

<https://doi.org/10.25276/0235-4160-2019-2-7-12>
УДК 617.713

Исследование динамики слезопродукции и морфометрических параметров роговицы после факоэмульсификации возрастной катаракты

С.В. Тонконогий, А.В. Васильев, А.В. Егорова

ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России,
Хабаровский филиал

РЕФЕРАТ

Цель. Исследовать динамику слезопродукции (СП) и морфометрических параметров роговицы после факоэмульсификации возрастной катаракты (ВК) в различные сроки после операции.

Материал и методы. Обследовано 123 пациента (123 глаза) в возрасте от 62 до 83 лет после факоэмульсификации ВК. Все больные были разделены на 2 группы по уровню СП: 1 группа – 61 пациент с нормальной и незначительно сниженной СП, 2 группа – 62 пациента с умеренным и сильным угнетением СП. Кроме стандартных методов исследования всем пациентам анализировали тест Ширмера-1, время разрыва слезной пленки (ВРСП), ОКТ-сканирование роговицы, плотность эндотелиальных клеток (ПЭК) (исходно, на следующий день после операции, затем на 10, 20 и 30 сутки).

Результаты. Показатели ВРСП, толщина эпителия роговицы (ТЭР), толщины стромы роговицы (ТСР) и ПЭК в глазах пациентов второй группы оказались ниже, чем в глазах с нормальной СП.

Офтальмохирургия. 2019;2:7–12.

Заключение. Проведенный анализ показал, что у больных с умеренным и выраженным снижением СП послеоперационные изменения ТЭР происходят в 4, а ТСР – в 1,5 раза чаще, чем в глазах с нормальной СП. На завершающем этапе лечения восстановление ТЭР в глазах пациентов второй группы исследования наблюдалось в 2,6 раза меньше, чем в глазах пациентов первой группы, что может свидетельствовать о возможном наличии нейротрофических нарушений в роговице у больных со сниженной СП.

Ключевые слова: *возрастная катаракта, факоэмульсификация, слезопродукция, толщина эпителия роговицы, толщина стромы роговицы.* ■

Авторы не имеют финансовых или имущественных интересов в упомянутых материале и методах.

ABSTRACT

Assessment of tear production dynamics and morphometric parameters of cornea after phacoemulsification of senile cataract

S.V. Tonkonogii, A.V. Vasiliev, A.V. Egorova

The Khabarovsk branch of the S.N. Fyodorov NMRC «MNTK «Eye Microsurgery», Khabarovsk

Purpose. To study the dynamics of tear production and morphometric parameters of cornea after phacoemulsification of senile cataract (SC) at different postoperative terms.

Material and methods. 123 patients (123 eyes) aged from 62 to 83 years were examined after phacoemulsification of SC. All patients were divided into 2 groups depending upon the level of tear production (TP): 1st group – 61 patients with normal and insufficiently lowered TP, 2nd group consisted of 62 patients with moderate and severe TP suppression. Besides standard examination methods, all patients underwent Schirmer's – 1 test, tear break-up time (TBUT), cornea OCT, corneal endothelial cell density (CECD) before operation and on the 1st, 10th, 20th and 30th postoperative day.

Results. Indices of TBUT, corneal epithelium and stromal thickness (CET and CST), CECD turned out to be lower in the eyes of patients from the second group in comparison with the 1st.

Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery. 2019;2:7–12.

Conclusion. The conducted research showed that postoperative changes of CET occur 4 times and CST 1.5 times more often in patients with moderate and severe decrease of TP rather than in eyes with normal TP. The recovery of TP on the final stage of research was found 2.6 times less in eyes of patients from the 2nd group in comparison with the 1st, which can be the evidence of possible neurotrophic corneal disorders in patients with reduced TP.

Key words: *senile cataract, phacoemulsification, tear production, corneal epithelium thickness, corneal stromal thickness.* ■

No author has a financial or proprietary interest in any material or method mentioned

АКТУАЛЬНОСТЬ

Каждый год в мире выполняется около 17 млн операций экстракции катаракты, в России – более двухсот тысяч. Более 60% операций, выполняемых в офтальмологических учреждениях мира, проводятся по поводу катаракты [1-3].

