

УДК: 617.7-007.681+617.741-004:615.382

Гасанов Д.В., Намазова И.К., Эфендиев Г.Д. *, Агамалиева Ф.Ш. **

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПСЕВДОЭКСФОЛИАТИВНОЙ ГЛАУКОМЫ,
СОЧЕТАННОЙ С КАТАРАКТОЙ И ИЗМЕНЕНИЯ ЭНДОТЕЛИЯ РОГОВИЦЫ В РАННЕМ
ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ

*Национальный Центр Офтальмологии имени академика Зарифы Алиевой, Баку, Азербайджан,
AZ1114, ул. Джавадхана 32/15*

*Институт Систем Управления Национальной Академии Наук Азербайджана. Бахтияр
Вагабзаде ул., 9, Баку, 1141, Азербайджан**

*АМУ кафедра Офтальмологии, ул. Миргасимова, 1004-й квартал, Баку, Азербайджан***

РЕЗЮМЕ

Цель – выбор оптимального хирургического лечения псевдоэксфолиативной глаукомы и катаракты, предотвращающее изменения эндотелия роговицы.

Материал и методы

В исследование были включены 118 пациентов (122 глаза) разделённые на 2 группы, где в I группе (68 пациентов, 69 глаз) была проведена фако-каналопластика, во II-ой (50 пациентов, 53 глаза) – фако-трабекулэктомия. Средние показатели остроты зрения, внутриглазного давления, инстилляций капель в I группе составили: $0,18 \pm 0,03$; $29,47 \pm 1,17$ мм рт. ст.; $1,913 \pm 0,10$, во II-ой группе – $0,17 \pm 0,03$; $29,52 \pm 1,57$ мм рт. ст. и $1,415 \pm 0,17$ соответственно.

Результаты

Через год после операции в среднем: острота зрения в I группе повысилась в 2,1 раза ($p < 0,01$), во II группе – в 1,3 раза ($p < 0,01$); внутриглазное давление в I группе снизилось на 53,2 % ($p < 0,01$), а во II-ой на 37,1 % ($p > 0,05$); во II группе были назначены на 0,616 препарата больше, чем в I группе ($p < 0,001$); осложнения в I группе имели место на 36 (54,5 %) глазах, а во II-ой – на всех глазах ($p < 0,001$). Через 3 месяца плотность эндотелиальных клеток снизилась в I группе на $6,7 \pm 0,53\%$ ($p < 0,01$) и во II группе на $31,7 \pm 1,77\%$ ($p < 0,01$). Показатели полимегализма и плеоморфизма после фако-трабекулэктомии увеличились на $18,2 \pm 1,33\%$ и $20,7 \pm 1,37\%$ и были достоверно выше, чем показатели после фако-каналопластики - $11,9 \pm 1,99\%$, $11,4 \pm 1,45\%$, ($p < 0,01$). Толщина роговицы после фако-трабекулэктомии увеличилась на $26,7 \pm 7,1$ мкм, ($5,5 \pm 1,41\%$), а после фако-каналопластики уменьшилась на $4,3 \pm 6,3$ мкм, ($1,0 \pm 1,27\%$) $p > 0,05$.

Заключение

Фако-каналопластика в сравнении с фако-трабекулэктомией снижая внутриглазное давление, восстанавливает физиологический отток водянистой влаги, минимизирует осложнения и повреждения эндотелиального пласта роговицы.

Ключевые слова: *псевдоэксфолиативная глаукома, катаракта, эндотелий роговицы, факоканалопластика, факотрабекулэктомия*

Həsənov D.V., Namazova H.K., Əfəndiyev G.D., Ağamaliyeva F.Ş.

KATARAKTA İLƏ MÜŞTƏRƏK PSEVDOKSFOLIATİV QLAUKOMANIN CƏRRAHİ MÜALİCƏSİ VƏ ERKƏN DÖVRDƏ BUYNUZ QIŞANIN ENDOTELİNDƏ DƏYİŞİKLİKLƏR

XÜLASƏ

Məqsəd – buynuz qişanın endotelində dəyişikliklərin qarşısını alan psevdoksfoliativ qlaukoma və katarakta üçün optimal cərrahi müalicənin seçimi.

Material və metodlar

Tədqiqata 2 qrupa bölünmüş 118 xəstə (122 göz) daxil edilmişdir, I qrupda fako-kanaloplastika (68 xəstə, 69 göz), II qrupda (50 xəstə, 53 göz) fako-trabekulektomiya aparılmışdır. I qrupda görmə itiliyinin, GDT, damcılarının instillasiyasının orta göstəriciləri: $0,18 \pm 0,03$; $29,47 \pm 1,17$ mm Hg; $1,913 \pm 0,10$, II qrupda müvafiq olaraq – $0,17 \pm 0,03$; $29,52 \pm 1,57$ mm c.s. və $1,415 \pm 0,17$ təşkil etmişdir.

Nəticələr

Əməliyyatdan bir il sonra orta hesabla: I qrupda görmə itiliyi 2,1 dəfə ($p < 0,01$), II qrupda 1,3 dəfə ($p < 0,01$); I qrupda GDT 53,2% ($p < 0,01$), II qrupda isə 37,1% ($p > 0,05$) azalmışdır; II qrupda I qrupdan fərqli olaraq 0,616 çox dərman təyin edilmişdir ($p < 0,001$); I qrupda ağırlaşmalar 36 (52,2%) gözdə, II qrupda isə bütün gözlərdə ($p < 0,001$) baş vermişdir. Endotel hüceyrələrinin sıxlığı 3 aydan sonra I qrupda $6,7 \pm 0,53\%$ ($p < 0,01$), II qrupda isə $31,7 \pm 1,77\%$ ($p < 0,01$) azalmışdır. Fako-trabekulektomiyadan sonra polimegetizm və pleomorfizm göstəriciləri $18,2 \pm 1,33\%$ və $20,7 \pm 1,37\%$ artaraq, fakokanaloplastikadan sonrakı göstəricilərdən xeyli yüksək olmuşdur – $11,9 \pm 1,99\%$, $11,4 \pm 1,45\%$, ($p < 1$). Fako-trabekulektomiyadan sonra buynuz qişanın qalınlığı $26,7 \pm 7,1$ μm ($5,5 \pm 1,41\%$) artıb, fakokanaloplastikadan sonra isə $4,3 \pm 6,3$ μm ($1,0 \pm 1,27\%$) $p > 0,05$ azalmışdır.

