

## ХИРУРГИЯ РОГОВИЦЫ

УДК 617.713-089

# Сравнительный анализ клинико-функциональных результатов фемтолазерных имплантаций интрастромальных сегментов и колец MyoRing у пациентов с кератоконусом

Н.П. Паштаев<sup>1,2,3</sup>, М.В. Сеницын<sup>1</sup>, Н.А. Поздеева<sup>1,2</sup><sup>1</sup> Чебоксарский филиал ФГБУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Фёдорова» Минздрава России;<sup>2</sup> АУ Чувашии «Институт усовершенствования врачей» Минздравсоцразвития Чувашской Республики, Чебоксары;<sup>3</sup> ФГБУ ВПО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова», Чебоксары

## РЕФЕРАТ

**Цель.** Сравнительный анализ клинико-функциональных результатов фемтолазерных имплантаций интрастромальных сегментов и колец MyoRing у пациентов с кератоконусом II и III стадий.

**Материал и методы.** Обследовано и прооперировано 117 глаз (98 пациентов) с кератоконусом II и III стадий (по классификации Amsler M., 1961). В I группе на 30 глазах (23 пациента) была выполнена фемтолазерная интрастромальная имплантация колец MyoRing (Dioptex, Австрия). Во II группе на 87 глазах (75 пациентов) была выполнена фемтолазерная интрастромальная имплантация роговичных сегментов (ИРС) (ООО «НЭП «Микрохирургия глаза»). Срок наблюдения в среднем – 10 мес.

**Результаты.** Пациентов обследовали через 3 и 10 мес. после операций. После фемтолазерной имплантации колец MyoRing в 1 и 2 подгруппах НКОЗ и КОЗ увеличились на 3-4

строчки, среднее значение кератометрии (Кср) уменьшилось в 1 подгруппе на 9,49 дптр, во 2 подгруппе – на 13,6 дптр. После фемтолазерной имплантации ИРС в 1 и 2 подгруппах НКОЗ и КОЗ увеличились на 2-3 строчки, Кср в 1 подгруппе уменьшилось на 3,96 дптр, во 2 подгруппе – на 6,1 дптр.

**Выводы.** 1. Увеличение НКОЗ на 15%, КОЗ – на 11% после имплантации колец MyoRing по сравнению с имплантацией интрастромальных роговичных сегментов (ИРС) у пациентов с кератоконусом II стадии и НКОЗ – в 1,8 раза у пациентов с кератоконусом III стадии. Значения КОЗ у пациентов с кератоконусом III стадии после имплантации MyoRing и ИРС сопоставимы. 2. Фемтолазерная имплантация MyoRing привела к более выраженному снижению Кср по сравнению с ИРС у пациентов с кератоконусом II стадии в 2,4 раза, и в 2,2 раза – у пациентов с кератоконусом III стадии.

**Ключевые слова:** кератоконус, MyoRing, роговичные интрастромальные сегменты, фемтосекундный лазер. ■

Офтальмохирургия. – 2014. – № 3. – С. 35–41.

## ABSTRACT

### Comparative analysis of clinical and functional results of the intrastromal segments and MyoRing implantations in keratoconus using the femtosecond technology

N.P. Pashtayev<sup>1,2,3</sup>, M.V. Sinitsyn<sup>1</sup>, N.A. Pozdeyeva<sup>1,2</sup><sup>1</sup> The Cheboksary Branch of the S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Cheboksary;<sup>2</sup> The Institute of Advanced Medical Training of the Ministry of Health and Social Development of the Chuvash Republic;<sup>3</sup> The I. Ulyanov Chuvash State University

**Purpose.** A comparative analysis of clinical and functional results of the intrastromal segments and MyoRing implantations in keratoconus of the stages II and III using the femtosecond technology.

**Material and methods.** There were examined and operated 117 eyes (98 patients) with keratoconus of the stages II and III (classification by Amsler M., 1961). In the group I, 30 eyes (23 patients) underwent implantation of intrastromal MyoRing

(Dioptex, Austria) using the femtosecond technology. The group II included 87 eyes (75 patients) with implantations of intrastromal corneal segments (the Eye Microsurgery Research Experimental Production Ltd.) using the femtosecond technology. The average follow-up was 10 months.

**Results.** Patients were examined 3 and 10 months after the surgery. After the femtosecond laser MyoRing implantation in the subgroups 1 and 2 the UCVA and BCVA increased

by 3-4 lines, mean keratometry readings in the subgroup 1 decreased by 9.49D, in the subgroup 2 – by 13.6D. After femtosecond laser implantation of intrastromal corneal segments (ICS) in the subgroups 1 and 2 the UCVA and BCVA increased by 2-3 lines, mean keratometry readings in the subgroup 1 decreased by 3.96D, in the subgroup 2 – by 6.1D.

