


Современные технологии в офтальмологии

Научно-практический журнал

Выпуск № 5 (30) / 2019 г.



20^{-й}
ВСЕРОССИЙСКИЙ
КОНГРЕСС
С МЕЖДУНАРОДНЫМ
УЧАСТИЕМ

**«СОВРЕМЕННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
КАТАРАКТАЛЬНОЙ,
РОГОВИЧНОЙ
И РЕФРАКЦИОННОЙ
ХИРУРГИИ»**

ISSN 2312-4725

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОФТАЛЬМОЛОГИИ

Научно-практический журнал

Выходит с 2014 года
Электронная версия www.eyepress.ru

№ 5 (30)

2018

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАТАРАКТАЛЬНОЙ И РЕФРАКЦИОННОЙ ХИРУРГИИ

Коррекция миопии высокой степени у пациента с тонкой роговицей методом имплантации кольца MyoRing по оптимизированной технологии (клинический случай)

Синицын М.В., Куликова И.Л., Терентьева А.Е.

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

Correction of high myopia in a patient with thin cornea using MyoRing implantation method according optimized technology (clinical case)

Kulikova I.L, Sinicin M.V., Terentieva A.E.

Cheboksary clinic of FSAI «NMIC «IRTC «Eye Microsurgery» named after S.N. Fyodorov, Russia Health Ministry

РЕФЕРАТ

Цель. Анализ результатов коррекции миопии высокой степени у пациента с тонкой роговицей методом имплантации кольца MyoRing с применением фемтосекундного лазера по оптимизированной технологии на примере клинического случая.

Материал и методы. Пациенту К., 33 лет, для коррекции миопии высокой степени выполнили операцию на OD – имплантацию кольца MyoRing с помощью фемтосекундного лазера. Некорригированная острота зрения на оперированном глазу до операции составила 0,02, скорректированная острота зрения 0,5, сферический компонент рефракции (-)9,25 дптр, цилиндрический компонент (-)3,25 дптр. Кератометрия OD 42,5x45,25 ax 178°. Корнеальный гистерезис составил 9,2 мм рт.ст., фактор резистентности роговицы – 9,5 мм рт.ст. Толщина роговицы в центре составила 477 мкм. Данные по абберациям высшего порядка соответствовали общепринятой норме. Пространственная контрастная чувствительность была снижена на всех частотах. Срок наблюдения – 3 мес.

Результаты. Через 6 мес. после операции острота зрения без

коррекции на OD 0,2, с коррекцией – 0,5. Сферический компонент составил (-)1,25 дптр, цилиндрический – (-)1,0 дптр. Кератометрия OD 37,0x38,25 ax 12°. Корнеальный гистерезис составил 12,1 мм рт.ст., фактор резистентности роговицы – 9,9 мм рт.ст. Толщина роговицы в центре составила 486 мкм. Все абберации высшего порядка незначительно увеличились, кроме Сомы горизонтальной (Z3/+1), которая уменьшилась на 0,39 мкм. Контрастная чувствительность повысилась на низких частотах в фотопических на 0,45 лог./ед., и мезопических условиях на 0,16 лог./ед., и на средних частотах в фотопических условиях на 1,28 (0,42) лог./ед. Пациент был доволен результатом операции, жалоб не предъявлял.

Заключение. Метод имплантации кольца MyoRing с применением фемтосекундного лазера для коррекции миопии высокой степени на тонкой роговице является эффективным, безопасным, обеспечивающим помимо рефракционного и визуального эффекта, усиление биомеханических свойств роговицы.

Ключевые слова: миопия высокой степени, тонкая роговица, кольцо MyoRing, фемтосекундный лазер.

ABSTRACT

Purpose. Analysis of results of high myopia correction in a patient with thin cornea using MyoRing implantation, Femtosecond laser used, according optimized technology with clinical case as example.

Material and methods. MyoRing was implanted at OD to Patient K., 33 years old, in order to correct high myopia with use of femtosecond laser. Before surgery uncorrected visual acuity at operated eye was 0,02, corrected visual acuity 0,5, refraction spherical component (-)9,25 D, cylindrical component (-)3.25 D. Keratometry OD 42.5x45.25 ax 178°. Corneal hysteresis was 9,2 mm Hg, corneal resistance factor – 9.5 mm Hg. Cornea thickness was 477 mkm in center. Higher order aberration data corresponded to common norm. Space contrast sensitivity was decreased at all frequencies. Period of control 3 months.

