

Е.В. ЧЕНЦОВА, А.В. РАКОВА

НИИ глазных болезней им. Гельмгольца МЗ РФ, г. Москва

УДК 617.713-089.843

Передняя послойная фемтолазерная кератопластика

Ченцова Екатерина Валериановна

доктор медицинских наук, профессор, ведущий научный сотрудник

105062, г. Москва, ул. Садовая-Черногрозская, д. 14/19, тел. (495) 623-91-20, e-mail: ranetka2004@inbox.ru

20 пациентам с поверхностными помутнениями роговицы была проведена передняя послойная кератопластика с помощью фемтосекундного лазера Femto LDV. По данным биомикроскопии, переднего ОКТ, конфокальной микроскопии глубина помутнений составила от 220 мкм до 416 мкм. После операции во всех случаях наблюдалось прозрачное приживление трансплантата, острота зрения улучшилась и составила в отдаленные сроки от 0,1 до 0,4.

Ключевые слова: фемтосекундный лазер, передняя послойная кератопластика, помутнения роговицы.

E.V. CHENTSOVA, A.V. RAKOVA

Helmholtz's Research Institute of Eye Diseases MH of RF, Moscow

Anterior Lamellar Femtolaser keratoplasty

Lamellar keratoplasty by using femtosecond laser Femto LDV was performed in 20 patients with different superficial corneal opacities. Mean preoperative best spectacle-corrected visual acuity ranged from 0.01 to 0.3, on average, 0.05. The depth of corneal opacities, evaluated with optical coherent tomography and confocal microscopy ranged from 220 to 416 μm , on average, 341 μm . Femtosecond laser Femto LDV was used to perform corneal cuts on both donor and recipient corneas. In all cases lamellar grafts were transparent. After surgery the spectacle-corrected visual acuity ranged from 0,1 to 0,4.

Keywords: femtosecond laser, anterior lamellar keratoplasty, corneal diseases.

ЦВЕТНЫЕ ИЛЛЮСТРАЦИИ К СТАТЬЕ НА СТР. 330

Ведущее место среди причин слепоты и слабовидения занимают повреждения и заболевания роговицы [1]. Значительная часть пациентов с данной патологией нуждаются в трансплантации роговицы. Основной целью кератопластики является сохранение глазного яблока путем удаления патологического участка роговицы и замещения ее дефекта (различных размеров, формы, толщины и локализации) при заболеваниях, резистентных к другим методам лечения и приводящих к распаду роговичной ткани. При планировании операции по пересадке роговицы могут ставиться различные цели. Основная задача, как правило, это восстановление утраченного зрения, т.е. оптическая. Однако бывают ситуации, когда оптическая цель не может быть достигнута сразу (например, при тяжелых ожогах, глубоких язвах, длительно не заживающих кератитах).

На основании принципиальных различий в технике операции выделяют послойную и сквозную пересадку роговицы. Показания для проведения сквозной кератопластики достаточно широки, однако во многих случаях существует неоправданный риск, поскольку есть некоторые недостатки этого вида хирургического вмешательства: открытый тип операции; «травмоопасность» сквозного вертикального роговичного рубца; возможное

развитие реакции отторжения при замене здорового эндотелиального слоя реципиента на донорский [2].

При повреждениях, не затрагивающих глубокие слои и эндотелий роговицы, вместо сквозной кератопластики операцией выбора является передняя послойная кератопластика. Она может быть выполнена при кератитах различной этиологии, последствиях ожогов или контузий, первичных дистрофиях, птеригиумах и др. При этом виде операционного вмешательства поверхностную часть мутной роговицы срезают с учетом глубины расположения помутнений и их поверхностных границ. Несмотря на все достоинства передней послойной кератопластики, у этого вида операции также имеются недостатки. К ним относят: трудность мануальной диссекции стромальной ткани как реципиента, так и донора; высокий риск микро- и макроперфораций, что нередко требует интраоперационного перехода к технике сквозной замены роговицы.

Многие недостатки можно устранить благодаря применению в ходе передней послойной кератопластики фемтосекундных лазеров (ФЛ).

