

Мороз З.И., Гурбанов Р.С.\*

## ОСЛОЖНЕНИЯ ИНТРАСТРОМАЛЬНОЙ КЕРАТОПЛАСТИКИ

ФГБУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, г.Москва, Российская Федерация Клиника "Medistyle", г.Баку, Азербайджан\*

**Ключевые слова:** кератоконус, интрастромальная кератопластика, интрастромальные сегменты кольца

Кератоконус – дегенеративная невоспалительная патология роговицы, характеризующаяся постепенным истончением ее в центральной и парацентральной зоне, увеличению миопической и астигматической составляющих рефракции глаза и приводящая к постепенному снижению остроты зрения [1, 2]. Данная патология впервые проявляет себя у пациентов в возрасте 16-18 лет, когда они ощущают изменения в остроте зрения, искажении видимых предметов и ухудшению ночного зрения [3, 4].

Этиология кератоконуса до сих пор не изучена. Имеющиеся методы коррекции кератоконуса, такие как очковая и контактная, не останавливают прогрессирование кератоконуса [5]. Последнее десятилетие активно применяется метод имплантации интрастромальных сегментов для уменьшения рефракции роговицы, а также приостановки процесса прогрессирования заболевания [6, 7, 8, 9].

**Цель.** В данной статье приведены осложнения имплантации интрастромальных сегментов, изготовленных из ПММА и на основе гидрогеля.

**Материал и методы.** В данной работе представлен клинический анализ 106 операций интрастромальной кератопластики у 98 пациентов. Возраст пациентов колебался от 17 до 43 лет, в среднем –  $22,75 \pm 1,18$  лет. Преобладающее количество пациентов были в возрасте от 21 до 25 лет – 48 человек. У 85 пациентов (86,7%) в момент выполнения операции возраст не превышал 30 лет. Среди оперированных пациентов преобладали мужчины – 63 человек (64,3%), женщин было 35 человек (35,7%).

Пациенты были разделены на 2 группы. В первую группу (основная группа) вошли глаза, которым были имплантированы сегменты на основе гидрогеля - 60 (56,6%) человек. Вторую группу (контрольная группа) составили глаза пациентов с интрастромальными сегментами из ПММА - 46 (43,4%) человек. Все оперированные нами пациенты имели основной диагноз кератоконус I-IV стадии. Каждая группа была разделена на 4 подгруппы в соответствии со стадиями клинического течения кератоконуса по классификации предложенной Amsler (1961), модифицированной Н.А. Пучковской, З. Д. Титаренко (1984). Основным критерием деления пациентов по стадиям была выбрана рефракция роговицы.

Интрастромальные роговичные сегменты представляют собой сегмент кольца длиной в 1600. На поперечном срезе имеют форму полусферы с плоским основанием. Наружный диаметр имплантатов – 6,2 мм., а внутренний диаметр – 5,0 мм., высота от 150 до 450 мкм. с шагом 50 мкм. Сегменты имплантируются в тоннель в парацентральной зоне роговицы, сделанный в ее строме через непроникающий разрез в 1-1,2 мм.

Нами использовались 2 модели сегментов, изготовленные на основе гидрогеля (высота 150-450 мкм с шагом 50 мкм) и ПММА (высота 150-350 мкм с шагом 50 мкм).

Операция проводилась под эпibuльбарной анестезией раствором вискоанестетика (визитил с раствором 10% лидокаина). Маркером отмечался оптический центр роговицы. Специальным разметчиком отмечались 5 и 7 мм оптические зоны роговицы, в пределах которой проводилась операция. Непроникающий разрез роговицы шириной в 1 мм производился алмазным ножом с прямоугольной режущей частью в пределах 5 и 7 мм зоны верхней половины роговицы в сильном меридиане, выдаваемым кератотопографом. Глубина непроникающего разреза составляла не менее 80% толщины роговицы в зоне имплантации. Расслаивателями формировались 2 тоннеля в толще роговицы по обе стороны от разреза. Сегменты имплантировались в сформированные тоннели при помощи пинцета и специальных крючков. По завершении операции на роговицу накладывалась терапевтическая контактная линза. В конъюнктивальный мешок закладывалась Декса-Гентамициновая глазная мазь.

