

## Бандажная лечебно-оптическая кератопластика при кератоконусе после перенесенной ранее имплантации интрастромальных роговичных сегментов

Г.А. Осипян<sup>1</sup>В.М. Шелудченко<sup>1</sup>Н.Ю. Юсеф<sup>1,2</sup>Х. Храйстин<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГБНУ «Научно-исследовательский институт глазных болезней»  
ул. Россолимо, 11а, Москва, 119021, Российская Федерация,

<sup>2</sup> Центр восстановления зрения  
ул. Лобачевского, 108, Москва, 119361, Российская Федерация.

### РЕЗЮМЕ

Офтальмология. 2019;16(3):283–288

**Цель:** оценка функциональных результатов бандажной лечебно-оптической кератопластики (БЛОК) на глазах с кератоконусом после перенесенной ранее операции имплантации роговичных сегментов (РС). **Пациенты и методы.** В исследование были включены 18 человек с кератоконусом II и III стадии (по классификации Amsler-Krumeich), которые перенесли операцию по имплантации РС с неудовлетворительным отдаленным результатом. Пациенты были разделены на две группы. 1-ю группу составили 7 пациентов (7 глаз) (средний возраст  $27 \pm 3$  года), у которых в анамнезе после операции по имплантации РС не отмечалось прогнозируемого улучшения остроты зрения в течение всего периода наблюдения (до 18 мес.). Во 2-ю группу включили 11 пациентов (11 глаз), у которых после операции по имплантации РС имелось прогнозируемое повышение остроты зрения, но с течением времени, при сроках наблюдения от 2 до 5 лет, отмечалось ее снижение. Алгоритм хирургического лечения состоял из 2 этапов. На первом этапе всем 18 пациентам удалили интрастромальные сегменты, вторым этапом, через 3 месяца, выполнили операцию БЛОК. **Результаты.** У всех пациентов как первой, так и второй группы после удаления РС наблюдалось усиление рефракции центральной зоны роговицы и снижение остроты зрения до  $0,07 \pm 0,02$  и  $0,09 \pm 0,04$  соответственно. После БЛОК у всех пациентов обеих групп при сроке наблюдения до 36 месяцев отмечалось значительное повышение остроты зрения до  $0,48 \pm 0,04$  и  $0,54 \pm 0,11$  соответственно за счет выраженного уплощения роговицы в оптической зоне. **Заключение.** Возможности бандажной лечебно-оптической кератопластики позволяют применять ее при осложнениях или неэффективности имплантации роговичных сегментов. Операция дает возможность стабилизировать кератэктазию при кератоконусе и существенно повысить некоррированную остроту зрения.

**Ключевые слова:** кератоконус, интерламеллярная кератопластика, бандажная лечебно-оптическая кератопластика, имплантация интрастромальных роговичных сегментов, фемтосекундный лазер, БЛОК

**Для цитирования:** Осипян Г.А., Шелудченко В.М., Юсеф Н.Ю., Храйстин Х. Бандажная лечебно-оптическая кератопластика при кератоконусе после перенесенной ранее имплантации интрастромальных роговичных сегментов. *Офтальмология*. 2019;16(3):283–288. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2019-3-283-288>

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

**Конфликт интересов отсутствует**



# Bandage Therapeutic-Optical Keratoplasty in Keratoconus Patients after Intrastromal Corneal Segments Implantation

G.A. Osipyan<sup>1</sup>, V.M. Sheludchenko<sup>1</sup>, N.Y. Youssef<sup>1,2</sup>, Kh. Khraystin<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Research Institute of Eye Diseases  
11A Rossolimo str., Moscow, 119021, Russian Federation

<sup>2</sup> Center Vision Recovery,  
Lobachevskogo str., 108, Moscow, 119361, Russia

