

УДК 617.711-004.4:617.713

Влияние упорно рецидивирующего птеригиума на оптический интерфейс роговицы

Э. Н. Билалов¹, д-р мед. наук, профессор; А. Ф. Юсупов², д-р мед. наук;
А. Э. Нозимов², О. И. Орипов¹, ассистент кафедры офтальмологии

¹ Ташкентская медицинская академия;
Ташкент (Узбекистан)

² Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр Микрохирургии глаза;
Ташкент (Узбекистан)

E-mail: dr.ben58@mail.ru

Ключевые слова:

птеригиум; рецидивирующий птеригиум; роговица; кератотопография

Введение. Птеригиум представляет собой пролиферативное, воспалительно-дегенеративное заболевание, развивающееся вследствие патологической гиперплазии эпителия и его васкуляризации, миграции измененных стволовых клеток лимба к центру роговицы и сопровождающееся глубокими перестройками подлежащей ткани роговицы.

Цель. Оценить влияние упорно рецидивирующего птеригиума на оптический интерфейс роговицы по данным рефрактометрии и кератотопографии.

Материал и методы. Исследование включало результаты наблюдения 60 пациентов (67 глаз) с упорно рецидивирующим птеригиумом. Пациенты были разделены на четыре группы в зависимости от количества рецидивов. Для оценки оптического интерфейса роговицы всем пациентам проводилась визиометрия, рефрактометрия и компьютерная кератотопография.

Результаты. Выявлены достоверные различия визиометрических, рефрактометрических и кератотопографических показателей у пациентов с упорно рецидивирующим птеригиумом в зависимости от количества рецидивов. Динамическое наблюдение показало, что с увеличением количества рецидивов и персистенции крыловидной пленки развиваются стойкие изменения в оптическом интерфейсе роговицы, что проявляется остаточным роговичным астигматизмом.

Заключение. Повторные рецидивы птеригиума приводят к развитию стойких нарушений в оптическом интерфейсе роговицы, что требует разработки более совершенных методик операции, позволяющих исключить рецидивы.

Актуальность. Впервые термин «упорно рецидивирующий птеригиум» был использован в работах С. А. Якименко [12] и Г. В. Легеза с соавт. [6] для обозначения часто рецидивирующих форм птеригиума. Согласно мнению большинства ученых, которые занимались изучением птеригиума, заболевание представляет собой офтальмогелиоз, характеризующийся инвазией крыловидно измененной васкуляризированной ткани конъюнктивы в роговицу [4, 8, 9]. Птеригиум представляет собой пролиферативное, воспалительно-дегенеративное заболевание, развивающееся вследствие патологической гиперплазии эпителия и его васкуляризации, миграции измененных стволовых клеток лимба к центру роговицы и сопровождающееся глубокими перестройками подлежащей ткани, включающими деструкцию Боуеновой мембраны [10, 11, 13, 14, 15].

Вследствие роста крыловидной пленки имеет место резкое понижение остроты зрения, которое приводит к нетрудоспособности, профессиональной непригодности, следовательно, и к инвалидности трудоспособную, социально-активную группу населения [5, 8].

Изменения в роговице, происходящие с ростом птеригиума и после птеригиумэктомии достаточно слож-

но анализировать известными методами диагностики. В этом плане большой интерес представляет методика кератотопографии, позволяющая определить многие объективные и количественные параметры роговицы на высоком техническом уровне [1, 2].

Цель исследования. Оценить влияние упорно рецидивирующего птеригиума на оптический интерфейс роговицы по данным рефрактометрии и кератотопографии.

Материал и методы

Исследование включало результаты наблюдения 60 пациентов (67 глаз) с упорно рецидивирующим птеригиумом, которые находились на лечении в отделении Глазных болезней Многопрофильной клиники Ташкентской медицинской академии в период с 2013 по 2019 год. Анализ анамнестических данных показал, что большинство пациентов – 46 (76,7%) были постоянными жителями сельских районов республики, число городских жителей составляло 14 (23,3%) человек. Мужчин 31 (51,7%), женщин – 29 (48,3%). Возраст пациентов колебался от 20 до 65 лет с преобладанием

© Билалов Э. Н., Юсупов А. Ф., Нозимов А. Э., Орипов О. И., 2020

возрастной группы от 31 до 50 лет (41,7%) и от 51 до 65 лет – 50%, составляя трудоспособную, социально-активную группу населения. Длительность заболевания у обследованных пациентов была неодинакова: у 6 (10%) она была до 2 лет, от 2 до 5 лет – у 18 (30%) и более 5 лет – у 36 (60%) пациентов. Из анамнеза известно, что всем пациентам проводились предшествующие оперативные вмешательства по поводу первичного птеригиума или его рецидива. При этом применялись различные модификации птеригиумэктомии.

