюнктивы у больных возникает сдавление путей отведения слезы из пальпебральной порции слёзной железы и дополнительных слёзных желёзок [13]. Ретракция век и экзофтальм также ведут к механическому повреждению глазной поверхности в процессе неполноценного моргания. Возникновение экспозиционной кератопатии отмечается у 40–72 % пациентов с ЭОП [14].

РВВ может быть временно устранена с помощью инъекций ботулотоксина или филлеров, однако радикальное лечение возможно только с применением хирургических методов. При обилии способов хирургического лечения РВВ их можно разделить на две большие группы: операции с трансконъюнктивальным доступом и операции с транскутанным доступом. По мнению многих хирургов, трансконъюнктивальный метод даёт лучшие результаты у пациентов со слабой РВВ. Транскутанный подход чаще рекомендуется для лечения более тяжёлой РВВ, однако, по данным G.J. Ben Simon и соавт. [15], он может приводить к асимметрии складки и контура верхнего века. Актуальна также оценка влияния метода хирургической коррекции РВВ на состояние слёзной плёнки и глазной поверхности.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследование включены 12 пациентов (19 глаз) с отёчным экзофтальмом по классификации ЭОП А.Ф. Бровкиной [16]. Критерии включения пациентов в исследование:

наличие неактивной ЭОП (CAS < 3 баллов), эутиреоз не менее 6 мес., ретракция верхнего века 1 мм и более. Критерии исключения: помутнения роговицы, кератэктазии и дегенерации роговицы, операции на роговице в анамнезе, экзофтальм >21 мм, далекозашедшая и терминальная глаукома, возрастная макулярная дегенерация, макулярный разрыв, диабетическая ретинопатия, операции органа зрения в анамнезе, кроме декомпрессии орбиты и операций на экстраокулярных мышцах. Всем пациентам не менее чем за 2 мес. до включения в исследование была выполнена трансконъюнктивальная жировая декомпрессия орбиты, объём удаления орбитальной клетчатки рассчитывали по методике, описанной Д.В. Давыдовым и соавт. [17]. Всем пациентам, включённым в исследование, проводили следующие обследования: визометрию с определением максимальной корригированной остроты зрения (МКОЗ), авторефрактометрию на аппарате Humphrey 570 (Allergan Humphrey, США), биомикроскопию, экзофтальмометрию, измерение ретракции верхнего века и ширины глазной щели по медиальному (margin-margin distance nasal, MMD N) и латеральному (margin-margin distance temporal, MMD T) лимбам, включая разницу данных показателей [18], и в центре зрачка линейкой Aescular (B. Braun, Германия) (рис. 1), тест Ширмера 1, пробу Норна, оценку конъюнктивохалазиса — тест LIPCOF (Lid Parallel COnjunctival Folds) по шкале H. Höh с соавт. [19] и D. Meller с соавт. [20], оценку стадии дисфункции мейбомиевых желёз по классификации международной группы по изучению дисфункции мейбомиевых желёз [21], оценку окрашивания роговицы и конъюнктивы флюоресцеином по Оксфордской шкале Брона, анкетирование пациентов по опроснику Ocular Surface Disease Index (OSDI, Индекс заболеваний глазной поверхности [22]), переведённому на русский язык. Данный опросник одобрен для использования в клинических исследованиях организацией (Food and Drug Administration, USA), с его помощью возможно рассчитать индекс повреждения глазной поверхности, который применяется для определения степени тяжести синдрома сухого глаза. Этот опросник состоит

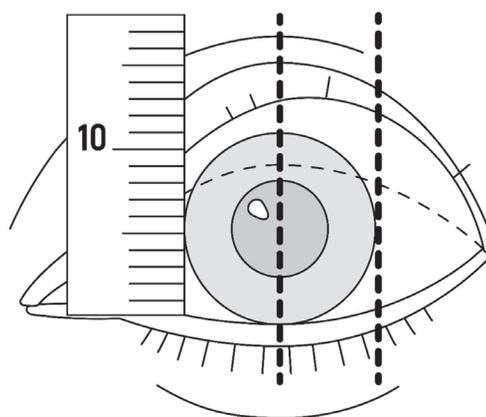


Рис. 1. Измерение ширины глазной щели
Fig. 1. Palpebral fissure height measurement

из трёх разделов: в первом определяются субъективные симптомы, во втором — влияние синдрома сухого глаза на качество зрения, в третьем — проводится оценка воздействия внешних факторов на течение синдрома. Индекс рассчитывают по формуле: $OSDI = (\text{количество баллов за ответы}) \times 25 / \text{количество заданных вопросов}$. Исследования проводили до операции, через 1 нед. и 3 мес. после неё.