## ABSTRACT

**Ophthalmology in Russia. 2019;16(3):283–288**

**Purpose** — to evaluate the functional results of bandage therapeutic-optical keratoplasty (BТОК) in keratoconus eyes after implantation of intrastromal corneal ring segments (CRS). **Material and methods.** The study included 18 patients with stage II and III keratoconus (as per Amsler-Krumeich classification) who had undergone implantation of CRS with unsatisfactory long-term outcomes. The patients were divided into two groups. The first group consisted of 7 patients (7 eyes) of  $27 \pm 3$  years old with had past history of CRS implantation followed by the absence of predicted improvement of visual acuity during the observation period of up to 18 months. The second group included 11 patients (11 eyes) who had visual acuity improvements after CRS implantation, but had regression in the long-term follow-up of 2 to 5 years. The surgical algorithm consisted of two steps: first, all 18 patients had the intrastromal ring segments removed; second, 3 months later they underwent BТОК. **Outcomes.** After the removal of CRS, patients of both groups showed improvements in central corneal refraction, their visual acuity decreased to  $0.07 \pm 0.02$  and  $0.09 \pm 0.04$ , respectively. The 36 months follow-up after BТОК revealed significant improvements in visual acuity — up to  $0.48 \pm 0.04$  and  $0.54 \pm 0.11$ , respectively — in all patients in both group due to marked flattening of the cornea in the optical zone. **Conclusion.** Bandage therapeutic-optical keratoplasty allows treatment of patients with complicated or who had unsatisfactory results after implantation of intrastromal ring segments. The surgery leads to stabilization of keratectasia in keratoconus patients and significantly increases uncorrected visual acuity.

**Keywords:** keratoconus, intralaminar keratoplasty, Bandage therapeutic-optical keratoplasty, implantation of intrastromal corneal ring segments, femtosecond laser, BТОК

**For citation:** Osipyan G.A., Sheludchenko V.M., Youssef N.Y., Khraystin Kh. Bandage Therapeutic-Optical Keratoplasty in Keratoconus Patients after Intrastromal Corneal Segments Implantation. *Ophthalmology in Russia*. 2019;16(3):283–288. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2019-3-283-288>

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

**There is no conflict of interests**

## ВВЕДЕНИЕ

Интрастромальная кератопластика с имплантацией роговичных сегментов (РС) является известным и широко распространенным методом хирургической коррекции возникающей миопии и миопического астигматизма при начальных стадиях кератоконуса. Данный способ позволяет сгладить коническую форму центральной части роговицы. На этот механизм обратил внимание G.I. Barraquer в 1945 году. Суть метода заключается в том, что при интрастромальном дополнении определенного объема материала в роговицу, а именно в парацентральные и периферические отделы, происходит ее «уплощение» в центральной зоне. Изменяется радиус кривизны роговицы в центре, что способствует ослаблению клинической рефракции и повышению остроты зрения. На глазах с кератоконусом такая процедура имплантации способствует более выраженному уплощению роговицы, чем на глазах без кератоконуса, поскольку при кератоконусе роговица тоньше и способна деформироваться в большей степени [1–5].

Вместе с тем на практике нередко наблюдаются случаи, когда операция по имплантации РС не в полной мере улучшает функцию роговицы [6–9]. При этом прогрессирующий характер заболевания позволяет лишь временно изменить радиус кривизны эктопированной

роговицы, что, в свою очередь, приводит вновь к снижению остроты зрения и усилению рефракции роговицы.

Целью данной работы является оценка функциональных результатов бандажной лечебно-оптической кератопластики (БЛОК) на глазах с кератоконусом после перенесенной ранее операции имплантации РС.

## ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

В исследование были включены 18 человек с кератоконусом II и III стадии (по классификации Amsler-Krumeich), которые перенесли операцию по имплантации РС с неудовлетворительным отдаленным результатом. Пациенты были разделены на две группы. 1-ю группу составили 7 пациентов (7 глаз) (средний возраст  $27 \pm 3,0$  года), у которых в анамнезе после операции по имплантации РС не отмечалось прогнозируемого улучшения остроты зрения в течение всего периода наблюдения (до 18 мес.). Во 2-ю группу включили 11 пациентов (11 глаз), у которых после операции по имплантации РС имелось прогнозируемое повышение остроты зрения, но с течением времени, при сроках наблюдения от 2 до 5 лет, отмечалось ее снижение. Распределение количества пациентов по группам в зависимости от сроков наблюдения представлено на рисунке 1.

Помимо стандартного офтальмологического обследования (биомикроскопия, визометрия, рефрак-

тометрия, тонометрия), пациентам до и после операции проводили кератотопографию (Galilei-G6, Zimmer) и оптическую когерентную томографию (ОКТ) переднего отрезка глаза (Optovue, США). Определяли также значения кератометрии в центральной 3-миллиметровой зоне роговицы: максимальную (K1), минимальную (K2) и среднюю (Km) рефракцию.

