

Коррекция аметропии у пациентов с задней элевацией роговицы

Э.Н. Эскина^{1,2}В.А. Паршина²М.Х. Мовсесян²А.В. Малахова²

¹ Академия постдипломного образования ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий» Федерального медико-биологического агентства Волоколамское шоссе, 91, Москва, 125371, Российская Федерация

² Офтальмологическая клиника «Сфера» профессора Эскиной ул. Старокачаловская, 10, Москва, 117628, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Офтальмология. 2022;19(3):524–531

Цель исследования: оценка эффективности коррекции аметропии у пациентов с задней элевацией роговицы на основе послеоперационных результатов трансэпителиальной фоторефракционной кератэктомии (Транс-ФРК). **Пациенты и методы.** Проведено ретроспективное сравнительное исследование для анализа результатов поверхностной абляции, которое было выполнено с помощью трансэпителиальной фоторефракционной кератэктомии у 18 пациентов с задней элевацией роговицы, но без признаков субклинического кератоконуса (ЗБ глаз). В контрольную группу вошли 18 пациентов без указанных изменений (ЗБ глаз). Обе группы были сопоставимы по возрасту, полу и рефракции. При исследовании у всех пациентов были определены и проанализированы демографические данные, пред- и послеоперационная рефракция, НКОЗ и МКОЗ, максимальная абляция, индекс соотношения I/S, центральная толщина роговицы, передняя и задняя кератометрия, индекс Биаocchi — Версахи для передней и задней поверхности роговицы, RMS (мк/мм²) в среднеквадратичном отклонении, наивысшая точка элевации задней поверхности роговицы — HVB (мкм), индекс асимметричности тангенциальной кривизны передней и задней поверхности — SIF (D) и SIB (D), что определяет вертикальную асимметрию в верхней и нижней полусфере роговицы. **Результаты.** Наблюдения за динамикой указанных параметров проводились в течение 12 месяцев после операции за пациентами обеих групп и показали, что Транс-ФРК у пациентов с задней элевацией роговицы приводит к сходным рефракционным результатам по сравнению с нормальными глазами. Также были сопоставимы показатели безопасности и эффективности для обеих групп. Выявлены достоверные отличия по скорости восстановления зрения между группами, но к 1 году отличия нивелируются. Определено, что эффективность коррекции астигматизма в группе с задней элевацией достоверно ниже. Рефракционные результаты операции в группе с элевацией были хорошие. За время наблюдения не было выявлено выраженной динамики показателей элевации задней поверхности роговицы. **Заключение:** метод трансэпителиальной фоторефракционной кератэктомии может быть рекомендован для лечения аметропии пациентам с задней элевацией роговицы, но без признаков субклинического кератоконуса, однако требуется разработка дополнительных номограмм с целью повышения предсказуемости ЛКЗ у пациентов этой категории.

Ключевые слова: аметропия, задняя элевация роговицы, Транс-ФРК, восстановление зрения, офтальмология

Для цитирования: Эскина Э.Н., Паршина В.А., Мовсесян М.Х., Малахова А.В. Коррекция аметропии у пациентов с задней элевацией роговицы. *Офтальмология*. 2022;19(3):524–531. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2022-3-524-531>

Прозрачность финансовой деятельности: Никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах

Конфликт интересов отсутствует



Correction of Ametropia in Patients with Posterior Elevation of the Cornea

E.N. Eskina^{1,2}, V.A. Parshina², M.Kh. Movsesyan², A.V. Malakhova²

¹ Academy of postgraduate education of FMBA of Russia
Volokolamskoe Highway, 91, Moscow, 125371, Russian Federation

² The Eye Clinic "Sphere" of Professor Eskina
Starokachalovskaya str., 10, Moscow, 117628, Russian Federation

ABSTRACT

Ophthalmology in Russia. 2022;19(3):524–531

Purpose: to evaluate the effectiveness of ametropia correction in patients with posterior corneal elevation but without signs of subclinical keratoconus, based on postoperative results of transepithelial photorefractive keratectomy (Trans PRK). **Patients and methods.** A retrospective comparative study was conducted to analyze the results of surface ablation, which was performed using transepithelial photorefractive keratectomy in 18 patients with posterior corneal elevation (36 eyes). The control group included 18 patients with eyes without these changes (36 eyes). Both groups were comparable in age, gender and refraction. Demographic data, pre- and postoperative refraction, NCOSIS and ICOSIS, maximum ablation, I/S ratio index, central corneal thickness, anterior and posterior keratometry, Biaocci-Versachi index for anterior and posterior surfaces, RMS (mk/mm²) in standard deviation, the highest elevation point of the posterior surface of the cornea — HVB (microns), index of asymmetry of tangential curvature of anterior and posterior were determined and analyzed in all patients the surfaces are SIF (D) and SIB(D), which determines the vertical asymmetry in the upper and lower hemispheres of the cornea. **Results.** Observations of the dynamics of these parameters were carried out for 12 months after surgery for patients of both groups, and showed that the conclusion of Trans PRK in patients with posterior corneal elevation leads to similar refractive results compared with normal eyes. The safety and effectiveness indicators for both groups were also comparable. Significant differences in the speed of vision restoration between the groups were revealed, which is manifested by significant differences in visual acuity indicators within 1 month after surgery, but by 1 year the differences are leveled. It was determined that the effectiveness of astigmatism correction in the group with posterior elevation was significantly lower. The refractive results in the elevation group were good. During the observation, there was no pronounced dynamics of the indicators of elevation of the posterior surface of the cornea. **Conclusion:** the method of transepithelial photorefractive keratectomy can be recommended for the treatment of ametropia in patients with posterior corneal elevation, but without signs of subclinical keratoconus, however, the development of additional nomograms is required in order to increase the predictability of laser vision correction in patients of this category.