Пациентов разделили на две группы в зависимости от величины ретракции верхнего века: в группу 1 вошли пациенты с ретракцией менее 4 мм, которым была выполнена экстирпация верхней тарзальной мышцы; в группу 2 — с ретракцией 4 мм и более, которым проводили рецессию апоневроза мышцы, поднимающей верхнее веко. Такое разделение на группы обусловлено тем, что первый вариант хирургической коррекции способен уменьшить РВВ только на 2–4 мм. Пациентам в группе 1 выполняли экстирпацию верхней тарзальной мышцы по методике, описанной S. Ven и соавт. [15]. В ходе вмешательства верхнее веко выворачивали на векоподъёмнике Демара, верхнюю тарзальную мышцу вместе с конъюнктивой отсекали от края тарзальной пластинки и тотально иссекали с сохранением максимального объёма конъюнктивы; проводили гемостаз; выделяли наружный рог апоневроза мышцы, поднимающей верхнее веко, и полностью его пересекали; швы не накладывали. Пациентам в группе 2 проводили рецессию апоневроза мышцы, поднимающей верхнее веко, по методике, описанной E.J. Ceisler и соавт. [23]. Кожу и круговую мышцу разрезали по кожной складке; выделяли апоневроз мышцы, поднимающей верхнее веко, отсекали его от тарзальной пластинки; полностью пересекали наружный рог апоневроза; перемещали апоневроз кверху на величину соразмерную степени ретракции верхнего века и подшивали к подлежащей верхней тарзальной мышце узловыми швами (викрил 8-0); наружный рог при этом перемещали медиально; кожу ушивали непрерывным швом (пролен 7-0). Таким образом, верхняя тарзальная мышца служила своеобразным «спейсером» для удлинения

ретракторов верхнего века. Все операции выполнял один хирург (В.В. Потёмкин). Все пациенты первой группы в течение двух недель после операции получали инстилляции раствора левофлоксацина 0,5 %, пациентам второй группы в течение двух недель проводили обработку послеоперационных швов мазью тетрациклина 1 %.

Статистическая обработка данных осуществлялась в программе SPSS Statistics v. 20.0, сравнение независимых выборок — с помощью критерия Манна – Уитни, при $p < 0,05$ различия считали статистически значимыми.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Все пациенты, включенные в исследование, были женского пола. Средний возраст — $47 \pm 13,6$ года. Средняя длительность заболевания щитовидной железой — $4,4 \pm 3,5$ года. Распределение заболеваний щитовидной железы среди пациентов представлено на рис. 2.

Средняя величина экзофтальма составила $18,93 \pm 1,71$ мм в группе 1 и $19,54 \pm 2,54$ мм в группе 2, статистическая разница между группами отсутствовала ($p = 0,7414$). Данные размера глазной щели и ретракции верхнего века у пациентов группы сравнения представлены в табл. 1. Следует обратить внимание на достоверную разницу между группами, которая уменьшается через 7 дней после операции и вновь увеличивается через 3 мес. наблюдения, что, по-видимому, связано как с резорбцией послеоперационного отёка века, так и с рецидивом РВВ в отдельных случаях.

Средняя величина изменения размеров глазной щели и ретракции верхнего века в группах по сравнению с дооперационными значениями представлена в табл. 2. Важно отметить, что в группе 2 показатели изменились на большую величину, чем в группе 1, то есть эффект рецессии апоневроза мышцы, поднимающей верхнее веко, как и ожидалось, был больше, чем эффект экстирпации верхней тарзальной мышцы.

Особенность ретракции верхнего века при эндокринной офтальмопатии состоит в феномене «flare», заключающемся в характерной деформации контура века за счёт большей приподнятости латеральной трети. Устранить данную деформацию возможно пересечением наружного рога апоневроза мышцы, поднимающей верхнее веко, что было проведено в обеих группах. Сохранение данного феномена в послеоперационном периоде приводит к неудовлетворительному контуру верхнего века.

Для объективной оценки контура века проводили измерение ширины глазной щели не только в центре, но и по латеральному и медиальному лимбу. Контур века после операции считали удовлетворительным при разнице ширины глазной щели менее 1 мм между измерениями по медиальному и латеральному лимбам. В каждой группе спустя 3 мес. после операции наблюдается по одному пациенту (прооперированному с обеих сторон), у которых получен неудовлетворительный контур верхнего века.



Рис. 2. Распределение заболеваний щитовидной железы среди пациентов

Fig. 2. Distribution of thyroid diseases among patients

Таблица 1. Ширина глазной щели и ретракция верхнего века у пациентов групп сравнения, $M \pm \sigma$ **Table 1.** The palpebral fissure height and retraction of the upper eyelid in patients, $M \pm \sigma$

| Группа | Ширина глазной щели, мм, | | | Ретракция верхнего века, мм |
|----------------|--------------------------|--------------|--------------|-----------------------------|
| | MMD N | в центре | MMD T | |
| До операции | | | | |
| Группа 1 | 9,54 ± 1,71 | 11,15 ± 1,28 | 10,54 ± 1,2 | 2,92 ± 1,26 |
| Группа 2 | 14 ± 3,41 | 17,5 ± 4,42 | 15,17 ± 3,13 | 6,83 ± 0,98 |
| <i>p</i> | 0,00496 | 0,001 | 0,0012 | 0,001 |
| Через 7 дней | | | | |
| Группа 1 | 7,83 ± 1,27 | 9,58 ± 1,24 | 8,33 ± 1,78 | 0,71 ± 0,86 |
| Группа 2 | 9,33 ± 1,21 | 11,17 ± 1,17 | 10,5 ± 1,05 | 0,75 ± 0,96 |
| <i>p</i> | 0,0349 | 0,0316 | 0,0193 | 0,7949 |
| Через 3 месяца | | | | |
| Группа 1 | 9,11 ± 2,71 | 10,78 ± 2,17 | 9,33 ± 2,35 | 1,78 ± 1,72 |
| Группа 2 | 12,33 ± 2,66 | 14,17 ± 2,93 | 13 ± 3,41 | 3,83 ± 2,64 |
| <i>p</i> | 0,0394 | 0,034 | 0,0455 | 0,126 |

