

На правах рукописи

КУЛИКОВА  
ИРИНА ЛЕОНИДОВНА

**КОМПЛЕКСНЫЙ МЕТОД ЛЕЧЕНИЯ ОСЛОЖНЕННОЙ  
ГИПЕРМЕТРОПИИ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ**

14.00.08. – глазные болезни

**АВТОРЕФЕРАТ**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Москва - 2004 г.

Работа выполнена в Чебоксарском филиале ГУ Межотраслевой научно-технический комплекс «Микрохирургия глаза» имени С.Н. Федорова МЗ РФ

Научный руководитель: доктор медицинских наук,  
Паштаев Николай Петрович

Официальные оппоненты: доктор медицинских наук, профессор  
Сидоренко Евгений Иванович

доктор медицинских наук, профессор  
Кашенко Тамара Павловна

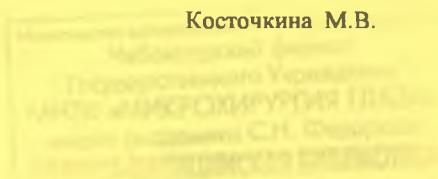
Ведущая организация: ГУ НИИ глазных болезней РАМН

Защита состоится 4 февр 2004 года в 14 часов на заседании диссертационного Совета по защите диссертаций на соискание ученой степени доктора медицинских наук Д.208.014.01 при ГУ Межотраслевой научно-технический комплекс «Микрохирургия глаза» имени С.Н. Федорова МЗ РФ (127486, Москва, Бескудниковский бульвар, д. 59А.) С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ГУ Межотраслевой научно-технический комплекс «Микрохирургия глаза».

Автореферат разослан 23 декабря 2004 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
кандидат медицинских наук

Косточкина М.В.



## ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

ГУ МНТК «МГ»	- государственное учреждение межотраслевой научно-технический комплекс «Микрохирургия глаза» имени С.Н. Федорова
НОЗ	- некорректируемая острота зрения
КОЗ	- корректируемая острота зрения
ТКК	- термокератопластика, инфракрасная кератопластика
АЛК	- автоматизированный ламеллярный кератомилез
МЛК	- микроламеллярная кератотомия
МЛКТКК	- микроламеллярная кератотомия + термокератопластика
ЛАЗИК	- лазерный кератомилез in situ
РЭИК	- рефракционно-корректирующая эксимерлазерная интрастромальная кератэктомия
ФРК	- фоторефрактивная кератэктомия
ПЭК	- плотность эндотелиальных клеток
ПКЧ	- пространственная контрастная чувствительность
Мкм	- микрометр

### Общая характеристика работы.

**Актуальность проблемы.** Аномалии рефракции, осложненные амблиопией, косоглазием, астигматизмом – одна из ведущих патологий зрительной системы детского возраста (Ковалевский Е.И.,1991, Аветисов Э.С., Хватова А.В.,1987, Либман Е.С., Шахова Е.В., Зубарева Л.Н.,2000). Аномалии рефракции – миопия, гиперметропия и астигматизм играют отрицательную роль в формировании зрительных функций, приводя к их нарушению (Сидоренко Е.И., 1999). Гиперметропия составляет не менее 50% от всей рефракционной патологии у детей, она сочетается с амблиопией в 75%, с анизометропией – в 45% случаев (Адигезалова–Полчаева К.А., Курбанова М.М., 1989, Роземблом Ю.З., 1992 , В. Ф. Уткин,1971, Хафедх Бубакер Б.А.1998).

Амблиопия – одно из наиболее тяжелых заболеваний органа зрения у детей. Распространенность дисбинокулярной амблиопии при косоглазии составляет от 69% до 87%, рефракционной амблиопии – от 15% до 70%. В школах для слабовидящих около 30% учащихся составляют дети, потеря зрения у которых обусловлена амблиопией, которая не всегда поддается плеоптическому лечению (Кашенко Т.П. с соавт., 1998). Анизометропия вызывает стойкие функциональные расстройства, такие как – анизометропическая амблиопия (Роземблом Ю.З., 1992, Адигезалова – Полчаева К.А., 1993), нарушение бинокулярного зрения и амблиопия (Сидоренко Е.И.,1996, Ukai K., Ishikama S., 1986). Установлено, что гиперметропия высокой и средней степени, а также гиперметропический астигматизм ведут к функциональной незрелости зрительного анализатора (Ермилова И.А., 1994,

Антонова Е.Г., Митронина М.Л., 2000). С этим связаны трудности адаптации детей и подростков к условиям социальной жизни (учеба, выбор профессии).

Консервативные общепринятые методы лечения амблиопии и анизометропии не всегда обеспечивают достижение полноценного результата (Пономарчук В.С., 1997, Аубакирова А.Ж., 1996, Ивашина А.И., 1990, Киваев А.А, Шапиро Е.И.,2002).

В последние годы прошлого столетия появилось много новых работ, свидетельствующих о выраженной тенденции к активному использованию различных хирургических и лазерных вмешательств в лечении гиперметропии у детей (ТКК, ЛАЗИК, РЭИК, МЛК, МЛКТКК, ФРК). Рефракционная хирургия хорошо зарекомендовала себя среди взрослых, но ее использование у детей остается спорным из-за соображений безопасности и предсказуемости (Ваггауег J.J.,1967, Азнабаев М.Т., 1989, Федоров С.Н., 1988, Ивашина А.И., 1994, Медведев И.Б., 1996, Рыбинцева Л.В., 2000, Семенов А.Д., Качалина Г.Ф., Дога А.В., 2002, Медведева Н.И., 2002, Haw W.W.,1999, Hidalgo-Simon Ana, 2003, Aron J.J., 1998, Nano H.D., 1997, Tarek S.,1997, ШелудченкоВ.М.,2002, КуренковВ.В.,1998).

Несмотря на развивающиеся лазерные технологии и консервативные методы, способствующие социальной адаптации и реабилитации детей и подростков, лечение осложненной гиперметропии является актуальной проблемой и перспективным направлением в детской офтальмологии, которое требует дальнейшего изучения и совершенствования.

**Цель нашего исследования** - разработать комплексный метод лечения осложненной гиперметропии у детей и подростков с использованием новых лазерных установок «Glasser» и «Лик-100», работающих на длине волны 1,54 мкм.

#### **Задачи.**

В соответствии с поставленной целью необходимо решение следующих задач.

1. Апробировать новую лазерную установку «Glasser» с длиной волны 1,54 мкм для лечения гиперметропии и астигматизма.
2. Оптимизировать технологические параметры проведения лазерной термокератопластики (ЛТК) на установках «Glasser» и «ЛИК-100» с учетом анатомо-топографических особенностей детского возраста на основе экспериментально-клинических исследований.
3. Определить технику лазерной операции для лечения гиперметропии, гиперметропического и смешанного астигматизма у детей и подростков.

4. Разработать условия для предоперационной подготовки детей и подростков, изучить операционные и послеоперационные осложнения после ЛТК, а также методы их лечения и профилактики.
5. Дать клиническую оценку прогнозируемости рефракционного эффекта операции у детей и подростков.
6. Изучить в динамике клинико-функциональные результаты и доказать эффективность метода лечения в зависимости от вида анизометропии, астигматизма, степени амблиопии, косоглазия и нарушения бинокулярного зрения.
7. Доказать безопасность и целесообразность сочетания лазерной термокератопластики и консервативного лечения у детей и подростков с гиперметропией, гиперметропическим и смешанным астигматизмом, осложненных амблиопией и анизометропией.

#### **Научная новизна.**

1. Впервые предложен и апробирован метод комплексного лечения гиперметропии, гиперметропического и смешанного астигматизма, осложненных амблиопией и анизометропией у детей и подростков с использованием новых отечественных лазерных установок «Glasser» и «ЛИК-100», работающих на длине волны 1,54 мкм.
2. Впервые разработаны оптимальные технологические параметры проведения лазерной операции и доказана безопасность ее проведения у детей и подростков на основании экспериментально-клинических исследований.
3. Показано, что ЛТК имеет свои особенности в детском возрасте и выявлено влияние параметров роговицы на рефракционный эффект.
4. Доказано, что ЛТК вместе с консервативным лечением амблиопии исправляет аномалию рефракции, улучшает зрительные функции и качество зрения, и является «пусковым механизмом» в лечении рефракционной амблиопии. Таким образом, доказана целесообразность применения данного метода лечения у детей.
5. Доказана большая эффективность комплексного метода лечения осложненной гиперметропии у детей и подростков по сравнению с существующими традиционными консервативными методами лечения и показано преимущество применения его в детском возрасте.