Results: in 6 months after surgery uncorrected visual acuity at OD was 0.2, with correction – 0.5. Spherical component was (-) 1.25 D, cylindrical (-) 1.0 D. Keratometry OD 37.0 x 38,25 ax 12°. Corneal hysteresis was 12.1 mm Hg, corneal resistance factor – 9.9 mm Hg. Cornea thickness was 486 mkm in center. All higher order aberrations increased insignificantly, except Coma horizontal (Z3/+1), it decreased by 0.39 mkm. Contrast sensitivity increased at low frequencies in photopic conditions by 0,45 log/unit, mesopic conditions by 0,16 log/unit and medium frequencies in photopic conditions by 1,28 (0,42) log/unit. The patient was satisfied with the result of surgery, no complaints.

Conclusion. MyoRing implantation with femtosecond laser use in order to correct high myopia on thin cornea is effective, safe, besides refractive and visual effect it strengthens biomechanic properties of cornea.

Key words: high myopia, thin cornea, MyoRing, femtosecond laser.

Актуальность

На сегодняшний день лазерная коррекция зрения обеспечивает безопасное и эффективное исправление близорукости. Однако, при высоких её степенях, в том числе на тонкой роговице, она не всегда выполнима, так как помимо остаточной миопии имеется высокий риск развития послеоперационной кератэктазии [3, 6]. В настоящее время метод интрастромальной имплантации кольца MyoRing, предложенный A. Daher, часто рассматривается как альтернативный вариант для коррекции миопии высокой степени на тонкой роговице [4]. Интраокулярные операции (ФИОЛ, ЭПХ), позволяющие корригировать высокую степень близорукости, имеют потенциальные риски, связанные с полостной хирургией, основными из которых являются – развитие катаракты (7%), глаукомы (7%), потеря эндотелиальных клеток (6,9%) и децентрация ИОЛ (1,8%) [7]. В связи с этим поиск эффективных методов коррекции миопии высокой степени на тонкой роговице остается одной из актуальных задач в кераторефракционной хирургии.

Метод имплантации кольца MyoRing позволяет скомпенсировать миопию высокой степени на тонкой роговице по сферическому компоненту до -20,0 дптр и цилиндрическому компоненту рефракции до -4,5 дптр за счет уплощения передней и задней поверхностей роговицы [1, 5]. Кольцо имплантируется в роговичный карман диаметром 9 мм, сформированный микрокератомом Rocket Maker или фемтосекундным лазером на глубине 300 мкм. Диаметр кольца составляет от 5 до 8 мм с шагом 1 мм, толщина от 200 до 400 мкм с шагом 20 мкм, передняя поверхность выпуклая, задняя – вогнутая. Расчет MyoRing производится по данным номограммы, которая учитывает значение сферического эквивалента рефракции [4].

В 2013 г. в Чебоксарском филиале «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» была разработана методика имплантации кольца MyoRing по оптимизированной технологии, при которой интрастромальный карман формируется на глубине 80% от минимальной толщины роговицы в месте расположения кольца MyoRing с целью повышения биомеханических свойств роговицы (патент № 2016133149).

Материал и методы

Пациент К., 33 года, поступил в филиал с диагнозом OU: миопия высокой степени, сложный миопический астигматизм. Амблиопия слабой степени. Анизометропия. Пациент предъявлял жалобы на низкое зрение обоих глаз вдаль без коррекции с

11 лет и был настроен на лазерную коррекцию зрения в связи с большими зрительными нагрузками по профессиональной необходимости (постоянная работа за компьютером).

При биомикроскопии OU – оптические среды прозрачные. Острота зрения OD=0,02 sph (-) 9,0, cyl (-) 2,0 ax 175°=0,5; OS=0,04 sph (-), 4,0 cyl (-) 3,5 ax 170°=0,6. Рефрактометрия с узким зрачком OD sph (-) 9,25 cyl (-) 3,25 ax 177°; OS sph (-) 3,75 cyl (-) 4,0 ax 171°, в условиях циклоплегии OD sph (-) 9,0 cyl (-) 3,25 ax 175 °; OS sph (-) 3,5 cyl (-) 4,5 ax 170°. Кератометрия OD 42,5 x 45,25 ax 178°; OS 41,75x 44,75ax 173°.