**Conclusion.** 1 The UCVA growth was by 15%, the BCVA – by 11% after the MyoRing implantation compared with the ICS implantation in keratoconus of the stage II and the UCVA –

1.8 times in patients with keratoconus of the stage III. The BCVA values in keratoconus of the stage III after the MyoRing implantation and the ICS implantation were comparable. 2. The femtosecond laser MyoRing implantation led to a more pronounced decrease of the mean keratometry readings 2.4 times in patients with keratoconus of the stage II and 2.2 times in keratoconus of the stage III versus implantation of intrastromal corneal segments.

**Key words:** *keratoconus, MyoRing, corneal intrastromal segments, femtosecond laser.* ■

Ophthalmosurgery.- 2014.- No. 3.- P. 35-41.

Главной задачей в лечении прогрессирующего кератоконуса является усиление биомеханических свойств роговицы [1, 3, 7, 18-21]. Этому можно достичь несколькими способами: кросслинкингом роговичного коллагена (КЛ), интрастромальной имплантацией роговичных сегментов (ИРС) и колец (ИРК) MyoRing [2, 4-6, 8, 10, 11, 13, 20]. В результате КЛ происходит повышение корневальной устойчивости к лизосомальному и протеолитическим ферментам за счет создания дополнительных химических связей внутри стромы. Таким образом, происходит ремоделирование роговицы биохимическим путем [7, 9, 25-29]. ИРС и ИРК, формируя «ортопедический» каркас, приводят к ее механическому ремоделированию [14-17]. Создавая в 5-7 мм зоне рогови-

цы «добавочную ткань», они уплотняют ее центральную часть, центрируют вершину, снижают степень миопии и миопического астигматизма [12, 17, 22-24].

### ЦЕЛЬ

Сравнительный анализ клинико-функциональных результатов фемтолазерных имплантаций интрастромальных сегментов и колец MyoRing у пациентов с кератоконусом II и III стадий.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Нами было прооперировано 117 глаз (98 пациентов) с кератоконусом II и III стадий (по классификации

Amsler M., 1961). В зависимости от метода операции все пациенты были разделены на 2 группы. В I группе на 30 глазах (23 пациентов) была выполнена фемтолазерная интрастромальная имплантация колец MyoRing (Dioptex, Австрия). Во II группе на 87 глазах (75 пациентов) была выполнена фемтолазерная интрастромальная имплантация роговичных сегментов (ООО «НЭП «Микрохирургия глаза»). Каждая группа в зависимости от стадии заболевания подразделена на 2 подгруппы. В 1 подгруппу вошли пациенты с кератоконусом II стадии, во 2 подгруппу – с III стадией. В I группе было прооперировано 14 глаз (11 пациентов) с кератоконусом II стадии и 16 глаз (12 пациентов) с кератоконусом III стадии. Во II группе прооперировано 41 глаз (34 пациента) с кератоконусом

#### Для корреспонденции:

Синицын Максим Владимирович, врач-офтальмолог 3-го офтальмологического отделения

Чебоксарский филиал ФГБУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Фёдорова» Минздрава России

Адрес: 428028, Чебоксары, просп. Тракторостроителей, 10

Тел.: (8352) 303-118. E-mail: naukachf@pochta.ru

Поздеева Надежда Александровна, докт. мед. наук, зам. директора по научной работе Чебоксарского филиала ФГБУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Фёдорова» Минздрава России, доцент курса офтальмологии

АУ Чувашии «Институт усовершенствования врачей» Минздравсоцразвития Чувашской Республики

Адрес: 428032, Чебоксары, Красная площадь, 3

Телефон: (8352) 626-637; факс: (8352) 626-637

E-mail: ipiuv@medinform.su

Пауштаев Николай Петрович, докт. мед. наук, профессор, директор Чебоксарского филиала ФГБУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Фёдорова» Минздрава России; зав. курсом офтальмологии АУ Чувашии «Институт усовершенствования врачей» Минздравсоцразвития Чувашской Республики; зав. кафедрой офтальмологии

ФГБОУ ВПО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова»

Адрес: 428015, Чебоксары, просп. Московский, 15

сом II стадии и 47 глаз (41 пациент) с кератоконусом III стадии. Возраст больных I группы составил в среднем  $30 \pm 4$  года, II группы –  $28 \pm 3$  года. Оптические среды всех глаз были прозрачными. В обеих группах интрастромальный роговичный карман и тоннель были сформированы с использованием фемтосекундного лазера (ФСЛ) IntraLase FS 60 kHz (АМО, США). Всем пациентам I группы была произведена имплантация колец MyoRing диаметром от 5 до 7 мм и высотой от 240 до 320 мкм в интрастромальный роговичный карман диаметром 9 мм. Кольца рассчитывались по номограмме, учитывающей среднее значение кератометрии и минимальные данные пахиметрии в зоне кератэктазии. Всем пациентам II группы имплантировались ИРС с дугой в  $160^\circ$  с поперечным сечением в форме полусферы, основанием 0,6 мм. Внутренний диаметр сегментов составлял 5 мм, наружный – 6,2 мм, высота – от 150 до 450 мкм. Количество сегментов определялось формой кератоконуса и рассчитывалось по номограммам [Ferraga P, 2002].