В настоящее время развитие хирургии катаракты характеризуется приоритетным распространением факоэмульсификации (ФЭ) с имплантацией интраокулярной линзы (ИОЛ) через малые тоннельные разрезы [4, 5]. Данная технология позволяет минимизировать травматичность хирургического вмешательства, снижает количество возможных осложнений, сокращает сроки выздоровления пациентов и обеспечивает относительно высокие и стабильные результаты лечения [6]. Однако стоит отметить, что кроме высокой остроты зрения артефактного глаза, непременным условием эффективности хирургии катаракты признается отсутствие индуцированной патологии оперированного глаза, гарантирующее высокое качество жизни пролеченного больного [7, 8].

Одним из важных факторов, определяющих отсутствие негативных проявлений ФЭ, является морфофункциональное состояние конъюнктивы и роговицы [9, 10]. Известно, что при проведении диагностики, операции и послеоперационного лечения по поводу катаракты структуры глазной поверхности подвергаются комплексному негативному воздействию различными повреждающими агентами [3, 11, 12]. Следствием реакции конъюнктивы на эти повреждающие факторы является нарушение слезопродукции (СП) и стабильности слезной пленки. Основными проявлениями ответной реакции роговицы на хирургическую травму могут быть раз-

личные кератопатии в виде отеков, а также изменение формы и толщины ее различных слоев вследствие нарушения трофики [13, 14]. Как известно, послеоперационная гидратация роговицы, частота которой по сообщениям разных авторов составляет 0,2–2,4%, вызвана потерей эндотелиальных клеток. Причины других вышеуказанных осложнений, как и их связь с исходными морфофункциональными изменениями роговицы, изучены недостаточно [15-20]. Кроме того, нет четких данных о динамике состояния различных слоев роговицы после ФЭ во взаимосвязи с процессами СП.

Очевидно, что для полного понимания ответной реакции роговицы на операционную травму при ФЭ необходимо углубленное динамическое изучение ее параметров после хирургии катаракты во взаимосвязи с состоянием СП.

ЦЕЛЬ

Исследовать динамику СП и морфометрических параметров роговицы после ФЭ возрастной катаракты в различные сроки после операции.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В группу исследования вошли 123 пациента (123 глаза), обратившихся в нашу клинику для оперативного лечения возрастной катаракты (ВК). Возраст пациентов варьировал от 62 до 83 лет (в среднем 69,3±6,4 года). В исследовании участвовали 54 мужчины и 69 женщин. Основным критерием отбора пациентов в группу исследования было наличие у них оптимальных условий для проведения операции – начальной и незрелой ВК и достаточного миопииаза.

У всех пациентов, включенных в группу исследования, ФЭ выполняли по стандартной методике «phaco-chop» с применением факоэмульсификатора «Infiniti» (Alcon, США) через роговичный тоннельный разрез шириной 2,2 мм и парацентез шириной 1,0 мм, с последующей имплантацией различных моделей акриловых ИОЛ.

После операции пациенты инстиллировали в оперированный

глаз 0,5% раствор сигницефа 4 раза в день 7 дней и 0,1% раствор дексаметазона по убывающей схеме в течение месяца, начиная с 4 раз в день.

Все больные были разделены на две группы наблюдения по исходному уровню СП в соответствии с классификацией, предложенной Е.Е. Сомовым и В.В. Бржеским [21]. Первая группа состояла из 61 пациента с нормальной и незначительно сниженной СП (тест Ширмера ≥10 мм), вторая – из 62 пациентов с умеренным и сильным угнетением СП (тест Ширмера <10 мм).

Кроме стандартного предоперационного офтальмологического обследования (рефрактометрия, офтальмометрия, биометрия, визометрия, биомикроскопия, офтальмоскопия и тонометрия) всем больным исходно, на следующий день после операции, затем через 10, 20 и 30 суток после операции для оценки суммарной СП и стабильности слезной пленки проводили тест Ширмера-1 и исследовали время разрыва слезной пленки (ВРСП) с помощью секундомера. В те же сроки всем пациентам проводили биомикроскопию на щелевой лампе TSL-5000 Tomey (Япония), оптическую когерентную томографию (ОКТ-сканирование) роговицы на приборе Avanti RTVue XR (Optovue, США) и определяли толщину стромы роговицы в центральной зоне (ТСРц) до 5 мм и на периферии (ТСРп) от 5 до 9 мм. Показатель толщины эпителия роговицы (ТЭР) высчитывали как среднюю из ее значений в 25 квадрантах. Плотность эндотелиальных клеток (ПЭК) исследовали в указанные сроки с помощью эндотелиального микроскопа EM-3000 Tomey (Япония). Особое внимание уделяли появлению и длительности жалоб больных на наличие болевых ощущений, слезотечения в оперированном глазу.