Yekun

Fako-trabekulektomiya ilə müqayisədə fako-kanaloplastika gözdaxili mayenin fizioloji çıxışını bərpa edir və GDT-i azaltmaqla kornea endotel təbəqəsinin ağırlaşmalarını və zədələnməsini minimuma endirir.

Açar sözlər: *psevdoksfoliativ qlaukoma, katarakta, buynuz qişanın endoteliyası, fakokanaloplastika, fakotrabekulektomiya*

Hasanov J.V., Namazova I.K., Efendiyev G.J., Agamaliyeva F.S.

SURGICAL TREATMENT OF PSEUDOEXFOLIATIVE GLAUCOMA ASSOCIATED WITH CATARACT AND CHANGES IN THE CORNEAL ENDOTHELIUM IN THE EARLY POSTOPERATIVE PERIOD

SUMMARY

Purpose – the choice of optimal surgical treatment for pseudoexfoliation glaucoma and cataract, preventing changes in the corneal endothelium.

Material and methods

The study included 118 patients (122 eyes) divided into 2 groups, where phaco-canaloplasty was performed in group I (68 patients, 69 eyes), and phaco-trabeculectomy was performed in group II (50 patients, 53 eyes). The average values of visual acuity, IOP, instillations of drops in group I were: 0.18 ± 0.03 ; 29.47 ± 1.17 mm Hg; 1.913 ± 0.10 , in group II – 0.17 ± 0.03 ; 29.52 ± 1.57 mm Hg and 1.415 ± 0.17 , respectively.

Results

A year after the operation, on average: visual acuity in group I increased by 2.1 times ($p < 0.01$), in group II - by 1.3 times ($p < 0.01$); IOP in group I decreased by 53.2% ($p < 0.01$), and in group II by 37.1% ($p > 0.05$); in group II, 0.616 more drugs were prescribed than in group I ($p < 0.001$); complications in group I occurred in 36 (52.2%) eyes, and in group II - in all eyes ($p < 0.001$). After 3 months, endothelial cell density decreased in group I by $6.7 \pm 0.53\%$ ($p < 0.01$) and in group II by $31.7 \pm 1.77\%$ ($p < 0.01$). The indices of polymegethism and pleomorphism after phaco-trabeculectomy increased by $18.2 \pm 1.33\%$ and $20.7 \pm 1.37\%$ and were significantly higher than those after phaco-canaloplasty – $11.9 \pm 1.99\%$, $11.4 \pm 1.45\%$, ($p < 0.01$). The thickness of the cornea after phaco-trabeculectomy increased by $26.7 \pm 7.1 \mu\text{m}$ ($5.5 \pm 1.41\%$), and after phaco-canaloplasty it decreased by $4.3 \pm 6.3 \mu\text{m}$ ($1.0 \pm 1.27\%$) $p > 0.05$.

Conclusion

Phaco-canaloplasty in comparison with phaco-trabeculectomy reducing IOP restores the physiological outflow of aqueous humor, minimizes complications and damage to the endothelial cells of the cornea.

Key words: *pseudoexfoliation glaucoma, cataract, corneal endothelium, phaco-canaloplasty, phaco-trabeculectomy*

Увеличение продолжительности жизни повысило актуальность исследований патологии органа зрения у лиц старшего возраста. В их числе повышенного внимания заслуживает псевдоэксфолиативный синдром (ПЭС), как в силу распространенности по всему миру, так и высокой частоты развития катаракты, глаукомы [1, 2].

Известно, что хирургическая травма остается одной из наиболее распространенных разновидностей механической травмы. Оптимизация любого хирургического вмешательства неразрывно связана как с минимальной инвазивностью, так и сокращением времени операции [3-5]. Между тем, хирургическое вмешательство при ПЭС в силу характерных изменений структур глаза относится к категории повышенного риска осложнений, как операционного, так и послеоперационного периода. В числе структур, подлежащих наиболее бережному отношению и вниманию, заслуживает эндотелий роговицы, клетки которого не восстанавливаются после их повреждения [6, 7]. Согласно различным исследованиям, плотность эндотелиальных клеток (ЭК) уменьшается с возрастом, процессом старения, вследствие травмы, внутриглазной хирургии (катаракты, глаукомы) и т. д. [8, 9].

Каналоластика – это не проникающий метод хирургического лечения открытоугольной глаукомы, который не требует антифиброзных средств, предназначен для восстановления естественной системы оттока водянистой влаги (ВВ) и сводит к минимуму осложнения, возникающие после трабекулэктомии, особенно связанные с фильтрационной подушкой (ФП) [10].

Высокая частота ПЭС, сочетанного с развитием катаракты и псевдоэксфолиативной глаукомы (ПЭГ), часто комбинированного характера, подтвержденная и в Азербайджане, приводит к необходимости применения комбинированной хирургии [11-13].

Для объективной оценки влияния хирургической травмы на эндотелий роговицы, нами проведен и представлен данный фрагмент исследования, показывающий количественные и качественные изменения ЭК роговицы после хирургического лечения глаукомы, катаракты на глазах с ПЭС. В литературе изменения ЭК роговицы после факоканалоластики на глазах с ПЭС остались не изученными.