Таблица 2. Средняя величина изменения размеров глазной щели и ретракции верхнего века, $M \pm \sigma$ **Table 2.** The average value of the change in the palpebral fissure height and the upper eyelid retraction in patients, $M \pm \sigma$

| Группа | Ширина глазной щели, мм, | | | Ретракция верхнего века, мм |
|----------------|--------------------------|--------------|--------------|-----------------------------|
| | MMD N | в центре | MMD T | |
| Через 7 дней | | | | |
| Группа 1 | -1,83 ± 1,11 | -1,67 ± 0,65 | -2,25 ± 1,6 | -2,29 ± 1,39 |
| Группа 2 | -4,7 ± 3,2 | -6,3 ± 3,61 | -4,67 ± 3,14 | -6,3 ± 1,03 |
| Через 3 месяца | | | | |
| Группа 1 | -0,85 ± 2,47 | -0,56 ± 1,88 | -1,56 ± 2,07 | -1,56 ± 2,4 |
| Группа 2 | -1,67 ± 3,93 | -3,33 ± 5,32 | -2,17 ± 4,4 | -3 ± 2,37 |

Таблица 3. Изменение показателей состояния глазной поверхности, $M \pm \sigma$ **Table 3.** Changes in the the ocular surface condition, $M \pm \sigma$

| Показатель | До операции | | Через 7 дней | | Через 3 месяца | |
|-------------------------------------|---------------|--------------|---------------|--------------|----------------|--------------|
| | группа 1 | группа 2 | группа 1 | группа 2 | группа 1 | группа 2 |
| МКОЗ, | 0,87 ± 0,12 | 0,9 ± 0,44 | 0,98 ± 0,12 | 0,92 ± 0,11 | 1,11 ± 0,24 | 1,02 ± 0,5 |
| Тест Ширмера 1, мм | 18,62 ± 11,67 | 14,67 ± 4,32 | 15,42 ± 12,99 | 13,83 ± 9,13 | 17,88 ± 14,15 | 11 ± 7,72 |
| Тест LIPCOF | 2,54 ± 0,88 | 2,17 ± 0,41 | 1,83 ± 0,39 | 2,0 ± 0,63 | 1,89 ± 0,93 | 2,17 ± 0,41 |
| Проба Норна, с | 3,08 ± 2,18 | 3,67 ± 2,94 | 2,92 ± 1,73 | 2,67 ± 1,03 | 4,67 ± 3,16 | 4 ± 1,67 |
| Стадия дисфункции мейбомиевых желёз | 2,38 ± 0,77 | 3,17 ± 0,41 | 2,42 ± 0,77 | 2,83 ± 0,75 | 2,22 ± 1,48 | 2,55 ± 0,55 |
| Окрашивание роговицы | 2,46 ± 0,66 | 2,83 ± 0,98 | 1,75 ± 0,62 | 1,83 ± 1,33 | 1,67 ± 1,12 | 1,83 ± 0,75 |
| Окрашивание конъюнктивы | 2,38 ± 0,65 | 2,83 ± 0,98 | 1,5 ± 0,52 | 1,67 ± 1,03 | 1,78 ± 0,97 | 1,83 ± 0,75 |
| OSDI | 32,78 ± 29,52 | 45 ± 36,04 | 32,83 ± 31,55 | 38 ± 27,87 | 23,33 ± 18,95 | 33,5 ± 23,33 |



Рис. 3. Внешний вид пациентки с удовлетворительным контуром верхнего века после хирургического лечения (левый глаз) и вид рубца на конъюнктиве через 3 мес. после операции

Fig. 3. Patient with a good upper eyelid contour after surgical treatment (left eye) and postoperative scar



Рис. 4. Внешний вид пациентки с неудовлетворительным контуром верхнего века за счёт сохранения феномена «flare»

Fig. 4. Patient with poor upper eyelid contour due to the residual “flare” phenomenon

На рис. 3 представлен внешний вид пациентки, у которой через 3 мес. после операции получен удовлетворительный контур верхнего века после рецессии апоневроза мышцы, поднимающей верхнее веко на левом глазу. До операции ширина глазной щели в центре составила 11 мм, MMD N 10 мм, MMD T 10 мм, PVB 2 мм. Через 6 мес. после операции — ширина глазной щели в центре 9 мм, MMD N 8 мм, MMD T 8 мм, PVB 0 мм

На рис. 4 представлена динамика изменения внешнего вида пациентки, у которой получен неудовлетворительный контур верхнего века за счёт сохранения феномена «flare», несмотря на существенное уменьшение степени ретракции. До операции ширина глазной щели правого глаза составляла 16 мм в центре, MMD N 15 мм, MMD T 16 мм, PVB 7 мм, левого глаза — 17 мм в центре, MMD N 15 мм, MMD T 17 мм. Через 3 мес. после оперативного лечения показатели следующие:

правый глаз — ширина глазной щели 13 мм в центре, MMD N 12 мм, MMD T 12 мм, PVB 4 мм, левый глаз — 15 мм в центре, MMD N 13 мм, MMD T 15 мм, PVB 3 мм.

В табл. 3 представлена динамика изменения показателей, характеризующих состояние слёзной пленки и глазной поверхности. В послеоперационном периоде в обеих группах отмечено уменьшение как объективных, так и субъективных признаков синдрома сухого глаза.

ОБСУЖДЕНИЕ

Большое количество исследований посвящено анализу состояния глазной поверхности при ЗОП.

