

Загорулько А.М., Немсицверидзе М.Н., Новак К.А.
Санкт-Петербургский филиал ФГБУ «МНТК «Микрохирургия глаза»
им. акад. С.Н. Фёдорова» Минздрава России
E-mail: mail@mntk.spb.ru

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РОССИЙСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ ЛАЗЕРНОЙ ЭКСТРАКЦИИ КАТАРАКТЫ У ПАЦИЕНТОВ С ЭНДОТЕЛИАЛЬНОЙ ДИСТРОФИЕЙ ФУКСА

Проанализированы эффективность и безопасность лазерной экстракции катаракты у пациентов с эндотелиальной дистрофией Фукса с применением лазерного излучения с $\lambda = 1,44$ мкм. Проведен анализ полученных результатов в сравнении с ультразвуковой факоэмульсификацией катаракты. При соблюдении техники операции, лазерная экстракция катаракты может быть методом выбора у пациентов с эндотелиальной дистрофией Фукса.

Ключевые слова: лазерная экстракция катаракты, эндотелиальная дистрофия Фукса.

Актуальность

Первичная эндотелиально-эпителиальная дистрофия (ЭЭД) роговицы (эндотелиальная дистрофия Фукса – в зарубежной литературе) характеризуется нарушением целостности барьерной функции однорядного слоя клеток заднего эпителия роговицы, вызванной дистрофическими изменениями в клетках, либо критически малым их количеством [4].

Заболевание характеризуется наличием незакрывающихся дефектов в заднем эпителии роговицы. Экстракция катаракты является дополнительным травмирующим фактором для неполноценного эндотелия, в связи с чем, возникает опасность прогрессирования дистрофии роговицы и ухудшением зрительных функций [1,2,4,7]. Ультразвуковая факоэмульсификация катаракты (ФЭК) – это мощное энергетическое воздействие на роговицу, поэтому поиск альтернативных источников энергии представляется актуальным [3,8,9].

Альтернативой ФЭК является российская технология лазерной экстракции катаракты (ЛЭК). Технология ЛЭК, разработанная группой офтальмологов (В.Г. Копаева, Ю.В. Андреев) в содружестве с инженерами (А.В. Беликовым и А.В. Ерофеевым) под руководством академика С.Н. Федорова в настоящее время является эффективным методом хирургии катаракты [2]. Она заключается в разрушении хрусталика воздействием излучения генерирующего импульсного Nd:YAG-лазера с длиной волны 1,44 мкм. При помощи лазерного излучения можно разрушить даже самые плотные бурые ядра хрусталика. Высокая эффективность и малая травматичность данного хирургического метода, от-

сутствие тяжелых операционных и послеоперационных осложнений, стабильность полученных результатов служат в пользу перспективности и целесообразности применения метода ЛЭК в случае осложненной катаракты у пациентов с первичной ЭЭД роговицы [5,6,7].

Цель работы

Оценить безопасность и эффективность лазерной экстракции катаракты у пациентов с эндотелиальной дистрофией Фукса. Провести анализ полученных результатов в сравнении с ультразвуковой факоэмульсификацией катаракты.

Материалы и методы

В исследование были включены 124 пациента (141 глаз) с первичной дистрофией Фукса. В зависимости от способа удаления катаракты все пациенты были разделены на 2 группы. Основную группу составили 47 пациентов (56 глаз), которым была проведена ЛЭК, контрольную – 70 пациентов (71 глаз), которым была выполнена ФЭК. Срок наблюдения составил 2 года.

Все пациенты перед операцией прошли стандартное офтальмологическое обследование, включающее кератометрию, визометрию, рефрактометрию, офтальмометрию, периметрию, ультразвуковое А-сканирование, тонометрию, биомикроскопию, офтальмоскопию. Некоторым пациентам по показаниям выполнялись также гониоскопия, ультразвуковое Б-сканирование, электрофизиологическое исследование, оптическая когерентная томография сетчатки.