В группу исследования не включали больных с характерными жалобами и клиническими симптомами синдрома «сухого глаза», инфекционными заболеваниями переднего отрезка глаза, глаукомой и выраженными дистрофическими изменениями роговицы.

Статистическая обработка данных выполнялась с использованием программы IBM SPSS Statistics 20. Данные представлены в виде $M \pm$, где:

Для корреспонденции:

Тонконогий Сергей Викторович,
врач-офтальмолог отделения хирургии
катаракты Хабаровского филиала
ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза»
им. акад. С.Н. Фёдорова» Минздрава России
ORCID ID: 0000-0002-6514-7236
E-mail: naukakhvmtfk@mail.ru

Таблица 1

Состояние слезопродукции и морфометрических параметров роговицы до и после факоэмульсификации у больных с возрастной катарактой

Table 1

Dynamics of tear production and morphometric parameters of cornea before and after phacoemulsification of senile cataract

Показатели групп сравнения Indicators of comparison groups	Группы Groups	Период наблюдения Term of observation				
		до операции before operation	после операции post-op.			
			1 сутки 1st day	10 сутки 10th day	20 сутки 20th day	30 сутки 30th day
Проба Ширмера, мм (M±σ) Schirmer's - 1 test, mm (M±σ)	1 группа 1st group	10-16 (13,2±1,9)	16-25 (20,4±3,2)	5-13 (9,2±2,2)	8-13 (9,8±1,9)	8-14 (12,2±1,8)
	2 группа 2nd group	3-7 (5,4±1,7)	8-15 (10,9±2,1)	3-5 (4,1±1,3)	3-6 (4,6±0,8)	3-6 (4,9±0,9)
Время разрыва слезной пленки, сек. (M±σ) Tear break-up time, sec. (M±σ)	1 группа 1st group	9,2-12,3 (9,7 ±2,6)	5,0-12 (7,5±3,1)	5,1-7,3 (6,2±2,2)	5,0-7,2 (5,8±1,9)	7,1-9,4 (8,1±1,8)
	2 группа 2nd group	4,6-9,5 (7,4±2,1)	3,1-8,1 (5,7±1,7)	3,6-7,4 (5,1±2,1)	3,7-6,0 (5,2±1,4)	4,3-7,1 (5,5±1,2)
Толщина эпителия роговицы, мкм (M±σ) Corneal epithelium thickness, μm (M±σ)	1 группа 1st group	51-56 (53,2±1,7)	50-55 (52,6±1,5)	51-53 (52,3±0,8)	45-56 (50±2,9)	51-55 53,4±1,5)
	2 группа 2nd group	47-53 (50,4±2,8)	45-58 (49,1±4,1)	46-55 (49±2,9)	45-56 (50±2,9)	44-55 (49,1±2,8)
Толщина стромы роговицы в центральной зоне, мкм (M±σ) Corneal stromal thickness in the central zone, μm (M±σ)	1 группа 1st group	556-604 (548±13,5)	540-580 (575±14,2)	526-575 (563±16,8)	538-601 (555±15,9)	541-579 550±14,4)
	2 группа 2nd group	582-591 (586±5,5)	617-650 (628±12,3)	600-621 (607±7,3)	560-617 (584±17)	564-602 (581±12,5)
Толщина стромы роговицы на периферии, мкм (M±σ) Corneal stromal thickness in the periphery, μm (M±σ)	1 группа 1st group	580-672 (629±28,2)	590-749 (668± 27,9)	583-717 (648±22,8)	591-666 (633±25,6)	593-675 (634±23,3)
	2 группа 2nd group	621-669 (635±16,6)	667-723 (701±21,9)	658-693 (672±13,6)	606-660 (641±19,2)	624-642 (631±7,3)
Плотность эндотелиальных клеток, клеток/мм ² (M±σ) Corneal endothelial cell density, cells/mm ² (M±σ)	1 группа 1st group	1855-2235 (2123±196)	1788-2156 (2038±201)	1798-2161 (2041±217)	1788-2175 (2039±199)	1791-2174 (2035±205)
	2 группа 2nd group	1672-2087 (1925±221)	1587-1962 (1809±215)	1579-1961 (1802±227)	1589-1969 (1811±196)	1578-1962 (1809±204)

M – среднее значение, σ – стандартное отклонение.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Все операции выполнены без осложнений, послеоперационный период протекал адекватно. Биомикроскопически не было отмечено каких-либо изменений структур глазной поверхности, кроме легкой гиперемии конъюнктивы в первые

сутки после операции у 28 (22,8%) пациентов.