Цель – выбор оптимального хирургического лечения псевдоэксфолиативной глаукомы и катаракты, предупреждающего изменения эндотелия роговицы.

Материалы и методы

Ретроспективное исследование было проведено на 122 глазах 118 пациентов с верифицированным диагнозом развитой, далекозашедшей стадиями ПЭГ (классификация Милса [14]) и возрастной катаракты, находившихся на лечении в Национальном Центре Офтальмологии имени академика Зарифы Алиевой с 2011 по 2018 годы. Мужчин было исследовано 61 (51,7%), женщин – 57 (48,3%). Средний возраст составил $69,8 \pm 0,9$ (41–87) лет. Пациенты были разделены на 2 группы, где в I группе было 68 пациентов 69 глаз, а во II-ой 50 пациентов 53 глаза. Для оценки результатов лечения были взяты данные в первый, третий и двенадцатый месяц после хирургического лечения.

Критериями включения в исследование служили: наличие ранее не оперированной, компенсированной или субкомпенсированной (на медикаментозном гипотензивном режиме) развитой и далекозашедшей ПЭГ, сочетанной с катарактой. Критериями исключения служили: глаза с помутнением роговицы, рефрактерной глаукомой, грубой патологией глазного дна, фактоморфической или факолитической стадией катаракты, наличие в анамнезе перенесенной травмы, лазерных операций.

Всем пациентам было проведено офтальмологическое обследование, которое включало: визометрию (знаковый проектор Huvitz, CCP-3100, Korea); биомикроскопию (щелевая лампа Tomey TSL-5000, Japan); рефрактометрию (Tomey RC-5000, Japan); тонометрию (тонометр Гольдмана Haag Streit, Switzerland); периметрию (Humphrey Field Analyzer II-i, USA); офтальмоскопию фундус-линзой 78 дптр. (VOLK, USA); оптическую когерентную томографию (ОКТ) диска зрительного нерва (Cirrus HD-OCT 4000 Carl Zeiss, Germany) гониоскопию (гониолинза Sussman VOLK, USA) и пахиметрию роговицы (Tomey EM-3000, Japan). Оценка состояния ЭК роговицы до и после хирургического лечения на 3-м месяце проводилась на зеркальном микроскопе (Tomey EM-3000, Japan).

Средние показатели остроты зрения в I группе исследования составили: $0,18 \pm 0,03$ (0,001-0,8); внутриглазного давления (ВГД) – $29,47 \pm 1,17$ (15,6-61,6) мм рт. ст.; инстилляций капель $1,913 \pm 0,10$ (0-3); во II группе – $0,17 \pm 0,03$ (0,001-0,9); $29,52 \pm 1,57$ (13,6-55,7) мм рт. ст. и $1,415 \pm 0,17$ (0-3) соответственно. Общая сравнительная характеристика по указанным критериям в 2-х группах наблюдений представлена в таб.1.

Таблица 1

Сравнительная характеристика пациентов в I (фако-каналоластика) и во II (фако-трабекулэктомия) группах

Показатели		I группа	II группа	PI-II
Кол-во пациентов/глаз		68/69	50/53	
Возраст (M±m)		$69,8 \pm 0,9$	$71,8 \pm 1,2$	>0,05
Пол	муж.	33(48,5%)	28(56%)	>0,05
	жен.	35(51,5%)	22(44%)	>0,05
Острота зрения (M±m)		$0,18 \pm 0,03$	$0,17 \pm 0,03$	>0,05
ВГД (мм.рт.ст.), (M±m)		$29,47 \pm 1,17$	$29,52 \pm 1,57$	>0,05
Капли (ср. значение), (M±m)		$1,913 \pm 0,10$	$1,415 \pm 0,17$	<0,005

Ассоциированная с ПЭС глаукома, является наиболее распространенной формой открытоугольной глаукомы, но из-за слабости зонального аппарата, хрусталик может быть смещен вперед, что приводит к развитию закрытоугольной глаукомы. Поэтому пациентам с ПЭГ необходимо проводить гониоскопию, чтобы исключить вероятность сужения или закрытия угла передней камеры (ПК). Мы оценивали степень открытости и степень пигментации угла по классификации Shaffer [15] и Scheie [16] соответственно (таб.2).

Таблица 2

**Результаты гониоскопии в I (фако-каналопластика)
и во II (фако-трабекулэктомия) группах**

Показатели	I группа (n=69)	II группа (n=53)	PI-II
Угол			
Открытый – III, 20°-35°	50 (72,5%)	38 (71,7%)	>0,05
Узкий – II, 20°	19 (27,5%)	15 (28,3%)	>0,05
Степень пигментации			
II	15 (21,7%)	11 (20,8%)	>0,05
III	54 (78,3%)	42 (79,2%)	>0,05
Псевдоэксфолиативные отложения	25 (36,2%)	13 (24,5%)	>0,05

Плотность и морфология ЭК в глазах пациентов из I и II групп представлена в таблице 3, из которой следует, что по количеству ЭК, полимегагизму, плеоморфизму и толщине роговицы группы статистически однородны и сопоставимы.

