

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

ТАШКЕНТСКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ

Лигай Елена Валерьевна

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

**ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДОВ ЛАСИК И ФРК В
КОРРЕКЦИИ АНОМАЛИИ РЕФРАКЦИИ**

5А 720106 - Офтальмология

**Научный руководитель: кандидат медицинских наук,
Максудова З.Р.**

Ташкент - 2012 год

СОДЕРЖАНИЕ

Список условных сокращений -----	3
Введение -----	4
Глава I. Современное состояние проблемы фоторефракционных операций -----	8
1.1. Методики ФРО на современном этапе -----	8
1.2. Анализ результатов клинических показателей ФРО -----	11
1.3. Анализ результатов функциональных показателей после ФРО -----	15
1.4. Сравнительный анализ ФРК и ЛАСИК -----	19
1.5. Субъективная оценка результатов эксимер-лазерных коррекций -----	23
Глава II. Материал и методы исследования -----	25
2.1. Общая характеристика обследованных больных -----	25
2.2. Методы исследования -----	28
2.2.1. Методы клинического обследования органа зрения -----	28
2.2.2. Методика исследования субъективного состояния органа зрения ---	29
2.2.3. Статистический анализ полученных результатов -----	40
2.3. Методика проведения эксимер-лазерных операций -----	40
Глава III. Результаты исследования и их обсуждение -----	42
3.1. Результаты динамики показателей остроты зрения и рефракции после ФРК и ЛАСИК -----	42
3.2. Результаты динамики субъективного статуса пациентов после проведения ФРК и ЛАСИК -----	49
3.3. Комплексная оценка результатов фоторефракционных операций -	51
3.4. Сравнительная оценка ФРК и ЛАСИК с позиций отдаленных результатов (через 1 год после операции) -----	58
Заключение -----	61
Выводы -----	74
Практические рекомендации -----	75
Список литературы -----	76

СПИСОК УСЛОВНЫХ СОКРАЩЕНИЙ

LASIK (ЛАСИК) – Laser Assisted In Situ Keratomileusis

PRK (ФРК) - фоторефракционная кератэктомия

ГЧ - глэр-чувствительность

Д, Дптр - диоптрия

КЛ - контактная линза

КОЗ - корригируемая острота зрения вдаль

КЧ - контрастная чувствительность

МЗ - мезопическое зрение

НКОЗ - некорригируемая острота зрения вдаль

ОЗ - острота зрения

п/о - послеоперационная

РК – радиарная кератотомия

СЭ - сферический эквивалент

ТА - темновая адаптация

ФРО – фоторефракционные операции

ЧКХ - частотно-контрастные характеристики зрительной системы

ЯЧХ - яркостно-частотные характеристики зрительной систем

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность работы. Коррекция ослабленного зрения при близорукости - одна из актуальнейших проблем современной офтальмологии. Это обусловлено распространенностью миопии, преимущественно у молодых лиц, то есть у социально-активного контингента, и тенденцией к увеличению частоты этого заболевания в связи с возрастающей зрительной и психологической нагрузкой [1, 2, 3].

Близорукость встречается у 20-55% взрослого населения всех стран мира. Так, в США встречается около 24% близоруких, а в Японии – около 70% от всего населения. В России насчитывается около 15 миллионов близоруких. В Узбекистане по данным Писаревского С.Л. (1990), частота миопии среди детей со слабовидением составляет 81% и имеет тенденцию к увеличению [1, 2, 4, 6].

Существующие традиционные методы коррекции зрения при миопии не всегда устраивают пациентов в современных сложных социально-экономических условиях. Так, наиболее совершенные в оптическом отношении контактные линзы в 10% приводят к различным повреждениям роговицы. Негативное влияние на переносимость контактных линз и возможные осложнения оказывают и климатические особенности в регионе Средней Азии, отличающиеся повышенной запыленностью и низкой атмосферной влажностью воздуха. Кроме того, в последние годы в связи с переходом многих лабораторий на коммерческую основу, из-за ослабления государственного контроля прослеживается тенденция проникновения на наш рынок мягких контактных линз низкого качества, что так же может привести к увеличению осложнений [48].

Возрастающая нагрузка на орган зрения и, соответственно, высокий процент лиц, страдающих миопией, вызывает повышенный интерес к коррекции миопии хирургическими методами [17].

Впервые хирургическую коррекцию близорукости – удаление прозрачного хрусталика с рефракционной целью – в конце XIX века предложил Vincenz Fukala. За прошедшие годы были испробованы различные операции, направленные на реконструкцию оптической системы глаза путем воздействия на ее отдельные элементы: укорочение оси глаза за счет резекции склеры, введение в переднюю камеру пластмассовой линзы рассеивающего действия. Однако все эти операции не получили широкого распространения из-за технических трудностей и возможности возникновения тяжелых осложнений. В 1952 году Т. Sato опубликовал результаты экспериментальных и клинических исследований хирургической коррекции астигматизма методом задних надрезов роговицы [3, 4].

Экспериментальное изучение метода передних радиальных надрезов проводилось в 70-х годах XX века под руководством С.Н. Федорова. Последующие исследования выявили четкую зависимость эффекта операции от глубины разрезов, были определены показания и противопоказания к проведению операции, показана зависимость эффекта от оптометрических параметров глаза [5, 6]. В то же время накопленный опыт проведения радиальной кератотомии свидетельствует, что одним из ведущих ее осложнений является послеоперационный астигматизм (в области одного или двух надрезов), что чаще всего обусловлено нарушением техники операции и, в первую очередь, макроперфорациями. Необходимо подчеркнуть, что данный контингент пациентов нуждается в дополнительном лечении, так как очковая коррекция не обеспечивает необходимую остроту зрения и необходимый уровень повседневной зрительной работоспособности [7, 8].

Внедрение в офтальмологическую практику фоторефракционных методов, связанных с применением эксимерных лазеров для коррекции рефракционных нарушений, позволило в ряде случаев существенно улучшить функциональное состояние зрительного анализатора у пациентов, страдающих близорукостью [9, 10]. В настоящее время и в нашей республике повышенный интерес проявляется к коррекции миопии методом

эксимерлазерной хирургии. Оценка эффективности данных методов лечения миопии, несомненно, представляет большой научно-практический интерес.

Цель исследования.

Исследовать и сравнить клиничко-функциональные показатели, а также субъективные оценки результатов эксимер-лазерных коррекций миопии и сложного миопического астигматизма методами ФРК и ЛАСИК.

Задачи исследования.

1. Исследовать динамику клинических показателей (рефракции и остроты зрения) после проведения ФРК и LASIK для коррекции близорукости.
2. Исследовать субъективные оценки качества зрения при выполнении различных видов бытовой и профессиональной деятельности после проведения ФРК и LASIK для коррекции близорукости.
3. Провести сравнительную комплексную оценку клиничко-функциональных результатов и данных субъективного тестирования между ФРК и LASIK при различных величинах исходной близорукости.

Научная новизна работы.

- Дана клиническая оценка результатов фоторефракционных операций (ФРК и ЛАСИК).
- Предложена оригинальная методика субъективной оценки фоторефракционных операций.
- Проведен комплексный (клинический, и субъективный) сравнительный анализ результатов коррекции миопии методами ФРК и ЛАСИК.

Практическая значимость работы.

Апробирование и внедрение в практику эргономических методов исследования зрительной системы для оценки результатов эксимер-лазерных коррекций. Разработка и внедрение метода субъективной оценки качества зрения пациента.

Структура и объем диссертации

Магистерская диссертация состоит из 3-х глав, изложена на 85 страницах компьютерного текста, содержит 14 таблиц и 11 рисунков, титульный лист, содержание, список сокращений и введение.

Основная часть:

глава I – литературная часть;

глава II – материалы и методы исследование;

глава III – результаты собственных исследований;

глава IV – сравнительный анализ собственных исследований;

заключение; выводы; практические рекомендации; список литературы.

Список литературы включает в себя 101 источников, из которых 42 - отечественных и 59 - иностранных.

ГЛАВА I

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ФОТОРЕФРАКЦИОННЫХ ОПЕРАЦИЙ

1.1. Методики ФРО на современном этапе

Первое использование эксимерного лазера с рефракционной целью было связано с радиальной кератотомией. В 1985 году Cotliar выполнил лазерные радиальные насечки на энуклеированных человеческих глазах, добившись рефракционного эффекта до 5,35 дптр [53]. Позже Aron Rosa доложила о результатах радиальной лазерной кератотомии у пациентов с планируемой энуклеацией [45]. Полученный гиперметропический сдвиг составил 2,0 - 4,0 Д, при этом оптический центр роговиц оставался прозрачным.

Результаты широкопрофильной абляции центральной части роговицы с целью уменьшения ее преломляющей силы были впервые доложены группой ученых во главе с Marshall, Trokel, Rothery [91, 92]. Новый метод получил название «фоторефракционной кератэктомии» или ФРК. Именно с их фундаментальных исследований ведется отсчет нового, фоторефракционного направления офтальмохирургии. Первые исследования проводились на кроликах и обезьянах. Диаметр абляционного поля составил 7 мм, в эксперименте были задействованы лазерные системы с длиной волны 193 и 248 нм. Авторы отметили, что обработанная поверхность была значительно более гладкой после использования 193 нм эксимерного лазера. Полная реэпителизация наступала в течение 4 дней. В дальнейшем на обезьянах были проведены исследования с 3 мм диаметром абляции. Хотя первоначально зона операции была абсолютно прозрачной, через месяц практически у всех наблюдались помутнения различной степени

выраженности, которые постепенно исчезали в течение последующих 6 месяцев. Полная реэпителизация наступала в течение первых 2 суток.

В 1988-89 гг. были опубликованы первые результаты экспериментального использования эксимерного лазера с щелевым сканированием [69, 70, 71]. Было высказано предположение, что развитие субэпителиального флера связано с неконтролируемыми процессами роговичного заживления.

Первые упоминания об использовании ФРК на глазах человека также относятся к 1988-89 гг. [140, 141, 86]. Однако эти исследования проводились на исходно слепых глазах или планируемых к энуклеации. Но уже в 1990 году профессор Цюрихского университета T. Seleg с коллегами [126] впервые опубликовали результаты применения ФРК с целью коррекции миопии на видящих глазах. Полная реэпителизация наступала, как правило, в течение первых 3 дней. После небольшого гиперметропического сдвига в раннем послеоперационном периоде в последующем наблюдалась его регрессия. К 3 месяцу после операции 12 из 13 глаз имели рефракцию в пределах +/- 1,0 Д от намеченной. К 6 месяцу этот результат имели уже 10 из 13 глаз. Субэпителиальный флер к 6 месяцу был оценен как незначительный, хотя присутствовал в большинстве глаз. Один пациент с 3,5 мм диаметром абляции отмечал появление сияющих кругов вокруг источников света в вечернее и ночное время. Это находка позволила сделать вывод о необходимости проведения абляции по возможности с максимально широкой зоной. Однако более широкая зона абляции требовала более глубокого вмешательства. В свою очередь, еще в ходе экспериментов над животными, были получены данные, указывающие на усиление флера с углублением абляции. Помимо этого эксперименты с кератомилезом указывали, что значительное истончение роговицы может вести к развитию эктазии в отдаленном периоде. Все это вызывало обоснованные опасения у ученых и хирургов по отношению к широким оптическим зонам при рефракционных операциях у человека. Еще одним важным сдерживающим фактором было

отсутствие на тот момент лазеров, позволяющих выполнять широкую абляцию с минимальной потерей роговичной ткани. Интенсивная работа инженеров-физиков в направлении улучшения технических характеристик источника излучения, системы доставки и формирования лазерного луча является в настоящий время приоритетным направлением исследовательской деятельности фирм-производителей офтальмологических эксимерных лазеров.

На текущий момент имеются 3 основных метода удаления роговичной ткани:

- широкопрофильная абляция (broad beam) - Summit SVS ApexPlus; Schwind Keratom; VISX 20/20, STAR, сюда же отчасти относятся и лазеры 4 поколения S-2, S-3, S-4 с многолучевой сканирующей системой; Профиль - 500;
- сканирование точкой (flying spot) - Aesclepiion Méditée MEL 70 G-Scan; Chiron-Technolas 217C; Alcon Summit Autonomus LAD AR Vision; LaserSight LaserScan LSX; Schwind Esiris; WaveLight Allegretto; Микроскан-2000;
- сканирование щелью (slit scanning) - Aesculap Méditée MEL-50, MEL-60; Nidek EC-5000.

Каждая из выше перечисленных моделей обладает своими преимуществами и недостатками. Однако, среди производителей лазерных установок наметилась одна общая тенденция - отказ от полноапертурной системы доставки лазерного луча. Сканирующие системы обладают рядом неоспоримых преимуществ над широкопрофильными лазерами. Это меньшее термическое воздействие, отсутствие центральных островков, большая однородность обработанной поверхности, более широкая оптическая зона, наличие переходной зоны и как следствие меньшая вероятность регресса. Современные лазеры предлагают хирургам абляцию с оптической зоной - 7,5-9 мм, при этом глубина воздействия стала гораздо меньше, чем при использовании более ранних моделей.

Большой скачок в фоторефракционной хирургии был совершён при внедрении в широкую клиническую практику LASIK (Laser «in situ» Keratomileusis) у истоков которого стояли Pallikaris [109], Burrato [52] и Медведев И.Б [25]. При этой процедуре эксимерный лазер воздействует не на поверхностные, а на более глубокие слои стромы, сохраняя при этом Боуменову мембрану. Это позволяет избежать некоторых осложнений, присущих ФРК, особенно при коррекции миопии высокой степени и значительно укорачивает период зрительной реабилитации пациента. В настоящее время широко применяется и ФРК и ЛАСИК. У каждого из этих методов существуют свои показания и противопоказания, хотя чётких данных по этому вопросу в литературе нет.

1.2. Анализ результатов клинических показателей после ФРО

ФРК. Очень интересные результаты приводятся в работе Naviv et al. в течение 30 месяцев исследовавших характер регресса после ФРК при различных исходных степенях близорукости [72]. Авторы отметили, что у 6,7% из 449 глаз, имевших в течение 18 мес. после операции хороший рефракционный результат, начинался поздний регресс, требовавший в последующем повторного вмешательства. Причем регресс продолжался вплоть до 30 месяца и, как правило, был характерен для глаз с исходной миопией более -4,0 Д.

Анализ осложнений ФРК, основанный на большом фактическом материале (3000 глаз) и с длительным периодом наблюдения (2 года) приводится в статье Alio et al. [44]. Диапазон исходной миопии составлял от -1,0 до -14,0 Д. Астигматизм варьировал от -1,0 до -5,0 Д. Только 0,7% глаз потеряли 2 и более строчек Снеллена от дооперационной КОЗ. Повторная докоррекция произведена у 7,41% глаз с исходной слабой степенью миопии и у 38,69% глаз с высокой степенью. Тяжелые субэпителиальные помутнения отмечались только в 17 глазах. Другие осложнения, такие как, эксцентричная абляция (n=15), замедленная реэпителизация, возвратная эрозия роговицы были редки.

Spadea с коллегами приводят отдаленные результаты коррекции миопии высокой степени [130]. Исследуемая группа состояла из 41 пациента. Период наблюдения составил от 24 до 60 месяцев. Исходная миопия варьировала между $-8,0$ и $-17,0$ Д (в среднем $-10,9 \pm 2,8$). 43% глаз достигли рефракции $\pm 2,0$ Д от планируемой, послеоперационная рефракция в пределах $\pm 4,0$ Д наблюдалась у 21% глаз. НОЗ 20/40 и выше достигли 45% глаз. В 85% случаев субэпителиальный флер расценивался как незначительный. Повторное вмешательство было выполнено только на 5 глазах.

Представляют интерес данные KimS.H. с соавт. [80], касающиеся результатов 45 операций по коррекции близорукости до 6,0 Д. Через 2 года после операции НОЗ выше 0,8 отмечалась в 88,9% случаев, а КОЗ в 95,6% случаев была выше или такой же, как предоперационная. При этом в 91,1% случаев отмечалась рефракция в пределах $\pm 1,0$ Д. Аналогичные данные применительно к средним степеням близорукости были полученные в работе [139], авторы которой выявили через 6 месяцев в 93% случаев остроту зрения выше 0,5 и в этом же проценте рефракцию в пределах 1,0 Д.

Ozdamar et al. в течение 2 лет наблюдали группу из 20 человек (20 глаз) после ФРК [107]. Средний SE миопии составлял $-3,53 \pm 1,13$ Д (от $-2,25$ до $-6,0$ Д). Средний SE послеоперационной рефракции составлял $+0,84 \pm 0,99$ Д к 1 месяцу; $+0,19 \pm 0,54$ Д к 3 месяцу; $-0,01 \pm 0,53$ Д к 12 месяцу и $-0,13 \pm 0,50$ Д к 24 месяцу. Через 2 года 80% глаз находились в пределах $\pm 0,5$ Д от эмметропии, а 90% - в пределах $\pm 1,0$ Д. 95% глаз имели НОЗ 20/40 и выше. Назе достигал пикового уровня через 3 месяца после операции ($0,88 \pm 0,22$). Флера с интенсивностью более 2,0 баллов отмечено не было.

Deva исследовал влияние пола на отдаленные результаты фоторефракционной кератэктомии [55]. В течение 3 лет после операции наблюдались 72 женщины и 54 мужчин, всего - 126 глаз. При исходной миопии без астигматизма 92,3% женщин и 84,1% мужчин имели послеоперационную НОЗ 0,3 и более. При миопии с астигматизмом 83,05%

женщин и 65,9% мужчин имели послеоперационную НОЗ не менее 0,3. Причем, несмотря на остаточную миопию с или без астигматизма, влияние ее на послеоперационную остроту зрения было меньшим по сравнению с дооперационным зрительным статусом.

Очень интересными являются данные представленные в работе Matta et al. [93]. Клинические наблюдения составили 3 - 5 лет. В исследования были включены пациенты с миопией слабой - средней степенью и с астигматизмом не более 1,5 Д, всего 114 глаз. По данным авторов полная стабилизация наступала между 6 и 12 месяцами. 76% глаз были в пределах $\pm 1,0$ Д от эмметропии (51% в пределах $\pm 0,5$ Д). 60% при этом имели НОЗ 20/20 и выше.

В работе [136] анализируются результаты ФРК 6-летней давности. 120 пациентов были распределены в 6 групп. В каждой группе была проведена одна из следующих сферических коррекций: 1 группа - коррекция -2,0 Д; 2 группа - 3,0 Д; 3 группа - 4,0 Д; 4 группа - 5,0 Д; 5 группа - 6,0 Д; 6 группа - 7,0 Д. Все пациенты получили запланированную недокоррекцию, таким образом, эмметропия не была целью данного эксперимента. Через 6 лет в пределах $\pm 1,0$ Д от намеченной рефракции находились 91% пациентов из 1 группы, соответственно 76% из 2 группы, 57% - из 3 группы, 50% - из 4 группы, 43% - из 5 группы и 19% - из 6 группы. У 7% пациентов обнаруживался флер, причем у 3% он оценивался как значительный. 12% пациентов, кто перенес абляцию с 4,0 мм зоной, ощущали проблемы в вечернее и ночное время, связанные с симптомом "halo". Рефракция стабилизировалась в срок 6-12 месяцев, но, что более важно, не было признаков гиперметропического сдвига и суточных колебаний рефракции.

