

Структурные изменения роговичного разреза при микроаксиальной факоэмульсификации

Межотраслевой научно-технический комплекс «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова, Санкт-Петербург

Резюме. Прооперированно 118 пациентов (126 глаз), с плотностью катаракты II–IV (классификация Буратто), хирургическим доступом от 3,2–1,8 мм. Оценка структурных изменений роговичного разреза проводилась в сроки: 1 сутки, 1 неделя, 1 месяц после операции, с помощью оптического когерентного томографа «Visante» (Zeiss). Структурные изменения роговицы выявлены преимущественно в группе с разрезом 1,8 мм. Количество пациентов с микроотсложкой Десцеметовой оболочки в группах с разрезами 2,75 и 3,2 мм в 1 сутки было достоверно меньшим (27 и 37%), чем в группах с разрезами 1,8 мм – 88% и 2,2 мм – 60% ($p < 0,05$). Данные оптического когерентного томографа показали незначительный диастаз внутренних краев раны в раннем послеоперационном периоде преимущественно в группах с хирургическим доступами 2,75 и 3,2 мм, что никак не отразилось на герметичности разреза после операции. В группе с разрезом 1,8 мм частота встречаемости диастаза эндотелиального края раны была достоверно ниже ($p = 0,03$). Статистически значимого различия между группами в толщине роговицы по данным оптической когерентной томографии не выявлено. Увеличение операционного доступа наблюдалось в каждой группе. Структурные изменения роговицы имеют статистическое различие между группами только в 1 сутки.

Ключевые слова: катаракта, факоэмульсификация, роговичный разрез, оптическая когерентная томография, толщина роговицы, эпителиальный и эндотелиальный край, адаптация разреза, микроотсложка Десцеметовой оболочки, размер разреза.

Введение. В настоящее время применение роговичного разреза является основным в хирургии катаракты [2, 4, 9]. В течение короткого времени шовная герметизация раны уступила место самогерметизирующимся роговичным разрезам [5, 9, 14]. При этом самогерметизация правильно выполненного роговичного разреза достигается под влиянием гидростатических сил за счет адгезии глубокого лоскута к поверхностному. Также разрез герметизируют путем стромальной гидратации, которую производят с помощью накачивания жидкости в боковые стенки разреза [7, 11, 12]. На сегодняшний день коаксиальная факоэмульсификация выполняется через роговичный разрез шириной от 2,2 до 3,2 мм [4, 6, 12]. По результатам ранее проведенных исследований [5, 9], известно, что длина разреза должна относиться к его ширине как 1:2, но не должна быть менее 1,5 мм. Формирование широких разрезов, может привести к риску повреждения внутренних структур глаза за счет снижения офтальмотонуса при обильной наружной фильтрации вокруг инструмента [14]. Узкий роговичный доступ приводит к избыточной деформации и надрыву краев раны, повышается риск появления ожога роговицы вследствие блока ирригационной жидкости [8], что в свою очередь ведет к нарушению герметизации раны и ее наружной фильтрации [4, 6]. Негерметизированный роговичный разрез после операции может вызвать ряд осложнений, включая офтальмогипотонию и развитие эндофтальмита [15]. От локализации и протяженности разреза, используе-

мого режущего инструмента во многом зависят характер и длительность репаративных процессов в зоне формирующегося рубца, они влияют на биомеханику роговицы, что в конечном счете определяет частоту и характер осложнений [1, 2, 5, 6, 9, 12].

Цель исследования. Оценить структурные изменения роговичного разреза по данным оптической когерентной томографии при уменьшении хирургического доступа до 1,8 мм.

Материалы и методы. Прооперированно 118 пациентов (126 глаз) в возрасте от 40 до 84 лет (средний возраст $62,83 \pm 7,56$ года) с плотностью катаракты II–IV (классификация Буратто [2]). Пациенты были разделены на 4 группы в зависимости от величины хирургического доступа: разрез 1,8 мм (I группа) – 38 человек; 2,2 мм (II группа) – 35 человек; 2,75 мм (III группа) – 34 человек; 3,0 мм (IV группа) – 29 человек. Всем пациентам на дооперационном этапе проводилось стандартное офтальмологическое обследование: авторефрактокератометрия, визометрия, биомикроскопия, офтальмоскопия, тонометрия. Во время операции выполнено измерение ширины разреза на момент его формирования, после удаления ядра хрусталика и после имплантации интраокулярной линзы. Измерение ширины операционной раны выполнялось калиброванными метчиками, размером от 1,2 до 3,2 мм с шагом 0,1 мм. Все операции выполнены одним хирургом на приборе «Infiniti» (Alcon, USA). Роговичный разрез формировался калиброванным