Если раньше использование ФЛ ограничивалось только коррекцией зрения, то сегодня область его применения значительно

но расширилась. По данным литературы лазеры позволяют срезать поверхностный лоскут роговицы при ЛАСИК в течение 30 секунд и получить качество поверхности более высокое, чем при использовании механического микрокератома [3-6]. Одним из преимуществ фемтосекундных лазеров является стабильность и точность параметров лоскута роговицы, главным из которых является его толщина.

В настоящее время в распоряжении офтальмологов имеются четыре системы ФЛ. Среди них IntraLase™ (AMO), Femto LDV™ (Ziemer), Femtec® (20/10 Perfect Vision, GmbH) и VisuMax (Carl Zeiss Meditec). Все они получили одобрение Управления по контролю за продуктами и лекарствами (FDA, США). Все имеющиеся ФЛ работают на сходных инфракрасных длинах волн и базируются на принципе фоторазрыва роговичной ткани с использованием лазерной компрессии для индукции нелинейной абсорбции высокоинтенсивного инфракрасного света. В результате вышеперечисленных процессов биологическая ткань превращается в газообразную плазму и происходит разделение слоев роговицы на заданной глубине. Разработка ФЛ идет по пути оптимизации параметров частоты, энергии лазера, удобства применения. Применение более высоких частот позволяет уменьшить энергетическое воздействие лазера и снизить тканевую реакцию [3].

Существуют некоторые отличия в работе фемтосекундных систем. Femto LDV мал по размерам и портативен, поскольку в нем используется не усилитель (как в других ФЛ), а осциллятор. При формировании роговичного среза лазерная система Femto LDV смещается вперед-назад, механизм воздействия на роговицу аппланационный. Размер лазерного пятна у Femto LDV составляет 2,0 мкм, частота следования импульсов 1 МГц. Толщина лоскута у данного фемтосекундного лазера задается специальной пленкой -Intershield, а диаметр — фиксационными вакуумными кольцами различных размеров. В литературе нет данных о применении Femto LDV лазера при передней послышной кератопластике.

Цель работы — изучить результаты передней послышной кератопластики с помощью фемтосекундного лазера Femto LDV при поверхностных помутнениях роговицы различной этиологии.

Материал и методы

Под нашим наблюдением находилось 20 пациентов в возрасте от 17 до 75 лет (в среднем 50 лет) с поверхностными помутнениями роговицы. Причиной помутнения роговицы в 7 случаях был кератит неясной этиологии (рис. 1А), в 3 — герпетический кератит, в 3 — вследствие химического ожога (рис. 2А), в 2 — язвенный кератит, в 1 — кератоконъюнктивит после перенесенной кори, в 1 — помутнение трансплантата после ранее проведенной передней послышной кератопластики по поводу решетчатой дистрофии роговицы, в 1 — врастание эпителия под лоскут после LASIK, в 1 — кератит вследствие несмыкания глазной щели на фоне эндокринной офтальмопатии, в 1 — вследствие нейротрофического кератита.

Всем пациентам в предоперационном периоде проводилось комплексное офтальмологическое обследование. Определяли остроту зрения с коррекцией, измеряли внутриглазное давление (ВГД), порог электрической чувствительности и лабильность зрительного нерва, интенсивность и глубину помутнения роговицы, толщину роговицы во всех квадрантах.

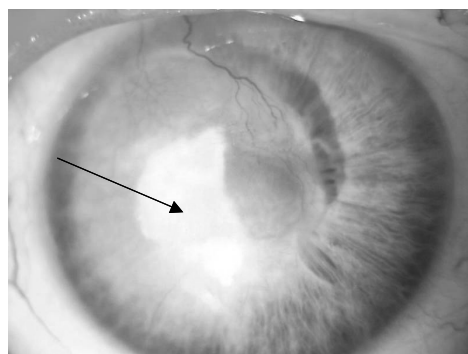
Предоперационная острота зрения с коррекцией составила от 0,01 до 0,3 (в среднем 0,05). Внутриглазное давление в среднем составило 17,3 мм рт. ст. По данным биомикроскопии, переднего ОКТ, конфокальной микроскопии площадь, глубина и интенсивность помутнения роговицы были во всех

случаях разные. Диаметр помутнения составил от 3,0 до 9,0 мм в диаметре (в среднем 6,9 мм), глубина — от 220 мкм до 416 мкм (в среднем 341 мкм) (рис. 3А и 4А). Срок наблюдения составил от 1,5 до 1 года.

