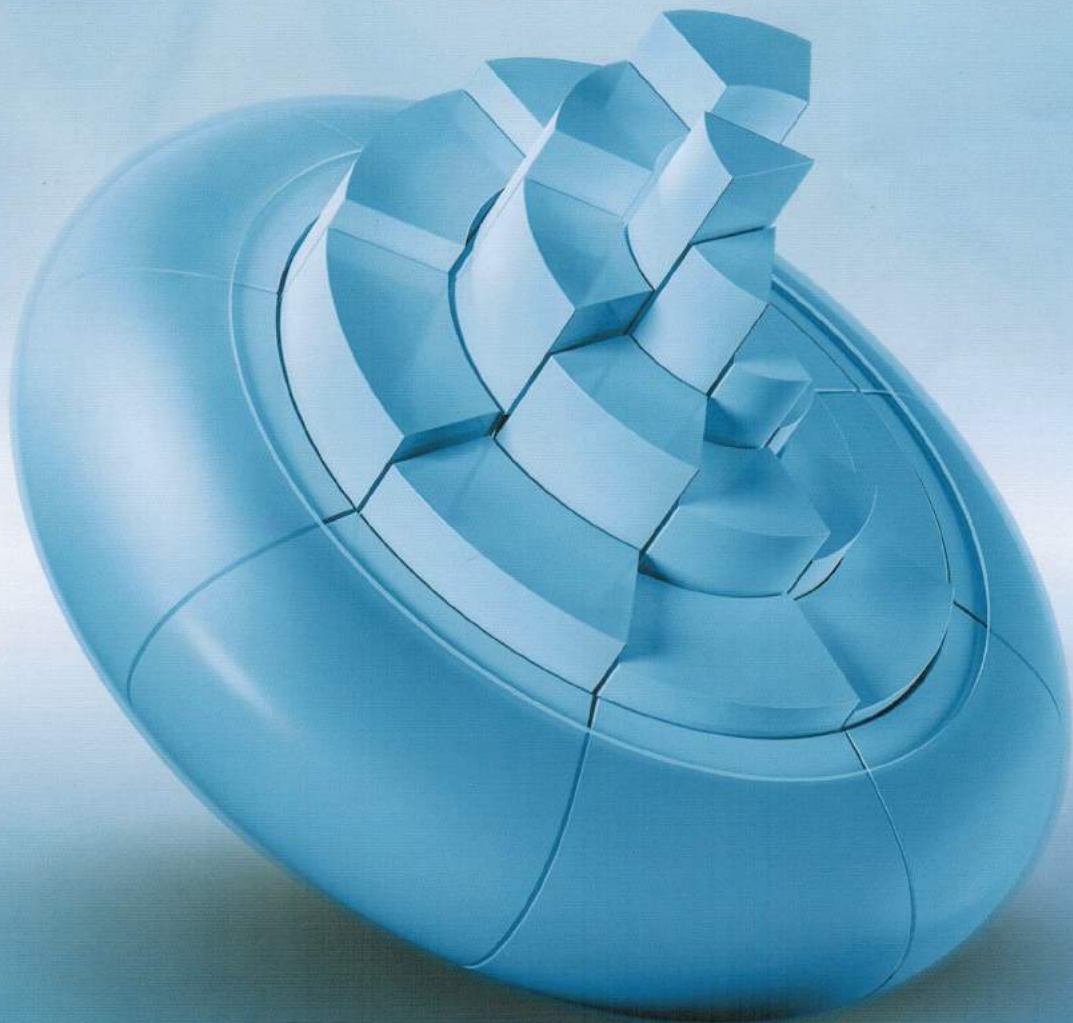


# Современные технологии в офтальмологии

Научно-практический журнал

Выпуск № 3 / 2014 г.

Современные технологии  
катарактальной и рефракционной  
хирургии



ная, имплант в правильном положении. Данные рефрактометрии в данном сроке наблюдения: sph. -1,5 cyl. -3,25 ax 122°. Отмечается ослабление рефракции глаза на -2,0 дптр.

