

ИНТРАСТРОМАЛЬНАЯ КЕРАТОПЛАСТИКА С ИМПЛАНТАЦИЕЙ РОГОВИЧНЫХ СЕГМЕНТОВ В КОРРЕКЦИИ ПОСТКЕРАТОПЛАСТИЧЕСКОГО АСТИГМАТИЗМА. ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Данная статья демонстрирует наши первые результаты интрастромальной кератопластики с имплантацией роговичных сегментов для коррекции астигматизма после сквозной кератопластики. Операция является безопасной и позволяет получить хорошие зрительные, рефракционные и топографические результаты.

Ключевые слова: кератоконус, коррекция астигматизма после сквозной кератопластики, интрастромальная кератопластика, имплантация интрастромальных роговичных сегментов.

Актуальность

Сквозная кератопластика (СКП) часто является единственной возможной операцией при многих патологических состояниях роговицы, одно из которых – кератоконус далекозашедшей стадии с грубыми изменениями в центральной зоне роговицы. У пациентов с кератоконусом наблюдается самый высокий процент (до 97%) прозрачного приживления трансплантата [1], но посткератопластический астигматизм может свести на нет полученный результат и явиться причиной низкой остроты зрения после успешно проведенной СКП. По данным ряда авторов, астигматизм величиной 5,00 дптр и выше развивается у 15–27% пациентов, перенесших СКП [2], [3].

Причинами развития астигматизма после СКП являются следующие: 1) эксцентричное расположение трансплантата по отношению к оптической оси глаза; 2) некачественное выкраивание роговичного трансплантата и ложа для него в роговице реципиента; 3) неравномерное наложение швов и натяжение нити; 4) наличие астигматизма и эктазии в донорской роговице; 5) различная толщина донорской роговицы и роговицы реципиента; 6) несовпадение сторон донорской роговицы (верх, низ, висок, нос) с соответствующими сторонами глаза реципиента.

На сегодняшний день имеется большой выбор различных методов коррекции посткератопластического астигматизма. Каждый из них, несомненно, может с успехом применяться, но в то же время не лишен недостатков.

Самым простым методом является оптическая коррекция с помощью очков и жестких газопроницаемых контактных линз (ЖГПКЛ). Но использование очковых линз невозможно при высоких степенях астигматизма, что дела-

ет коррекцию непереносимой. Применение ЖГПКЛ характеризуется сложностью подбора правильной посадки, частой непереносимостью их пациентами ввиду низкой толерантности, а также возможным возникновением поверхностной неоваскуляризации роговицы [4].

В конце прошлого столетия для исправления посткератопластического астигматизма широко использовали клиновидную резекцию и послабляющие надрезы, трапециевидную, циркулярную и тангенциальную кератотомию, циркулярно-радиальную и радиально-секторально-тангенциальную кератотомию.

Недостатками данных методик являются низкая предсказуемость, нестабильность топографических показателей роговицы, грубое рубцевание, высокая частота случаев рецидивирующего астигматизма [5], [6], [7], [8].

В настоящее время для исправления посткератопластического астигматизма широкое распространение получили рефракционные операции (LASIK, ФРК). Эти методы обладают как положительными качествами, так и некоторыми недостатками, основным из которых является регресс функционального результата в послеоперационном периоде, также не исключено развитие вторичной эктазии.

Для коррекции миопии и миопического астигматизма на ранних и развитых стадиях кератоконуса широко используют интрастромальную кератопластику (ИСКП) с имплантацией роговичных сегментов. Данная операция является безопасной и обратимой, исключает воздействие на оптическую зону роговицы и позволяет получить хорошие функциональные результаты за счет уменьшения сферического и цилиндрического компонентов рефрак-

ции. ИСКП с имплантацией роговичных сегментов может быть использована и с целью коррекции астигматизма после СКП, что подтверждается немногочисленными на данный момент исследованиями [9], [10], [11], [12].

