

Анализ эффективности техники ВВ-DALK с фемтосекундным лазерным сопровождением под контролем интраоперационной оптической когерентной томографии путем оценки послеоперационного астигматизма

[Український журнал «Офтальмологія» № 3 \(14\) 2021
https://oculist.in.ua/number14.html](https://oculist.in.ua/number14.html)

УДК 617.713-007.64-089.843-06:617.753.3-07

Сердюк В. Н.^{1,2}, д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой офтальмологии, <https://orcid.org/0000-0001-9495-2472>

Устименко С. Б.^{1,2}, врач-офтальмолог, директор, <https://orcid.org/0000-0002-8877-5438>

Грига М. В.², врач-офтальмолог

Иванцов И. С.², врач-офтальмолог

¹Днепропетровский государственный медицинский университет, г. Днепр, Украина

²КП «Днепропетровская областная клиническая офтальмологическая больница», г. Днепр, Украина

Актуальность. Кератоконус (МКБ-10. Н18.6) – дегенеративное невоспалительное заболевание роговицы, характеризующееся развитием истончения в центральной и парацентральной зоне [1].

На поздних стадиях прогрессирование болезни приводит к значительному снижению зрения из-за деформации роговицы и развития астигматизма. Передняя глубокая послойная кератопластика (DALK) является хирургическим вмешательством первой линии выбора для глаз со стромальным поражением, но со здоровым эндотелием [2, 3].

С 2002 года Anwar, Teichmann [6, 7] внедрили технику «биг-бабл» (ВВ) для передней глубокой послойной кератопластики (ВВ-DALK), которая включает интрастромальную инъекцию воздуха для сепарирования стромы и десцеметовой мембраной (ДМ).

Неудовлетворенность пациента остротой зрения после операции, при условии прозрачного приживления трансплантата, возможно в результате сохранения высокого уровня остаточного послеоперационного астигматизма. Одной из основных проблем для хирурга является недостаточный уровень визуализации на основных этапах при DALK. Именно применение фемтосекундного лазера (FSL) и микроскопа с наличием функции интраоперационной оптической когерентной томографии (иОКТ) роговицы, позволяет значительно повысить уровень визуализации.

С учетом топографических показателей толщины роговицы и интраоперационной контактной пахиметрии FSL позволяет повысить качество и прецизионность выполнения процедуры за счет: максимального приближения к ДМ; создания правильной конфигурации трепанационного ложа; вариабельности угла реза; абсолютной конгруэнтности интерфейса между реципиентом и донорской роговицей.

Микроскоп с наличием функции иОКТ роговицы, используемый при DALK, позволяет контролировать все этапы операции в трехмерном изображении: положение канюли на этапе ВВ; отхождение ДМ вглубь передней камеры; полноту иссечения стромы; формирование острого угла между стромой и ДМ; полноту прилегания ДМ к строме трансплантата.

Цель – оценить эффективность техники BB-DALK с фемтосекундным лазерным сопровождением и под контролем интраоперационного иОКТ путем оценки послеоперационного астигматизма.

Материалы и методы. Проведено ретроспективное исследование, в которое было включено 15 пациентов после проведения BB-DALK с фемтосекундным лазерным сопровождением. Пациенты с заболеваниями переднего или заднего сегмента, такими как катаракта, глаукома, дегенеративная миопия, неоваскуляризация роговицы и повторные кератопластики, были исключены из исследования. Период наблюдения составил 18 месяцев после операции.

Первый ряд швов удалялся через 6 месяцев, второй ряд швов – через 12 месяцев после операции. Диагностические исследования проводились в срок 6, 12 и 18 месяцев.

Анализ данных. Статистическая оценка степени астигматизма проводилась за кератотопографической картой Equiv K-Readings 65 (D) (EKR Holladay) в стандартных зонах. Belin/Ambrósio Enhanced Ectasia Display использовался для определения степени кератоконуса и послеоперационной эктазии.

Результаты. В исследование вошли 15 пациентов, которым было проведено BB-DALK с фемтосекундным лазерным сопровождением. Эпизоды с какими-либо послеоперационными осложнениями не включались в исследование.

Средний возраст пациентов составил $25 \pm 5,4$ года. Количество мужчин – 11 (73 %), количество женщин – 4 (27 %). За классификацией Амслера – Крумейха у 3 пациентов (20 %) была диагностированная IV стадия кератоконуса, у 12 пациентов (80 %) – III стадия.

Диагностические исследования проводились в срок 6, 12 и 18 месяцев.

Некорректируемая острота зрения до операции составила $0,32 \pm 0,21$ dec. Средний кератометрический астигматизм в зоне 4,5 мм – $4,82 \pm 3,1$ D, толщина роговицы в центральной части $442,8 \pm 81,21$ мкм.