### **Практическая значимость работы.**

1. Разработана и внедрена в клиническую практику новая отечественная лазерная установка «Glasser» с длиной волны 1,54 мкм для лечения гиперметропии и астигматизма.
2. Сформулированы показания и определены благоприятные условия для проведения ЛТК у детей и подростков. Расширены рамки отбора детей и подростков на операцию.
3. Доказана эффективность и безопасность проведения лазерной термокератопластики у детей и подростков с осложненной гиперметропией на отечественных лазерных установках «Glasser» и «ЛИК-100», работающих на длине волны 1,54 мкм.
4. Произведена комплексная оценка ранних и отдаленных результатов предложенного метода лечения на основе данных клинко-функционального исследования, выявлены практические возможности и количественные показатели устранения амблиопии и восстановления бинокулярного зрения у детей и подростков с гиперметропией, гиперметропическим и смешанным астигматизмом.

### **Основные положения, выносимые на защиту.**

1. Методика проведения комплексного метода лечения гиперметропии, гиперметропического и смешанного астигматизма, осложненных амблиопией и анизометропией у детей и подростков, с использованием новых лазерных установок «Glasser» и «ЛИК-100», работающих на длине волны 1,54 мкм, базируется на применении оптимальных и безопасных параметров для проведения лазерной операции, полученных на основании результатов экспериментально-клинических исследований.
2. Клинический анализ результатов ЛТК показывает, что прогноз рефракционного эффекта определяется возрастными особенностями и исходными параметрами роговицы, а также зависит от предоперационной психотерапевтической подготовки детей и подростков к операции.
3. Эффективность данного метода лечения основывается на уменьшении степени гиперметропии, анизометропии и астигматизма в результате ЛТК, что является, в свою очередь, основанием для успешного лечения амблиопии, косоглазия и восстановления бинокулярного зрения в результате повышения остроты и качества зрения.



4. Сочетание ЛТК с плеопто-ортоптическим лечением дает более высокие и стабильные результаты в лечении осложненной гиперметропии у детей и подростков по сравнению с традиционными методами и наиболее эффективно в детском возрасте.

#### **Реализация результатов работы.**

Предложенный комплексный метод лечения гиперметропии, гиперметропического и смешанного астигматизма, осложненных амблиопией и анизометропией у детей и подростков с применением лазерных установок «Glasser» и «ЛИК-100» используется в работе Чебоксарского филиала ГУ МНТК «МГ».

#### **Апробация результатов исследования.**

Результаты исследования доложены и обсуждены на межрегиональной конференции «Учреждения социального обслуживания семьи и детей в защите прав и интересов детей: опыт и проблемы» (Чебоксары, 2001); на научно-практической конференции Чебоксарского филиала ГУ МНТК «Микрохирургия глаза», посвященной 15-летию филиала (Чебоксары, 2002); на IV международном медицинском форуме «Человек и здоровье» и Первом Всероссийском конгрессе «Медицина детям» (Нижний Новгород, 2003); на XXXIX научно-практической межрегиональной конференции офтальмологов (Ульяновск, 22-23 апреля, 2004); на клинической конференции ГУ МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Федорова МЗ РФ (Москва, 2 апреля 2004).

#### **Публикации.**

По теме диссертации опубликовано 8 научных работ в отечественной печати, получено положительное решение о выдаче 1 патента и подано 2 заявки на изобретение.

#### **Объем и структура диссертации.**

Работа изложена на 176 страницах машинописного текста, состоит из введения, обзора литературы, 4 глав собственных исследований, заключения, выводов и списка литературы. Диссертация иллюстрирована 53 рисунками и 22 таблицами. Список литературы включает 184 источника, из них 125 отечественных и 59 иностранных.

## **СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ.**

### **Материалы и методы исследования.**

Экспериментально-клинические исследования основываются на 10 операциях, выполненных на кроликах породы «шиншилла», а также на клинической апробации и разработке технологии лазерной операции на взрослых пациентах (выполнено более 2000

операций). Клинические исследования базируются на результатах комплексного лечения, включающего ЛТК и консервативное лечение амблиопии, выполненных в Чебоксарском филиале ГУ МНТК «МГ» имени академика С.Н.Федорова при коррекции гиперметропии, гиперметропического и смешанного астигматизма, осложненных анизометропией и амблиопией у детей и подростков. В анализ результатов также включены группы сравнения.

Общее количество пациентов составило 239 человек (254 глаза).

1. Основная группа, где проводилось комплексное лечение, включала 165 пациентов (180 глаз): дети от 9 до 14 лет – 55 пациентов (61 глаз), подростки от 15 до 17 лет – 110 пациентов (119 глаз).

2. Группы сравнения:

а) детская, где проводилась только ЛТК – 38 пациентов (38 глаз): дети от 9 до 14 лет – 14 пациентов (14 глаз), подростки от 15 до 17 лет – 24 пациента (24 глаза),

б) взрослая, где проводилось комплексное лечение – от 18 до 58 лет – 36 пациентов (36 глаз).

В детских группах количество мальчиков превалировало – 140 пациентов (69%), девочек – 63 пациента (31%). Общее количество детей составило - 69 пациентов (28,9%), подростков – 134 пациента (56%).

В 94 % случаев была диагностирована амблиопия разной степени. Анизометропия с патологией рефракции на одном и на обоих глазах диагностирована в 89% случаев. В 59% (143 пациента) случаев было выявлено косоглазие. При угле косоглазия более 15-20 градусов по Гиршбергу (37 пациентов) предварительно была сделана операция по поводу косоглазия. У 106 (74%) пациентов угол косоглазия варьировал от 5 до 20° по Гиршбергу (монолатеральное (35 пациентов) и альтернирующее (71 пациент) содружественное сходящееся косоглазие) и составлял в среднем  $11,7 \pm 1,85^\circ$ . Нарушение бинокулярного зрения выявлено в 66% (158 пациентов) случаев.

Распределение пациентов по группам в зависимости от вида аметропии и осложнений представлено в таблице 1. Степень амблиопии и вид анизометропии соответствовали классификациям Аветисова Э.С., Ковалевского Е.И., Хватовой А.В. (1987), Роземблома Ю.З. (1993) и Рыбинцевой Л.В.(2000). Срок наблюдения после лечения составил 2-3 года.



Табл.1. Распределение пациентов по группам в зависимости от вида аметропии и осложнений.

Группы	Вид аметропии, осложнения	Общее количество - пациенты (глаза)	
		дети	подростки
Основная группа	1 Подгруппа - гиперметропия, сферическая анизометропия, амблиопия.	12 (12)	31 (31)
	2 Подгруппа - гиперметропия, простой и сложный гиперметропический астигматизм, астигматическая анизометропия, амблиопия.	10 (10)	29 (29)
	3 Подгруппа - гиперметропия, простой и сложный гиперметропический астигматизм, смешанная анизометропия, амблиопия.	27 (27)	41 (41)
	4 Подгруппа - смешанный астигматизм, анизометропия в отдельных случаях, амблиопия.	6 (12)	9 (18)
Детская группа сравнения	Гиперметропия, сферическая анизометропия, амблиопия.	14 (14)	24 (24)
Взрослая группа сравнения	Гиперметропия, простой и сложный гиперметропический астигматизм, смешанная анизометропия, амблиопия.	36 (36)	
Всего		239 (254)	

Операция проводилась детям и подросткам, у которых консервативное лечение традиционными консервативными способами было мало эффективным. Согласие родителей на лечение было получено во всех случаях. Всем пациентам была выполнена лазерная термомокератопластика на установках «ЛИК-100» или «Glasser». Лазерная установка «ЛИК-100» создана Центром физического приборостроения Института общей физики Российской академии наук имени академика А.М. Прохорова и уже апробировалась ранее. Лазерная установка «Glasser» создана нами совместно с Научным Центром лазерных материалов и технологий Института общей физики Российской академии наук имени академика А.М. Прохорова и апробировалась впервые.