В целом следует отметить, что подобные успешные результаты выполненных операций отмечены в достаточно большом объеме исследований [64, 105, 116, 138]. Обобщая данные указанных работ, можно заключить, что величина НОЗ в первых двух группах (до - 6,0 Д) достигала 1,0 в 75% случаях, 0,8 — в 83% и 0,5 — в 90%. При исходной близорукости до

– 3,0 Д наиболее частыми рефракционными «осложнениями» являются гиперкоррекция в среднем до +1,0 Д. При исходной близорукости до – 6,0 Д наиболее часто отмечается регресс близорукости в среднем до -1,0Д. При исходной близорукости более - 6,0 Д вышеизложенные рефракционные осложнения могут быть выражены в значительно большей степени.

LASIK. Работ, посвященных анализу результатов ЛАСИК в срок 2 года гораздо меньше, чем ФРК. Pallikaris и Siganos в течение 24 месяцев после операции наблюдали за 43 глазами с исходно высокой степенью близорукости (от – 8,5 до – 25,87 Д) [110]. 4 глаза впоследствии были исключены из наблюдения из-за развившихся осложнений. По наблюдению авторов рефракция и топография роговицы стабилизировались через 4-12 недель после операции. Через 2 года 79.2% глаз находились в пределах $\pm 2,0$ Д от намеченной рефракции. Планируемая коррекция ($12,2 \pm 2,3$ Д) была очень близка к достигнутой ($11,6 \pm 2,65$ Д), при этом послеоперационный астигматизм незначительно отличался от дооперационных показателей: $1,41 \pm 0,87$ Д и $1,52 \pm 1,08$ Д, соответственно.

Очень оптимистичные результаты приводятся в работе Knorz et al [81]. Исследуемый объем - 70 глаз (41 пациент). Через 24 месяца после операции 94% глаз с исходной миопией 5,0 – 9,9 Д находились в пределах $\pm 1,0$ Д от эмметропии; регресс более 1,0 Д в течение первого (второго) года наблюдался соответственно у 6% (6%) глаз; НОЗ более 20/40 была достигнута у 83%; потерь в КОЗ более 2 строк Снеллена не наблюдалось; 89% пациентов были полностью удовлетворены послеоперационным результатом. При исходной миопии 10,0 – 14,9 Д 88% глаз находились в пределах $\pm 1,0$ Д от эмметропии; регрессия в течение первого (второго) года более 1,0 Д наблюдалась у 20% глаз; НОЗ более 20/40 была достигнута у 72%; в 4% глаз наблюдались потери КОЗ в 2 и более строки Снеллена; 96% пациентов были полностью удовлетворены достигнутым результатом. При исходной миопии 15,0 – 29,0 Д только 33% глаз находились в $\pm 1,0$ Д от эмметропии; регрессия в сроках 112 (12-24) месяцев более 1,0 Д наблюдалась

у 41% (18%) глаз; НОЗ более 20/40 была достигнута у 7%, при этом потерь в КОЗ более 2 строк Снеллена не наблюдалось; 67% пациентов были полностью удовлетворены полученным результатом.

Maldonado и Onnis приводят отдаленные результаты (до 25 мес.) после ЛАСИК при миопии средней - высокой степени [89]. Исследуемые глаза были разделены на 4 группы: 1-группа (28 глаз; миопия 3,0 – 6,0 Д; КОЗ = $0,88 \pm 0,14$), 2-группа (138 глаз; миопия 6,25 – 10,0 Д; КОЗ = $0,72 \pm 0,22$), 3-группа (91 глаз; миопия 10,25 – 15,0 Д; КОЗ = $0,58 \pm 0,23$), 4-группа (43 глаза; миопия 15,25 – 25,5 Д; КОЗ = $0,37 \pm 0,17$). На последнем осмотре СЭ в группах в среднем составил: 1-группа $-0,42 \text{ Д} \pm 0,98$; 2-группа $-0,19 \text{ Д} \pm 1,22$; 3-группа $-0,55 \text{ Д} \pm 1,63$; 4-группа $-1,49 \text{ Д} \pm 1,54$. КОЗ после операции в группах в среднем составила: 1-группа $0,89 \pm 0,15$; 2-группа $0,76 \pm 0,17$; 3-группа $0,61 \pm 0,18$; 4-группа $0,44 \pm 0,18$.

Как правило, показатели рефракции, НОЗ и КОЗ через 2 и более лет после операции в целом были сопоставимы с аналогичными показателями, полученными в течение 1-го послеоперационного года. Исключением, пожалуй, являются результаты коррекций при экстремально высоких исходных степенях близорукости (более 10,0 Д), когда стабилизация рефракции зачастую не наступала даже в течение 2-х летнего наблюдения. Это должно сделать использование ЛАСИК более сдержанным и обоснованным при данных степенях миопии. Но даже при экстремальных степенях миопии большая часть пациентов высказала удовлетворенность полученным результатом. Очевидно, это связано с тем, что качество зрения с дооперационными средствами коррекции (очки, контактные линзы) было хуже, чем послеоперационное даже несмотря на приобретаемые относительно негативные функциональные особенности, более подробно рассматриваемые в следующей главе.

1.3. Анализ результатов функциональных показателей после ФРО

К сожалению работ, посвященных функциональной оценке зрительного статуса после фоторефракционных вмешательств немного. Хотя сейчас уже ясно, что данные рефрактометрии и остроты зрения, являются важными, но далеко не единственными критериями оценки послеоперационного зрительного статуса пациента. Углубленная оценка результатов рефракционных вмешательств требует комплексного исследования более тонких зрительных функций, имеющих важное значение для разнообразных видов зрительной деятельности, например связанных с вождением транспортных средств (водители, летчики и т.д.). В данном разделе анализируются результаты некоторых офтальмо-эргономических исследований, проведенные в разные сроки после фоторефракционных операций.

ФРК. Очень интересная работа, посвященная сравнительному анализу контрастной чувствительности и glare-чувствительности (чувствительности к ослеплению) после радиальной кератотомии и фоторефракционной кератэктомии, была проведена Ghaith и коллегами [66]. Контрастная чувствительность снижалась после РК и ФРК до 6-го месяца, тогда как чувствительность к ослеплению значительно усиливалась через 1 месяц после ФРК и к 3,6 месяцам после РК. В сравнении с РК, ФРК значительно снижала контрастную чувствительность во всех пространственных частотах через 1 месяц после операции, однако значительной разницы через 6 месяцев уже не наблюдалось. Такая же тенденция наблюдалась и в отношении чувствительности к ослеплению на том же сроке наблюдения. Оценка контрастной чувствительности и glare-чувствительности производилась инструментально, но, что удивительно, она не коррелировала с субъективной оценкой зрительного восприятия.

Интересные данные приводятся в работе немецких ученых во главе с Katlun et al., исследовавших, помимо изменений в сумеречном зрении, субъективную оценку послеоперационного зрительного статуса путем анкетирования [78]. Измерение контрастной чувствительности

производилось никтометром фирмы Rodenstock. Критерием оценки сумеречного зрения были нормы, допускающие вождение автомобиля в Германии. Всего было исследовано 66 пациентов со средней дооперационной миопией -5,3 Д. В анкетировании приняло участие 114 человек. До операции сниженная контрастная чувствительность ниже нормы была зафиксирована у 44% пациентов (с ослеплением) и у 24% (без ослепления). Через 2 недели после операции контрастная чувствительность была сильно снижена у 77% пациентов (с ослеплением) и у 53% (без ослепления). В течение 12 месяцев число пациентов со сниженной контрастной чувствительностью уменьшилось, но даже через 1 год оно было больше, чем до операции. Интересно, что при этом 55% пациентов отметили, что чувствуют себя более комфортно при вождении автомобиля после операции, чем до; 31% пациентов ощутимой разницы не заметили; 14% отметили дискомфорт, возникший после проведенной операции.

Другой группой ученых исследовалось влияние ФРК на мезопическое зрение в отдаленном послеоперационном периоде (6,9,12 и 15 мес.) [124]. Исследования выявили статистически значимое ухудшение контрастной чувствительности и усиление glare-чувствительности на всех сроках послеоперационного наблюдения. Мезопические функции измерялись с помощью аппарата «Мезоптометр-2» на 30 глазах до операции и через 6, 9 месяцев после операции. 21 глаз был обследован через 12 и 15 месяцев после операции. Уровень контраста 1:5 (с и без ослепления), был использован как критический параметр. До операции уровень контраста 1:5 без ослепления не был различим у 30% глаз, с ослеплением - у 40%. Через 6 и 9 месяцев этот уровень не был различим уже у 73% без ослепления и у 80% с ослеплением. К 12 - 15 месяцам критический уровень контраста не был различим у 67% и у 81 % соответственно без и с ослеплением.

ЛАСИК. Рассматривая основные особенности, следует отметить, что целевые установки настоящей работы предусматривают не столько клинические аспекты ЛАСИК, сколько функциональные. Бесспорно, что

функциональные особенности зрения после ЛАСИК в сравнении с ФРК будут продиктованы формированием на начальном этапе поверхностного лоскута (flap) с помощью микрокератома. Ясно, что для получения качественного послеоперационного зрения нужно создавать специальные профили абляции, учитывающие как аберрации, так и послеоперационные изменения формы роговицы. Хотя трудно учесть аберрации высших порядков, возникающие вследствие неправильной ориентации коллагеновых волокон при возвращении отрезанного лоскута в методе ЛАСИК. Но существует еще одно ограничение для получения качественного зрения. После абляции роговицы отогнутый лоскут возвращают на место. Но при этом мы можем и не иметь полного прилегания одной части роговицы к другой. Промежутки заполняются внутриглазной тканевой жидкостью, коэффициент преломления которой отличается от коэффициента преломления роговицы на 0.04. Таким образом, внутри роговицы может образоваться область с модулированным коэффициентом преломления. Роговица при этом биомикроскопически выглядит абсолютно безупречно, однако при прохождении через такую роговицу света всегда будет иметь место дифракционное рассеяние вперед. Такое рассеяние неизбежно приведет к ограничению контрастной чувствительности. Очевидно, что такого рода рассеяние невозможно учесть или скомпенсировать. В работе К. Nakamura et al. измерено, что при использовании метода ЛАСИК для коррекции миопии выше - 6.0 Д контрастная чувствительность падает на 15% [102]. Большой интерес представляет и более ранние работы, посвященные данной проблеме. Perez - Santonja с коллегами [113] выявили достоверное снижение КЧ глаза на средних (3-6 цикл./град.) пространственных частотах через 1 месяц после операции. В дальнейшем авторы отметили быстрое восстановление КЧ к 3-месяцу, после чего выявлено недостоверное повышение данной функции на частотах 3,12 и 18 цикл./град. При этом, по мнению авторов, полученные результаты соответствуют динамике КЧ при исходной близорукости от 1,0 до 6,0 Д [108]. Следует также отметить

исследование [77], в котором авторы напрямую связывают выявленное снижение функции КЧ глаза с топографическими (асферическими), изменениями роговицы после эксимер- лазерной процедуры.

Наряду с этим, в литературе встречаются отдельные работы, касающиеся динамики ночного зрения после ЛАСИК. При этом выявлено в 23% случаев легкое снижение ночного зрения через 6 месяцев после операции [68], в 30% - ночные ореолы вокруг источника света [111] и, что особенно важно, в 14% - субъективное ощущение повышенной слепимости, отмеченное пациентами как «проблемы с ночным зрением» [56, 59].

1.4. Сравнительный анализ ФРК и ЛАСИК

Информация, касающаяся сравнительной оценки ФРК и ЛАСИК, проводимой внутри одного исследования, очень интересна, порой противоречива, и, к сожалению, немногочисленна. [76, 135, 57, 58, 106, 87, 85,112].

Hersh с коллегами на достаточно большом фактическом материале (220 глаз 220 пациентов) анализировали результаты ФРК и ЛАСИК при исходно высоких степенях миопии [76]. СЭ для группы ФРК (105 глаз) составил -9,23 Д, для группы ЛАСИК (115 глаз) -9,3 Д. Срок наблюдения – 6 месяцев. Через 6 месяцев после ФРК 19,1% и 66,2% глаз показали НОЗ не менее 20/20 и 20/40 соответственно. После ЛАСИК данные цифры составили 26,2% и 55,7%. При этом в пределах $\pm 1,0$ Д от намеченной коррекции находилось 57,4% глаз после ФРК против 40,7% глаз после ЛАСИК. В течение 6 месяцев регрессия в среднем составила 0,89 Д в группе ФРК и 0,55 Д в группе ЛАСИК. Снижение в КОЗ на 2 и более стоки Снелена наблюдалось у 11,8% глаз после ФРК и у 3,2% глаз после ЛАСИК. В заключении авторы отметили, что ЛАСИК имеет преимущества перед ФРК только в более быстром и комфортном восстановительном периоде.

В том же году Steinert и Hersh, опубликовали результаты уже годового сравнительного анализа [135]. Исходная степень миопии в обеих группах варьировала между -6,0 Д и -12.0 Д. Авторы вновь отметили лучшую

предсказуемость ФРК в сравнении с ЛАСИК. В пределах $\pm 1,0$ Д от намеченной рефракции находилось 68% глаз после ФРК и 40% глаз после ЛАСИК. Однако при этом НОЗ 20/20 и выше после ЛАСИК отмечалась в 66% глаз, тогда как после ФРК только у 42%. Глаза после операции методом ЛАСИК через 12 месяцев имели тенденцию к легкой недокоррекции. Авторы отметили также незначительную прибавку в средней КОЗ после ЛАСИК против незначительного снижения после ФРК. В обеих группах клинические результаты были наилучшими при коррекции миопии между -6,0 Д и -8,9 Д.

При коррекции миопии от -2,0 до -5,5 Д el-Danasoury с коллегами отмечали схожую тенденцию [57]. У 26 пациентов один из глаз был прооперирован методом ФРК другой - ЛАСИК. Через год после операции глаза из группы ФРК имели СЭ = $-0,08 \pm 0,38$ Д, а из группы ЛАСИК СЭ = $-0,14 \pm 0,31$ Д, тогда как НОЗ более 20/20 была достигнута 62,5% глаз после ФРК и 79,2% глаз после ЛАСИК. Потерь более 2 строк Снеллена в обеих группах зафиксировано не было. Несмотря на вполне удовлетворительные клинические показатели в обеих группах, 79,2% пациентов отдали свое предпочтение операции ЛАСИК, аргументируя это более быстрым и безболезненным восстановлением зрительных функций.

El-Maghraby с соавторами докладывали результаты 2-х летнего наблюдения после эксимер-лазерных коррекций с исходной миопией от -2,5 Д до -8,0 Д [58]. Как и в предыдущем исследовании, пациенты глаза были прооперированы разными методами. Общее число исследуемых – 33 человека. Средний СЭ в группе ФРК составил $-4,7 \pm 1,5$ Д, в группе ЛАСИК – $-4,8 \pm 1,6$ Д. Через 2 года НОЗ в 20/20 и выше имели 61% глаз после ЛАСИК и 36% глаз после ФРК при этом отличия в рефракционных показателях между группами были незначительными. Через 1 год после операций большинство пациентов (2:1) отдавали предпочтение методу ЛАСИК, однако через 2 года похожей тенденции уже не наблюдалось. Цифровая кератотопография выявила большую однородность поверхности роговицы после ЛАСИК.

В тоже время, Oshika с коллегами [106], сравнивая изменения в роговичных абберациях высшего порядка после ФРК и ЛАСИК, выявил, что и ФРК и ЛАСИК значительно усиливают абберации высшего порядка на 3- и 7- мм зрачке. Более того, их показатели не возвращаются к дооперационным даже через 12 месяцев после операции. И если на 3 мм зрачке статистически значимой разницы в уровне аббераций после ФРК и ЛАСИК найдено не было, то на 7 мм зрачке глаза после ЛАСИК показали значительно более высокий уровень тотальных аббераций по сравнению с глазами после ФРК. До операции расширение зрачка с 3 до 7 мм вызывало 5-6-кратное увеличение тотальных аббераций. После - 25-32-кратное в ФРК группе и 28-46-кратное в ЛАСИК группе. Причем на 3- мм зрачке увеличение тотальных аббераций происходило за счет аббераций типа кома в обеих группах, а на 7-мм зрачке - за счет сферических аббераций, тогда как до операции на 7-мм зрачке доминантными являлись кома абберации. Авторы полагают, что более существенный подъем аббераций типа кома в ЛАСИК группе связан с меньшей по сравнению с ФРК переходной зоной.

Таким образом, суммируя выше изложенные факты, можно сказать, что ЛАСИК имеет бесспорное преимущество над ФРК применительно к миопии высокой степени. В то же время применительно к средним и особенно слабым степеням преимущества ЛАСИК ограничиваются только более быстрым и безболезненным восстановительным периодом, но не конечными клиническими или функциональными результатами. С анатомо-гистологической точки зрения сохраненную Боуменову оболочку после ЛАСИК также можно вписать в положительный актив данной операции. Однако, как показывают длительные наблюдения отсутствие последней практически никак не влияет на качество послеоперационного зрения, что косвенно может говорить и об оптимально протекающих метаболических процессах в роговице после ФРК. К числу преимуществ ЛАСИК также относятся минимальный риск развития флера и отсутствие необходимости в длительной стероидной терапии. В числе недостатков - последствия,

связанные с работой микрокератома. И это не только появление специфических внутри- и послеоперационных осложнений (о чем подробно будет рассказываться в соответствующей главе), а, прежде всего, чисто механическое снижение прочностных свойств роговицы. Заметим, что срезанный лоскут при возвращении на место не будет играть прежней роли в ее биомеханике. Само по себе уменьшение толщины роговицы не влияет первоначально на ее структуру, но, несомненно, вызывает увеличение тангенциальных напряжений [36]. Нет достаточных данных по наблюдениям роговицы после ЛАСИК за большой период, примерно 5 и более лет. Но ясно, что постоянное сверхнатяжение роговицы после процедуры ЛАСИК увеличивает риск отложенных кератэктазий. Понятно, что с повышением степени корригируемой миопии степень риска также увеличивается. Именно поэтому следует с особой осторожностью подходить к коррекции высоких степеней близорукости. Уже сейчас можно встретить публикации о ятрогенных кератэктазиях после ЛАСИК уже при коррекции от -4,0 Д до -7,0 Д [132, 65]. Как пишет профессор Т. Seler «не являются ли зарегистрированные случаи эктазий вершиной айсберга?» [127].

В число общих отрицательных побочных эффектов фоторефракционных воздействий на роговицу входит снижение контрастной чувствительности, повышение чувствительности к ослеплению, проблемы в вечернее время, связанные с эффектом halo при использовании малых оптических зон абляции. Однако, несмотря на все многообразие побочных эффектов, общий процент субъективной удовлетворенности конечным результатом очень высок, как правило, выше общего процента пациентов, достигших после операции уровня дооперационной КОЗ. Это позволяет сделать вывод, что помимо клинических и функциональных результатов следует обратить более пристальное внимание составляющим субъективного восприятия результатов эксимер-лазерной коррекции, как к важному критерию оценки послеоперационного зрительного статуса.

1.5. Субъективная оценка результатов эксимер-лазерных коррекций

Наверное, каждому рефракционному хирургу знакома ситуация, когда, несмотря на прекрасные показатели послеоперационной остроты зрения и рефракции пациент высказывает субъективную неудовлетворенность полученным результатом. И наоборот, порой при «скромных» послеоперационных данных пациент выражает полную удовлетворенность качеством своего зрения. Именно поэтому многие исследователи помимо данных рефракто- и визометрии в своих работах приводят статистику, касающуюся субъективной удовлетворенности полученным результатом. Подход к оценке субъективной удовлетворенности может быть разным. К примеру, Rushood с коллегами [120] в качестве оценочного критерия использовали общий средний процент удовлетворенности. При коррекции близорукости до 5,0 Дптр (28 пациентов) он составил $90,95 \pm 8,9\%$ (при максимальной величине 100%).