Статистически значимых различий в силе астигматизма, остроте зрения при контроле через 6 месяцев не было обнаружено.

В срок 12 месяцев (sd = 2,4 месяца) всем пациентам было снято второй ряд швов. Выполнено полное визуальное и инструментальное обследование, однако результаты статистически не отличались от 6-месячных данных ($p \geq 0,09$), поэтому было принято решение провести контроль через полгода после снятия всех швов.

Через 18 месяцев с момента операции у пациентов отмечалось значительное улучшение состояния роговицы. При сравнении данных при поступлении и через 18 месяцев было отмечено уменьшение силы астигматизма в среднем $1,76$ D \pm 0,58, что может свидетельствовать о восстановлении конфигурации роговицы. Острота зрения повысилась до $0,51 \pm 0,19$ dec.

Выводы. При выполнении BB-DALK с FSL поддержкой и применением иОКТ, мы достигли повышения адаптации донорского трансплантата в трепанационном ложе, что повысило оптический эффект благодаря снижению уровня астигматизма в 2 раза. Среднее снижение уровня астигматизма составило $1,68 \pm 0,78$ D в оптической зоне от 1 до 4,5 мм.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Parker JS, van Dijk K, Melles GR. Treatment options for advanced keratoconus: A review. *Surv Ophthalmol.* 2015 Sep-Oct;60(5):459-480. <https://doi.org/10.1016/j.survophthal.2015.02.004>
2. Reinhart WJ, Musch DC, Jacobs DS, Lee WB, Kaufman SC, Shtein RM. Deep anterior lamellar keratoplasty as an alternative to penetrating keratoplasty a report by the American Academy of ophthalmology. *Ophthalmology.* 2011 Jan;118(1):209-218. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2010.11.002>
3. Scorgia V, Giannaccare G, Logozzo L, Soda M. Keratoconus: advances in anterior lamellar keratoplasty techniques. *Expert Rev Ophthalmol.* 2020;15(1):59-66. <https://doi.org/10.1080/17469899.2020.1728687>

4. Terry MA. The evolution of lamellar grafting techniques over twenty-five years. *Cornea*. 2000 Sep;19(5):611-616. <https://doi.org/10.1097/00003226-200009000-00006>
5. Watson SL, Ramsay A, Dart JK, Bunce C, Craig E. Comparison of deep lamellar keratoplasty and penetrating keratoplasty in patients with keratoconus. *Ophthalmology*. 2004 Sep;111(9):1676-1682. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2004.02.010>
6. Anwar M, Teichmann KD. Big-bubble technique to bare Descemet's membrane in anterior lamellar keratoplasty. *J Cataract Refract Surg*. 2002;28(3):398-403. [https://doi.org/10.1016/s0886-3350\(01\)01181-6](https://doi.org/10.1016/s0886-3350(01)01181-6)
7. Anwar M, Teichmann KD. Deep lamellar keratoplasty: surgical techniques for anterior lamellar keratoplasty with and without baring of Descemet's membrane. *Cornea*. 2002 May;21(4):374-383. <https://doi.org/10.1097/00003226-200205000-00009>
8. Vajpayee RB, Tyagi J, Sharma N, Kumar N, Jhanji V, Titiyal JS. Deep anterior lamellar keratoplasty by big-bubble technique for treatment corneal stromal opacities. *Am J Ophthalmol*. 2007;143(6):954-957. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2007.02.036>
9. Fontana L, Parente G, Tassinari G. Clinical outcomes after deep anterior lamellar keratoplasty using the big-bubble technique in patients with keratoconus. *Am J Ophthalmol*. 2007;143(1):117-124. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2006.09.025>
10. Sharma N, Kandar AK, Singh Titiyal J. Stromal rejection after big bubble deep anterior lamellar keratoplasty: case series and review of literature. *Eye Contact Lens*. 2013;39(2):194- 198. <https://doi.org/10.1097/ICL.0b013e31824ccb91>
11. Sogutlu Sari E, Kubaloglu A, Unal M, Pinero D, Bulut N, Erol MK, Özertürk Y. Deep anterior lamellar keratoplasty versus penetrating keratoplasty for macular corneal dystrophy: a randomized trial. *Am J Ophthalmol*. 2013;156(2):267-274.e1. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2013.03.007>
12. Fogla R, Padmanabhan P. Results of deep lamellar keratoplasty using the big-bubble technique in patients with keratoconus. *Am J Ophthalmol*. 2006 Feb;141(2):254-259. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2005.08.064>
13. De Benito-Llopis L, Mehta JS, Angunawela RI, Ang M, Tan DT. Intraoperative anterior segment optical coherence tomography: a novel assessment tool during deep anterior lamellar keratoplasty. *Am J Ophthalmol*. 2014 Feb;157(2):334-341.e3. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2013.10.001>