

КРИСТАЛЛИЗАЦИЯ СЛЁЗНОЙ ЖИДКОСТИ ПРИ ПТЕРИГИУМЕ

Мухамадиев Р.О.¹, Очилова Н.Н.²

1. Доктор медицинских наук, профессор кафедры Офтальмологии Термезского филиала Ташкентского медицинского университета, e-mail: rakhman.mukhamadiev@mail.ru, +998937966608, <https://orcid.org/0009-0002-7480-3968>.

2. Врач-ординатор, клиника «Нафис», г. Самарканд, e-mail: nafisaochilova1987@gmail.com, +998505076069, <https://orcid.org/0009-0006-3481-7723>.

Аннотация. Актуальность. Птеригиум во все времена находится под пристальным вниманием офтальмологов в странах жаркого климата. **Цель исследования.** Оптико-когерентно-томографическая и кристаллографическая оценка состояния роговицы при птеригиуме до и после операции. **Материал и методы.** Исследование включало в себя 35 глаз (26 пациентов) с птеригиумом II и V степени развития. Все пациенты были прооперированы с использованием ксенотрансплантата без шовной фиксации. Данные ОКТ сравнивались с результатами кристаллографии слёзной жидкости до и после операции. **Результаты.** Применение ксенотрансплантата в хирургии первичного и рецидивирующего птеригиума III–V стадии позволило предотвратить рецидив. У пациентов со II степенью развития птеригиума, несмотря на некоторое утолщение центральной части роговицы, кристаллографическая картина не отличалась от нормы. **Заключение.** Оптическая когерентная томография и кристаллография слёзной жидкости позволяют объективно оценить состояние роговицы в до- и послеоперационном периоде.

Ключевые слова: птеригиум; ксенотрансплантат; оптическая когерентная томография; сосновые и папоротниковые кристаллы; слёзы.

Для цитирования:

Мухамадиев Р.О., Очилова Н.Н. Кристаллизация слёзной жидкости при птеригиуме. Передовая офтальмология. 2025; 15(4):33-38.

PTERIGIUMDA KO'Z YOSHI SUYUQLIGINING KRISTALLANISHI

Мухамадиев Р.О.¹, Очилова Н.Н.²

1. Tibbiyot fanlari doktori, Toshkent tibbiyot universiteti Termiz filiali oftalmologiya kafedrasini professori, e-mail: rakhman.mukhamadiev@mail.ru, tel.: +998 93 796 66 08, <https://orcid.org/0009-0002-7480-3968>.

2. Shifokor-ordinator, "Nafis" klinikasi, Samarqand shahri, e-mail: nafisaochilova1987@gmail.com, tel.: +998 50 507 60 69, <https://orcid.org/0009-0006-3481-7723>.

Annotatsiya. Dolzarbligi. Pterigium har doim issiq iqlimli mamlakatlarda oftalmologlarning diqqat markazida bo'lgan. **Tadqiqot maqsadi.** Pterigiumda operatsiyagacha va operatsiyadan keyin qovoq shox pardaning holatini optik-koherent tomografiya va kristallografiya usullari yordamida baholash. **Materiallar va usullar.** Tadqiqot 35 ta ko'z (26 nafar bemor)ni o'z ichiga olgan bo'lib, ularda pterigiumning II dan V gacha bo'lgan rivojlanish darajalari qayd etilgan. Barcha bemorlarga tikuvsiz fiksatsiya usulida ksenotransplantat qo'llanilgan holda jarrohlik amaliyoti o'tkazildi. OКТ (optik-koherent tomografiya) ma'lumotlari operatsiyadan oldin va keyin ko'z yoshi suyuqligining kristallografik natijalari bilan solishtirildi. **Natijalar.** III–V bosqichdagi birlamchi va qaytalanuvchi pterigiumlarda ksenotransplantat qo'llanilishi kasallikning qaytalanishini oldini olish imkonini berdi. II darajadagi pterigiumga ega bemorlarda shox pardaning markaziy qismi biroz qalinlashgan bo'lishiga qaramay, kristallografik manzara normadan farq qilmagan. **Xulosa.** Optik koherent tomografiya va ko'z yoshi suyuqligining kristallografiyasi yordamida shox pardaning holatini operatsiyagacha va operatsiyadan keyingi davrda ob'yektiv baholash mumkin.