Характеристика СП и данные морфометрических параметров роговицы до и после ФЭ у больных с ВК представлены в *табл. 1*.

Анализ данных, представленных в *табл. 1*, показал, что у пациентов в обеих группах исследования наблюдалось резкое увеличение СП в первые сутки после операции, вызванное усилением рефлекторной выработки слезы слезной железой. На 10

сутки после операции в обеих группах отмечалось снижение СП в сравнении с предоперационными показателями более чем в 2 раза с последующим повышением ее уровня к исходному. Однако полное восстановление СП к предоперационным значениям произошло только в 41 глазу (67,2%) больных первой группы и в 55 глазах (88,7%) пациентов второй группы.

Перед операцией среднее ВРСРП у пациентов первой группы исследования оказалось на 20% больше, чем

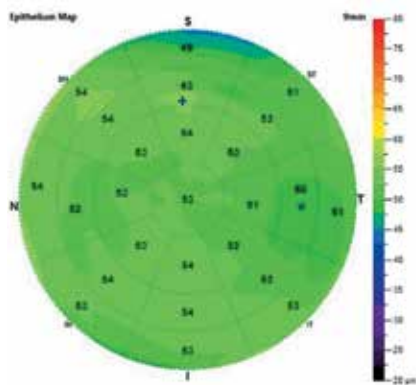


Рис. 1. ОКТ-карта роговичного эпителия перед операцией

Fig. 1. Corneal epithelium OCT map before operation

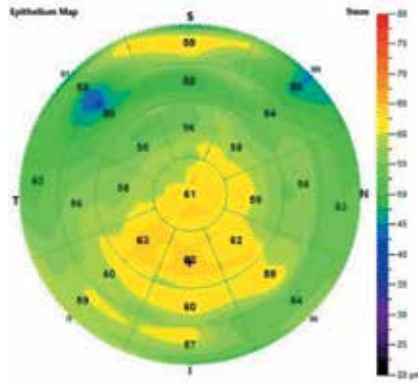


Рис. 2. Послеоперационная ОКТ-карта роговичного эпителия (толщина эпителия роговицы +)

Fig. 2. Corneal epithelium OCT map after operation (corneal epithelium thickness +)

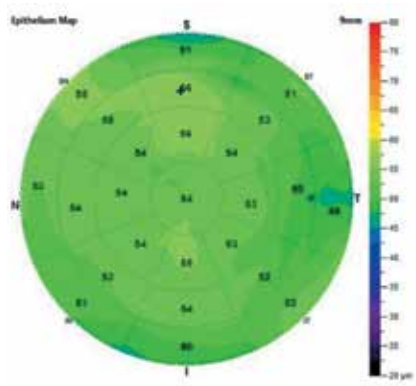


Рис. 3. Послеоперационная ОКТ-карта роговичного эпителия (толщина эпителия роговицы n)

Fig. 3. Corneal epithelium OCT map after operation (corneal epithelium thickness n)

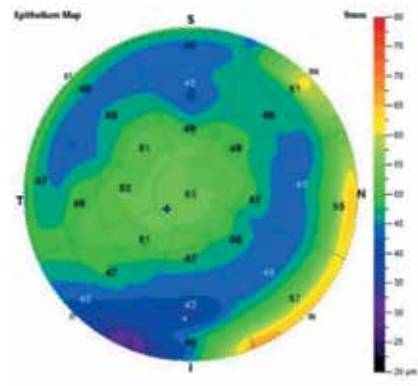


Рис. 4. Послеоперационная ОКТ-карта роговичного эпителия (толщина эпителия роговицы -)

Fig. 4. Corneal epithelium OCT map after operation (corneal epithelium thickness -)

во второй. В первые сутки после ФЭ произошло снижение средних значений ВРСР относительно исходных более чем на 45,8% в глазах пациентов первой группы и на 32,7% в глазах пациентов второй группы. Затем, аналогично с динамикой СП, ВРСР также имело тенденцию к повышению, однако этот показатель так и не достиг своих предоперационных значений в обеих группах.