Алгоритм хирургического лечения был представлен двумя этапами. На первом этапе всем 18 пациентам удалили интрастромальные сегменты следующим образом. В условиях местной анестезии, в проекции «окошка» роговичного сегмента, алмазным ножом выполняли радиальный надрез роговицы длиной 1–1,5 мм на глубину, соответствующую расположению жесткого сегмента. Далее специальным круглым шпателем с рабочим крючкообразным концом цепляли за «окошко» сегмент и вытягивали его из стромы. Поверхность роговицы промывали антибактериальным препаратом.

Второй этап хирургического вмешательства выполняли через 3 месяца после удаления интрастромальных сегментов. Перед проведением второго этапа хирургического лечения всем пациентам повторно проводили стандартное офтальмологическое обследование, а также кератотопографию и ОКТ переднего отрезка глаза. Определяли значения кератометрии в центральной 3-миллиметровой зоне роговицы: максимальную (K1), минимальную (K2) и среднюю (Km) рефракцию.

Операцию БЛОК выполняли по следующей методике. На топограмме роговицы, в соответствии с локализацией и площадью кератэктазии, определяли и отмечали предполагаемое расположение и размеры «лентовидного» трансплантата.

С помощью фемтосекундного лазера (Victus Femtosecond Laser, Intralase-FS60 АМО, США) из консервированной в среде Борзенка — Мороз донорской роговицы изготавливали послойный «лентовидный» трансплантат, представляющий собой незамкнутое кольцо. В зависимости от зоны эктазии и истончения роговицы параметры как донорской роговицы, так и ложа подбирали в каждом случае индивидуально.

Исходя из минимальной толщины роговицы реципиента, в зоне трансплантации определяли максимально возможную глубину формирования интраламеллярного кармана, оставляя трехмиллиметровую зону от зрачка интактной. Затем с помощью фемтосекундного лазера по заданному алгоритму в роговице реципиента на максимальной глубине формировали кольцевидный интраламеллярный карман.

Для операции БЛОК, а также для выкраивания донорского трансплантата оптимальными параметрами

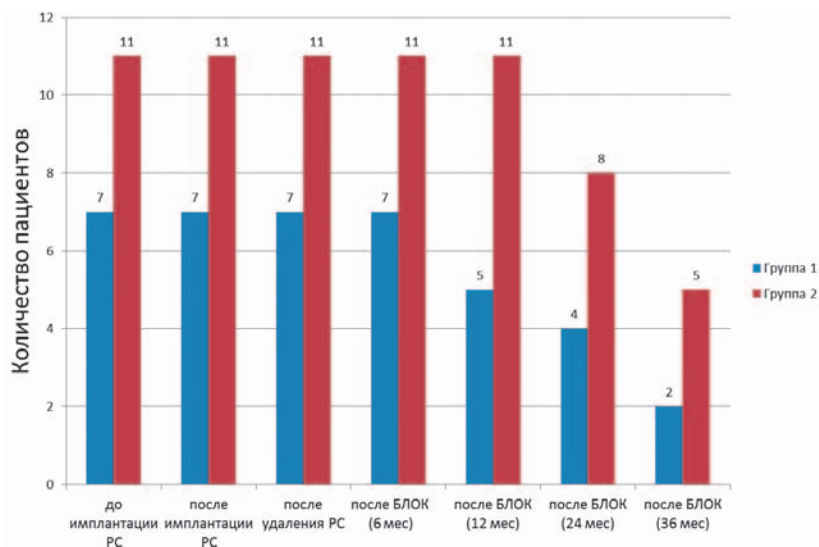


Рис 1. Распределение пациентов по группам в зависимости от сроков наблюдения

Fig. 1. Patient group distribution by follow-up length

фемтосекундного лазерного излучения, обеспечивающими безопасностью ее проведения, использовали импульсную энергию 1,5 мкДж, расстояние между соседними точками на общей окружности — 5,5 мкм, расстояние между концентрическими кругами спирального рисунка — 6,5 мкм, размер пятна — 3,0 мкм.

С учетом площади кератэктазии, определенной на кератотопограмме, на роговице реципиента размечали сектор кератэктазии. Через небольшой радиальный надрез передней стенки кармана трансплантат вводили в интраламеллярное ложе роговицы реципиента и в соответствии с нанесенными индикационными метками размещали в проекции зоны эктазии.