Kalit so'zlar: pterigium; ksenotransplantat; optik koherent tomografiya; qarag'ay va paporotnik kristallari; ko'z yoshi.

Iqtibos uchun:

Muxamadiev R.O., Ochilova N.N. Pterigiumda ko'z yoshi suyuqligining kristallanishi. Ilgor oftalmologiya. 2025; 15(4):33-38.

CRYSTALLIZATION OF LACRIMAL FLUID IN PTERYGIUM

Mukhammadiev R.O.¹, Ochilova N.N.²

1. Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Ophthalmology, Termez branch of the Tashkent Medical University, e-mail: rakhman.mukhammadiev@mail.ru, +998937966608, <https://orcid.org/0009-0002-7480-3968>.

2. Resident physician, Nafis Clinic, Samarkand, e-mail: nafisaochilova1987@gmail.com, +998505076069, <https://orcid.org/0009-0006-3481-7723>.

Abstract. Relevance. Pterygium has always been a subject of close attention among ophthalmologists in countries with hot climates. **Purpose of study.** Optical coherence tomography and crystallographic assessment of the cornea in pterygium before and after surgery. **Material and methods.** The study included 35 eyes (26 patients) with pterygium of stage II and IV. All patients were operated on using a xenograft without suture fixation. OCT results were compared with tear crystallography before and after surgery. **Results.** The use of xenograft in the surgery of primary and recurrent pterygium of stage III–IV allowed prevention of relapse. In patients with stage II pterygium development, despite some thickening of the central part of the cornea, the crystallographic pattern did not differ from normal. **Conclusions.** Optical coherence tomography and tear crystallography allow objective assessment of the cornea before and after surgery.

Key words: pterygium; xenograft; optical coherence tomography; pine and fern crystals; tears.

For citation:

Mukhammadiev R.O., Ochilova N.N. Crystallization of lacrimal fluid in pterygium. *Advanced ophthalmology*. 2025; 15(4):33–38.

Актуальность. Птеригиум представляет собой хроническое заболевание конъюнктивы, характеризующееся разрастанием фиброваскулярной ткани на роговицу. Несмотря на многочисленные исследования, этиология и патогенез данного заболевания до конца не изучены. Одним из перспективных направлений в диагностике и изучении птеригиума является исследование биофизических свойств слёзной жидкости, в частности её способности к кристаллизации. Кристаллизация слёзной жидкости отражает состояние обменных процессов и гомеостаза глазной поверхности. Изменения структуры кристаллов могут указывать на нарушения в составе слёзной плёнки, что часто сопровождается воспалительными и дегенеративными процессами при птеригиуме.

Изучение особенностей кристаллизации слёзной жидкости при птеригиуме позволяет глубже понять механизмы развития заболевания, уточнить диагностические критерии и, возможно, оптимизировать подходы к профилактике и лечению данного патологического состояния.

Птеригиум — это заболевание, очень часто встречаемая патология в странах жаркого климата, при котором фиброваскулярная мембрана растёт со стороны конъюнктивы через лимбальную зону по поверхности роговицы, как правило, в горизонтальном меридиане. Распространённость птеригиума варьируется от 0,7% до 31% в различных регионах во всём мире [4, 5].

Различные экологические и природные факторы провоцируют рост птеригиума. У людей, работающих в полевых условиях под воздействием солнечных лучей или пыли, на фоне хронического раздражения глаза птеригиум развивается наиболее часто [6, 7]. Постоянное воздействие солнечного излучения, преимущественно с носовой стороны, вызывает ослабление

лимбальных стволовых клеток, нарушается нормальная физиологическая жизнедеятельность клеток конъюнктивы и появляется дисбаланс обмена веществ [8, 5].