Всем пациентам проводились клинико-функциональные исследования до операции, первые дни после операции, в срок 1, 3, 6, 12 месяцев после операции, включающие визометрию, офтальмометрию, периметрию, бесконтактную тонометрию, биомикроскопию, эхобиометрию, пахиметрию (ультразвуковую и

оптическую), оптическую когерентную томографию переднего отрезка глаза и компьютерную кератотопографию. Обследования каждого пациента проводилось в специализированных кабинетах функциональных исследований медицинскими работниками и поэтому лишены элементов субъективизма автора.

**Результаты и обсуждения.** Интраоперационных осложнений не наблюдали. В раннем послеоперационном периоде практически во всех случаях отмечалось слезотечение и светобоязнь, проходящая в течение недели на фоне медикаментозного лечения. В I-II подгруппах обеих групп, где имплантировались сегменты меньшей толщины, ранний послеоперационный период проходил спокойно. Слезотечение и светобоязнь проходили уже в первые несколько часов после операции. В более поздние сроки не было выявлено никаких осложнений.

В основном осложнения были выявлены в 3 и 4 подгруппах обеих групп. В таблице 1 представлены осложнения, с которыми мы столкнулись в послеоперационном периоде.

Протрузия сегмента была выявлена в 3 (2.8%) случаях в I группе и в 4 (3.7%) случаях во II группе. Сроки возникновения протрузии относятся к позднему послеоперационному периоду. Пациентам с протрузией были имплантированы сегменты с высотой 350, 400 и 450 мкм.

Таблица 1.

**Осложнения после интрастромальной кератопластики.**

Осложнения	Сроки возникновения	Число глаз, n (%)
Протрузия сегмента	2-3 мес п/о	7 (6.5%)
Кератит невыясненной этиологии	2-3 мес п/о	3 (2.7%)

В I группе на глазах с протрузией имплантаты были высотой 400 и 450 мкм. В двух случаях протрузия сегмента произошла в зоне разреза в верхней половине роговицы.

В одном случае протрузия сегмента была связана с поверхностной имплантацией. В данном случае имплантация была проведена при кератоконусе IV степени. Пациенту предложена операция по имплантации интрастромальных сегментов, так как он был недоволен результатами сквозной пересадки на парном глазу. Рефракция роговицы составляла в среднем 60 дптр и астигматизм 5 дптр, толщина роговицы в центре 380 мкм, в зоне имплантации 475 мкм, имплантация проведена на глубину 380 мкм, имплантированы сегменты на основе гидрогеля высотой 400 мкм. Острота зрения без коррекции через месяц после операции повысилась с 0.05 до 0.2, при кератотопографии отмечалось значительное уплощение центральной зоны роговицы. Через 2 месяца после операции ткань над имплантатом истончилась, что привело к протрузии. После удаления сегмента пациенту проведена глубокая послойная кератопластика в плановом порядке.

Еще в одном случае выявлена аналогичная протрузия конца сегмента в 0.5мм. На рисунке 1 просматривается конец сегмента, выстоящий над поверхностью роговицы. Ножницами иссекли 2 мм длины сегмента вместе с оголенной частью, оставшуюся часть без эксплантации вновь погрузили в роговицу. Через 1 месяц после данной манипуляции рефракция стабилизировалась. В сроки наблюдения до 2 лет не было выявлено повторной протрузии, рефракция роговицы оставалась неизменной.



**Рис. 1** Вид левого глаза больного 3. с протрузией сегмента через 2 месяца после имплантации.

Причиной протрузии сегмента в третьем случае I группы была реимплантация (рис. 2). Пациент был неудовлетворен результатом интрастромальной кератопластики, так как имелся остаточный астигматизм в 3.5 дптр, острота зрения без коррекции была 0.1, с астигматической коррекцией – 0.5. Один сегмент был заменен для коррекции астигматизма, имплантат высотой 350 мкм заменен на 400 мкм. Острота зрения повысилась уже в первые сутки: без коррекции составила 0.3, с коррекцией су1 -1.5 была 0.6. Однако, на 7 сутки, со слов пациента, появились боли в глазу, слезотечение, светобоязнь. Ткань роговицы над реимплантированным сегментом была истончена, а средняя часть имплантата оголена (рис. 3).