Пациенты находятся под дальнейшим наблюдением, рефрактометрические и кератотопографические показатели стабильны.

### Заключение

Исходя из приведенных клинических примеров, можно сделать вывод, что в случае развития индуцированного кератоконуса после проведения эксимерлазерных операций имплантация интра-

стромальных сегментов является эффективным и безопасным методом лечения.

### Литература

1. Seiler T., Quirke A.W. Iatrogenic keratectasia after LASIK in a case of forme fruste keratoconus // J. Cataract Refract. Surg. – 1998. – 24 (7). – 1007-1009.
2. Балашевич Л.И. Хирургическая коррекция аномалий рефракции и аккомодации. – СПб.: Человек, 2009.
3. Балашевич Л.И., Качанов А.Б. Кератоэктазии после проведения эксимерлазерных рефракционных операций // Бюллетень СО РАМН. – 2009. – 4 (138). – 65-70.

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

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»

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

Собственный опыт разработки и эксплуатации эксимерных лазерных рефракционных систем с 1998 г. («ОЛИМП 2000/193», регистрационное удостоверение № ФС 02260220/2138-05 от 02.08.2005 г.) позволил нам начать освоение и внедрение нового способа получения лазерной энергии ультрафиолетового диапазона, основанного на твердотельной лазерной технологии (Solid State Laser System). Данная технология позволяет получать высококогерентное и энергетически стабильное излучение с помощью оптической накачки Nd:YAG-кристалла (алюмоиттриевый гранат, легированный неодимом) без использования газовых смесей.

Исходное инфракрасное излучение с длиной волны 1064 нм преобразуется в длину волны второй (532 нм), третьей (355 нм) и пятой гармоник (213 нм) с помощью трех нелинейных кристаллов.

Твердотельная технология получения лазерного излучения обладает рядом технико-эксплуатационных преимуществ по сравнению с классической эксимерной. В частности, непрерывная работа оптического резонатора в инфракрасном, а не в ультрафиолетовом диапазоне, что 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. Практическая ценность данного свойства твердотельной лазерной рефракционной системы выражается в отсутствии необходимости проведения обязательных калибровок энергии независимо от продолжительности и интенсивности операционного дня. Это существенно увеличивает пропускную способность операционного блока и сокращает время пребывания хирурга в операционной.

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.

Наша клиника с 2009 г. начала клиническое внедрение твердотельной лазерной технологии. Полученный за это время опыт подтвердил новые позитивные свойства твердотельной установки для

Результаты операции I группы пациентов (LASIK)

LASIK	До операции		После операции	
	рефракция, SE±m, дптр	МКОЗ	рефракция, SE±m, дптр	НКОЗ
Миопия I ст. (90 глаз)	-2,03±0,63	0,98±0,07	0,04±0,33	1,01±0,10
Миопия II ст. (89 глаз)	-4,23±0,83	0,95±0,08	-0,13±0,32	1,00±0,13
Миопия III ст. (16 глаз)	-7,13±1,00	0,92±0,12	-0,18±0,38	0,92±0,16
Гиперметропия I ст. (19 глаз)	1,73±0,93	0,88±0,16	0,23±0,30	0,90±0,14
Гиперметропия II ст. (13 глаз)	4,03±0,62	0,77±0,26	0,54±0,30	0,83±0,24

рефракционной хирургии с длиной волны 213 нм. С середины 2013 г. в нашей клинике все операции по методикам LASIK и MAGEK проводились на отечественной твердотельной лазерной установке с диодной накачкой «OLIMP-2000/213-300Hz».