По мере роста птеригиума в сторону зрачкового края роговицы возникают новые симптомы в виде зуда, слезотечения и снижения зрительных функций. Снижение зрительных функций связано не только с покрытием прозрачной части роговицы мясистым образованием, но и с появлением в основном гиперметропического астигматизма. Воспалительный процесс при птеригиуме сопровождается зудом, покраснением, чувством инородного тела в глазу. Наличие птеригиума препятствует нормальному распределению слёзной плёнки по глазной поверхности, что приводит к возникновению симптомов «сухого глаза» [4, 7].

Консервативное лечение птеригиума подразумевает защиту глаз от воздействия солнечных лучей, соблюдение мер безопасности при работе с пылью и назначение инстилляций нестероидных противовоспалительных препаратов. Однако активное изучение патогенеза и клиники птеригиума показывает, что основным адекватным методом лечения птеригиума является хирургическое удаление птеригиума. После проведения операционного удаления птеригиума, по данным некоторых авторов, появляется рецидив птеригиума. При этом процент рецидивов после операции колеблется от 5 до 68% случаев [9].

Поэтому поиск новых путей лечения птеригиума остаётся актуальной проблемой современной офтальмологии.

Цель исследования. Исследовать состояние роговицы оптической когерентной томографией и сравнить её с кристаллографией слёзной жидкости при птеригиуме.

Материал и методы исследования. В исследование включены 26 больных (36 глаз) с птеригиумом различной степени роста. Возраст больных варьировал от 42 до 67 лет. Мужчин было 16, женщин — 10.

Все исследуемые были разделены на три группы:

- I группа — птеригиум II степени (11 глаз),
- II группа — птеригиум III степени (11 глаз),
- III группа — птеригиум IV–V степени (14 глаз).

Всем пациентам выполнялась биомикроскопия: детально осматривали назальный фрагмент роговицы, лимб и бульбарную конъюнктиву, обращали внимание на конфигурацию головки, выраженность бессосудистой зоны в головке птеригиума, оценивались её локализация и степень роста птеригиума в сторону зрачкового края роговицы.

Также исследовали рефракцию пациентов: эметропия была в 9 глазах, гиперметропический астигматизм +1.5 Д до +2.0 Д наблюдался в 27 случаях. В результате исследования показаниями к хирургическому лечению являлись прогрессирование мясистого образования, растущего в сторону зрачкового края роговицы, и снижение зрения.

Для оценки состояния роговицы до и после операции мы применили оптическую когерентную томографию роговицы с целью сканирования всех её слоёв и кристаллографию слёзной жидкости.

Методика операции. Птеригоектомия заключалась в следующем: после соответствующей обработки и инстилляции дикаина 0,25% вводился 0,5% лидокаин под птеригиумом в количестве от 0,5 до 1,0 мл. Головка и тело птеригиума отделялись от роговицы и склеры. На месте иссечённой ткани птеригиума укладывались полоски ксенотрансплантата размерами, соответствующими размерам иссечённого птеригиума.

Результаты исследования. Предлагаемый нами метод предполагает иссечение ткани птеригиума с пластикой дефекта и последующим покрытием области склеры конъюнктивальным эпителием, взятым из верхней части глазного яблока.

У пациентов (2 глаза) с птеригиумом II степени, без нарушения зрительных функций, операции выполнялись без применения ксенопластики. Острота зрения у этих больных сохранялась на дооперационном уровне.

В 24 глазах с птеригиумом III степени, сопровождавшимся снижением остроты зрения от 0,4 до 0,8, применялась ксенопластика. В послеоперационном периоде отмечалось заметное повышение остроты зрения — с 0,6 до 0,9. У пациентов с IV–V степенью развития птеригиума, при исходной остроте зрения от 0,08 до 0,4,

зрительные показатели улучшались до 0,4–0,8. Гиперметропический астигматизм до +2,5 D полностью исчезал.

Используемый ксенотрансплантат не вызывал выраженной воспалительной реакции, вследствие чего иммунологический ответ не развивался.

Оптическая когерентная томография показала, что у пациентов с II–III степенью птеригиума в зоне роговицы визуализировались роговичный эпителий, оптически прозрачная боуменова мембрана, оканчивающаяся в области лимба, и строма. В прелимбальной зоне роговицы наблюдалось субэпителиальное врастание конъюнктивальной стромы по ходу боуменовой мембраны.