При заполнении опросников OSDI и DEQS (Dry Eye-related Quality-of-Life Score) у пациентов с ЗОП получен значительно более высокий балл, что говорит о значимом влиянии синдрома сухого глаза, вызванном ЗОП, на качество жизни [24–30].

У пациентов с ЗОП получены противоречивые результаты теста Ширмера 1. По данным S. Inoue и соавт. [27], при проведении теста Ширмера 1 статистической разницы между пациентами с ЗОП и здоровыми пациентами обнаружено не было. Другие исследователи получили противоположный результат при сравнении результатов теста Ширмера 1 между группами пациентов с болезнью Грейвса и здоровыми лицами: у пациентов с болезнью Грейвса результат теста был статистически ниже [26, 30, 31].

Среднее время разрыва слёзной плёнки у пациентов с ЗОП короче, чем у здоровых пациентов [24, 26–28, 29, 30]. При этом оно не отличается при сравнении пациентов с ЗОП и пациентами с синдромом сухого глаза [32] и коррелирует с размером глазной щели [33].

У пациентов с ЗОП усилено окрашивание роговицы и конъюнктивы не только раствором флюоресцеина натрия, но и бенгальским розовым и лиссаминовым зелёным при сравнении со здоровой контрольной группой [24, 29, 30, 34, 35].

У пациентов с ЗОП выявлено снижение количества функционирующих мейбомиевых желёз [27, 30, 32, 36], которое коррелирует с активностью ЗОП по CAS [37]. Изменения мейбомиевых желёз также коррелируют с увеличением экзофтальма и размера глазной щели [38].

Однако единичные исследования посвящены изменению состояния глазной поверхности после хирургического лечения PVB у пациентов с ЗОП. В 2002 г. J.-L. George и соавт. [39] обнаружили снижение слёзопродукции по результатам теста Ширмера 1 у пациентов, которым была выполнена экстирпация верхней тарзальной мышцы: снижение слёзопродукции произошло в 7 из 12 случаев после операции по функциональным показаниям, и в 4 из 27 случаев, когда хирургическое лечение проводили для косметической коррекции. Эти результаты

позволили авторам предположить, что трансконъюнктивный доступ при хирургической коррекции РВВ может влиять на слёзопродукцию [39].

По данным исследования А.С.Р. Goncalves и соавт. [40], в котором проводилось сравнение состояния слёзной пленки через 6 мес. после операции в двух группах пациентов, которым были выполнены трансконъюнктивная экстирпация верхней тарзальной мышцы и полнослойная блефаротомия соответственно, у всех пациентов отмечалось улучшение по опроснику OSDI, в то время как результаты теста Ширмера 1 и пробы Норна не отличались как от дооперационных значений, так и между группами [40]. В данном исследовании обращает на себя внимание высокое среднеквадратическое отклонение в результатах теста Ширмера 1 и пробы Норна, что говорит о большом разбросе данных среди пациентов.

По результатам нашего исследования наблюдается улучшение положения и контура верхнего века, МКОЗ и OSDI, при этом также важно отметить высокое среднеквадратическое отклонение при оценке остальных показателей, что говорит о необходимости дальнейших исследований с включением большего количества пациентов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Bartley G.B., Fatourechi V., Kadrmas E.F., et al. Clinical features of Graves' ophthalmopathy in an incidence cohort // *Am J Ophthalmol.* 1996. Vol. 121, No. 3. P. 284–290. DOI: 10.1016/s0002-9394(14)70276-4
2. Cruz A.A., Ribeiro S.F., Garcia D.M., et al. Graves upper eyelid retraction // *Surv Ophthalmol.* 2013. Vol. 58, No. 1. P. 63–76. DOI: 10.1016/j.survophthal.2012.02.007
3. Bartley G.B., Fatourechi V., Kadrmas E.F., et al. Long-term follow-up of Graves ophthalmopathy in an incidence cohort // *Ophthalmology.* 1996. Vol. 103, No. 6. P. 958–966. DOI: 10.1016/s0161-6420(96)30579-4
4. Gilbard J.P., Farris R.L. Ocular surface drying and tear film osmolarity in thyroid eye disease // *Acta Ophthalmol (Copenh).* 1983. Vol. 61. P. 108–116. DOI: 10.1111/j.1755-3768.1983.tb01401.x
5. Khalil H.A., De Keizer R.J., Bodelier V.M., Kijlstra A. Secretory IgA and lysozyme in tears of patients with Graves' ophthalmopathy // *Doc Ophthalmol.* 1989. Vol. 72. P. 329–334. DOI: 10.1007/BF00153500
6. Abusharaha A., Alturki A.A., Alanazi S.A., et al. Assessment of tear-evaporation rate in thyroid-gland patients // *Clin Ophthalmol.* 2019. Vol. 13. P. 131–135. DOI: 10.2147/OPHTH.S188614
7. Iskeleli G., Karakoc Y., Abdula A. Tear film osmolarity in patients with thyroid ophthalmopathy // *Jap J Ophthalmol.* 2008. Vol. 52, No. 4. P. 323–326. DOI: 10.1007/s10384-008-0545-7
8. Huang D., Luo Q., Yang H., Mao Y. Changes of lacrimal gland and tear inflammatory cytokines in thyroid-associated ophthalmopathy // *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2014. Vol. 55, No. 8. P. 4935–4943. DOI: 10.1167/iovs.13-13704
9. Eckstein A.K., Finkenrath A., Heiligenhaus A., et al. Dry eye syndrome in thyroid-associated ophthalmopathy: lacrimal expression

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

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

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

ADDITIONAL INFORMATION

Author contribution. Thereby, all authors made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the study, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study.