В послеоперационном периоде всем пациентам как после первого, так и после второго этапа проводили инстилляционную терапию, которая включала использование комбинированных (антибактериальный препарат и глюкокортикостероид) и нестероидных противовоспалительных препаратов (НПВС). После операции пациентов выписывали из стационара на 3–5-е сутки.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

*Первый этап хирургического лечения.* В исследовании представлен ретроспективный анализ медицинских данных пациентов обеих групп. В таблице 1 отражены функциональные и кератометрические результаты до имплантации, после имплантации и после удаления РС. У всех пациентов обеих групп было значительное снижение некорригированной остроты зрения (НКОЗ) как до, так и после операции. В 1-й группе НКОЗ до операции составила 0,08, после — 0,13; во 2-й — 0,09 и 0,15 соответственно. В обеих группах мы оценивали рефракцию в 3 мм в центральной зоне — максимальную (K1), минимальную (K2) и среднюю (Km). В обеих группах отмечено снижение Km по сравнению с дооперационными

**Таблица 1.** Топографические и функциональные показатели у пациентов обеих групп до операции БЛОК ( $M \pm \sigma$ )**Table 1.** Topographic and functional parameters in patients of both groups before ВТОК ( $M \pm \sigma$ )

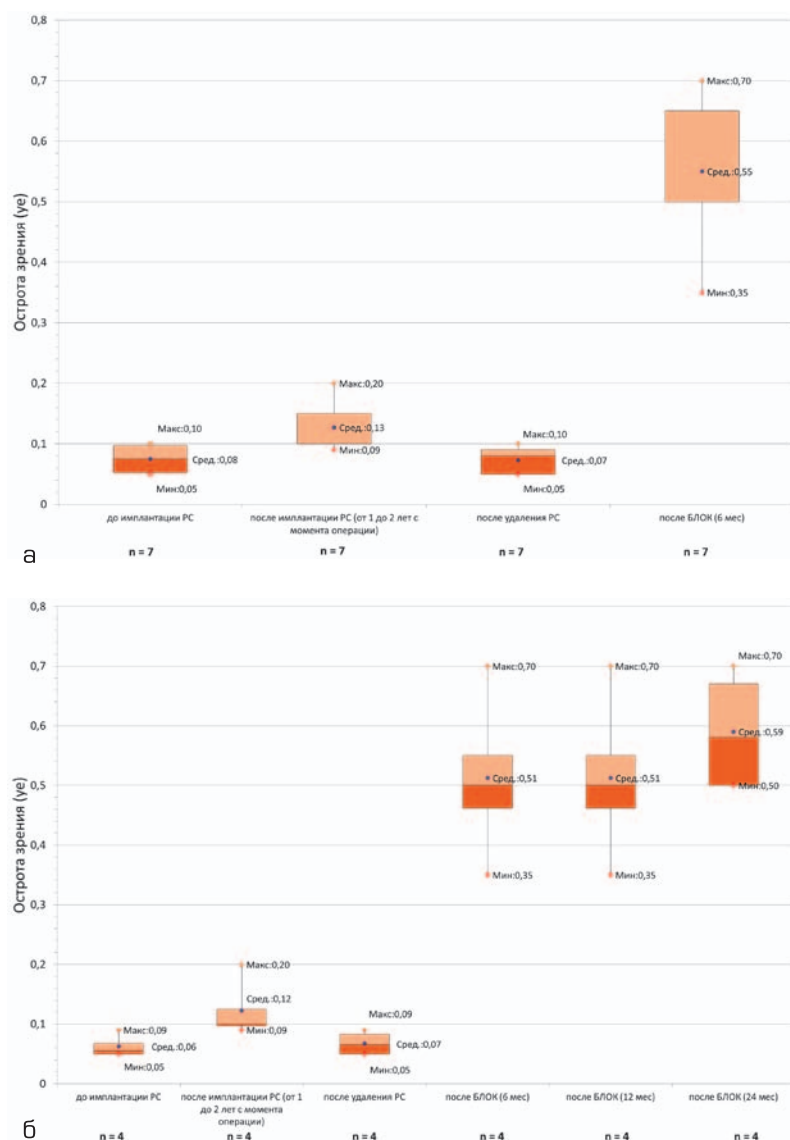
	НКОЗ / UCVA		Км (дптр / Dioptres)		Min Pachimetria (мм / mm)	
	1-я группа / 1 <sup>st</sup> group n = 7	2-я группа / 2 <sup>nd</sup> group n = 11	1-я группа / 1 <sup>st</sup> group n = 7	2-я группа / 2 <sup>nd</sup> group n = 11	1-я группа / 1 <sup>st</sup> group n = 7	2-я группа / 2 <sup>nd</sup> group n = 11
До имплантации РС Before CRS implantation	0,08 ± 0,02	0,09 ± 0,06	48,71 ± 2,29	47,90 ± 1,61	439 ± 21	457 ± 16
После имплантации РС (перед удалением РС) After CRS implantation (before CRS removal)	0,13 ± 0,05	0,15 ± 0,07	46,85 ± 2,56	48,00 ± 2,63	430 ± 21	430 ± 23
После удаления РС (перед БЛОК) After CRS removal (before ВТОК)	0,07 ± 0,02	0,09 ± 0,04	49,95 ± 2,84	50,60 ± 2,43	431 ± 18	430 ± 24