металлическим кератомом системы «Intrepid» (Alcon, USA). Фактоэмюльсификация проводилась с использованием импульсного режима OZIL с линейным контролем силы ультразвука, иглы 0,9 мм Miniflared 450 bevel Kelman и силиконового рукава, соответствующего хирургическому доступу. Типы имплантированных интраокулярных оптических линз были представлены гибкими гидрофобными акриловыми линзами с рефракционным индексом 1,55 созданных на платформе «AcrySof» (Alcon, USA), со средней оптической силой $18,5 \pm 4,5$ дптр (от 7 до 33 дптр). Визуализация и оценка структурных изменений роговичного разреза *in vivo* проводилась в первые сутки, через 1 неделю и 1 месяц после операции, с помощью оптического когерентного томографа (ОКТ) «Visante» (Zeiss), дающего высокую точность измерения и двухмерное изображение, получаемое с помощью низкокогерентных пучков излучения инфракрасного лазера [1, 3, 7, 10]. Пахиметрия роговицы была выполнена в предоперационном и послеоперационном периоде на сканирующем проекционном кератотопографе «Pentacam» (Oculus, USA).

Оценивались следующие параметры: адаптация наружных и внутренних краев разреза, частота и величина микроотслойки десцеметовой оболочки, толщина роговицы в зоне разреза, толщина роговицы в центральной зоне по данным пахиметрии, наличие диастаза внутренних краев разреза и эпителиальных булл.

Результаты и их обсуждение. Полученные данные в 1 сутки после операции по адаптации внутреннего и наружного края раны представлены в таблице 1.

Наибольшая частота встречаемости нарушения адаптации эпителиального и эндотелиального краев раны в раннем послеоперационном периоде выявлена в группе с разрезом 1,8 мм. Достоверные различия ($p \leq 0,05$) между группами наблюдались только в 1 сутки после операции.

Микроотслойка десцеметовой оболочки была выявлена во всех группах. При разрезах 2,75 и 3,2 мм количество пациентов с микроотслойкой в первые сутки после операции было достоверно меньшим (27 и 37% соответственно), чем в группах с разрезами 1,8 мм – 88% и 2,2 мм – 60% ($p=0,03$). В группах с разрезами 2,75 и 3,2 мм средняя величина микроотслойки в первые сутки составила $0,28 \pm 0,16$ и $0,34 \pm 0,27$ мм соответственно ($p < 0,05$). В группе с разрезами 1,8 и 2,2 мм микроотслойка имела среднюю величину $0,06 \pm 0,08$ мм и $0,05 \pm 0,06$ соответственно ($p < 0,05$), рисунок.

Таким образом, часто встречаемая микроотслойка десцеметовой оболочки в группах с разрезами менее 2,0 мм может быть обоснована растяжением раны во время имплантации интраокулярной оптической линзы высокой диоптрийности (24 дптр и более), что подтверждается результатами исследований других авторов [15].

Данные в таблице 2 отражают процентное соотношение разрезов с наличием диастаза внутренних краев раны и буллезными изменениями эндотелия в группах с различными доступами.

Данные оптического когерентного томографа показали незначительный диастаз внутренних краев раны в раннем послеоперационном периоде преимущественно в группах с хирургическим доступами 2,75 и 3,2 мм, что никак не отразилось на герметичности разреза после операции. В группе с разрезом 1,8 мм частота встречаемости диастаза эндотелиального края раны была достоверно ниже ($p=0,03$). В промежуточном послеоперационном периоде (1 неделя после операции) количество пациентов с диастазом эндотелиального края раны в группах с разрезами 2,75 и 3,2 мм уменьшилось в 2 раза. В группе с доступом 2,2 мм нарушения внутренних краев раны не наблюдалось. Через 1 месяц после операции внутренние края раны были закрыты у всех пациентов. Количество выявленных эпителиальных булл в первые сутки по-