Возможно, причиной протрузии интрастромального сегмента над имплантатом в последнем случае являлась вторично присоединившаяся инфекция, которая и привела к расплавлению ткани роговицы. Пациенту была проведена сквозная кератопластика.

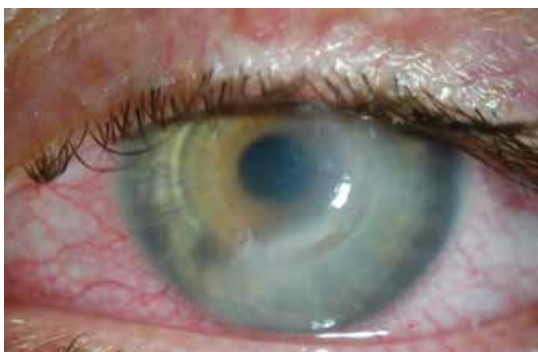


Рис. 2 Вид левого глаза больного Д. с протрузией сегмента через одну неделю после имплантации.

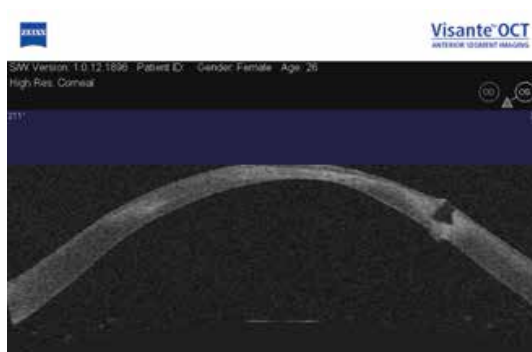


Рис. 3 ОКТ снимок левого глаза больного З. с протрузией сегмента через 2 месяца после имплантации. Ткань над имплантатом истончена.

Во второй группе протрузия сегмента наблюдалась в 4 случаях (рис. 4), в 2 случаях протрузия была отмечена в верхней половине роговицы, в зоне непроникающего разреза, еще в 2 случаях в нижней половине роговицы. В сроки 1.5-2 месяца биомикроскопия роговицы выявила истончение ткани над имплантатом. К 2-2.5 месяцам развилась протрузия.



Рис. 4 Вид правого глаза больного Ж. с протрузией сегмента через 2 месяца после имплантации. Асептический некроз.

Всем пациентам с протрузией сегменты были удалены (рис. 5). В дальнейшем им была проведена сквозная кератопластика в плановом порядке.

При анализе случаев с протрузиями сегментов было выявлено, что во всех случаях имплантация была проведена на глубину менее 400 мкм, а высота интрастромальных сегментов была 350, 400 и 450 мкм.

В дальнейшем имплантация сегментов выбиралась не только по клинической рефракции глаза, но и по толщине роговицы в 5-7 мм зоне роговицы, которая не должна была быть меньше 500 мкм при имплантации сегментов большой высоты.



Рис. 5 Вид правого глаза больного Е. через 1 месяц после удаления правого сегмента.

Отек тканей роговицы над имплантатом отмечался на 10 глазах (9.3%) в I группе и на 15 глазах (13.9%) во II группе, притом отек развился в первые часы после операции и на фоне медикаментозного лечения проходил в течение 7-10 дней. Надо также отметить, что отек был локальный, не распространялся в центральную зону роговицы и не оказывал влияния на остроту зрения.

Кератит невыясненной этиологии был выявлен в первой группе в 1 случае и во второй группе в 2 случаях в раннем послеоперационном периоде (2-3 месяца). При биомикроскопии в крайней периферии роговицы, у лимба просматривался инфильтрат округлой формы. Посев мазка с конъюнктивы не выявил патологической флоры. На фоне медикаментозной (противовоспалительная, противомикробная) терапии кератит был успешно вылечен. В дальнейшем в сроке наблюдений до 2-х лет не выявлено рецидива кератита.