Таблица 3

**Плотность и морфология ЭК в I (фако-каналопластика)
и во II (фако-трабекулэктомия) группах до операции**

Показатели	I группа (n=69)	II группа (n=53)	PI-II
Количество ЭК кл/мм ²	2383,5(1860–3248)	2397,7(1674–2951)	>0,05
Коэффициент вариации (%)	37,54(22–56)	37,53(29–50)	>0,05
Плеоморфизм (%)	52,7(33–80)	50,6(39–63)	>0,05
Толщина роговицы (мкм)	520,2(443–615)	520,5(437–634)	>0,05

При измерении у пациентов в I и во II группах глубины ПК, аксиальной длины глаза и хрусталика, были получены идентичные результаты: аксиальная длина глаз в I группе составила 23,8±0,2 (21,2-30,2) мм, во II группе – 23,4±0,1 (21,8-25,0) мм; глубина ПК в I группе составила 3,12±0,06 (1,9-4,0) мм, во II группе – 2,92±0,07 (1,9-3,7) мм; аксиальная длина хрусталика в I группе была 4,52±0,08 (2,9-5,6) мм, во II группе – 4,69±0,25 (3,1-5,7) мм.

Хирургическое лечение

В I группе пациентов, была проведена одномоментная хирургия глаукомы (каналопластика) и катаракты (факоэмульсификация) – фако-каналопластика. Каналопластика впервые описанная Lewis Richard в 2007 году, восстанавливает физиологический отток ВВ, воздействуя

на юкстаканаликулярную трабекулярную сеть и внутреннюю стенку Шлеммова канала (ШК). Полипропиленовый шов 10–0 вводится посредством зонда в ШК, с целью растянуть его внутреннюю стенку [10]. Для более атравматического доступа по всей длине ШК, мы применяли микрозонд Glaucolight (DORC, Netherlands) [17]. Факоэмульсификация проводилась на машине Infiniti, с применением 0,9 мм, скошенного под 30° микротипа ABS Kelman (Infiniti Vision System, Alcon Laboratories, Inc., USA). Торсиональная амплитуда была установлена на уровне 60% в линейном режиме. Время использования ультразвука в среднем составило 9 сек. Инфузионный флакон с сбалансированным солевым раствором (BSS, Alcon Laboratories, Inc. USA) устанавливали на высоте 90 см. Скорость потока аспирации поддерживалась на уровне 35 мл/мин. В качестве протектора ЭК роговицы в ПК вводился вискоэластик Viscoat (OVD; Alcon Laboratories, Inc., USA).

Во II группе пациентов, была проведена одномоментная хирургия глаукомы (трабекулэктомия) и катаракты (факоэмульсификация)–фако-трабекулэктомия. Известно, процедура трабекулэктомии, впервые описанная Cairns в 1970 году и модифицированная Watson в 1972 году была предназначена для снижения ВГД и включает в себя хирургическое формирование путей оттока ВВ из ПК глаза в субконъюнктивальное пространство [18]. Во II группе была проведена идентичная, как и для I группы пациентов методика факоэмульсификации с имплантацией интраокулярной линзы (ИОЛ).

Статистический анализ количественных данных проведен с применением непараметрических методов: критерий Уилкоксона-Манна-Уитни, метод знаков и ранговый метод Уилкоксона. Для статистической обработки были использованы программы MS EXCEL и S-PLUS

Результаты

Острота зрения в динамике через 1, 3 и 12 месяцев после операции в I группе составляла $0,43 \pm 0,03$ (0,02-1,0), $0,43 \pm 0,03$ (0,02-1,0) и $0,56 \pm 0,04$ (0,1-1,0), во II группе – $0,25 \pm 0,03$ (0,02-0,8), $0,39 \pm 0,04$ (0,09-0,9) и $0,39 \pm 0,04$ (0,1-0,8) соответственно. Показатели ВГД в I группе составили $15,11 \pm 0,82$ (6,0–40,8), $14,63 \pm 0,6$ (5,0–26,7) и $14,94 \pm 0,57$ (9,4–26,0) мм рт. ст., во II группе – $17,14 \pm 0,48$ (7,2–26,4), $17,40 \pm 0,45$ (12,0–26,7) и $19,23 \pm 0,62$ (11,0–34,0) мм рт. ст. В I группе были назначены в среднем $0,03 \pm 0,07$ (0–1), $0,081 \pm 0,03$ (0–1) и $0,159 \pm 0,07$ (0-2) препарата, во II группе – $0,068 \pm 0,04$ (0-1), $0,122 \pm 0,05$ (0-1) и $0,775 \pm 0,15$ (0-3) (таб. 4).

Сравнительный анализ результатов лечения показал, что осложнений в I группе было существенно меньше, чем во II группе (таблица 5).

Таблица 4

Результаты остроты зрения, ВГД и инстиляций через 1, 3 и 12 месяцев после фако-каналопластики (I группа) и фако-трабекулэктомии (II группа)

Показатели	I группа			II группа			PI-II		
	1 месяц	3 месяц	12 месяц	1 месяц	3 месяц	12 месяц	1 месяц	3 месяц	12 месяц
Кол-во глаз	66	62	44	44	41	40			
Острота зрения	$0,43 \pm 0,03$	$0,43 \pm 0,03$	$0,56 \pm 0,04$	$0,25 \pm 0,03$	$0,39 \pm 0,04$	$0,39 \pm 0,04$	<0,001	<0,005	<0,005
ВГД (мм.рт.ст.)	$15,11 \pm 0,82$	$14,63 \pm 0,6$	$14,94 \pm 0,57$	$17,14 \pm 0,48$	$17,40 \pm 0,45$	$19,23 \pm 0,62$	p<0,05	p<0,05	p<0,05
Капли	$0,03 \pm 0,07$	$0,081 \pm 0,03$	$0,159 \pm 0,07$	$0,068 \pm 0,04$	$0,122 \pm 0,05$	$0,775 \pm 0,15$	<0,001	<0,001	<0,001

Таблица 5

Особенности клиники, осложнения после фако-каналоластики (I группа) и фако-трабекулэктомии (II группа)

Осложнения	I группа		II группа		Достоверность Различия PI-II
	абс.	%	абс.	%	
Воспалительная реакция	2	2,9	41	77,4	<0,001
Гипотония	–	–	40	75,5	<0,001
Десцеметит	–	–	40	75,5	<0,001
Плоская передняя камера	–	–	28	52,8	<0,001
Отек роговицы	4	5,8	25	47,2	<0,001
Гифема	30	49,3	20	37,7	>0,05
Хориоидальная отслойка	–	–	6	11,3	0,006
Окклюзия центральной вены сетчатки	–	–	1	2,3	0,4
Всего	36	54,5	200	379,7	<0,001

В раннем послеоперационном периоде (до 3-го месяца включительно) после фако-каналоластики были проведены 3-и YAG лазерные дисцизии десцеметовой мембраны (ДМ). Дополнительные хирургические процедуры не были проведены. После фако-трабекулэктомии на 13 глазах были проведены дренирование субхороидальной жидкости и на одном репозиция ИОЛ (таб.6).