Keywords: ametropia, posterior elevation of the cornea, Trans PRK, restoration of vision, ophthalmology

For citation: Eskina E.N., Parshina V.A., Movsesyan M.Kh., Malakhova A.V. Correction of Ametropia in Patients with Posterior Elevation of the Cornea. *Ophthalmology in Russia*. 2022;19(3):524–531. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2022-3-524-531>

Financial Disclosure: No author has a financial or property interest in any material or method mentioned

There is no conflict of interests

ВВЕДЕНИЕ

В современной офтальмологии большую область занимает изучение изменений и заболеваний роговицы. Развитие кератоконуса, роговичных дистрофий, астигматизма, изменений топографии роговицы в значительной мере отражается на остроте зрения, поскольку роговица является основой функционирования оптической системы глаза. Любая патология роговицы будет отражаться на остроте зрения пациента, а также может быть причиной его полной потери [1].

Благодаря появлению лазерных хирургических технологий коррекция зрения стала эффективным и доступным методом лечения различных заболеваний роговой оболочки [2]. На протяжении последних лет большинству больных возвращают возможность видеть. Технологический прогресс позволил создать условия для совершенствования хирургических техник, были разработаны способы коррекции зрения с помощью лазеров. В свою очередь, лечение глаз при помощи лазера приводит к необходимости исследования биомеханики роговицы. Ее биомеханические характеристики относятся к параметрам, отвечающим за стабильность

рефракционного результата на послеоперационном этапе, а их ослабление с большой вероятностью может явиться причиной риска развития кератэктазии [3]. Показатели биомеханики роговицы должны учитываться врачами офтальмологами и рефракционными хирургами уже при планировании проведения лазерного вмешательства на глазах, а также при мониторинге состояния больных после оперативного вмешательства. Пациенты с аметропией часто обладают биомеханической патологией глаза на уровне присутствия задней элевации роговицы — данный параметр удается исследовать с помощью Шеймпflug-камеры [4]. С учетом возможного развития осложнений на послеоперационном этапе у данного контингента больных имеющаяся задняя элевация роговицы считается ограничением для проведения лазерной коррекции зрения, при этом интерпретация показателей задней элевации затруднена. Это создает проблему для выбора метода хирургической коррекции аметропии. Безусловно, на предоперационном этапе должна быть проведена тщательная диагностика состояния роговицы и, по возможности, ее биомеханики [5]. Биомеханические свойства роговицы зависят от многих микроструктурных изменений,

E.N. Eskina, V.A. Parshina, M.Kh. Movsesyan, A.V. Malakhova

Contact information: Eskina Erica N. eeskina@sfe.ru

Correction of Ametropia in Patients with Posterior Elevation of the Cornea

которые происходят в строме роговой оболочки, что в результате приводит к патологии биомеханики роговицы. Задняя элевация роговицы у пациентов с сопутствующей истонченной роговицей часто сочетается со снижением значений корнеосклеральной ригидности. Это диктует необходимость проведения диагностических процедур с сопоставлением всех клинико-функциональных и морфологических показателей у этой группы пациентов для возможности оценки риска развития осложнений [6].

Поиски оптимального хирургического лечения данных пациентов привели к трансэпителиальной фото-рефракционной кератэктомии, которая является щадящим, с точки зрения биомеханики, методом лечения [7]. Транс-ФРК можно применять у пациентов с тонкой роговицей, что являлось противопоказанием для лазерной коррекции зрения. Метод Транс-ФРК позволяет скорректировать различные аметропии без разреза роговицы и, следовательно, с минимальными по сравнению с клапанными методиками рисками [7, 8].

Цель данного исследования — проанализировать с точки зрения эффективности, безопасности, предсказуемости и стабильности результативность применения Транс-ФРК в лечении пациентов с аметропией, у которых присутствует задняя элевация роговицы, но без наличия признаков субклинического кератоконуса, в ближнем и отдаленном (1 год) послеоперационном периоде.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

В данном исследовании были обследованы и прооперированы 36 пациентов с аметропией. Все пациенты были разделены на две группы. В основную группу вошли 18 больных (9 мужчин, 9 женщин) с аметропией в возрасте от 18 до 40 лет, у которых имелась задняя элевация роговицы, выявленная с помощью комбинированной Пладио и Шеймпфлюг-камеры Sirius (Sirius, CSO, Италия). Было прооперировано 36 глаз. Контрольная группа представлена 18 пациентами (9 мужчин, 9 женщин) в возрасте от 18 до 41 года с аметропией, но без признаков задней элевации роговой оболочки. В данной группе было прооперировано также 36 глаз.

Пациенты обеих групп были сопоставимы по возрасту, полу и рефракции. Критериями исключения явились больные с декомпенсированной соматической патологией и травматическим повреждением роговицы.

Всем пациентам обеих групп была проведена лазерная коррекция при помощи метода одномоментной Транс-ФРК, выполненной с помощью эксимерного лазера SCHWIND Amaris 500 (SCHWIND EyeTech and Co., Германия). Процедура планировалась с помощью ПО SCHWIND CAM и выполнена по единому стандарту. Использована местная капельная анестезия раствором алкаина (benoxinate hydrochloride 0,4 %). После завершения абляции производили инстилляцию moxifloxacin 0,5 % (q.i.d.), dexamethasone 0,1 %, надевали бандажную силикон-гидрогелевую контактную линзу.