Исходные показатели ТЭР и ТСР глаз пациентов первой и второй групп были примерно сопоставимы между собой, однако в глазах пациентов со сниженной СП толщина эпителия и стромы роговицы в среднем была несколько ниже, чем в глазах пациентов первой группы.

В первые сутки после операции во всех глазах биомикроскопически не выявлялось признаков кератопатии, но в обеих группах исследования были выявлены изменения показателей ТЭР и ТСР по данным ОКТ. Наибольшие изменения имели место в состоянии роговичного эпителия. При относительно небольшом уменьшении средней ТЭР в обеих группах в первые сутки после операции отмечалась ее вариабельность по площади в сравнении с показателями, полученными с помощью ОКТ до операции, представленными на рис. 1. Проведенное исследование выявило 3 варианта послеоперационного состояния роговичного эпителия (рис. 2-4). При пер-

вом варианте (рис. 2) имело место увеличение ТЭР (ТЭР+) более чем в 4 соседних и нескольких изолированных квадрантах, в то же время могли быть и участки истончения. При втором варианте (рис. 3), который по своей картине был близок к исходному состоянию эпителия (ТЭРn), отмечались участки увеличения ТЭР в 2-3 соседних и противоположных квадрантах преимущественно центральной зоны роговицы при наличии зон истончения эпителия. Третий вариант (рис. 4) характеризовался преобладанием зон уменьшения ТЭР (ТЭР-) более чем в 5 соседних квадрантах преимущественно периферической зоны роговицы.

Структура ОКТ-вариантов состояния роговичного эпителия на 10 и 30 сутки после ФЭ ВК представлена в табл. 2.

Анализ данных, представленных в табл. 2, показал, что среди глаз пациентов первой группы исследования послеоперационные изменения эпителия через 10 дней после операции наиболее часто соответствовали ОКТ-варианту 2, при котором толщина слоя не сильно отличалась от нормы. Во второй группе, наоборот, 75,7% глаз (варианты 1 и 3) имели значимые отклонения от состояния эпителия нормы. Восстановление морфометрических параметров роговичного эпителия через 30 суток после операции произошло в 55 глазах (90,1%) первой группы и в 21 глазу (33,8%) пациентов второй группы.

Одним из немаловажных факторов эффективности лечения пациентов с ВК является субъективное восприятие больным состояния оперированного глаза. Через 30 дней после ФЭ 2 чел. (19,6%) 1 группы и 48 чел. (77,4%) второй группы предъявляли жалобы на чувство инородного тела, сухость в глазу, появление «пелены» перед глазом или слезотечение, причем основным фактором их наличия было состояние эпителия роговицы. Так, среди больных вышеуказанными жалобами в 7 глазах (11,4%) первой и в 19 глазах (30,6%) второй групп имел место вариант ТЭР+. Вариант ТЭРn встречался намного реже – в 1 глазу (1,6%) первой и в 3 глазах (4,8%) второй групп. Частота возникновения жалоб у больных с вариантом ТЭР- была примерно сопоставима с аналогичным показателем у

Таблица 2

Структура и частота ОКТ-вариантов состояния роговичного эпителия после факоэмульсификации возрастной катаракты в различные сроки динамического наблюдения, кол-во пациентов (%)

Table 2

Structure and frequency of OCT-types of corneal epithelium thickness after phacoemulsification of senile cataract in different periods of dynamic observation, patients (%)

Варианты состояния толщины эпителия роговицы (ТЭР) Type of corneal epithelium thickness (CET)	Группы наблюдения Groups of observation	Послеоперационный период Post-op. period	
		10 сутки 10th day	30 сутки 30th day
Вариант 1 (ТЭР+) Type 1 (CET+)	1 группа 1st group	14 (22,9%)	7 (11,5%)
	2 группа 2nd group	26 (41,9%)	19 (30,7%)
Вариант 2 (ТЭРn) Type 2 (CETn)	1 группа 1st group	44 (72,1%)	50 (81,9%)
	2 группа 2nd group	15 (24,3%)	17 (27,4%)
Вариант 3 (ТЭР-) Type 3 (CET-)	1 группа 1st group	3 (5%)	4 (6,6%)
	2 группа 2nd group	21 (33,8%)	26 (41,9%)

больных с ТЭР+ – 4 глаза (6,5%) первой и 26 глаз (41,9%) второй групп.

В отличие от эпителия роговицы, динамика показателей толщины ее стромы по данным ОКТ в глазах пациентов обеих групп исследования была практически полностью идентичной. Во всех глазах с первых суток после ФЭ происходило универсальное увеличение ТСРц и ТСРп с последующим регрессом обоих показателей к 30 дню после операции (рис. 5, 6).