Помимо стандартных методов обследования были выполнены следующие исследования: пахиметрия роговицы (Visante OCT, Zeiss, Германия), анализ биомеханических свойств роговицы (ORA, Reichert, США), эндотелиальная микроскопия (Tomey, Япония) и лазерная тиндалеметрия (FCM) (FC-2000, Kowa, Япония), аберрометрия (L80 Wave+, Франция), определение пространственной контрастной чувствительности (ПКЧ) в режиме пониженного контраста (Light of) и режиме засветки (Light on) с помощью автоматизированного тестера контрастного зрения Takagi CGT-1000 (Япония). Индекс эффективности высчитывался по отношению некорригированной остроты зрения (НКОЗ) после операции к корригированной остроте зрения (КОЗ) до операции, индекс безопасности – по отношению КОЗ после операции к КОЗ до операции.

Показатели контрастной чувствительности вычислялись по формуле $ПКЧ = 1 / \text{контрастный порог}$ и выражались в логарифмических единицах. Контрастная чувствительность в фотопических условиях на низких частотах (6,3 цикл/град) составила 1,09 лог/ед., на средних (4,0 цикл/град) – 0,95 лог/ед., (2,5 цикл/град) – 0,63 лог/ед., (1,6 цикл/град) – 0,49 лог/ед.), на высоких (1,0 цикл/град) – 0,34 лог/ед., (0,7 цикл/град) – 0 лог/ед, в мезопических условиях на низких частотах (6,3 цикл/град) – 1,09 лог/ед., на средних (4,0 цикл/град) – 0,95 лог/ед., (2,5 цикл/град) – 0,79 лог/ед., (1,6 цикл/град) – 0,49 лог/ед., на высоких (1,0 цикл/град) – 0,34 лог/ед., (0,7 цикл/град) – 0 лог/ед. Пациенту была предложена операция – интрастромальная имплантация кольца MyoRing. Операцию проводили под местной инстилляционной анестезией (инокаин 0,4%) в 2 этапа. I этапом формировали роговичный карман диаметром 9,0 мм на глубине 80% (380 мкм) от исходной толщины роговицы с целью возможной докоррекции в последующем с помощью фемтосекундного лазера «ФемтоВизум» 1 МГц (Троицк, Россия). II

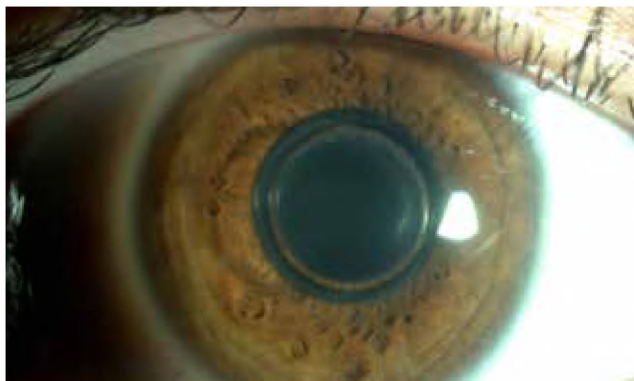


Рис. Глаз пациента К., 33 лет, на следующий день после имплантации кольца MyoRing с применением фемтосекундного лазера по оптимизированной технологии

этапом в сформированный карман специальным пинцетом вводили кольцо MyoRing с внутренним диаметром 5,0 мм, шириной 0,5 мм и высотой 280 мкм с расчетом на рефракцию цели – sph-0,5-0,75 дптр. Центрацию кольца проводили относительно зрительной оси глаза пациента.

Результаты

Интра- и послеоперационный периоды протекали без осложнений. На следующий день после

операции пациент отмечал субъективное улучшение зрения. При биомикроскопии отмечалась небольшая конъюнктивальная инъекция глазного яблока, роговица была прозрачная, кольцо MyoRing центрировано (рис. 1). Как представлено в табл. 1 НКОЗ увеличилась на 0,18, сферический компонент (sph) снизился на (-)9,25 дптр, цилиндрический (cyl) – на (-)2,25 дптр за счет равномерного уплощения роговицы в проекции расположения кольца MyoRing. КОЗ – не изменилась и соответствовала дооперационному значению. К 6 мес. показатели зрения оставались неизменными, sph увеличилась на (-)1,2 дптр, cyl – не изменился. Индекс безопасности составил 1,0, индекс эффективности – 0,4. Рефракционные данные стабилизировались не менее 6 мес. за счет ремоделирования стромы в зоне операции, более плотной адгезии спустя время в проекции кармана.