Miganda D. с соавт. после имплантации сегментов кольца FerraraRing на 26 пациентах (26 глаз) с кератоконусом I-IV в позднем послеоперационном периоде столкнулись со следующими осложнениями: децентрация сегмента – 1 глаз (2,7%), смещение сегмента - 2 глаз (5,0%), экстррузия сегмента – 5 глаз (13,8%), конъюнктивит – 1 глаз (2,7%), бактериальный кератит – 1 глаз (2,7%) (7).

Клинические исследования Kwitko S., Severo N.S. (8) по имплантации интрастромальных сегментов FerraraRing на 51 глазу с кератоконусом продемонстрировали ряд осложнений в послеоперационном периоде: децентрация сегментов - 2 глаза (3,9%), экстррузия сегментов - 10 глаз (19,6%), бактериальный кератит с экстррузией сегмента - 1 глаз (1,9%), дисковидный кератит - 1 глаз (1,9%).

Colin J. с соавт. отметили, что после имплантации интрастромальных сегментов Intacs 82 пациентам (100 глаз) с кератоконусом I-III стадии в отдаленном послеоперационном периоде на 2 глазах сегменты были удалены в связи с протрузией сегментов (9).

Исследования Lai M.M. с соавт. показали, что дистальная часть имплантированных роговичных сегментов была расположена более поверхностно, чем противоположная часть сегмента, расположенная ближе к разрезу. По их мнению, поверхностное расположение интрастромальных роговичных сегментов может привести к экстррузии имплантата, из-за натяжения ткани передней поверхности стромы, а использование оптической когерентной томографии роговицы позволяет точно определять глубину имплантации интрастромальных роговичных сегментов и как следствие прогнозировать риск осложнений (10).

Отложения вокруг сегментов, возникающие в различные сроки после операции (1 неделя – 3 месяца), чаще отмечены на глазах с имплантатами из ПММА (рис. 6, 7). Возможно, интенсивность отложений связана с большей травматизацией стромы роговицы (коллагена, кератоцитов) при имплантации сегментов из ПММА.

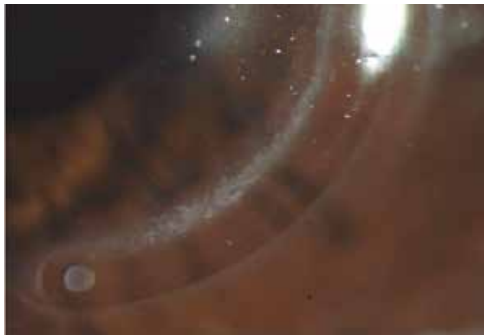


Рис. 6 Вид глаза больного Ш., интрастромальный сегмент в роговице. Отложения с внутренней стороны сегмента.



Рис. 7 Вид глаза больного С., интрастромальный сегмент в роговице. Отложения с внутренней и наружной стороны сегмента.

Ряд авторов отметили, что при биомикроскопии прооперированных глаз в тоннеле вокруг сегментов имелись беловато-желтого цвета отложения, которые не оказывали никакого воздействия на остроту зрения (9-12).

**Заключение.** Таким образом, как видно из результатов собственных наблюдений и данных различных авторов, главным осложнением интрастромальной кератопластики (имплантации сегментов) является протрузия сегментов. По нашим данным протрузия имплантов была выявлена в 7 случаях (6.5%). Анализ результатов показал, что протрузия сегментов определялась чаще при имплантации сегментов из ПММА. Во всех случаях протрузии сегменты имели большую высоту 350, 400 и 450 мкм. Второй причиной протрузии сегментов была малая глубина имплантации (менее 400 мкм в зоне имплантации). Обобщив данные, мы сделали вывод, что сегменты большой высоты нежелательно имплантировать при IV стадии кератоконуса, при которой толщина роговицы в зоне имплантации слишком мала (500 мкм и меньше). Имплантация сегментов меньшей высоты при IV стадии кератоконуса приводит к низким функциональным результатам, но позволяет избежать протрузии сегментов.