Все пациенты были обследованы перед операцией. При планировании лазерной рефракционной операции обследование проводили в определенной последовательности.

1. Бесконтактные исследования: офтальмометрия, рефрактометрия в условиях циклоплегии и без, определение некорригированной остроты зрения (НОЗ) вдаль и вблизи правым, левым глазом и бинокулярно, определение корригированной остроты зрения (КОЗ) вдаль и вблизи, определение максимальной остроты зрения каждого глаза с полной или оптимальной коррекцией, измерение ретиальной остроты зрения, определение ведущего глаза, компьютерная кератотопография, биомикроскопия с широким зрачком и офтальмоскопия, определение пространственной контрастной чувствительности (ПКЧ) с засветом и без.
2. Контактные исследования: измерение толщины роговицы, измерение глубины передней камеры, толщины хрусталика и длины глаза, тонометрия и, при необходимости, тонография, компьютерный анализ качественного и количественного состояния клеток эндотелия до и после ЛТК.

Обязательно учитывался психический и соматический статус ребенка.

#### **Основные положения комплексного метода лечения.**

##### *Психотерапевтическая подготовка детей и подростков к операции.*

Во время проведения лечения очень важна была психотерапевтическая подготовка детей и подростков, которая заключалась в следующем: установление психологического контакта с детьми и их родителями, создание хороших условий адаптации детей к лечебному учреждению и операционной, проведение операции в непосредственном контакте с ребенком, объяснение детям и родителям важности соблюдения всех условий послеоперационной реабилитации.

##### *Характеристика оборудования для операции и технология проведения ЛТК.*

ЛТК выполняли на отечественных лазерных установках «Glasser» или «ЛИК-100», смонтированных на щелевой лампе и использующих излучение инфракрасного лазера на иттербий - эрбиевом стекле с длиной волны 1,54 мкм. Энергия излучения 155-160 мДж/см<sup>2</sup>, время воздействия 0,5-1,0 сек, диаметр луча 0,2-0,3 мм, глубина проникновения лазерного луча не менее 1,0 мм. Лазерные установки имеют отдельный блок с пультом управления, соединенный оптическим волокном с формирующей системой, монтируемой на стандартной щелевой лампе. Важной особенностью формирующей системы является возможность получения коагулятов разного диаметра – от 100 до 600 мкм. Для прицеливания на объект (приборы являются лазерами неконтактного действия) используется видимое красное излучение гелий-неонового лазера с длиной волны 630 нм малой мощности. В лазерной установке «Glasser» были предложены новые

теплофизические расчеты для обоснования оптимальных оптико-геометрических требований к лазерному излучению (с длиной волны 1,54 мкм), что позволило осуществлять щадящее облучение роговицы строго в пределах патологического фокуса. Несомненным достоинством установки «Glasser» являются малые габариты (130x320x420 мм) и вес 8,5 кг, что позволяет использовать ее на выезде.

Операция выполнялась бесконтактным способом, под местной анестезией (инокаин) методами радиальной, неравномерно-радиальной и секторальной ЛТК. Зону наложения коагулятов располагали на периферии роговицы по окружности (кольцу), диаметром от 5,5 до 8,5 мм, центром которого является зрительная ось глаза. В зависимости от степени гиперметропии количество колец варьировало от 1 до 3, количество коагулятов в кольце варьировало от 8 до 12. В зависимости от степени астигматизма добавляли от 2 до 4 лучей (по 2-3 коагулята в каждом) в слабой оси. При исходном простом гиперметропическом и смешанном астигматизме зону наложения коагулятов располагали секторально в шахматном порядке в виде треугольника на периферии роговицы в слабой оси. Количество коагулятов в каждом ряду сектора варьировало от 3 до 5 во внутреннем, и от 1 до 2 в наружном рядах (в зависимости от степени астигматизма). Количество рядов варьировало от 2 до 5. Дистанция между соседними лазерными аппликациями составляла не менее одного диаметра коагулята. Длительность операции не превышала, как правило, 2-3 минуты. Болевые ощущения во время операции отсутствовали.

#### *Общая характеристика клиники послеоперационного периода.*

Клиника послеоперационного периода отличалась полным отсутствием болевого синдрома и незначительным слезотечением в первый день операции. На следующий день после операции глаз был спокоен, биомикроскопически определялись точечные коагуляты со «стяжками» между ними. Эпителизация завершалась в течение суток. Местно применяли раствор антибиотика (левомицетин 0,25%) в течение 2 недель, 0,01% раствор цитраля и баларпан в течение 2-3 недель. Гиперэффект в первый месяц после операции не превышал 1,5-2 дптр. Окончательная стабилизация рефракции наступала через 3 месяца, в случае исходного астигматизма более 4 дптр через 5-6 месяцев. В течение всего срока наблюдения в центральной зоне роговица была прозрачной, на периферии в зоне коагулятов наблюдались едва выраженные помутнения.

#### *Методика проведения консервативного лечения.*

Через 3-6 месяцев после ЛТК, при условии стабилизации рефракционного эффекта, проводили консервативное комплексное лечение остаточной амблиопии, которое

состояло из электростимуляции, проводившейся на установке ЭКО-2 и лазерстимуляции, проводившейся на лазерном терапевтическом аппарате ЛОТ-01 – М. Помимо этого в комплекс лечения амблиопии входили упражнения на компьютере по специально разработанной программе (Krutov) и медикаментозное лечение.

Наблюдение осуществляли первые 3-4 суток после операции, далее 1, 3, 6, 12 мес., 2, 3 года после операции.

### **Результаты собственных исследований.**

#### *Экспериментальные исследования на животных.*

Экспериментальная часть исследования выполнена на 10 кроликах породы «шиншилла». В эксперименте было проведено 15 операций – 8 операций на «Glasser» и для сравнения 7 операций на «ЛИК-100». Это позволило нам выявить определенные закономерности.

Для измерения оптической силы роговицы в эксперименте использовали следующие параметры: энергия импульса 130-180 мДж/см<sup>2</sup>, размер аппликаций 0,2-0,5 мм, время воздействия 0,5-1,0 мс. Лазерную коагуляцию роговицы выполняли в 12 меридианах по 2-4 коагулята в каждом меридиане и с оптической центральной зоной 5,5 мм. Кератометрические данные и данные рефракции оценивали через 1, 3, 6 и 12 месяцев после операции в центральной оптической зоне роговицы.

Оценка состояния глаза животного проводилась с применением биомикроскопического осмотра. В 1-й день после операции был отмечен небольшой отек с дефектами эпителия в зоне нанесения коагулятов и небольшое раздражение глаза – легкая перикорнеальная инъекция. Местно закапывали 0,25% раствор левомицетина и 0,01% раствор цитраля. Через 1 день после операции симптомы раздражения стихали, наступала полная эпителизация, между коагулятами отмечали выраженные «стяжки»: линейные протяжки между коагулятами в строме роговицы, достигающие до десцеметовой оболочки. Через 1 месяц офтальмоскопически в зоне операции определялись лишь легкие помутнения с нежными «стяжками» между коагулятами при изначальном диаметре коагулятов 0,2-0,4 мм и энергии излучения 130-160 мДж/см<sup>2</sup>. Участок коагуляции роговицы сохранялся в виде полупрозрачного пятна и в более отдаленные сроки (1 год). В случае размера коагулята 0,5 мм и энергии излучения 150-160 мДж/см<sup>2</sup>, а так же при размере коагулята 0,2-0,3 мм и энергии излучения более 170 мДж/см<sup>2</sup>, помутнения на роговице были более выраженные и грубые. Центральная оптическая зона оставалась интактной в любом режиме излучения на протяжении всего срока наблюдения. Ни в одном

случае при офтальмологическом обследовании глаз подопытных животных не было обнаружено повреждений радужки, хрусталика, сетчатки и воспалительных реакций как в ранние сроки после операции, так и в поздние сроки – через 6-12 месяцев. Результаты исследований по изменению оптической силы роговицы кроликов отражены в табл. 2.