До и после операций проводили комплексное обследование переднего отрезка глаза с помощью аппарата Pentacam (Oculus, Германия), оптического когерентного томографа OCT RTVue 100 CAM (Optovue, Inc., США), кератотопографа (Tomey, Япония), оптического анализатора биомеханических свойств роговицы ORA (Reichert, США), конфокально-микроскопа Confoscan-4 (Nidek,

Япония). Срок наблюдения в среднем – 10 мес. (от 6 до 12 мес.).

Статистическую обработку результатов исследования проводили на персональном компьютере с использованием статистической программы Statistica 6.1 (программный продукт «StatSoft», США). Использовали в связи с асимметричным распределением совокупности значений показателей в группах, число наблюдений ( $n$ ), медиану ( $Me$ ), границы варьирования изучаемой совокупности определяли от нижнего до верхнего квартилей ( $P_{25}$ - $P_{75}$ ). Достоверность различий оценивали по непараметрическим критериям Манна-Уитни ( $p_{m-u}$ ) для независимых группировок и Вилкоксона ( $p_w$ ) для сопряженных групп. Различия между выборками считали достоверными при  $p_{m-u}, p_w < 0,05$ . Для определения степени зависимости между изучаемыми показателями и ее направленности проводили корреляционный анализ.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Интраоперационных осложнений не было. Ранний послеоперационный период протекал адекватно. При биомикроскопии в первые дни после операции в обеих группах глаза спокойные, оптические среды прозрачные, роговичные импланты центрированы (рис. 1а, б).

При оценке достоверности различий между двумя группами сравнения по непараметрическим критериям

Манна-Уитни ( $p_{m-u}$ ) выявлены статистически достоверные различия у следующих параметров: НКОЗ ( $p_{m-u}=0,00201$ ), КОЗ ( $p_{m-u}=0,00341$ ), Кср ( $p_{m-u}=0,00502$ ), CRF ( $p_{m-u}=0,04211$ ), СН ( $p_{m-u}=0,03321$ ). Среднее значение некорригированной остроты зрения (НКОЗ) в 1 подгруппе через 3 мес. после имплантации колец MyoRing увеличилось в 2 раза и к 10 мес. повысилось еще в 1,6 раза (табл. 1). Кор-

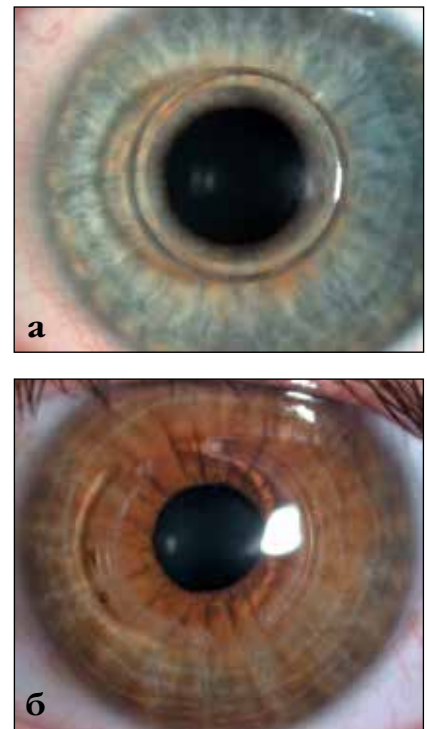


Рис. 1. Внешний вид глаза на следующий день после фемтолазерной интрастромальной имплантации: а) кольца MyoRing; б) ИРС

Таблица 1

### Динамика изменений клинико-функциональных данных у пациентов с кератоконусом II стадии (1 подгруппа) после фемтолазерной интрастромальной имплантации колец MyoRing и ИРС

Метод операции	Параметры	До операции	Через 3 мес.		Через 10 мес.	
		Me {P25-P75}	Me {P25-P75}	$p_w$	Me {P25-P75}	$p_w$
Фемтолазерная имплантация колец MyoRing (I группа)	НКОЗ	0,15{0,11-0,2}	0,3{0,2-0,4}	0,04550	0,5{0,45-0,55}	0,02880
	КОЗ	0,30{0,25-0,35}	0,4{0,35-0,45}	0,02104	0,75{0,7-0,8}	0,02224
	Кср, D	50,37{49,7-51,3}	41,09{40,5-42,4}	0,02305	40,88{39,8-41,4}	0,85344
	CRF, мм рт.ст.	5,7{5,1-6,7}	6,6{6,1-6,8}	0,03404	7,5{7,0-8,0}	0,03450
	СН, мм рт.ст.	7,0{6,3-7,8}	7,8{7,4-8,1}	0,67890	8,4{8,1-8,9}	0,01104
Фемтолазерная имплантация ИРС (II группа)	НКОЗ	0,2{0,15-0,25}	0,45{0,4-0,5}	0,04023	0,5{0,45-0,55}	0,98660
	КОЗ	0,35{0,3-0,4}	0,75{0,7-0,8}	0,00149	0,75{0,7-0,8}	0,02470
	Кср, D	49,89{48,5-50,2}	46,91{45,9-47,3}	0,03240	45,93{44,8-46,7}	0,01132
	CRF, мм рт.ст.	6,3{6,1-6,5}	7,4{7,0-7,8}	0,00937	8,8{8,4-9,2}	0,00256
	СН, мм рт.ст.	6,0{5,5-6,5}	7,1{6,6-7,9}	0,00847	8,0{7,5-8,5}	0,00146