Пациенты были разделены на четыре группы наблюдения в зависимости от количества рецидивов: первая группа включала пациентов, у которых рецидив отмечался по одному разу (32 глаза – 47,7%); у пациентов второй группы рецидивы отмечались по 2 раза (13 глаз – 19,4%); у пациентов третьей группы – по 3 раза (12 глаз – 17,9%) и пациентов четвертой группы – по 4 раза (10 глаз – 14,9%).

При биомикроскопическом исследовании установлено, что упорно рецидивирующий птеригиум отличался от первичного выраженными клиническими проявлениями. Во всех случаях птеригиум располагался по внутреннему лимбу и по протяженности занимал сектор от 1/3 до 1/2 окружности лимба. Воспалительные явления конъюнктивы были более выражены и обнаружены на 56 (83,5%) глазах. Ткань пленки на этих глазах была обычно рубцово измененной, плотной, потерявшей эластичность и подвижность. Сосуды пленки располагались атипично и были извитыми. Головка пленки имела плотную, хрящевидную консистенцию и была сильно сращена с роговицей. На 5 (7,4%) глазах нами обнаружены множественные головки (от двух до четырех головок), что свидетельствует о сравнительно тяжелом течении процесса. На 51 (76,2%) глазу ткань роговицы спереди головки была инфильтрирована, в поверхностных слоях имелись очажки Фукса. Вследствие рубцовых изменений конъюнктивы на 24 (35,8%) глазах отмечалась деформация полулунной складки. Деформация слезного мясца с ограничением движения глазного яблока к виску большей или меньшей степени выявлена на 9 (13,4%) глазах. На 3 (4,5%) глазах было отмечено рубцовое косоглазие. Укорочение сводов имело место на 6 (8,9%) глазах и выраженный симблефарон – на 3 (4,4%). Кроме этого, на 14 (20,8%) глазах были выявлены нежные рубцовые изменения роговицы вследствие предыдущих операций.

Всем пациентам проводилась операция по комбинированному способу удаления упорно рецидивирующего птеригиума с пластикой аутоконъюнктивой на ножке в нашей модификации [7].

Для оценки оптического интерфейса роговицы всем пациентам проводилась визометрия, рефрактометрия на автоматическом рефрактокератометре HRK-9000A (Huvitz, Корея) и компьютерная кератотопография на компьютерном видеокератотопографе TMS-2N (Tomey Corporation 2-11-33; 451-0081, Япония). Исследования

проводились до операции и в сроки 3, 6 и 12 месяцев после операции.

Кератотопограммы представлялись в трех основных форматах: топографическом, цифровом и трехмерном. В работе была использована корнеальная статистика Клайса. Корнеальная система Клайса состоит из таблиц корнеальной статистики (Corneal Statistics Table) с индексами SimK (Simulated Keratometry Readings) – симулированный кератометрический индекс, MinK – минимальный кератометрический индекс, SAI (Surface Asymmetry Index) – индекс асимметрии поверхности, SRI (Surface Regularity Index) – индекс регулярности поверхности, PVA (Potential Visual Acuity) – индекс потенциальной остроты зрения, Avek (Average Keratometry) – показатель средней оптической силы роговицы [3].

Результаты

В исследование были включены пациенты, у которых после операции в течение 12 месяцев наблюдения не отмечалось рецидивов. За основу были взяты показатели пациентов до операции и через 12 месяцев после операции. Изучено состояние остроты зрения и величины роговичного астигматизма при поступлении, до и после оперативного лечения. Данные по остроте зрения (ОЗ) без коррекции и величине роговичного астигматизма у наблюдаемых пациентов четырех исследуемых групп с рецидивирующим птеригиумом представлены в таблице 1.