При анализе данных эндотелиальной биомикроскопии до проведения ФЭ было выявлено, что ПЭК в глазах пациентов 2 группы была на 9,3% меньше, чем у пациентов первой группы исследования. Потеря эндотелиальных клеток при ФЭ у пациентов 1 группы составила 4,2%, у пациентов 2 группы – 6,1%. В дальнейшем ПЭК обеих групп практически не изменилась в течение всего периода наблюдения.

ОБСУЖДЕНИЕ

Частота развития ССГ после ФЭ по данным разных авторов варьирует от 9,8 до почти 100% случаев [8,

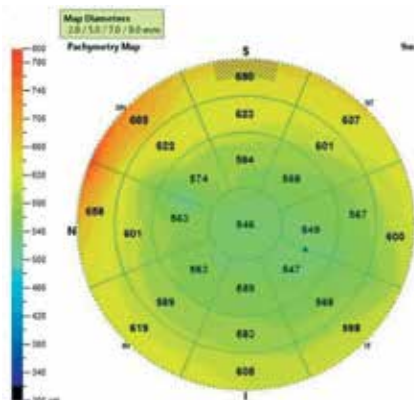


Рис. 5. ОКТ-карта стромы роговицы до факоэмульсификации

Fig. 5. Corneal stroma OCT map before phacoemulsification

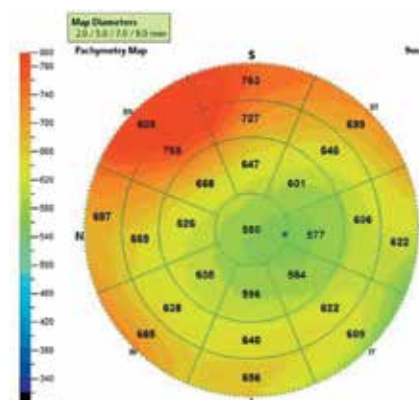


Рис. 6. Послеоперационная ОКТ-карта стромы роговицы

Fig. 6. Corneal stroma OCT map after operation

22-24]. Это осложнение в своей основе имеет многофакторную природу, из которых наиболее значимыми причинами признаются повреждение структур глазной поверхности на всех этапах лечения – при диагностическом обследовании, непосредственно в ходе операции и в послеоперационном лечении [3, 11, 12]. Кроме того, в отличие от реф-

рационных, антиглаукомных операций и кератопластики, ФЭ проводится интраокулярно и способна вызывать повреждение не только передних, но и задних слоев роговицы [6, 17]. Вследствие вышесказанного характер ответной реакции структур глазной поверхности при ФЭ у больных с ВК может иметь определенные особенности.

Проведенные исследования показали, что исходное состояние СП и морфометрические показатели роговицы взаимосвязаны между собой. Так, исходные показатели ВРСР, ТЭР, толщины стромы роговицы и ПЭК оказались ниже в глазах пациентов второй группы исследования в сравнении с первой.

Послеоперационная динамика СП была универсальной в обеих группах. При этом в 20 глазах (32,7%) первой и в 7 глазах (11%) глаз второй групп не произошло восстановление СП до исходных значений, что в совокупности с уменьшением ВРСР указывает на высокий риск развития ССГ у этой категории больных.

Особенный интерес представляет динамическое изучение состояния различных слоев роговицы. Причем, если изменение состояния стромы было односторонним и, вероятно, определялось интраоперационной потерей эндотелия, динамика эпителиального слоя представляла наибольший интерес. Неравномерное увеличение или уменьшение толщины эпителиального слоя роговицы в 17 глазах (27,9%) пациентов первой и 47 глазах (75,7%) пациентов второй групп, длительное восстановление этого показателя до исходного состояния привело к появлению характерных для ССГ жалоб у 12 чел. (19,6%) первой и 48 чел. (77,4%) второй групп. Очевидно, что выявленная тенденция обусловлена не только исходным состоянием роговичного эпителия, но и нарушением его репаративных процессов при угнетении СП вследствие исходных нейротрофических нарушений, манифестация которых произошла после ФЭ и патологических влияний операции и послеоперационной терапии оперированных глаз.

Выводы

1. Проведенный анализ показал, что у больных с умеренным и выраженным снижением СП послеоперационные изменения ТЭР происходят в 4, а ТСР – в 1,5 раза чаще, чем в глазах с нормальной СП.