Таблица 2

## Динамика изменений клинко-функциональных данных у пациентов с кератоконусом III стадии (2 подгруппа) после фемтолазерной интрастромальной имплантации колец MyoRing и ИРС

Метод операции	Параметры	До операции	Через 3 мес.		Через 10 мес.	
		Me {P25-P75}	Me {P25-P75}	pw	Me {P25-P75}	pw
Фемтолазерная имплантация кольца MyoRing (I группа)	НКОЗ	0,05{0,01-0,05}	0,35{0,2-0,45}	0,00012	0,5{0,4-0,55}	0,04580
	КОЗ	0,25{0,1-0,3}	0,45{0,3-0,6}	0,00014	0,55{0,5-0,6}	0,02624
	Кср, D	55,5{53,4-56,9}	42,4{41,3-43,8}	0,00023	41,9{41,1-43,4}	0,66520
	CRF, мм рт.ст.	5,2{4,2-5,9}	6,2{5,3-7,8}	0,00006	7,7{6,2-8,5}	0,88901
	CH, мм рт.ст.	6,9{6,1-7,7}	7,9{6,9-8,6}	0,98887	8,8{8,0-9,1}	0,02204
Фемтолазерная имплантация ИРС (II группа)	НКОЗ	0,05{0,5-0,1}	0,3{0,21-0,45}	0,00423	0,3{0,22-0,45}	0,00465
	КОЗ	0,2{0,15-0,25}	0,5{0,45-0,6}	0,04149	0,5{0,44-0,63}	0,02650
	Кср, D	55,61{53,2-57,2}	49,75{48,5-50,1}	0,00240	49,51{48,2-50,6}	0,01326
	CRF, мм рт.ст.	5,2{4,3-5,8}	6,7{5,2-7,4}	0,00837	7,2{6,4-8,3}	0,00436
	CH, мм рт.ст.	5,0{4,1-5,6}	6,9{6,0-7,9}	0,00347	7,7{6,8-8,5}	0,00476

ригированная острота зрения (КОЗ) увеличилась через 3 мес. после операции в 1,3 раза и к концу срока наблюдения повысилась еще в 1,8 раза. Среднее значение кератометрии (Кср) снизилось на 9,0 дптр в течение первых 3 мес. и затем практически не менялось за оставшийся период наблюдения. Во 2 подгруппе среднее значение НКОЗ через 3 мес. после имплантации колец MyoRing повысилось в 7 раз и к 10 мес. увеличилось еще в 1,4 раза (табл. 2). КОЗ повысилась через 3 мес. после операции в 1,8 раза и к 10 мес. повысилась еще на 0,1. Кср снизилось на 13,1 дптр в течение первых 3 мес. и затем практически не менялось за оставшийся период наблюдения (рис. 2).

Среднее значение НКОЗ в 1 подгруппе через 3 мес. после имплантации роговичных сегментов увеличилось в 2,2 раза и затем практически не менялось. КОЗ повысилась через 3 мес. после операции в 2 раза и больше не менялась. Кср снизилось на 2,98 дптр в течение первых 3 мес. и затем еще понизилось на 1,28 дптр за оставшийся период наблюдения. Во 2 подгруппе среднее значение НКОЗ через 3 мес. после имплантации роговичных сегментов увеличилось в 6 раз и больше не менялось. КОЗ повысилась через 3 мес. после операции в 2,5 раза и больше не менялась за весь период наблюдения. Кср снизилось на 5,86 дптр в течение первых 3 мес. и затем практически не меня-

лось за оставшийся период наблюдения (рис. 3).

При анализе биомеханических показателей роговицы у пациентов после имплантации MyoRing в 1 подгруппе произошло увеличение фактора резистентности роговицы (CRF) через 3 мес. после операции на 15% и затем еще повышение на 13% к концу периода наблюдения. Корнеальный гистерезис (CH) за первые 3 мес. наблюдения повысился на 11% и к 10 мес. незначительно еще увеличился на 7%. Во 2 подгруппе CRF увеличился на 19% через 3 мес. и еще повысился на 24% к 10 мес. наблюдения. CH повысился за первые 3 мес. наблюдения на 14% и к 10 мес. повысился еще на 11%. После имплантации ИРС в 1 под-