До завершения эпителизации роговой оболочки применяли капли moxifloxacin 0,5 % (q.i.d) и лубриканты без консервантов, а после завершения эпителизации — Dexamethasone 0,1 % 4 раза в день по убывающей схеме, срок лечения составлял 2,5 месяца, также применяли увлажняющие капли без консервантов.

Диагностические параметры научно-медицинского исследования были определены существующими общепринятыми методами для оценки и диагностики офтальмологического статуса больных до и после оперативного вмешательства методом Транс-ФРК. Они включали в себя проведение демографических, анамнестических, клинических, инструментальных методов исследования. У пациентов были определены и проанализированы значения рефракции, некорригированной остроты зрения, максимально корригированной остроты зрения, максимальной абляции, центральной толщины роговицы, индекса соотношения I/S, передней и задней кератометрии. Был также рассчитан индекс Биаocchi — Версахи для передней и задней поверхности — BCVf и BCVb (мкм), который оценивает комбинацию аберраций типа трехлистника 3-го и 4-го порядка и комы — аберраций, чаще всего встречающихся при кератоконусе. Определялись среднеквадратичный показатель ошибок отклонения реального волнового фронта от идеального — RMS (мк/мм²), наивысшая точка элевации задней поверхности роговицы — KVB (мкм), индекс асимметричности тангенциальной кривизны передней и задней поверхности (SIF (D) и SIB (D)), характеризующий вертикальную асимметрию кривизны роговицы (рис. 1).

На каждого пациента, включенного в данное медицинское исследование, была заведена индивидуальная регистрационная карта, в которой фиксировались все выявленные показатели: при поступлении и в динамике в послеоперационном периоде на сроках 1 месяц и 1 год.

Полученные результативные данные в ходе исследования были обработаны с помощью программы Statistica 10. Для статистической оценки уровня достоверности (*p*) независимых групп использовался критерий Манна — Уитни. Описанные данные изложены в среднестатистических значениях. Результаты работы отображены в виде графического изображения в диаграммах и таблицах.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Результаты исследования были детально проанализированы с разносторонним анализом всех выявленных данных, что позволило определить параметры эффективности применения лазерного лечения методом Транс-ФРК для коррекции аметропии у пациентов с сопутствующей задней элевацией роговицы.

На первом этапе исследования в предоперационном периоде было проведено офтальмологическое обследование пациентов обеих групп, которое позволило отобрать необходимый контингент больных, сопоставимый по офтальмологическим клинико-морфологическим показателям, в том числе и с учетом данных рефракции.

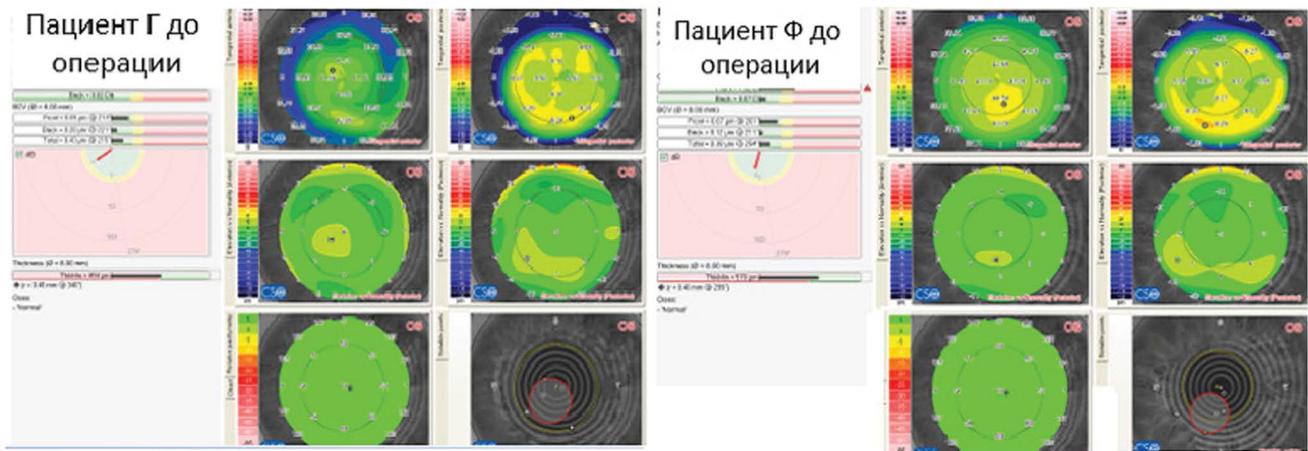


Рис. 1. Паттерны задней элевации роговицы у пациентов основной группы

Fig. 1. Patterns of posterior corneal elevation in patients of the main group

В таблице 1 представлены полученные данные предоперационных значений по исследуемым критериям у больных обеих групп.

Из таблицы следует, что достоверно отличаются друг от друга показатели задней элевации роговицы и кривизны задней поверхности, толщины роговицы, аберрации типа Кома и пахиметрия.