Таблица 6

Дополнительные хирургические процедуры в раннем послеоперационном периоде в I (фако-каналоластика) и во II (фако-трабекулэктомия) группах

Процедуры	I группа (n=69)		II группа (n=53)		Достоверность различия (PI-II)
	абс.	%	абс.	%	
YAG лазерная дисцизия ДМ	3	4,3	–	–	>0,05
Дренаж субхороидальной жидкости	–	–	13	24,5	<0,001
Репозиция ИОЛ	–	–	1	1,9	>0,05
Всего	–	–	14	26,4	<0,001

Результаты количественных и качественных показателей ЭК роговицы до и через три месяца после фако-трабекулэктомии в отличие от фако-каналоластики, показали достоверное снижение плотности ЭК ($p < 0,01$), показателя плеоморфизма ($p < 0,01$) и увеличение показателя полимегагизма ($p < 0,01$). В том числе, подтверждены изменения толщины роговицы в сторону ее уменьшения после фако-каналоластики и увеличения после фако-трабекулэктомии ($p > 0,05$) (таб.7).

Таблица 7

**Изменения ЭК после фако-каналоластики (I группа)
и фако-трабекулэктомии (II группа)**

Показатели	I группа (n=69)	P	II группа (n=53)	P
Количество ЭК кл/мм ²	2219,2±56,4 (1678–2899)	<0,01	1671,8±59,0 (1071–2261)	<0,01
Коэффициент вариации (%)	42,2±1,5 (28–61)	<0,01	44,5±1,1 (33–59)	<0,01
Плеоморфизм (%)	47,5±1,3 (37–62)	<0,01	40,1±0,9 (29–49)	<0,01
Толщина роговицы (мкм)	515,8±8,9 (421–626)	>0,05	546,8±5,2 (488–621)	>0,05

Обсуждение

После каналоластики, эффект натяжения шва может изменить анатомическую структуру трабекулярной сети (ТС), обеспечивая пилокарпина подобный эффект на ТС с последующим понижением ВГД [19, 20]. Также нужно отметить, что отсроченное открытие коллекторных каналов обеспечивает умеренное, добавочное позднее снижение ВГД после операции [21].

После факоэмульсификации у пациентов с открытоугольной глаукомы длительное время может сохраняться пониженное ВГД [22]. Считается, что этот эффект создается тремя механизмами: сниженной секрецией ВВ (из-за продукции свободных радикалов или частичным отрывом цилиарного тела), улучшенным увеосклеральным оттоком (из-за увеличенного синтеза эндогенных простагландинов), улучшенным трабекулярным оттоком (из-за увеличенного пространства в ПК) увеличивается натяжение склеральной шпоры кзади, ведущая к расширению ТС и ШК, а так же из-за эффекта вымывания ТС) [22].

Известно, что после проведения комбинированной процедуры фако-каналоластики наблюдается большее снижение ВГД, чем только после каналоластики [23]. Последовательное проведение факоэмульсификации и трабекулэктомии может обеспечить большее снижение ВГД, чем комбинированная процедура фако-трабекулэктомии. [24]. В доказательство к вышеперечисленному в нашем исследовании к концу 12 месяца после операции показатели ВГД в I группе составили 14,94±0,57 (9,4–26,0) мм рт. ст., во II группе – 19,23±0,62 (11,0–34,0) мм рт. ст. В сравнении с показателями до операции в I группе ВГД снизилось в среднем на 53,2 % (15,69 мм рт. ст.), а во II группе – на 37,1 % (11,38 мм рт. ст.) (p>0,05).

Проведенная после трабекулэктомии факоэмульсификация может привести к потере контроля над ВГД [23]. Приблизительно от 20% до 40% случаев приходится возобновить или увеличить антиглаукомные препараты в течение 3-х лет после факоэмульсификации [25]. Большинство сбоев контроля ВГД происходит между 6 и 24 месяцами после факоэмульсификации, что указывает на отсроченное влияние на ФП [26]. В отличие от трабекулэктомии отсутствие ФП после каналоластики устраняет источник недостаточности контроля ВГД. В нашем исследовании к концу 12 месяца после операции в I группе были назначены в среднем 0,159±0,07 (0–2) препарата, во II группе – 0,775±0,15 (0–3) т.е. на 0,616 больше, чем в I группе (p<0,001).

Из-за минимального количества осложнений после непроникающей хирургии глаукомы, ее трудно сравнивать с проникающей. Доказанно, что тяжелые осложнения, связанные с гипотонией, чаще наблюдаются после трабекулэктомии. Также после фако-трабекулэктомии наблюдаются такие осложнения, как гипотония от 18,5% до 20%, отслоение хориоидеи от 9,3% до 20%, уплощение ПК в 0–10% и т. д. [27, 28].

