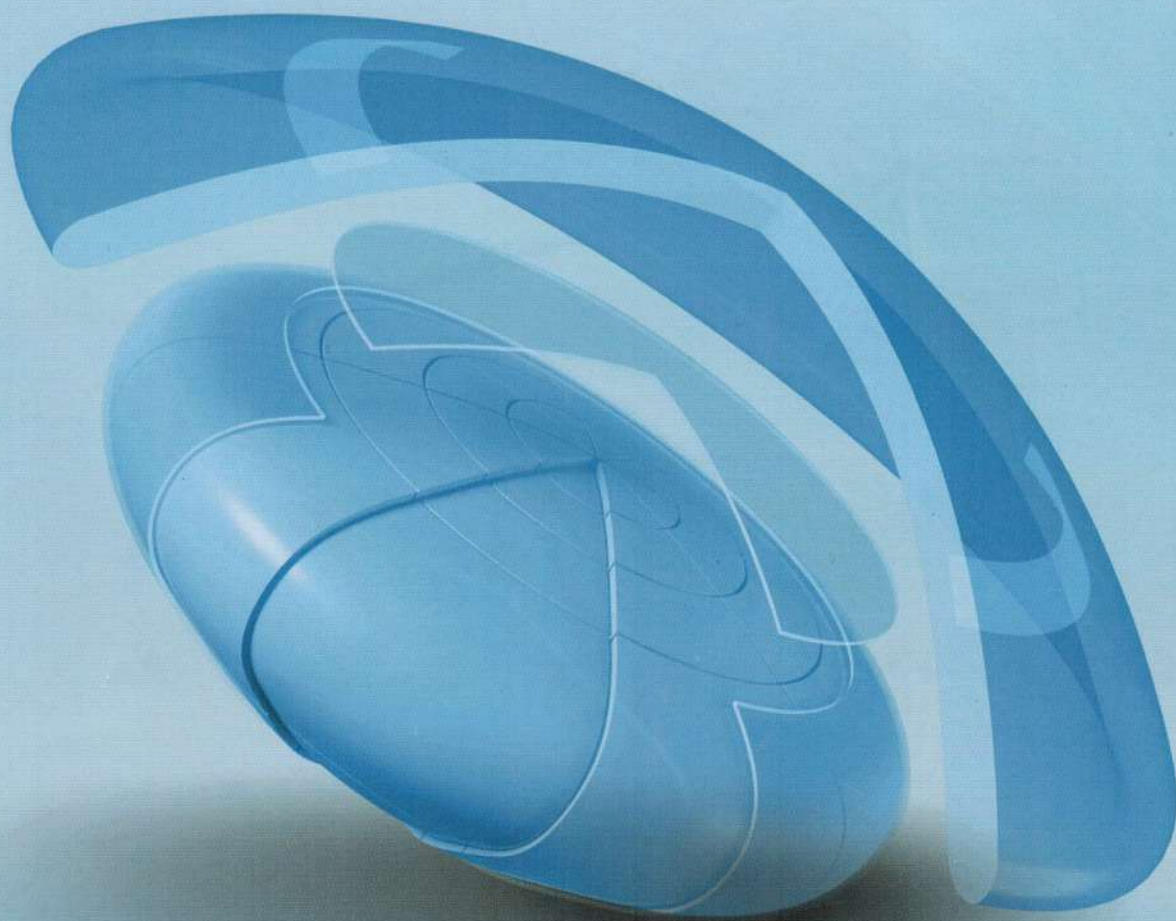


Современные технологии в офтальмологии

Научно-практический журнал

Выпуск № 4 (8) / 2015 г.

**XVI Научно-практическая конференция
с международным участием «Современные технологии
катарактальной и рефракционной хирургии»**



но), 1 случай длительной реэпителизации, а также появление грубых фибропластических изменений, потребовавших продолжительного лечения, которые были отмечены в 1-й группе после проведения стандартной методики кросслинкинга (0,25%). Повреждения клеток эндотелия и уменьшения их плотности, помутнений хрусталика, макулярного отека нами отмечено не было.

Заключение

Таким образом, проявление после операции положительной динамики НКОЗ, МКОЗ, неизменной ПЭК во всех случаях позволяет считать оба варианта кросслинкинга роговичного коллагена безопасными, со сравнимой клинической эффективностью, однако, имея более выраженную положительную динамику по МКОЗ во второй группе наблюдения, более мягкое для пациентов течение раннего послеоперационного периода, а также наличие достаточного и безопасного уровня гистоморфологических изменений роговицы после КРК, можно рекомендовать модифицированную методику для лечения прогрессирующего кератоконуса.