**Цель** – анализ и оценка 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».

#### 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 301 пациент (596 глаз), всех пациентов поделили на две группы. Первая группа пациентов прооперирована по методике LASIK (микркератом Moria Evolution 3, рукоятка One Use Plus, головка 90 мкм) – 116 пациентов (227 глаз), имеющих гиперметропическую рефракцию первой степени (19 глаз) и второй степени (13 глаз), а также миопическую рефракцию первой (90 глаз), второй (89 глаз) и третьей степени (16 глаз). Во вторую группу вошли прооперированные по методике MAGEK (Митомидин С, время аппликации от 30 до 60 сек.) 185 пациентов (369 глаз), имеющих миопическую рефракцию и, в том числе, миопическую рефракцию в сочетании с астигматизмом в 275 случаях. Первая степень близорукости – 106 глаз, вторая степень – 159 глаз, третья степень – 104 глаза.

Все пациенты проходили офтальмологическое обследование, включающее определение остроты зрения без коррекции и с оптимальной коррекцией

(определение субъективной рефракции), авторефрактометрию, компьютерную топографию роговицы, биомикроскопию, бесконтактную тонометрию, авторефрактометрию в условиях циклоплегии, обратную офтальмоскопию, пахиметрию. Пациенты наблюдались в раннем послеоперационном периоде, а также в 1, 3, 6-8 и 12 мес. после операции. Полученные результаты заносились в базу данных и обрабатывались стандартными методами математической статистики.

#### Результаты и обсуждение

Сроки наблюдения пациентов на момент написания статьи составили от 6 до 13 мес. В первой группе находились пациенты с гиперметропией от +0,5 до +5,13 дптр, средняя 2,69±1,39 дптр; с миопией от -0,25 до -9,13 дптр, средняя -3,44±1,72 дптр; астигматизм от -0,75 до -4,0 дптр, средний -1,24±0,60 дптр. У пациентов с гиперметропией I степени послеоперационная рефракция по сферозэквиваленту ±1,0 дптр составила 100%; ±0,5 дптр – 89,5%; гиперметропией II степени ±1,0 дптр составила 92,3%; ±0,5 дптр – 76,9%. Максимальная корригированная острота зрения до операции 0,5 и более – 93,8%; 1,0 и более – 46,8%. Некорригированная острота зрения после операции 0,5 и выше – у 90,6% пациентов, 1,0 и выше – у 43,8% пациентов. У пациентов с исходной миопической рефракцией I степени послеоперационная рефракция по сферозэквиваленту ±1,0 дптр составила 100%; ±0,5 дптр – 89,4%; II степени ±1,0 дптр составила 100%; ±0,5 дптр – 82,0%; III степени ±1,0 дптр составила 100%; ±0,5 дптр – 92,8%. Максимальная корригированная острота зрения до операции 0,5 и более 99,5%; 1,0 и более – 80,4%. Некорригированная острота зрения 0,5 и выше – у 98,7% пациентов, 1,0 и выше – у 83,5% пациентов. Потеря 1 и более строчек максимальной остроты зрения – 0% (табл. 1). Послеоперационных осложнений в данной группе не наблюдалось.

Во второй группе пациентов, прооперированных по методике MAGEK, значение исходной реф-

Результаты операции II группы пациентов (MAGEK)

MAGEK	До операции		После операции	
	рефракция, SE±m	МКОЗ	рефракция, SE±m	НКОЗ
Миопия I ст. (106 глаз)	-2,13±0,55	0,95±0,09	-0,07±0,34	1,00±0,13
Миопия II ст. (159 глаз)	-4,28±0,86	0,94±0,09	-0,08±0,37	0,98±0,09
Миопия III ст. (104 глаз)	-7,57±1,21	0,87±0,13	-0,18±0,43	0,92±0,14