По данным оптической когерентной томографии через 3 мес. толщина роговицы над кольцом составила 260 мкм, а через 6 мес. – 244 мкм, что связано в соответствии с нашими предыдущими исследованиями [2] с уплотнением волокон стромы в проекции расположения кольца. Минимальное значение пахиметрии в центральной зоне в первые дни после операции увеличилось на 23 мкм, что связано с незначительным отеком стромы роговицы. К 6-му месяцу этот показатель достиг дооперационных значений.

Таблица 1

Данные зрительных и функциональных показателей пациента К., 33 лет, до и в разные сроки после операции

	До операции	1 день после операции	Через 3 мес.	Через 6 мес.
НКОЗ	0,02	0,2	0,2	0,2
КОЗ	0,5	0,5	0,5	0,5
Sph, D	-9,25	0,5	-1,0	-1,25
Cyl, D	-3,25	-1,0	-1,0	-1,0
Кср, D	43,88	36,66	38,10	37,75
СН, мм рт.ст.	9,2	9,43	9,5	12,1
CRF, мм рт.ст.	8,8	9,1	9,4	9,9
Минимальное значение пахиметрии в центре, мкм	477	500	480	483
ПЭК, кл/мм ²	2695	2619	2659	2610
FCM Поток белка, ф/мс Количество клеток, кл/мм ³	2,87±0,1 1,01±0,24	3,85±0,88 2,24±,88	3,0±0,75 1,2±0,75	3,0±0,1 1,5±0,5

Таблица 2

**Динамика роговичных аберраций высшего порядка пациента К., 33 лет,
до и в разные сроки после операции**

	До операции	Через 3 мес.	Через 6 мес.
Z3/-3 Trefoil	0,04	0,02	0,06
Z3/-3 Trefoil	0,03	0,02	0,09
Z3/-1 Coma	0,09	0,03	0,22
Z3/+1 Coma	0,5	0,15	0,11
Z4/0 S/Ab	0,13	0,05	0,14

Преломляющая сила роговицы по данным кератотопографии на следующий день после операции снизилась на 7,22 дптр, а через 3 мес. увеличилась на 1,44 дптр, через 6 мес. снизилась еще на 0,75 дптр. (табл. 1) за счет изменения структуры волокон в проекции кармана, что обусловлено воздействием фемтосекундного лазера.

С первых дней после операции отмечалось увеличение показателей вязко-эластических свойств роговицы. На следующий день после операции корнеальный гистерезис (КГ) увеличился на 0,23 мм рт.ст., фактор резистентности роговицы (ФРР) на 0,3 мм рт.ст., через 6 мес. показатели увеличились еще на 2,67 мм рт.ст. и на 0,8 мм рт.ст. соответственно (табл. 1). Усиление биомеханических свойств роговицы после имплантации кольца MyoRing обусловлено созданием дополнительного каркаса жесткости.

Плотность эндотелиальных клеток значительно изменилась и составила 2619 кл/мм² сразу после операции и 2610 кл/мм² через 6 мес. По данным лазерной тиндалеметрии поток белка в передней камере в первые дни после операции увеличился на 0,98±0,78 ф/мс, количество клеток – на 1,23±0,64 кл/мм³, к 6-му мес. эти показатели достигли дооперационных значений.

По данным волнового фронта через 3 мес. после операции отмечалось снижение аберраций высших порядков (АВП): Trefoil вертикального (Z3/-3) на 0,02 мкм, горизонтального (Z3/+3) на 0,01 мкм, Coma вертикальной (Z3/-1) на 0,06 мкм, горизонтальной (Z3/+1) на 0,35 мкм и S/Ab (Z4/0) на -0,08 мкм. Через 6 мес. отмечалось увеличение аберраций высших порядков (НОА) в мезопических условиях: Trefoil вертикального (Z3/-3) на 0,02 мкм, горизонтального (Z3/+3) на 0,06 мкм, Coma вертикальной (Z3/-1) на 0,13 мкм, S/Ab (Z4/0) на 0,01 мкм, а также выявлена тенден-

ция к снижению Coma горизонтальной (Z3/+1) на 0,39 мкм (табл. 2). Анализ результатов ПКЧ через 6 мес. после операции показал улучшение качества зрения на низких (6,3 цикл/град) и средних (4,0-1,6 цикл/град) частотах в фотопических и незначительное увеличение на низких частотах в мезопических условиях (табл. 3). Несмотря на незначительное увеличение АВП пациент жалоб не предъявлял и был доволен результатами после операции.