Литература

1. Солодкова Е.Г., Ремесников И.А. Анализ отдаленных результатов кросслинкинга роговичного коллагена при лечении прогрессирующего кератоконуса // «Практическая медицина». – 2012. – Том 1. – С. 118-120.
2. Солодкова Е.Г., Борискина Л.Н., Ремесников И.А. «Сравнительный анализ способов лечения кератоконуса». VI Всероссийская научная конференция молодых

ученых в рамках научно-практической конференции «Федоровские чтения – 2011». Сборник тезисов г. Москва, 21.06.2011 г., С. 229-231.

3. Паишаев Н.П., Зотов В.В. Новый метод кросслинкинга роговичного коллагена в лечении больных с кератоконусом. Предварительные результаты. Федоровские чтения 2011 С. 84.
4. Kaya V., Utin C.A., Yilmaz O.F. Efficacy of Corneal Collagen Cross-linking Using a Custom Epithelial Debridement Technique in Thin Corneas: A confocal Microscopy Study. J of Refract Surg 2011 Jun; 27 (6): P. 444-50.
5. Li Y., Meisler DM., Tang M Keratoconus diagnosis with optical coherence tomography pachymetry mapping // Ophthalmology 2008 Dec; 115 (12): P. 2159-66.
6. Maeda N., Klyce S.D., Smolek M.K., Thompson H.W. Automated keratoconus screening with corneal topography analysis // Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. – 1994. – Vol. 35. – P. 2749-2757.
7. Mazzotta C., Balestrazzi A., Biaocchi S. et al. Stromal haze after combined riboflavin-UVA corneal collagen cross-linking in keratokonus: in vivo confocal microscopic evaluation // Clin. Experiment Ophthalmol. – 2007. – V. 35. – P. 580-582.
8. Pinelli R. C3-R treatment opens new frontiers for keratoconus and corneal ectasia. Eyeword 2007; 34: P. 36-39.
9. Raiskup F., Hoyer A., Spoerl E. Permanent corneal haze after riboflavin-UVA-induced cross-linking in keratokonus // J. Refract. Surg. – 2009. – V. 25. – P. 824-828.
10. Wollensak G., Spoerl E., Seiler T. Riboflavin/Ultraviolet-A Induced Collagen- Crosslinking for the Treatment of Keratokonus // Am. J. Oftalmol. – 2003. – V. 135. – P. 620-627.

Тихов А.В., Кузнецов Д.В., Тихов А.О., Тихова Е.В.

Анализ двухлетних клинических наблюдений за результатами 2200 операций, выполненных на отечественной твердотельной рефракционной лазерной установке «OLIMP-2000/213-300Hz»

ЗАО «Клиника лазерной микрохирургии глаза А. Тихова», Ярославль, Череповец

Актуальность

С 2007 г. наша клиника занимается разработкой и внедрением нового типа лазерной установки для рефракционной хирургии глаза. Применяемая в

новинке твердотельная лазерная технология (Solid State Laser System) реализует альтернативный способ получения лазерной энергии УФ-диапазона, необходимой для проведения фотоабляции кол-

лагена роговицы при проведении рефракционных операций [1]. В отличие от общеизвестной эксимерной газовой, рассматриваемая технология позволяет получать высококогерентное и энергетически стабильное лазерное излучение с помощью оптической накачки Nd:YAG-кристалла (алюмоиттриевый гранат, легированный неодимом), без использования газовых смесей [5].

Рабочее УФ-излучение с длиной волны 213 нм получается путем нелинейного преобразования исходного инфракрасного излучения с длиной волны 1064 нм в излучение с длиной волны второй (532 нм), третьей (355 нм) и пятой гармоник (213 нм) с помощью трех нелинейных кристаллов (КТЕ, LBO, ВВО).

С 2009 г. в России началось клиническое внедрение твердотельной лазерной технологии в области рефракционной хирургии роговицы.

По состоянию на сентябрь 2015 г. в России работают 5 лазерных рефракционных установок системы OLIMP отечественного производства, использующих технологию Solid State Laser System с ламповой и диодной накачкой.

3 установки (2009, 2010, 2015 годов выпуска) работают в Ярославле.

1 установка с 2011 г. работает в Государственном межобластном центре микрохирургии глаза в г. Ухте.

1 установка 2013 года выпуска с августа 2015 г. работает в филиале нашей клиники в г. Череповце.