Ben Sira с соавторами использовал бальную систему оценки: при исходной миопии от -1,5 Д до -15,0 Д (средняя $-7,05 \pm 3,73$ Д) средняя величина удовлетворенности (при максимальной в 10 баллов) составляла $7,22 \pm 2,22$ [50]. При этом 77,5% пациентов отмечали значительное улучшение в качестве жизни, 85% пациентов не нуждались в оптической коррекции и лишь 16,8 % отмечали какие-либо неблагоприятные зрительные симптомы.

В исследовании Shah et al [128] для анализа большого количества материала (более 6000 чел.) использовался тотальный процент удовлетворенности вне зависимости от возраста и степени исходной миопии. 82,3% пациентов при этом отметили результат операции как «хороший» или «превосходный», 14,9% - как «стоящий» и 2,8% - как разочаровывающий. Аналогичные данные получены и в ряде альтернативных исследований [60, 94,148].

Однако все выше приведенные методы анализа не отображают всю палитру ощущений, испытываемую пациентами после проведенной операции именно поэтому стали разрабатываться вопросники более глубоко и детально исследующие изменения, произошедшие в различных сферах жизни и деятельности пациента, - профессиональной, бытовой, при вождении автомобиля и т.д. [50, 144, 42]. Ответы на вопросы в них, как правило, выражались в числовой форме, а суммарные оценки служили для суждения о «качестве зрительной жизни» пациента и ее изменениях. Однако проведенный нами анализ показал с одной стороны - перспективность предлагаемого «жизненного» подхода к результатам эксимер-лазерных операций, с другой - дискуссионность выбора методов оценки и весового отношения каждого из вопросов анкеты в общей оценке влияния лазерных коррекций на «качество зрительной жизни» пациента.

Проведенный анализ литературных данных позволяет сформулировать следующие общие заключения:

- проблема отдаленных результатов эксимер-лазерных операций закономерно рассматривается многими исследователями как одна из ведущих в восстановительной хирургии аномалий рефракции;
- к настоящему моменту в литературе не имеется объема исследований, достаточного для аргументированной комплексной оценки отдаленных результатов ФРК и ЛАСИК;
- требует дополнительной оценки динамика функциональных показателей зрительной системы в отдаленные сроки после проведения восстановительной операции;
- ряд авторов указывает на определенный приоритет субъективных показателей зрения над объективными при общей оценке отдаленных результатов фоторефракционных операций;
- в сравнительном плане требуется дополнительная оценка отдаленных результатов ФРК и ЛАСИК, особенно при исходных слабых и средних степенях близорукости.

ГЛАВА II

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Общая характеристика обследованных больных

Для решения поставленных в работе задач было обследовано 80 пациентов (160 глаз) с различной степенью миопии и миопическим астигматизмом прооперированных методом ФРК (40 пациентов (80 глаз)) и LASIK (40 пациентов (80 глаз)).

Операции и исследования проводились на базе офтальмологической клиники «Shifonur ko'z» г. Ташкента. Пациенты были в возрасте от 18 до 50 лет, в среднем $28,1 \pm 3,7$; мужчин – 41,25%, женщин – 58,75%. Распределение пациентов по возрасту и полу представлено в таблице 1 и рис. 4, 5. Как видно из таблицы, более половины всех прооперированных пациентов (67,5%) оказались моложе 25 лет, более 20% пациентов были в возрасте 25-35 лет и лишь 8,75% – старше 35 лет. Это подчёркивает медико-социальную значимость хирургической коррекции миопии в реабилитации самой молодой части взрослого контингента.

Обследования больных проводились до операции и в сроках на 1-ые сутки, через 10 дней, 1, 6 и 12 месяцев после операции. В отличие от пациентов прооперированных методом LASIK пациентам после ФРК из-за нецелесообразности, обследования в 1-ые сутки после операции не проводились.

Оценку клинического материала проводили с учётом медицинских и социальных факторов отбора, показаний и противопоказаний к эксимер-лазерной коррекции миопии и миопического астигматизма методами ФРК и LASIK.

Анализ анамнестических данных показал, что около половины всех обследуемых пациентов (47,5%) - пользовались очковой коррекцией; 25% - не пользовались никакой коррекцией, и 27,5% - ранее носили контактные линзы, но вынуждены были отказаться от них из-за непереносимости и сложности ухода за ними.

У всех пациентов миопия была стабилизирована, что подтверждалось возрастом (старше 18 лет), предварительными наблюдениями за визиометрии, эхобиометрии и рефрактометрии в течение двух лет. 26 пациентам (32,5%) из группы с миопией средней и высокой степени в анамнезе произведены склероукрепляющие операции. Переднезадний размер глазного яблока при миопии слабой степени соответственно составлял $24,1 \pm 0,5$; при миопии средней степени - $25,8 \pm 0,7$; а при миопии высокой степени - $27,6 \pm 0,8$.

Характеристика близорукости в различных группах пациентов представлена в таблицах 2 – 5.

Таблица 1.

**Распределение больных в исследуемых группах
в зависимости от возраста и пола**

Группы	Возраст			Пол	
	18-25	26-35	36-50	Мужчины	Женщины
ФРК	26	10	4	16	24
LASIK	28	9	3	17	23
Общее	54	19	7	33	47
Соотношение	67,5	23,75	8,75	41,25	58,75

Рис. 4.

Распределение больных по полу

Рис. 5.

Распределение больных по возрасту

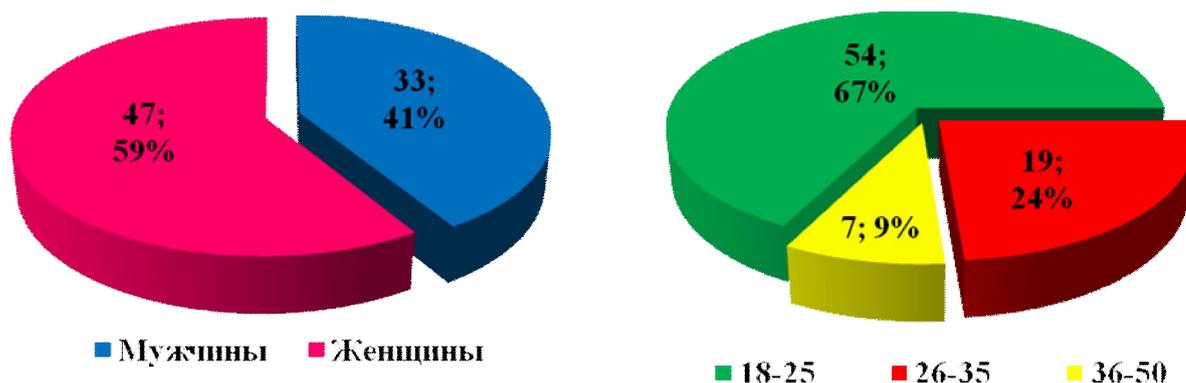


Таблица 2.

**Распределение глаз в исследуемых группах
в зависимости от степени миопии**

Группы больных	Степень миопии		
	Слабая M = <3,0 Д	Средняя M = >3,0 – <6,0 Д	Высокая M = >6,0 – <12,0 Д
ФРК (n=80)	24 (30%)	32 (40%)	24 (30%)
LASIK (n=80)	24 (30%)	32 (40%)	24 (30%)
Общее (n=160)	48 (30%)	64 (40%)	48 (30%)

Таблица 3.

**Состояние рефракции и остроты зрения
у пациентов до проведения ФРК**

Параметры	Степень миопии		
	Слабая M = <3,0 Д	Средняя M = >3,0 – <6,0 Д	Высокая M = >6,0 – <9,0 Д
СЭ	-2,51±0,45	-4,08±0,71	- 7,03±0,78
НКОЗ	0,23±0,11	0,11±0,08	0,08±0,04
КОЗ	0,99±0,04	0,91±0,06	0,82±0,18

Таблица 4.

**Состояние рефракции и остроты зрения
у пациентов до проведения LASIK**

Параметры	Степень миопии		
	Слабая M = <3,0 Д	Средняя M = >3,0 – <6,0 Д	Высокая M = >6,0 – <12,0 Д
СЭ	-2,34±0,57	-4,16±0,94	- 9,21±1,93
НКОЗ	0,21±0,09	0,12±0,07	0,06±0,04
КОЗ	1,0±0,03	0,92±0,08	0,81±0,19

Таблица 5.

Состояние роговицы у пациентов до проведения операции

Параметры	Исследуемые группы		Общее
	ФРК	LASIK	
Толщина	542,2±23,5	548,5±31,9	545,4±28,6
Кривизна	42,5±2,6	42,9±3,1	42,7±2,8

2.2. Методы исследования

2.2.1. Методы клинического обследования органа зрения

Предоперационное клиническое обследование включало в себя:

- субъективное и объективное определение рефракции, в том числе в условиях циклоплегии;
- бесконтактную тонометрию;
- биомикроскопию;
- офтальмоскопию;
- ультразвуковое исследование глазного яблока в режиме А-сканирования;
- пахиметрию;
- кератотопографию;
- кератометрию.

Определение субъективных показателей рефракции проводилось по общепринятой методике с обязательным использованием дуохромного теста на форопторе Nidek AOS 950. Объективная рефракция, как с узким зрачком, так и в условиях циклоплегии, а также измерение диаметра роговицы определялись с помощью авторефкератометра Nidek ARK-700A.

Внутриглазное давление измерялось с помощью бесконтактного пневмотонометра Nidek NT-1000. Ультразвуковое исследование проводилось на аппарате Nidek US 3300. Пахиметрия выполнялась на аппарате Nidek UP 1000, кератотопография - на аппарате Haag-Streit СТК-922. Биомикроскопия осуществлялось с помощью щелевой лампы Nidek SL-1600 с галогеновым источником света мощностью 30W и увеличением 6, 10, 16, 25, и 40 крат.

При необходимости перед коррекцией пациентам проводилась периферическая профилактическая лазерная коагуляция сетчатки на аргоновом лазере Cogent Radiation Ultima 2000.

Послеоперационные обследования при неосложненном течении проводили через 3 дня, 10 дней, 1, 6 и 12 месяцев после ФРК. При каждом посещении проверялась острота зрения без и с коррекцией, объективная и субъективная рефракция.

Проводя биомикроскопию при первом посещении после ФРК, оценивали эпителизацию, а в дальнейшем - выраженность субэпителиального флёра по следующей балльной шкале:

- 0 - отсутствие флёра;
- 0,5 - едва заметные помутнения при непрямом освещении;
- 1,0 - следы помутнения минимальной насыщенности, видимые при диффузном и прямом освещении;
- 2,0 - умеренные помутнения, легко видимые с прямым щелевым освещением;
- 3,0 - средние помутнения, частично закрывающие детали радужной;
- 4,0 - выраженные рубцовые помутнения, детали радужной при этом не определяются.

Начиная со 2-й недели после операции, на период применения кортикостероидов измерялось внутриглазное давление.

После LASIK клиническое обследование проводили на следующий день, через 10 дней, 1, 6 и 12 месяцев. Как и после ФРК на каждом

посещении проверялась острота зрения без и с коррекцией, объективная и субъективная рефракция, а также внутриглазное давление.

При первом посещении обращали внимание на характер прилегания лоскута, степень его отечности и наличие признаков ДЛК- синдрома, а также исследовали состояние интрастромального интерфейса на предмет наличия включений.

2.2.2. Методика исследования субъективного состояния органа зрения

Исследование субъективного состояния органа зрения осуществлялось на основании специально разработанной анкеты, включающей в себя 33 вопроса по следующим основным разделам:

- зрительные особенности бытовой деятельности (просмотр телевизора, видение часов, активная деятельность на улице, подвижные спортивные игры и т.д.);
- зрительные особенности профессиональной деятельности (выполнение профессиональной деятельности, изменение зрения в процессе работы и т.д.);
- зрительные особенности вождения автомобиля (ночью, в тумане и т.д.);
- психологическое восприятие существующего зрительного статуса (беспокойство за свое зрение, ощущение сниженной «самодостаточности» из-за слабого зрения и т.д.);
- наличие субъективных зрительных симптомов;
- удовлетворенность существующей остротой зрения.

В общем плане указанный вопросник был представлен в следующем виде.

Опросник для исследования результатов фоторефракционных операций

I. Бытовая деятельность

1. Имеете ли Вы проблемы при просмотре телевизора, связанные со зрением?
 1. никаких проблем
 2. незначительные трудности
 3. умеренные проблемы

4. большие проблемы

Если Вы отметили 2,3,4, то, связываете ли Вы (прямо или косвенно) появление данной проблемы с проведенной лазерной коррекцией:

1. да
2. нет

2. Видение сигнальных (электронных) часов.

1. не представляет никаких проблем
2. возможно, но с незначительными трудностями
3. умеренно проблематично
4. большая проблема, практически не вижу

Если Вы отметили 2,3,4, то - связываете ли Вы (прямо или косвенно) появление данной проблемы с проведенной лазерной коррекцией:

1. да
2. нет

3. Видение часов на стене.

1. не представляет никаких проблем
2. возможно, но с незначительными трудностями
3. умеренно проблематично
4. большая проблема, практически не вижу

Если Вы отметили 2,3,4, то - связываете ли Вы (прямо или косвенно) появление данной проблемы с проведенной лазерной коррекцией:

1. да
2. нет

4. Активная деятельность вне дома (на улице).

1. не представляет никаких проблем
2. возможна, но с незначительными трудностями, связанными со зрением
3. умеренно проблематично из-за зрения
4. невозможна по той же причине

Если Вы отметили 2,3,4, то - связываете ли Вы (прямо или косвенно) появление данной проблемы с проведенной лазерной коррекцией:

1. да
2. нет

5. Походы по магазинам (рассматривание товаров и цен).

1. не представляет никаких проблем
2. возникают небольшие проблемы, связанные со зрением
3. умеренно проблематично из-за зрения
4. возникают большие проблемы из-за низкого зрения

Если Вы отметили 2,3,4, то - связываете ли Вы (прямо или косвенно) появление данной проблемы с проведенной лазерной коррекцией:

1. да
2. нет

6. Беспокойство при игре с детьми.

1. нет никакого беспокойства
2. имеется небольшое беспокойство
3. сильно волнуюсь
4. из-за сильного беспокойства стараюсь не играть

Если Вы отметили 2,3,4, то - связываете ли Вы (прямо или косвенно) появление данной проблемы с проведенной лазерной коррекцией:

1. да
2. нет

7. Подвижные спортивные игры.

1. не представляют никаких проблем
2. возможны, но с незначительными трудностями
3. умеренно проблематичны
4. играю, но с большими проблемами

Если Вы отметили 2,3,4, то - связываете ли Вы (прямо или косвенно) появление данной проблемы с проведенной лазерной коррекцией:

1. да
2. нет

8. Плавание.

1. не представляет никаких проблем
2. возникают небольшие трудности
3. умеренно проблематично
4. настолько проблематично, что стараюсь не плавать

Если Вы отметили 2,3,4, то - связываете ли Вы (прямо или косвенно) появление данной проблемы с проведенной лазерной коррекцией:

1. да
2. нет

II. Профессиональная деятельность

9. Выполнение профессиональной работы.

1. выполняю без всяких проблем
2. возникают небольшие трудности
3. выполняю, но с проблемами
4. невозможна, пришлось из-за этого сменить работу

Если Вы отметили 2,3,4, то - связываете ли Вы (прямо или косвенно) появление данной проблемы с проведенной лазерной коррекцией:

1. да
2. нет

10. Зрительная утомляемость при выполнении работы (профессиональной)

1. отсутствует
2. периодически возникает
3. возникает достаточно часто
4. ощущаю постоянно

Если Вы отметили 2,3,4, то - связываете ли Вы (прямо или косвенно) появление данного симптома с проведенной лазерной коррекцией:

1. да
2. нет

11. Изменение зрения во время работы.

1. отсутствует
2. периодически возникает

3. возникает достаточно часто

4. ощущаю постоянно

Если Вы отметили 2,3 или 4, то - связываете ли Вы (прямо или косвенно) появление данного симптома с проведенной лазерной коррекцией:

1. да

2. нет

III. Вождение автомобиля

12. Ночное вождение.

1. возможно без всяких проблем

2. чувствую себя немного неуверенно

3. возможно, но с проблемами

4. настолько проблематично, что стараюсь не ездить

Если Вы отметили 2,3,4, то - связываете ли Вы (прямо или косвенно) появление данной проблемы с проведенной лазерной коррекцией:

1. да

2. нет

13. Вождение во время дождя.

1. возможно без всяких проблем

2. чувствую себя немного неуверенно

3. возможно, но с проблемами

4. настолько проблематично, что стараюсь не ездить

Если Вы отметили 2,3,4, то - связываете ли Вы (прямо или косвенно) появление данной проблемы с проведенной лазерной коррекцией:

1. да

2. нет

14. Вождение в тумане.

1. возможно без всяких проблем

2. чувствую себя немного неуверенно

3. возможно, но с проблемами

4. настолько проблематично, что стараюсь не ездить

Если Вы отметили 2,3,4, то - связываете ли Вы (прямо или косвенно) появление данной проблемы с проведенной лазерной коррекцией:

1. да
2. нет

IV. Психологическое восприятие существующего зрительного статуса

15. Существует ли у Вас волнение и беспокойство за свое зрение

1. нет никакого волнения и беспокойства
2. практически не беспокоюсь
3. да волнуюсь, но стараюсь об этом не думать
4. очень сильное, часто думаю об этом

Если Вы отметили 1, 2, 3, то - связываете ли Вы (прямо или косвенно) появление данного симптома с проведенной лазерной коррекцией:

1. да
2. нет

16. Боюсь выполнять некоторые действия из-за зрения.

1. нет
2. скорее нет, чем да
3. да, но не всегда
4. да, это так

Если Вы отметили 1, 2, 3, то - связываете ли Вы (прямо или косвенно) появление данного симптома с проведенной лазерной коррекцией:

1. да
2. нет

17. Ощущение сниженной «самодостаточности» из-за слабого зрения.

1. абсолютно не ощущаю
2. скорее нет, чем да
3. с утверждением согласен, но частично
4. да, конечно, ощущаю

Если Вы отметили 1, 2, 3, то - связываете ли Вы (прямо или косвенно) появление данного симптома с проведенной лазерной коррекцией:

1. да
2. нет

18. Как Вы оцениваете свое качество зрительной жизни на данный момент?

1. отлично
2. хорошо
3. удовлетворительно
4. плохо

Связываете ли Вы (прямо или косвенно) появление данного симптома с проведенной лазерной коррекцией:

1. да
2. нет

19. Как вы оцениваете свое общее качество жизни на данный момент

1. отлично
2. хорошо
3. удовлетворительно
4. плохо

Связываете ли Вы это с вашим существующим качеством зрительной жизни:

1. да
2. нет

V. Симптомы

20. Ощущение раздражения глаз.

1. отсутствует
2. периодически возникает
3. возникает достаточно часто
4. постоянное ощущение раздраженных глаз

Если Вы отметили 2,3 или 4, то - связываете ли Вы (прямо или косвенно) появление данного симптома с проведенной лазерной коррекцией:

1. да
2. нет

21. Боль в глазах.