Табл.2. Изменение оптической силы роговицы кроликов в эксперименте ( $M \pm m$ , дптр).

До операции	Срок после операции			
	1 мес.	3 мес.	6 мес.	12 мес.
44,15±1,28	53,6±2,73	50,5±1,15	50,2±1,02	50,0±1,05

Лазерная кератопластика способна усилить оптическую силу роговицы подопытных животных через 1 месяц после ЛТК в пределах 9,0 дптр, через 3 месяца после операции в пределах 5,0-6,0 дптр. Рефракционный эффект был стабильным в течение 12 месяцев.

При морфологическом исследовании роговицы подопытных животных через 6 месяцев после облучения иттербий-эрбиевым лазером с длиной волны 1,54 мкм во всех ее слоях обнаруживался очаг воздействия, имевший форму усеченного конуса, обращенного меньшим основанием в сторону заднего эпителия роговицы. Коллагеновые фибриллы в зоне очага облучения располагались более компактно, волокнистость отсутствовала. Толщина роговицы в зоне облучения была на 9-13% меньше по сравнению с интактными участками. Энергия облучения в пределах 110-120 мДж/см<sup>2</sup> давала коагуляцию примерно на половину стромы роговицы, энергия 140-180 мДж/см<sup>2</sup> - коагуляцию всей стромы роговицы. На всех срезах эндотелий роговицы в зоне облучения не поврежден. Нами не было замечено каких-либо существенных отличий в работе двух используемых нами лазерных установок.

Проведенные нами экспериментально-клинические исследования подтвердили, что в результате дозированного лазерного воздействия роговица меняет свою кривизну и преломляющую силу.

Было установлено, что энергия излучения 170-180 мДж/см<sup>2</sup> дает самый максимальный рефракционный эффект – 8,0 дптр, но при этом оказывается сильное повреждающее действие на ткани роговицы, что приводит в последующем к помутнению роговицы. Энергия излучения 130 мДж/см<sup>2</sup> дает рефракционный эффект не менее 4,0 дптр после операции, однако в последующем он был нестабильным и снижался в среднем до 2,0 дптр. Энергия излучения в пределах 150-160 мДж/см<sup>2</sup> и диаметр аппликаций 0,3 или 0,2



мм - наиболее оптимальные параметры для получения рефракционного результата в среднем 5,0 – 6,0 дптр. При работе в этом режиме оказывается минимальное повреждающее действие на окружающие ткани роговицы.

*Клиническая апробация и разработка технологии лазерной операции  
на взрослых пациентах.*

С 1998 года в рефракционно-лазерном отделении Чебоксарского филиала ГУ МНТК «МГ» имени академика С.Н.Федорова на более 2000 глазах у взрослых пациентов от 19 до 53 лет была доказана безопасность и эффективность ЛТК с применением длины волны 1,54 мкм, что позволило перенести ее в педиатрическую практику.

В основу расчета плана и прогноза операции были положены экспериментально установленные А.И.Ивашиной с соавт. (1988) зависимости степени усиления рефракции от диаметра оптической зоны и количества лучей полумеридианов коагуляции. В ходе исследований нами были изучены закономерности получения рефракционного эффекта при работе в соответствующих режимах на используемых нами лазерных установках, была выведена ориентировочная зависимость рефракции после ЛТК от количества коагулятов, которая определила основную технику операции. Максимальный рефракционный эффект у взрослых пациентов составил  $4,85 \pm 0,08$  дптр ( $p < 0,001$ ).

Проведенный компьютерный анализ качественного и количественного состояния клеток эндотелия роговицы пациентов в возрасте от 19 до 53 лет, перенесших лазерную кератопластику на установках «Glasser» и «ЛИК-100» с длиной волны 1,54 мкм показал, что потеря эндотелиальных клеток оперированного глаза на момент обследования (в сроки от 3-6 мес до 3 лет) в сравнении с интактным, неоперированным глазом, составила  $162 \pm 29$  кл/мм<sup>2</sup> (6-8%,  $p < 0,001$ ).

**Анализ результатов лечения в основной детской группе.**

*Подгруппа со сферической гиперметропической анизометропией(1).*

Исследуемая группа включала 43 пациента (43 глаза). Все пациенты были разделены в зависимости от возраста: дети от 9 до 14 лет – 12 пациентов (12глаз), подростки от 15 до 17 лет – 31 пациент (31 глаз).

Если показатели рефракции лучшего глаза были близки к эметропии, оперировался только худший глаз. Если рефракция обоих глаз была гиперметропическая, то худший глаз оперировался с заданной гипокоррекцией по сферозэквиваленту (далее СЭ) лучшего глаза.

Среднее значение СЭ лучшего глаза в подгруппе  $2,95 \pm 0,91$  дптр (от -0,5 до 5,35 дптр). Среднее значение СЭ худшего глаза у детей  $5,75 \pm 1,62$  дптр (от 1,15 до 9,15 дптр), среднее



значение сферы  $5,67 \pm 1,35$  дптр (от 1,95 до 9,15 дптр), цилиндра  $0,5 \pm 0,25$  дптр (от 0,5 до 1,25 дптр). Среднее значение СЭ худшего глаза у подростков  $6,54 \pm 1,70$  дптр (от 1,5 до 10,75 дптр), среднее значение сферы  $6,15 \pm 1,22$  дптр (от 1,25 до 10,75 дптр), цилиндра  $0,25 \pm 0,29$  дптр (от 0,00 до 0,75 дптр). Сравнительные данные средних показателей СЭ статической рефракции в 1 подгруппе представлены в табл.3.

Табл.3. Сравнительные данные средних показателей (СЭ, дптр) рефракции в 1 подгруппе со сферической гиперметропической анизометропией до и через 3 года после ЛТК ( $M \pm m$ ).

Подгруппа 1	До операции	После операции	
		1 год	3 года
Дети (n=12)	$5,75 \pm 1,62$	$2,25 \pm 0,21$	$2,75 \pm 0,17$ **
Подростки (n=31)	$6,54 \pm 1,70$	$2,87 \pm 0,29$	$2,98 \pm 0,15$ **

\*\* Отличие от данных в срок 1 год после ЛТК статистически достоверно соответственно с  $p < 0,01$ .

Уменьшение сферического компонента рефракции у детей в среднем на  $3,5 \pm 0,95$  дптр, у подростков в среднем на  $3,77 \pm 0,39$  дптр. Средние показатели сферической анизометропии в 1 подгруппе до и через 3 года после ЛТК представлены в таблице 4. В среднем анизометропия уменьшилась на 80% у детей и на 78% у подростков.

Табл.4. Средняя величина сферической анизометропии (СЭ, дптр) до и через 3 года после ЛТК в 1 подгруппе ( $M \pm m$ ).

Подгруппа 1	До операции	После операции		Уменьшение величины анизометропии
		1 год	3 года	
Дети (n=12)	$3,45 \pm 1,21$	$0,32 \pm 0,1$	$0,67 \pm 0,09$ ***	$2,78 \pm 0,06$ ***
Подростки (n=31)	$4,46 \pm 1,18$	$0,92 \pm 0,14$	$0,95 \pm 0,1$ **	$3,51 \pm 0,37$ **

\*\*,\*\*\* Отличие от данных в срок 1 год после ЛТК статистически достоверно соответственно  $p < 0,01$ ,  $p < 0,001$ .

Данные по изменению остроты зрения до и после лечения в 1 подгруппе представлены в таблице 5.

Табл.5. Сравнительные данные изменения остроты зрения в 1 подгруппе со сферической анизометропией до и через 3 года после лечения (M±m).

Подгруппа 1	Глаза	До лечения		После лечения	
		НОЗ	КОЗ	НОЗ	КОЗ
Дети (n=12)	лучший	0,85±0,12	1,0	не оперировался	
	худший	0,17±0,06	0,35±0,12	0,95±0,08**	1,0
Подростки (n=31)	лучший	0,6±0,21	0,94±0,18	не оперировался	
	худший	0,15±0,11	0,4±0,23	0,8±0,13**	1,0
				0,6±0,14***	0,75±0,19**

\*\* \*\*\* Отличие от данных в срок до комплексного лечения статистически достоверно соответственно  $p < 0,01$ ,  $p < 0,001$ .

