

СЕЛЕКТИВНЫЕ КЕРАТОПЛАСТИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФЕМТОСЕКУНДНОГО ЛАЗЕРА

А. В. Терещенко, И. Г. Трифаненкова, С. К. Демьянченко

Калужский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» имени акад. С. Н. Федорова» Минздрава РФ, г. Калуга, Россия

SELECTIVE KERATOPLASTY USING THE FEMTOSECOND LASER

A. V. Tereshchenko, I. G. Trifanenkova, S. K. Dem'yanchenko

Kaluga branch of the Academician S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Kaluga, Russia

Резюме

Цель: оценить воспроизводимость методики глубокой передней послышной кератопластики и задней послышной кератопластики с использованием фемтосекундного лазера.

Материалы и методы. Проанализированы результаты задней послышной кератопластики с ультратонким трансплантатом и глубокой передней послышной кератопластики с использованием фемтосекундного лазера, проведенных в период с 2016 по 2018 г. Эндотелиальная кератопластика выполнена на 85 глазах 80 пациентов. Средний возраст пациентов составил 68 ± 12 лет. Глубокая передняя послышная кератопластика проведена на 63 глазах 61 пациента. Средний возраст пациентов составил 28 ± 7 лет. В пред- и послеоперационном периодах проводилось комплексное высокоинформативное офтальмологическое обследование. Все операции были проведены с фемтолазерным сопровождением на приборе «Femto LDV Z8» (Ziemer, Швейцария).

Результаты. У пациентов после эндотелиальной фемтокератопластики некорректированная острота зрения в срок 1 мес составила $0,21 \pm 0,03$, через 6 мес после операции была на уровне $0,3 \pm 0,1$ и через 12 мес — $0,35 \pm 0,15$. Острота зрения с максимальной коррекцией через 1 мес после операции составила $0,25 \pm 0,05$, через 6 мес — $0,5 \pm 0,13$ и через 12 мес — $0,55 \pm 0,15$. Потеря эндотелиальных клеток за 12 мес в среднем достигала $21,5 \pm 3,7\%$.

У пациентов после глубокой передней послышной фемтокератопластики некорректированная острота зрения в срок 1 мес составила $0,35 \pm 0,05$, корректированная — $0,55 \pm 0,1$. Через 9 мес после хирургии некорректированная острота зрения достигала $0,37 \pm 0,03$, корректированная — $0,6 \pm 0,15$. В срок 12 мес после операции некорректированная острота зрения составила $0,35 \pm 0,06$, корректированная острота зрения была на уровне $0,62 \pm 0,15$. Величина астигматизма в срок 6 мес после операции варьировала в пределах $3,5 \pm 1,0$ дптр., а через 12 мес — $3,0 \pm 1,1$. Потеря эндотелиальных клеток за 12 мес в среднем составила $3,4 \pm 1,2\%$.

Заключение. Использование фемтосекундного лазера при проведении различных видов кератопластики может являться основой для формирования современных стандартов роговичной хирургии (библ.: 7 ист.).

Ключевые слова: глубокая передняя послышная кератопластика, задняя послышная кератопластика с ультратонким трансплантатом, фемтосекундный лазер.

Статья поступила в редакцию 01.07.2018 г.

Современной тенденцией в лечении различных заболеваний роговицы является переход от сквозной к селективным методикам кератопластики. Селективные кератопластики имеют патогенетическую ориентированность и предполагают изолированную замену патологически измененных слоев роговицы.

Summary

Objective: is to assess the reproducibility of the technique of deep anterior lamellar keratoplasty and posterior lamellar keratoplasty using the femtosecond laser.

Materials and methods. We analyzed the results of posterior lamellar keratoplasty with ultrathin graft and deep anterior lamellar keratoplasty using the femtosecond laser, conducted in the period from 2016 to 2018. Endothelial keratoplasty was performed in 85 eyes of 80 patients. The mean age of patients was 68 ± 12 years. Deep anterior layered keratoplasty was performed in 63 eyes of 61 patients. The mean age of patients was 28 ± 7 years. In the pre- and postoperative period, a complex highly informative ophthalmological examination was carried out. All operations were performed with the femtosecond laser support device on the unit «Femto LDV Z8» (Ziemer, Switzerland).