1. отсутствует
2. периодически возникает
3. возникает достаточно часто
4. ощущаю постоянно

Если Вы отметили 2,3 или 4, то - связываете ли Вы (прямо или косвенно) появление данного симптома с проведенной лазерной коррекцией:

1. да
2. нет

22. Чувствительность к свету.

1. отсутствует
2. периодически возникает
3. возникает достаточно часто
4. ощущаю постоянно

Если Вы отметили 2,3 или 4, то - связываете ли Вы (прямо или косвенно) появление данного симптома с проведенной лазерной коррекцией:

1. да
2. нет

23. Слепимость (glare).

1. отсутствует
2. периодически возникает
3. возникает достаточно часто
4. ощущаю постоянно

Если Вы отметили 2,3 или 4, то - связываете ли Вы (прямо или косвенно) появление данного симптома с проведенной лазерной коррекцией:

1. да
2. нет

24. «Сияние» вокруг света (halo).

1. отсутствует
2. периодически возникает
3. возникает достаточно часто

4. ощущаю постоянно

Если Вы отметили 2,3 или 4, то - связываете ли Вы (прямо или косвенно) появление данного симптома с проведенной лазерной коррекцией:

1. да
2. нет

25. Видение в условиях сниженной освещенности.

1. уверенное, без проблем
2. относительно хорошее
3. удовлетворительное
4. плохое

Если Вы отметили 3, 4 или 5, то - связываете ли Вы (прямо или косвенно) появление данной проблемы с проведенной лазерной коррекцией:

1. да
2. нет

26. Различное видение предметов разными глазами.

1. нет
4. да

Если Вы отметили «да», то - связываете ли Вы это с проведенной лазерной коррекцией:

1. да
2. нет

27. Оценка дистанции.

1. оцениваю четко, без проблем
2. иногда возникают незначительные проблемы
3. относительно проблематично
4. серьезная проблема

Если Вы отметили 2, 3 или 4, то - связываете ли Вы (прямо или косвенно) появление данной проблемы с проведенной лазерной коррекцией:

1. да
2. нет

28. Искажение предметов.

1. отсутствует
4. имеется

Если Вы отметили «имеется», то - связываете ли Вы (прямо или косвенно) появление данной проблемы с проведенной лазерной коррекцией:

1. да
2. нет

29. «Затуманивание» зрения.

1. отсутствует
2. периодически возникает
3. возникает достаточно часто
4. ощущаю постоянно

Если Вы отметили 2,3 или 4, то - связываете ли Вы (прямо или косвенно) появление данного симптома с проведенной лазерной коррекцией:

1. да
2. нет

30. Изменение зрения в течение дня.

1. отсутствует
2. периодически возникает
3. возникает достаточно часто
4. ощущаю постоянно

Если Вы отметили 2,3 или 4, то - связываете ли Вы (прямо или косвенно) появление данного симптома с проведенной лазерной коррекцией:

1. да
2. нет

VI. Удовлетворение существующей остротой зрения

31. Вдаль.

1. очень доволен
2. доволен
3. доволен, но не всем

4. недоволен

32. Вблизи.

1. очень доволен

2. доволен

3. доволен, но не всем

4. недоволен

33. В общем (и в даль, и в близи)

1. очень доволен

2. доволен

3. доволен, но не всем

4. недоволен

Каждый ответ разработанной анкеты соответствовал определенному баллу:

1 – симптом («проблема») отсутствует;

2 – периодически возникает;

3 – возникает достаточно часто;

4 – постоянный симптом (проблема).

В качестве критериев оценки использовался среднестатистическая величина выраженности симптома по всем оцениваемым направлениям, а также процент пациентов, указывающих на наличие каких-либо проблем. Указанное анкетирование проводилось на сроках через 10 дней, через 1, 6 и 12 месяцев после ФПК и LASIK.

2.2.3. Статистический анализ полученных результатов

Статистическую обработку полученных результатов проводили с помощью стандартных методов вариационной статистики с применением *t* – критерия Стьюдента для оценки достоверности различий с использованием программы «Statgraphics» на компьютере компании Intel модель Pentium Core 2 Duo с помощью программы *Microsoft Excel 2007*. Средние величины представлены в виде $M \pm m$ (средняя арифметическая \pm средняя ошибка средней арифметической). Достоверными считались различия,

удовлетворяющие $P < 0,05$, общепринятые для медицинских объектов. Кроме того, в ряде случаев выполнялся корреляционный анализ с использованием стандартных параметрических методов и непараметрических по Спирмену и Кенделу.

2.3. Методика проведения эксимер-лазерных операций

ФРК и ЛАСИК проводились на эксимер-лазерной системе ЕС-5000 NIDEK с длиной волны 193 нм и ротационно-сканирующим механизмом доставки луча. Калибровку лазера проводили перед каждой процедурой. Энергия лазера составляла от 90 до 140 мДж/см², частота импульсов от 30 до 40 Гц.

ФРК выполнялась под эпibuльбарной анестезией с использованием 0,5 % раствора пропаракаина (алкаина). Имобилизация век достигалась с помощью мягкого проволочного векорасширителя. Фиксация взгляда пациента осуществлялась с помощью светящейся коаксиально расположенной метки в апертуре лазера. Для дезинтелизации на роговицу устанавливали разметчик диаметром 8,0 мм, в зону которого закапывали 18% спирт со временем экспозиции около 20 секунд, после этого роговица высушивалась с помощью тупфера. Эпителий в зоне воздействия, как правило, легко удалялся тупфером единым пластом, реже скребцом. Время работы лазера зависело от величины исходной миопии. Величина оптической зоны составляла от 6,0 до 6,5 мм, переходной зоны - от 7,0 до 7,5 мм, глубина абляции не превышала 120 мкм. После воздействия роговица орошалась охлажденным физиологическим раствором. После операции в конъюнктивальный мешок закапывался раствор антибиотика и глазной гель «Солкосерил» и на роговицу накладывалась мягкая контактная линза для уменьшения болевых ощущений в послеоперационном периоде. Линзу снимали на 3-й день после операции.

LASIK проводился по стандартной методике с использованием микрокератома Moria LSK Evolution 2. Операция выполнялась под эпibuльбарной анестезией путем 2-х кратной инстилляцией 0,5% раствора

пропаракаина (алкаина). Веки фиксировали проволочным векорясширителем. Конъюнктивальная полость тщательно промывалась физиологическим раствором. С помощью микрокератома формировался роговичный лоскут толщиной 120-140 мкм. Стромальное ложе тщательно высушивалось, после чего проводилась лазерная абляция в режиме работы низкого вакуума микрокератома для обеспечения более точной центрации абляции. Затем интерламеллярное пространство промывалось от включений под визуальным контролем. Лоскут укладывался на место, края лоскута подсушивались, и тщательно разглаживалась тупфером для лучшей адаптации. В конце процедуры проводилась однократная инсталляция антибиотиков.

ГЛАВА III

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

3.1. Результаты динамики показателей

остроты зрения и рефракции после ФРК и ЛАСИК

Всего под нашим наблюдением находилось 80 пациентов (160 глаз), из них: со слабой степенью миопии 48 глаз, со средней - 64, с высоким - 48. От проводимого метода операции были сформированы 2 группы: 1-группа, которую составили 40 пациентов (80 глаз), из них по 24 глаза пациенты со слабой и высокой степенью и 32 глаза со средней степенью миопии. По составу степени заболевания у пациентов 2-группы была идентична 1-группе. Метод операции больных в указанных группах и более подробная характеристика больных представлена в главе 2.1.

До операции показатели исходной остроты зрения без коррекции у больных с миопией в исследуемых группах варьировала от 0,02 до 0,4 в зависимости от степени миопии.

Среднее значение остроты зрения без коррекции различалось: при слабой степени миопии $0,23 \pm 0,11$, средней степени - $0,11 \pm 0,08$, высокой степени - $0,08 \pm 0,04$, а с коррекцией $0,99 \pm 0,04$; $0,91 \pm 0,06$ и $0,82 \pm 0,18$, соответственно.

Анализ показателей остроты зрения в динамике у пациентов со слабой степенью миопии показал, что через 3 дня после проведенной операции в 1-группе пациентов, НКОЗ повысилось до 0,68, что соответствовало 69% от КОЗ до операции. У пациентов со средней степенью миопии этот показатель составлял 61,5%, а при высокой степени – 55% (таблица 6).

Через 1 месяц НКОЗ у пациентов со слабой степенью миопии повысилась до предсказуемого результата - 0,96 (97% от КОЗ до операции). У пациентов со средней степенью такой результат был достигнут через 6 месяцев после операции. В группе пациентов с высокой степенью миопии предсказуемой ОЗ мы не наблюдали в течение 6 месяцев наблюдения, при этом НКОЗ повысилось до 0,74, что соответствовало 90% от исходной КОЗ, далее отмечался слабый регресс до 0,68 (85% от исходной КОЗ).

Анализ показателей рефракции в динамике после ФРК (таблица 7) показал, что у пациентов со слабой и средней степенью миопии через 10 дней после операции отмечалась слабая гиперметропическая рефракция, которая переходила практически к эметропической к концу 1-го месяца наблюдения. У пациентов с высокой степенью миопии рефракция, приближенная к эметропической наблюдалась к 6-му месяцу наблюдения ($-0,42 \pm 0,13$), далее к концу 1 года наблюдения отмечалась слабая регрессия с переходом рефракции к миопической ($-0,75 \pm 0,12$).

Таким образом, представленные в таблицах 6 и 7 данные свидетельствуют о том, что через 1 год после операции ФРК НКОЗ в подгруппах со слабой и средней степенью миопии практически достигла уровня дооперационной КОЗ, при этом потерь в КОЗ ни в одной подгруппе в отдаленном периоде отмечено не было. Также, в этой подгруппе послеоперационная рефракция практически соответствовала эметропической через 1 год после операции.

НКОЗ при высокой степени миопии через 1 год после операции не достигла уровня дооперационной КОЗ в 42% случаев, при этом потерь КОЗ отмечались в 16,7% случаев. Состояние рефракции у пациентов в подгруппе

с высокой степенью миопии имело легкую тенденцию к регрессу в отдаленном периоде, по-видимому, низкая НКОЗ после операции связано с миопической рефракцией в отдаленном периоде при методике ФРК при данной степени миопии.

Более углубленный анализ полученных данных свидетельствовал о том, что к моменту проведения исследований помутнения 3-4 степени отмечались у 2,5 % глаз, 1-2 степени - у 12,5 % от общего числа исследуемых глаз. У 85,0% глаз помутнения не визуализировались.

Результаты динамики остроты зрения и рефракции после проведения ЛАСИК представлены в таблицах 8 и 9.

Представленные в таблицах данные свидетельствуют о том, что у пациентов со слабой степенью миопии, на следующий день после проведенной операции НКОЗ повысилось до 0,96, что соответствовало 96% от КОЗ до операции, а к 6-му месяцу наблюдения в некоторых случаях превысила ожидаемого результата, за счет чего составляла 1,12.

У пациентов со средней степенью миопии показатель НКОЗ составлял 0,92, что указывает на 100%-ное достижение предоперационной КОЗ, которое держалось стабильно при 6-месячном наблюдении и слабый регресс к концу 1-года – до 0,9. Следует отметить, что в подгруппе и слабой и средней степени миопии отмечалась повышение КОЗ, что является немаловажным прогнозирующим критерием при оценке эффективности КРО.

При высокой степени миопии также отмечалась повышение НКОЗ: на следующий день после операции до 0,76, т.е. составила 94% от исходной КОЗ, через 1 месяц достигла максимума 0,83, которое превысила дооперационной КОЗ на 2,5%, далее держалась на этом уровне до 3-го месяца. К концу 1-го года была отмечена некоторая регрессия до 0,78, но при этом КОЗ была выше исходного.

Анализ показателей рефракции в динамике после ЛАСИК (таблица 9) показал, что у пациентов со слабой степенью миопии на следующий день после операции отмечалась эмметропическая рефракция. У пациентов со

средней и высокой степени миопии в ранние послеоперационные периоды отмечалась слабая гиперметропическая рефракция, которая переходила практически к эметропической к концу 1-го месяца наблюдения. У пациентов с высокой степенью миопии рефракция, приближенная к эметропической наблюдалась к 6-му месяцу наблюдения ($-0,42 \pm 0,13$), далее к концу 1 года наблюдения отмечалась слабая регрессия с переходом рефракции к миопической ($-0,75 \pm 0,12$). Следует отметить, что эти данные были достоверны по отношению к 1-группе.

Операционные осложнения отмечались в 1,25% случаев, послеоперационные - в 6,25% при этом рефракционные осложнения составляли их большую часть (гипо- и гиперкоррекция – 3,75%, неправильный и индуцированный астигматизм – 1,25%, децентрации – 1,25%).

Таким образом, что через 1 год после операции ЛАСИК НКОЗ во всех подгруппах имела равные относительно показателей дооперационной КОЗ, при этом потерь в КОЗ ни в одной подгруппе в отдаленном периоде отмечено не было. Примечательно, что в этой подгруппе послеоперационная рефракция практически соответствовала эметропической через 1 год после операции.

НКОЗ при высокой степени миопии через 1 год после операции достигла уровня дооперационной КОЗ в 88% случаев, при этом потерь КОЗ отмечались в 5% случаев. В этой подгруппе также отмечается незначительная тенденция к регрессу рефракционного результата, которая более выраженная у пациентов исходно с очень высокими степенями близорукости. Важно отметить, что операционные и постоперационные осложнения в этой группе было достоверно ниже, чем в 1-группе.

Рисунок 6.

Сравнительная динамика показателей НКОЗ и КОЗ после проведения ФРО при миопии слабой степени

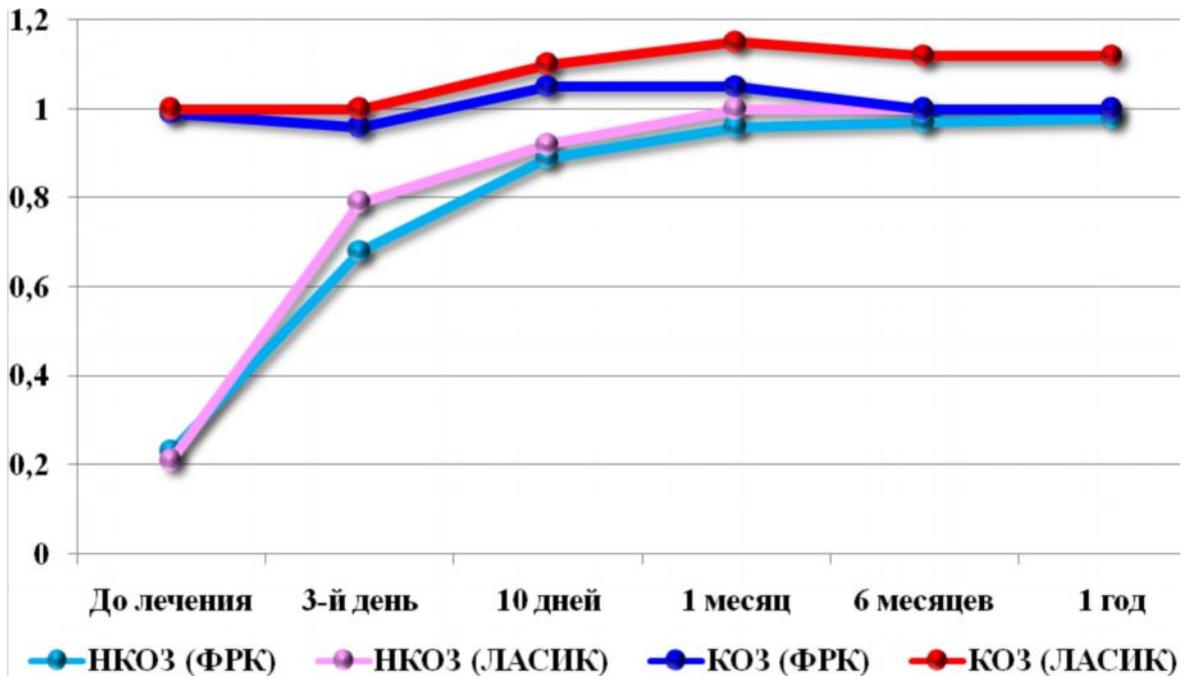


Рисунок 7.

Сравнительная динамика показателей НКОЗ и КОЗ после проведения ФРО при миопии средней степени

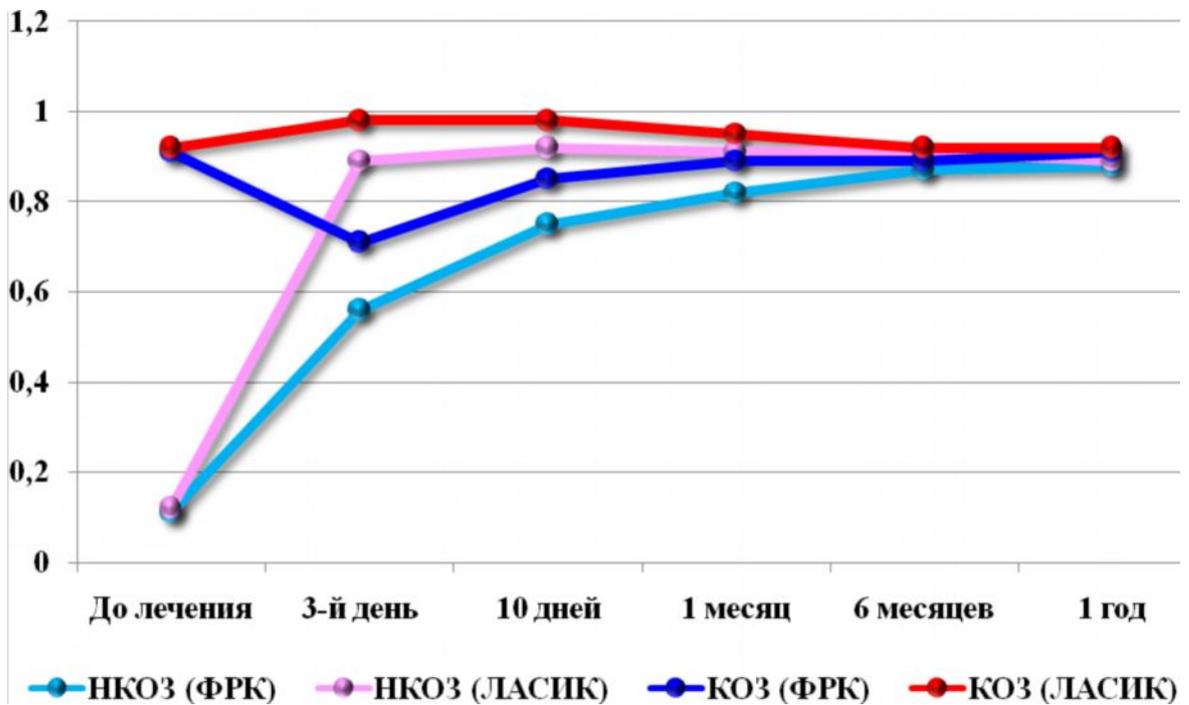


Рисунок 8.