В нашем исследовании в I группе осложнения были зафиксированы на 36 (54,5 %) глазах, во II группе – на всех глазах (p<0,001). В динамике частота осложнений в I группе пациентов с первого дня и с последующих дней резко уменьшалась, а во II группе такая тенденция наблюдалась

после 1 месяца. Основным осложнением после фако-каналоластики (49,3% случаев) в раннем послеоперационном периоде у нас наблюдалась транзиторная гифема, что при фако-каналоластике может быть положительным признаком рефлюкса крови из эписклеральных вен [29]. После фако-каналоластики не бывает осложнений, связанных с ФП, нередко встречающихся после фако-трабекулэктомии [30]. В группе фако-трабекулэктомии частым осложнением были отек роговицы 47,2%, плоская ПК 52,8%, гипотония 75,5%, воспалительная реакция 77,4%, десцеметит 75,5%, гифема 37,7%, хориоидальная отслойка 11,3%.

Вследствие высокой частоты осложнений, связанных с гипотонией в раннем периоде после фако-трабекулэктомии, было проведено дополнительно 14 хирургических процедур (таблица 6). В дополнение, из-за минимального количества осложнений в группе фако-каналоластика, были достигнуты самые высокие показатели остроты зрения. Улучшения в этой группе достоверно отличались от соответствующих показателей II группы. Острота зрения в I группе составляла $0,56 \pm 0,04$ (0,1–1), во II группе – $0,39 \pm 0,04$ (0,1–0,8) соответственно. В сравнении с показателями при поступлении острота зрения в I группе улучшилась в среднем в 2,1 раз – 0,38 единицы, во II группе – в 1,3 раз – 0,22 единицы, ($p < 0,01$).

Подытожив все вышперечисленное, можно с уверенностью сказать, что, комбинируя две процедуры – каналоластику и факоэмульсификацию, мы можем добиться увеличения остроты зрения, контролирования уровня ВГД и уменьшения количества применяемых антиглаукомных препаратов.

По данным различных исследований хирургия глаукомы и катаракты на глазах с ПЭС относится к категории повышенного хирургического риска, осложнений, в том числе, потенциального риска декомпенсации роговицы [6, 31]. Изменения ЭК роговицы в виде полимегагизма с увеличением средней площади клетки обычно могут быть первым признаком патологии ЭК. Подобные изменения могут расцениваться как физиологический стресс для роговицы и сложности послеоперационного восстановления роговицы. Значения коэффициента вариации (показатель полимегагизма) выше 40% могут свидетельствовать о значимых изменениях, хотя в некоторых глазах эндотелиальная функция роговицы все еще может быть интактной. При подобных изменениях эндотелий может быть более восприимчивым к дополнительной травме вследствие интраокулярной хирургии, глаукомы, диабета, увеита, при длительном ношении контактных линз и т. д. [32]. Изменения ЭК роговицы в виде плеоморфизма, снижение параметра гексагональности клеток (ниже 50%) с нарушением нормальной картины эндотелиальной мозаики, может возникнуть из-за различных травмирующих или стрессовых факторов. В свою очередь, данное нарушение может влиять на эффект эндотелиального барьера и его нормальную функцию насоса, что подвергает пациента риску развития послеоперационной декомпенсации роговицы или эндотелиопатии [17-20, 33]. Основными факторами риска травмы ЭК роговицы при факоэмульсификации могут быть: энергия ультразвука и ирригация, контакт эндотелия с фрагментами ядра хрусталика, ИОЛ, пузырьками воздуха и хирургическими инструментами [34]. При этом приводятся данные, что факоэмульсификация может привести к потере от 4 до 13% ЭК роговицы, трабекулэктомия – 6,35%, фако-трабекулэктомия – от 24,85% до 40,78% [13, 35-37].

В нашем исследовании результаты изменений эндотелия роговицы через три месяца после хирургического лечения позволили оценить степень ятрогенного воздействия на ЭК. Важно подчеркнуть, что изменения ЭК в группе пациентов с фако-трабекулэктомией были достоверно выше, чем I группе пациентов с фако-каналоластикой. Так, если после операции фако-каналоластики уменьшение ЭК имело место в среднем на $157,3 \pm 13,0$ (59–349) единицы ($6,7 \pm 0,53\%$), то после фако-трабекулэктомии этот показатель составил в среднем $776,5 \pm 51,1$ (295–1427) единиц ($31,7 \pm 1,77\%$), превысив аналогичный показатель в I группе в 4,9 раз ($p < 0,001$). Также, показатели полимегагизма и плеоморфизма после фако-трабекулэктомии претерпели изменения

в виде увеличения на $18,2 \pm 1,33\%$ и $20,7 \pm 1,37\%$, были достоверно выше, чем показатели после фако-каналопластики $-11,9 \pm 1,99\%$, $11,4 \pm 1,45\%$, соответственно ($p < 0,01$). Показатель толщины роговицы после фако-трабекулэктомии увеличился на $26,7 \pm 7,1$ ($78-18$) мкм, ($5,5 \pm 1,41\%$), а после фако-каналопластики уменьшился на $4,3 \pm 6,3$ ($80-32$) мкм ($1,0 \pm 1,27\%$).

В дополнение нужно отметить, что непосредственными причинами, усугубляющими риск возникновения осложнений, следует считать не только хирургическую травму, но и последующее воспаление, как вследствие осложнений, так и патогенетических особенностей синдрома. Имеющие место изменения эндотелия роговицы, известно, могут быть следствием происходящих в ПК глаза гуморальных изменений. По результатам разноплановых исследований было высказано мнение, что у пациентов с ПЭС, на фоне «поломки гематоофтальмического барьера» имеют место благоприятные условия для проникновения в ПК глаза несвойственных белков острой фазы воспаления. Благоприятным условием для возникновения изменений может служить перекисное окисление липидов в мембранах клеток тканей пожилого, старческого организма. Избирательная фиксация белков – антигенов с мембранами клеток, в частности белков острой фазы воспаления, вызывая нарушение трофики, в том числе и ЭК роговицы, может способствовать в дальнейшем гибели части из них [36-38].