НОЗ увеличилась у детей в среднем на  $0,33 \pm 0,08$  в 94%, у подростков в среднем на  $0,45 \pm 0,03$  в 91% случаев. КОЗ увеличилась у детей в среднем на  $0,35 \pm 0,06$  в 60,4%, у подростков – в среднем на  $0,3 \pm 0,04$  в 69% случаев. Было отмечено повышение остроты зрения после лечения на лучших глазах, которые не оперировались – НОЗ в среднем на  $0,15 \pm 0,04$  в 98% случаев, КОЗ в среднем на  $0,06 \pm 0,01$  в 87% случаев.

*Подгруппа с астигматической гиперметропической анизометропией(2).*

Исследуемая группа включала в себя 39 пациентов (39 глаз): дети от 9 до 14 лет – 10 пациентов (10 глаз), подростки от 15 до 17 лет – 29 пациентов (29 глаз).

Показатели статической рефракции лучшего глаза были близки к эмметропии, лучший глаз не оперировался. Среднее значение СЭ статической рефракции худшего глаза у детей  $3,15 \pm 1,02$  дптр (от 0,25 до 5,75 дптр), среднее значение сферы  $1,02 \pm 0,22$  дптр (от 0,25 до 2,01 дптр), цилиндра  $3,75 \pm 1,22$  дптр (от 1,5 до 5,75 дптр). Среднее значение СЭ статической рефракции у подростков  $3,51 \pm 1,49$  дптр (от 0,25 до 6,15 дптр), среднее значение сферы  $0,75 \pm 0,22$  дптр (от 0,00 до 1,5 дптр), цилиндра  $3,95 \pm 1,49$  дптр (от 2,05 до 6,25 дптр).

Сравнительные данные средних показателей СЭ статической рефракции во 2 подгруппе до и после ЛТК представлены в табл.6.

Табл.6 Сравнительные данные средних показателей статической рефракции (СЭ, дптр) в 2 подгруппе с астигматической анизометропией до и через 3 года после ЛТК (М±м).

Подгруппа 2	До операции	После операции	
		1 год	3 года
Дети (n=10)	3,15±1,02	0,45±0,61	0,85±0,51 **
Подростки (n=29)	3,51±1,49	0,75±0,34	0,72±0,37***

\*\*,\*\*\*Отличие от данных в срок 1 год после ЛТК статистически достоверно соответственно  $p<0,01$ ,  $p<0,001$ .

Уменьшение степени астигматизма произошло у детей в среднем на 2,31±0,51 дптр (73% от исходной величины), у подростков в среднем на 2,75±0,12 дптр (79% от исходной величины). Изменение величины анизометропии во 2 подгруппе представлено в табл.7.

Табл.7 Средняя величина астигматической анизометропии (СЭ, дптр) во 2 подгруппе до и через 3 года после ЛТК (М±м).

Подгруппа 2	До лечения	После лечения		Уменьшение величины анизометропии
		1 год	3 года	
Дети(n=10)	3,05±0,99	0,22±0,24	0,45±0,1*	2,58±0,25**
Подростки (n=29)	3,35±1,02	0,15±0,01	0,14±0,1**	3,21±0,78**

\*\*,\*\*\*Отличие от данных в срок 1 год после ЛТК статистически достоверно соответственно  $p<0,05$ ,  $p<0,01$ .

Анизометропия уменьшилась в среднем на 83,22% у детей и на 95% у подростков. Средние показатели остроты зрения во 2 подгруппе до и после лечения представлены в табл.8. НОЗ в подгруппе увеличилась в среднем на 0,49±0,1 в 96% случаев, КОЗ увеличилась в среднем на 0,33±0,05 в 59% случаев.

Табл.8. Сравнительные данные изменения остроты зрения во 2 подгруппе с астигматической анизометропией до и через 3 года после лечения (M±m).

Подгруппа 2	До лечения		После лечения	
	НОЗ	КОЗ	НОЗ	КОЗ
Дети (n=10)	0,09±0,11	0,31±0,13	0,65±0,12**	0,73±0,09***
Подростки(n=29)	0,12±0,07	0,38±0,17	0,61±0,15**	0,71±0,12**

\*\* ,\*\*\*отличие от данных в срок до комплексного лечения статистически достоверно соответственно  $p<0,01$ ,  $p<0,001$ .

*Подгруппа со смешанной анизометропией (3).*

Исследуемая группа включала в себя 68 пациентов (68 глаз): дети от 9 до 14 лет - 27 пациентов (27 глаз), подростки от 15 до 17 лет – 41 пациент (41 глаз).

Оба глаза имели гиперметропическую рефракцию. Лучший глаз не оперировался. Худший глаз оперировался с запланированной гипокоррекцией, приближенной к СЭ лучшего глаза. Среднее значение СЭ лучшего глаза  $2,65±1,25$  дптр (от 1,25 до 4,05 дптр). Среднее значение СЭ у детей  $5,52±1,25$  дптр (от 1,55 до 7,35 дптр), среднее значение сферы  $4,75±1,08$  дптр (от 2,0 до 7,5 дптр), цилиндра  $2,62±1,22$  дптр (от 1,25 до 4,55 дптр). Среднее значение СЭ у подростков  $6,15±1,62$  дптр (от 1,75 до 9,75 дптр), среднее значение сферы  $5,85±1,01$  дптр (от 2,5 до 9,0 дптр), цилиндра  $2,75±1,08$  дптр (от 1,75 до 4,24 дптр).

Сравнительные данные средних показателей СЭ рефракции в 3 подгруппе до и после ЛТК представлены в табл.9.

Табл.9. Сравнительные данные средних показателей статической рефракции (СЭ, дптр) в 3 подгруппе со смешанной анизометропией до и после ЛТК (M±m).

Подгруппа 3	До лечения	После лечения	
		1 год	3 года
Дети (n=27)	$5,52±1,25$	$2,27±0,74$	$2,73±0,72$ **
Подростки (n=41)	$6,15±1,62$	$2,95±0,81$	$2,91±0,76$ ***

\*\* ,\*\*\*Отличие от данных в срок 1 год после ЛТК статистически достоверно соответственно  $p<0,01$ ,  $p<0,001$ .

Был получен рефракционный эффект у детей в среднем  $2,61 \pm 0,62$  дптр (55% от исходных данных), у подростков в среднем  $3,24 \pm 0,71$  дптр (49% от исходных данных), уменьшение степени астигматизма во всех случаях в среднем на  $2,25 \pm 0,57$  дптр.

Показатели изменения анизометропии в 3 подгруппе представлены в табл. 10. Анизометропия уменьшилась у детей в среднем на 81%, у подростков на 94%.

Табл.10. Средняя величина смешанной анизометропии (СЭ, дптр) до и через 3 года после ЛТК в 3 подгруппе ( $M \pm m$ ).

Подгруппа 3	До лечения	После лечения		Уменьшение величины анизометропии
		1 год	3 года	
Дети (n=27)	$2,87 \pm 1,25$	$0,25 \pm 0,21$	$0,56 \pm 0,17 *$	$2,35 \pm 0,29^{**}$
Подростки (n=41)	$3,51 \pm 1,35$	$0,21 \pm 0,19$	$0,22 \pm 0,16^{**}$	$3,31 \pm 0,19^{**}$

\*,\*\*Отличие от данных в срок 1 год после ЛТК статистически достоверно соответственно  $p < 0,05$ ,  $p < 0,01$ .

Изменение остроты зрения до и после лечения в подгруппе представлено в табл. 11.

Табл. 11. Сравнительные данные среднего изменения остроты зрения до и через 3 года после лечения в 3 подгруппе со смешанной анизометропией ( $M \pm m$ ).

Подгруппа 3	Глаза	До лечения		После лечения	
		НОЗ	КОЗ	НОЗ	КОЗ
	лучший	$0,5 \pm 0,12$	$0,9 \pm 0,15$	Не оперировался	
				$0,67 \pm 0,12 *$	1,0
Дети (n=27)	худший	$0,14 \pm 0,08$	$0,47 \pm 0,2$	$0,55 \pm 0,16^{**}$	$0,75 \pm 0,1^{**}$
Подростки(n=41)	худший	$0,12 \pm 0,01$	$0,51 \pm 0,2$	$0,59 \pm 0,11^{**}$	$0,70 \pm 0,17 *$

\*,\*\* Отличие от данных в срок до комплексного лечения статистически достоверно соответственно  $p < 0,05$ ,  $p < 0,01$ .