Головка и тело птеригиума были покрыты менее прозрачным конъюнктивальным эпителием, плавно переходящим в роговичный эпителий в области дистального края головки.

У пациентов с IV–V степенью птеригиума (12 случаев) фиброваскулярная ткань врастала не только в боуменovu оболочку, но и в стромальный слой роговицы. Отмечалась элевация роговичного эпителия с его частичным отделением от боуменовой мембраны. Толщина роговицы в центре составляла около 540 мкм, а в зоне роста птеригиума увеличивалась до 670 мкм. Острота зрения варьировала от 0,6 до 0,8.

В послеоперационном периоде толщина роговицы в центре и на периферии нормализовалась и в среднем составляла 570 мкм (рис. 1).

У пациентов с птеригиумом III степени было поражено 12 глаз. Птеригиум имел мясистый, утолщённый вид и значительно возвышался над поверхностью роговицы. Бессосудистая часть его головки была хорошо выражена, местами имела неровную, зазубренную форму. Ткань птеригиума отличалась плотностью и выраженной васкуляризацией. По данным оптической когерентной томографии (ОКТ) отмечалась элевация роговичного эпителия, доходящая до параоптической зоны роговицы. На периферии наблюдалось прорастание ткани птеригиума в стромальный слой роговицы. В этих 15 случаях кристаллограммы слёзной жидкости характеризовались сосновидной формой роста кристаллов с укороченными и оборванными вторичными и третичными ветвями. Отмечались участки пустот и значительные пигментные отложения.

В послеоперационном периоде во всех 15 случаях наблюдалась нормализация кристаллографической картины: формировались типичные папоротникообразные кристаллы со вторичными и третичными ветвями, исчезали пигментные отложения. Зрительные функции начинали улучшаться уже в ранние сроки после операции: на 10-е сутки острота зрения повышалась с 0,1 до 0,4, а в течение трёх месяцев — до 0,5–0,8.