показателями. Так, в 1-й группе Км до операции составила в среднем 49 дптр, после — 47 дптр, а во 2-й группе — 47,9 дптр, после — 47,13 дптр. Основной причиной удаления РС в обеих группах была низкая НКОЗ.

Операция по удалению РС и послеоперационный период прошли без осложнений. В послеоперационном периоде кератометрические данные и острота зрения пациентов 1-й группы вернулись к исходным значениям. Средние значения рефракции, а также пахиметрии во 2-й группе изменились в сторону усиления и уменьшения соответственно. Это косвенно указывало на возможное прогрессирование кератоконуса после имплантации РС во 2-й группе при сроках наблюдения от 2 до 5 лет.

*Второй этап хирургического лечения.* В первые сутки после операции БЛОК при биомикроскопическом исследовании у 2 больных отмечали транзиторный отек трансплантата и собственной роговицы в проекции трансплантата. К 3 дню у всех пациентов наблюдали повышение НКОЗ. В первой группе повышение НКОЗ составило в среднем 0,46, во второй — 0,53, при этом очковая коррекция как в первой, так и во второй группах не влияла на результат. Дальнейшая динамика остроты зрения при сроках наблюдения до 3 лет показана на рисунках 2 (а, б) и 3 (а, б). По сравнению с дооперационными показателями также отмечали ослабление Км, в том числе и по сравнению с показателями Км после имплантации РС. Статистически достоверной разницы величины ослабления рефракции между первой и второй группами не зафиксировали. Динамика изменения Км также отражена в таблице 2. У пациентов обеих групп минимальная толщина роговицы при пахиметрии после операции оставалась стабильной при всех сроках наблюдения, что говорит о стабилизации кератэктазии (табл. 2).

Операция по имплантации РС при кератоконусе проводится с применением имплантата из полиметилметакрилата [10]. При этом ширина и другие параметры полуклеца стандартны либо имеют несущее

**Рис 2.** Динамика остроты зрения у пациентов первой группы**Fig. 2.** Dynamics of visual acuity in patients of the first group

ственное отличие. Использование РС обеспечивает получение положительных результатов [11]. Так, есть данные об увеличении НКОЗ в 93 % случаев, снижении рефракции роговицы в центре во всех случаях, сохранении стабильности эффекта в течение 5 лет у всех пациентов с кератоконусом [12]. В то же время в других работах указано, что эффект действия РС не столь продолжителен и может исчезать при сроке 2 и более лет после операции, что отмечено в 80 % случаев [13–15]. У некоторых пациентов эффект так и не был получен. Был предложен вариант РС на основе гидрогеля, но результаты принципиально не изменились [16]. Имплантация в роговицу аллотрансплантата, предлагаемая нами, вполне удовлетворяет тем требованиям, которые предъявляются для получения результата по уплощению оптической зоны роговицы. Согласно нашим данным, аллотрансплантат сохраняет свои протекторные свойства не меньше, чем имплантат в удачных случаях трансплантации, описанных в ряде работ [17, 18]. В то же время использование трансплантата с индивидуальной шириной и формой позволяет не только получить функциональный результат, но и носит более патогенетический характер — зона эктазии охватывается максимально возможно. А это, в свою очередь, повышает шансы на более длительное и действенное протекторное действие.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Учитывая вышеизложенное, можно утверждать, что возможности бандажной лечебно-оптической кератопластики позволяют применять ее