Цель

Провести анализ клинико-функциональных результатов ИСКП с имплантацией роговичных сегментов в коррекции посткератопластического астигматизма.

Материалы и методы

Группу исследования составили 13 пациентов (13 глаз) в возрасте от 22 до 46 лет, которым была выполнена СКП по поводу кератоконуса IV стадии. После СКП прошло от 2 до 12 лет. В отдаленном послеоперационном периоде после удаления непрерывного роговичного шва у пациентов был выявлен индуцированный астигматизм от -4,50 до -11,00 дптр, очковая и контактная коррекция была непереносимой. 2 пациентам из 13 с целью коррекции посткератопластического астигматизма ранее был проведен LASIK, но в послеоперационном периоде величина цилиндрического компонента была сопоставима с таковой до оперативного лечения.

Отбор пациентов для проведения ИСКП с имплантацией роговичных сегментов осуществлялся по следующим критериям: 1) с момента удаления обвивного шва прошло не менее 12 месяцев, так как именно в это время отмечается стабилизация функциональных показателей; 2) толщина трансплантата в 5–7 мм зоне не менее 560 мкм; 3) диаметр трансплантата не менее 8,0 мм, так как роговичные сегменты должны быть имплантированы в 5–7 мм зоне без воздействия на область рубца.

Комплекс диагностических методик включал в себя следующие: рефрактометрия, определение некорригированной остроты зрения (НКОЗ) и максимально корригированной остроты зрения (МКОЗ), компьютерная кератотопография, пахиметрия (на аппарате Visante ОСТ), конфокальная микроскопия. Обследование проводили перед операцией и в различные сроки послеоперационного периода.

У всех пациентов после СКП имело место снижение НКОЗ до 0,02–0,4 (в среднем до 0,13±0,13), МКОЗ составила в среднем 0,49±0,28. Преломляющая сила роговицы в сильном мери-

диане (Kmax) составила в среднем 49,00±2,30 дптр, в слабом меридиане (Kmin) – 40,82±2,42 дптр. Средняя величина цилиндрического компонента равнялась -8,21±2,21 дптр. Результаты предоперационного обследования пациентов представлены в таблице 1.

На кератотопограммах всех 13 глаз имело место изображение в виде «целующихся птиц».

ИСКП с имплантацией роговичных сегментов проводилась под местной капельной анестезией раствором маркаина 0,25%. Разметчиком отмечали оптический центр роговицы, 5 и 7 мм зоны, место разреза с помощью градуированного кольца в соответствии с сильной осью на кератотопограмме пациента. Градуированный алмазный нож выставлялся на величину, составляющую 80% от толщины роговицы, производился разрез роговицы перпендикулярно к ее поверхности. Расслаивателем формировали два тоннеля концентрично лимбу длиной 180°. В сформированные тоннели вводили роговичные сегменты длиной 90° или 160°, роговичные сегменты, изготавливающиеся НЭП МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н.Федорова (рис. 1, цветная вкладка). Материал изготовления – полиметилметакрилат. На поперечном срезе сегменты имеют вид полусферы с плоским основанием. Наружный диаметр сегмента равняется 5,6 мм, внутренний – 5 мм. Высота и длина роговичных сегментов выбирались в зависимости от величин сферического и цилиндрического компонентов. Операция завершалась наложением мягкой контактной

Таблица 1. Данные предоперационного обследования пациентов

Пациент	НКОЗ	МКОЗ	Цилиндр	Kmax	Kmin
1	0,1	0,4	-10,54Ч160	51,45	40,91
2	0,02	0,4	-8,00Ч135	53,26	45,36
3	0,05	0,9	-6,25Ч125	47,00	40,75
4	0,3	0,6	-9,33Ч45	51,82	42,49
5	0,03	0,03	-11,00Ч21	50,51	39,50
6	0,3	0,7	-7,98Ч130	49,89	41,91
7	0,05	0,3	-9,87Ч80	45,96	36,09
8	0,1	0,1	-8,56Ч90	47,33	38,77
9	0,1	0,4	-10,09Ч135	49,44	39,35
10	0,08	0,8	-5,23Ч5	46,23	41,00
11	0,4	0,8	-3,24Ч95	47,64	44,40
12	0,2	0,7	-8,42Ч30	49,35	40,93
13	0,01	0,3	-8,24Ч65	47,49	39,25

линзы 0 дптр и субконъюнктивальной инъекцией смеси дексаметазона с гентамицином.