2. Наиболее варибельными показателями состояния роговицы после ФЭ ВК являются ТЭР и ОКТ-карта роговичного эпителия, изменения которых наблюдались у 27,8% пациентов первой группы исследования и 75,8% пациентов второй групп на 10 сутки после операции.

3. На завершающем этапе лечения восстановление ТЭР в глазах пациентов второй группы исследования наблюдалось в 2,6 раза меньше, чем в глазах пациентов первой группы, что может свидетельствовать о возможном наличии нейротрофических нарушений в роговице у больных со сниженной СП.

ЛИТЕРАТУРА

1. Астахов С.Ю., Ткаченко Н.В. Эффективность трегалозы в лечении синдрома «сухого глаза» после фактоэмульсификации. Офтальмологические ведомости. 2016;9(4): 79-89. [Astakhov S.Yu., Tkachenko N.V. Trehalose efficacy in dry eye syndrome treatment after phacoemulsification. Ophthalmologicheskie vedomosti. 2016;9(4): 79-89. (In Russ.)] Available from: doi.org/10.17816/ov9479-89.
2. Ильина С.Н., Завадский П.С. Хирургическое лечение возрастной катаракты на современном этапе. Журнал Гродненского государственного медицинского университета. 2009;(1): 84-91. [Ilyina S.N., Zavadskiy P.S. Modern surgical treatment of senile cataract. Zhurnal Grodnenskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta. 2009;(1): 84-91. (In Russ.)]
3. Al-Aqaba M.A., Fares U., Suleman H., Lowe J., Dua H.S. Architecture and distribution of human corneal nerves. Br J Ophthalmol. 2010;94(6): 784-789. Available from: doi.org/10.1136/bjo.2009.173799.
4. Gogate P.M., Kulkarni S.R., Krishnaiah S., Deshpande R.D., Joshi S.A., Palimkar A., Deshpande M.D. Safety and efficacy of phacoemulsification compared with manual small-incision cataract surgery by a randomized controlled clinical trial: six-week results. Ophthalmology. 2005;112(5): 869-874. Available from: doi.org/10.1016/j.jophtha.2004.11.055.
5. Yoshino M., Bissen-Miyajima H., Minami K., Taira Y. Five-year postoperative outcomes of apodized diffractive multifocal intraocular lens implantation. Jpn. J. Ophthalmol. epub. 2013;57(6): 510-513. Available from: doi.org/10.1007/s10384-013-0277-1.
6. Азнабаев Б.М. Ультразвуковая хирургия катаракты – фактоэмульсификация. М.: Август Борг; 2005. [Aznabaev B.M. Ul'trazvukovaya khirurgiya katarakty – fakoemul'sifikatsiya. M.: Avgust Borg; 2005. (In Russ.)]
7. Каныуков В.Н., Петросян Э.А. Оценка психологического состояния пациентов ОФ ФГУ МНТК «МГ» им. акад. С.Н. Федорова в параоперационном периоде. Ерошевские чтения: Сб. науч. ст. Самара; 2007: 21-24. [Kanyukov V.N., Petrosyan E.A. Evaluation of the psychological state of patients of S.N. Fyodorov «Eye Microsurgery» in the paraoperative period. Eroshevskiy chteniya: Abstract book. Samara; 2007: 21-24. (In Russ.)]
8. Shekhawat N.S., Stock M.V., Baze E.F., Daly M.K., Vollman D.E., Lawrence M.G., Chomsky A.S. Impact of first eye versus second eye cataract surgery on visual function and quality of life. Ophthalmology. 2017;124(10): 1496-1503. Available from: doi.org/10.1016/j.jophtha.2017.04.014.
9. Lamoureux E.L., Fenwick E., Pesudovs K., Tan D. The impact of cataract surgery on quality of life. Curr. Opin. Ophthalmol. 2011;22(1): 19-27. Available from: doi.org/10.1097/ico.0b013e3283414284.

10. Martin P. The effect of cataract surgery on depression and vision-related quality of life in an elderly population. Honors College; epub. 2013;101. Available from: <https://digitalcommons.library.umaine.edu/honors/101>.

11. Cho Y.K., Kim M.S. Dry eye after cataract surgery and associated intraoperative risk factors. Korean J Ophthalmol. 2009;23(2): 65-73. Available from: doi.org/10.3341/kjo.2009.23.2.65.