Таблица 1. Клинико-функциональные характеристики пациентов до операции

Table 1. Clinical and functional characteristics of patients before surgery

Параметры / Parameters	Основная группа (с элевацией) / Main group, n = 36	Контрольная группа (без элевации) / Control group, n = 36	p value
НКОЗ (UCVA)	0,1 [0,0-0,5]	0,1 [0,0-0,3]	0,732
SPH	-4,5 ± 1,8	-4,6 ± 1,7	0,960
CYL	-1,4 ± 1,8	-1,1 ± 1,0	0,702
SEQ	-5,2 ± 2,0	-5,2 ± 1,8	0,835
МКОЗ (BCVA)	1,0 [0,6-1,0]	1,0 [0,7-1,0]	0,532
МКОЗ бинокулярно / Binocular BCVA	1,0 [0,6-1,0]	1,0 [0,9-1,0]	0,397
K1 (дптр)	42,9 ± 1,5	42,6 ± 1,1	0,826
K2 (дптр)	44,4 ± 1,4	43,9 ± 1,2	0,212
Rf back в диаметре 6 мм (mm)	6,7 [6,2-7,2]	6,8 [6,2-7,1]	0,140
Rs back в диаметре 6 мм (mm)	6,3 [5,8-6,6]	6,4 [5,9-6,9]	0,06
Elevation posterior (vector) (dB)	0,2 [0,0-0,6]	0,0 [0,0-0,0]	<0,001
RMS/A (nm/mm ²)	0,1 [0,0-0,1]	0,1 [0,0-0,1]	0,679
Kvb (nm)	10,4 [5,0-18,0]	9,5 [5,0-18,0]	0,154
BCV post (coefficient)	0,2 [0,0-0,4]	0,0 [0,0-0,1]	<0,001
SIF anterior (дптр)	0,3 ± 0,4	-0,2 ± 0,4	<0,001
Slb posterior (дптр)	0,0 ± 0,1	-0,1 ± 0,1	<0,001
FOZ (Schwind Cam) (mm)	6,3 [4,0-8,5]	6,2 [4,0-8,5]	0,752
Spherical aberration 6 mm (nm)	0,1 [0,0-0,1]	0,1 [0,0-0,2]	0,798
Coma 6 mm (nm)	-0,0 ± 0,1	0,1 ± 0,1	<0,001
Pachymetry min (nm)	548,0 [486,0-618,0]	526,8 [460,0-576,0]	0,041

Динамическое наблюдение на контрольном этапе позволило выявить, что сроки эпителизации между группами достоверно не отличались (в течение $3,1 \pm 0,3$ дня у пациентов контрольной группы и $3,2 \pm 0,4$ дня основной, $p = 0,209$). После завершения эпителизации в основной группе сферический компонент составил $0,0 \pm 1,5$ дптр по сравнению с контрольной, в которой этот показатель был $-0,8 \pm 0,9$, при $p = 0,017$. Цилиндрический компонент в эти сроки составил $-1,7 \pm 1,3$ дптр в основной группе и $-1,3 \pm 0,8$ в контрольной ($p = 0,491$). Некорригированная острота зрения после завершения эпителизации в основной группе составила $0,5 \pm 0,2$, в контрольной — $0,4 \pm 0,2$ ($p = 0,018$), а острота зрения без коррекции бинокулярно равнялась $0,7 \pm 0,2$ (основная группа) и $0,6 \pm 0,2$ (контрольная группа), при $p = 0,054$ (табл. 2). Осложнений на раннем послеоперационном этапе до завершения эпителизации у больных обеих групп выявлено не было. Сравнительный анализ показал, что существенные отличия в скорости восстановления зрения в ранние сроки после операции отсутствовали, это позволяет считать, что задняя элевация роговицы на эпителизацию роговицы после Транс-ФРК не оказывает значительного влияния.

Таблица 2. Клинико-функциональные характеристики на период эпителизации

Table 2. Clinical and functional characteristics for the period of epithelialization

Параметры / Parameters	Основная группа (с элевацией) / Main group, n = 36	Контрольная группа (без элевации) / Control group, n = 36	p value
Дни эпителизации / Day epithelization)	3,2 (0,4)	3,1 (0,3)	0,209
НКОЗ / UCVA	0,5 [0,0-0,9]	0,4 [0,1-1,0]	0,018
SPH ARM	0,0 ± 1,5	-0,8 ± 0,9	0,017
CYL AMR	-1,7 ± 1,3	-1,3 ± 0,8	0,491
НКОЗ бинокулярно / Binocular UCVA	0,7 [0,3-1,0]	0,6 [0,3-1,0]	0,054