**Сравнительная динамика показателей НКОЗ и КОЗ после проведения
ФРО при миопии высокой степени**

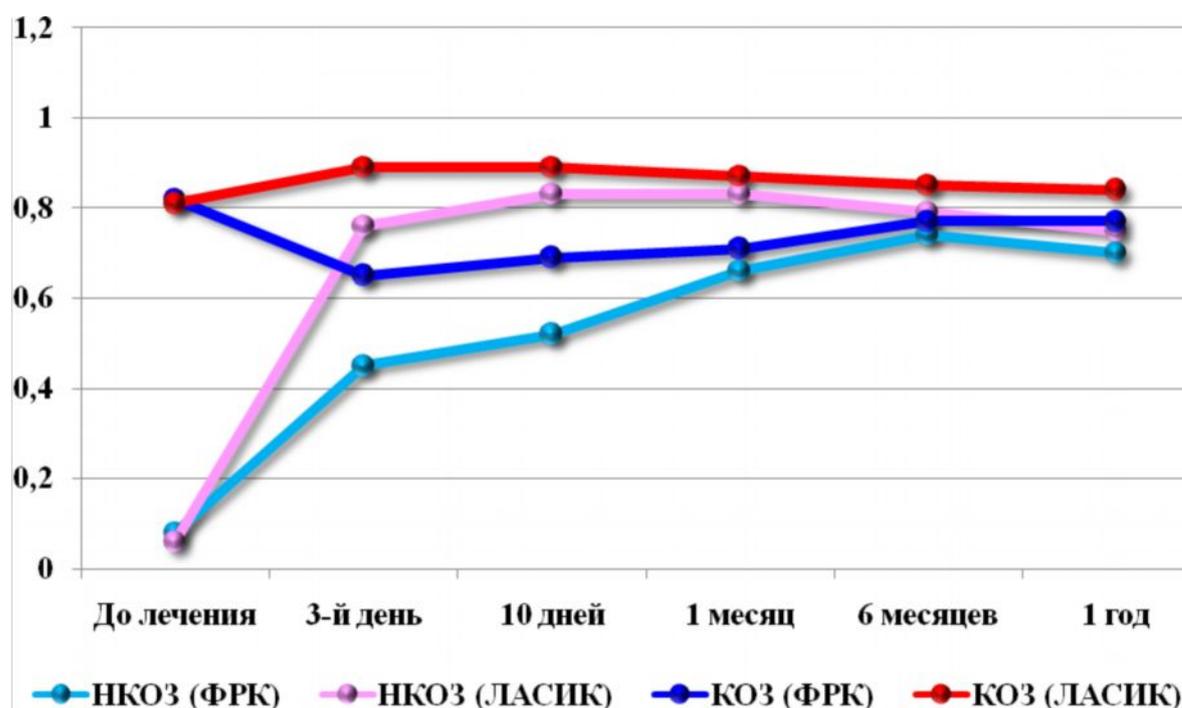


Таблица 6.

**Динамика показателей некорригированной
и корригированной ОЗ после проведения ФРК ($M \pm m$)**

Сроки обследования		Степень миопии		
		Слабая $M = <3,0$ Д	Средняя $M = >3,0 - <6,0$ Д	Высокая $M = >6,0 - <9,0$ Д
До операции	НКОЗ	0,23±0,11	0,11±0,08	0,08±0,04
	КОЗ	0,99±0,04	0,91±0,06	0,82±0,18
Через 3 дня	НКОЗ	0,68±0,12*	0,56±0,06*	0,45±0,15*
	КОЗ	0,79±0,05*	0,71±0,07*	0,65±0,12*
Через 10 дней	НКОЗ	0,89±0,07*	0,75±0,09*	0,52±0,1*
	КОЗ	0,92±0,08*	0,85±0,11*	0,69±0,09*
Через 1 месяц	НКОЗ	0,96±0,11	0,82±0,12	0,68±0,08*
	КОЗ	1,0±0,12	0,89±0,1	0,71±0,05*
Через 6 месяцев	НКОЗ	0,97±0,08	0,87±0,11	0,71±0,09*
	КОЗ	1,0±0,11	0,89±0,09	0,77±0,12*
Через	НКОЗ	0,98±0,09	0,88±0,06	0,68±0,11*

1 год	КОЗ	1,0±0,08	0,91±0,12	0,77±0,11*
-------	-----	----------	-----------	------------

Примечание: * - достоверно результатов по отношению к данным 1-группы (* - P ≤ 0,05)

Таблица 7.

**Динамика величины сферозэквивалента
после проведения ФРК (M±m)**

Сроки обследования	Степень миопии		
	Слабая M = <3,0 Д	Средняя M = >3,0 – <6,0 Д	Высокая M = >6,0 – <9,0 Д
До операции	-2,51±0,45	-4,08±0,71	- 7,03±0,78
Через 3 дня	+0,36±0,19	+0,78±0,21*	+1,2±0,37*
Через 10 дней	+0,21±0,16	+0,52±0,15*	+0,78±0,21*
Через 1 месяц	+0,15±0,09	+0,26±0,11*	-0,42±0,13
Через 6 месяцев	-0,12±0,09	-0,25±0,09*	-0,51±0,15*
Через 1 год	-0,09±0,05	-0,25±0,07	-0,75±0,12*

Примечание: * - достоверно результатов по отношению к данным 1-группы (* - P ≤ 0,05)

Таблица 8.

**Динамика показателей некорригированной
и корригированной ОЗ после проведения ЛАСИК (M±m)**

Сроки обследования		Степень миопии		
		Слабая M = <3,0 Д	Средняя M = >3,0 – <6,0 Д	Высокая M = >6,0 – <12,0 Д
До операции	НКОЗ	0,21±0,09	0,12±0,07	0,06±0,04
	КОЗ	1,0±0,03	0,92±0,08	0,81±0,19
Через 1 день	НКОЗ	0,96±0,12*	0,89±0,06*	0,76±0,15*
	КОЗ	1,0±0,05*	0,98±0,07*	0,89±0,12*
Через 10 дней	НКОЗ	1,05±0,07*	0,92±0,09*	0,83±0,1*
	КОЗ	1,10±0,08*	0,98±0,11*	0,89±0,09*
Через 1 месяц	НКОЗ	1,05±0,11	0,91±0,12	0,83±0,08*
	КОЗ	1,15±0,12	0,95±0,1	0,87±0,05*
Через 6 месяцев	НКОЗ	1,0±0,08	0,91±0,11	0,79±0,09*
	КОЗ	1,12±0,11	0,92±0,09	0,85±0,12*

Через 1 год	НКОЗ	1,0±0,11	0,89±0,06	0,78±0,11*
	КОЗ	1,12±0,08	0,92±0,12	0,84±0,11*

Примечание: * - достоверно результатов по отношению к данным 1-группы (* - P ≤ 0,05)

Таблица 9.

**Динамика величины сферозвивалента
после проведения ЛАСИК (M±m)**

Сроки обследования	Степень миопии		
	Слабая M = <3,0 Д	Средняя M = >3,0 – <6,0 Д	Высокая M = >6,0 – <12,0 Д
До операции	-2,34±0,57	-4,16±0,94	- 9,21±1,93
Через 1 день	+0,15±0,11	+0,28±0,21*	+0,5±0,37*
Через 10 дней	+0,08±0,06	+0,21±0,15*	+0,41±0,11*
Через 1 месяц	-0,02±0,01	-0,06±0,11*	-0,22±0,13*
Через 6 месяцев	-0,04±0,03	-0,05±0,09*	-0,25±0,15*
Через 1 год	-0,05±0,02	-0,15±0,07	-0,48±0,12*

Примечание: * - достоверно результатов по отношению к данным 1-группы (* - P ≤ 0,05)

3.2. Результаты динамики субъективного статуса пациентов

после проведения ФРК и ЛАСИК

Анализ отдаленных субъективных результатов ФРК (таблица 10) показывает более дифференцированные результаты. При слабой степени миопии выявлен наименьший балл - 1,21±0,14, при этом «проблема» отсутствовала у 92,5% пациентов. У пациентов со средней степени миопии средний балл был равен к 1,51±0,12, «проблема» была отмечена у 17,5% больных, тогда как у больных с высокой степени близорукости эти показатели составляли – 1,75±0,13; 32,5%, соответственно.

Таблица 10.

**Результаты субъективной оценки состояния зрения
после проведения ФРК в зависимости от величины
исходной близорукости (M±m, баллы)**

Разделы опросника	Слабая M = <3,0 Д	Средняя M = >3,0 – <6,0 Д	Высокая M = >6,0 – <9,0 Д
Зрительные симптомы	1,27±0,36	1,48±0,32*	1,71±0,33*

Бытовая деятельность	1,09±0,11	1,20±0,11	1,55±0,22*
Профессиональная деятельность	1,21±0,31	1,42±0,31*	1,72±0,34*
Вождение автомобиля	1,26±0,24	1,59±0,32*	1,87±0,28*
Психологическое восприятие	1,22±0,29	1,57±0,26*	1,73±0,32*
Удовлетворенность остротой зрения	1,23±0,29	1,67±0,28*	1,91±0,31*
Итого	1,21±0,14	1,48±0,12	1,75±0,13*

Примечание: * - достоверно результатов по отношению к данным 1-группы (* - $P \leq 0,05$)

Таким образом, выявлено, что при исходных средних и высоких степенях близорукости у пациентов периодически возникает неудовлетворенность существующей остротой зрения, отмечаются определенные проблемы у пациентов с высокой степенью исходной близорукости применительно к вождению автомобиля, психологическим аспектам зрительного восприятия, а также возникновению периодических жалоб на зрение. Кроме того, также отмечается достаточно отчетливая тенденция к ухудшению субъективных оценок по всем направлениям с увеличением степени оперированной близорукости. В тоже время следует подчеркнуть общую положительную оценку проведенной операции, так как величина среднего балла варьировала в пределах от 1 (симптом отсутствует) до 2-х (симптом периодически возникает) при исходной 4-х бальной шкале.

Анализ данных субъективных оценок результатов ЛАСИК (таблица 11) показал, что при слабой степени миопии выявлен наименьший балл - 1,20±0,14, при этом «проблема» отсутствовала у 92,5% пациентов. Следует отметить, что эти данные достоверно не различались с данными 1-группы. У пациентов со средней степени миопии средний балл был равен к 1,41±0,12, «проблема» была отмечена у 12,5% больных, тогда как у больных с высокой степени близорукости эти показатели составляли – 1,75±0,13; 17,5%, соответственно.

Таблица 11.

Результаты субъективной оценки состояния зрения после проведения ЛАСИК в зависимости от величины

исходной близорукости ($M \pm m$, баллы)

Разделы опросника	Слабая $M = <3,0$ Д	Средняя $M = >3,0 - <6,0$ Д	Высокая $M = >6,0 - <12,0$ Д
Зрительные симптомы	1,21±0,36	1,38±0,32*	1,51±0,33*
Бытовая деятельность	1,10±0,11	1,29±0,11	1,35±0,22*
Профессиональная деятельность	1,21±0,31	1,32±0,31	1,52±0,34*
Вождение автомобиля	1,24±0,24	1,49±0,32*	1,47±0,28*
Психологическое восприятие	1,22±0,29	1,47±0,26	1,63±0,32*
Удовлетворенность остротой зрения	1,23±0,29	1,57±0,28*	1,61±0,31*
Итого	1,20±0,14	1,41±0,12	1,51±0,13*

Примечание: * - достоверно результатов по отношению к данным 1-группы (* - $P \leq 0,05$)

Таким образом, данные таблицы 11 свидетельствуют в целом о достаточно высоком субъективном эффекте ЛАСИК, так как во всех случаях средняя оценка симптома («проблемы») варьировала от 1 (симптом отсутствует) до 2-х (симптом периодически возникает) баллов. При этом наиболее стабильные и лучшие показатели получены применительно к субъективной оценке бытовой деятельности, наиболее критичной была оценка удовлетворенностью достигнутой остротой зрения. Следует подчеркнуть, обозначившуюся тенденцию к ухудшению субъективных оценок зрительных симптомов, бытовой, профессиональной деятельности и удовлетворенностью остроты зрения с увеличением степени исходной близорукости.

3.3. Комплексная оценка результатов фоторефракционных операций

Проведенное клиническое обследование после проведения фоторефракционных операций выявило достаточно высокий и стабильный эффект восстановления зрения по показателям остроты зрения и рефракции.

При обоих типах операции вне зависимости от величины исходной близорукости средняя величина КОЗ соответствовала или превышала соответствующее значение перед операцией. Важно подчеркнуть отсутствие статистических различий по показателям НОЗ и КОЗ в отдаленном периоде после операции по сравнению с данными годового обследования. В тоже отмечается тенденция к миопизации глаза во всех рассматриваемых группах с более выраженными значениями в группе пациентов с исходно высокими степенями близорукости. Сопоставляя полученные результаты с данными литературы [44, 72, 80, 81, 89, 110, 139], следует подчеркнуть в целом схожесть клинических результатов, что в целом подтверждает высокую эффективность коррекции зрения фоторефракционными методами.

Рассмотрение эффективности фоторефракционной коррекции близорукости осуществлялось исходя из разработанных ранее критериев. При этом применяется четыре основных показателя:

1. Стабильность - отношение числа глаз с отклонением рефракционного результата более чем на 0,5 дптр к общему числу глаз, выраженное в процентах (через 12 месяцев).

$$Ст = (N - Np) / N \times 100\%$$

где Ст - стабильность, N - общее число оперированных глаз, Np - количество глаз с регрессом запланированного эффекта более чем на 0,5 дптр.

Стабильность 95% означает, что из ста пациентов у пяти произошел регресс планируемого рефракционного результата более чем на 0,5 дптр.

2. Безопасность - отношение числа глаз со снижением максимальной скорректированной остроты зрения более чем на 0,1 к общему числу глаз, выраженное в процентах (через 12 месяцев).

$$B = (N + Nv) / N \times 100\%$$

где B - безопасность, N - общее число оперированных глаз, Nv - количество глаз, у которых снизилась (со знаком «-») или повысилась (со знаком «+») максимально корригируемая острота зрения.

Безопасность более 100 % свидетельствует о том, что изучаемый метод коррекции повышает максимальную остроту зрения. В тоже время показатель в 50% - факт снижения максимально корригируемого зрения у половины прооперированных пациентов снижается.

3. Предсказуемость - отношение числа глаз, послеоперационная рефракция которых отличалась от запланированной более, чем на $\pm 0,5$ дптр к общему числу глаз, выраженное в процентах (через 12 месяцев).

$$\Pi = (N - Nr) / N \times 100\%$$

где Π - предсказуемость, N - общее число оперированных глаз, Nr - количество глаз, послеоперационная рефракция которых не превышала запланированную более, чем на $\pm 0,5$ дптр.

Предсказуемость 100% означает, что во всех случаях была достигнута планируемая рефракция.

4. Эффективность - отношение числа глаз, у которых острота зрения без коррекции была на 0,2 меньше, чем максимально корригированная дооперационная к общему числу глаз, выраженное в процентах (через 12 месяцев).

$$\Xi = (N - Ne) / N \times 100\%$$

где Ξ - эффективность, N - общее число оперированных глаз, Ne - количество глаз, у которых послеоперационная острота зрения без коррекции была на 0,2 меньше, чем максимально корригированная до операции.

Эффективность 100% свидетельствует о том, что у всех прооперированных глаз достигнута максимально возможная острота зрения без дополнительной очковой или контактной коррекции.

Таблица 12.

**Оценка критериев эффективности ФРК
после проведения операции через 12 месяцев**

Критерии	Слабая M = <3,0 Д	Средняя M = >3,0 – <6,0 Д	Высокая M = >6,0 – <9,0 Д
Стабильность	92%	80%	46%

Безопасность	95%	89%	67%
Предсказуемость	98%	85%	75%
Эффективность	93%	85%	75%

Представленные в таблицах 12 и 13 данные свидетельствуют, прежде всего, о высокой степени безопасности как ФРК, так и ЛАСИК при всех исходных степенях миопии. Во всех подгруппах и после ФРК, и после ЛАСИК отмечается общая тенденция к росту стабильности со временем. Применительно к близорукости слабой и средней степени обращает на себя внимание высокие показатели (особенно отдаленного послеоперационного периода) стабильности, предсказуемости и эффективности, и, в целом, практически равнозначными между ФРК- и ЛАСИК-группами. В отношении группы с исходно высокими степенями миопии определенные различия (в предсказуемости и эффективности) свидетельствуют в пользу ЛАСИК ежели ФРК. И следует заметить, что предоперационная близорукость в подгруппе ЛАСИК была значительно выше.

Таблица 13.

**Оценка критериев эффективности ЛАСИК
после проведения операции через 12 месяцев**

Критерии	Слабая M = <3,0 Д	Средняя M = >3,0 – <6,0 Д	Высокая M = >6,0 – <12,0 Д
Стабильность	94%	85%	75%
Безопасность	98%	97%	85%
Предсказуемость	99%	90%	86%
Эффективность	95%	92%	87%

Рисунок 9.

**Сравнительная оценка критериев эффективности ФРО при миопии
слабой степени после проведения операции через 12 месяцев**

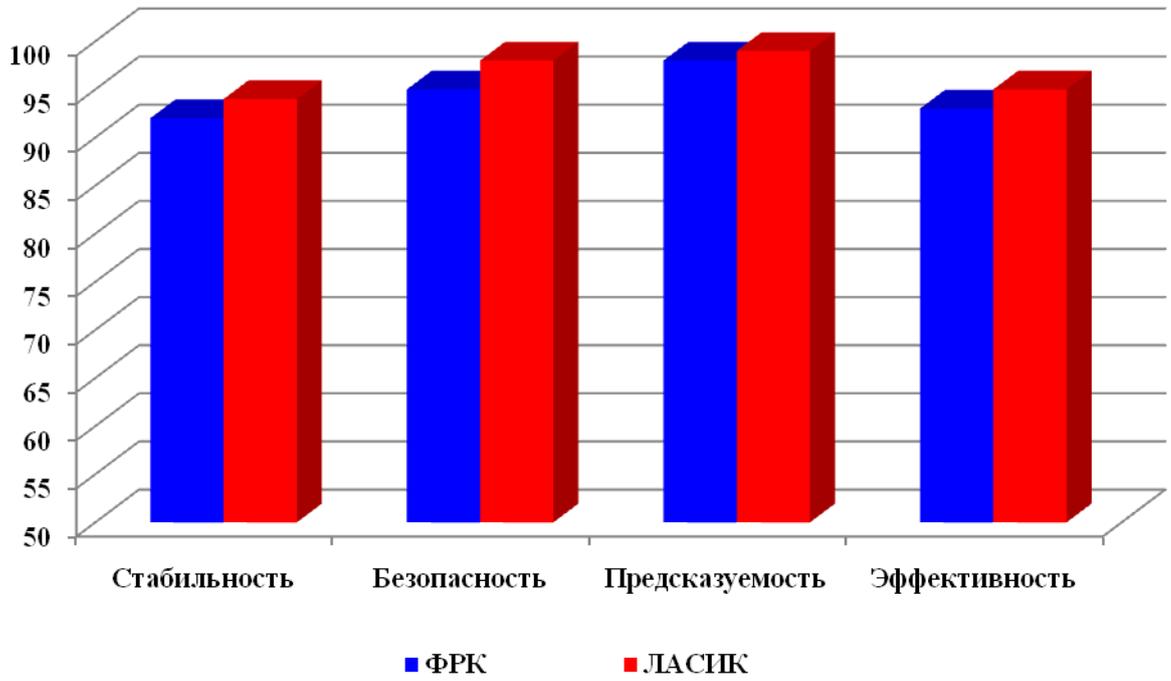


Рисунок 10.