12. Tasindi E. Синдром «сухого глаза» в послеоперационном периоде. Новое в офтальмологии. 2012;(3):44. [Tasindi E. Syndrome of «dry eye» in the postoperative period. Novoe v oftalmologii. 2012;(3): 44. (In Russ.)]

13. Бирич Т.А., Аксенова Н.И. Вторичная эндотелиально-эпителиальная дистрофия роговицы: проблемы этиопатогенеза и лечения. Офтальмология в Беларуси. 2010;(2): 31-37. [Birich T.A., Aksenova N.I. Secondary endothelial epithelial corneal dystrophy: problems of etiopathogenesis and treatment. Oftalmologiya v Belarusi. 2010;(2): 31-37. (In Russ.)]

14. Greene J.B., Mian, S.I. Cataract surgery in patients with corneal disease. Curr. Opin. Ophthalmol. 2013;24(1): 9-14. Available from: doi.org/10.1097/ICU.0b013e32835aeecc4.

15. Аветисов С.Э., Бородина Н.В., Кобзова М.В., Мусаева Г.М. Современный подход к оценке анатомо-функционального состояния роговицы. Вестник офтальмологии. 2010;126(4): 59-61. [Avetisov S.E., Borodina N.V., Kobzova M.V., Musayeva G.M. Current approaches to evaluating the anatomic and functional status of the cornea. Vestnik oftalmologii. 2010;126(4): 59-61. (In Russ.)]

16. Лоскутов И.А., Калугина О.Н. Динамика изменения толщины роговицы после неосложненной фактоэмульсификации с использованием препарата Корнерегель. Российский офтальмологический журнал. 2012;(4): 53-56. [Lokutov I.A., Kalugina O.N. Dynamics of corneal thickness change after uncomplicated phacoemulsification using Corneregel. Rossiiskii oftalmologicheskii zhurnal. 2012;(4): 53-56. (In Russ.)]

17. Сметанкин И.Г., Агаркова Д.И. Сравнительная оценка некоторых морфологических изменений роговицы после фактоэмульсификации катаракты методами конфокальной микроскопии и оптической когерентной томографии. Вестник офтальмологии. 2012;128(6): 30-33. [Smetankin I.G., Agarkova D.I. Comparative study of morphological corneal changes after cataract phacoemulsification using confocal microscopy and optical coherence tomography. Vestnik oftalmologii. 2012;128(6): 30-33. (In Russ.)]

18. Chaudhry T.A., Hamza M., Koomal W., Ahmad, K. Central corneal thickness changes after phacoemulsification. Pakistan Journal of Ophthalmology. 2015;31(2): 68-71.

19. Lopez-Miguel A., Calabuig-Goena M. Consistency of corneal sublayer thickness measurements using Fourier-domain optical coherence tomography after phacoemulsification. Eur. J. Ophthalmol. 2016;26(6): 511-516. Available from: doi.org/10.5301/ejo.5000776.

20. Salvi S.M., Soong T.K., Kumar B.V., Hawksworth N.R. Central corneal thickness changes after phacoemulsification cataract surgery. J. Cataract Refract. Surg. 2007;33(8): 1426-1428. Available from: doi.org/10.1016/j.jcrs.2007.04.010.

21. Бржецкий В.В., Сомов Е.Е. Роговично-конъюнктивный кератит (диагностика, клиника, лечение). СПб.; 2003. [Brzheskiy V.V., Somov Ye.Ye. Rogovichno-konyunktival'nyy kseroz (diagnostika, klinika, lecheniye). SPb.; 2003. (In Russ.)]

22. Глазные болезни. Основы офтальмологии / Под ред. В.Г. Копяевой. М.; 2012. [Glaznye bolezni. Osnovy oftalmologii / Ed. V.G. Kopyaeva. M.; 2012. (In Russ.)]

23. Kasetsuwan N., Satitpitakul V., Changul T., Jariyakosol S. Incidence and pattern of dry eye after cataract surgery. PLoS ONE; epub. 2013;8(11): e78657. Available from: doi.org/10.1371/journal.pone.0078657.

24. Li X.M., Hu L., Hu J., Wang W. Investigation of dry eye disease and analysis of the pathogenic factors in patients after cataract surgery. Cornea. 2007;26(9.1): 16-20. Available from: doi.org/10.1097/ico.0b013e328126f7ca.

Поступила 18.09.2018 г.