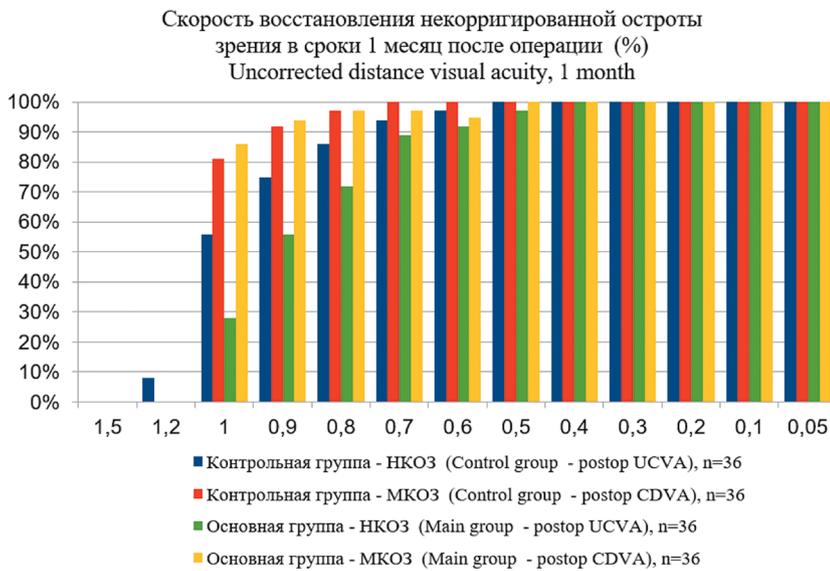


Рис. 2. Скорость восстановления некорригированной остроты зрения вдаль, 1 месяц

Fig. 2. Uncorrected distance visual acuity, 1 month

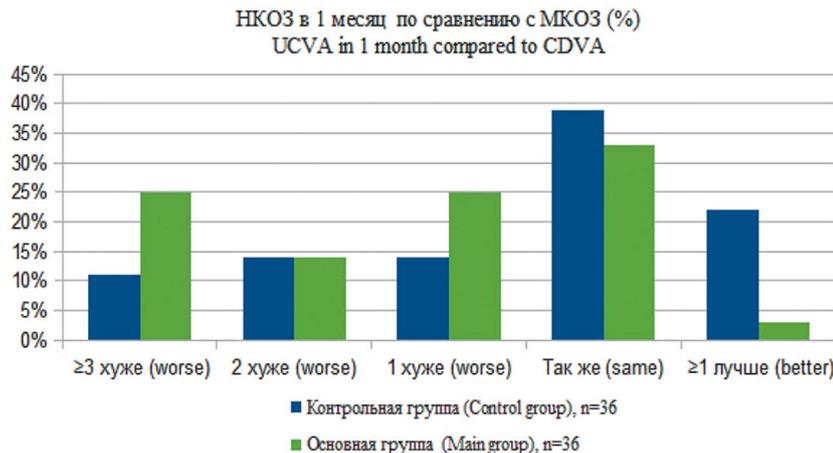


Рис. 3. Восстановление остроты зрения в 1 месяц по сравнению с МКОЗ

Fig. 3. Restoration of visual acuity in 1 month compared to CDVA

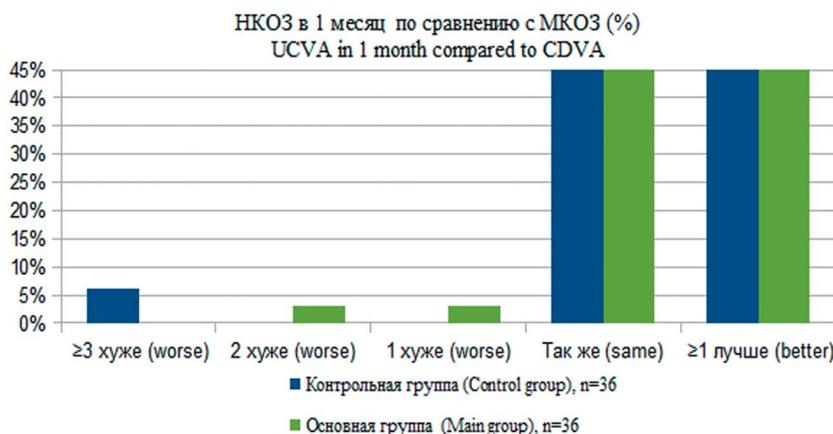


Рис. 4. Восстановление остроты зрения на период 1 год по сравнению с МКОЗ

Fig. 4. Restoration of visual acuity for a period of 1 year compared to CDVA

Следует отметить, что отдаленных послеоперационных осложнений у пациентов обеих групп не наблюдалось.

Запланированный контрольный осмотр пациентов был проведен через 1 месяц после операции. На рисунке 2 отражены показатели значений некорригированной остроты зрения вдаль. Анализ показывает, что у пациентов без задней элевации роговицы процесс восстановления зрения протекает достоверно более быстро.

Надо также отметить, что выявленные нами существенные различия по срокам восстановления остроты зрения в первый месяц между группами пациентов к одному году после операции нивелировались. На рисунке 3 представлены данные различия между некорригированной остротой зрения (UCVA) и корригированной (BCVA) в 1 месяц.

На рисунке 4 показаны рассматриваемые параметры пациентов через 1 год после проведения операции.

Полученные данные позволяют утверждать, что Транс-ФРК эффективна и безопасна для восстановления зрения у пациентов с задней элевацией роговой оболочки, хотя и требует больше времени.

Через 1 год после проведения Транс-ФРК на втором контрольном приеме комплексное офтальмологическое обследование пациентов отразило окончательные результаты лазерной коррекции зрения у пациентов обеих групп. Клинико-функциональные показатели представлены в таблице 3.

Анализ послеоперационных значений, отраженных в таблице 3, показал, что топографические параметры и показатели задней поверхности роговицы у пациентов обеих групп не отличаются на фоне проведенного лечения, что еще раз подтверждает отсутствие значимого влияния проведенной коррекции на биомеханическую стабильность роговицы, в том числе у пациентов с задней элевацией роговицы.