С июня 2013 г. в нашей клинике в г. Ярославле и с августа 2015 г. в нашем филиале в г. Череповце все операции по методикам LASIK и MAGEK проводятся исключительно на отечественных твердотельных лазерных установках с диодной накачкой «OLIMP-2000/213-300Hz».

Цель – анализ и оценка отдаленных клинических результатов рефракционных операций, проведенных по методикам LASIK и модифицированной фоторефракционной кератэктомии (MAGEK) аметропий различных степеней на отечественной твердотельной лазерной установке «OLIMP-2000/213-300Hz» за 2013-2015 гг.

Материал и методы

Все операции проводились на отечественной лазерной установке OLIMP-2000/213-300Hz (Регистрационное удостоверение № ФСР 2010/08230 от 09.07.2010 г.), длина волны 213 нм, энергия в импульсе 0,7 мДж, частота генерации 300 Гц, формирующая система – «летающее пятно», безинерционная активная система слежения в видимом спектре с захватом по лимбу.

В рамках данного исследования был прооперирован 1231 пациент (2207 глаз). Первая группа пациентов прооперирована по методике LASIK

(микрокератом Moria Evolution 3, рукоятка One Use Plus, головка 90 мкм) – 426 пациентов (676 глаз), имеющих гиперметропическую рефракцию первой степени (44 глаза) и второй степени (57 глаз), а также миопическую рефракцию первой (287 глаз), второй (177 глаз) и третьей степени (111 глаз). Во вторую группу вошли прооперированные по методике MAGEK 805 пациентов (1531 глаз), имеющих миопическую рефракцию и, в том числе, миопическую рефракцию в сочетании с астигматизмом в 495 случаях. Первая степень близорукости – 412 глаз, вторая степень – 697 глаз, третья степень – 422 глаза.

Все пациенты проходили офтальмологическое обследование, включающее определение остроты зрения без коррекции, определение субъективной рефракции, авторефрактометрию, компьютерную топографию роговицы, бесконтактную тонометрию, авторефрактометрию в условиях циклоплегии, биомикроскопию, обратную офтальмоскопию, пахиметрию. Пациенты наблюдались в послеоперационном периоде до 24 мес. Полученные данные заносились в базу и обрабатывались стандартными методами математической статистики для оценки критериев стабильности, предсказуемости, безопасности и эффективности [7, 8]. Сроки наблюдения пациентов составили от 6 до 24 мес.

Результаты и обсуждение

В первой группе находились пациенты с гиперметропией от +0,5 до +5,27Д, средняя $2,73 \pm 1,24$ Д; с миопией от -0,25 до -9,33Д, средняя $-3,48 \pm 1,63$ Д; астигматизм – от -0,75 до -4,75Д, средний $-1,44 \pm 0,51$ Д. У пациентов с гиперметропией I степени послеоперационная рефракция по сферическому эквиваленту $\pm 1,0$ Д составила 99,0%; $\pm 0,5$ Д – 89,5%; с гиперметропией II степени $\pm 1,0$ Д рефракция составила 90,3%; $\pm 0,5$ Д – 73,9%. Максимальная скорректированная острота зрения до операции 0,5 и более – 96,5%; 1,0 и более – 43,8%. Некорригированная острота зрения после операции 0,5 и выше – у 89,8% пациентов, 1,0 и выше – у 42,2% пациентов. У пациентов с исходной миопической рефракцией I степени послеоперационная рефракция по сферическому эквиваленту $\pm 1,0$ Д составила 100%; $\pm 0,5$ Д – 88,8%; II степени $\pm 1,0$ Д составила 100%; $\pm 0,5$ Д – 80,1%; III степени $\pm 1,0$ Д составила 100%; $\pm 0,5$ Д – 89,7%. Некорригированная острота зрения 0,5 и выше у 99,3% пациентов, 1,0 и выше – у 84,5% пациентов. Потеря 1 и более строчек максимальной остроты зрения – 0% (табл. 1).

Во второй группе прооперированных по методике MAGEK значение исходной рефракции от -0,5 до -12,54Д, среднее $-4,78 \pm 2,13$ Д; астигматизм – от -0,75 до -4,75Д, средний $-1,59 \pm 0,76$ Д. Максимальная скорректированная острота зрения до операции 0,5 и

Результаты I группы пациентов (LASIK)