Таблица 1. Динамика остроты зрения и величины роговичного астигматизма у пациентов в исследуемых группах (M±m)

Группа	Показатель	До операции	Через год после операции
Группа 1 (n=32)	Острота зрения	0,51±0,07 [^]	0,82±0,04 ^{*^}
	Астигматизм (дптр)	1,48±0,12 [^]	0,78±0,16 ^{*^}
Группа 2 (n=13)	Острота зрения	0,35±0,05 [^]	0,75±0,05 ^{*^}
	Астигматизм (дптр)	2,75±0,15 [^]	1,2±0,1 ^{*^}
Группа 3 (n=12)	Острота зрения	0,45±0,05 [^]	0,71±0,07 ^{*^}
	Астигматизм (дптр)	2,08±0,11 [^]	1,04±0,06 ^{*^}
Группа 4 (n=10)	Острота зрения	0,38±0,09 [^]	0,72±0,05 ^{*^}
	Астигматизм (дптр)	2,28±0,22 [^]	1,28±0,12 ^{*^}

Примечание: * – различия по сравнению с показателями до операции статистически значимы (p<0,05); ^ – различия по сравнению с показателями других исследуемых групп статистически значимы (p<0,05).

Данные показывают, что у пациентов первой группы после первого рецидива отмечалась величина роговичного астигматизма, равная в среднем $1,48 \pm 0,12$ дптр, с соответствующей ОЗ – $0,51 \pm 0,07$. После проведения повторной операции отмечалось достоверное снижение величины роговичного астигматизма до $0,78 \pm 0,16$ дптр и повышение ОЗ до $0,82 \pm 0,04$. У пациентов второй группы, с двумя рецидивами в анамнезе, в процессе исследования отмечено, что показатели величины роговичного астигматизма и ОЗ были достоверно выше по сравнению с показателями пациентов первой группы, составив $2,75 \pm 0,15$ дптр и $0,35 \pm 0,05$ соответственно. Аналогично показателям первой группы, после операции наблюдалось улучшение указанных показателей до $1,2 \pm 0,1$ дптр и $0,75 \pm 0,05$ соответственно, однако значения все же были ниже нормальных. Данные таблицы демонстрируют, что соответствующие показатели после операции при втором рецидиве также достоверно ниже, чем показатели после операции при первом рецидиве.

Данные ОЗ без коррекции и величины роговичного астигматизма в динамике у наблюдаемых пациентов третьей и четвертой групп с рецидивирующим птеригиумом демонстрируют, что схожая тенденция

наблюдалась и в группах пациентов с количеством рецидивов три и четыре раза. Так, у пациентов третьей группы величина роговичного астигматизма до операции в среднем была равна $2,08 \pm 0,11$ дптр, после операции наблюдалось снижение его величины до $1,04 \pm 0,06$ дптр. Динамика ОЗ соответственно составляла $0,45 \pm 0,05$ до операции и $0,71 \pm 0,07$ после операции. У пациентов четвертой группы до операции величина роговичного астигматизма в среднем была равна $2,28 \pm 0,22$ дптр, тогда как после операции она была равна $1,28 \pm 0,06$ дптр. Динамика ОЗ соответственно составляла $0,38 \pm 0,09$ до операции и $0,72 \pm 0,05$ после операции.

Анализ кератотопографических данных представлен в таблицах 2 и 3. В расчет были взяты данные до и после проведения птеригиумэктомии. Анализ данных до операции показал, что значения Avek, SimK1, SimK2 и MinK были достоверно ниже нормальных показателей у всех пациентов. Наиболее выраженными являются показатели Avek, которые у пациентов первой и второй групп составляли $42,6 \pm 1,1$ и $41,4 \pm 0,22$ дптр в среднем, тогда как у пациентов третьей и четвертой групп они были достоверно ниже и составляли $40,6 \pm 0,2$ и $39,5 \pm 0,17$ дптр. Значения основных ке-

Таблица 2. Динамика кератотопографических показателей до операции (M±m)