НОЗ увеличилась в среднем на  $0,41 \pm 0,08$  в 97%, КОЗ увеличилась в среднем на  $0,28 \pm 0,07$  в 59% случаев. Было отмечено повышение НОЗ на не оперированном глазу в среднем на  $0,18 \pm 0,02$  в 97% случаев.



*Подгруппа со смешанным астигматизмом (4).*

Исследуемая группа включала в себя 15 пациентов (30 глаз): дети от 9 до 14 лет – 6 пациентов (12 глаз), подростки от 15 до 17 лет – 9 пациентов (18 глаз).

ЛТК проводилась на обоих глазах. Среднее значение сферозэквивалента у детей  $0,15 \pm 0,98$  (от  $-1,45$  до  $2,25$  дптр), среднее значение сферы  $-1,35 \pm 0,18$  дптр (от  $-2,5$  до  $-0,25$  дптр), цилиндра  $3,01 \pm 1,51$  дптр (от  $0,5$  до  $5,5$  дптр). Среднее значение сферозэквивалента у подростков  $0,18 \pm 0,71$  (от  $-1,25$  до  $2,01$  дптр), среднее значение сферы  $-1,51 \pm 0,12$  дптр (от  $-2,75$  до  $-1,0$  дптр), цилиндра  $3,32 \pm 1,21$  дптр (от  $0,75$  до  $6,01$  дптр). Сравнительные данные средних показателей СЭ статической рефракции до и после ЛТК в подгруппе представлены в табл.12.

Табл.12 Сравнительные данные средних показателей статической рефракции (СЭ, дптр) в 4 подгруппе со смешанным астигматизмом до и через 3 года после ЛТК ( $M \pm m$ ).

Подгруппа 4	До операции	После операции	
		1 год	3 года
Дети (n=12)	$0,15 \pm 0,98$	$0,62 \pm 0,51$	$0,75 \pm 0,69^{**}$
Подростки(n=18)	$0,18 \pm 0,71$	$0,51 \pm 0,75$	$0,56 \pm 0,41^{***}$

**\*\***, **\*\*\*** отличие от данных в срок 1 год после ЛТК статистически достоверно соответственно  $p < 0,01$ ,  $p < 0,001$ .

Уменьшение смешанного астигматизма у детей в среднем на  $2,01 \pm 0,26$  дптр, у подростков в среднем на  $2,62 \pm 0,25$  дптр. Сравнительные данные по изменению остроты зрения до и после лечения в подгруппе представлены в табл.13.

Табл.13. Сравнительные данные по изменению остроты зрения до и через 3 года после лечения в 4 подгруппе со смешанным астигматизмом ( $M \pm m$ ).

Подгруппа 4	До лечения		После лечения	
	НОЗ	КОЗ	НОЗ	КОЗ
Дети (n=12)	$0,11 \pm 0,12$	$0,35 \pm 0,20$	$0,55 \pm 0,08^{**}$	$0,85 \pm 0,1^{**}$
Подростки(n=18)	$0,15 \pm 0,11$	$0,54 \pm 0,21$	$0,65 \pm 0,13^{**}$	$0,9 \pm 0,06^{**}$

**\*\*** Отличие от данных в срок до комплексного лечения статистически достоверно соответственно  $p < 0,01$ .

В среднем НОЗ повысилась на  $0,51 \pm 0,02$  во всех случаях, КОЗ повысилась на  $0,36 \pm 0,11$  в 86%.



### Взрослая группа сравнения со смешанной анизометропией.

В данную подгруппу входило 36 пациентов (36 глаз) от 18 до 58 лет (в среднем 44,13 ± 1,05 лет).

Показатели статической рефракции лучшего глаза были близки к эметропии, лучший глаз не оперировался. Среднее значение сферозэквивалента худшего глаза 4,87±1,32 дптр (от 1,25 до 8,5 дптр), среднее значение сферы 5,34±1,19 дптр (от 1,5 до 8,5 дптр), среднее значение цилиндра 2,17±1,59 дптр (от 1,15 до 4,0 дптр). Сравнительные данные средних показателей СЭ статической рефракции во взрослой группе сравнения представлены в табл.14.

Табл.14. Сравнительные данные средних показателей статической рефракции (СЭ, дптр) до и через 3 года после ЛТК во взрослой группе сравнения (M±m).

Взрослая группа сравнения	До операции	После операции	
		1 год	3 года
(n=36)	4,87±1,32	0,69±0,13	0,70±0,18 ***

\*\*\* Отличие от данных в срок 1 год после ЛТК статистически достоверно соответственно  $p < 0,001$ .

Уменьшение рефракции – в среднем на 4,17±0,53 дптр, что составило 85% от исходной величины. Анизометропия вырйировала до операции от 2,0 до 5,75 дптр. Изменение величины анизометропии в группе представлено в табл.15.

Табл.15. Средняя величина смешанной анизометропии (СЭ, дптр) во взрослой группе сравнения до и через 3 года после ЛТК (M±m).

Взрослая группа сравнения	До лечения	После лечения		Уменьшение величины анизометропии
		1 год	3 года	
(n=36)	3,08±1,25	0,05±0,16	0,07±0,11**	3,03±0,99**

\*\* \*\*\* Отличие от данных в срок 1 год после ЛТК статистически достоверно соответственно  $p < 0,01$ .

Величина анизометропии уменьшилась в среднем на 98%. Сравнительные данные среднего изменения остроты зрения в группе представлены в табл.16.

Табл.16. Сравнительные данные среднего изменения остроты зрения во взрослой группе сравнения до и через 3 года после лечения ( $M \pm m$ ).

Взрослая группа сравнения	До лечения		После лечения	
	НОЗ	КОЗ	НОЗ	КОЗ
(n=36)	0,17±0,13	0,62±0,14	0,59±0,19**	0,80±0,2*

\*,\*\* Отличие от данных до комплексного лечения статически достоверно соответственно  $p < 0,05$ ,  $p < 0,01$ .

НОЗ увеличилась в среднем на  $0,4 \pm 0,08$  в 71%, КОЗ увеличилась в среднем на  $0,18 \pm 0,08$  в 34%.

#### Детская группа сравнения со сферической анизометропией.

В данную группу входило 38 пациентов (38 глаз): дети от 9 до 14 лет – 14 пациентов (14 глаз), подростки от 15 до 17 лет – 24 пациента (24 глаза).

Показатели статической рефракции лучшего глаза близки к эмметропии, лучший глаз не оперировался. Среднее значение СЭ худшего глаза у детей  $4,86 \pm 1,91$  дптр (от 1,05 до 8,15 дптр), среднее значение сферы  $5,25 \pm 1,24$  дптр (от 2,0 до 8,15 дптр), цилиндра  $1,05 \pm 0,1$  дптр (от 0,25 до 1,5 дптр). Среднее значение СЭ худшего глаза у подростков  $4,51 \pm 1,32$  дптр (от 1,5 до 8,0 дптр), среднее значение сферы  $4,75 \pm 1,81$  дптр (от 2,0 до 8,0 дптр), цилиндра  $1,15 \pm 0,12$  дптр (от 0,5 до 1,55 дптр). Сравнительные данные средних показателей рефракции в детской группе сравнения представлены в табл.17.

Табл.17. Сравнительные данные средних показателей статической рефракции (СЭ, дптр) в детской группе сравнения до и через 3 года после операции ( $M \pm m$ ).

Детская группа сравнения	До лечения	После лечения	
		1 год	3 года
Дети (n=14)	4,86±1,91	1,48±0,91	1,98±0,74*
Подростки (n=24)	4,51±1,32	1,12±0,62	1,15±0,73**

\*,\*\* Отличие от данных в срок 1 год после ЛТК статически достоверно соответственно  $p < 0,05$ ,  $p < 0,01$ .