ракции – от -0,5 до -10,88 дптр, среднее  $-4,47 \pm 2,26$  дптр; астигматизм – от -0,75 до -4,0 дптр, средний  $-1,47 \pm 0,82$  дптр. Максимальная корригированная острота зрения до операции 0,5 и более – 99,5%; 1,0 и более – 58,6%. Послеоперационная рефракция по сферозквиваленту у пациентов с исходной миопией I степени  $\pm 1,0$  дптр составила 100%;  $\pm 0,5$  дптр – 94,8%; II степени  $\pm 1,0$  дптр составила 100%;  $\pm 0,5$  дптр – 94,7%; III степени  $\pm 1,0$  дптр составила 98,0%;  $\pm 0,5$  дптр – 83,7%. Некорригированная острота зрения 0,5 и выше – у 100% пациентов, 1,0 и выше – у 75,4% пациентов. Потеря 1 и более строчек максимальной остроты зрения – 0% (табл. 2). Послеоперационные осложнения: в 0,8% (3 случая) в раннем послеоперационном периоде наблюдались эпителиопатии, которые после назначения корнеопротекторов проходили в среднем спустя 5-7 суток; регресс в отдаленные сроки после операции (6-8 мес.) наблюдался у 1 пациента, ему была проведена реоперация.

В обеих рассматриваемых группах, вне зависимости от проводимой методики операции, отношение некорректируемой остроты зрения после операции к максимальной корректируемой остроте зрения до операции составило  $0,98/0,96=1,02$ . Максимальная корректируемая острота зрения после операции осталась равной дооперационной в 99,6% случаев. Послеоперационная рефракция в 91,9% случаев находится в диапазоне  $\pm 0,5$  дптр, в 98,8% – рефракция находится в пределах  $\pm 1,0$  дптр. Только 0,5% (3 глаза из 596 глаз) попали в интервал от  $\pm 1,0$  до  $\pm 2,0$  дптр. В среднем по группам сферозквивалент миопической рефракции изменен с  $-4,11 \pm 2,14$  дптр (до операции) до  $-0,08 \pm 0,37$  дптр (в послеоперационном периоде). Стабильность послеоперационного результата после проведения операции по методике LASIK составила 83,2%, после методики MAGEK – 79,7%.

#### Клинические примеры:

1. Пациентка Б., 20 лет. Диагноз: миопия OD III степени, OS II степени. Дооперационное обследование: субъективная рефракция Visus OD sph-5,75 cyl-0,75 ax17=1,0; Visus OS sph-5,5 cyl-0,5 ax175=1,0. Пахиметрия OD 583 мкм, OS 596 мкм. ВГД OD – 14

мм рт.ст. OS – 15 мм рт.ст. Гл. дно – миопический конус, периферических дистрофий не обнаружено. В сентябре 2013 г. проведена операция на обоих глазах по методике Lasik. В послеоперационном периоде в первую неделю отмечалась незначительная эпителиопатия, дополнительно к тобразону назначался системн-ультра. При осмотре в 2 недели признаков эпителиопатии не отмечалось. Курс дексаметазона до 1 мес. При осмотре в срок 6 мес. пациентка жалоб не предъявляет. Visus OD=1,2; OS=1,5 без коррекции. Авторефрактометрия OD sph+0,25 cyl-0,5 ax13; OS sph+0,25 cyl-0,5 ax10. Интерфейс чистый (рис. 1 см. в Приложении с. 293).

2. Пациент Ш., 42 года. Диагноз: сложный гиперметропический астигматизм, гиперметропия II степени OD, гиперметропия OS II степени. Дооперационное обследование: Visus OD=0,6; OS=0,8 без коррекции; Visus OD sph+4,0 cyl-1,5 ax 87=1,0; OS sph+3,5=1,0. Резервы аккомодации OD – 2,0 дптр, OS – 2,5 дптр. Пахиметрия OD 550 мкм OS 540 мкм. ВГД OD – 16 мм рт.ст. OS – 15 мм рт.ст. Глазное дно без особенностей. Учитывая анатомические особенности строения глазницы (трудности при установке вакуумного кольца), а также заметную эктопию зрачков к носу и смещение зрительной оси в ту же сторону, методикой операции был выбран MAGEK. В августе 2013 г. были прооперированы оба глаза. Бандажные линзы сняты на 6 день, назначен курс дексаметазона на 2 мес. В 1 мес. отмечалась транзиторная миопия: авторефрактометрия OD sph-0,25 cyl-0,5 ax5; OS sph-0,25 cyl-0,75 ax12; Visus OD=0,9; OS=0,7 без коррекции. В срок наблюдения 1 год после операции Visus OD=1,0; OS=1,0 без коррекции. Авторефрактометрия: OD sph+0,25 cyl-0,5 ax123 OS sph+0,75 cyl-0,5 ax59 (рис. 2 см. в Приложении с. 293.)