Показатель		Группа 1 (n=32)	Группа 2 (n=13)	Группа 3 (n=12)	Группа 4 (n=10)	Нормальные показатели
Avek	диоптрии	$42,6 \pm 1,1^*$	$41,4 \pm 0,22^*$	$40,6 \pm 0,2^{\wedge}$	$39,5 \pm 0,17^{\wedge}$	$45,0 \pm 0,5$
SimK1		$42,1 \pm 0,6^*$	$42,1 \pm 0,19^*$	$41,8 \pm 0,19^{\wedge}$	$40,2 \pm 0,25^{\wedge}$	$44,1 \pm 0,3$
SimK2		$41,3 \pm 1,3^*$	$39,2 \pm 0,19^*$	$38,6 \pm 0,3^{\wedge}$	$37,4 \pm 0,18^{\wedge}$	$43,5 \pm 0,3$
MinK		$42,0 \pm 0,7^*$	$37,6 \pm 0,12^*$	$36,5 \pm 0,2^{\wedge}$	$36,0 \pm 0,14^{\wedge}$	$43,0 \pm 0,3$
PVA	единицы	$0,6 \pm 0,15^*$	$0,5 \pm 0,06^*$	$0,48 \pm 0,07^{\wedge}$	$0,4 \pm 0,06^{\wedge}$	$0,8 \pm 0,1$
SRI		$1,7 \pm 0,03^*$	$1,9 \pm 0,2^*$	$2,09 \pm 0,02^{\wedge}$	$2,36 \pm 0,04^{\wedge}$	$0,8 \pm 0,03$
SAI		$1,8 \pm 0,06^*$	$2,2 \pm 0,12^*$	$2,4 \pm 0,06^{\wedge}$	$2,73 \pm 0,06^{\wedge}$	$0,5 \pm 0,03$

Примечание: * – различия по сравнению с нормальными показателями статистически значимы ($p < 0,05$); \wedge – различия по сравнению с показателями групп 1 и 2 статистически значимы ($p < 0,05$).

Таблица 3. Динамика кератотопографических показателей через год после операции (M±m)

Показатель		Группа 1 (n=32)	Группа 2 (n=13)	Группа 3 (n=12)	Группа 4 (n=10)	Нормальные показатели
Avek	диоптрии	$44,3 \pm 1,2$	$44,2 \pm 0,12^*$	$43,6 \pm 0,2^{\wedge}$	$42,1 \pm 0,6^{\wedge}$	$45,0 \pm 0,5$
SimK1		$43,8 \pm 0,62$	$43,2 \pm 1,13$	$43,2 \pm 0,4^{\wedge}$	$42,5 \pm 0,65^{\wedge}$	$44,1 \pm 0,3$
SimK2		$42,7 \pm 1,1$	$42,9 \pm 0,9^*$	$41,5 \pm 0,5^{\wedge}$	$41,8 \pm 0,2^{\wedge}$	$43,5 \pm 0,3$
MinK		$43,1 \pm 0,24$	$42,1 \pm 1,22$	$41,2 \pm 0,8^{\wedge}$	$40,4 \pm 0,48^{\wedge}$	$43,0 \pm 0,3$
PVA	единицы	$0,8 \pm 0,12$	$0,7 \pm 0,05^*$	$0,6 \pm 0,04^{\wedge}$	$0,6 \pm 0,06^{\wedge}$	$0,8 \pm 0,1$
SRI		$0,9 \pm 0,11$	$0,6 \pm 0,15^*$	$1,5 \pm 0,45^{\wedge}$	$1,7 \pm 0,8^{\wedge}$	$0,8 \pm 0,03$
SAI		$0,5 \pm 0,06$	$0,8 \pm 0,12^*$	$1,3 \pm 0,6^{\wedge}$	$1,65 \pm 0,65^{\wedge}$	$0,5 \pm 0,03$

Примечание: * – различия по сравнению с нормальными показателями статистически значимы ($p < 0,05$); \wedge – различия по сравнению с показателями групп 1 и 2 статистически значимы ($p < 0,05$).

ратотопографических индексов PVA, SRI и SAI были также достоверно ниже нормальных значений во всех исследованных группах с большей выраженностью в третьей и четвертой группах.

Анализ кератотопографических данных после операции показал, что у всех пациентов наблюдалась положительная динамика всех показателей. Однако, лишь у пациентов первой группы были отмечены максимально близкие к нормальным средние значения всех измерений. В других группах наблюдения послеоперационные кератометрические показатели Avek, SimK1, SimK2 и MinK были достоверно ниже нормы, а кератотопографические индексы PVA, SRI и SAI достоверно выше нормы. При этом сохранялась отрицательная тенденция к изменению показателей с увеличением количества рецидивов и связанных с ними предыдущих оперативных вмешательств. В частности, у пациентов четвертой группы после операции SAI был равен $1,65 \pm 0,65$, что значительно выше нормы и свидетельствует о грубых дефектах оптической зоны. На рисунке 1 (см. 3 стр. обложки) представлен клинический пример пациента, который был прооперирован по поводу третьего рецидива птеригиума. Приведены данные кератотопографии до и после операции.