### ЛИТЕРАТУРА:

1. Пучковская Н.А., Титаренко З.Д. Кератоконус, Кишинев: Тимпул, 1990, 72 с.
2. Copeman P.W. Eczema and keratoconus // Br. Med. J., 1965, v.2(5468), p.977-979.
3. Kennedy R., Bourne W., Dyer J. A 48-year clinical and epidemiological study of keratoconus // Am. J. Ophthalmol., 1986, v.101(3), p.267-273.
4. Olivares Jimenez J.L., Guerrero Jurado J.C., Bermudez Rodriguez F.J. et al. Keratoconus: age of onset and natural history // Optom. Vis. Sci., 1997, v.74(3), p.147-151.
5. Owens H., Gamble G. A profile of keratoconus in New Zealand // Cornea., 2003, v.22(2), p.122-125
6. Boxer Wachler B.S., Chandra N.S., Chou B. et al. Intacs for keratoconus // Ophthalmology., 2003, v.110(5), p.1031-1040.
7. Miranda D., Sartori M., Francesconi C. et al. Ferrara intrastromal corneal ring segments for severe keratoconus // J. Refract. Surg., 2003, v.19(6), p.645-653.
8. Kwitko S., Severo N. Ferrara intracorneal ring segments for keratoconus // J. Cataract. Refract. Surg., 2004, v.30(4), p.812-820.
9. Colin J., Malet F.J. Intacs for the correction of keratoconus: two-year follow-up // J. Cataract. Refract. Surg., 2007, v.33(1), p.69-74.
10. Lai M.M., Tang M., Andrade E.M. et al. Optical coherence tomography to assess intrastromal corneal ring segment depth in keratoconic eyes // J. Cataract. Refract. Surg., 2006, v.32(11), p.1860-1865.

Moroz Z.İ., Qurbanov R.S.\*

## İNTRASTROMAL KERATOPLASTİKANIN FƏSADLARI

*S.N.Fyodorov adına "Gözün mikrocərrahiyyəsi" SETK, Moskva, Rusiya  
"Medistyle" klinikası, Bakı, Azərbaycan\**

**Açar sözlər:** keratokonus, intrastromal keratoplastika, halqanın intrastromal seqmentləri

### XÜLASƏ

**Məqsəd.** Bu məqalədə PMMA və hidrogel əsasında hazırlanmış intrastromal seqmentlərin implantasiyasının fəsadları təqdim edilmişdir.

**Material və metodlar.** İşdə 98 pasiyentdə icra olunan 106 intrastromal keratoplastika əməliyyatının kliniki təhlili aparılmışdır. Pasientlər iki qrupa bölünmüşdür. Birinci əsas qrupa hidrogel əsasında olan seqmentlər implantasiya edilmiş 60 (56.6%) nəfər daxil edilmişdir. İkinci kontrol qrupa PMMA-dan olan seqmentlər implantasiya edilmiş 46 (43.4%) nəfər daxil edilmişdir. Bütün əməliyyat olunmuş xəstələrin əsas diaqnozu I-IV mərhələli keratokonus olmuşdur. Biz tərəfdən 2 model seqment - hidrogel əsasında hazırlanmış (hündürlük 150-450 mkm, aralıq 50 mkm) və PMMA-dan hazırlanmış (hündürlük 150-350 mkm, aralıq 50 mkm) - istifadə edilmişdir.



**Nəticələr və onların müzakirəsi.** Seqmentin protruziyası I qrupda 3 (2.8%) halda və II qrupda 4 (3.7%) halda aşkar edilmişdir. Protruziyanın əmələ gəlmə vaxtı son əməliyyatdan sonrakı dövrə aiddir. Protruziya ilə pasiyentlərə 350, 400 və 450 mkm hündürlükdə seqmentlər implantasiya edilmişdir.