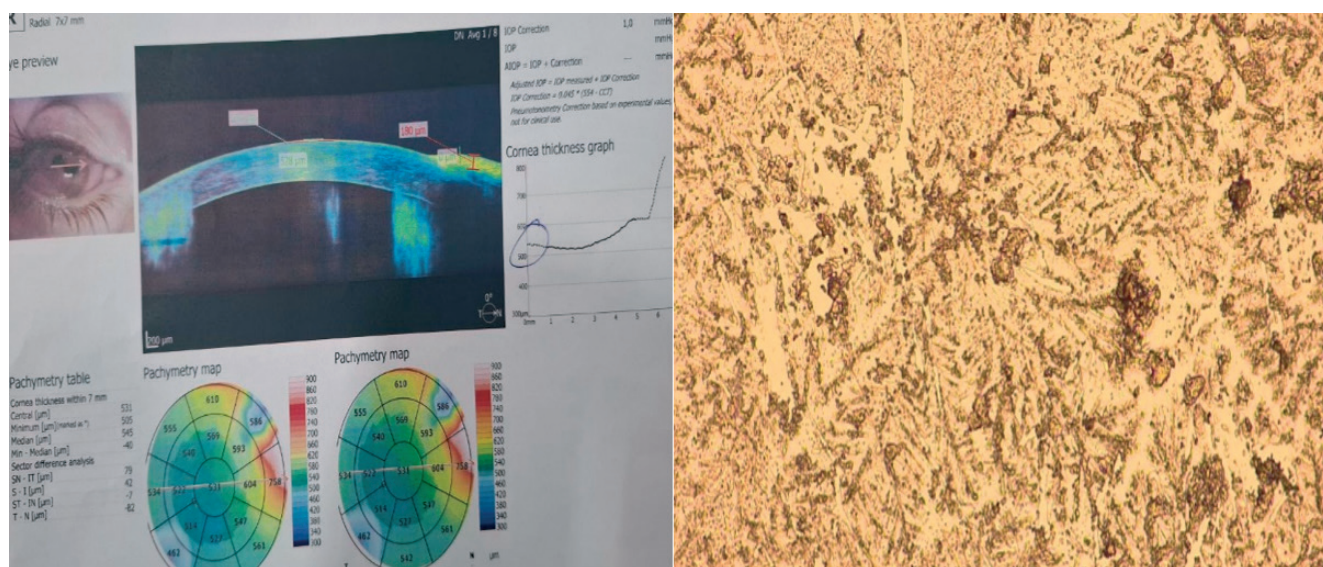


Рис. 1. Пациент II. 54 г Птеригиум IV, толщина роговицы в центре до операции 531 мкм, на периферии 758 мкм. Кристаллография слезы до операции. Видны разрушения вторичных разветвлений, местами пигментные отложения.

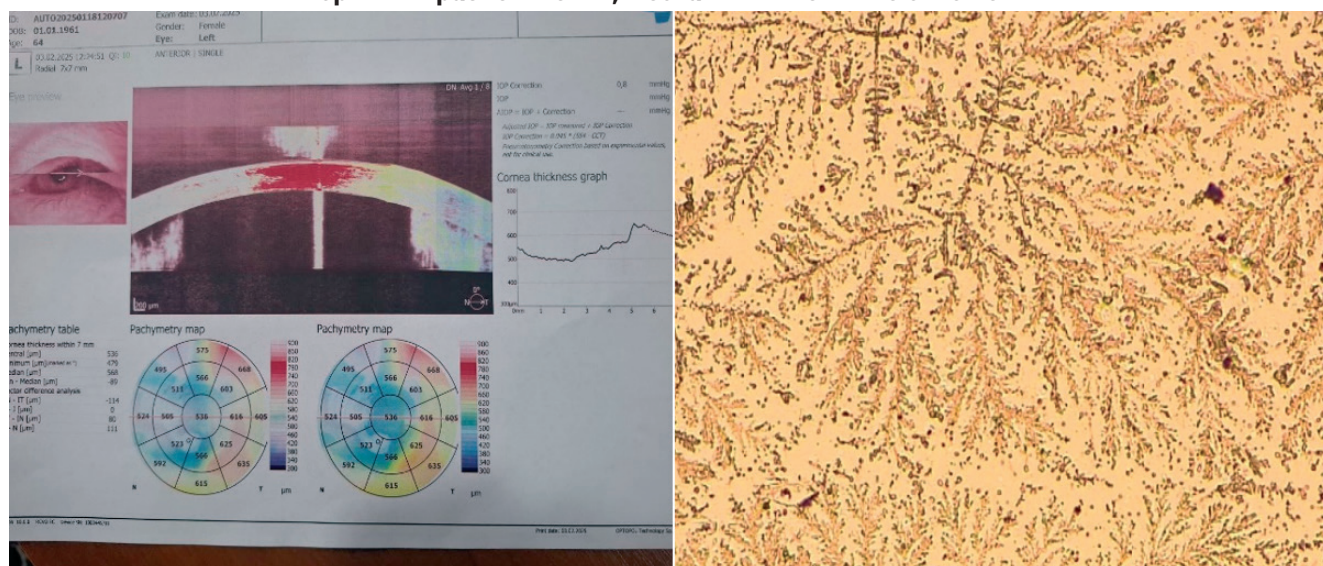


Рис. 2. Пациент II. 54 г. Тот же больной через 3 месяца после операции. Толщина роговицы в центре 536 мкм, на периферии 605 мкм. Кристаллография слезы. Восстановились вторичные и третичные ветки сосновых кристаллов, нет пигментных отложений.

Гиперметропия исчезала. Роговица приобретала прозрачный вид в 29 случаях, лишь у трёх пациентов сохранялись периферические помутнения. Эти больные страдали птеригиумом более 30 лет и находились в возрастной группе старше 60 лет. Длительное течение заболевания и глубокое прорастание птеригиума в стромальные слои роговицы привели у них к необратимым дегенеративным изменениям в глубоких слоях роговицы. Послеоперационное наблюдение в течение одного года показало, что рецидивов птеригиума не наблюдалось, а зрительные функции оставались стабильными.

