

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФЕМТОСЕКУНДНОГО ЛАЗЕРА В ФОРМИРОВАНИИ ЛОСКУТА ПРИ ЭКСИМЕРЛАЗЕРНОЙ КОРРЕКЦИИ ИНДУЦИРОВАННЫХ АМЕТРОПИЙ ПОСЛЕ ОПТИКО-РЕКОНСТРУКТИВНЫХ ОПЕРАЦИЙ С ИМПЛАНТАЦИЕЙ ИРИДОХРУСТАЛИКОВЫХ ДИАФРАГМ**

Проведена оценка результатов эксимерлазерной коррекции индуцированных аметропий после проведения оптико-реконструктивных операций с имплантацией иридохрусталиковых диафрагм при наличии роговичных рубцов. Обследовано и прооперировано 41 глаз 41-го пациента в возрасте  $29,9 \pm 6,37$  лет (от 18 до 38 лет) с остаточной аметропией, роговичными посттравматическими рубцами и стабильными зрительными функциями через 1 год после проведения оптико-реконструктивных операций с имплантацией ИХД. ФемтоЛАЗИК – эффективная и безопасная современная технология, позволяющая получить высокие функциональные результаты в коррекции индуцированных аметропий у пациентов после проведения оптико-реконструктивных операций с имплантацией иридохрусталиковых диафрагм без повреждения посттравматического рубца роговицы.

**Ключевые слова:** фемтосекундный лазер, иридохрусталиковая диафрагма, индуцированная аметропия.

### **Актуальность**

Травмы переднего отрезка глаза: повреждение роговицы, частичная или полная аниридия в сочетании с поражением хрусталика приводят к серьезным нарушениям и, в ряде случаев, к инвалидизации лиц молодого трудоспособного возраста в 19–30% случаев [1]. Для травмы глаза в 80–92% характерно одномоментное сочетанное поражение нескольких структур переднего отдела глаза [1]. Наиболее часто (в 46%) встречается повреждение трех основных структур – роговицы, радужки и хрусталика. Повреждения радужки значительно отягощают течение посттравматического процесса в глазу, ухудшают зрительные функции, вызывая монокулярную диплопию, снижение остроты зрения за счет светорассеяния, способствуют развитию дистрофии роговицы, вторичной глаукомы, отслойки сетчатки и других осложнений.

В МНТК «Микрохирургия глаза» выполняются оптико-реконструктивные операции с имплантацией иридохрусталиковых диафрагм (ИХД). Но, несмотря на качественный косметический эффект этих вмешательств, проблема рефракционной реабилитации данных пациентов остается актуальной и требует дальнейшего решения.

Посттравматические корнеальные и корнеосклеральные рубцы, встречающиеся у таких

пациентов более чем в 80% случаев, индуцируют роговичный астигматизм [3], [4].

С целью коррекции индуцированных аметропий у данных пациентов используется ряд интраоперационных методов, например, применение сменных элементов оптики, включая сфероторические. Однако в ряде случаев данный вид коррекции бывает недостаточным, и пациентам требуется дополнительная коррекция остаточной аметропии после имплантации ИХД. При наличии недостаточной остроты зрения и рефракционной ошибки возникает целесообразность проведения второго этапа коррекции, который направлен на повышение остроты зрения.

Широкое применение фемтосекундного лазера (ФСЛ) в рефракционной хирургии за последние несколько лет позволяет выполнять эксимерлазерные операции даже при наличии рубцов роговицы [2], [5]. Поэтому актуальным является проведение данным пациентам лазерных кераторефракционных операций (КРО) с использованием ФСЛ для коррекции индуцированных аметропий.

### **Цель**

Оценить результаты эксимерлазерной коррекции индуцированных аметропий после проведения оптико-реконструктивных операций с имплантацией иридохрусталиковых диафрагм при наличии роговичных рубцов.

### Пациенты и методы

Обследовано и прооперировано 41 глаз 41-го пациента в возрасте  $29,9 \pm 6,37$  лет (от 18 до 38 лет) с остаточной аметропией, роговичными посттравматическими рубцами и стабильными зрительными функциями через 1 год после проведения оптико-реконструктивных операций с имплантацией ИХД.

Обследование пациентов включало стандартные исследования зрительных функций, в том числе сферического и цилиндрического компонентов субъективной и объективной рефракции, визометрию, а также проведение кератотопографии, конфокальной микроскопии (КМ), оптической когерентной томографии (ОКТ) в режиме High Resolution Cornea и исследование переднего отрезка глаза на приборе Pentacam.