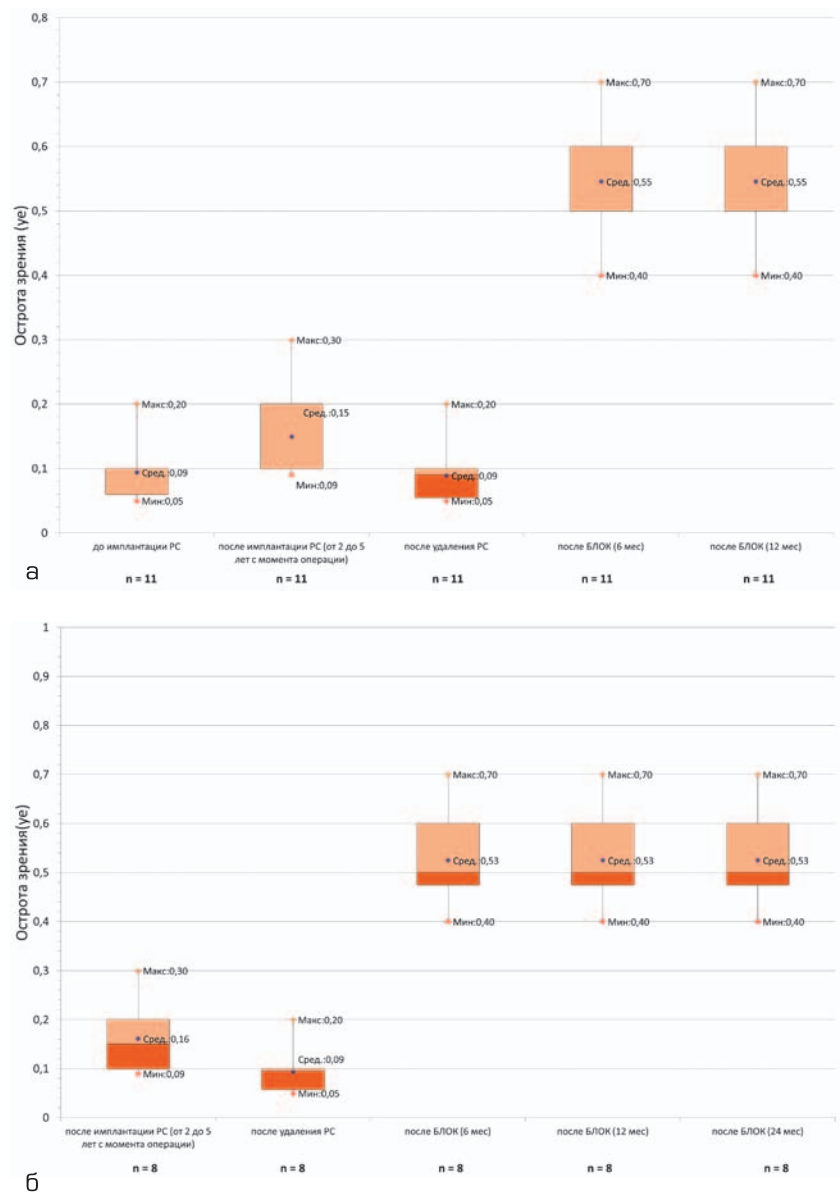


Рис. 3. Динамика остроты зрения у пациентов второй группы

Fig. 3. Dynamics of visual acuity in patients of the second group

Таблица 2. Кератометрические показатели пациентов обеих групп до и после операции БЛОК (M ± σ)

Table 2. Keratometric parameters of patients of both groups before and after ВТОК (M ± σ)

	НКОЗ / UCVA		Км (дптр / Dioptres)		Min Pachimetria (мм / mm)	
	1-я группа / 1 <sup>st</sup> group	2-я группа / 2 <sup>nd</sup> group	1-я группа / 1 <sup>st</sup> group	2-я группа / 2 <sup>nd</sup> group	1-я группа / 1 <sup>st</sup> group	2-я группа / 2 <sup>nd</sup> group
После удаления РС After CRS removal	0,07 ± 0,02 n = 7	0,09 ± 0,04 n = 11	49,95 ± 2,84 n = 7	50,60 ± 2,43 n = 11	431 ± 18 n = 7	430 ± 24 n = 11
После БЛОК (6 мес.) After ВТОК (6 months)	0,55 ± 0,13 n = 7	0,55 ± 0,10 n = 11	44,50 ± 0,93 n = 7	43,68 ± 1,75 n = 11	435 ± 19 n = 7	432 ± 21 n = 11
После БЛОК (12 мес.) After ВТОК (12 months)	0,55 ± 0,15 n = 5	0,55 ± 0,10 n = 11	44,74 ± 1,07 n = 5	43,88 ± 1,88 n = 11	430 ± 20 n = 5	431 ± 20 n = 11
После БЛОК (24 мес.) After ВТОК (24 months)	0,59 ± 0,11 n = 4	0,53 ± 0,10 n = 8	45,50 ± 1,18 n = 4	43,71 ± 1,88 n = 8	417 ± 9 n = 4	423 ± 15 n = 8
После БЛОК (36 мес.) After ВТОК (36 months)	0,48 ± 0,04 n = 2	0,54 ± 0,11 n = 5	45,88 ± 0,04 n = 2	42,99 ± 1,16 n = 5	423 ± 17 n = 2	417 ± 14 n = 5

при осложнениях или неэффективности имплантации роговичных сегментов. В результате операции удается стабилизировать процесс кератэктазии при кератоконусе и существенно повысить некорригированную остроту зрения.