#### Заключение

Послеоперационные результаты, полученные на отечественной твердотельной лазерной установке «OLIMP-2000/213-300Hz» стабильны, предсказуемы, безопасны, эффективны и сопоставимы с опубликованными клиническими результатами современных эксимерлазерных установок отечественного и зарубежного производства. При этом специфические

свойства твердотельных лазеров с длиной волны 213 нм обеспечивают технико-эксплуатационные преимущества данной технологии над эксимерной, существенно упрощают техническое обслуживание и снижают себестоимость операции.

### Литература

1. Балашевич Л.И. Хирургическая коррекция аномалий рефракции и аккомодации. – 2010. – 300 с.
2. 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. – № 3. – С. 11-15.
3. Тихов А.В., Кузнецов Д.В., Сулова А.Ю., Страхова Г.Ю., Сулов С.И. Первая отечественная твердотельная лазерная система для рефракционной хирургии

4. «Олимп-2000» // IX съезд офтальмологов России. – М., 2010.
4. Руднева М.А. Современные технологии кераторефракционной хирургии от Carl Zeiss. Эксимерный лазер MEL 80 и фемтосекундный лазер VisuMax // Рефракционная хирургия и офтальмология. – 2007. – № 3. – С. 15-16.
5. Коротких С.А., Богачев А.Е., Шамкин А.С. Оценка эффективности эксимерлазерной коррекции гиперметропии по методу LASEK // Уральский медицинский журнал. – 2014. – № 1. – С. 8-10.
6. George O., Waring III. Standard graphs for reporting refractive surgery // J. Refractive Surg. – 2000. – 16. – 459-466.
7. Lee Y-Ch., Hu F-R., Wang I-J. Quality of vision after laser in situ keratomileusis // J. Cataract Refract. Surg. – 2003. – Vol. 29, № 4. – P. 769-778.

Фокин В.П., Кузнецова О.С., Маковкин Е.М., Балалин С.В.

Фокин В.П., Кузнецова О.С., Маковкин Е.М., Балалин С.В.

## Цитоархитектоника роговицы после ЛАЗИК по данным конфокальной микроскопии

Волгоградский филиал ФГБУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России

Конфокальная микроскопия – один из современных методов в офтальмологии, позволяющий проводить прижизненный мониторинг состояния роговицы, исследовать ткани на клеточном и микроструктурном уровне. Возможность оценки клеточной многослойной структуры роговицы – эпителия, стромы, а также заднего эпителия – является особенно актуальным при ношении контактных линз, для определения тактики ведения пациентов, имеющих патологические изменения в структуре роговицы, а также после проведенной кераторефракционной хирургии.

В кераторефракционной хирургии в настоящее время ведущие позиции занимает операция ЛАЗИК. Риск интра- и послеоперационных осложнений при этом практически сведен к нулю. Но, несмотря на значительное развитие вспомогательного технического оборудования, применяемого в ходе операции, сама процедура выкраивания

роговичного лоскута не может не отражаться на анатомической целостности структуры роговицы, ее иннервации [1, 3, 5]. Появление такого метода исследования, как конфокальная микроскопия, позволяет визуализировать и оценить морфологические изменения, происходящие в структуре роговицы пациента после эксимерлазерной коррекции зрения [2-4, 6].

**Цель** – изучить изменения цитоархитектоники роговицы с помощью конфокальной микроскопии у пациентов, перенесших односторонний ЛАЗИК.

### Материал и методы

Проведен анализ результатов одностороннего ЛАЗИК у 35 пациентов (35 глаз), оперированных в клинике Волгоградского филиала ФГБУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» в 2013 г. по поводу миопии слабой и средней степени, а также сложного миопического астигматизма.