Results of the study. In patients after endothelial femtokeratoplasty, visual acuity without correction 1 month after the surgery was 0.21 ± 0.03 , 6 months after surgery visual acuity was 0.3 ± 0.1 and 12 months — 0.35 ± 0.15 . Best corrected visual acuity was 0.25 ± 0.05 1 month after the surgery, 0.5 ± 0.13 — 6 months and 0.55 ± 0.15 — 12 months after the surgery. Endothelial cell loss over 12 months was 21.5 ± 3.7 percent in average.

In patients after deep anterior lamellar keratoplasty in a period of 6 months, visual acuity without correction was 0.35 ± 0.05 , the GOAT — 0.55 ± 0.1 . In 9 months after surgery, the visual acuity without correction was 0.37 ± 0.03 , best corrected visual acuity — 0.6 ± 0.15 . In a period of 12 months after the operation, visual acuity without correction was 0.35 ± 0.06 , best corrected visual acuity was at the level of 0.62 ± 0.15 . The value of astigmatism within 6 months after the surgery varied within 3.5 ± 1.0 diopters, and after 12 months astigmatism was 3.0 ± 1.1 . Endothelial cell loss during 12 months was $3.4 \pm 1.2\%$ in average.

Conclusion. The use of a femtosecond laser for various types of keratoplasty could be the basis for the formation of the modern standards of corneal surgery (bibliography: 7 refs).

Key words: deep anterior lamellar keratoplasty, femtosecond laser, posterior lamellar keratoplasty with ultrathin graft.

Article received 01.07.2018.

Эндотелиальная кератопластика (DSAEK, DMEK и др.) показана при первичных или вторичных эндотелиальных дистрофиях и характеризуется меньшей травматичностью хирургического вмешательства при проведении изолированной замены задних слоев роговицы, сохранением архитектони-

ки собственной роговицы пациента, значительным снижением частоты иммунных реакций [1–3].

При эктазиях роговицы и стромальных помутнениях без повреждения десцеметовой мембраны и сохранном эндотелиальном слое патогенетически ориентированной является методика глубокой передней послойной кератопластики (DALK). Она характеризуется отсутствием риска эндотелиального отторжения и потенциально большим сроком жизнеспособности трансплантата, однако значительно более трудоемка, чем традиционная сквозная кератопластика, что в определенной мере представляет собой ограничивающий фактор для широкого клинического применения [4, 5].

Активное внедрение фемтосекундных лазеров в роговичной хирургии, по мнению ряда авторов, позволяет стандартизировать процесс проведения послойных методик кератопластики, увеличить воспроизводимость оперативного пособия и уменьшить сроки зрительной реабилитации в послеоперационном периоде [4, 6, 7].

ЦЕЛЬ

Оценить воспроизводимость методики глубокой передней послойной кератопластики и задней послойной кератопластики с использованием фемтосекундного лазера.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проанализированы результаты задней послойной кератопластики с ультратонким трансплантатом и глубокой передней послойной кератопластики с использованием фемтосекундного лазера, проведенных в период с 2016 по 2018 г.

Эндотелиальная кератопластика выполнена на 85 глазах 80 пациентов. Развитию эндотелиальной дистрофии в 70 случаях предшествовала факоэмульсификация катаракты с имплантацией интраокулярной линзы (ИОЛ), срок после удаления катаракты варьировал от 6 мес до 8 лет. В 15 случаях имела место наследственная эндотелиальная дегенерация (дистрофия Фукса). Средний возраст пациентов составил 68 ± 12 лет.

Глубокая передняя послойная кератопластика проведена на 63 глазах 61 пациента. В 57 случаях — по поводу кератоконуса III стадии и в 6 случаях — по поводу помутнений роговицы, распространяющихся до середины стромального слоя. Средний возраст пациентов 28 ± 7 лет.

В пред- и послеоперационном периодах проводились следующие исследования: визометрия, рефрактометрия, офтальмометрия, тонометрия, биомикроскопия, офтальмоскопия, компьютерная кератотопография, кератопахиметрия, оптическая

когерентная томография роговой оболочки, электронная микроскопия роговицы с определением плотности эндотелиальных клеток.

Все операции были проведены с фемтолазерным сопровождением на приборе «Femto LDV Z8» (Ziemer, Швейцария).

Параметры заднего трансплантата при проведении автоматизированной задней послойной фемтокератопластики ультратонким трансплантатом: толщина 70–120 мкм, диаметр 7,5–8,0 мм. После проведения фемто-этапа задний трансплантат отсепаарывался от подлежащей стромы с помощью шпателя и размещался в инжекторе. После этого донорский трансплантат вводился в переднюю камеру глаза пациента через роговичный разрез 5 мм. На завершающем этапе операции проводили расправление трансплантата и его позиционирование. Операция заканчивалась введением стерильного воздуха в переднюю камеру глаза на 30 мин, после чего воздух частично замещался физиологическим раствором.