Нарушение адаптации краев раны в различные сроки после операции, %

Таблица 1

Нарушение адаптации эпителиального края разреза					
Длина разреза, мм	1,8	2,2	2,75	3,2	p
1 сутки после операции	78	32	51	58	<0,05
1 неделя	9	1	3	4	<0,05
1 месяц	0	0	0	0	<0,05
Нарушение адаптации эндотелиального края разреза					
1 сутки после операции	78	28	59	44	<0,05
1 неделя	21	11	21	18	<0,05
1 месяц	2	0	2	5	<0,05

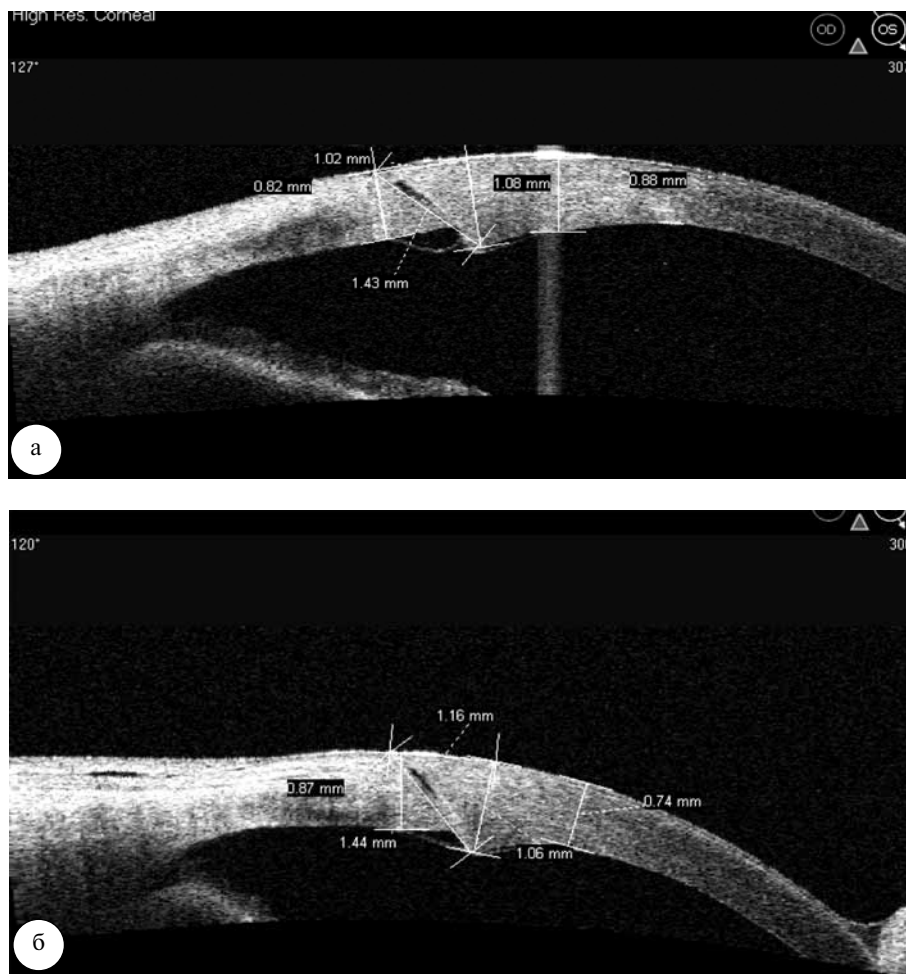


Рис. Микроотслойка десцеметовой оболочки (разрез 1,8 мм): а – 1 сутки после операции; б – через 1 неделю после операции

сле операции преобладало в группах с разрезами 1,8 и 2,2 мм и не имело статистического различия ($p > 0,05$). В отдаленном послеоперационном сроке эпителиальные буллы не выявлены ни в одном случае. Показано, что статистически значимого различия

между группами в толщине роговицы, по данным ОКТ, как в ранние, так и в отдаленные послеоперационные сроки не выявлено (табл. 3).

В таблице 4 представлены данные средних пахиметрических значений роговицы в различные сроки после операции.