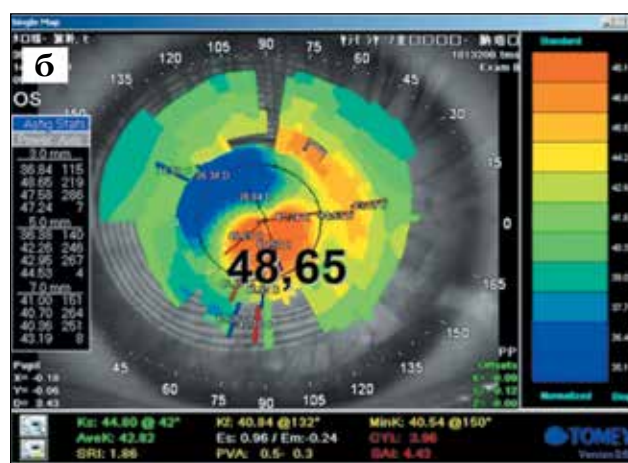
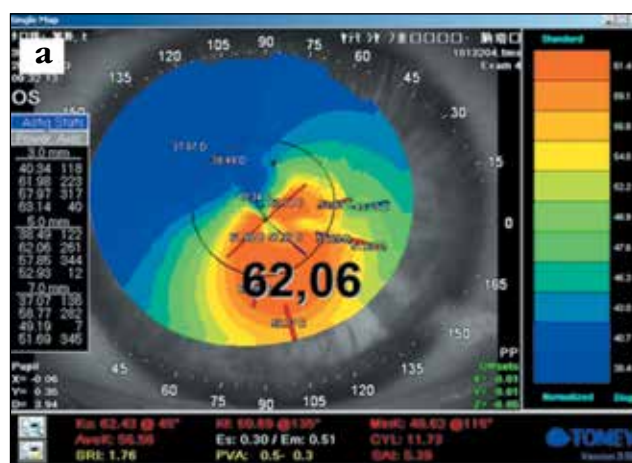


Рис. 2. Кератотопограмма глаза пациента Т., 28 лет. Кератоконус III стадии: а) до операции; б) через 3 мес. после фемтолазерной интрастромальной имплантации кольца MyoRing, преломляющая сила роговицы уменьшилась на 13,41 дптр, зона максимальной кератэктазии сместилась из 5-миллиметровой в 3-миллиметровую центральную зону

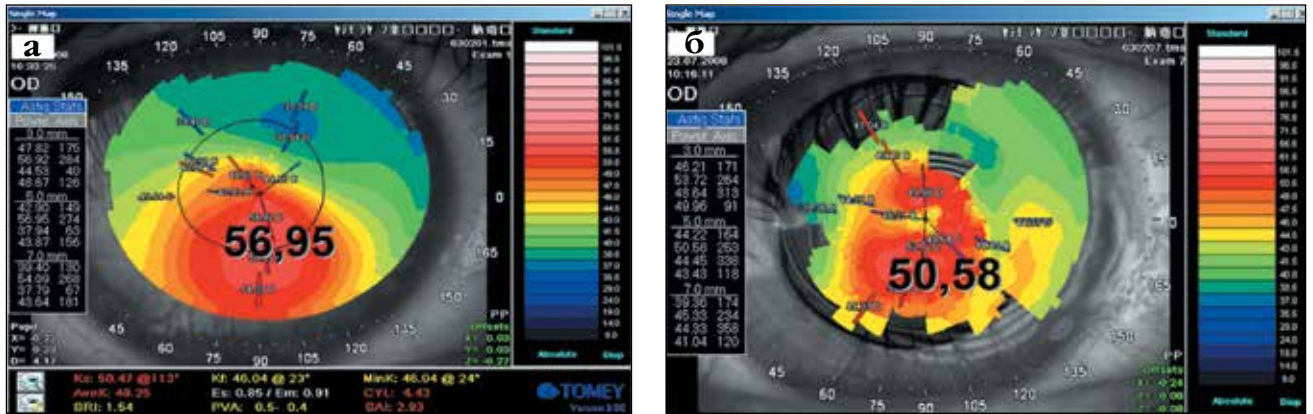


Рис. 3. Кератотопограмма глаза пациента Б., 30 лет. Кератоконус III стадии: а) до операции; б) через 3 мес. после фемтолазерной интрастромальной имплантации ИРС, преломляющая сила роговицы уменьшилась на 6,37 дптр

группе CRF увеличился на 17% через 3 мес. и еще повысился на 18% к концу периода наблюдения. СН повысился на 18% за первые 3 мес. наблюдения и к 10 мес. увеличился еще на 12%. Во 2 подгруппе CRF значительно увеличился через 3 мес. после операции на 28% и еще незначительно повысился на 7% к 10 мес. наблюдения.

СН значительно повысился за первые 3 мес. на 38% и к 10 мес. увеличился еще на 11%.

Из осложнений после имплантации ИРС в раннем послеоперационном периоде отмечены децентрация сегмента – у 1 пациента (1,14%) в сторону входного разреза, эрозия роговицы – в 2 случаях

(2,28%), протрузия сегмента – на 1 глазу (1,14%), 1 случай бактериального кератита (1,14%). После имплантации MyoRing – 2 случая эрозии роговицы (6,6%), 3 (10%) случая децентрации MyoRing по данным кератотопограмм.