В группе пациентов, где была проведена глубокая передняя послойная фемтокератопластика, для определения оптимальной глубины лазерной резекции наружных слоев роговицы и дозированного «выхода» на глубокие слои стромы использовалась кератопахиметрическая карта («Oculus Pentacam HR», Oculus, Германия). Параметры ламинарного реза фемтосекундного лазера устанавливались таким образом, чтобы остаточная толщина роговицы в самом тонком месте составляла 100 мкм. Кроме этого, фемтосекундный лазер выполнял дополнительный канал в глубоких слоях стромы. Глубина канала также рассчитывалась с учетом данных компьютерной кератопахиметрической карты путем вычитания из общей толщины роговицы в области формируемого канала 100 мкм. Далее, используя сформированный канал, проводили аэросепарацию десцеметовой мембраны по методике «Big Bubble». Дальнейшие этапы операции осуществлялись классическим способом.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В группе пациентов с эндотелиальной дистрофией роговицы некорригированная острота зрения (НКОЗ) до операции составляла $0,08 \pm 0,05$, корригированная острота зрения (КОЗ) — $0,15 \pm 0,07$, толщина роговицы в центре была на уровне 728 ± 37 мкм, плотность эндотелиальных клеток — $766,9 \pm 127$ мм⁻².

У пациентов после эндотелиальной фемтокератопластики НКОЗ в срок 1 нед составила $0,1 \pm 0,05$, в срок 1 мес — $0,21 \pm 0,03$, через 6 мес после операции была на уровне $0,3 \pm 0,1$ и через 12 мес — $0,35 \pm 0,15$. Острота зрения с максимальной коррекцией через 1 нед после операции в среднем

составила $0,12 \pm 0,05$, через 1 мес — $0,25 \pm 0,05$, через 6 мес — $0,5 \pm 0,13$ и через 12 мес — $0,55 \pm 0,15$. Потеря эндотелиальных клеток за 12 мес в среднем была равна $21,5 \pm 3,7\%$.

В группе пациентов, где была проведена глубокая передняя послойная фемтокератопластика, НКОЗ до операции составляла $0,05 \pm 0,03$, КОЗ — $0,1 \pm 0,05$, сферический компонент рефракции — $5,9 \pm 2,5$ дптр., цилиндрический компонент рефракции — $6,1 \pm 1,5$ дптр. По данным компьютерной кератотопографии определялись классические признаки кератоконуса III стадии («стекающая капля», «бобовидная» кератотопограмма). По данным компьютерной кератопакиметрии, толщина роговицы в тончайшем месте составляла 387 ± 29 мкм. Плотность эндотелиальных клеток в среднем была равна $22\,164 \pm 176$ мм⁻².

У пациентов после глубокой передней послойной фемтокератопластики в срок 1 нед после операции НКОЗ составила $0,11 \pm 0,03$, КОЗ определялась на уровне $0,15 \pm 0,05$. В срок 6 мес НКОЗ достигала $0,35 \pm 0,05$, КОЗ — $0,55 \pm 0,1$. Через 9 мес после хирургии НКОЗ была равна $0,37 \pm 0,03$, КОЗ — $0,6 \pm 0,15$. В срок 12 мес после операции НКОЗ составила $0,35 \pm 0,06$, КОЗ была на уровне $0,62 \pm 0,15$. Величина астигматизма в срок 6 мес после опера-

ции варьировала в пределах $3,5 \pm 1,0$ дптр., а через 12 мес — $3,0 \pm 1,1$. Потеря эндотелиальных клеток за 12 мес в среднем составила $3,4 \pm 1,2\%$.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование фемтосекундного лазера «Femto LDV Z8» позволяет формировать задний «эндотелиальный» трансплантат толщиной до 70 мкм, обладающий достаточным потенциалом выживаемости после проведения задней послойной кератопластики и обеспечивающий адекватные анатомо-функциональные результаты.

Применение «Femto LDV Z8» для резекции поверхностных слоев роговицы и формирования канала в глубоких слоях роговицы на заданной глубине для дальнейшей аэросепарации десцеметовой мембраны способствует повышению частоты формирования воздушного пузыря «Big bubble», обеспечивает высокую степень повторяемости хирургического пособия.