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

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

of TSH receptor suggests involvement of TSHR-specific autoantibodies // *Acta Ophthalmol Scand.* 2004. Vol. 82, No. 3p1. P. 291–297. DOI: 10.1111/j.1395-3907.2004.00268.x

10. Yang M., Chung Y., Lang S., et al. The tear cytokine profile in patients with active Graves' orbitopathy // *Endocrine.* 2018. Vol. 59, No. 2. P. 402–409. DOI: 10.1007/s12020-017-1467-2

11. Гонтюрева О.А. Изменения слёзной железы при эндокринной офтальмопатии: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Москва, 2017. 22 с.

12. Matheis N., Grus F.H., Breitenfeld M., et al. Proteomics differentiate between thyroid-associated orbitopathy and dry eye syndrome // *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2015. Vol. 56, No. 4. P. 2649–2656. DOI: 10.1167/iovs.15-16699

13. Бровкина А.Ф., Мослехи Ш.Х. Синдром сухого глаза у больных эндокринной офтальмопатией // *Офтальмологические ведомости.* 2008. Т. 1, № 4. С. 29–35.

14. Versura P., Campos E.C. The ocular surface in thyroid diseases // *Curr Opin Allergy Clin Immunol.* 2010. Vol. 10, No. 5. P. 486–492. DOI: 10.1097/ACI.0b013e32833e1749

15. Ben Simon G.J., Mansury A.M., Schwarcz R.M., et al. Transconjunctival Muller muscle recession with levator disinsertion for correction of eyelid retraction associated with thyroid-related orbitopathy // *Am J Ophthalmol.* 2005. Vol. 140, No. 1. P. 94–99. DOI: 10.1016/j.ajo.2005.02.034

16. Бровкина А.Ф. Эндокринная офтальмопатия. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2004. 174 с.

17. Давыдов Д.В., Лежнев Д.А., Коновалов К.А., и др. Новая методика расчёта избыточного объёма мягких тканей орбиты у больных с эндокринной офтальмопатией при планировании операции // *Офтальмология.* 2019. Т. 16, № 4. С. 442–448. DOI: 10.18008/1816-5095-2019-4-442-448