При конфокальной микроскопии до операции строма роговицы была

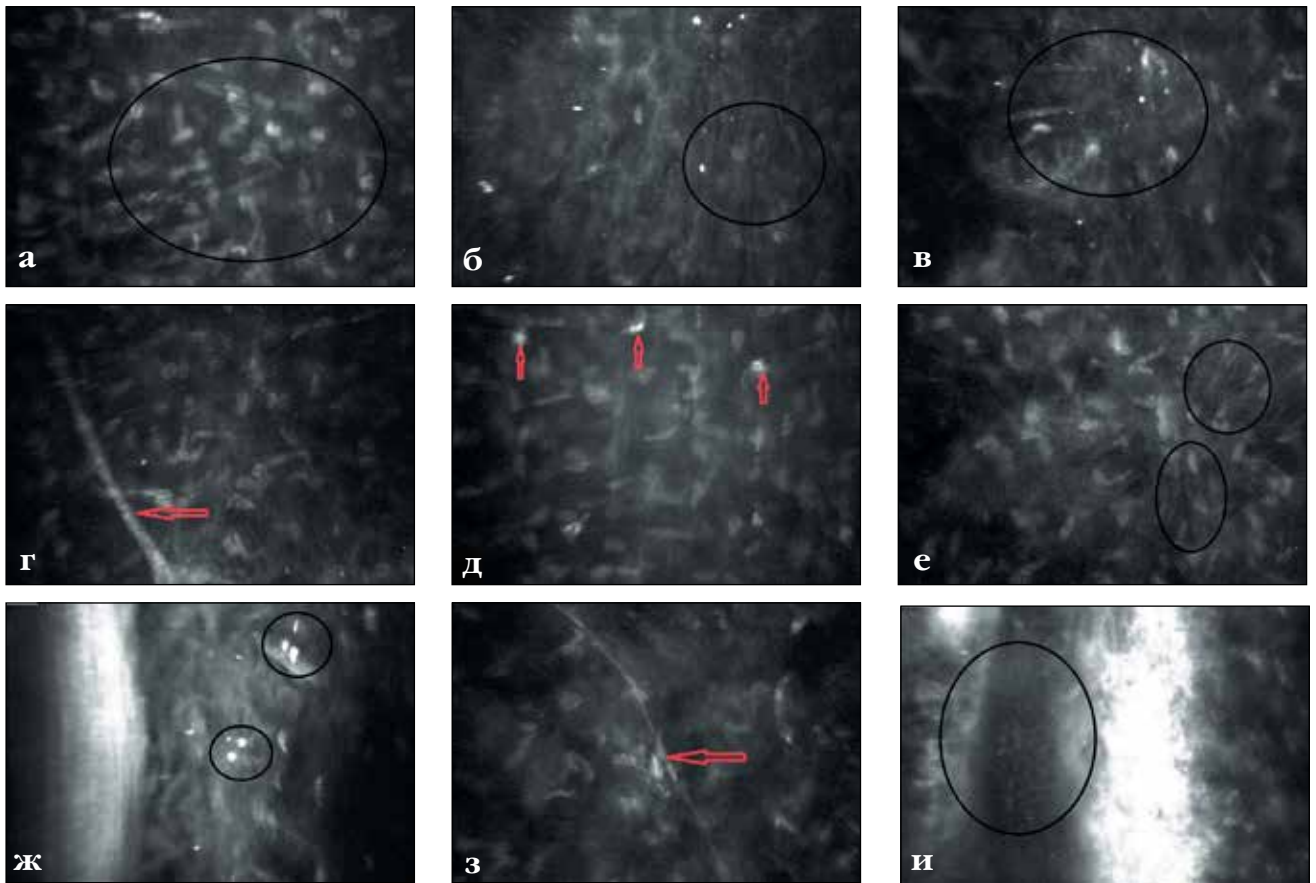


Рис. 4. Конфокальная микроскопия через 1 мес. после фемтолазерной интрастромальной имплантации кольца MyoRing (а-г); через 10 мес. после операции (д-и); объяснение в тексте

прозрачная. В раннем послеоперационном периоде в зоне интрастромального кармана и тоннеля визуализировались активные кератоциты (рис. 4а). В области имплантов отмечено появление дополнительных складок стромы (рис. 4б), гиперрефлексирующих участков (рис. 4в), фиброцитов, утолщенных стромальных нервов (рис. 4г), что свидетельствует об активации метаболических процессов в роговице. При конфокальной микроскопии кольцо MyoRing гиперрефлексировало, что затрудняло визуализацию под ним задней стромы и эндотелия, а в передней строме над кольцом определялось умеренное нарушение прозрачности с тенью рефлексии кольца. Заживление в области входного разреза стромы произошло с формированием эпителиальной пробки на 3 глазах (3,44%) – после имплантации ИРС и на 17 глазах (56,6%) – после имплантации колец MyoRing (рис. 4и). Интактная, прилежащая строма не была изменена. Через 10 мес. после операции происходили процессы ремоделирования роговицы, что проявлялось уменьшением активации кератоцитов (рис. 4д), толщины стромального нерва (рис. 4з) и выраженности складок (рис. 4е). В прилежащей к карману строме прозрачность восстановилась, кератоциты четко дифференцировались, наблюдались единичные гиперрефлексирующие включения (рис. 4ж). Субэпителиальные нервы визуализировались без изменений.