Для коррекции индуцированных аметропий с посттравматическими рубцовыми изменениями у пациентов после проведения оптико-реконструктивных операций с имплантацией ИХД был предложен и применялся следующий алгоритм выбора КРО, учитывающий данные пахиметрии, локализацию рубца и состояние передней поверхности роговицы. Толщина роговицы более 480–500 мкм позволяла проводить операцию по технологии ФемтоЛАЗИК с использованием фемтосекундного лазера Femto LDV (Ziemer, Швейцария). Диаметр формируемого клапана определялся оптометрическими параметрами с учетом необходимой зоны абляции, толщина клапана выбиралась в зависимости от данных пахиметрии центральной части роговицы и степени аметропии. Кроме того, применение ФСЛ дало возможность выбора положения «ножки» клапана. У всех пациентов биомикроскопически было выявлено наличие линейного рубца в парацентральной области, не затрагивающее оптическую зону. Поэтому возможность изменения локализации основания роговичного лоскута позволяла формировать «ножку» не традиционно на 12-ти часах, а ориентировать ее в зоне рубца, оставляя интактной к воздействию ФСЛ. Во всех случаях расчет операции производился таким образом, чтобы толщина резидуальной стромы после абляции составляла не менее 300 мкм. Алгоритм абляции выбирался по результатам проведения кератотопографии и оценки передней

поверхности роговицы на Pentacam: при выявлении правильного регулярного астигматизма выполнялась стандартная абляция, при наличии неправильного иррегулярного астигматизма проводилась персонализированная лазерная абляция роговицы по данным кератотопографии с помощью компьютерной программы «Кераскан».

Согласно предложенному алгоритму все пациенты были распределены на 2 группы:

I (n=17) – пациенты, которым проводилась стандартная операция ФемтоЛАЗИК;

II (n=24) – пациенты, которым проводилась ФемтоЛАЗИК с использованием персонализированной абляции по кератотопограмме.

### Результаты

После кераторефракционных операций некорригированная острота зрения по сравнению с дооперационными значениями достоверно повысилась ( $p < 0,05$ ) в обеих группах исследования (табл. 1). Потери строк максимально корригированной остроты зрения не было ни в одном случае.

Также в послеоперационном периоде произошло значительное снижение величины сферического и цилиндрического (по абсолютной величине) компонентов рефракции (табл. 1).

Результаты исследования регулярности передней поверхности роговицы в оптической зоне до проведения КРО выявили у всех пациентов II-ой группы (58,5%) наличие высоких значений индекса SRI (Surface Regularity Index – отражает локальную регулярность поверхности роговицы в центральной зоне диаметром 4,5 мм, внутри которой сравнивается оптическая сила каждой точки со всеми точками, располагающимися сразу же вокруг нее). Эти пациенты были прооперированы по технологии ФемтоЛАЗИК, при этом использовался персонализированный алгоритм топографически ориентированной кератоабляции. После проведения КРО индекс регулярности поверхности SRI достоверно снизился ( $p < 0,05$ ) во II группе с  $1,34 \pm 0,22$  до  $0,72 \pm 0,11$  (табл. 2).

По результатам ОКТ, проведенным после операции ФемтоЛАЗИК, среднее отклонение в полученной толщине клапана от предполагаемой составило  $7,8 \pm 3,5$  мкм (от 6 до 18 мкм), толщина резидуальной стромы в центральной

Таблица 1. Динамика рефракционных и функциональных показателей, (M±σ)

Рефрактометрия / Визометрия	Группа	До операции	12 месяцев после операции
Сферический компонент рефракции, дптр	I	-1,71±0,75	-0,32±0,11
	II	-2,34±0,15	-0,25±0,16
Цилиндрический компонент рефракции, дптр	I	3,58±1,17	0,42±0,34*
	II	4,22±1,11	0,65±0,22
Некорригированная острота зрения	I	0,17±0,08	0,62±0,13*
	II	0,08±0,11	0,83±0,15*
Корригированная острота зрения	I	0,68±0,12	0,74±0,11*
	II	0,56±0,19	0,9±0,25*

Примечание: \* – различие средних достоверно по сравнению с дооперационными данными (p<0,05)

Таблица 2. Динамика кератотопографических показателей иррегулярности передней поверхности роговицы при коррекции иррегулярного астигматизма, (M±σ)

Индекс	Группа	До операции	12 месяцев после операции
SRI	I	0,82±0,11 (от 0,65 до 1,08)	0,61±0,08 (от 0,52 до 0,93)
	II	1,34±0,22 (от 1,12 до 1,97)	0,72±0,11* (от 0,49 до 1,02)

Примечание: \* – различие средних достоверно по сравнению с дооперационными данными (p<0,05)

части роговицы у всех пациентов (независимо от технологии операции) превысила 300 мкм.