Дополнительно производился подсчет количества клеток заднего эпителия роговицы методом эндотелиальной микроскопии на при-

боре «EM-3000» (Tomey) в центральной зоне и в 6 точках на средней периферии. Также всем пациентам была выполнена пахиметрия на приборе «Visante OCT» (Carl Zeiss). Все исследования проводились до операции и на следующий день после, через 1 неделю, 1 месяц, 6 месяцев, 1 год и 2 года после операции

До и после операции оценивались следующие параметры:

- плотность эндотелиальных клеток (ПЭК) на 1мм^2 в центральной зоне и в 6 точках на средней периферии, полимегагизм (CV-коэффициент вариации), плеоморфизм (коэффициент формы и процент гексагональности);
- острота зрения по данным визометрии с оптимальной коррекцией;
- толщина роговицы в трех зонах (кератопахиметрия);
- состоянии переднего отрезка глаза (биомикроскопия).

Средняя величина плотности эндотелиальных клеток в центральной зоне роговицы, где дистрофия роговицы наиболее выражена, оказалась равной 1400 ± 200 клеток на мм^2 в основной группе и 1520 ± 89 клеток на мм^2 в контрольной группе. Средняя величина ПЭК на периферии роговицы в основной группе составила 2150 ± 105 кл. на мм^2 , а в контрольной группе – 2020 ± 113 клеток на мм^2 .

У 10 пациентов в основной группе и у 14 – в контрольной группе посчитать ПЭК оказалось невозможным, так как границы клеток были не видны.

Коэффициент вариации был равен 0,28, коэффициент формы шестигранных клеток правильной формы составлял 0,77.

Средний процент гексагональных клеток составил 60% в основной группе и 61% в контрольной группе ФЭК.

Исходная острота зрения у пациентов обеих групп представлена в таблице 1.

Толщина роговицы оценивалась в трех зонах: в центральной зоне в диаметре 2 мм, на средней периферии от 2 до 7 мм и крайней периферии 7-10 мм.

Количество и характер сопутствующих заболеваний были сопоставлены в обеих группах и представлены в таблице 2.

Операции ФЭК выполнялась на факоэмульсификаторах «Legasy 20000» и «Infinity» (Alcon). Для дробления ядра хрусталика при-

менялась техника «фако-чоп» и ее варианты. Для защиты эндотелия роговицы использовался вискоэластик Viscoat.

Операции ЛЭК были проведены на лазерной установке «Ракот VI». Использовалась стандартная техника операции ЛЭК с формированием «кратера» или «чашки» в разрушаемом ядре. В ходе операции использовался вискоэластик целофтал для защиты заднего эпителия роговицы. Во всех случаях применяли сбалансированный физиологический раствор («BSS+»).

Средняя мощность лазерной энергии в импульсе, используемая в ходе операции, зависела от плотности ядра и составила в среднем 240 мДж, частота – 25Гц. Среднее время воздействия лазерного излучения 105сек (от 34 до 322с).

Всем пациентам была имплантирована заднекамерная интраокулярная линза.

Результаты

Средняя величина степени потери ПЭК в центральной зоне была незначительна в обеих группах; в основной группе наблюдения – 4,7%,

Таблица 1. Острота зрения до операции с коррекцией в группах исследования

Острота зрения с коррекцией	В основной группе	В контрольной группе
движение руки у лица	3 глаза (1,9%)	8 глаз (11,3%)
0,02–0,09	11 глаз (19,6%)	16 глаз (22,5%)
0,1–0,2	16 глаз (28,6%)	19 глаз (26,8%)
0,3–0,4	20 глаз (35,7%)	22 глаза (31%)
0,5	6 глаз (10,7%)	6 глаз (8,5%)

Таблица 2. Сопутствующая патология в группах наблюдения

Вид патологии	В основной группе	В контрольной группе
Миопия средней и высокой степени	18,4%	19,4%
Возрастная макулодистрофия «сухая» форма	9,2%	12,5%
Первичная открытоугольная глаукома	5,6%	7,6%
Гиперметропия средней и слабой степени	8,2%	7,0%
Роговичный астигматизм	10,5%	15,7%

в контрольной группе – 6,5% ($p > 0,05$). В зоне интактной роговицы средняя потеря ПЭК составила 3,5%, в контрольной группе – 5,7%. Коэффициент вариации в основной группе был 0,28, в контрольной группе 0,30 соответственно. Процент гексагональных клеток был сравним в обеих группах у пациентов с катарактой степенью плотности ядра хрусталика 1-2 и составил 59,4% (ЛЭК) и 60,0% (ФЭК). Незначительное отличие было у пациентов с катарактой степени плотности ядра 3-4: в основной группе 58,2, в контрольной группе 57,9. На протяжении всего срока наблюдения коэффициент формы у пациентов основной группы оставался стабильным и соответствовал дооперационному 0,77. Такой же показатель сохранялся и у пациентов контрольной группы. Но он отличался от пациентов, которым была выполнена ультразвуковая факоэмульсификация катаракты степени плотности ядра хрусталика 3-4 и составлял 0,74. При статистической обработке данные являются достоверными ($p \leq 0,05$).