Таким образом, кристаллографические исследования в каждой группе позволили получить наиболее объективные данные и дали возможность оценить до- и послеопе-

рационные результаты применения ксенопластики. Учитывая, что одним из ведущих факторов в этиологии и патогенезе птеригиума является нарушение питания, обмена веществ и дисбаланс минеральных и белковых соединений, метод кристаллографии слёзной жидкости представляет собой ценный инструмент для оценки метаболического состояния глазного яблока при данном заболевании.

У пациентов с IV и V степенью развития птеригиума ОКТ-картина существенно отличалась от предыдущих стадий заболевания. Ткань головки птеригиума в виде клина вторгалась между эпителием роговицы и стромой, замещая боуменову оболочку и поверхностные слои стромы. Фиброваскулярное тело птеригиума занимало почти 1/4 площади роговицы. Глубина

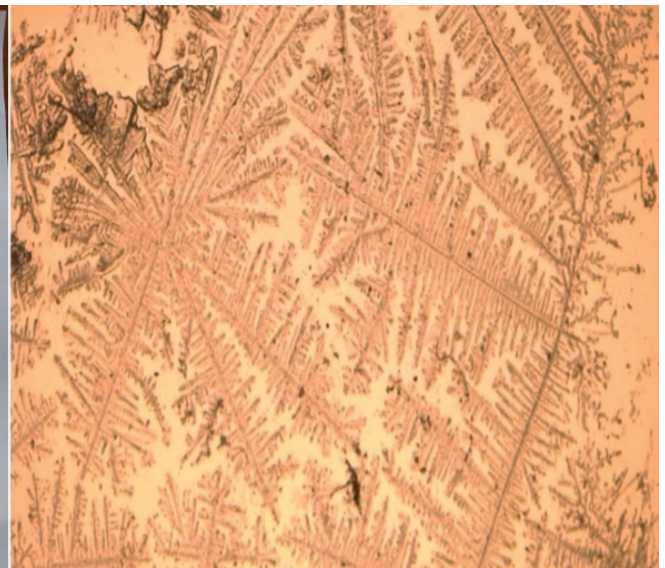
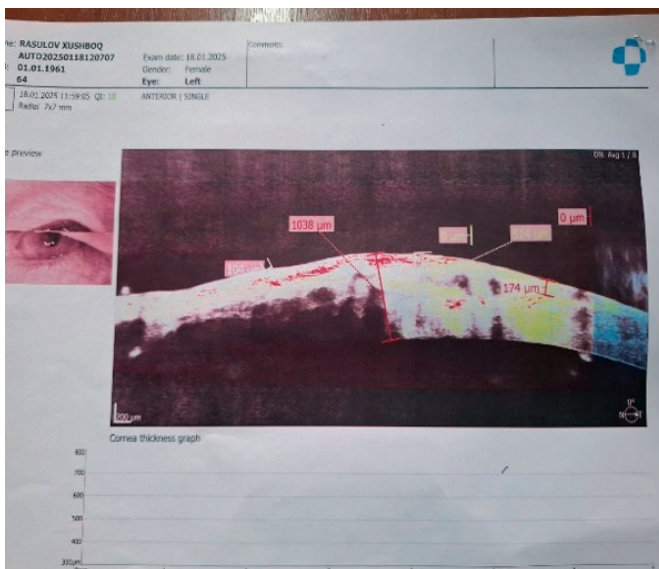


Рис.3. Птеригиум V - VI степень. Толщина роговицы - 1038 мкм. до операции. Больная с V степенью птеригиума. Кристаллография слезы до операции. Папоротниковая кристаллограмма слезы. Видны пустые участки и обильные пигментные отложения.