Naməlum etiologiyalı keratit I qrupda 1 halda və 2 qrupda 2 halda erkən əməliyyatdan sonrakı dövrdə (2-3 ay) aşkar edilmişdir. Protruziya ilə bütün pasiyentlərdə seqmentlər çıxarılmış, sonralar planlı şəkildə dəlib-keçən keratoplastika aparılmışdır.

**Yekun.** İmplantların protruziyası 7 halda aşkar edilmişdir, bu da 6.5% təşkil etmiş və çox vaxt PMMA-dan hazırlanmış seqmentlərinin implantasiyası zamanı təyin edilmişdir. Protruziyanın bütün hallarında seqmentlər 350, 400 и 450 mkm hündürlükdə olmuşdur. Həmçinin 400 mkm-dən az dərinlikdə olan implantasiya seqmentlərin protruziyasının səbəbi olmuşdur. Məlumatları ümumiləşdirərək belə nəticəyə gəlirik ki, IV mərhələli keratokonus zamanı implantasiya zonasında buynuz qişasının qalınlığı 500 mkm az olduqda böyük hündürlükdə olan seqmentlərin implantasiyası məqsədəuyğun deyil.

Moroz Z.I., Gurbanov R.S.\*

## COMPLICATIONS AFTER INTRASTROMAL KERATOPLASTY

*FSBI «ISTC «Eye microsurgery» named after acad. Fyodorov S.N.» of the Ministry of Health of Russia, Moscow, Russian Federation “Medistyle” clinic, Baku, Azerbaijan*

**Key words:** *keratoconus, intrastromal keratoplasty, intrastromal ring segments*

### SUMMARY

**Aim.** This article focuses on the complications of implantation of intrastromal segments made of PMMA and hydrogel.

**Material and methods.** This research presents a clinical analysis of 106 intrastromal keratoplasty surgeries in 98 patients. The patients were divided into 2 groups. The first (study) group included the eyes with implanted segments based on hydrogel - 60 (56.6%) people. The second (control) group included the eyes of the patients with intrastromal segments made of PMMA - 46 (43.4%) people. All the patients we operated had the main diagnosis of keratoconus of I-IV stages. We used 2 models of segments made of hydrogel (height of 150-450 microns in increments of 50 microns) and PMMA (height of 150-350 microns in increments of 50 microns).

**Results and discussion.** Protrusion of the segment was detected in 3 (2.8%) patients in group I and in 4 (3.7%) patients in group II. The onset of protrusion was in the late postoperative period. The segments with the height of 350, 400 and 450 microns were implanted to the patients with protrusion.

Keratitis of unknown etiology was detected in 1 case in the first group and in 2 cases in the second group in the early postoperative period (2-3 months). All patients with protrusion had the segments removed, and subsequently they had penetrating keratoplasty performed in a planned order.

**Conclusion.** Protrusion of the implants was detected in 7 cases that made 6.5% and was determined oftener during implantation of the segments made of PMMA. In all cases of the protrusion the segments' height was 350, 400 and 450 microns. Implantation to a depth of less than 400 microns was also the cause of the protrusion of the segments. Summarizing the data, it was concluded that large height segments cannot be recommended for implantation in stage IV keratoconus, when the corneal thickness in the area of implantation is less than 500 microns.

### Для корреспонденции:

Гурбанов Рашадат Сади оглы, врач-офтальмолог в клинике “Medistyle”, г.Баку, Азербайджан

Адрес: AZ1035, г. Баку, ул. Р.Ахундова 8а-32

Тел.: +994556893600

E-mail: rashadat@list.ru

# ЛАТАМЕД®

Латанопрост  
тимолола малеата

0,05 мг  
5 мг

глазные капли 2,5 мл

- Идеальная комбинация в отношении снижения внутриглазного давления путем увеличения оттока (латанопрост) и уменьшения продукции водянистой влаги (тимолол).

Аддитивный эффект двух препаратов.



**30%-ная редукция суточного ВГД.**

Взрослым, включая пациентов пожилого возраста, назначают по 1 капле в пораженный глаз(а) 1 раз в сутки.



**WORLD MEDICINE**  
**OPHTHALMICS**