Результаты

Срок наблюдения после ИСКП составил от 1 до 8 месяцев. Анализ данных обследования пациентов через 3 месяца после ИСКП показал, что получено улучшение функциональных результатов у всех пациентов. Значения НКОЗ и МКОЗ были выше таковых до операции, НКОЗ составила в среднем $0,41 \pm 0,14$,

МКОЗ $0,74 \pm 0,13$. Величина цилиндрического компонента равнялась в среднем $-2,76 \pm 0,82$. Кmax составила в среднем $44,00 \pm 1,95$ дптр, Кmin – $41,33 \pm 2,22$ дптр. В послеоперационном периоде роговичный трансплантат был прозрачным у всех пациентов, роговичные сегменты занимали правильное положение (рис. 2, 3, цветная вкладка).

Данные обследования пациентов в сроки через 3 месяца после ИСКП представлены в таблице 2.

Через 6 месяцев после операции функциональные показатели были сопоставимы с таковыми при обследовании в сроки через 3 месяца у 92,31% пациентов. В одном случае (у пациента №2) через 6 месяцев после ИСКП мы наблюдали регресс функционального результата: НКОЗ = 0,2, МКОЗ = 0,5 (с cyl -2,00 ах 165), Кmax = 50,00 дптр, Кmin = 44,75 дптр. Но, тем не менее, пациентка была довольна результатами операции, поэтому до настоящего времени мы не проводили удаление и замену роговичных сегментов.

Таблица 2. Данные обследования пациентов через 3 месяца после ИСКП с имплантацией роговичных сегментов

Пациент	НКОЗ	МКОЗ	Цилиндр	Кmax	Кmin
1	0,3	0,7	-3,37С45	46,37	43,00
2	0,3	0,7	-2,50С165	47,25	44,75
3	0,2	0,7	-3,00С125	44,50	41,50
4	0,6	0,9	3,12С30	44,86	41,74
5	0,2	0,8	-2,92С150	45,91	42,99
6	0,5	0,8	-2,00С11	42,25	40,25
7	0,4	0,6	-4,15С15	41,25	37,10
8	0,5	0,5	-3,71С96	42,87	39,16
9	0,3	0,6	-3,50С56	43,71	40,21
10	0,5	0,9	-1,50С87	45,50	44,00
11	0,6	0,9	-1,75С10	44,00	42,25
12	0,4	0,8	-2,00С24	43,87	41,87
13	0,5	0,7	-2,31С32	40,75	38,44

Клинический пример №1

Пациент Г., 32 лет.

Диагноз: OD Кератоконус IV стадии.

В 2002 году была проведена СКП.

Перед операцией ИСКП с имплантацией сегментов:

Vis OD = 0,03 н/к.

Рефрактометрия: не определялась.

Кератометрия: $21^\circ - 50,51$ дптр // $111^\circ - 39,50$ дптр,

цилиндрический компонент -11,01 дптр.

28.05.2014 OD ИСКП с имплантацией роговичных сегментов, имплантированы

2 сегмента длиной 90ε и высотой по 300 мкм.

После операции:

Vis OD 0,2 sph -1,50 cyl -3,00 ах 150ε = 0,8 н\к.

Кератометрия: $58^\circ - 45,91$ дптр // $148^\circ - 42,99$ дптр.