## ВЫВОДЫ

Таким образом, сравнительный анализ клинко-функциональных результатов фемтолазерной интрастромальной имплантации колец MyoRing и ИРС при сроке наблюдения 10 мес. показал:

1. После имплантации колец MyoRing по сравнению с имплантацией ИРС у пациентов с кератоконусом II стадии прирост НКОЗ – на 15%, КОЗ – на 11% больше и у пациентов с кератоконусом III стадии НКОЗ больше в 1,8 раза. Значения КОЗ у пациентов с кератоконусом III стадии после имплантации MyoRing и ИРС сопоставимы.

2. Фемтолазерная имплантация MyoRing привела к более выраженному снижению Кср в 2,4 раза по сравнению с ИРС у пациентов с кератоконусом II стадии и в 2,2 раза – у пациентов с кератоконусом III стадии.

3. Фемтолазерная имплантация ИРС по сравнению с MyoRing привела к большему повышению CRF (на 28%) и СН (на 30%) у пациентов с кератоконусом II стадии и CRF (на 20%) у пациентов с кератоконусом III стадии. Напротив, у пациентов с кератоконусом III стадии имплантация MyoRing привела к большему повышению СН (на 30%) по сравнению с ИРС.

4. Высокая безопасность, простота выполнения интрастромальной имплантации роговичных имплантов с применением ФСЛ позволяет характеризовать ее как эффективный метод улучшения функциональных результатов и стабилизации кератоконуса II и III стадий.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Абугова Т.Д. Клиническая классификация первичного кератоконуса // Современная оптометрия. – 2010. – № 5. – С. 17-20.
2. Бикбов М.М., Бикбова Г.М. Результаты лечения кератоконуса методом имплантации интрастромальных роговичных колец MyoRing в сочетании с кросслинкингом роговичного коллагена // Офтальмология. – 2012. – № 4. – С. 6-9.
3. Гурбанов Р.С. Интрастромальная кератопластика в коррекции миопии и миопического астигматизма при кератоконусе: Дис. ... канд. мед. наук. – М., 2010. – 133 с.
4. Карамян А.А., Юсеф Ю.Н., Махмуд М.И. Имплантация интрастромальных роговичных сегментов при кератоконусе // Вест. офтальмологии. – 2012. – № 1. – С. 47-51.
5. Маслова Н.А., Пауштаев Н.П. Отдаленные клинко-функциональные результаты после интрастромальной кератопластики с применением фемтосекундного лазера IntraLase FS у пациентов с кератоконусом // Офтальмохирургия. – 2011. – № 1. – С. 62-66.
6. Маслова Н.А., Сусликов С.В. Формирование интрастромальных роговичных тоннелей для имплантации роговичных сегментов у пациентов с кератоконусом с помощью фемтосекундного лазера IntraLase // Бюллетень СО РАМН. – 2009. – № 4. – С. 75-79.

7. Мороз З.И., Измайлова С.Б., Ковиун Е.В. Интрастромальная кератопластика при кератэктазиях различного генеза // Мед. технология. – 2008. – № 2. – С. 6-9.

8. Пауштаев Н.П., Поздеева Н.А., Синицын М.В., Шленская О.В. Коррекция миопии высокой степени в сочетании с тонкой роговицей методом фемтолазерной интрастромальной имплантации кольца MyoRing // Катакральная и рефракционная хирургия. – 2013. – № 4. – С. 26-29.

9. Agrawal V.B. Corneal collagen cross-linking with riboflavin and ultraviolet: A light for keratoconus: Results in Indian eyes // Indian J. Ophthalmol. – 2009. – Vol. 57. – P. 111-114.

10. Alio J.L. One or 2 Intacs segments for the correction of keratoconus // J. Cataract Refract. Surg. – 2005. – Vol. 31. – P. 943-953.

11. Alio J.L., Sbabayek M.H., Artola A. Intracorneal ring segments for keratoconus correction: long-term follow-up // J. Cataract Refract. Surg. – 2006. – Vol. 32, № 6. – P. 978-985.

12. Colin J., Malet J. Intacs for the correction of keratoconus: two-year follow-up // J. Cataract Refract. Surg. – 2007. – Vol. 33, № 1. – P. 69-74.

13. Colin J., Velou S. Implantation of Intacs and a refractive intraocular lens to correct keratoconus // J. Cataract Refract. Surg. – 2003. – Vol. 29. – P. 832-834.