18. Гольцман Е.В., Потемкин В.В., Давыдов Д.В. Влияние модифицированной резекции верхней тарзальной мышцы на контур верхнего века у пациентов с блефароптозом // *Head and Neck/ Голова и шея. Российское издание. Журнал Общероссийской общественной организации Федерация специалистов по лечению заболеваний головы и шеи.* 2020. Т. 8, № 4. С. 25–30. DOI: 10.25792/HN.2020.8.4.25-30
19. Höh H., Schirra F., Kienecker C., Ruprecht K.W. Lidparallele konjunktivale Falten (LIPCOF) sind ein sicheres diagnostisches Zeichen des trockenen Auges // *Ophthalmologe.* 1995. Vol. 92, No. 6. P. 802–808
20. Meller D., Tseng S.C. Conjunctivochalasis: Literature review and possible pathophysiology // *Surv Ophthalmol.* 1998. Vol. 43. P. 225–232. DOI: 10.1016/s0039-6257(98)00037-x
21. Nichols K.K., Foulks G.N., Bron A.J., et al. The International Workshop on Meibomian Gland Dysfunction: Executive Summary // *Ophthalmol Vis Sci.* 2011. Vol. 52, No. 4. P. 1922–1929. DOI: 10.1167/iovs.10-6997a
22. Walt J., Rowe M., Stern K. Evaluating the functional impact of dry eye: the Ocular Surface Disease Index // *Drug Inf J.* 1997. Vol. 31, No. 1436. P. b5.
23. Ceisler E.J., Bilyk J.R., Rubin P.A., et al. Results of Müllerotomy and levator aponeurosis transposition for the correction of upper eyelid retraction in Graves disease // *Ophthalmology.* 1995. Vol. 102, No. 3. P. 483–492. DOI: 10.1016/s0161-6420(95)30996-7
24. Wei Y.-H., Chen W.-L., Hu F.-R., Liao S.-L. *In vivo* confocal microscopy of bulbar conjunctiva in patients with Graves' ophthalmopathy // *J Formosan Med Association.* 2015. Vol. 114, No. 10. P. 965–972. DOI: 10.1016/j.jfma.2013.10.003
25. Carreira A.R., Rodrigues-Barros S., Moraes F., et al. Impact of Graves disease on ocular surface and corneal epithelial thickness in patients with and without Graves orbitopathy // *Cornea.* 2022. Vol. 41, No. 4. P. 443–449. DOI: 10.1097/ICO.0000000000002753
26. Bruscolini A., Abbouda A., Locuratolo N., et al. Dry eye syndrome in non-exophthalmic Graves' disease // *Semin Ophthalmol.* 2014. Vol. 30, No. 5–6. P. 372–376. DOI: 10.3109/08820538.2013.874491
27. Inoue S., Kawashima M., Arita R., et al. Investigation of meibomian gland function and dry eye disease in patients with Graves' ophthalmopathy // *J Clin Med.* 2020. Vol. 9, No. 9. ID 2814. DOI: 10.3390/jcm9092814
28. Alanazi S.A., Alomran A.A., Abusharha A., et al. An assessment of the ocular tear film in patients with thyroid disorders // *Clin Ophthalmol.* 2019. Vol. 13. P. 1019–1026. DOI: 10.2147/OPHTH.S210044
29. Kocabeyoglu S., Mocan M.C., Cevik Y., Irkeç M. Ocular surface alterations and *in vivo* confocal microscopic features of corneas in patients with newly diagnosed Graves' disease // *Cornea.* 2015. Vol. 34, No. 7. P. 745–749. DOI: 10.1097/ICO.0000000000000426
30. Altin Ekin M., Karadeniz U.S., Egrilmez E.D., Oruk G.G. Ocular surface changes in hashimoto's thyroiditis without thyroid ophthalmopathy // *Eye Contact Lens.* 2021. Vol. 47, No. 1. P. 32–37. DOI: 10.1097/ICL.0000000000000686
31. Achtsidis V., Tentolouris N., Theodoropoulou S., et al. Dry eye in Graves' ophthalmopathy: correlation with corneal hypoesthesia // *Eur J Ophthalmol.* 2013. Vol. 23, No. 4. P. 473–479. DOI: 10.5301/ejo.5000259
32. Park J., Baek S. Dry eye syndrome in thyroid eye disease patients: The role of increased incomplete blinking and Meibomian gland loss // *Acta Ophthalmologica.* 2018. Vol. 97, No. 5. P. e800–e806. DOI: 10.1111/aos.14000
33. Brasil M.V., Brasil O.F., Vieira R.P., et al. Análise do filme lacrimal e sua relação com a largura da fenda palpebral e a exoftalmia na oftalmopatia de Graves // *Arq Bras Oftalmol.* 2005. Vol. 68, No. 5. P. 615–618. DOI: 10.1590/s0004-27492005000500007
34. Nowak M., Marek B., Kos-Kudła B., et al. Ocena stanu filmu łzowego u chorych z aktywną postacią orbitopatii tarczycowej // *Klin Oczna.* 2005. Vol. 107, No. 7–9. P. 479–482.
35. Khurana A.K., Sunder S., Ahluwalia B.K., Malhotra K.C. Tear film profile in Graves' ophthalmopathy // *Acta Ophthalmol. (Copenh).* 1992. Vol. 70, No. 3. P. 346–349. DOI: 10.1111/j.1755-3768.1992.tb08576.x
36. Yılmaz Tuğan B., Özkan B. Evaluation of meibomian gland loss and ocular surface changes in patients with mild and moderate-to-severe Graves' ophthalmopathy // *Semin Ophthalmol.* 2022. Vol. 37, No. 3. P. 271–276. DOI: 10.1080/08820538.2021.1937662
37. Park J., Kim J., Lee H., et al. Functional and structural evaluation of the meibomian gland using a LipiView interferometer in thyroid eye disease // *Canad J Ophthalmol.* 2018. Vol. 53, No. 4. P. 373–379. DOI: 10.1016/j.jcjo.2017.11.006
38. Kim Y.S., Kwak A.Y., Lee S.Y., et al. Meibomian gland dysfunction in Graves' orbitopathy // *Canad J Ophthalmol.* 2015. Vol. 50, No. 4. P. 278–282. DOI: 10.1016/j.jcjo.2015.05.012
39. George J.-L., Tercero M.-E., Angioi-Duprez K., Maalouf T. Risk of dry eye after mullerectomy via the posterior conjunctival approach for thyroid-related upper eyelid retraction // *Orbit.* 2002. Vol. 21, No. 1. P. 19–25. DOI: 10.1076/orbi.21.1.19.2602
40. Goncalves A.C.P., Nogueira T., Goncalves A.C.A., et al. A Comparative study of full-thickness blepharotomy versus transconjunctival eyelid lengthening in the correction of upper eyelid retraction in Graves' orbitopathy // *Aesth Plast Surg.* 2017. Vol. 42, No. 1. P. 215–223. DOI: 10.1007/s00266-017-0978-9

REFERENCES

1. Bartley GB, Fatourehchi V, Kadrmas EF, et al. Clinical features of Graves' ophthalmopathy in an incidence cohort. *Am J Ophthalmol.* 1996;121(3):284–290. DOI: 10.1016/s0002-9394(14)70276-4
2. Cruz AA, Ribeiro SF, Garcia DM, et al. Graves upper eyelid retraction. *Surv Ophthalmol.* 2013;58(1):63–76. DOI: 10.1016/j.survophthal.2012.02.007
3. Bartley GB, Fatourehchi V, Kadrmas EF, et al. Long-term follow-up of Graves ophthalmopathy in an incidence cohort. *Ophthalmology.* 1996;103(6):958–966. DOI: 10.1016/s0161-6420(96)30579-4
4. Gilbard JP, Farris RL. Ocular surface drying and tear film osmolarity in thyroid eye disease. *Acta Ophthalmol (Copenh).* 1983;61:108–116. DOI: 10.1111/j.1755-3768.1983.tb01401.x
5. Khalil HA, De Keizer RJ, Bodelier VM, Kijlstra A. Secretory IgA and lysozyme in tears of patients with Graves' ophthalmopathy. *Doc Ophthalmol.* 1989;72:329–334. DOI: 10.1007/BF00153500
6. Abusharaha A, Alturki AA, Alanazi SA, et al. Assessment of tear-evaporation rate in thyroid-gland patients. *Clin Ophthalmol.* 2019;13:131–135. DOI: 10.2147/OPHTH.S188614