По данным КМ исследование гистоморфологии роговицы в области рубца выявило у всех пациентов признаки завершеного рубцевания: наличие фибропластической реакции, визуализацию волокон коллагена, активацию кератоцитов и гипоцеллюлярность стромы в парарубцовой зоне, отсутствие расхождения краев рубца и вставления эпителия. У всех пациентов до проведения лазерных операций плотность эндотелиальных клеток (ПЭК) в центральной части роговицы составила в среднем 2760±247 кл/мм<sup>2</sup> (от 2019 до 3501). В послеоперационном периоде ПЭК была равна в среднем 2710±238 кл/мм<sup>2</sup> (от 1998 до 3421 кл/мм<sup>2</sup>). Процент потери эндотелиальных клеток не превышал физиологическую норму и составил в среднем 2,4%.

В послеоперационном периоде до 3-х месяцев у 2-х пациентов (4,9%) после проведения операции ФемтоЛАЗИК отмечалась эпителиопатия, которая была успешно купирована медикаментозным лечением.

### Обсуждение

Коррекция индуцированных аметропий после проведения оптико-реконструктивных операций с имплантацией иридохрусталиковых диафрагм является актуальной пробле-

мой современной рефракционной хирургии, так как основной контингент лиц с данной патологией – молодые трудоспособные люди, которым необходима трудовая и социальная реабилитация [6]. Проведенные исследования показали высокую эффективность технологии ФемтоЛАЗИК. У всех пациентов произошло значительное снижение как сферического, так и цилиндрического компонентов рефракции. В соответствии с оптимизацией рефракции повысилась некорригированная острота зрения.

Данными ОКТ подтверждено, что после операции толщина остаточной стромы во всех группах была не менее 300 мкм. Это является необходимым критерием профилактики вторичных послеоперационных кератэктазий и свидетельствует о безопасности используемых технологий. Также о безопасности проведенного хирургического лечения свидетельствует незначительная потеря ПЭК (менее 2,5%), не превышающая физиологическую норму.

Кроме того, полученные клиничко-функциональные результаты показывают более высокую предсказуемость и эффективность при проведении ФемтоЛАЗИК с использованием топографически ориентированной кератоабляции, что позволяет эффективно использовать данную технологию у пациентов с наличием иррегулярного

астигматизма после проведения оптико-реконструктивных операций с имплантацией ИХД.

### Выводы

ФемтоЛАЗИК – эффективная и безопасная современная технология, позволяющая по-

лучить высокие функциональные результаты в коррекции индуцированных аметропий у пациентов после проведения оптико-реконструктивных операций с имплантацией иридохрусталиковых диафрагм без повреждения посттравматического рубца роговицы.

3.10.2014

### Список литературы:

1. Баранова, В.П. Структура первичной инвалидности вследствие патологии органа зрения и ее динамика / В.П. Баранова, Е.К. Козьмиди, Н.С. Колесникова // Актуальные вопросы офтальмологии. – М., 1996. – 4.2. – С. 13–15.
2. Femtosecond LASIK combined with astigmatic keratotomy for the correction of refractive errors after penetrating keratoplasty / I. Bahar [et al.] // Ophthalmic Surg Lasers Imaging. – 2010. – Vol. 41. – No. 2. – P. 242–249.
3. Norouzi, H. Laser in situ keratomileusis for correction of induced astigmatism from cataract surgery / H. Norouzi, M. Rahmati-Kamel // J Refract Surg. – 2003. – №19 (4). – P. 416–424.
4. Pisella, P.J. Post-operative residual astigmatism after cataract surgery: Current surgical methods of treatment / P.J. Pisella // J Fr Ophthalmol. – 2012. – №35 (3). – P. 226–228.
5. Wu, H.K. Astigmatism and LASIK / H.K. Wu // Curr Opin Ophthalmol. – 2002. – №13 (4). – P. 250–255.

Сведения об авторах:

**Мушкова Ирина Альфредовна**, старший научный сотрудник Центра лазерной хирургии МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова Минздрава России, доктор медицинских наук

**Семенов Александр Дмитриевич**, заслуженный врач РФ, действительный член ЛАН, главный научный консультант МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова Минздрава России, доктор медицинских наук, профессор

**Соболев Николай Петрович**, главный врач МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова Минздрава России, кандидат медицинских наук

**Захарова Ирина Александровна**, врач-офтальмолог Центра лазерной хирургии МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова Минздрава России, кандидат медицинских наук, кандидат медицинских наук

**Каримова Аделя Насибуллаевна**, врач-офтальмолог МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова Минздрава России, кандидат медицинских наук

**Майчук Наталия Владимировна**, научный сотрудник Центра лазерной хирургии МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова Минздрава России, кандидат медицинских наук

127486, г. Москва, Бескудниковский бульвар, 59А, e-mail: info@mntk.ru; adelya.k.n@mail.ru