Таблица 2

Диастаз внутренних краев раны и буллезные изменения эндотелия, %

Диастаз внутренних краев разреза					
Длина разреза, мм	1,8	2,2	2,75	3,2	p
1 сутки после операции	4	0	14	13	$<0,05$
1 неделя	0	0	6	5	$>0,05$
1 месяц	0	0	0	0	$>0,05$
Эпителиальные буллы					
1 сутки после операции	24	18	20	13	$>0,05$
1 неделя	11	3	5	8	$>0,05$
1 месяц	0	0	0	0	$>0,05$

Таблица 3

Толщина роговицы в зоне разреза в различные сроки после операции, мм

Длина разреза, мм		3,2	2,75	2,2	1,8	p
Срок наблюдения	1 сутки	0,957±61,26	0,929±51,34	0,988±48,66	1,01± 55,24	>0,05
	1 неделя	0,895±41,16	0,929±41,14	0,928±23,27	0,921±75,38	>0,05
	1 месяц	0,842±31,41	0,849±31,54	0,828±28,26	0,871±45,27	>0,05

Таблица 4

Толщина центральной зоны роговицы по данным пахиметрии, мкм

Длина разреза, мм	1,8	2,2	2,75	3,2	p
До операции	551,405±31,30	569,321±34,32	554,214±37,45	558,31±37,34	>0,05
1 сутки после операции	559,909±33,45	579,451±50,36	593,302±30,15	590,56± 35,40	>0,05
1 неделя	558,450±52,73	560,531±42,42	568,301±37,30	561,45±26,15	>0,05

Таблица 5

Размер роговичного разреза на основных этапах операции, мм

Показатель	Группа				p
	I	II	III	IV	
Начальный размер хирургического доступа	1,76±0,07	2,12±0,07	2,64±0,05	2,94±0,05	<0,001
Размер разреза после факоэмульсификации	1,89±0,08	2,15±0,05	2,70±0,06	3,00±0,05	<0,001
Среднее увеличение разреза после факоэмульсификации	0,13±0,05	0,03±0,04	0,04±0,05	0,05±0,05	<0,001
Среднее увеличение разреза после имплантации ИОЛ	0,13±0,06	0,07±0,06	0,09±0,1	0,15±0,05	<0,001
Финальный размер разреза после операции	2,02±0,06	2,22±0,05	2,74±0,08	3,10±0,08	< 0,001

Установлено, что степень увеличения толщины роговицы в центральной зоне имела различие между группами только в первые сутки после операции ($p=0,05$).

Увеличение операционного доступа наблюдалось в каждой группе после имплантации интраокулярной линзы (ИОЛ). Размер разреза после имплантации ИОЛ в 1-й группе составил $2,02\pm0,06$ мм, во 2-й – $2,22\pm0,05$ мм, в 3-й – $2,74\pm0,08$ мм, в 4-й – $3,1\pm0,08$ мм ($p<0,01$). При измерении операционной раны после имплантации ИОЛ с помощью инжектора происходит некоторое увеличение роговичного разреза. При этом разрез

увеличивается тем больше, чем выше оптическая сила ИОЛ.

Выводы

1. Роговичный разрез при проведении микроаксиальной факоэмульсификации с имплантацией интраокулярной линзы претерпевает структурные изменения независимо от начального размера хирургического доступа.

2. Уменьшение размера операционного доступа приводит к более частым структурным изменениям роговицы в виде нарушения адаптации внутренних

краев раны и микроотслойки Десцеметовой оболочки.

3. Величина микроотслойки десцеметовой оболочки коррелирует с размером хирургического доступа: при расширении роговичного разреза размер микроотслойки десцеметовой оболочки увеличивается.

4. Структурные изменения роговицы имеют статистическое различие между группами только в раннем послеоперационном периоде.