LASIK	До операции		После операции	
	рефракция, SE±m, Д	МКОЗ	рефракция, SE±m, Д	НКОЗ
Миопия I ст. (287 глаз)	-2,24±0,61	0,97±0,05	0,06±0,29	1,01±0,80
Миопия II ст. (177 глаз)	-5,07±0,73	0,95±0,07	-0,14±0,30	1,00±0,10
Миопия III ст. (111 глаз)	-6,49±0,89	0,92±0,10	-0,22±0,35	0,93±0,12
Гиперметропия I ст. (44 глаз)	1,71±0,89	0,89±0,13	0,28±0,27	0,91±0,11
Гиперметропия II ст. (57 глаз)	4,16±0,58	0,76±0,31	0,59±0,24	0,82±0,23

Таблица 2

Результаты II группы пациентов (MAGEK)

MAGEK	До операции		После операции	
	рефракция, SE±m	МКОЗ	рефракция, SE±m	НКОЗ
Миопия I ст. (412 глаз)	-2,34±0,41	0,93±0,06	-0,09±0,29	1,00±0,10
Миопия II ст. (697 глаз)	-4,38±0,79	0,94±0,06	-0,08±0,32	0,98±0,06
Миопия III ст. (422 глаз)	-7,87±1,13	0,89±0,11	-0,22±0,38	0,93±0,11

более – 99,3%; 1,0 и более – 56,9%. Послеоперационная рефракция по сферозэквиваленту у пациентов с исходной миопией I степени ±1,0Д составила 99,8%; ±0,5Д – 95,3%; II степени ±1,0Д составила 100%; ±0,5Д – 96,1%; III степени ±1,0Д составила 97,2%; ±0,5Д – 80,9%. Некорригированная острота зрения 0,5 и выше – у 100% пациентов, 1,0 и выше – у 73,2% пациентов (табл. 2). Потеря 1 и более строчек максимальной остроты зрения – 0%. Послеоперационные осложнения: в 0,4% (3 случая) в раннем послеоперационном периоде наблюдались эпителиопатии, которые после назначения корнеопротекторов проходили в среднем спустя 3-5 суток; регресс в отдаленные сроки после операции (6-8 мес.) наблюдался у 2 пациентов, им была проведена повторная операция.

В обеих рассматриваемых группах, вне зависимости от проводимой методики операции, отношение некорригируемой остроты зрения после операции к максимальной корригируемой остроте зрения до операции составило 0,98/0,96=1,02. Максимальная корригируемая острота зрения после операции осталась равной дооперационной в 99,4% случаев. Послеоперационная рефракция в 91,5% случаев находится в диапазоне ±0,5Д, в 97,9% – рефракция находится в пределах ±1,0Д. Только 0,51% (11 глаз из 2207 глаз) попали в интервал от ±1,0 до ±2,0Д. В

среднем по группам сферозэквивалент миопической рефракции изменен с -4,39±2,01Д до операции до -0,08±0,33Д в послеоперационном периоде. Стабильность послеоперационного результата после проведения операции по методике LASIK составила 82,6%, после методики MAGEK – 76,9%.

Клинические примеры:

1. Пациент Л., 37 лет. Диагноз: миопия III степени ОИ.

Дооперационное обследование: субъективная рефракция Visus OD sph -7,5 cyl-0,7 ax35 = 0,8; Visus OS sph -9,5 cyl-0,0 ax0 = 0,9. Пахиметрия OD 563 мкм, OS 570 мкм. ВГД OD – 16,1 мм рт.ст. OS – 15,6 мм рт.ст. Гл. дно – миопический конус, периферических очаговых изменений не обнаружено. В апреле 2014 г. проведена операция на обоих глазах по методике MAGEK. Бандажные линзы были сняты на 6 сутки после операции. Курс Дексаметазона до 2,5 мес. При осмотре в срок 12 мес. пациент жалоб не предъявляет. Visus OD =0,8-0,9; OS =0,9 без коррекции. Авторефрактометрия OD sph+0,5 cyl-0,75 ax28; OS sph+0,0 cyl-0,5 ax14. Хейзы – 0 (рис. 1 см. в Приложении с. 243).

2. Пациент С., 19 лет. Диагноз: миопия II степени, миопический астигматизм ОИ. ПВХРД ОИ.

Дооперационное обследование: субъективная рефракция Visus OD sph-2,0 cyl-5,25 ax 179 = 0,7;

Visus OS sph -1,5 cyl -5,5 ax3 = 0,7. Пахиметрия OD 579 мкм, OS 602 мкм. ВГД OD – 20,2 мм рт.ст. OS – 19,9 мм рт.ст. Гл. дно – миопический конус, решетчатая дистрофия в нижних отделах сетчатки. В июне 2014 г. проведена операция на обоих глазах по методике MAGEK. Бандажные линзы были сняты на 6 сутки после операции. Курс Дексаметазона до 2,5 мес. При осмотре в срок 12 мес.: жалоб нет. Visus OD =0,8; OS =0,8 без коррекции. Бинокулярно: 0,9. Авторефрактометрия: OD sph+0,75 cyl-1,25 ax33; OS sph+0,75 cyl-0,75 ax59. Хейзы – 0 (рис. 2 см. в Приложении с. 243).