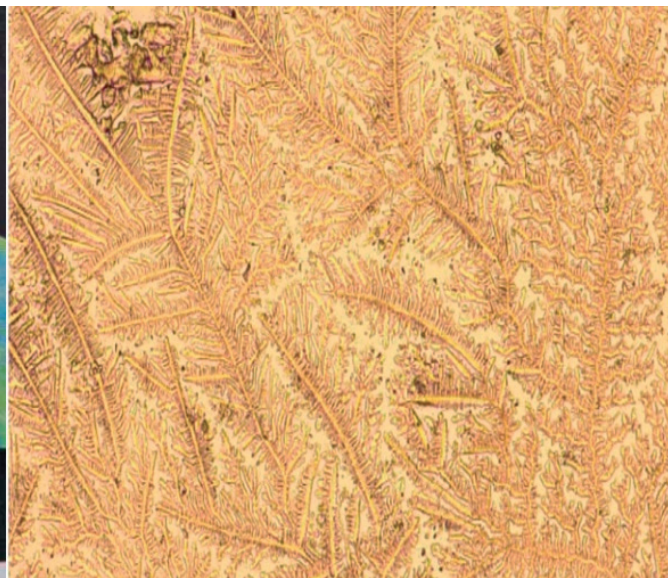
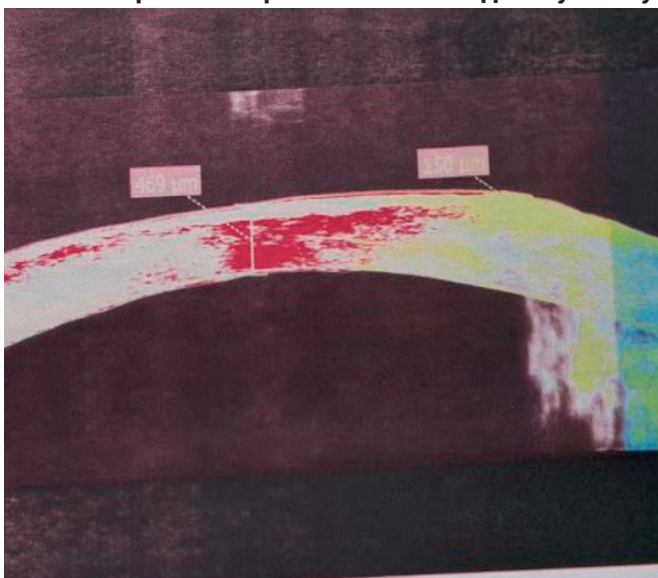


Рис. 4. Тот же больной на 10 день после операции, толщина роговицы 544 мкм. На месте птеригиума 640 мкм. Тот же больной после операции. Нормально сформированные папоротниковые кристаллы. Нет пустых участков и почти исчезли пигментные отложения.

его проникновения охватывала не только боуменову мембрану, но и значительную часть стромального слоя роговицы. Прозрачность тканей под телом птеригиума исчезала, а захваченная область подвергалась выраженным деструктивным изменениям. Толщина роговицы в центральной зоне составляла около +580 мкм, а в назальной части — в среднем ± 750 мкм (рис. 3).

В послеоперационном периоде толщина роговицы в центре нормализовалась и составила 545 мкм. По периферии толщина была в пределах 580 мкм. Исчезли астигматизм и повысилась острота зрения у 8 больных у 4 больных острота зрения повысилась до 0,4. У этих больных деструктивные поражения, доходящие до стромы, остались некоторые помутнения роговицы.

При ОКТ-исследовании таких глаз в зоне поражения отмечалось значительное возвышение над поверхностью роговицы — в пределах 650 мкм. В толще роговицы визуализировалось массивное субэпителиальное стромальное разрастание, внедряющееся в боуменовы и стромальные слои роговицы. В 12 случаях птеригиум прорастал в стромальные слои роговицы, и толщина роговицы в периферии достигала 1086 мкм. Сама боуменова мембрана была волнистой и неравномерной. При птеригиуме III степени толщина в периферии достигала 750 мкм. На роговице определялись оптически непрозрачные включения (рис. 4).

Наблюдение в послеоперационном периоде в течение трёх месяцев показало, что за сравни-

тельно короткий срок (2–3 месяца) подтянутая с верхней части здоровая конъюнктив полностью замещала оголённую часть склеры. Полоска ксенотрансплантата преобразовывалась в соединительную ткань, прочно сращённую со склерой. Последующие наблюдения в течение одного года показали отсутствие рецидива роста птеригиума.