Кератотопография: до операции (рис. 4, цветная вкладка), после операции (рис. 5, цветная вкладка)

Клинический пример №2

Пациент Я., 46 лет.

Диагноз: OD Оперированный кератоконус, состояние после СКП и LASIK.

В 2010 году была проведена СКП, в 2012 году – LASIK.

Перед операцией ИСКП с имплантацией сегментов:

Vis OD = 0,1 н/к.

Рефрактометрия: не определялась.

Кератометрия: $90^\circ - 47,36$ дптр // $180^\circ - 39,61$ дптр,

цилиндрический компонент -7,75 дптр.

09.04.2014 OD ИСКП с имплантацией роговичных сегментов, имплантированы

2 сегмента длиной 160 градусов и высотой по 150 мкм.

После операции:

Vis OD 0,5 н\к.

Кератометрия: $96^\circ - 42,87$ дптр // $6^\circ - 39,16$ дптр.

Клинический пример №3

Пациент М., 22 лет.

Диагноз: OS Кератоконус IV стадии.

В 2012 году была проведена СКП.

Перед операцией ИСКП с имплантацией сегментов:

Vis OS = 0,4 cyl -5,50 ax 70° = 0,7 н/к.

Кератометрия: 146ε – 51,81 дптр // 56ε – 42,49 дптр,

цилиндрический компонент -9,33 дптр.

14.05.2014 OS ИСКП с имплантацией роговичных сегментов, имплантированы 2 сегмента длиной 160 градусов и высотой по 150 мкм.

После операции:

Vis OS 0,6 sph cyl -2,50 ax 30° = 0,9 н/к.

Кератометрия: 118ε – 44,86 дптр // 28ε – 41,74 дптр.

Обсуждение

Проблема посткератопластического астигматизма до сих пор не решена. Полученные нами результаты показывают, что ИСКП с имплантацией роговичных сегментов – это безопасная, эффективная операция, которая позволяет снизить величину астигматизма после СКП. Сравнение остроты зрения пациентов до и после операции показывает, что во всех случаях мы получили повышение НКОЗ и МКОЗ, уменьшение цилиндрического компонента рефракции. Значительное и стабильное повышение остроты зрения мы наблюдали через 3 месяца после ИСКП.

В настоящее время наиболее распространенными альтернативными методами коррекции посткератопластического астигматизма являются ФПК и LASIK. Но возможность выполнения данных операций может быть ограничена толщиной роговичного трансплантата, величиной рефракционной ошибки. Также не исключен риск отторжения роговичного трансплантата, образование хейза при ФПК и осложнения, связанные с флэпом при LASIK (врас-

тание эпителия, дислокация флэпа, синдром сухого глаза) [13], [14], [15].

ИСКП с имплантацией роговичных сегментов имеет несколько преимуществ по сравнению с другими способами коррекции посткератопластического астигматизма. Данная операция не затрагивает оптическую зону роговицы, она обратима, и в случае неудовлетворительного функционального результата роговичные сегменты могут быть удалены с последующим выбором более подходящих по длине и высоте роговичных сегментов.

В литературе описаны такие осложнения ИСКП как перфорации во время формирования тоннелей, инфекционный кератит, хроническая боль, некроз роговицы, отложение стромальных депозитов, васкуляризация роговицы в зоне тоннеля [12]. На данном этапе исследования мы с подобными осложнениями не сталкивались.

Заключение

Клинико-функциональные исследования пациентов, которым была выполнена ИСКП с имплантацией роговичных сегментов после СКП, показали, что имплантированные в трансплантат сегменты значительно повышают остроту зрения, снижают преломляющую силу роговицы. Полученные нами результаты вселяют надежду, что ИСКП позволит снизить величину посткератопластического астигматизма, что исключит необходимость очковой и контактной коррекции или сделает ее переносимой.