Рефракционный эффект у детей в среднем составил  $2,98 \pm 0,91$  дптр, у подростков  $3,36 \pm 0,62$  дптр. Изменение величины анизометропии в группе представлено в табл. 18.

Табл.18. Средняя величина сферической анизометропии (СЭ, дптр) в детской группе сравнения до и через 3 года после ЛТК (M±m).

Детская группа сравнения	До операции	После операции		Уменьшение величины анизометропии
		1 год	3 года	
Дети (n=14)	3,12±1,36	0,25 ±0,38	0,57±0,26*	2,55±0,9**
Подростки(n=24)	3,01±1,25	0,01±0,12	0,04±0,15**	3,0 ±0,78 ***

\*\*\* Отличие от данных в срок 1 год после ЛТК статистически достоверно соответственно  $p<0,05$ ,  $p<0,01$ ,  $p<0,001$ .

Анизометропия уменьшилась у детей в среднем на 81%, у подростков на 90%.

Изменение остроты зрения в детской группе сравнения представлено в табл.19.

Табл. 19. Сравнительные данные изменения остроты зрения в детской группе сравнения до и через 3 года после лечения (M±m).

Детская группа сравнения	До лечения		После лечения	
	НОЗ	КОЗ	НОЗ	КОЗ
Дети (n=14)	0,12±0,02	0,39±0,15	0,41±0,09**	0,56±0,17**
Подростки(n=24)	0,15±0,06	0,42±0,12	0,43±0,10**	0,51±0,12**

\*\* Отличие от данных в срок до лечения статистически достоверно соответственно  $p<0,01$ .

НОЗ увеличилась в среднем на  $0,3±0,12$  в 80%, КОЗ увеличилась в среднем на  $0,1±0,02$  в 40% случаев.

При сравнении средних показателей статической рефракции было выяснено, что рефракционный эффект в детских группах составил в 90% случаях в среднем  $3,07±0,60$  дптр (у детей – 2,76 дптр, у подростков – 3,31 дптр), а у взрослых  $4,17±0,53$  дптр, то есть почти на 1,0 дптр выше. До 17-18 лет роговица содержит больше воды, более эластична и это требует большего лазерного воздействия на нее для получения желаемого рефракционного результата. Очевидно этим можно объяснить меньший рефракционный эффект после ЛТК в детском возрасте, по сравнению с результатами во взрослой группе. Степень астигматизма в 100% случаях удалось снизить в среднем на  $2,35±0,78$  дптр.

Показатели рефракции в течение всего срока наблюдения у взрослых и подростков были более стабильные по сравнению с детьми. Умеренный регресс через 1,5 -2 года после операции у детей до 14 лет не превышал  $0,75 \pm 0,41$  дптр ( $p < 0,01$ ), однако острота зрения оставалась на фоне лечения на высоком уровне.

Прогнозируемость рефракционного эффекта в пределах  $\pm 0,5$  дптр составила в среднем во всех группах 77%. В 10% (30 глаз) случаев наблюдалась гипокоррекция по сферическому компоненту рефракции, которая была в среднем  $1,13 \pm 0,12$  ( $p < 0,001$ ) дптр. В этих случаях исходная величина рефракции составляла в среднем  $8,15 \pm 1,05$  (от 6,15 до 10,75) дптр. В 71% этих случаев толщина роговицы в центре составляла в среднем  $585 \pm 19$  мкм ( $p < 0,001$ ), данные офтальмометрии в среднем составляли  $47,15 \pm 1,15$  дптр или  $39,25 \pm 1,15$  дптр ( $p < 0,01$ ), диаметр роговицы был менее 11,0 мм.

Во всех подгруппах основной группы анизометропия варьировала от 2,0 до 6,75 дптр (в среднем  $3,37 \pm 1,15$  дптр) до операции и уменьшилась в среднем на  $2,88 \pm 0,8$  дптр (сферическая на 3,14 дптр, астигматическая на 2,91 дптр, смешанная на 2,82 дптр), что составило в среднем 85% от исходных данных (верхний предел остаточной рефракции составлял не более 1,5 дптр).

Были отмечены более высокие показатели повышения остроты зрения после лечения в основной группе. НОЗ повысилась в среднем на 0,43 у детей, на 0,40 у подростков в 96% случаев. В детской группе сравнения, где проводилась только ЛТК, НОЗ повысилась в среднем на 0,29 у детей, на 0,28 у подростков в 80% случаев. Во взрослой группе сравнения НОЗ повысилась на 0,4 в 71% случаев. КОЗ повысилась в основной группе в среднем на 0,38 у детей, на 0,31 у подростков в 67% случаев. В детской группе сравнения - на 0,17 у детей, на 0,09 у подростков в 40% случаев. Во взрослой группе сравнения КОЗ в среднем повысилась на 0,18 в 34% случаев.

В детской группе сравнения были получены хорошие функциональные данные сразу после ЛТК, однако затем они немного снижались и уступали почти в 2 раза таким же показателям в основной группе, где они были выше и более стабильны на фоне консервативного лечения амблиопии. Во взрослой группе сравнения, несмотря на больший рефракционный эффект, восстановление зрения после лечения происходило более медленно, по сравнению с основной группой, и показатели повышения КОЗ в среднем в 2 раза уступали этим же показателям в основной группе. Полученные показатели повышения остроты зрения в основной группе в 3-4 раза превышают результаты традиционных консервативных методов лечения осложненной гиперметропии,

приведенных в литературе. Уменьшение степени аметропии, анизометропии, величины анизейкнии и напряжения аккомодации способствовали повышению НОЗ на неоперированном глазу во всех группах в 98% случаев в среднем на  $0,1 \pm 0,05$  ( $p < 0,01$ ).

Безопасность метода оценивали по критерию потери строчек наилучшей КОЗ после операции, по соотношению КОЗ до операции к НОЗ после операции и по состоянию эндотелия роговицы до и через 3 года после операции.

Во время проведения лазерной операции во всех группах в 5,9% (15 глаз) случаев наблюдалась дислокация нанесения коагулятов от заданной координации, обусловленная резкими произвольными движениями глазного яблока пациента во время операции. Дополнительное лазерное вмешательство с целью исправления данного осложнения проводилось сразу же или в более поздние сроки – 1-2 месяца после ЛТК по данным топографического исследования роговицы.

После операции во всех группах (254 глаза) потеря 1-2 строчек наилучшей КОЗ не превысила в среднем 3,9% (10 глаз) случаев. Эти осложнения исправлялись практически у всех пациентов в течение 1-3 месяцев после операции по данным топограмм. В основной группе после лечения НОЗ почти на 3 строчки превышает КОЗ до лечения. В группах сравнения эти показатели почти на одном уровне. Потеря эндотелиальных клеток после операции не превысила у детей  $130 \pm 18$  кл/мм<sup>2</sup> (4-5%,  $p < 0,001$ ).

Не было отмечено ни одного случая воспалительного или дистрофического заболевания роговицы, иридоциклита, а также изменений в хрусталике и на сетчатке после ЛТК ни в раннем, ни в позднем послеоперационном периоде в течение всего срока наблюдения.

### **Послеоперационная динамика амблиопии, изменение контрастной чувствительности, косоглазия и бинокулярного зрения.**

Число глаз с амблиопией высокой степени во всех группах после лечения уменьшилось с 16% (41 глаз) до 7% (18 глаз) случаев, с амблиопией средней степени с 26% (66 глаз) до 13% (33 глаз) случаев. Число глаз с амблиопией слабой степени и отсутствием таковой возросло во всех группах с 56% (147 глаз) до 76% (193 глаза) случаев, то есть увеличилось на 20%. Во взрослой группе сравнения на глазах с амблиопией высокой степени не удалось существенно повысить остроту зрения, хотя качество зрения на этих глазах немного повысилось.

Наиболее выраженным у большинства пациентов до лечения было снижение ПКЧ в области высоких и средних частот (средняя для 5 частот  $7,56 \pm 0,22$  при норме в контроле



19,096±0,31). Получено достоверное повышение ПКЧ в области средних частот - в среднем на 27%, в области высоких частот - в среднем на 33% ( $p < 0,001$ ). После проведенного лечения удалось восстановить бинокулярный характер зрения в 55% (88 пациентов) случаев (из 158 пациентов). У взрослых пациентов изменить монокулярный характер зрения не удалось ни в одном случае. В детских группах монокулярный характер зрения был изменен в 60% случаев (23 пациента из 38).