Выводы

Таким образом, метод имплантации кольца MyoRing с применением фемтосекундного лазера по оптимизированной технологии у пациента для коррекции миопии высокой степени на тонкой роговице через 6 мес. показал следующее:

1. Высокую эффективность за счет повышения НКОЗ на 0,18, снижения сферического компонента на -9,25 дптр и цилиндрического компонента рефракции на -2,25 дптр.

2. Повышение качества зрения на низких частотах в фотопических на 0,45 лог./ед. и мезопических условиях на 0,16 лог./ед., и на средних частотах в фотопических условиях на 1,28 (0,42) лог./ед. Увеличение всех АВП, за исключением Coma горизонтальной (Z3/+1), уменьшенной на 0,39 мкм.

3. Метод является безопасным, что подтверждается отсутствием воспалительной реакции во влаге передней камеры и потери эндотелиальных клеток.

4. Имплантация кольца MyoRing обеспечивает усиление биомеханических свойств роговицы (СН увеличился на 2,9 мм рт.ст.) за счет создания дополнительного каркаса кольцом.

5. Необходимо дальнейшее наблюдение за пациентом в более отдаленном послеоперационном периоде.

Таблица 3

Динамика изменения ПКЧ пациента К., 33 лет, до и в разные сроки после операции

	Light on до операции	Light on через 3 мес.	Light on через 6 мес.
Light on 6,3	1,09	0,34	0,79
Light on 4,0	0,95	0,34	0,79
Light on 2,5	0,63	0	0,63
Light on 1,6	0,49	0	0,49
Light on 1,0	0,34	0	0
Light on 0,7	0	0	0
	Light off до операции	Light off через 3 мес.	Light off через 6 мес.
Light off 6,3	1,09	0,63	0,79
Light off 4,0	0,95	0,63	0,63
Light off 2,5	0,79	0,49	0,49
Light off 1,6	0,49	0	0
Light off 1,0	0,34	0	0
Light off 0,7	0	0	0

Литература

1. Паштаев Н.П., Поздеева Н.А., Сеницын М.В., Шленская О.В. Коррекция миопии высокой степени в сочетании с тонкой роговицей методом фемтолазерной интрастромальной имплантации кольца MyoRing // Катарактальная и рефракционная хирургия. – 2013. – Т. 13, № 4. – С. 25-28.
2. Сеницын М.В. Клинико-экспериментальная оценка эффективности интрастромальной имплантации колец Myoring по оптимизированной технологии в реабилитации пациентов с кератоконусом: дис. ... канд. мед. наук. – М., 2017. – 178 с.
3. Alió J.L., Soria F., Abbouda A., Peña-García P. Laser in situ keratomileusis for -6.00 to -18.00 diopters of myopia and up to -5.00 diopters of astigmatism: 15-year follow-up // Journal of Cataract & Refractive Surgery. – 2015. – Vol. 41, № 1. – P. 33-40.
4. Daxer A. Corneal intrastromal implantation surgery for the treatment of moderate and high myopia // J. Cataract Refract. Surg. – 2008. – Vol. 34, № 2. – P. 194-198.
5. Daxer A., Alio L., Pinero P. Clinical outcomes after complete ring implantation in corneal ectasia using the femtosecond technology // Ophthalmology. – 2011. – Vol. 118. – P. 1282-1290. – Doi: 10.1016/j.ophtha.2010.12.012.
6. Pallikaris I.G., Kymionis G.D., Astyrakakis N.I. Corneal ectasia induced by laser in situ keratomileusis // J. Cataract Refract. Surg. – 2001. – Vol. 27, № 11. – P. 1796-1802.
7. Torun N., Bertelmann E., Klamann M.K., Maier A.K. Posterior chamber phakic intraocular lens to correct myopia: long-term follow-up // J. Cataract Refract. Surg. – 2013. – Vol. 39, № 7. – P. 1023-1028.