На рисунке 5 представлены результаты расчета сферического эквивалента рефракции — предсказуемость рефракционного результата. Анализ уравнений регрессии и отражающих его графиков свидетельствует о необходимости разработки отдельной номограммы

Таблица 3. Клинико-функциональные характеристики пациентов через один год после операции**Table 3.** Clinical and functional characteristics of patients one year after surgery

Параметры / Parameters	Основная группа (с элевацией) / Main group, n = 36	Контрольная группа (без элевации) / Control group, n = 36	p value
НКОЗ / UCVA	1,0 [0,6–1,2]	1,0 [0,6–1,2]	0,729
SPH	0,0 ± 0,3	0,0 ± 0,2	0,984
CYL	-0,2 ± 0,7	0,0 ± 0,0	0,041
BCVA	1,1 [0,8–1,2]	1,1 [1,0–1,2]	0,776
Rf back в диаметре 6 мм (мм)	6,6 [6,2–7,0]	6,7 [6,2–7,0]	0,488
Rs back в диаметре 6 мм (мм)	6,2 [5,8–6,8]	6,3 [5,9–6,8]	0,269
RMS/A (nm/mm ²)	0,1 ± 0,0	0,3 ± 1,1	0,474
Kvb (nm)	11,0 [4,0–23,0]	11,0 [0,1–23,0]	0,642
BCV post (coefficient)	0,1 [0,0–0,3]	0,0 [0,0–0,2]	<0,001
SIF anterior (дптр)	0,4 ± 0,7	0,1 ± 0,7	0,043
Slb posterior (дптр)	0,0 ± 0,1	-0,1 ± 0,1	0,002
FOZ (mm)	5,7 [4,0–7,8]	5,8 [4,0–7,7]	0,897
Spherical aberration 6 mm (nm)	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,123
Coma 6 mm (nm)	0,0 ± 0,1	0,0 ± 0,1	0,029

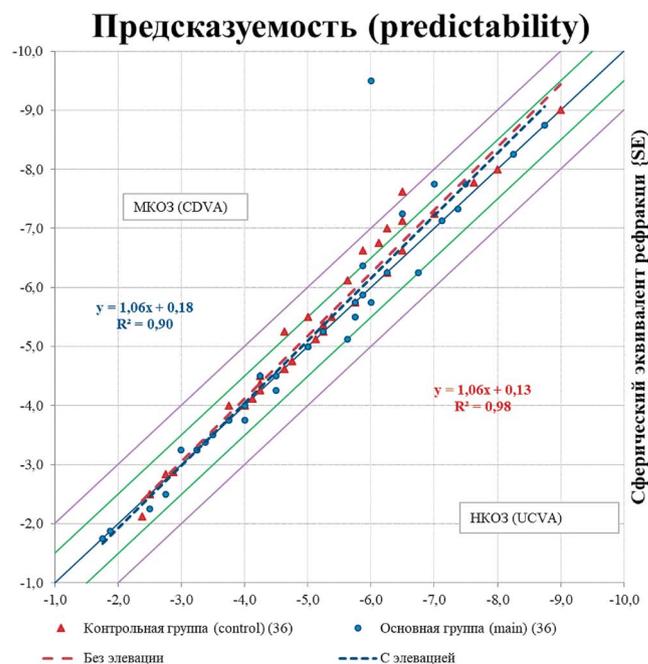
при коррекции миопии у пациентов с задней элевацией роговицы.

На рисунке 6 показана эффективность коррекции астигматизма у пациентов в обеих группах.

Анализ полученных результатов свидетельствует, что коррекция астигматизма значительно ниже у больных основной группы по сравнению с пациентами контрольной группы.

ОБСУЖДЕНИЕ

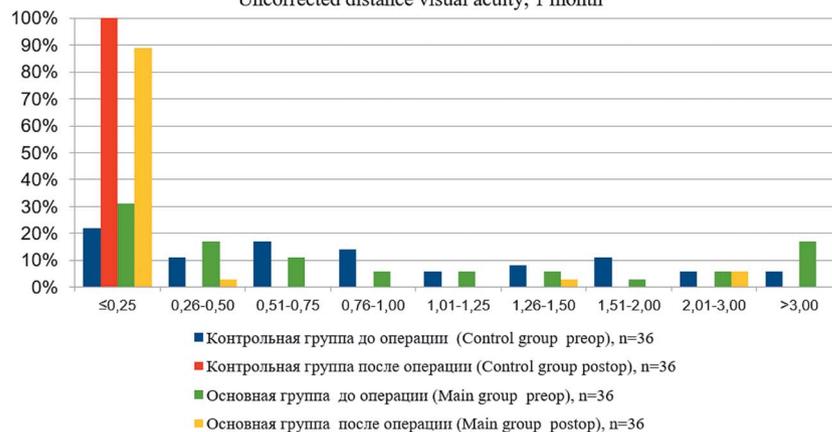
Выбор безопасного с точки зрения биомеханики метода лазерной коррекции аметропии до сих пор вызывает дискуссию у специалистов [8, 9]. В проведенном исследовании применение метода Транс-ФРК у пациентов с задней элевацией роговой оболочки показало его результативность. Данный метод не вызвал осложнений у пациентов в раннем и отдаленном послеоперационном периоде при сроке наблюдения до одного года. Полученные данные комплексного офтальмологического исследования показали, что кератэктазия у больных с задней элевацией роговицы, но без признаков субклинического кератоконуса, которая часто сопровождается тонкой роговой оболочкой, не проявилась. Пока сроки наблюдения не позволяют достоверно оценить стабильность полученных результатов в отдаленный (более года) послеоперационный период. Поэтому в будущем необходимо

**Рис. 5.** Расчет сферического эквивалента рефракции, 1 год**Fig. 5.** Spherical equivalent attempted vs achieved, 1 year

проводить динамическое наблюдение за пациентами в течение нескольких лет, чтобы исключить появление кератэктазии. Учитывая результаты исследования, стоит расширить показания к проведению Транс-ФРК. К ним можно рекомендовать добавить группу пациентов с задней элевацией роговицы, но без признаков субклинического кератоконуса.