Удалось уменьшить или полностью излечить косоглазие в 82% случаев, причем у 26 пациентов (24%) наблюдалось самопроизвольное исчезновение косоглазия сразу после ЛТК.

На основании проведенного анализа были сформулированы основные рекомендуемые показания к проведению лазерной операции вместе с комплексным лечением амблиопии у детей и подростков: отсутствие эффекта от лечения традиционными консервативными методами гиперметропии высокой и средней степени, гиперметропического и смешанного астигматизма, осложненных амблиопией и анизометропией.

Противопоказаниями к проведению лазерной кератопластики являются:

1. Абсолютные: тяжелые соматические заболевания и психические расстройства; помутнения и рубцовые изменения роговицы в центральной зоне, вследствие воспалительных или дистрофических заболеваний; низкая плотность эндотелиальных клеток (менее 1500 на  $\text{мм}^2$ ); нарушения гидродинамики, закрытый угол передней камеры, повышение внутриглазного давления; воспалительные и дистрофические заболевания переднего и заднего отрезка глаза; патология сетчатки и хрусталика; монофтальм или значительное снижение функции одного глаза.

2. Относительные: толщина роговицы в центре более 560 мкм; диаметр роговицы менее 11 мм; рефракция роговицы в центральной оптической зоне более 46 дптр и менее 40 дптр.

Благоприятными условиями для проведения ЛТК являются: психологическая подготовка ребенка к операции, рефракция роговицы в пределах 40–46 дптр, толщина роговицы в центре не более 560 мкм, диаметр роговицы не менее 11 мм. Более точные исследования о влиянии исходных параметров роговицы на рефракционный эффект после ЛТК продолжаются и являются задачей другой диссертационной работы.



## ВЫВОДЫ.

1. Нами создана и апробирована в клинике малогабаритная портативная лазерная установка «Glasser» с длиной волны 1,54 мкм для лечения гиперметропии и астигматизма.
2. На основе экспериментальных и клинических данных определены оптимальные параметры лазерного воздействия установок «Glasser» и «ЛИК-100» для проведения ЛТК у детей и подростков - энергия – 155-160 мДж/см<sup>2</sup>, диаметр коагулята 0,3-0,2 мм. Доказана одинаковая эффективность обеих установок.
3. Определена техника лазерной операции для лечения гиперметропии, гиперметропического и смешанного астигматизма, заключающаяся в неконтактном нанесении коагулятов через трафаретную сетку на периферии роговицы по окружности при сферической гиперметропии или в слабой оси при астигматизме с диаметром оптической зоны от 5,5 до 8,5 мм.
4. Выявлены особенности предоперационной подготовки детей и подростков, операционные (5,9 %) и послеоперационные (3,9%) осложнения ЛТК, а также методы их лечения и профилактики, заключающиеся, прежде всего в психотерапевтической подготовке детей и родителей к операции и хорошем психологическом контакте с ребенком в операционной.
5. Показано, что прогнозирование рефракционного эффекта ЛТК определяется возрастными особенностями и исходными параметрами роговицы, и при выполнении на установках «Glasser» и «ЛИК-100» составляет в среднем в пределах  $\pm 0,5$  дптр от запланированного – 77% случаев. Рефракционный эффект в среднем составляет  $3,07 \pm 0,60$  дптр (2,76 дптр - у детей, 3,31 дптр - у подростков) в отдаленные сроки наблюдения до 3 лет.
6. Доказано, что уменьшение степени гиперметропии, анизометропии и астигматизма в результате ЛТК, являлись «пусковым механизмом» для лечения амблиопии, косоглазия, восстановления бинокулярного характера зрения на основе повышения остроты зрения и улучшения качества зрения (уменьшение амблиопии высокой и средней степени с 42% до 29% случаев, уменьшение или излечение косоглазия в 82% случаев, восстановление бинокулярного зрения в 55% случаев, повышение НОЗ на 0,4 в 96% и КОЗ на 0,3 в 67% случаев, повышение ПКЧ на 27% в области средних и на 33% в области высоких частот). Полученные результаты в 2-3 раза превосходят эффективность традиционных консервативных методов лечения.

7. Доказана безопасность и эффективность сочетания ЛТК с консервативным лечением и показано преимущество применения лечения в детском возрасте (потеря ПЭК не превысила 4-5%; потеря наилучшей КОЗ на 0,1-0,2 – не более 3,9% случаев; показатели остроты зрения в основной группе на 0,2-0,3 выше по сравнению с группами сравнения; изменение монокулярного характера зрения у взрослых – 0%, у детей – в 60% случаев).

#### Список работ и патентов опубликованных по теме диссертации.

1. Клинический опыт лазерной коррекции гиперметропической рефракции глаз в системе медико-социальной реабилитации больных.// Научно-теоретический сборник вестника Чебоксарского филиала МГСУ. - Чебоксары.- 2000.-С. 29-33.
2. Лазерная термокератопластика и комплексная стимуляция сетчатки в медико-социальной реабилитации детей и подростков// Сборник научных материалов межрегиональной конференции «Учреждения социального обслуживания семьи и детей в защите прав и интересов детей: опыт и проблемы», 23 марта 2001г., Чебоксары.- С. - 53-63 (соавт. Иванова Т.Г., Косороткина Т.И.).
3. Лазерная термокератопластика при гиперметропии у детей и подростков // IV Российский симпозиум по рефракционной и пластической хирургии 20-21 декабря 2002г. Москва: Сборник научных статей. – С. – 19-22 (соавт. Паштаев Н.П., Сусликов С.В.).
4. Лазерная термокератопластика у детей и подростков // Технологии нового поколения в офтальмологии. Научно- практическая конференция, посвященная 15-летию Чебоксарского филиала ГУ МНТК «Микрохирургия глаза»: Сборник научных трудов.- Чебокс., сент.2002.- С. 110-118 (соавт. Паштаев Н.П., Иванова Т.Г.).
5. Лазерная термокератопластика и комплексная стимуляция сетчатки в медико-социальной реабилитации детей, подростков и лиц молодого возраста с гиперметропическим и смешанным астигматизмом в сочетании с амблиопией // EYE WORLD, Россия, №3 (1, 2002).-С.- 46-47 ( соавт. Паштаев Н.П., Иванова Т.Г.).
6. Комплексное лечение гиперметропической анизометропии и амблиопии у детей и подростков // Медицинские аспекты охраны и укрепления здоровья. XXXIX научно-практическая межрегиональная конференция врачей, Ульяновск 22-23 апреля 2004 г: Тез. докл. – С. 340-341. (соавт. Паштаев Н.П., Сусликов С.В., Иванова Т.Г.).

7. Лазерная термокератопластика в лечении гиперметропической анизометропии у детей и подростков // Офтальмохирургия. – 2004.- №2.- С. 40-45.(соавторы Паштаев Н.П., Иванова Т.Г.)
8. Отдаленные результаты лазерной термокератопластики у детей и подростков с осложненной гиперметропией // Рефракционная хирургия с офтальмопатология. – 2004; 4 (3): 28-34. (соавторы Паштаев Н.П., Сусликов С.В., Иванова Т.Г.).
9. Способ лечения амблиопии и анизометропии при гиперметропии и гиперметропическом астигматизме у детей и подростков. Положительное решение о выдаче патента РФ по заявке № 2003124370, приоритет от 07.08.2003 (соавт. Паштаев Н.П., Семенов А.Д., Ивашина А.И., Сусликов С.В., Иванова Т.Г.).

#### БИОГРАФИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Куликова Ирина Леонидовна в 1987 году окончила медицинский факультет Чувашского Государственного университета имени И.Н.Ульянова. С 1987 по 1988г.г. проходила интернатуру по офтальмологии в Чебоксарском филиале МНТК «Микрохирургия глаза». С 1988 года по настоящее время работает врачом - офтальмохирургом в Чебоксарском филиале ГУ МНТК «Микрохирургия глаза» имени С.Н. Федорова. С 2002 г. присвоена высшая квалификационная категория по специальности офтальмология.