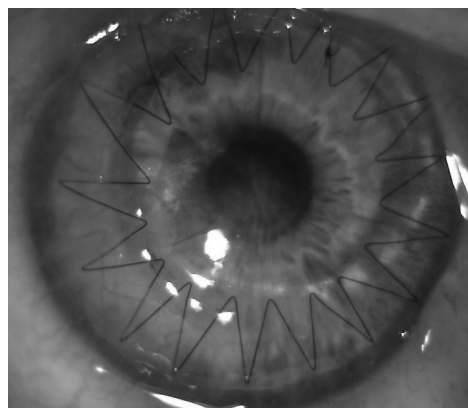
Рисунок 1.

Фото глаза пациентки Ж. с исходом кератита неясной этиологии. Острота зрения — правильная светопроекция:

А — до операции. Васкуляризированное центральное помутнение роговицы с отложением кальцификата. Стрелкой указан кальцификат;



Б — на 7-й день после фемтолазерной передней послышной кератопластики, Vis=0,2. Полная эпителизация, прозрачный трансплантат



Техника операции

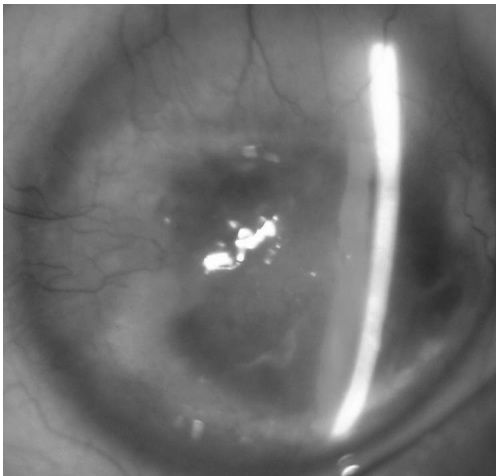
Все операции были проведены под местной анестезией. На первом этапе удаляли помутнение роговицы реципиента с использованием фемтолазерной системы FEMTO LDV (Ziemer, Швейцария) с частотой повторения импульса 1 МГц, продолжительностью импульса 250 фемтосекунд и энергией импульса 100 нДж. Операция выполнялась с помощью наконечника LCS для LK (Lamellar Corneal Surgery for Lamellar Keratoplasty). Параметры ламеллярного среза рассчитывали, исходя из данных пахиметрии и передней оптической когерентной томографии, учитывая глубину поражения и наибольшую толщину роговицы. Трепаном намечали границы роговичного диска до глубины межстромального среза. Диаметр трепанов у всех пациентов был разным с учетом границ помутнений, в среднем 8,25 мм. Таким же методом выкраивали донорский трансплантат. Диаметр трансплантата донора соответствовал диаметру роговичного ложа реципиента (в среднем 8,25 мм). Толщину трансплантата рассчитывали в соответствии

с разработанной нами технологией. В качестве трансплантата использовали нативную донорскую роговицу. Эпителий предварительно удаляли.

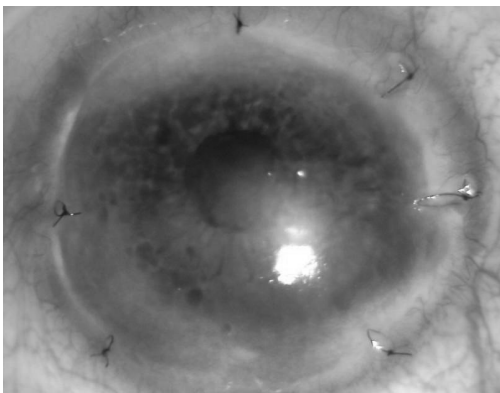
Рисунок 2.

Фото глаза пациента М. с васкуляризированным ожоговым бельмом 5-й категории:

А — до операции. Тотальное помутнение роговицы с вращением новообразованных сосудов. Vis=0,02;



Б — через 2,5 месяца после фемтолазерной передней послойной кератопластики. Vis=0,3. Послойный трансплантат прозрачный



В послеоперационном периоде с помощью переднего оптического томографа контролировали динамику толщины роговицы и трансплантата, качество прилегания трансплантата в роговичном ложе, измеряли остроту зрения с коррекцией. Динамику эпителизации определяли путем окрашивания роговицы раствором 1%-ного флуоресцеина.