7. Iskeleli G, Karakoc Y, Abdula A. Tear film osmolarity in patients with thyroid ophthalmopathy. *Jap J Ophthalmol*. 2008;52(4):323–326. DOI: 10.1007/s10384-008-0545-7
8. Huang D, Luo Q, Yang H, Mao Y. Changes of lacrimal gland and tear inflammatory cytokines in thyroid-associated ophthalmopathy. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2014;55(8):4935–4943. DOI: 10.1167/iovs.13-13704
9. Eckstein AK, Finkenrath A, Heiligenhaus A, et al. Dry eye syndrome in thyroid-associated ophthalmopathy: lacrimal expression of TSH receptor suggests involvement of TSHR-specific autoantibodies. *Acta Ophthalmol Scand*. 2004;82(3p1):291–297. DOI: 10.1111/j.1395-3907.2004.00268.x
10. Yang M, Chung Y, Lang S, et al. The tear cytokine profile in patients with active Graves' orbitopathy. *Endocrine*. 2018;59(2):402–409. DOI: 10.1007/s12020-017-1467-2
11. Gontyureva OA. *Izmeneniya sleznoi zhelezy pri ehndokrinnoi oftal'mopatii* [dissertation abstract]. Moscow, 2017. 22 p. (In Russ.)
12. Matheis N, Grus FH, Breitenfeld M, et al. Proteomics differentiate between thyroid-associated orbitopathy and dry eye syndrome. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2015;56(4):2649–2656. DOI: 10.1167/iovs.15-16699
13. Brovkina AF, Moslekhi ShKh. Dry eye syndrome in patients with endocrine ophthalmopathy. *Ophthalmology Journal*. 2008;1(4):29–35. (In Russ.)
14. Versura P, Campos EC. The ocular surface in thyroid diseases. *Curr Opin Allergy Clin Immunol*. 2010;10(5):486–492. DOI: 10.1097/ACI.0b013e32833e1749
15. Ben Simon GJ, Mansury AM, Schwarcz RM, et al. Transconjunctival Muller muscle recession with levator disinsertion for correction of eyelid retraction associated with thyroid-related orbitopathy. *Am J Ophthalmol*. 2005;140(1):94–99. DOI: 10.1016/j.ajo.2005.02.034
16. Brovkina AF. *Ehndokrinnaya oftal'mopatiya*. Moscow: GEHOTAR-Media, 2004. 174 p. (In Russ.)
17. Davydov DV, Lezhnev DA, Konovalov KA, et al. New method of calculating the excess amount of soft tissues of the orbit in patients with endocrine ophthalmopathy when planning operations. *Ophthalmology in Russia*. 2019;16(4):442–448. (In Russ.) DOI: 10.18008/1816-5095-2019-4-442-448
18. Goltsman EV, Potemkin VV, Davydov DV. Effect of modified superior tarsal muscle resection on upper eyelid contour in patients with blepharoptosis. *Head and neck*. 2020;8(4):25–30. (In Russ.) DOI: 10.25792/HN.2020.8.4.25-30
19. Höh H, Schirra F, Kienecker C, Ruprecht KW. Lid-parallel conjunctival folds are a sure diagnostic sign of dry eye. *Ophthalmologie*. 1995;92(6):802–808. (In German)
20. Meller D, Tseng SCG. Conjunctivochalasis: Literature review and possible pathophysiology. *Surv Ophthalmol*. 1998;43:225–232. DOI: 10.1016/s0039-6257(98)00037-x
21. Nichols KK, Foulks GN, Bron AJ, et al. The International Workshop on Meibomian Gland Dysfunction: Executive Summary. *Ophthalmol Vis Sci*. 2011;52(4):1922–1929. DOI: 10.1167/iovs.10-6997a
22. Walt J, Rowe M, Stern K. Evaluating the functional impact of dry eye: the Ocular Surface Disease Index. *Drug Inf J*. 1997;31(1436): b5.
23. Ceisler EJ, Bilyk JR, Rubin PA, et al. Results of Müllerotomy and levator aponeurosis transposition for the correction of upper eyelid retraction in Graves disease. *Ophthalmology*. 1995;102(3):483–492. DOI: 10.1016/s0161-6420(95)30996-7
24. Wei Y-H, Chen W-L, Hu F-R, Liao S-L. *In vivo* confocal microscopy of bulbar conjunctiva in patients with Graves' ophthalmopathy. *J Formosan Med Association*. 2015;114(10):965–972. DOI: 10.1016/j.jfma.2013.10.003
25. Carreira AR, Rodrigues-Barros S, Moraes F, et al. Impact of Graves disease on ocular surface and corneal epithelial thickness in patients with and without graves orbitopathy. *Cornea*. 2022;41(4):443–449. DOI: 10.1097/ICO.0000000000002753
26. Bruscolini A, Abbouda A, Locuratolo N, et al. Dry eye syndrome in non-exophthalmic Graves' disease. *Semin Ophthalmol*. 2014;30(5–6):372–376. DOI: 10.3109/08820538.2013.874491
27. Inoue S, Kawashima M, Arita R, et al. Investigation of meibomian gland function and dry eye disease in patients with Graves' ophthalmopathy. *J Clin Med*. 2020;9(9):2814. DOI: 10.3390/jcm9092814
28. Alanazi SA, Alomran AA, Abusharha A, et al. An assessment of the ocular tear film in patients with thyroid disorders. *Clin Ophthalmol*. 2019;13:1019–1026. DOI: 10.2147/OPHT.S210044
29. Kocabeyoglu S, Mocan MC, Cevik Y, Irkec M. Ocular surface alterations and *in vivo* confocal microscopic features of corneas in patients with newly diagnosed Graves' disease. *Cornea*. 2015;34(7):745–749. DOI: 10.1097/ICO.0000000000000426
30. Altin Ekin M, Karadeniz US, Egrilmez ED, Oruk GG. Ocular surface changes in hashimoto's thyroiditis without thyroid ophthalmopathy. *Eye Contact Lens*. 2021;47(1):32–37. DOI: 10.1097/ICL.0000000000000686
31. Achtsidis V, Tentolouris N, Theodoropoulou S, et al. Dry eye in Graves' ophthalmopathy: correlation with corneal hypoesthesia. *Eur J Ophthalmol*. 2013;23(4):473–479. DOI: 10.5301/ejo.5000259
32. Park J, Baek S. Dry eye syndrome in thyroid eye disease patients: The role of increased incomplete blinking and Meibomian gland loss. *Acta Ophthalmologica*. 2018;97(5):e800–e806. DOI: 10.1111/aos.14000
33. Brasil MV, Brasil OF, Vieira RP, et al. Tear film analysis and its relation with palpebral fissure height and exophthalmos in Graves' ophthalmopathy. *Arq Bras Oftalmol*. 2005;68(5):615–618. [In Portug] DOI: 10.1590/s0004-27492005000500007
34. Nowak M, Marek B, Kos-Kudła B, et al. Tear film profile in patients with active thyroid orbitopathy. *Klin Oczna*. 2005;107(7–9): 479–482. [In Polish]
35. Khurana AK, Sunder S, Ahluwalia BK, Malhotra KC. Tear film profile in Graves' ophthalmopathy. *Acta Ophthalmol. (Copenh)*. 1992;70(3):346–349. DOI: 10.1111/j.1755-3768.1992.tb08576.x
36. Yılmaz Tuğan B, Özkan B. Evaluation of meibomian gland loss and ocular surface changes in patients with mild and moderate-to-severe Graves' ophthalmopathy. *Semin Ophthalmol*. 2022;37(3): 271–276. DOI: 10.1080/08820538.2021.1937662
37. Park J, Kim J, Lee H, et al. Functional and structural evaluation of the meibomian gland using a LipiView interferometer in thyroid eye disease. *Canad J Ophthalmol*. 2018;53(4):373–379. DOI: 10.1016/j.jcjo.2017.11.006
38. Kim YS, Kwak AY, Lee SY, et al. Meibomian gland dysfunction in Graves' orbitopathy. *Canad J Ophthalmol*. 2015;50(4):278–282. DOI: 10.1016/j.jcjo.2015.05.012
39. George J-L, Tercero M-E, Angioi-Duprez K, Maalouf T. Risk of dry eye after mullerectomy via the posterior conjunctival approach for thyroid-related upper eyelid retraction. *Orbit*. 2002;21(1):19–25. DOI: 10.1076/orbi.21.1.19.2602
40. Goncalves ACP, Nogueira T, Goncalves ACA, et al. A Comparative study of full-thickness blepharotomy versus transconjunctival eyelid lengthening in the correction of upper eyelid retraction in Graves' orbitopathy. *Aesth Plast Surg*. 2017;42(1):215–223. DOI: 10.1007/s00266-017-0978-9