Литература

1. Балашевич, Л.И. Клиническая корнеотопография / Л.И. Балашевич, А.Б. Качанов – М., 2008. – 167 с.
2. Буратто, Л. Хирургия катаракты. Переход от экстракапсулярной экстракции катракты к факэмульсификации / Л. Буратто // Fabiano Editore, 1999. – С. 474.
3. Руднева, М.А. Визуализация и биометрия структур переднего сегмента глаза методом оптической когерентной томографии / М.А. Руднева // Новое в офтальмологии. – 2006. – № 1. – С. 42–44.
4. Alio, J.L., Outcomes of microincisional cataract surgery versus coaxial phacoemulsification / J.L. Alio, J.L., A. Galal, M. Ramzy // Ophthalmology – 2005. – Vol. 112. – P. 1997–2003.
5. Berdani, J.P. Corneal wound architecture and integrity after phacoemulsification. Evaluation of coaxial, microincision coaxial, and microincision bimanual techniques / J.P. Berdani, T. Kim // J. Cataract refract surg. – 1996. – Vol. 22 – P. 63–71.
6. Can, I. Coaxial, microcoaxial, and biaxial microincision cataract surgery / I. Can // J. Cataract refract surg. – 1995. – Vol. 36 – P. 740–46.
7. Elkady, B. Corneal incision quality: Microincision cataract surgery versus microcoaxial phacoemulsification / B. Elkady, D. Pinero, J.L. Alio // J. Cataract refract. surg. – 2009. – Vol. 25 – P. 46–47.
8. Ernest, P. Phacoemulsification conditions resulting in thermal wound injury / P. Ernest, M. Rhem, M. McDermott // J. Cataract refract surg. – 2001. – Vol. 27. – P. 1829–1839.
9. Fine, I.H. Architecture and construction of a self-sealing incision for cataract surgery / I.H. Fine // J. Cataract refract. surg. – 1991. – Vol. 17. – P. 672–676.
10. Huang, D. Optical Coherence Tomography / D. Huang, E.A. Swanson, C.P. Lin // Science. – 1991. – Vol. 254. – P. 1178–1181.
11. Jacobi, F.K. Histological and ultrastructural study of corneal tunnel incisions using diamond and keratomes / F.K. Jacobi, Dick B., Bohle R // J. Cataract refract. surg. – 1998. – Vol. 24. – P. 498–502.
12. Kershner, R.M. Six tips to clear corneal cataract surgery / R.M. Kershner // Review of Ophthalmology. – 1999. – Vol. 7. – P. 120–124.
13. Mamalis, N. Incision width after phacoemulsification with foldable intraocular lens implantation / N. Mamalis // J. Cataract refract. surg. – 2000. – Vol. 26. – P. 237–241.
14. Saban, S. Tekin Y., Ahmer D., Adnan C., Omer F. Y. Effect of superior and temporal clear corneal incision on astigmatism after sutureless phacoemulsification / S. Saban, Y. Tekin, D. Ahmer // J. Cataract refract surg. – 1998. – Vol. 24. – P. 515–518.
15. Wallin, T. Cohort study of 27 cases of endophthalmitis at a single institution / T. Wallin, J. Parker, Y. Jin // J. Cataract refract. surg. – 2005. – Vol. 31. – P. 735–741.

K.V. Boyko, Yu. V. Takhtaev

Structural changes of corneal incision after microcoaxial phacoemulsification

Abstract. 118 patients (126 eyes) have been operated with cataract grade II–IV (Buratto classification), with corneal incision 3,2–1,8 mm. Corneal incision quality was analysed using corneal optical coherence tomography “Visante” (Zeiss) in the following periods: in 1 day, in 1 week and in 1 month after operation was made. Structural changes have been observed in groups with incision of 1, 8 mm. The quantity of patients with Descemet detachment in groups with incision of 2,75–3,2 mm per day was definitely less (27 and 37 %) than in groups with incision 1,8 mm = 88% and 2,2 mm = 60 % ($p < 0,05$). The data received with corneal optical coherence tomography showed slight diastases of inner edges of wound in early postoperative period mainly in groups with corneal incision of 2,75–3,2 mm which didn't reflect on incision watertightness after operation had been performed. In group with 1,8 mm incision the diastases frequency of endothelial wound edge was definitely less ($p = 0,03$). Statistically significant difference in corneal thickness in groups was not found as according to optical coherence tomography data. The increase of incision was observed in each group. It has been stated that structural changes of corneal have statistical difference between groups only in 1st day.

Key words: cataract, phacoemulsification, corneal incision, optical coherence tomography, corneal thickness, epithelial and endothelial sealing, incision coaptation, Descemet detachment, size incision.

Контактный телефон: +7-911-208-90-87; email: boykokseniay@gmail.com