3. Пациентка К., 39 лет. Диагноз: гиперметропия II степени ОИ.

Дооперационное обследование: Visus OD =0,5; OS =0,3 без коррекции; Visus OD sph+3,0 cyl-0,0 ax 0 = 1,0; OS sph+3,75 cyl-0,0 ax 0 = 0,9. Резервы аккомодации OD – 2,5Д, OS – 2,0Д. Пахиметрия OD 571 мкм OS 568 мкм. ВГД OD – 16,9 мм рт.ст. OS – 17,0 мм рт.ст. Глазное дно без особенностей. В мае 2014 г. были прооперированы оба глаза по методике Lasik. Курс Дексаметазона до 1 мес.

В срок наблюдения 1,5 года после операции пациентка жалоб не предъявляет: Visus OD =1,0; OS =0,9-1,0 без коррекции. Авторефрактометрия: OD sph+0,75 cyl-0,75 ax17 OS sph+1,25 cyl-1,5 ax21 (рис. 3 см. в Приложении с. 243).

Заключение

Анализ двухлетних послеоперационных результатов, полученных на большой выборке пациентов (2207 операций), прооперированных на отечественной твердотельной лазерной установке «OLIMP-2000/213-300Hz», подтверждает убедительную эффективность данной технологии в сфере рефракционной хирургии [1-3, 8].

Твердотельная технология получения лазерного излучения обладает рядом технико-эксплуатационных преимуществ, по сравнению с классической эксимерной. В частности, для работы установки не требуются расходные материалы, такие как флюорин, буферный газ, азот для продувки оптического тракта.

Отсутствие химически активного фтора в оптическом резонаторе значительно повышает технический ресурс оптических элементов, который сопоставим с ресурсом самой лазерной установки.

Излучение с длиной волны 213 нм практически не поглощается парами воды и кислородом, что обеспечивает большую стабильность энергетических показателей в течение операционного дня [5].

Толерантность излучения с длиной волны 213 нм к степени гидратации роговицы позволяет работать в режиме так называемой «влажной абляции». Поверхность роговицы испаряется без подсушивания, т.е. в наиболее физиологичном состоянии стромы.

Немаловажно, что твердотельная технология обеспечивает абсолютную экологическую безопасность лазерной системы, а также снижает себестоимость операции за счет упрощения технического обслуживания и отсутствия расходных материалов.

Литература

1. Балашевич Л.И. Хирургическая коррекция аномалий рефракции и аккомодации. 2010. – 300 с.
2. Коротких С.А., Богачев А.Е., Шамкин А.С. Оценка эффективности эксимерлазерной коррекции гиперметропии по методу LASEK. Уральский медицинский журнал, 2014. – N 1. – С. 8-10.
3. Руднева М.А. Современные технологии кераторефракционной хирургии от Carl Zeiss. Эксимерный лазер MEL 80 и фемтосекундный лазер VisuMax. Рефракционная хирургия и офтальмология, 2007. – N 3. – С. 15-16.
4. Тихов А.В., Кузнецов Д.В., Сулова А.Ю., Страхова Г.Ю., Сулов С.И. Первая отечественная твердотельная лазерная система для рефракционной хирургии «Олимп-2000». Сборник тезисов. IX съезд офтальмологов России. 2010, Москва.
5. Тихов А.В., Сулова А.Ю., Страхова Г.Ю., Сулов С.И. Применение твердотельных лазеров ультрафиолетового диапазона в рефракционной хирургии роговицы. Обзор литературы. Рефракционная хирургия и офтальмология, 2010. – N 3. – С. 11-15.
6. Тихов А.В., Кузнецов Д.В., Тихов А.О., Тихова Е.В. Анализ клинических результатов рефракционных операций, выполненных на отечественной твердотельной лазерной установке «OLIMP-2000/213-300Hz». Современные технологии в офтальмологии № 3, 2014, с. 226.
7. George O. Waring III. Standart graphs for reporting refractive surgery. J. Refractive Surg. 2000; 16: 459-466.
8. Lee Y-Ch. Hu F-R. Wang I-J. Quality of vision after laser in situ keratomileusis. J.Cataract and Refract. Surg. 2003. Vol. 29. № 4. P. 769-778.