ОБ АВТОРАХ

***Лилия Камиловна Аникина**, аспирант кафедры офтальмологии с клиникой им. проф. Ю.С. Астахова; адрес: 197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8794-0457>; eLibrary SPIN: 3359-4587; e-mail: lily-sai@yandex.ru

Сергей Юрьевич Астахов, д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой офтальмологии с клиникой им. проф. Ю.С. Астахова; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0777-4861>; eLibrary SPIN: 7732-1150; Scopus: 56660518500; e-mail: astakhov73@mail.ru

Виталий Витальевич Потемкин, канд. мед. наук, доцент кафедры офтальмологии с клиникой им. проф. Ю.С. Астахова; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7807-9036>; eLibrary SPIN: 3132-9163; e-mail: potem@inbox.ru

Шохида Эркиновна Бабаева, студентка; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1047-9230>; e-mail: babaevasho@gmail.com

Серафима Алексеевна Костыгина, студентка; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3415-6495>; e-mail: kostyginaSerafima@gmail.com

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

AUTHORS' INFO

***Liliia K. Anikina**, Postgraduate Student, Professor Yu.S. Astakhov Ophthalmology Department with Clinic; address: 6–8, L'va Tolstogo st., Saint Petersburg, 197022, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8794-0457>; eLibrary SPIN: 3359-4587; e-mail: lily-sai@yandex.ru

Sergey Yu. Astakhov, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head, Professor Yu.S. Astakhov Department of Ophthalmology with Clinic; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0777-4861>; eLibrary SPIN: 7732-1150; Scopus: 56660518500; e-mail: astakhov73@mail.ru

Vitaliy V. Potemkin, Cand. Sci. (Med.), Assistant Professor, Professor Yu.S. Astakhov Department of Ophthalmology with Clinic; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7807-9036>; eLibrary SPIN: 3132-9163; e-mail: potem@inbox.ru

Shohida E. Babaeva, Student; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1047-9230>; e-mail: babaevasho@gmail.com

Serafima A. Kostygina, Student; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3415-6495>; e-mail: kostyginaSerafima@gmail.com