Сравнительная оценка критериев эффективности ФРО при миопии средней степени после проведения операции через 12 месяцев

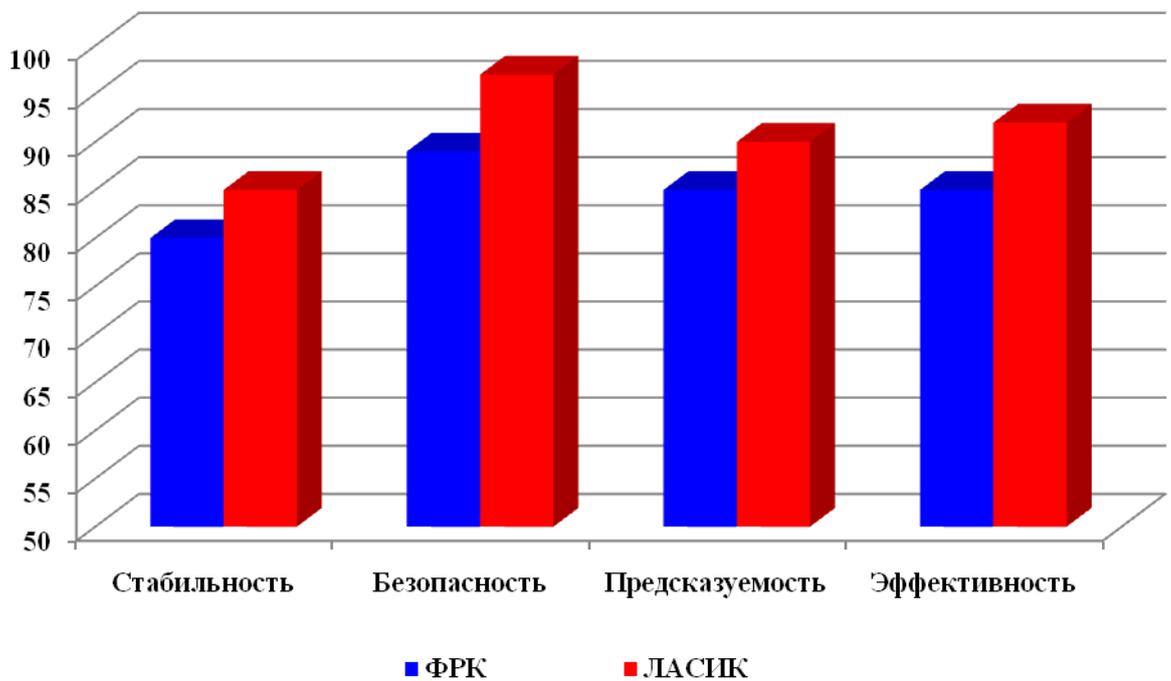
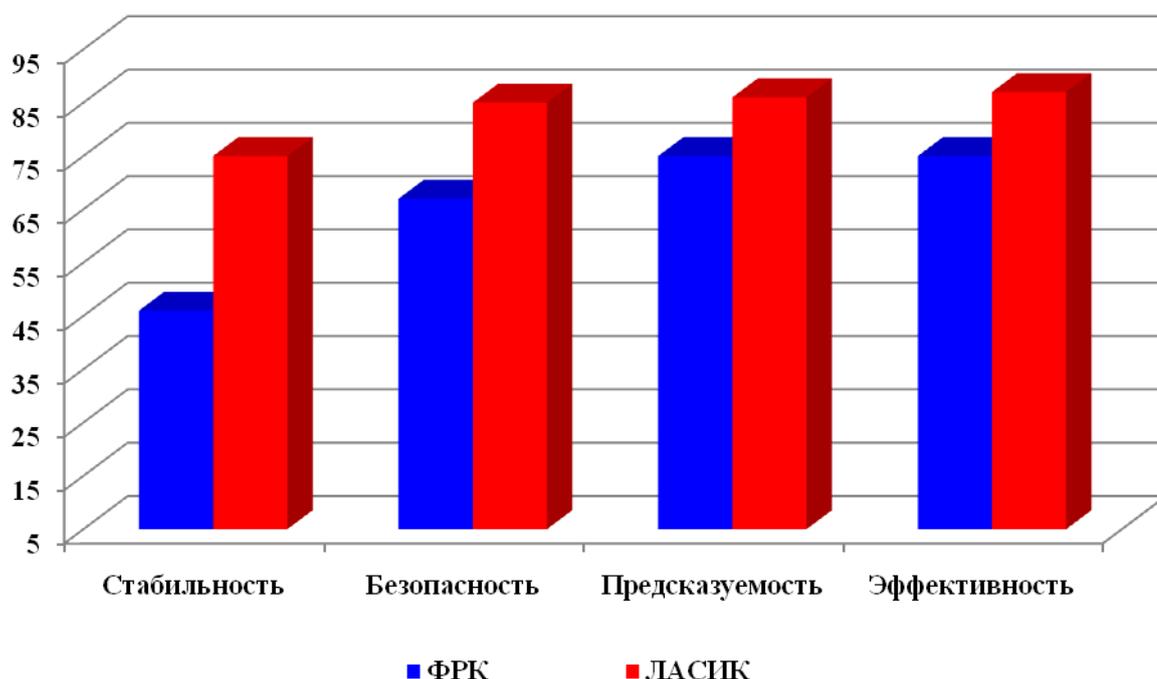


Рисунок 11.

Сравнительная оценка критериев эффективности ФРО при миопии высокой степени после проведения операции через 12 месяцев



Переходя к оценке результатов функционального обследования, следует подчеркнуть, что указанные исследования представляются чрезвычайно важными, так как возможные осложнения ФРК (помутнение роговицы [43, 74, 75]) и ЛАСИК (синдром дезадаптации клапана), а также собственно процесс лазерной абляции могут привести в общем плане к разрыву изображения, проецируемое на сетчатку. Формирование двух четких оптических зон (абляционный центр и неабляционная периферия) может вызывать асферичность роговицы и, как следствие, этому приводит к повышенной слепимости, выраженной даже сильнее, чем при расширенном зрачке [88]. Децентрация абляции или неравномерная постоперационная поверхность роговицы может напрямую уменьшать качество изображения [73, 83, 85]. Изменения в эпителии, в том числе и возникновение помутнения, могут приводить к искажению изображения [43, 74, 75]. Безусловно, изложенные положения представляют собой наиболее "жесткие" варианты нарушений зрения после фоторефракционных операций. В тоже время, очевидно, что более легкие случаи могут иметь место и вызывать различные функциональные изменения зрения. Применительно к операторским

профессиям данное положение представляется достаточно важным, поэтому вопрос об оценке отдаленных функциональных изменений после ФРК и ЛАСИК является актуальным.

В рамках настоящей работы функциональное состояние зрительного анализатора оценивалось по "классическим" методикам исследования остроты зрения. Полученные данные свидетельствуют о повышении уровня функционирования зрительного анализатора после операции по сравнению с данными предоперационного обследования практически по всем методикам вне зависимости от типа рефракционного вмешательства. В среднем после проведения коррекции отмечалось повышение НКОЗ (на 58 - 96% в зависимости от степени исходной близорукости), КОЗ (на 11- 25%), остроты мезопического зрения (на 14 – 35%), состояние рефракции (на 51%-228%). Более важно подчеркнуть, что после проведения операции примерно в 76% случаев указанные показатели соответствовали или были очень близки к нормативным значениям и практически во всех случаях разница между нормой и средними величинами показателей ОЗ после фоторефракционной коррекции была статистически достоверной. С нашей точки зрения 12-месячный период наблюдения является достаточным для утверждения о стабильном повышении функционального состояния зрительного анализатора после проведения фоторефракционной коррекции.

Отдельным и не менее важным направлением работы явилось субъективное тестирование, которое, по-нашему мнению, отражает общий результат операции с позиций качества «зрительной жизни» пациента. Проведенное нами оригинальное анкетирование выявила общую положительную оценку проведенной операции, так как величина среднего балла варьировала в пределах от 1 (симптом отсутствует) до 2-х (симптом периодически возникает) при исходной 4-х бальной шкале. Дальнейший анализ показал, что в отдаленные сроки после рефракционного вмешательства частота возникновения опрашиваемой симптоматики составляет 12%-14% и 8%-36% после ЛАСИК и соответственно при

различных степенях исходной близорукости. При этом нами выявлено определенное соответствие между субъективным анкетированием и объективными показателями. К примеру, наихудший показатель субъективной оценки ($1,91 \pm 0,34$) получен после проведения ФРК при высокой степени близорукости, в этой же группе отмечен наихудший показатель ОЗ ($0,70 \pm 0,18$).

При обоих типах операции наихудшие показатели получены при оценке субъективных симптомов и психологическому восприятию собственного зрения, в том числе удовлетворенностью существующей остротой зрения у пациентов с исходной высокой степенью близорукости. Данное положение в определенной степени согласуется с полученными результатами динамики остроты зрения и рефракции в указанной группе пациентов. Однако, с нашей точки зрения, не менее важным является психологическая неподготовленность пациентов к определенному (даже прогнозируемому до операции) снижению максимально достижимой остроты зрения.

Таким образом, проведенное нами комплексное обследование показало высокую эффективность фоторефракционной коррекции с позиций отдаленных результатов по клиническим, функциональным и субъективным показателям.

3.4. Сравнительная оценка ФРК и ЛАСИК с позиций отдаленных результатов (через 1 год после операции)

Вопрос о сравнительной оценке ФРК и ЛАСИК напрямую связан с выбором оптимального метода фоторефракционной коррекции близорукости. Клинические результаты в подгруппах с исходно слабой и средней степенями близорукости не выявили существенных различий между обоими рассматриваемыми методами. В отношении группы с исходно высокими степенями миопии определенные различия свидетельствуют в пользу ЛАСИК. Однако, по-нашему глубокому убеждению, это связано не столько с

типом операции, сколько с более высоким уровнем предоперационной близорукости в подгруппе ЛАСИК.

Функциональные результаты обследования также не выявили принципиальных различий между операциями в контексте динамики отдаленных результатов и в сопоставлении с нормативными показателями. В тоже время отмечается некоторая тенденция к более высокому уровню функционирования зрительного анализатора после проведения ЛАСИК по сравнению с ФРК. Более интересные данные получены при сравнительной оценке субъективного статуса (таблица 19).

Представленные в таблице данные свидетельствуют в целом о достаточно высоком субъективном эффекте фоторефракционных операций, так как во всех случаях средняя оценка симптома («проблемы») варьировала от 1 (симптом отсутствует) до 2-х (симптом периодически возникает) баллов. Применительно к ЛАСИК не выявлено закономерностей в субъективном статусе пациента при различных величинах исходной близорукости. В тоже время указанные различия достоверны применительно к проведению ФРК. В сравнительном плане полученные результаты указывают на большую эффективность ЛАСИК при средних величинах близорукости и соответственно ФРК при слабых степенях. Результаты оценки пациентов с исходной высокой степенью требуют некоторого дополнительного рассмотрения. Согласно полученным данным, отмечается достоверное ухудшение субъективного состояния после ФРК, которое, в первую очередь, связано с некоторой неудовлетворенностью имеющейся остротой зрения, а также некоторыми проблемами при вождении автомобиля. По-нашему мнению, это может быть связано с большими величинами оперированной близорукости при ФРК.

Таблица 14.

Частота (средний процент от общего числа опрошенных) и выраженность ($M \pm m$, баллы) всего диапазона субъективных симптомов в отдаленные сроки после проведения ФРК и ЛАСИК при различных величинах исходной близорукости

Степень миопии	ФРК средний балл	ФРК % лиц	ЛАСИК средний балл	ЛАСИК % лиц
Слабая	1,38 ±0,14	10,0	1,35 ±0,12	10,0
Средняя	1,56 ±0,16	20,0	1,41 ±0,13	15,0
Высокая	1,79 ±0,14	32,5	1,54 ±0,12	17,5

Таким образом, проведение фоторефракционной операции существенно повышает качество функционирования зрительного анализатора в отдаленные сроки после ФРК или ЛАСИК. Полученные нами данные отдаленного субъективного статуса указывают на некоторые преимущества результатов ФРК при исходных слабых степенях и ЛАСИК при средних и высоких степенях близорукости. Кроме того, необходимо принимать во внимание такие характеристики операции, как комфортность, сроки реабилитации, возможность докоррекции в ранние сроки, длительность стероидной терапии и ряд других. В случаях с высокой близорукостью необходим более дифференцированный подход, включающий в себя, наряду с фоторефракционной коррекцией, применение удаление прозрачного хрусталика, имплантация факичных линз, а также комбинация данных вмешательств с лазерной коррекцией и кератотомией.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Коррекция ослабленного зрения при близорукости - одна из актуальнейших проблем современной офтальмологии. Это обусловлено распространенностью миопии, преимущественно у молодых лиц, то есть у социально-активного контингента, и тенденцией к увеличению частоты этого заболевания в связи с возрастающей зрительной и психологической нагрузкой [1, 2, 3].

Близорукость встречается у 20-55% взрослого населения всех стран мира. Так, в США встречается около 24% близоруких, а в Японии – около 70% от всего населения. В России насчитывается около 15 миллионов близоруких. В Узбекистане по данным Писаревского С.Л. (1990), частота миопии среди детей со слабовидением составляет 81% и имеет тенденцию к увеличению [1, 2, 4, 6].

Существующие традиционные методы коррекции зрения при миопии не всегда устраивают пациентов в современных сложных социально-экономических условиях. Так, наиболее совершенные в оптическом отношении контактные линзы в 10% приводят к различным повреждениям роговицы. Негативное влияние на переносимость контактных линз и возможные осложнения оказывают и климактерические особенности в регионе Средней Азии, отличающиеся повышенной запыленностью и низкой атмосферной влажностью воздуха. Кроме того, в последние годы в связи с переходом многих лабораторий на коммерческую основу, из-за ослабления государственного контроля прослеживается тенденция проникновения на наш рынок мягких контактных линз низкого качества, что так же может привести к увеличению осложнений [48].

Возрастающая нагрузка на орган зрения и, соответственно, высокий процент лиц, страдающих миопией, вызывает повышенный интерес к коррекции миопии хирургическими методами [17].

Впервые хирургическую коррекцию близорукости – удаление прозрачного хрусталика с рефракционной целью – в конце XIX века предложил Vincenz Fukala. За прошедшие годы были испробованы различные операции, направленные на реконструкцию оптической системы глаза путем воздействия на ее отдельные элементы: укорочение оси глаза за счет резекции склеры, введение в переднюю камеру пластмассовой линзы рассеивающего действия. Однако все эти операции не получили широкого распространения из-за технических трудностей и возможности возникновения тяжелых осложнений. В 1952 году Т. Sato опубликовал результаты экспериментальных и клинических исследований хирургической коррекции астигматизма методом задних надрезов роговицы [3, 4].

Экспериментальное изучение метода передних радиальных надрезов проводилось в 70-х годах XX века под руководством С.Н. Федорова. Последующие исследования выявили четкую зависимость эффекта операции от глубины разрезов, были определены показания и противопоказания к

проведению операции, показана зависимость эффекта от оптометрических параметров глаза [5, 6]. В то же время накопленный опыт проведения радиальной кератотомии свидетельствует, что одним из ведущих ее осложнений является послеоперационный астигматизм (в области одного или двух надрезов), что чаще всего обусловлено нарушением техники операции и, в первую очередь, макроперфорациями. Необходимо подчеркнуть, что данный контингент пациентов нуждается в дополнительном лечении, так как очковая коррекция не обеспечивает необходимую остроту зрения и необходимый уровень повседневной зрительной работоспособности [7, 8].

Внедрение в офтальмологическую практику фоторефракционных методов, связанных с применением эксимерных лазеров для коррекции рефракционных нарушений, позволило в ряде случаев существенно улучшить функциональное состояние зрительного анализатора у пациентов, страдающих близорукостью [9, 10].

Результаты широкопрофильной абляции центральной части роговицы с целью уменьшения ее преломляющей силы были впервые доложены группой ученых во главе с Marshall, Trokel, Rothery [91, 92]. Новый метод получил название «фоторефракционной кератэктомии» или ФРК. Именно с их фундаментальных исследований ведется отсчет нового, фоторефракционного направления офтальмохирургии. Первые исследования проводились на кроликах и обезьянах. Диаметр абляционного поля составил 7 мм, в эксперименте были задействованы лазерные системы с длиной волны 193 и 248 нм. Авторы отметили, что обработанная поверхность была значительно более гладкой после использования 193 нм эксимерного лазера. Полная реэпителизация наступала в течение 4 дней. В дальнейшем на обезьянах были проведены исследования с 3 мм диаметром абляции. Хотя первоначально зона операции была абсолютно прозрачной, через месяц практически у всех наблюдались помутнения различной степени выраженности, которые постепенно исчезали в течение последующих 6 месяцев. Полная реэпителизация наступала в течение первых 2 суток.

В 1988-89 гг. были опубликованы первые результаты экспериментального использования эксимерного лазера с щелевым сканированием [69, 70, 71]. Было высказано предположение, что развитие субэпителиального флера связано с неконтролируемыми процессами роговичного заживления.

Первые упоминания об использовании ФРК на глазах человека также относятся к 1988-89 гг. [40, 41, 86]. Однако эти исследования проводились на исходно слепых глазах или планируемых к энуклеации. Но уже в 1990 году профессор Цюрихского университета T. Seleg с коллегами [26] впервые опубликовали результаты применения ФРК с целью коррекции миопии на видящих глазах. Полная реэпителизация наступала, как правило, в течение первых 3 дней. После небольшого гиперметропического сдвига в раннем послеоперационном периоде в последующем наблюдалась его регрессия. К 3 месяцу после операции 12 из 13 глаз имели рефракцию в пределах $\pm 1,0$ Д от намеченной. К 6 месяцу этот результат имели уже 10 из 13 глаз. Субэпителиальный флер к 6 месяцу был оценен как незначительный, хотя присутствовал в большинстве глаз. Один пациент с 3,5 мм диаметром абляции отмечал появление сияющих кругов вокруг источников света в вечернее и ночное время. Это находка позволила сделать вывод о необходимости проведения абляции по возможности с максимально широкой зоной. Однако более широкая зона абляции требовала более глубокого вмешательства. В свою очередь, еще в ходе экспериментов над животными, были получены данные, указывающие на усиление флера с углублением абляции. Помимо этого эксперименты с кератомилезом указывали, что значительное истончение роговицы может вести к развитию эктазии в отдаленном периоде. Все это вызывало обоснованные опасения у ученых и хирургов по отношению к широким оптическим зонам при рефракционных операциях у человека. Еще одним важным сдерживающим фактором было отсутствие на тот момент лазеров, позволяющих выполнять широкую абляцию с минимальной потерей роговичной ткани. Интенсивная работа

инженеров-физиков в направлении улучшения технических характеристик источника излучения, системы доставки и формирования лазерного луча является в настоящий время приоритетным направлением исследовательской деятельности фирм-производителей офтальмологических эксимерных лазеров.

На текущий момент имеются 3 основных метода удаления роговичной ткани:

- широкопрофильная абляция (broad beam) - Summit SVS ApexPlus; Schwind Keratom; VISX 20/20, STAR, сюда же отчасти относятся и лазеры 4 поколения S-2, S-3, S-4 с многолучевой сканирующей системой; Профиль - 500;
- сканирование точкой (flying spot) - Aesclepiion Méditée MEL 70 G-Scan; Chiron-Technolas 217C; Alcon Summit Autonomus LAD AR Vision; LaserSight LaserScan LSX; Schwind Esiris; WaveLight Allegretto; Микроскан-2000;
- сканирование щелью (slit scanning) - Aesculap Méditée MEL-50, MEL-60; Nidek EC-5000.