Обсуждение

Птеригиум, прорастая на роговицу, может приводить к ее уплощению, вследствие чего изменяется рефракция глаза и острота зрения. Это было подтверждено данными визиометрии и рефрактометрии. Полученные результаты согласуются с данными А. Г. Алиева [1, 2], который в своих работах также подтвердил наличие аберраций роговицы при птеригиуме, степень которых повышалась с увеличением степени самого птеригиума. В нашем же исследовании была выявлена корреляционная связь между степенью нарушения оптического интерфейса роговицы и количеством предшествующих рецидивов и оперативных вмешательств при них. Динамическое наблюдение показало, что с увеличением количества рецидивов у пациентов наблюдается неблагоприятная тенденция к увеличению величины роговичного астигматизма и снижению остроты зрения. Наряду с повышением величины роговичного астигматизма отмечалось и повышение его остаточной величины после каждого хирургического вмешательства, что наглядно продемонстрировало наблюдение в четвертой группе. Таким образом, повторное прорастание крыловидной пленки на роговицу и уплощение ее формы приводит со временем к стойкой деформации ее оптической зоны, что выливается в развитие стойкого роговичного астигматизма после оперативного вмешательства, требующего дополнительной коррекции.

Более углубленное исследование с использованием метода компьютерной кератотопографии показало, что у пациентов с несколькими рецидивами птеригиума при исследовании после операции наблюдалось досто-

верное снижение показателя средней оптической силы роговицы и увеличение индекса асимметрии поверхности роговицы. Наличие измененных показателей после оперативного вмешательства свидетельствует об их стойком характере и наличии у пациентов неправильного астигматизма, провести коррекцию которого значительно сложнее. В частности, были проведены работы по оценке эффективности послеоперационной эксимерлазерной обработки роговичного ложа после птеригиумэктомии с целью коррекции аберраций роговицы [1].

Таким образом, анализ визиометрических, рефрактометрических и кератотопографических показателей у пациентов с упорно рецидивирующим птеригиумом выявил достоверные различия в показателях в зависимости от количества рецидивов. Динамическое наблюдение показало, что с увеличением количества рецидивов и персистенции крыловидной пленки развиваются стойкие изменения в оптическом интерфейсе роговицы, которые проявляются остаточным роговичным астигматизмом.

Выводы

1. На основании данных остроты зрения и величины рефракции в динамике доказано развитие стойкого послеоперационного астигматизма у пациентов с упорно рецидивирующим птеригиумом.

2. На основании кератотопографических показателей средней оптической силы роговицы и индекса асимметрии поверхности роговицы доказано развитие грубых деформаций оптической зоны роговицы вследствие неоднократных хирургических вмешательств при упорно рецидивирующем птеригиуме.

3. Увеличение количества рецидивов приводит к развитию стойких нарушений в оптическом интерфейсе роговицы, что требует разработки более совершенных методик операции, позволяющих исключить рецидивы.

Литература

1. **Алиев А.** Особенности аберраций роговицы при птеригиуме: Дис. ... к-та мед. наук. М.; 2008; 117 с.
2. **Алиев А.Г.Д., Исмаилов М.И.** Исследование влияния хирургического лечения птеригиума на топографию передней поверхности роговицы и рефракционную структуру глаза. Новые технологии микрохирургии глаза. Оренбург. 2000; 142-144.
3. **Балашевич Л.И., Качанов А.Б.** Клиническая корнеотопография и аберриометрия. М.; 2008. 167 с.
4. **Венгер Г.Е., Ульянова Н.А., Горянова И.С.** Клинико-морфологические особенности различных типов птеригиума. Современные аспекты клиники, диагностики и лечения глазных болезней. Матер. Международной науч. конф. посв. 100-летию со дня рождения академика Н.А. Пучковской. Одесса; 2008; с. 27-28.
5. **Дрожжина Г.И., Тройченко Л.Ф., Осташевский В.Л., Коган Б.М., Гайдамака Т.Б., Ивановская Е.В.** Ошибки в лечении птеригиума. Офтальмол. журн. 2019; 4; 18-22.