Результаты

После проведенной операции у всех пациентов зрение улучшилось относительно показателей до операции и составило на 7 день в среднем 0,3. Во всех случаях трансплантат был прозрачным и полностью эпителизован к моменту выписки (рис. 1Б и 2Б). В отдаленные сроки острота зрения составила от 0,1 до 0,4. Низкая острота зрения была связана с помутнением хрусталика, патологией сетчатки и зрительного нерва,

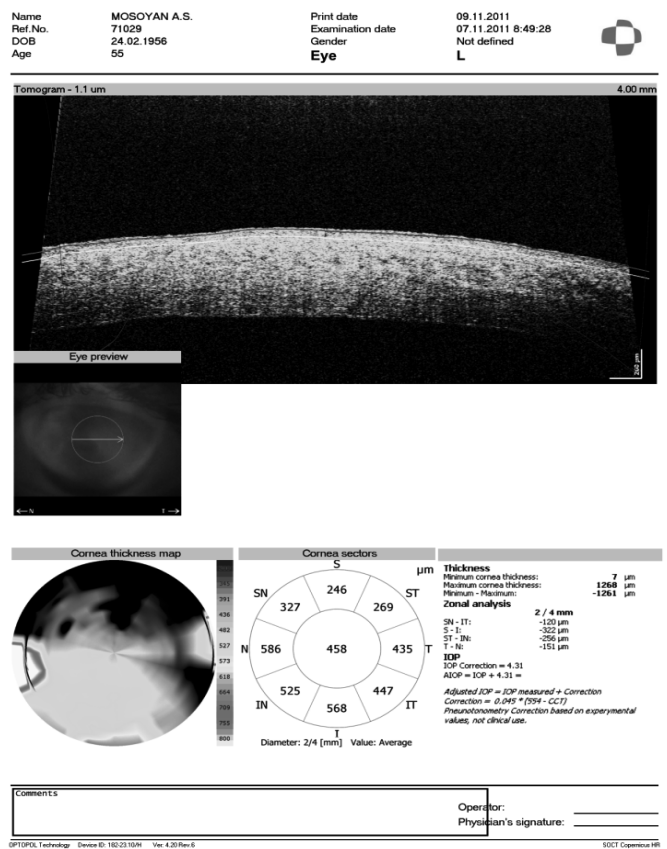
ранее не диагностированных из-за интенсивности помутнения оптических сред.

По данным оптической когерентной томографии идеальное прилегание трансплантата в роговичном ложе реципиента наблюдалось с первого дня после операции. Интерфейс роговицы реципиента и трансплантата был гладкий и ровный. Толщина трансплантата была одинаково ровной во всех квадрантах (рис. 3Б и 4Б).

Рисунок 3.

ОСТ пациента М. с васкуляризированным ожоговым бельмом 5-й категории. Оптическая когерентная томограмма роговицы:

А — до операции. Глубина помутнения 300 мкм;



Б — через 2,5 месяца после фемтолазерной передней послойной кератопластики. Толщина трансплантата равномерна на всем протяжении, в среднем 300 мкм

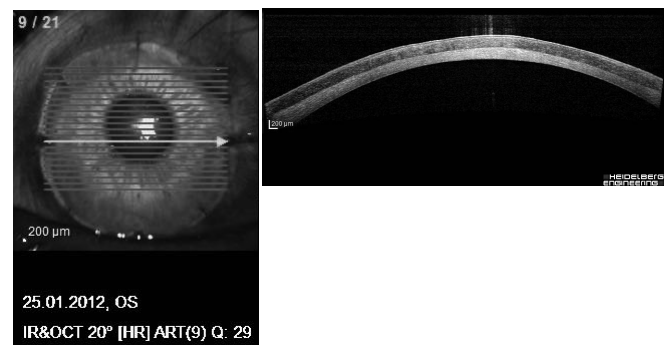
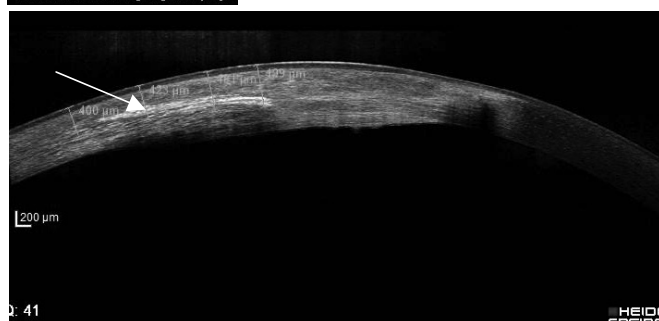
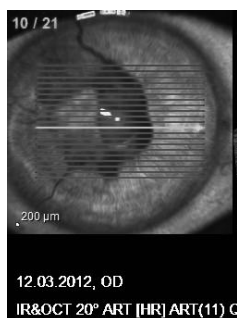