Каждая из выше перечисленных моделей обладает своими преимуществами и недостатками. Однако, среди производителей лазерных установок наметилась одна общая тенденция - отказ от полноапертурной системы доставки лазерного луча. Сканирующие системы обладают рядом неоспоримых преимуществ над широкопрофильными лазерами. Это меньшее термическое воздействие, отсутствие центральных островков, большая однородность обработанной поверхности, более широкая оптическая зона, наличие переходной зоны и как следствие меньшая вероятность регресса. Современные лазеры предлагают хирургам абляцию с оптической зоной - 7,5-9 мм, при этом глубина воздействия стала гораздо меньше, чем при использовании более ранних моделей.

Большой скачок в фоторефракционной хирургии был совершён при внедрении в широкую клиническую практику LASIK (Laser «in situ»

Keratomileusis) у истоков которого стояли Pallikaris [109], Burrato [52] и Медведев И.Б [25]. При этой процедуре эксимерный лазер воздействует не на поверхностные, а на более глубокие слои стромы, сохраняя при этом Боуменову мембрану. Это позволяет избежать некоторых осложнений, присущих ФРК, особенно при коррекции миопии высокой степени и значительно укорачивает период зрительной реабилитации пациента. В настоящее время широко применяется и ФРК и ЛАСИК. У каждого из этих методов существуют свои показания и противопоказания, хотя чётких данных по этому вопросу в литературе нет.

В настоящее время и в нашей республике повышенный интерес проявляется к коррекции миопии методом эксимерлазерной хирургии. Оценка эффективности данных методов лечения миопии, несомненно, представляет большой научно-практический интерес.

В связи с вышеизложенным, целью нашего исследования явилось, исследовать и сравнить клиничко-функциональные показатели, а также субъективные оценки результатов эксимер-лазерных коррекций миопии и сложного миопического астигматизма методами ФРК и ЛАСИК.

Для достижения цели перед нами были поставлены следующие задачи:

4. Исследовать динамику клинических показателей (рефракции и остроты зрения) после проведения ФРК и LASIK для коррекции близорукости.
5. Исследовать субъективные оценки качества зрения при выполнении различных видов бытовой и профессиональной деятельности после проведения ФРК и LASIK для коррекции близорукости.
6. Провести сравнительную комплексную оценку клиничко-функциональных результатов и данных субъективного тестирования между ФРК и LASIK при различных величинах исходной близорукости.

Для решения поставленных в работе задач было обследовано 80 пациентов (160 глаз) с различной степенью миопии и миопическим

астигматизмом прооперированных методом ФРК (40 пациентов (80 глаз)) и LASIK (40 пациентов (80 глаз)).

Операции и исследования проводились на базе офтальмологической клиники «Shifonur ko'z» г. Ташкента. Пациенты были в возрасте от 18 до 50 лет, в среднем $28,1 \pm 3,7$; мужчин – 41,25%, женщин – 58,75%. Более половины всех прооперированных пациентов (67,5%) оказались моложе 25 лет, более 20% пациентов были в возрасте 25-35 лет и лишь 8,75% – старше 35 лет. Это подчёркивает медико-социальную значимость хирургической коррекции миопии в реабилитации самой молодой части взрослого контингента.

Обследования больных проводились до операции и в сроках на 1-ые сутки, через 10 дней, 1, 6 и 12 месяцев после операции. В отличие от пациентов прооперированных методом LASIK пациентам после ФРК из-за нецелесообразности, обследования в 1-ые сутки после операции не проводились.

Оценку клинического материала проводили с учётом медицинских и социальных факторов отбора, показаний и противопоказаний к эксимер-лазерной коррекции миопии и миопического астигматизма методами ФРК и LASIK.

У всех пациентов миопия была стабилизирована, что подтверждалось возрастом (старше 18 лет), предварительными наблюдениями за визиометрии, эхобиометрии и рефрактометрии в течение двух лет. 26 пациентам (32,5%) из группы с миопией средней и высокой степени в анамнезе произведены склероукрепляющие операции. Переднезадний размер глазного яблока при миопии слабой степени соответственно составлял $24,1 \pm 0,5$; при миопии средней степени - $25,8 \pm 0,7$; а при миопии высокой степени - $27,6 \pm 0,8$.

Предоперационное клиническое обследование включало в себя:

- субъективное и объективное определение рефракции, в том числе в условиях циклоплегии;

- бесконтактную тонометрию;
- биомикроскопию;
- офтальмоскопию;
- ультразвуковое исследование глазного яблока в режиме А-сканирования;
- пахиметрию;
- кератотопографию;
- кератометрию.

Исследование субъективного состояния органа зрения осуществлялось на основании специально разработанной анкеты, включающей в себя 33 вопроса по следующим основным разделам:

- зрительные особенности бытовой деятельности (просмотр телевизора, видение часов, активная деятельность на улице, подвижные спортивные игры и т.д.);
- зрительные особенности профессиональной деятельности (выполнение профессиональной деятельности, изменение зрения в процессе работы и т.д.);
- зрительные особенности вождения автомобиля (ночью, в тумане и т.д.);
- психологическое восприятие существующего зрительного статуса (беспокойство за свое зрение, ощущение сниженной «самодостаточности» из-за слабого зрения и т.д.);
- наличие субъективных зрительных симптомов;
- удовлетворенность существующей остротой зрения.

В качестве критериев оценки использовался среднестатистическая величина выраженности симптома по всем оцениваемым направлениям, а также процент пациентов, указывающих на наличие каких-либо проблем. Указанное анкетирование проводилось на сроках через 10 дней, через 1, 6 и 12 месяцев после ФПК и LASIK.

До операции показатели исходной остроты зрения без коррекции у больных с миопией в исследуемых группах варьировала от 0,02 до 0,4 в зависимости от степени миопии.

Среднее значение остроты зрения без коррекции различалось: при слабой степени миопии $0,23 \pm 0,11$, средней степени - $0,11 \pm 0,08$, высокой степени - $0,08 \pm 0,04$, а с коррекцией $0,99 \pm 0,04$; $0,91 \pm 0,06$ и $0,82 \pm 0,18$, соответственно.

Анализ показателей остроты зрения в динамике у пациентов со слабой степенью миопии показал, что через 3 дня после проведенной операции в 1-группе пациентов, НКОЗ повысилось до 0,68, что соответствовало 69% от КОЗ до операции. У пациентов со средней степенью миопии этот показатель составлял 61,5%, а при высокой степени – 55% .

Через 1 месяц НКОЗ у пациентов со слабой степенью миопии повысилась до предсказуемого результата - 0,96 (97% от КОЗ до операции). У пациентов со средней степенью такой результат был достигнут через 6 месяцев после операции. В группе пациентов с высокой степенью миопии предсказуемой ОЗ мы не наблюдали в течение 6 месяцев наблюдения, при этом НКОЗ повысилось до 0,74, что соответствовало 90% от исходной КОЗ, далее отмечался слабый регресс до 0,70 (85% от исходной КОЗ).

Анализ показателей рефракции в динамике после ФРК показал, что у пациентов со слабой и средней степенью миопии через 10 дней после операции отмечалась слабая гиперметропическая рефракция, которая переходила практически к эметропической к концу 1-го месяца наблюдения. У пациентов с высокой степенью миопии рефракция, приближенная к эметропической наблюдалась к 6-му месяцу наблюдения ($-0,42 \pm 0,13$), далее к концу 1 года наблюдения отмечалась слабая регрессия с переходом рефракции к миопической ($-0,75 \pm 0,12$).

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что через 1 год после операции ФРК НКОЗ в подгруппах со слабой и средней степенью миопии практически достигла уровня дооперационной КОЗ, при этом потерь

в КОЗ ни в одной подгруппе в отдаленном периоде отмечено не было. Также, в этой подгруппе послеоперационная рефракция практически соответствовала эметропической через 1 год после операции.

НКОЗ при высокой степени миопии через 1 год после операции не достигла уровня дооперационной КОЗ в 42% случаев, при этом потерь КОЗ отмечались в 16,7% случаев. Состояние рефракции у пациентов в подгруппе с высокой степенью миопии имело легкую тенденцию к регрессу в отдаленном периоде, по-видимому, низкая НКОЗ после операции связано с миопической рефракцией в отдаленном периоде при методике ФРК при данной степени миопии.

Более углубленный анализ полученных данных свидетельствовал о том, что к моменту проведения исследований помутнения 3-4 степени отмечались у 2,5 % глаз, 1-2 степени - у 12,5 % от общего числа исследуемых глаз. У 85,0% глаз помутнения не визуализировались.

Полученные данные свидетельствуют о том, что у пациентов со слабой степенью миопии, на следующий день после проведенной операции НКОЗ повысилось до 0,96, что соответствовало 96% от КОЗ до операции, а к 6-му месяцу наблюдения в некоторых случаях превысила ожидаемого результата, за счет чего составляла 1,12.

У пациентов со средней степенью миопии показатель НКОЗ составлял 0,92, что указывает на 100%-ное достижение предоперационной КОЗ, которое держалось стабильно при 6-месячном наблюдении и слабый регресс к концу 1-года – до 0,9. Следует отметить, что в подгруппе и слабой и средней степени миопии отмечалась повышение КОЗ, что является немаловажным прогнозирующим критерием при оценке эффективности КРО.

При высокой степени миопии также отмечалась повышение НКОЗ: на следующий день после операции до 0,76, т.е. составила 94% от исходной КОЗ, через 1 месяц достигла максимума 0,83, которое превысила дооперационной КОЗ на 2,5%, далее держалась на этом уровне до 3-го

месяца. К концу 1-го года была отмечена некоторая регрессия до 0,75, но при этом КОЗ была выше исходного.

Анализ показателей рефракции в динамике после ЛАСИК показал, что у пациентов со слабой степенью миопии на следующий день после операции отмечалась эметропическая рефракция. У пациентов со средней и высокой степени миопии в ранние послеоперационные периоды отмечалась слабая гиперметропическая рефракция, которая переходила практически к эметропической к концу 1-го месяца наблюдения. У пациентов с высокой степенью миопии рефракция, приближенная к эметропической наблюдалась к 6-му месяцу наблюдения ($-0,42 \pm 0,13$), далее к концу 1 года наблюдения отмечалась слабая регрессия с переходом рефракции к миопической ($-0,75 \pm 0,12$). Следует отметить, что эти данные были достоверны по отношению к 1-группе.

Операционные осложнения отмечались в 1,25% случаев, послеоперационные - в 6,25% при этом рефракционные осложнения составляли их большую часть (гипо- и гиперкоррекция – 3,75%, неправильный и индуцированный астигматизм – 1,25%, децентрации – 1,25%).

Таким образом, что через 1 год после операции ЛАСИК НКОЗ во всех подгруппах имела равные относительно показателей дооперационной КОЗ, при этом потерь в КОЗ ни в одной подгруппе в отдаленном периоде отмечено не было. Примечательно, что в этой подгруппе послеоперационная рефракция практически соответствовала эметропической через 1 год после операции.

НКОЗ при высокой степени миопии через 1 год после операции достигла уровня дооперационной КОЗ в 88% случаев, при этом потерь КОЗ отмечались в 5% случаев. В этой подгруппе также отмечается незначительная тенденция к регрессу рефракционного результата, которая более выраженная у пациентов исходно с очень высокими степенями

близорукости. Важно отметить, что операционные и постоперационные осложнения в этой группе было достоверно ниже, чем в 1-группе.

Анализ отдаленных субъективных результатов ФРК показывает более дифференцированные результаты. При слабой степени миопии выявлен наименьший балл - $1,21 \pm 0,14$, при этом «проблема» отсутствовала у 92,5% пациентов. У пациентов со средней степени миопии средний балл был равен $1,51 \pm 0,12$, «проблема» была отмечена у 17,5% больных, тогда как у больных с высокой степени близорукости эти показатели составляли – $1,75 \pm 0,13$; 32,5%, соответственно.

Таким образом, выявлено, что при исходных средних и высоких степенях близорукости у пациентов периодически возникает неудовлетворенность существующей остротой зрения, отмечаются определенные проблемы у пациентов с высокой степенью исходной близорукости применительно к вождению автомобиля, психологическим аспектам зрительного восприятия, а также возникновению периодических жалоб на зрение. Кроме того, также отмечается достаточно отчетливая тенденция к ухудшению субъективных оценок по всем направлениям с увеличением степени оперированной близорукости. В тоже время следует подчеркнуть общую положительную оценку проведенной операции, так как величина среднего балла варьировала в пределах от 1 (симптом отсутствует) до 2-х (симптом периодически возникает) при исходной 4-х бальной шкале.

Анализ данных субъективных оценок результатов ЛАСИК показал, что при слабой степени миопии выявлен наименьший балл - $1,20 \pm 0,14$, при этом «проблема» отсутствовала у 92,5% пациентов. Следует отметить, что эти данные достоверно не различались с данными 1-группы. У пациентов со средней степени миопии средний балл был равен $1,41 \pm 0,12$, «проблема» была отмечена у 12,5% больных, тогда как у больных с высокой степени близорукости эти показатели составляли – $1,75 \pm 0,13$; 17,5%, соответственно.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют в целом о достаточно высоком субъективном эффекте ЛАСИК, так как во всех случаях

средняя оценка симптома («проблемы») варьировала от 1 (симптом отсутствует) до 2-х (симптом периодически возникает) баллов. При этом наиболее стабильные и лучшие показатели получены применительно к субъективной оценке бытовой деятельности, наиболее критичной была оценка удовлетворенностью достигнутой остротой зрения. Следует подчеркнуть, обозначившуюся тенденцию к ухудшению субъективных оценок зрительных симптомов, бытовой, профессиональной деятельности и удовлетворенностью остроты зрения с увеличением степени исходной близорукости.

Проведенное клиническое обследование после проведения фоторефракционных операций выявило достаточно высокий и стабильный эффект восстановления зрения по показателям остроты зрения и рефракции. При обоих типах операции вне зависимости от величины исходной близорукости средняя величина КОЗ соответствовала или превышала соответствующее значение перед операцией. Важно подчеркнуть отсутствие статистических различий по показателям НОЗ и КОЗ в отдаленном периоде после операции по сравнению с данными годового обследования. В тоже отмечается тенденция к миопизации глаза во всех рассматриваемых группах с более выраженными значениями в группе пациентов с исходно высокими степенями близорукости. Сопоставляя полученные результаты с данными литературы [44, 72, 80, 81, 89, 110, 139], следует подчеркнуть в целом схожесть клинических результатов, что в целом подтверждает высокую эффективность коррекции зрения фоторефракционными методами.

Рассмотрение эффективности фоторефракционной коррекции близорукости осуществлялось исходя из разработанных ранее критериев. При этом применяется четыре основных показателя: стабильность, безопасность, предсказуемость и эффективность.

Полученные данные свидетельствуют, прежде всего, о высокой степени безопасности как ФРК, так и ЛАСИК при всех исходных степенях миопии. Во всех подгруппах и после ФРК, и после ЛАСИК отмечается общая

тенденция к росту стабильности со временем. Применительно к близорукости слабой и средней степени обращает на себя внимание высокие показатели (особенно отдаленного послеоперационного периода) стабильности, предсказуемости и эффективности, и, в целом, практически равнозначными между ФРК- и ЛАСИК-группами. В отношении группы с исходно высокими степенями миопии определенные различия (в предсказуемости и эффективности) свидетельствуют в пользу ЛАСИК ежели ФРК. И следует заметить, что предоперационная близорукость в подгруппе ЛАСИК была значительно выше.

Таким образом, полученные нами данные отдаленного субъективного статуса указывают на некоторые преимущества результатов ФРК при исходных слабых степенях и ЛАСИК при средних и высоких степенях близорукости.

ВЫВОДЫ

1. Анализ клинических результатов выявил более высокие показатели НКОЗ после ЛАСИК относительно ФРК при коррекции миопии высокой степени (ЛАСИК = $0,78 \pm 0,13$; ФРК = $0,68 \pm 0,16$) и равнозначные показатели НКОЗ при обеих операциях для коррекции слабой и средней степени близорукости (ФРК = $0,98 \pm 0,09$ и $0,88 \pm 0,06$; ЛАСИК = $1,0 \pm 0,11$ и $0,89 \pm 0,06$, соответственно).
2. Средняя величина КОЗ после ЛАСИК в отдаленном периоде достигла дооперационного уровня при всех степенях близорукости, что

- свидетельствует о высоком уровне безопасности данного вида операции, тогда как, после ФРК этот показатель достиг дооперационного уровня только при слабой и средней степени миопии.
3. Результаты субъективного тестирования показали, что величина среднего балла, оценивающего общую степень выраженности отрицательной симптоматики после коррекции миопии высокой степени меньше в ЛАСИК - группе ($1,51 \pm 0,27$ балла), чем в ФРК -группе ($1,75 \pm 0,31$ балла) и практически одинакова после обеих операций при коррекции слабой степени (ЛАСИК – $1,20 \pm 0,14$ балла; ФРК – $1,21 \pm 0,14$ балла) и средней степени миопии (ЛАСИК – $1,41 \pm 0,12$ балла; ФРК – $1,48 \pm 0,12$ балла).
 4. Полученные данные свидетельствуют, что при близорукости слабой и средней степени между ФРК и ЛАСИК группами отмечаются практически равнозначные высокие показатели стабильности, безопасности, предсказуемости и эффективности. В отношении группы с исходно высокими степенями миопии определенные различия (в предсказуемости и эффективности) свидетельствуют в пользу ЛАСИК ежели ФРК.
 5. Частота возникновения отрицательной симптоматики в отдаленном периоде при коррекции миопии слабой степени была одинаково после ФРК (10%) и ЛАСИК (10%), но в тоже время при коррекции высокой степени близорукости наблюдалась иная тенденция (ФРК – 32,5%, ЛАСИК – 17,5%).

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Проведенные клинические исследования свидетельствуют о том, что при миопии слабой и средней степени в качестве эксимер-лазерной коррекции могут применяться как ЛАСИК, так и ФРК, при миопии высокой степени рекомендуется метод ЛАСИК.
2. При оценке эффективности результатов фоторефракционных операций рекомендуется пользоваться субъективным тестированием.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аветисов С.Э. О радиальной кератотомии как методе выбора оптической коррекции миопии и миопического астигматизма // Офтальмол. журн. - 1989. - № 2. - С. 122-123.
2. Аветисов С.Э., Вергасова С.С. Эргономический анализ результатов радиальной кератотомии // Вестяофтальмол. - 1991.- т. 107.- №6. - С.29-33.
3. Аветисов С.Э., Мамиконян В.Р. Кераторефракционная хирургия. - М. - ИПО «Полигран», 1993. - С. 120.