6. Легеза Г.В., Якименко С.А., Манух В.Ф. Хирургическое лечение упорно рецидивирующего птеригиума. // Офтальмол. журнал. 1983; 4; 246-247.
7. Нозимов А.Э. Эффективность комбинированного хирургического способа лечения упорно рецидивирующего птеригиума. Журнал «Вестник Башкирского Государственного медицинского института». 2016; 2; 118-121.
8. Петраевский А.В., Тришкин К.С. Птеригиум. Этиопатогенез, клиника, лечение. Волгоград: Панорама; 2018. 96 с.
9. Семенова Е.Н., Гайсина Г.Ф., Сухов Н.А., Абдуллин Л.Л. Результаты комплексного лечения рецидивирующего птеригиума. Актуальные проблемы офтальмологии. Матер. науч. практ. конф. посв. 70-летию заслуженного деятеля науки РФ и РБ, академика М.Т. Азнабаева. Уфа, 2009; с. 543-545.
10. Тришкин К.С. Клинико-цитологические разновидности птеригиума. Материалы юбилейной открытой научно-практической конференции молодых ученых и студентов с международным участием «Актуальные проблемы экспериментальной и клинической медицины». Волгоград 2012; с. 120—121.
11. Усов В.Я., Мальцев Е.В., Крицун Н.Ю. Клінічна ефективність методики хірургічного лікування птеригіуму з використанням високочастотного електроварювання біологічних тканин для фіксації вільного лімбально-кон'юнктивального аутографта. Офтальмол. журнал. 2015; 6; 6-12.
12. Якименко С. А. Хирургическое лечение упорно рецидивирующего птеригиума // Здравоохр. Туркменистана. 1983; 11; 41-42.
13. Chan C., Liu Y.P., Tan D. Ocular surface changes in pterygium. Cornea 2002; 21; 38—42.
14. Kodavoor SK, Tiwari NN, Ramamurthy D. Long-term analysis of an unconventional way of doing double-head pterygium excision. Oman J Ophthalmol. 2019 Oct 11; 12(3); 166-170.
15. Zhang LM, Lu Y, Gong L., Pterygium Is Related to Short Axial Length. Cornea. 2020; 39(2); 140-145.

Автори заявляють об відсутності конфлікту інтересів, котрі могли б впливати на їхнє ставлення до предмета або матеріалів, описаних у цій статті.

Поступила 27.01.2020

Вплив упорно рецидивуючого птеригіума на оптичний інтерфейс рогівки

Билалов Е. Н., Юсупов А. Ф., Нозимов А. Е., Оріпов О. І.

Ташкентська медична академія; Ташкент (Узбекистан)

Республіканський спеціалізований науково-практичний медичний центр мікрохірургії ока; Ташкент (Узбекистан)

Вступ. Птеригіум – проліферативне, запально-дегенеративне захворювання, що розвивається внаслідок патологічної гіперплазії епітелію і його васкуляризації, міграції змінених стовбурових клітин лімба до центру рогівки і супроводжується глибокими перебудовами підлеглої тканини рогівки.

Мета. Оцінити вплив упорно рецидивуючого птеригіума на оптичний інтерфейс рогівки за даними рефрактометрії і кератотопографії.

Матеріал і методи. Дослідження включало результати спостереження 60 пацієнтів (67 очей) з упорно рецидивуючим птеригіумом. Пацієнти були розділені на чотири групи в залежності від кількості рецидивів. Для оцінки оптичного інтерфейсу рогівки всім пацієнтам проводилися візометрія, рефрактометрія і комп'ютерна кератотопографія.

Результати. Виявлено достовірні відмінності візометричних, рефрактометричних і кератотопографічних показників у пацієнтів з упорно рецидивуючим птеригіумом залежно від кількості рецидивів. Динамічне спостереження показало, що зі збільшенням кількості рецидивів і персистенції крилоподібної пльви розвиваються стійкі зміни в оптичному інтерфейсі рогівки, що проявляється залишковим рогівковим астигматизмом.

Висновок. Збільшення кількості рецидивів призводить до розвитку стійких порушень в оптичному інтерфейсі рогівки, що вимагає розробки більш досконалих методик операції, які дозволяють виключити рецидиви.

Ключові слова: птеригіум; рецидивуючий птеригіум; рогівка; кератотопографія