30.09.2014

Список литературы:

1. Outcomes of penetrating keratoplasty in keratoconus / M.A. Javadi [et al.] // Cornea. – 2005. – Vol. 24, no. 8. – P. 941–946.
2. Troutman, R.C. Relaxing incision for control of postoperative astigmatism following keratoplasty / R.C. Troutman, C. Swinger // Ophthalmic Surg. – 1980. – 11. – P. 117–120.
3. Troutman, R.C. Surgical advances and results of keratoconus / R.C. Troutman, R.N. Gaster // Am J Ophthalmol. – 1980. – 90. – P. 131–136.
4. Chang, D.H. Refractive surgery after corneal transplantation / D.H. Chang, D.R. Hardten // Curr Opin Ophthalmol. – 2005. – 16(4). – P. 251–255.
5. Krachmer, J.H. Surgical correction of high post-keratoplasty astigmatism. Relaxing incision vs wedge resection / J.H. Krachmer, R.E. Fenzl // Arch Ophthalmol. – 1980. – 98(8). – P. 1400–1402.
6. Lindstrom, R.L. Surgical correction of postoperative astigmatism / R.L. Lindstrom, T.D. Lindquist // Cornea. – 1988. – 7(2). – P. 138–148.
7. Paired arcuate keratotomy. A surgical approach to mixed and myopic astigmatism / R.J. Duttey [et al.] // Arch Ophthalmol. – 1988. – 106(8). – P. 1130–1135.
8. Frucht-Pery, J. Wedge resection for postkeratoplasty astigmatism / J. Frucht-Pery // Ophthalmic Surg. – 1993. – 24(8). – P. 516–518.
9. Fernandez-Lopez, E. Intracorneal ring segments aided by femtosecond laser for the correction of residual astigmatism after keratoplasty / E. Fernandez-Lopez, A. Fandino-Lopez // J Emmetropia. – 2014. – 5. – P. 69–75.
10. Moura Bastos Prazeres, T. Intrastromal corneal ring segment implantation by femtosecond laser for the correction of residual astigmatism after penetrating keratoplasty / Tatiana Moura Bastos Prazeres // Cornea. – 2011. – 30. – P. 1293–1297.

11. Coscarelli, S. Intrastromal corneal ring segment implantation to correct astigmatism after penetrating keratoplasty / Sandro Coscarelli, Guilherme Ferrara // J Cataract Refract Surg. – 2012. – 38. – P. 1006–1013.
12. Arriola-Vilalobos, P. Intrastromal corneal ring segment implantation for high astigmatism after penetrating keratoplasty / Pedro Arriola-Vilalobos, David Diaz-Valle // J Cataract Refract Surg. – 2009. – 35. – P. 1878–1884.
13. Photorefractive keratectomy for postpenetrating keratoplasty myopia and astigmatism / K. Bilgihan [et al.] // J Cataract Refract Surg. – 2000. – 26(11). – P. 1590–1595.
14. Arenas, E. Laser in situ keratomileusis for astigmatism and myopia after penetrating keratoplasty / E. Arenas, A. Maglione // J Refract Surg. – 1997. – 13(1). – P. 27–32.
15. Laser in situ keratomileusis after penetrating keratoplasty / S. Kwitko [et al.] // J Cataract Refract Surg. – 2001. – 27(3). – P. 374–379.

Сведения об авторах:

Мороз З.И., заведующая отделом оптико-реконструктивной и трансплантационной хирургии переднего отрезка глазного яблока МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н.Федорова, доктор медицинских наук, профессор, e-mail: prof.moroz@gmail.com

Токмакова А.Н., очный аспирант 2 года МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н.Федорова, e-mail: Shantal2306@yandex.ru

Волкова О.С., врач-офтальмолог, кандидат медицинских наук, e-mail: volcko.olga2013@yandex.ru

Ковшун Е.В., врач-офтальмолог, кандидат медицинских наук, e-mail: eukovschun@yandex.ru

127486, Москва, ул. Бескудниковский бульвар, 59а