По данным кератопахиметрии у 11 пациентов после ЛЭК плотных и бурых катаракт отмечалось утолщение роговицы во всех зонах. Наиболее выражено утолщение роговицы было в центральной зоне. Через 1 неделю после операции показатели пахиметрии стабилизировались и далее оставались на уровне, соответствующем исходному. В раннем послеоперационном периоде после ФЭК мягких катаракт отек роговицы был более выражен, восстановление прозрачности происходило медленнее. После ФЭК плотных и бурых катаракт наблюдалось значительное утолщение роговицы во всех зонах. Толщина роговицы восстанавливалась через один месяц после операции.

Обсуждение

В результате выполнения ЛЭК на глазах у пациентов с эндотелиальной дистрофией Фукса нами отмечена незначительная потеря эндо-

телиальных клеток в раннем и позднем послеоперационном периоде. Умеренное утолщение (отек) роговицы в первые дни после ЛЭК свидетельствует о том, что данная технология является щадящей и безопасной для эндотелия роговицы. Отмечалось быстрое восстановление толщины роговицы у пациентов после ЛЭК плотных и бурых катаракт. Следовательно, для данной категории пациентов с эндотелиальной дистрофией Фукса применение лазерной энергии более предпочтительно. При оценке результатов морфометрических исследований заднего эпителия роговицы после ЛЭК отмечалась быстрая репаративная регенерации и сохранность клеточного монослоя. Ни в одном случае не было выявлено прогрессирования дистрофии роговицы. Был получен хороший функциональный результат операции. Приведенные данные свидетельствуют о минимальной травматизации клеточного монослоя при разрушении ядра с использованием Nd:YAG лазера, включая самые плотные катаракты.

По нашему мнению, вышеуказанный эффект можно объяснить следующими особенностями техники лазерной экстракции катаракты:

1. В ходе операции не происходит нагревания лазерного наконечника, что в свою очередь, предупреждает локальный ожог роговой оболочки и увеличение температуры переднекамерной влаги.
2. Диаметр рабочих частей наконечников в точности соответствует величине произведенных разрезов роговицы, что обеспечивает герметизацию глаза в ходе операции, стабилизацию передней камеры и давление в ней, уменьшает расход ирригационного раствора.
3. Энергия лазерных импульсов полностью гасится слоем жидкости толщиной 1,5-2,0 мм.
4. В ходе выполнения лазерной экстракции катаракты используется техника формирования «кратера» или «чаши» в ядре, не производя деления его на фрагменты, которые при смеще-

Таблица 3. Острота зрения при выписке и в отдаленные сроки после операции

Острота зрения с коррекцией	При выписке в основной группе	При выписке в контрольной группе	В отдаленном периоде в основной группе	В отдаленном периоде в контрольной группе
0,3–0,4	3 глаза (5,4%)	7 глаз (10%)	3 глаза (5,4%)	6 глаз (8,5%)
0,5–0,6	6 глаз (10,7%)	4 глаз (5,6%)	4 глаза (7,1%)	5 глаз (7,0%)
0,7–0,8	17 глаз (30,4%)	29 глаз (41%)	19 глаз (34%)	30 глаз (42,3%)
0,9–1,0	30 глаз (53,6%)	31 глаз (43,7%)	30 глаз (53,6%)	32 глаза (45%)

нии могут механически повредить задний эпителий роговицы. Кроме того, мелкие фрагменты хрусталика, попадая в аспирационную трубочку, разрушаются внутри нее лазерными импульсами. Тем самым исключается хаотическое перемещение частиц хрусталикового вещества по передней камере.

Заключение:

1. В результате проведения ЛЭК на глазах у пациентов с сопутствующей первичной эндотелиально-эпителиальной дистрофией рогови-

цы (первичной дистрофией Фукса) отмечено отсутствие значительной потери эндотелиальных клеток в раннем и позднем послеоперационном периоде.

2. Отсутствие прогрессирования ЭЭД роговицы в отдаленном периоде свидетельствует о том, что лазерное излучение не травмирует эндотелиальный слой роговицы и является относительно безопасным для нее.