## УЧАСТИЕ АВТОРОВ:

В.М. Шелудченко. — научное редактирование;  
Г.А. Осипян — написание текста;  
Н.Ю. Юсеф — техническое редактирование, оформление библиографии;  
Х. Храйстин — подготовка иллюстраций.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Аветисов С.Э., Карамян А.А., Юсеф Ю.Н., Егорова Г.Б., Махмуд М.И., Осипян Г.А. Имплантация интрастромальных роговичных сегментов при кератоконусе. *Вестник офтальмологии*. 2012;128(6):20–24. [Avetisov S.E., Karamyan A.A., Yusef Yu.N., Egorova G.B., Mahmoud M.I., Osipyan G.A. Implantation of intrastromal corneal segments at keratoconus. *Annals of Ophthalmology = Vestnik oftalmologii*. 2012;128(6):20–24 (In Russ.).]
2. Colin J., Cochener B., Savary G., Malet F., Holmes-Higgin D. Intacs inserts for treating keratoconus: one-year results. *Ophthalmology*. 2001;108(8):1409–1414.
3. Alio J.L., Artola A., Hassanein A., Haroun H., Galal A. One or 2 intacs segments for the correction of keratoconus. *Cataract. Refract. Surg.* 2005;31(5):943–953. DOI: 10.1016/j.jcrs.2004.09.050
4. Alio J.L., Shabayek M.H. Intracorneal asymmetrical rings for keratoconus: where should the thicker segment be implanted. *J. Refract. Surg.* 2006;22(3):307–309.
5. Alio J.L., Shabayek M.H., Belda J.L., Correas P., Feijoo E.D. Analysis of results related to good and bad outcomes of intacs iomplantation for keratoconus correction. *J. Cataract. Refract. Surg.* 2006;32(5):756–761. DOI: 10.1016/j.jcrs.2006.02.012
6. Cosar C.B., Sridhar M.S., Sener B. Late onset of deep corneal vascularization: a rare complication of intrastromalcorneal ring segments for keratoconus. *Eur J Ophthalmol*. 2009;2:298–300.
7. Ibáñez-Alperete J., Pérez-García D., Cristóbal J.A., Mateo A.J., Río B.J., Mínguez E. Keratitis after Implantation of Intrastromal Corneal Rings with Spontaneous Extrusion of the Segment. Case Report. *Ophthalmol*. 2010;2:42–46. DOI: 10.1159/000320585
8. Kymiomis G.D. Long-term follow-up of Intacs in keratoconus. *Am. J.Ophthalmol*. 2007;143:236–244. DOI: 10.1016/j.ajo.2006.10.041
9. Martin R.G. Wedge resection in the cone after failed refractive surgery in patient with keratoconus. *J. Refract. Surg.* 1995;21(3):348–350.195. DOI: 10.1016/S0886-3350(13)80145-9
10. Бикбов М.М., Бикбова Г.М., Исхакова А.Х. Результаты имплантации интрастромальных роговичных сегментов (Keraring) при кератоконусе. *Офтальмохирургия*. 2013;2:55–58. [Bikbov M.M., Bikbova G.M., Iskhakova A.H. The results of the intrastromal corneal segments (Keraring) implantation in keratoconus. *Ophthalmosurgery = Oftalmokhirurgiya*. 2013;2:55–58 (In Russ.).]
11. Torquetti L., Ferrara G., Almeida F., Cunha L., Araujo L.P., Machado A., Marcelo Lyra J., Merayo-Llodes J., Ferrara P. Intrastromal corneal ring segments implantation in patients with keratoconus: 10-year follow-up. *J Refract Surg*. 2014 Jan;30(1):22–26. DOI: 10.18240/ijo.2016.09.08
12. Pesando P.M., Ghiringhello M.P., Di Meglio G., Romeo S. Treatment of keratoconus with Ferrara ICRS and consideration of the efficacy of the Ferrara nomogram in a 5-year follow-up. *Eur J Ophthalmol*. 2010 Sep–Oct;20(5):865–873.
13. Beniz L.A., Queiroz G.H., Queiroz C.F., Lopes W.L., Moraes L.F., Beniz J. Intrastromal corneal ring segments delay corneal grafting in patients with keratoconus. *Arq Bras Oftalmol*. 2016 Feb;79(1):30–32. DOI: 10.5935/0004-2749.20160009
14. Chhadva P., Yesilirmak N., Cabot F., Yoo S.H. Intrastromal Corneal Ring Segment Implantation in Patients With Keratoconus: Causes, Technique, and Outcomes. *J Refract Surg*. 2015 Jun;31(6):392–397. DOI: 10.3928/1081597X-20150521-05
15. Vega-Estrada A., Alió J.L., Plaza-Puche A.B. Keratoconus progression after intrastromal corneal ring segment implantation in young patients: Five-year follow-up. *J Cataract Refract Surg*. 2015 Jun;41(6):1145–1152. DOI: 10.1016/j.jcrs.2014.08.045
16. Мороз З.И., Леонтьева Г.Д., Новиков С.В., Гурбанов Р.С. Рефракционные результаты имплантации интрастромальных роговичных сегментов на основе гидрогеля у пациентов с кератоконусом. *Офтальмохирургия*. 2009;1:14–17. [Moroz Z.I., Leontieva G.D., Novikov S.V., Gurbanov R.S. Refractive Results of Implantation of Intrastromal Hydrogel Corneal Segments in Keratoconus Patients. *Ophthalmosurgery = Oftalmokhirurgiya*. 2009;1:14–17. (In Russ.).]
17. Torquetti L., Ferrara G., Almeida F., Cunha L., Ferrara P., Merayo-Llodes J. Clinical outcomes after intrastromal corneal ring segments reoperation in keratoconus patients. *Int J Ophthalmol*. 2013 Dec 18;6(6):796–800. DOI: 10.3980/j.issn.2222-3959.2013.06.10
18. Мамиконян В.Р., Аветисов С.Э., Осипян Г.А., Егорова Г.Б., Догузов В.А., Митичкина Т.С. Интерламеллярная бандажная кератопластика для лечения прогрессирующего кератоконуса (предварительное сообщение). *Вестник офтальмологии*. 2015;131(1):18–23. [Mamikonyan V.R., Avetisov S.E., Osipyan G.A., Egorova G.B., Doguzov V.A., Mitichkina T.S. Intralamellar bandage keratoplasty for the treatment of progressive keratoconus (draft report). *Annals of Ophthalmology = Vestnik oftalmologii*. 2015;131(1):18–23 (In Russ.).] DOI: 10.17116/oftalma2015131118-23