ОКТ применялась для оценки степени врастания фиброваскулярной ткани в стромальные слои при прогрессирующем птеригиуме. ОКТ-пахиметрия выявила эктатическую деформацию роговицы и позволила оценить исчезновение патологической ткани роговицы в послеоперационном периоде. Таким образом, оптическая когерентная томография переднего сегмента глазного яблока давала возможность неинвазивно получить информацию, равнозначную гистологическим исследованиям. Это позволяло объективно оценить послеоперационные показатели состояния роговицы после удаления птеригиума.

Кристаллография слёзной жидкости значительно изменялась при IV и V степенях развития птеригиума: в дооперационном периоде отмечалось отсутствие третичных ветвей и наличие пигментных отложений. В послеоперационном периоде появлялись ровные ветви и стебли сосновой и папоротниковой кристаллизации слёзной жидкости.

ЛИТЕРАТУРА/ REFERENCES

1. Азнабаев Б.М., Мухамадеев Т.Р., Дибайев Т. И. Оптическая когерентная томография - ангиография Москва 2019
2. Билалов ЭН, Бахритдинова ФА. Локальная микроциркуляция у лиц с первичным птеригиумом по данным флюоресцин-ангиографических исследований. Вестник офтальмологии. 2005;121(6):14–173.
3. Билалов ЭН, Орипов ОИ, Нозимов ОИ, Мурадмусаев МК. Особенности синдрома сухого глаза у больных с птеригиумом. Вестник Башкирского государственного медицинского университета. 2019;3:424.
4. Петраевский А. В., Тришкин К. С. Птеригиум. Этиопатогенез, клиника, лечение. Волгоград: Панорама. 2018: 96
5. Петраевский А.В., Тришкин К.С. Патогенетическая связь птеригиума и синдрома сухого глаза (клинико-цитологическое исследование). Вестник офтальмологии. 2014; (1):52–56.
6. Маложен С.А., Труфанов С.В., Крахмалева Д.А. Журнал: Вестник офтальмологии. 2017;133(5): 76–83. DOI: 10.17116/oftalma2017133576–83
7. Тахчиди Х.П., Малюгин Б., Аскерова С.М. Комплексное хирургическое лечение птеригиума, сочетанного с синдромом сухого глаза. Рефракционная хирургия и офтальмология. 2004;(4):20–23.
8. Фисенко Н.В., Осипян Г.А. Оптическая когерентная томография в диагностике и лечении заболеваний роговицы.
9. Coroneo M, Di Girolamo N, Wakefield D. The pathogenesis of pterygia. Current Opinion in Ophthalmology. 1999; 10(4):282–288. <https://doi.org/10.1097/00055735-199908000-00011>

Закключение. Применение ксенотрансплантата для предотвращения рецидива птеригиума показало, что ксенопластика относительно проста в выполнении и высокоэффективна. Кристаллографическая оценка слёзной жидкости является ценным диагностическим инструментом, позволяющим выявлять нарушения или нормализацию обменных процессов в глазном яблоке.

Разрушение ветвей сосновых или папоротниковых кристаллов в дооперационном периоде указывает на нарушение обменных процессов, поскольку длительный рост птеригиума приводит к синдрому «сухого глаза» и аллергизации тканей глазного яблока. Кристаллография слезы в послеоперационном периоде показала нормализацию практически во всех случаях ксенопластики, включая запущенные IV и V стадии развития птеригиума, где восстановились как сосновые, так и папоротниковые кристаллы.

Данные кристаллографии слёзной жидкости целесообразно учитывать при определении показаний к хирургическому лечению птеригиума. Применение ксенотрансплантата показало высокую эффективность, что подтверждается нормализацией кристаллограмм слёзной жидкости.

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

Участие авторов

Мухамадиев Р.О. – существенный вклад в концепцию и дизайн работы, сбор, анализ и обработка материала, статистическая обработка данных, написание текста.

Очилова Н.Н. – существенный вклад в концепцию и дизайн работы, редактирование, окончательное утверждение версии, подлежащей публикации, написание текста.