Использование фемтосекундного лазера при проведении различных видов кератопластики может являться основой для формирования современных стандартов роговичной хирургии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Malyugin B. E., Moroz Z. I., Drozdov I. V., Ayba E. E., Pash-taev A. N. Endothelial keratoplasty (review). Oftal'mokhirurgiya. 2013; 1: 42–7. (Малюгин Б. Э., Мороз З. И., Дроздов И. В., Айба Э. Э., Паштаев А. Н. Эндотелиальная кератопластика (обзор литературы). Офтальмохирургия. 2013; 1: 42–7).
2. Busin M., Bhatt P. R., Scorcia V. A modified technique for descemet membrane stripping automated endothelial keratoplasty to minimize endothelial cell loss. Arch Ophthalmol. 2008; 126 (8): 1133–7. DOI: 10.1001/archophth.126.8.1133
3. Melles G. R. Posterior lamellar keratoplasty: DLEK to DSEK to DMEK. Cornea. 2006; 25 (8): 879–81.
4. Malyugin B. E., Pash-taev A. N., Elakov Yu. N., Kustova K. I., Ayba E. E. Deep anterior lamellar keratoplasty using femto-second laser Intralase 60 kHz: the first experience. Prakticheskaya medicina. 2012; 59 (4): 100–3. (Малюгин Б. Э., Паштаев А. Н., Елаков Ю. Н., Кустова К. И., Айба Э. Э. Глубокая передняя

послойная кератопластика с использованием фемтосекундного лазера Intralase 60 kHz: первый опыт. Практическая медицина. 2012; 59 (4): 100–3).

5. Anwar M., Teichmann K. D. Deep lamellar keratoplasty: surgical techniques for anterior lamellar keratoplasty with and without baring of Descemet's membrane. Cornea. 2002; 21 (4): 374–83.
6. Buzzonetti L., Laborante A., Petrocelli G. Refractive outcome of keratoconus treated by combined femtosecond laser and big-bubble deep anterior lamellar keratoplasty. J. Refract. Surg. 2011; 27 (3): 189–94. DOI: 10.3928/1081597X-20100520-01
7. Buzzonetti L., Laborante A., Petrocelli G. Standardized big-bubble technique in deep anterior lamellar keratoplasty assisted by the femtosecond laser. J. Cataract. Refract. Surg. 2010; 36 (10): 1631–6. DOI: 10.1016/j.jcrs.2010.08.013

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Терещенко Александр Владимирович — докт. мед. наук, директор филиала, Калужский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» имени акад. С. Н. Федорова» Минздрава РФ, 248007, Россия, г. Калуга, ул. Святослава Федорова, д. 5, конт. тел.: +7(4842)505767, e-mail: nauka@mntk.kaluga.ru

Трифаненкова Ирина Георгиевна — канд. мед. наук, заместитель директора по научной работе, Калужский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» имени акад. С. Н. Федорова» Минздрава РФ, 248007, Россия, г. Калуга, ул. Святослава Федорова, д. 5, конт. тел.: +7(4842)505767, e-mail: nauka@mntk.kaluga.ru

Демьяненко Сергей Константинович — канд. мед. наук, заведующий отделением оптико-реконструктивной и рефракционной хирургии роговицы, Калужский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» имени акад. С. Н. Федорова» Минздрава РФ, 248007, Россия, г. Калуга, ул. Святослава Федорова, д. 5, конт. тел.: +7(4842)505767, e-mail: nauka@mntk.kaluga.ru

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Tereshchenko Alexander V. — M. D., D. Sc. (Medicine), the Branch Director, Kaluga branch of the Academician S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, 5, Svyatoslava Fedorova str., Kaluga, Russia, 248007, cont. phone: +7(4842)505767, e-mail: nauka@mntk.kaluga.ru

Trifanenkova Irina G. — M. D., Ph. D. (Medicine), the Deputy Director for scientific work, Kaluga branch of the Academician S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, 5, Svyatoslava Fedorova str., Kaluga, Russia, 248007, cont. phone: +7(4842)505767, e-mail: nauka@mntk.kaluga.ru

Dem'yanchenko Sergey K. — M. D., Ph. D. (Medicine), the Head of the department of optical-reconstructive and refractive corneal surgery, Kaluga branch of the Academician S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, 5, Svyatoslava Fedorova str., Kaluga, Russia, 248007, cont. phone: +7(4842)505767, e-mail: nauka@mntk.kaluga.ru