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт глазных болезней»  
Осипян Григорий Альбертович  
кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отдела патологии роговицы  
ул. Россолимо, 11а, б, 119021, Москва, Российская Федерация

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт глазных болезней»  
Шелудченко Вячеслав Михайлович  
доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник отделения морфофункциональной диагностики  
ул. Россолимо, 11а, б, 119021, Москва, Российская Федерация

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт глазных болезней»  
Центр восстановления зрения  
Юсеф Наим Юсеф  
доктор медицинских наук, профессор, зам. директора по инновациям. Главный врач «Центра восстановления зрения».  
ул. Россолимо, 11а, б, 119021, Москва, Российская Федерация  
ул. Лобачевского, 108, Москва, 119361, Российская Федерация

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт глазных болезней»  
Храйстин Хусам  
аспирант  
ул. Россолимо, 11а, б, 119021, Москва, Российская Федерация

## ABOUT THE AUTHORS

Research Institute of Eye Diseases  
Osipyan Grigoriy A.  
PhD, Senior Researcher at Corneal Pathology Department  
Rossolimo str., 11A, Moscow, 119021, Russia

Research Institute of Eye Diseases  
Sheludchenko Vyacheslav M.  
MD, Professor, Head Researcher of Morphofunctional Diagnostics Department  
Rossolimo str., 11A, Moscow, 119021, Russia

Research Institute of Eye Diseases  
Center Vision Recovery  
Youssef Naim Youssef  
MD, Professor, Deputy Director of Innovations  
Medical Director of Center Vision Recovery  
Rossolimo str., 11A, Moscow, 119021, Russia  
Lobachevskogo str., 108, Moscow, 119361, Russia

Research Institute of Eye Diseases  
Khrastyn Khusam  
postgraduate  
Rossolimo str., 11A, Moscow, 119021, Russia