Заклучение

Таким образом, хирургия глаукомы и катаракты на глазах с ПЭС относится к категории повышенного хирургического риска осложнений, в том числе, потенциального риска декомпенсации роговицы.

Фако-каналопластика в сравнении с фако-трабекулэктомией снижая внутриглазное давление, восстанавливает физиологический отток водянистой влаги, минимизирует осложнения и повреждения эндотелиального пласта роговицы.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ringvold, A. Epidemiology of the pseudo-exfoliationsyndrome / A.Ringvold // Acta Ophthalmol. Scand., – 1999, 77(4), – p.371-375.
2. Sekeroglu, M.A. Systemic associations and prevalence of exfoliation syndrome in patients scheduled for cataract surgery / M.A.Sekeroglu, B.Bozkurt, M.Irkec [et al.] // Eur. J. Ophthalmol., – 2012, 18, – p.551-555.
3. Drolsum, L., Ringvold A., Nicolaissen B. Cataract and glaucoma surgery in pseudoexfoliation syndrome: a review / L.Drolsum, A.Ringvold, B.Nicolaissen // Acta Ophthalmol. Scand., – 2007, 85, – p.810-821.
4. Reuschel, A. Comparison of endothelial change sand power settings between torsional and longitudinal phacoemulsification / A.Reuschel, H.Bogatsch, T.Barth [et al.] // Journal of Cataract & Refractive Surgery, – 2010, 36(11), – p.1855-1861.
5. Park, J. Comparison of phaco-chop, divide-and-conquer, and stop-and-chop phaco techniques in micro incision coaxial cataract surgery / J.Park, H.R.Yum, M.S.Kim [et al.] // Journal of Cataract & Refractive Surgery, – 2013, 39(10), – p.1463-1469.
6. Brooks, A.M. Progressive corneal endothelial cell changes in anterior segment disease / A.M.Brooks, G.Grant, I.F.Robertson [et al.] // J. Ophthalmol., – 1987, 15(1), – p.71-78.
7. Bourne, R.R. Effect of cataract surgery on the corneal endothelium: modern phacoemulsification compared with extracapsular cataract surgery / R.R.Bourne, D.C.Minassian, J.K.Dart [et al.] // Ophthalmol., – 2004, 111, – p.679-685.
8. Joyce, N.C. Proliferative capacity of corneal endothelial cells / N.C. Joyce // Exp. Eye Res., – 2012, 95(1), – p.16-23.

9. Naumann, G.O.H. Keratopathy in pseudoexfoliation syndrome as a cause of corneal endothelial decompensation; a clinic-pathologic study / G.O.H.Naumann, U.Schlotzer-Schrehardt // *Ophthalmology*, – 2000, 107, – p.1111-1124.
10. Lewis, R.A., von Wolff K., Tetz M. et al. Canaloplasty: circumferential viscodilation and tensioning of Schlemm canal using a flexible microcatheter for the treatment of open-angle glaucoma in adults: two-year interim clinical study results / R.A.Lewis, K.von Wolff, M.Tetz [et al.] // *J. Cataract Refract. Surg.*, – 2009, 35, – p.814-824.
11. Namazova, H.K. Azərbaycanda psödoeksfoliyasyon sendromu (sıklığı, patogenez, tanı ve klinik özellikleri) // *Türk Oftalmoloji Derneği*, 46 ulusal kongresi, – 2012, SOZ-KRC-079, – s.121
12. Доценко, В.Л. Псевдоэксфолиативный синдром. Возможное участие С-реактивного белка и аутоантител в патогенезе заболевания / В.Л.Доценко, И.К.Намазова, Е.А.Нешкова [и др.] // *Вопр. мед. химии*. – 1987, №5, – с.125-130.
13. Puska, P. Lens opacity in unilateral exfoliation syndrome with or without glaucoma / P.Puska, // *Acta Ophthalmologica*, – 1994, 72(3), – p.290-296
14. Mills, R.P. Categorizing the stage of glaucoma from pre-diagnosis to end-stage disease / R.P.Mills, D.L.Budenz, P.P.Lee [et. al.] // *Am. J. Ophthalmol.*, – 2006, 141, – p.24-30.
15. Faschinger G., Hommer A. *Gonioscopy*, Berlin, Germany: Springer- Verlag, 2012;1–23.
16. Scheie, H.G. Width and pigmentation of the angle of the anterior chamber. A system of grading by gonioscopy / H.G.Scheie // *Arch Ophthalmol.*, – 1957, 58, – p.510–512.
17. Гасанов, Д.В., Касимов Э.М. Отдаленные результаты факосканалоластики при далеко зашедшей псевдоэксфолиативной глаукоме и катаракте / Д.В.Гасанов, Э.М.Касимов // *Вестник офтальмологии*, – 2018, 3, – p.28-34.
18. Watson, P.G. When to operate on open angle glaucoma / P.G. Watson // *Eye*, – 1987, 1, – p.51-54.
19. Khaimi, M.A. Canaloplasty using iTrack 250 microcatheter with suture tensioning on Schlemm’s canal / M.A. Khaimi // *Middle East Afr J Ophthalmol.*, – 2009, 19, – p.127–129.
20. Poley, B.J. Intraocular pressure reduction after phacoemulsification with intraocular lens implantation in glaucomatous and non-glaucomatous eyes: evaluation of a causal relationship between the natural lens and open angle glaucoma / B.J.Poley, R.L.Lindstrom, T.W.Samuelson [et al.] // *J Cataract Refract Surg.*, – 2009, 35, – p.1946–1955.
21. Tetz, M. Phacoemulsification and intraocular lens implantation before, during, or after canaloplasty in eyes with open-angle glaucoma. 3-year results / M.Tetz, N.Koerber, B.J.Shingleton, K.Wolff [et al.] // *J Glaucoma*, – 2015, 24(3), – p.187-194.
22. Vass, C. Surgical strategies in patients with combined cataract and glaucoma / C.Vass, R.Menapace // *Curr Opin Ophthalmol.*, – 2004, 15, – p.61–66.
23. Klink, T.H., Muller M., Zierhut M., et al. Glaucoma and cataract. *Ophthalmologe*. –2010;107: –403–408.
24. Casson R., Rahman R., Salmon J.F. Phacoemulsification with intraocular lens implantation after trabeculectomy. *J Glaucoma*. – 2002;11: –429–433.
25. Vass, C. Surgical strategies in patients with combined cataract and glaucoma. / C.Vass, R.Menapace // *Curr. Opin. Ophthalmol.*, – 2004, 15, – p. 61-66.
26. Tanuj, D. Baig Cataract Surgery in Eyes with Previous Glaucoma Surgery: Pearls and Pitfalls. / D.Tanuj, B.Shibal, B.Nafees // *J. Curr. Glaucoma Pract.*, – 2013 Sep-Dec, 7 (3), – p. 99-105.
27. Cillino, S., Di Pace F, Casuccio A, Calvaruso L, Morreale D, Vadalà M, Lodato G. Deep sclerectomy versus punch trabeculectomy with or without phacoemulsification: a randomized clinical trial / S.Cillino, F.Di Pace, A.Casuccio [et al.] // *J Glaucoma*, – 2004, 13, – p.500–506.