4. Багров С. Н. , Дурнев В. В. Морфологическое состояние тканей роговицы после нанесения множественных несквозных надрезов // Хирургия аномалий рефракции глаза. -М. - 1981. - С. 6-10.
5. Багров С. Н. , Дурнев В. В. , Яценко И. А. Состояние нервных волокон роговицы после проведения передней кератотомии // Хирургия аномалий рефракции глаза. -М. -1981.-С. 11-12.
6. Белоусов В.И. Результаты квантитативного фото-стресс-теста при помутнениях роговой оболочки после передней радиальной кератотомии // Вестн. офтальм. - 1989. - №1.- С.53-55
7. Беляев В.С. Склеропластика в лечении прогрессирующей миопии - М. - 1977.-С.36.
8. Беляев В.С., Веретенникова В.В., Душин Н.В., Луэнго В.М. Межслойная рефракционная кератопластика при афакии, дальновзоркости и близорукости // Вестн. Офтальмол. - 1980. - №5. - С.28-35.
9. Волков В.В., Асыев Л.М., Мяло Н.М. Оценка радиальной кератотомии как средства профессиональной реабилитации при близорукости//Военно-медицинский журнал. -1982. - №12. - 53-58.
10. Горлина Т.Д. Осложнения радиальной кератотомии и их профилактика // В сб.: 11-ой Международный симпозиум по рефракционной хирургии, имплантации ИОЛ и комплексному лечению атрофии зрительного нерва (тезисы докладов). - М. -1991.- С.21.
11. Двали М.Л. Коррекция миопии высокой степени экстрапупиллярной ирис-линзой (предварительное сообщение) // Вестн. Офтальмол. - 1984. - №5.- С.29-31.
12. Дурнев В.В., Ермошин А.С. Определение зависимости между длиной передних радиальных неперфорирующих разрезов роговицы и их эффективностью // 4-я всесоюзная конференция изобретателей и рационализаторов в области офтальмологии. -М. -1976. - С. 106.
13. Еналиев Ф.С. Опыт хирургического лечения близорукости // Вестн. Офтальмол. - 1979. - №3. - С. 52-55

14. Захаров В. Д. Результаты операций кератомилеза и кератофакии // Материалы 4-го съезда офтальмологов СССР. - М. - 1973. - Т.2. - С. 622 - 624.
15. Зуев В.К., Парфенова Н.В., Москвичев А.Л. Экстракция прозрачного хрусталика при высокой миопии // Хирургические методы лечения близорукости: Сб. науч. статей. - М. - 1984. - С. 129-133.
16. Ивашина А. И. Хирургическая коррекция близорукости методом передней радиальной кератотомии // Дисс... докт. мед. наук. - М. - 1989.
17. Каспарова Е.А., Каспаров А.А., Федоров А.А. Кератоконус: ФРК или ЛАСИК ? // VII Международный симпозиум рефракционной и катарактальной хирургии. «Новые технологии в эксимер-лазерной хирургии». М. - 2002. - С.42.
18. Корниловский И.М. Медико-биологические аспекты рефракционного кератомоделирования лазерным излучением // Офтальмол. Журнал. - 1991.-№4. -С. 208-210.
19. Краснов М. М. Первый опыт хирургического исправления близорукости и афакии методом рефракционной кератопластики (операции кератомилеза и кератофакии) // Вестник офтальмологии. - 1970. - №2.- С.24-28
20. Куренков В.В. Современные аспекты фоторефракционной хирургии роговицы, профилактика и лечение осложнений // Дисс. ... канд. мед. наук. - М. -1999.
21. Куренков В. В. Эксимерлазерная хирургия роговицы. -М. - 1998. - С. 154.
22. Луэнго В.М. Комбинированное хирургическое лечение прогрессирующей близорукости // Миопия. - Рига. - 1979. - С. 98-101.
23. М.М. Краснов, О.В. Груша, С.Э. Аветисов, В.Р. Мамиконян А.А. Холмский. Метод ортокератотомии в хирургической коррекции близорукости //Вестн. Офтальмол. -1983. - №2. - С. 24-28

24. Маунг Кио Тин. Отдаленные результаты наблюдений за больными с высокой прогрессирующей близорукостью после склеропластики в комбинации с передними насечками роговицы // Вестн. Офтальмол. - 1979. - №2 - С.30-32.
25. Медведев И.Б. Система хирургической коррекции высоких аметропий /У Автореферат дисс. ... д-ра мед. наук. - М. -1996. - С.47.
26. Мушкова И. А. Отдаленные результаты хирургической коррекции миопии слабой и средней степени // Дисс... канд. мед. наук.- М. - 1988.
27. Овечкин И.Г. Разработка комплексной системы мероприятий по сохранению профессионального зрения военных авиационных специалистов // Автореф. дисс. ...докт. мед. наук.- М. - 1997.- С.42.
28. Першин К.Б. Клинико-физиологическое и офтальмо-эргономическое обоснование критериев восстановления функционального состояния зрительного анализатора после коррекции близорукости методами ФРК и ЛАСИК // Дисс.... д-ра мед. наук. - М. - 2000.
29. Першин К.Б., Паш и нова Н.Ф., Дронов М.М., Кашников В.В., Пархоменко Г.Я., Баталина Л.В., Мийович О.П. Осложнения LASIK. Анализ 12500 операций // Второй российский симпозиум по рефракционной хирургии. Москва. - 2000 г. - Тезисы: часть 2. - С.40-41.
30. Плыгунова Н.Л. Обоснование зависимосим эффекта операции передней дозированной кератотомии от оптометрических параметров глаза // Дисс.... канд. мед. наук. - М. - 1986.
31. Пурескин Н.П. Экспериментальное исследование возможностей хирургического лечения миопии и астигматизма // Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. - М. - 1977.
32. Пурескин Н.П., Богуславская Э.С. Изменение кривизны роговицы путем ее передних и задних неперфорирующих разрезов // Веста Офтальмол. - 1967. -№6.-С. 16-22.
33. Семёнов А.Д. Лазеры в оптико-реконструктивной микрохирургии глаза // Автореф. докт. дисс. М. - 1994. - С.46.

34. Семенов А.Д., Харизов А.А., Бейлин Е.Н. и др. Действие излучения эксимерного лазера на роговицу глаза // Офтальмохирургия. - 1990. - №1. -С. 18-23.
35. Семенов А.Д., Харизов А.А., Бейми Е.Н. Действие эксимерного лазера на роговицу глаза // Офтальмохирургия. - 1990. - №1. - С. 8-23.
36. Семчишен В. ЛАСИК (РЭИК) - хорошее зрение на всю жизнь? // Окулист. - 2001. - №6 (22). - С.21.
37. Страхов В.В., Косенко С.М., Алексеев В.В., Тихов А.В. Интраокулярная коррекция аметропий высокой степени. // VII Международный симпозиум рефракционной и катарактальной хирургии. «Новые технологии в эксимер-лазерной хирургии». М. - 2002. - С.64.
38. Федоров С. Н., Дурнев В. В., Ивашина А. И., Гудечков В. Б. Методика расчета эффективности передней кератотомии для хирургической коррекции близорукости // В сб. науч. трудов МНИИ "МГ": Хирургия аномалий рефракции глаза. - М. -1981. - С. 13-18.
39. Федоров С. Н. , Захаров В. Д. Операция кератомилеза и кератофакии // Вестник офтальмологии. -1971. - №2. - С. 19-24.
40. Федоров С.Н., Зуев В.К., Туманян Э.Р. Интраокулярная коррекция миопии высокой степени // Вестн. Офтальмол. -1988. - №2. - С. 14-16.
41. Шоттер Л.Л. Применение несквозной меридиональной кератопластики для исправления близорукости // Вестн. Офтальмол. - 1984. - №5. - С.26-29.
42. Шпак А.А., Дога А.В., Радж С., Пахомова А.Л. Самооценка качества зрения больными при проведении рефракционных вмешательств // Материалы 2-ой Евро-Азиатской конференции по офтальмохирургии. Екатеринбург. - 2001. - С. 91-92.
43. Alio JL, Artola A, Claramonte PJ, Ayala MJ, Sanchez SP. Complications of photorefractive keratectomy for myopia: two year follow-up of 3000 cases // J. Cataract. Refract. Surg. -1998. - N 24(5). - P.619-26.

44. Aron Rosa DS, Boerner CF, Gross M. Wound healing following excimer laser radial keratotomy // J. Cataract. Refract. Surg. - 1988. -N 14. - P. 173.
45. Arrowsmith PN, Marks RG. Visual, refractive, and keratometric results of radial keratotomy. Five-year follow-up // Arch.Ophthalmol. - 1989. — 107. — P.506-511.
46. Barraquer J. Autokeratoplasty with levelins for correction of myopia (keratomileusis). Technic and results // Ann. Oculist. - Paris. - 1965. - P.401-425.
47. Ben SiraA, Loewenstein A, Lipshitz I. Patient satisfaction after 5.0-mm photorefractive keratectomy for myopia. // S. Refract. Surg. - 1997. - V. 13. - №2.-P. 129-134.
48. Cotliar AM, Schubert HD, Mandel ER. Excimer laser radial keratotomy // Ophthalmology. - 1985. - N 92. - P.206.
49. Deitz MR, Sandes R. Progressive hyperopia with long-term follow-up of radial keratotomy // Arch.Ophthalmol. -1985. -N 103. - P.782-784.
50. Deva JP. Accuracy of visual correction in photorefractive keratotomy // J. Refract. Surg. - 1998. - Vol. 14. -№ 2. - P. 215-217.
51. El-Danasoury MA. Prospective bilateral study of night glare after laser in situ keratomileusis with single zone and transition zone ablation // J. Refract. Surg. -1998. - Vol. 14. - № 5. - P.512-516.
52. El-Maghraby A, Salah T, Waring GO-3rd, Klyce S, Ibrahim O. Randomized bilateral comparison of excimer laser in situ keratomileusis and photorefractive keratectomy for 2.50 to 8.00 diopters of myopia // Ophthalmology. - 1999. - N 106(3).-P. 447-57.
53. Farah SG, Azar DT, Gurdal C, Wong J. Laser in situ keratomileusis: literature review of developing technique // J. Cataract Refract. Surg. - 1998. - V. 24. - №7.-P. 989- 1006.
54. Fishte SM, Bell AM. Ongoing results of eximer laser photorefractive keratectomy for myopia : subjective patients impression // S. Cataract. Refract. Surg. - 1994. - V. 20. - №3. - P.268- 270.

55. Gartry DS, Kerr MG, Marshall S. Excimer laser photorefractive keratectomy // Ophthalmology. -1992. -V. 99.-P. 1209- 1219.
56. Geggel HS, Talley AR. Delayed onset keratectasia following laser in situ keratomileusis [see comments] // J. Cataract. Refract. Surg. - 1999. - N 25(4). - P.582-586.
57. Guall JL, Muller A. laser in situ keratomileusis (LASIK) for myopia from - 7 to - 18 diopters // J. Refract. Surg. - 1996. - V. 12. - № 2. - P. 222-228.
58. Hanna KD, Chastang JC, Pouliquen Y. Excimer laser keratectomy for myopia with rotating slit delivery system // .Arch. Ophthalmol. - 1988. - N 106. - P.245.
59. Hanna KD, Pouliquen Y, Waring GO. Corneal stromal wound healing in rabbits after 193 nm excimer laser surface ablation // Arch. Ophthalmol. - 1989.-N 107.-P.895.
60. Haviv D, Hefetz L, Krakowsky D, Abrahami S, Kibarski U, Nemet P. For how long can regression continue after photorefractive keratotomy for myopia? // Ophtalmology. - 1997. - V. 104. - № 11. - P. 1948-1950.
61. Hersh PS, Shah SI, Durrie D. Diplopia following excimer laser photorefractive keratectomy // Ophth. Surg. Lasers. -1996. - V.27. - N 3. - P. 315-317.
62. Hersh PS, Shah SI, Durrie D, Holladay J. Summit photorefractive keratectomy topography study group. Corneal optical irregularity after excimer laser photorefractive keratectomy // S.Cat. Refract. Surg. - 1996. - V.22. -N 2. - P. 197-204.
63. Holladay JT, Dudeja DR, Chang J. Functional vision and corneal changes after laser in situ keratomileusis determined by contrast sensitivity, glare testing and corneal topography // J. Cataract Refract. Surg. - 1999. - V. 25. - № 5. - P. 663-669.
64. Katlun T, Wiegand W. Change in twilight vision and glare sensitivity after PRK // Ophthalmologe. - 1998 -V. 95 - N 6. - P. 420-426.

65. Kim SH, Hahn TW, Lee YC, Sah MS. Excimer laser photorefractive keratectomy for myopia : two year follow-up. //J. Cataract. Refract. Surg. - 1994. - V. 20. - №3. - P. 229-233.
66. Knorz MC, Jendritza B, Liermann A, Hugger P, Liesenhoff H. LASIK for myopia correction. 2-year follow-up // Ophthalmologe. - 1998. - V.95. - N 7. - P.494-498.
67. Krumeich JH. Indications, techniques and complications of myopic keratomileusis // In. Ophthalm. -1983. - V. 23.-N.3.-P.75-92.
68. Lee JB, Jung JI, Chu YK, Lee JH, Kim EK. Analysis of the factors affecting decentration in photorefractive keratectomy and laser in situ keratomileusis for myopia// Yonsei-Med-J. - 1999.-V.40.-N3.-P. 221-225.
69. Lipshitz I, Fisher L, Dotan G. Comparison of photorefractive keratectomy on one eye and laser in situ keratomileusis on the other eye of the same patientro // J. Refract. Surg. -1999. -V. 15. (Suppl.). -P.225-226.
70. Maguire LS, Zabel RV, Parker R, Lidstrom RL. Topography and raytracing analysis of patient with excellent visual acuity 3 month after excimer laser photorefractive keratectomy for myopia // Refr. Corneal Surg. - 1991. - V. 7. - N 1. - P. 122-128.
71. Maldonado-Bas A, Onnis R. Results of laser in situ keratomileusis in different degrees of myopia // Ophthalmology. -1998. - V. 105. -N 4. - P. 606-611.
72. Marshall J, Trokel SL, Rothery S. Long-term healing of the central cornea after photorefractive keratectomy using an excimer laser // Ophthalmology. - 1988. -V.95.-N14.-P.il.
73. Marshall J, Trokel SL, Rothery S. Photoablative re-profiling of the cornea using an excimer laser: Photorefractive keratectomy // Lasers Ophthalmol. - 1986. -N 1. -P.21.
74. Matta CS, Piebenga LW, Deitz MR, Tauber J, Garner LP. Five and three year follow-up of photorefractive keratectomy for myopia of -1 to -6 diopters // J. Refract. Surg. - 1998. - V.14-N 3. -P.318-324.

75. Mc Ghee CH, Orr D, Kidd B. Psychological aspects of excimer laser surgery for myopia : reasons for seeking treatment and patient satisfaction // Br. S. Ophthalmol. - 1996. - V.80. -№10. - P. 874- 879.
76. Nuss RC, Puliafito CA, Dehm EJ. Unscheduled DNA synthesis following excimer laser ablation of the cornea in vivo // Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. - 1987. -N28. -P.287.
77. Oshika T, Klyce SD, Applegate RA, Howland HC, El-Danasoury MA. Comparison of corneal wavefront aberrations after photorefractive keratectomy and laser in situ keratomileusis // Am. J. Ophthalmol. - 1999. - V.127.-N1.-P. 1-7.
78. Ozdamar A, Aras C, Sener B, Bahcecioglu H. Two-year results of photorefractive keratectomy with scanning spot ablation for myopia of less than -6.0 diopters // Ophthalmic.Surg.Lasers. - 1998. - V. 29. - N 11. - P. 904-908.
79. Pallikaris I, Mc Donald MB, Siganos D. Trackerassisted photorefractive keratectomy for myopia of- 1,0 - 6,0 D // J. Refract. Surg. - 1996 - V. 12. - № 2. - P. 240-247.
80. Pallikaris IG, Papatzanaki M, Stathi EZ. Laser in situ keratomileusis // Lasers Surg. Med. -1990. - V.10-P.463-468.
81. Pallikaris IG, Siganos DS. Laser in situ keratomileusis to treat myopia: early experience // Cataract. Refract. Surg. -1997. - V. 23. -N 1. - P. 39-49.
82. Peres-Santonja JJ, Bellot J, Claramonte P. Excimer laser in situ keratomileusis to correct high myopia // J. Cataract Refract. Surg. - 1997. - V. 23. -№ 3. - P. 372-385.
83. Perez-Santonja JJ, Sakla HF, Cacdora C. Corneal sensitivity after photorefractive keratectomy and laser in situ keratomileusis for low myopia // Am. J. Ophthalmology. -1999. - V. 127. - № 5. - P. 497-504.
84. Pershin KB, Pashinova NF, Likhnikevich EN. Fine tuning excimer correction after intraocular lens implantation and cornea transplantation // J.Refr.Surg. - 2000. - V. 16. - N 2. - P.257-260.

85. Piebenga L, Matta C, Deitz M. Excimer photorefractive keratectomy for myopia. // *Ophthalmology* -1993. - V.100. - P. 1335-1345.
86. Ruiz LA, Rowsey JJ. A new refractive surgical approach: In situ keratomileusis for myopia and lamellar keratoplasty for hyperopia // *Ophthalmology*. - 1988. - N 95(suppl). - P. 145.
87. Sato T. Experimental Study of Anterior and Posterior Half Corneal Incision for Myopia // *Rinsho Ganka*. -1952. -N. 6. - P. 209.
88. Sato T, Shibata H, Akiyama R. Anterior - Posterior Incision of the Cornea for Myopia // *Acta Soc. Ophthalmol. Jap.* - 1952. - Vol.56. - P. 1137-1141.
89. Sato T, Akiyama K, Shibata H. A New Surgical Approach to Myopia // *Am. Journ. of Ophthalm.* -1953. - Vol. 36. -N 5. part 1. -P. 823-829.
90. Schlote T, Derse M, Wannke B, Bende T, Jean B. Impairment of mesopic vision following photorefractive keratectomy of myopia // *Klin-Monatsbl-Augenheilkd.* -1999. - V. 214. -N 3 - P. 136-141.
91. Seiler T, Kahle G, Kriegerowski M. Excimer laser (193 nm) myopic keratomileusis in sighted and blind human eyes // *Refract. Corneal. Surg.* - 1990.-N 6.-P. 165.
92. Seiler T, Koufala K, Richter G. Iatrogenic keratectasia after laser in situ keratomileusis // *J.Refract.Surg.* - 1998. -V. 14. -N 3. - P. 312-317.
93. Shah S, Perera S, Chatterjee A. Satisfaction after photorefractive keratectomy // *J.RefractSurg.* - 1998. - V. 14. - N 2 (Suppl). - P.226-227.
94. Spadea L, Colucci S, Bianco G, Balestrazzi E. Long-term results of excimer laser photorefractive keratectomy in high myopia: a preliminary report // *Ophthalmic Surg. Lasers.* -1998. - V. 29. - N 6. - P. 490-496.
95. Speicher L, Gottinger W. Progressive corneal ectasia after laser in situ keratomileusis (LASIK) // *Klin-Monatsbl-Augenheilkd.* - 1998. - V. 213. - N4.-P. 247-251.
96. Stephenson CG, Gartry DS, O'Brart DP, Kerr-Muir MG, Marshall J. Photorefractive keratectomy. A 6-year follow-up study // *Ophthalmology.* - 1998. -V. 105. -N 2. - P. 273-281.

97. Talley AR, Hardten DK, Sher NA. Results one year after using the 193-nm excimer laser for photorefractive keratectomy in mild to moderate myopia // Am. J. Ophthalmol. - 1994. -V. 118. -P. 304-311.
98. Talley AR, SherNA, Kim MS. Use of the 193 ran excimer laser for photorefractive keratectomy in low to moderate myopia. // S. Cataract. Refract. Surg. - 1994. - V. 20. - №3. - P. 239-242.
99. Taylor DM, L'Esperance FA, Warner JW. Experimental corneal studies with the excimer laser // J.Cataract Refract. Surg. - 1989. -N15. -P.384.
100. Trokel SL, Srinivasan R, Braren B. Excimer laser surgery of the cornea // Am. J. Ophthalmol. -1983 -N 96. -P. 710.
101. Wright KW, GuemesA, KapadiaMS, Wilson SE. Binocular function and patient satisfaction after monovision induced by myopic photorefractive keratectomy // S. Cataract. Refract. Surg. - 1999. -V. 25. - №2. - P. 177182.