3. Технология ЛЭК может быть методом выбора у пациентов с эндотелиальной дистрофией Фукса.

14.02.2013

Список литературы:

1. Андреев Ю. В., Кравчук О. В., Кобаев С. Ю. Состояние заднего эпителия роговицы после лазерной экстракции катаракты // VII Съезд офтальмологов России. – Москва. – 2000. – С. 21.
2. Балашевич Л.И., Загорюлько А.М., Сомов, Немсицверидзе М.Н. Лазерная экстракция катаракты. СПб., 2008. – 24с.
3. Бурратто Л. Хирургия катаракты. Переход от экстракапсулярной экстракции катараkты к факоэмульсификации. – Fabiano Editore. – 1999. – С.367-369.
4. Кобаева В.Г. Глазные болезни // Учебник. – Москва: Медицина, 2002. – С. 200-236.
5. Кобаева В.Г., Андреев Ю.В. Реакция заднего эпителия роговицы на операционную травму при энергетической хирургии катаракты // Лазерная экстракция катаракты. – Москва. – 2011. – С.186-220.
6. Mustonen R.K., McDonald M.B., Srivannaboon S., Tan A.L., Doubrava M.W., Kim C.K. In vivo confocal microscopy of Fuchs' endothelial dystrophy // Cornea. – 1998. – Vol. 17. – N. 5. – P. 493-503.
7. Richard J., Hoffart L., Chavane F., Ridings J. Corneal endothelial cell loss after cataract extraction by using ultrasound phacoemulsification versus a fluid-based system // Cornea. – 2008. – Vol. 27. – N.1. – P.17-21.
8. Tarnawska D., Wylegala E. Effectiveness of the soft-shell technique in patients with Fuchs' endothelial dystrophy // J. Cataract Refract. Surg. – 2007. – Vol. 33. – N. 11. – P. 1907-1912.
9. Walkow T., Anders N., Klebe S. Endothelial cell loss after phacoemulsification: relation to preoperative and intraoperative parameters // J. Cataract Refract. Surg. – 2000. – Vol. 26. – N.5. – P. 727-732.

Сведения об авторах:

Загорюлько Алексей Михайлович, зам. дир. по лечебной работе Санкт-Петербургского филиала ФГБУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, кандидат медицинских наук, доктор экономических наук,

Немсицверидзе Майя Нугзаровна, врач-офтальмолог, кандидат медицинских наук

Новак Кристина Андреевна, врач-офтальмолог Санкт-Петербургского филиала ФГБУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России
192283, Санкт-Петербург, ул.Я.Гашека,21, тел.: (812) 777-1616, (812) 771-3551,
e-mail: mail@mntk.spb.ru

UDC 617.741-004.1

Zagorulko A.M., Nemsitsveridze M.N., Novak K.A.

E-mail: mail@mntk.spb.ru

ESTIMATION OF RUSSIAN TECHNOLOGIES OF LASER CATARACT EXTRACTION EFFICIENCY IN PATIENTS WITH FUCHS ENDOTHELIAL DYSTROPHY

Efficiency and safety of laser cataract extraction using laser radiation $\lambda = 1,44$ mkm among patients with Fuch's endothelial dystrophy is analyzed. Results were analyzed in comparison with ultrasound phacoemulsification of cataract. If the technique of operation is kept, may be the chosen method for patients with Fuch's endothelial dystrophy.

Key words: laser cataract extraction, Fuch's endothelial dystrophy.

Bibliography:

1. Andreev Y., Kravchuk O., Kopaev S. The state of the posterior corneal epithelium after laser cataract extraction // VII Congress of Russian ophthalmologists. – Moscow. – 2000. – P.21.
2. Balashevich L., Zagorulko A., Somov E., Nemsitsveridze M. Laser cataract extraction. – SPb., 2008. – 24p.
3. Burratto L. Cataract surgery. The way from extracapsular cataract extraction to phacoemulsification. – Fabiano Editore, 1999. – P. 367-369.
4. Kopaeva V. Eye diseases // Manual. – Moscow.: Medicine, 2002. – P.200-236.
5. Kopaeva V., Andreev Yu. Reaction of the corneal endothelium on surgical injury in the process of energy cataract surgery // Laser cataract extraction. – Moscow. – 2011. – P. 186-220.