28. Ayyala, R.S. Comparison of surgical outcomes between canaloplasty and trabeculectomy at 12 months' follow-up / R.S.Ayyal., A.L.Chaudhry, C.B.Okogbaa [et al.] // *Ophthalmology*. – 2011, 118, – p.2427–2433.
29. Koch, J.M. Canaloplasty and transient anterior chamber haemorrhage: a prognostic factor? / J.M.Koch, A.Heiligenhaus, C.Heinz // *Klin Monbl Augenheilkd.*, – 2011, 228, – p.465–467.
30. Busbee, B.G. Bleb-associated endophthalmitis; clinical characteristics and visual outcomes / B.G.Busbee, F.M.Recchia, R.Kaiser [et al.] // *Ophthalmology*, – 2004, 111, – p.1495–1503.
31. Shingleton, B.J., Heltzer J., O'Donoghue M.W. Outcomes of phacoemulsification in patients with and without pseudoexfoliation syndrome / B.J.Shingleton, J.Heltzer, M.W.O'Donoghue // *J. Cataract. Refract. Surg.*, – 2003, 29(6), – p.1080-1086.
32. McCarey, B.E. Review of Corneal Endothelial Specular Microscopy for FDA Clinical Trials of Refractive Procedures, Surgical Devices and New Intraocular Drugs and Solutions / B.E.McCarey, H.F.Edelhauser, M.J.Lynn // *Cornea*, – 2008, 27(1), – p.1-16.
33. Zheng, X. In vivo confocal microscopic evidence of keratopathy in patients with pseudoexfoliation syndrome / X.Zheng, A.Shiraishi, S.Okuma [et al.] // *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.*, – 2011, 52(3), – p.1755-1761.
34. Sundararajan, D. Specular microscope as an accurate tool for analysing corneal endothelial cell changes in patients with type 2 diabetes mellitus at tertiary care hospital setup in Kanchipuram District / D.Sundararajan, N.S.Kumar // *IAIM*, – 2017, 4(10), – p.188-193.
35. Hayashi, K. Risk factors for corneal endothelial injury during phacoemulsification / K.Hayashi, H.Hayashi, F.Nakao [et al.] // *J. Cataract. Refract. Surg.*, – 1996, 22(8), – p.1079-1084.
36. Jorge J., Queiros A., Peixoto-de-Matos S.C, Ferrer-Blasco T. Age-related changes of corneal endothelium in normal eyes with a non-contact specular microscope. *Journal of Emmetropia*, –2010; 1(2), – p.132-139.
37. Arnavielle, S. Corneal endothelial cell changes after trabeculectomy and deep sclerectomy / S.Arnavielle, P.O.Lafontaine, S.Bidot [et al.] // *J. Glaucoma*, – 2007, 16, – p.324-328.
38. Caporossi, A. Long- term results of combined 1-way phacoemulsification, intraocular lens implantation, and trabeculectomy / A.Caporossi, F.Casprini, G.M.Tosi [et al.] // *J. Cataract. Refract. Surg.*, –1999, 25, – p.1641–1645.
39. Berlau, J. Analysis of aqueous humour proteins of eyes with and without pseudoexfoliation syndrome / J.Berlau, P.Lorenz, R.Beck [et al.] // *Graefe's archive for clinical and experimental Ophthalmology*, – 2001, 239(10), – p.743-746.
40. Dotsenco, V. Hageman factor and Kallikreinun pathogenesis of senile cataract and the pseudo exfoliation syndrome / V.Dotsenco, E.Neshkova, H.Namazova [et al.] // *Immunopharmacology*, – 1996, 32(1-3), – p.141-145.

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования: Гасанов Д.В.

Сбор и обработка материала: Гасанов Д.В.

Статистическая обработка: Гасанов Д.В., Эфендиев Г.Д., Агамалиева Ф.Ш.

Написание текста: Гасанов Д.В., Намазова И.К.

Редактирование: Гасанов Д.В., Намазова И.К.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**Для корреспонденции:**

Гасанов Джамиль Вагифович - консультант отделения глаукомы и роговицы;

e-mail: jgasanov@yahoo.com

номер мобильного телефона: +994 50 5110088