Нарушения биомеханики роговой оболочки в настоящее время стали актуальной проблемой в офтальмологии [10, 11]. Появление новых методов диагностики и визуализации позволяет подробно изучать биомеханику роговой оболочки, в то же время это создает условия

Скорость восстановления некорригированной остроты зрения в сроки 1 месяц после операции (%)
Uncorrected distance visual acuity, 1 month

**Рис. 6.** Коррекция астигматизма на период 1 год**Fig. 6.** Correction of astigmatism for a period of 1 year

для прогнозирования результативности многих видов лечения. Так, в нашем исследовании показано, что наличие изменений биомеханики будет способствовать отклонению в восстановительном периоде от общепринятых, стандартных сроков и привычных по ним результатов. Например, была выявлена необходимость составления отдельной номограммы, которая будет использоваться при планировании рефракционного результата и коррекции астигматизма у пациентов с задней элевацией роговицы. Без нее возможна неправильная трактовка результатов операции при тенденции значительного увеличения сроков восстановления зрительной функции. Тем не менее применение Транс-ФРК у исследуемой группы пациентов позволяет достичь хорошего рефракционного результата, но сроки его достижения будут увеличены.

Надо также отметить, что Транс-ФРК, являясь безопасным методом, обеспечивает предсказуемый рефракционный результат, который проявляется в том числе и в отсутствии регресса в течение как минимум 12 месяцев. Изложенное подтверждает эффективность применения Транс-ФРК у больных с задней элевацией роговицы.

Таким образом, коррекция зрения методом Транс-ФРК открывает хорошие перспективы для успешного лечения пациентов с аметропией и задней элевацией роговицы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование позволило провести комплексную оценку эффективности применения метода Транс-ФРК для лечения пациентов с аметропией и задней элевацией роговицы, не сопровождающейся

субклиническим кератоконусом. Получены хорошие рефракционные результаты коррекции миопии и миопического астигматизма у пациентов с задней элевацией роговой оболочки с точки зрения эффективности, предсказуемости, безопасности и стабильности, при этом полученные данные показали достоверные отличия по скорости восстановления зрения между группами. У пациентов с задней элевацией роговицы восстановление остроты зрения достоверно отличается в сроки 1 месяц после операции, однако к 1 году эти отличия нивелируются. Полученные данные показывают, что необходима разработка отдельной номограммы при коррекции миопии у пациентов с задней элевацией роговицы. Выявлена достоверно меньшая точность результатов в группе пациентов с задней элевацией роговицы. Определено, что эффективность коррекции астигматизма в группе с задней элевацией значительно ниже, чем у пациентов без элевации. Для достоверного заключения об отсутствии риска кератэктазии у пациентов после поверхностной абляции с кератоконусом, обусловленным только задней элевацией роговицы, необходимо провести дальнейшее исследование.

Полученные результаты имеют практическую значимость для здравоохранения в рамках обеспечения качественной офтальмологической помощи больным с нарушением биомеханики роговой области.

УЧАСТИЕ АВТОРОВ:

Эскина Э.Н. — подготовка статьи, существенный вклад в замысел и дизайн исследования, анализ и интерпретация данных;
Паршина В.А. — существенный вклад в замысел и дизайн исследования, сбор данных;
Мовсесян М.Х. — сбор, анализ и интерпретация данных;
Малахова А.В. — критический пересмотр статьи в части значимого интеллектуального содержания.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Корниловский И.М. Факторы катарактогенеза в лазерной рефракционной хирургии роговицы. *Офтальмология*. 2019;16(1):112–117. [Kornilovsky I.M. Factors of cataractogenesis in laser refractive surgery of the cornea. *Ophthalmology = Ophthalmologiya*. 2019;16(1):112–117 (In Russ.).]
2. Копаненко А.И., Расин О.Г. Кросслинкинг роговичного коллагена — современные тенденции в практическом применении. *Таврический медико-биологический вестник*. 2020;23(3):98–107. [Kopaenko A.I., Racine O.G. Corneal collagen crosslinking — current trends in practical application. *Tauride medicobiological Bulletin = Tavricheskii mediko-biologicheskii vestnik*. 2020;23(3):98–107 (In Russ.).]
3. Spuru B., Torres-Netto E.A., Kling S., Lazaridis A., Hafezi F., Sekundo W. Biomechanical Properties of Human Cornea Tested by Two-Dimensional Extensimetry Ex Vivo in Fellow Eyes: PRK Versus SMILE. *Journal of Refractive Surgery*. 2019;35(8):501–505. DOI: 10.3928/1081597X-20190730-02
4. Fadlallah A., Fahed D., Khalil K., Dunina I., Menassa J., Rami H.E., Chiela E., Fahed S. Transepithelial photorefractive keratectomy: clinical results. *J. Cataract Refract. Surg.* 2011;37(10):1852–1857. DOI: 10.1016/j.jcrs.2011.04.029
5. Писаревская О.В., Михалевич И.М. Закономерности и механизмы изменений структурно-функционального состояния зрительной системы у пациентов с миопией высокой степени после лазерного кератомилеза и биариметрии. *Клиническая медицина*. 2009;5(6):69–70. [Pisarevskaya O.V., Mikhalevich I.M. Regularities and mechanisms of changes in the structural and functional state of the visual system in patients with highgrade myopia after laser keratomilexis and binarimetry. *Clinical medicine = Klinicheskaya meditsina*. 2009;5(6):69–70 (In Russ.).]
6. Grentzelos M.A., Tsoulnaras K.I., Kymionis G.D. Comparison of Combined Trans-epithelial Phototherapeutic Keratectomy and Mechanical Debridement During Corneal Cross-linking. *Journal of refractive surgery*. 2017;33(4):283–284. DOI: 10.3928/1081597X-20170130-01
7. Bühnen J., Schäffeler T., Kohlen T. Preoperative topographic characteristics of eyes that developed postoperative LASIK keratectasia. *Journal of Refractive Surgery*. 2013;29(8):540–549. DOI: 10.3928/1081597X-20130719-04
8. Busool Abu-Eta Y., Nemet A., Vainer I., Mimouni M., Sela T., Munzer G., Kaiserman I. Outcomes of photorefractive keratectomy in patients with posterior corneal steepening. *Eye*. 2021;35:2016–2023. DOI: 10.1038/s41433-020-01213-2
9. Шамсетдинова Л.Т., Мушкова И.А., Митронина М.Л., Майчук Н.В. Сравнение результатов комплексного лечения пациентов кераторефракционной хирургии с риском возникновения послеоперационного астенопического синдрома. *Практическая медицина = Prakticheskaya meditsina*. 2018;16(4):50–55. [Shamsetdinova L.T., Mushkova I.A., Mitronina M.L., Maychuk N.V. Comparison of the results of complex treatment of patients with keratorefractive surgery with the risk of postoperative asthenopic syndrome. *Practical medicine = Prakticheskaya meditsina*. 2018;16(4):50–55 (In Russ.).]
10. Sorkin N., Kaiserman I., Domniz Y., Sela T., Munzer G., Varssano D. Risk assessment for corneal ectasia following photorefractive keratectomy. *Journal of Ophthalmology*. 2017;2:1–10. DOI: 10.1155/2017/2434830
11. Корниловский И.М. Новый взгляд на фотопroteкцию и кросслинкинг в эксимерлазерной коррекции зрения. *Современные технологии в офтальмологии*. 2021;5(40):132–136. [Kornilovsky I.M. A new look at photoprotection and cross-linking in excimer laser vision correction. *Modern technologies in ophthalmology = Sovremennyye tekhnologii v oftal'mologii*. 2021;5(40):132–136 (In Russ.).]

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Академия постдипломного образования ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий» Федерального медико-биологического агентства
Офтальмологическая клиника «Сфера» профессора Эскиной
Эскина Эрика Наумовна
доктор медицинских наук, профессор кафедры офтальмологии, руководитель
Офтальмологической клиники «Сфера»
Волоколамское шоссе, 91, Москва, 125371, Российская Федерация
ул. Старокачаловская, 6, Москва, 117628, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0001-7714-6196>

Офтальмологическая клиника «Сфера» профессора Эскиной
Паршина Виктория Анатольевна
врач рефракционного отделения
ул. Старокачаловская, 6, Москва, 117628, Российская Федерация

Офтальмологическая клиника «Сфера» профессора Эскиной
Мовсесян Марина Хажакровна
врач рефракционного отделения
ул. Старокачаловская, 6, Москва, 117628, Российская Федерация

Офтальмологическая клиника «Сфера» профессора Эскиной
Малахова Алёна Валерьевна
врач рефракционного отделения
ул. Старокачаловская, 6, Москва, 117628, Российская Федерация

ABOUT THE AUTHORS

Academy of Postgraduate Education of FMBA of Russia
Ophthalmological Clinic "Sphere" of Professor Eskina
Eskina Erika N.
MD, Professor, head of the Ophthalmological Clinic "Sphere"
Volokolamskoye highway, 91, Moscow, 125371, Russian Federation
Starokachalovskaya str., 10, Moscow, 117628, Russian Federation
orcid.org/0000-0001-7714-6196

Ophthalmological Clinic "Sphere" of Professor Eskina
Parshina Victoria A.
ophthalmologist of the Refractive department
Starokachalovskaya str., 10, Moscow, 117628, Russian Federation

Ophthalmological Clinic "Sphere" of Professor Eskina
Movsesyan Marina Kh.
ophthalmologist of the Refractive department
Starokachalovskaya str., 10, Moscow, 117628, Russian Federation

Ophthalmological Clinic "Sphere" of Professor Eskina
Malakhova Alyona V.
ophthalmologist of the Refractive department
Starokachalovskaya str., 10, Moscow, 117628, Russian Federation

сфера
Офтальмологическая клиника

26 лет работы
100 000 операций

- Лазерная коррекция зрения всеми видами эксимерных и фемтосекундных операций
- Первыми внедрили SmartPulse, PresbyMax, ReLexSmile*
- Референтный центр Schwind и Zeiss
- Точнейшая диагностика любых заболеваний глаз
- Хирургия катаракты любой сложности с имплантацией всех существующих видов ИОЛ
- Имплантация факичных линз
- Все виды лазерного лечения переднего и заднего отрезков глаза
- Витреоретинальная хирургия
- Детское отделение

*Среди частных клиник в Москве



РЕКЛАМА

+7 495 139 09 81
+7 929 503 83 01
reception@sfe.ru



117628, г.Москва,
ул. Старокачаловская, д.6 и д.10
www.sfe.ru