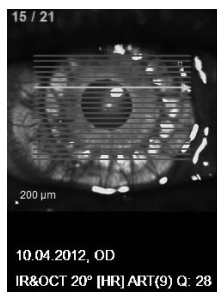
Рисунок 4.

ОСТ пациентки Ж. с исходом кератита неясной этиологии. Оптическая когерентная томограмма роговицы:

А — до операции. Глубина помутнения 380 мкм. Стрелкой указан кальцификат;



Б — оптическая когерентная томограмма. Равномерный по толщине трансплантат прилежит на всем протяжении



Результаты показали, что проведение передней послышной кератопластики при помощи фемтосекундного лазера Femto LDV позволяет добиться соответствия размеров и толщины трансплантата глубине иссекаемой патологически измененной части роговицы реципиента. При выполнении фемтолазерной передней послышной кератопластики ни в одном случае не потребовалось перехода на сквозную методику. Интраоперационных осложнений в ходе операции не было.

В случаях помутнения после ожогов во время операции после проведенного лазерного среза, мы наблюдали большое

количество тканевых мостиков. В этих случаях мы дополнили интрастромальную диссекцию при помощи круглого ножа и ножниц. При этом разделение слоев производилось в одном слое и проходило значительно легче по сравнению с мануальной техникой. Снятие швов производилось в среднем через 3 месяца после операции.

Выводы

1. Наиболее сложным моментом при фемтолазерной передней послышной кератопластике является правильный расчет глубины помутнения роговицы. При планировании данной операции необходимо проводить переднюю оптическую когерентную томографию и конфокальную микроскопию, для адекватного расчета оперативного вмешательства.

2. При бельмах высокой плотности лазер Femto LDV не прорезает полностью рубцовые изменения. В этих случаях необходима дополнительная механическая диссекция. Однако разделение происходит в одном слое и значительно облегчается, что является преимуществом перед мануальной диссекцией.

3. При ровных ламеллярных срезах роговицы реципиента и донора происходит более полное прилегание трансплантата в роговичном ложе, лучшая адаптация. При этом формирование рубца происходит в более ранние сроки после операции, что позволяет раньше снимать швы, а это в свою очередь предупреждает послеоперационный астигматизм высокой степени.

4. Наши результаты показали, что передняя послышная кератопластика с помощью фемтосекундного лазера Femto LDV является эффективной методикой при поверхностных помутнениях роговицы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Либман Е.С., Шахова Е.В. Слепота и инвалидность по зрению в населении России // Съезд офтальмологов России, VIII: тез. докл. — М., 2005. — С. 78-79.
2. Balestrazzi E., Mosca L. Femtosecond laser enhances safety and efficacy of keratoplasty procedures // Eurotimes. — 2009. — Vol. 7. — P.18.
3. Sarayba M.A., Ignacio T.S., Binder P.S. et al. Comparative study of stromal bed quality by using mechanical, IntraLase femtosecond laser 15- and 30-kHz microkeratomes // Cornea. — 2007. — 26. — P. 446-451.
4. Tan C.S., Au Eong K.G., Lee H.M. Visual experiences during different stages of LASIK: Zyoptix XP microkeratome vs IntraLase femtosecond laser // Am J Ophthalmol. — 2007. — 143:90-96.
5. Vetter J.M., Schirra A., Garcia-Bardon D. et al. Comparison of intraocular pressure during corneal flap preparation between a femtosecond laser and a mechanical microkeratome in porcine eyes // Cornea. — 2011. — Vol. 30(10). — P. 1150-1154.
6. Hori S., Shimada H., Hattori T. et al. Early onset of rhegmatogenous retinal detachment after LASIK with femtosecond laser // Jpn J Ophthalmol. — 2009. — 53. — P. 75-76.