14. Daxer A. Intracorneal ring in pocket shows promise for treatment of keratoconus // J. Cataract Refract. Surg. – 2009. – Vol. 32. – P. 17.

15. 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.

16. Daxer A., Mahmoud H., Venkateswaran R.S. Intracorneal continuous ring implantation for keratoconus: one-year follow-up // J. Cataract Refract. Surg. – 2010. – Vol. 36. – P. 1296-1302.

17. Kanellopoulos A.J. Modified intracorneal ring segment implantations (INTACS) for the management of moderate to advanced keratoconus: efficacy and complications // Cornea. – 2006. – Vol. 25, № 1. – P. 29-33.

18. Kwiitko S., Severo N.S. Ferrara intracorneal ring segments for keratoconus // J. Cataract Refract. Surg. – 2004. – Vol. 30. – P. 812-820.

19. Miranda D. Ferrara intrastromal corneal ring segment for severe keratoconus // J. Refract. Surg. – 2003. – Vol. 19, № 6. – P. 645-653.

20. Rabinowitz Y.S. Keratoconus // Surv. Ophthalmol. – 1998. – Vol. 42. – P. 297-319.

21. Ruckbofer J. Confocal microscopy after implantation of intrastromal corneal

ring segments // Ophthalmol. – 2000. – Vol. 107, № 12. – P. 2144-2151.

22. *Siganos D.* Ferrara intrastromal corneal rings for the correction of keratoconus // J. Cataract Refract. Surg. – 2002. – Vol. 28, № 11. – P. 1947-1951.

23. *Siganos C.S.* Management of keratoconus with Intacs // Am. J. Ophthalmol. – 2003. – Vol. 135, № 1. – P. 64-70.

24. *Torquetti L., Berbel R.F., Ferrara P.* Long-term follow-up of intrastromal corneal ring segments in keratoconus // J. Cataract Refract. Surg. – 2009. – Vol. 35, № 10. – P. 1768-1773.

25. *Vinciguerra P., Albe E., Trazza S. et al.* Refractive, topographic, tomographic, and aberrometric analysis of keratoconic eyes undergoing corneal cross-linking // Ophthalmology. – 2009. – № 116. – P. 369-378.

26. *Wittig-Silva C., Whiting M., Lamoureux E.* A randomized controlled trial of corneal collagen cross-linking in progressive keratoconus: Preliminary results // J. Refract. Surg. – 2008. – № 24. – P. 720-725.

27. *Wollensak G.* Crosslinking treatment of progressive keratoconus: new hope // Curr. Opin. Ophthalmol. – 2006. – Vol. 17, № 4. – P. 356-360.

28. *Wollensak G., Iomdina E.* Biomechanical and histological changes after corneal crosslinking with and without epithelial debridement // J. Cataract Refract. Surg. – 2009. – Vol. 35. – P. 540-546.

29. *Wollensak G., Spoerl E., Seiler Th.* Stress Strain Measurements of Human and Porcine Corneas after Riboflavin/Ultraviolet-A Induced Crosslinking // J. Cataract Refract. Surg. – 2003. – Vol. 29. – P. 1780-1785.

Поступила 11.03.2014

## Новые электронные издания

На сайте «Российская офтальмология онлайн» <http://www.eyepress.ru> размещены 2 выпуска электронного сборника «Авторефераты диссертаций по офтальмологии»,



подготовленных издательством «Офтальмология». Они включают полные тексты авторефератов диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата медицинских наук по офтальмологии, защищенных в различных научных организациях России в 2011-2013 гг., по

темам: болезни роговой оболочки, болезни сетчатки, болезни хрусталика, глаукома, расстройства рефракции, детская офтальмология, другие разделы офтальмологии.

# МИДРИМАКС®

фенилэфрин 5% + тропикамид 0,8%

## УВЕРЕННОСТЬ ВРАЧА В УСПЕХЕ

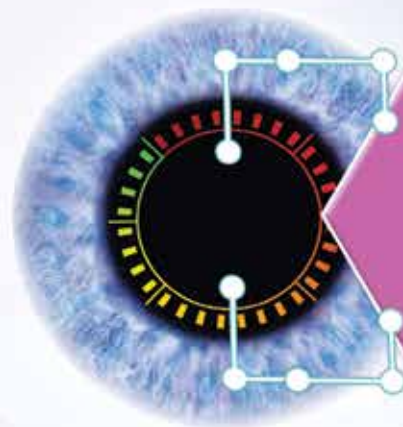
Эффективный и длительный мидриаз

Свободные руки медицинского персонала

Быстрое достижение максимального эффекта

Возможность контроля непредвиденных ситуаций во время операции

Экономия времени и медикаментов на предоперационную подготовку пациента



Уникальная комбинация для диагностики и предоперационной подготовки в офтальмохирургии

Материал предназначен для медицинских и фармацевтических работников



Перед применением препарата следует проконсультироваться с врачом