

DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2021-3-25-29>

Фемтолазерная факоэмульсификация катаракты с имплантацией трифокальных линз RayOne

М.М. Бикбов, О.И. Оренбуркина, А.Э. Бабушкин
ГБУ «Уфимский НИИ глазных болезней АН РБ», Уфа

РЕФЕРАТ

Цель. Изучение результатов фемтолазерной факоэмульсификации катаракты (ФЭК) с использованием дифракционных трифокальных ИОЛ RayOne в сравнении с бифокальными линзами.

Материал и методы. Больные разделены на 2 группы. В первую вошли 32 больных (46 глаз), которым в ходе фемтолазерной ФЭК была имплантирована бифокальная ИОЛ рефракционного типа M-flex 630 F с аддидацией +3 дптр. Вторую группу составили 34 человека (49 глаз) с имплантированной трифокальной ИОЛ RayOne. Оценку хирургического лечения проводили по определению некорригированной остроты зрения (НКОЗ) вдаль, на близком (30-45 см) и среднем расстоянии (50-70 см) при выписке, через 1 месяц и полгода после операции в фотопических и мезопических условиях освещения, с изучением послеоперационных данных рефрактометрии, построения кривой дефокусировки, субъективной оценки удовлетворенности пациентов.

Результаты. Послеоперационный сфероэквивалент в пределах $\pm 0,5$ дптр через месяц после операции был достигнут в 1-й группе в

82,6% случаев и во 2-й группе – в 91,8%. Острота зрения вблизи без коррекции в фотопических и мезопических условиях освещенности через полгода после операции в 1-й группе в среднем была равна $0,61 \pm 0,08$, тогда как у пациентов 2-й группы средние показатели были зафиксированы на уровне $0,64 \pm 0,09$ и $0,62 \pm 0,07$ соответственно. К данному сроку больные 1-й группы отмечали значительно более низкие показатели НКОЗ на дальних и средних расстояниях: $0,81 \pm 0,08$ в фотопических условиях освещения и $0,79 \pm 0,08$ в мезопических, а 2-й группы – $0,41 \pm 0,08$ и $0,40 \pm 0,10$ соответственно.

Заключение. У больных, перенесших ФЭК с имплантированной трифокальной ИОЛ RayOne, по сравнению с пациентами, которым были имплантированы бифокальные ИОЛ, наблюдались более высокие показатели субъективной удовлетворенности результатами хирургического лечения и НКОЗ на различных расстояниях (в т.ч. больший комфорт с действиями, выполняемыми на близком и среднем расстоянии) при разных уровнях освещенности.

Ключевые слова: мультифокальные ИОЛ, фемтолазер-ассистированная факоэмульсификация катаракты, RayOne Trifocal. ■

Точка зрения. Восток – Запад. 2021;3: 25–29.

АБСТРАКТ

Femtosecond laser-assisted cataract surgery with RayOne trifocal lenses implantation

M.M. Bikbov, O.I. Orenburkina, A.E. Babushkin
The Ufa Eye Research Institute, Ufa

Purpose. To study the results of femtosecond laser-assisted cataract surgery (FLACS) using RayOne diffractive trifocal IOLs in comparison with bifocal lenses.

Material and methods. The patients were divided into 2 groups: the first group included 32 patients (46 eyes) who were implanted with a bifocal refractive IOL M-flex 630 F with +3 dptr addidation during FPCS. The second group consisted of 34 people (49 eyes) with implanted RayOne trifocal IOL. The surgical treatment was evaluated by determining uncorrected visual acuity (UCVA) in the distance, at close (30-45 cm) and medium distance (50-70 cm) at discharge, 1 month and six months after the operation in photopic and mesopic lighting conditions, with the study of postoperative refractometry data, the construction of a defocusing curve, and subjective assessment of patient satisfaction.

Results. A month after the operation the postoperative spherioequivalent in the range of $\pm 0,5$ D was achieved in group 1 in 82.6%

of cases and in group 2-in 91.8. Six months after surgery near visual acuity without correction in photopic and mesopic light conditions was on average 0.61 ± 0.08 , while in patients of group 2, the average values were recorded at 0.64 ± 0.09 and 0.62 ± 0.07 , respectively. By this time, the patients of group 1 had significantly lower rates of UCVA at long and medium distances: 0.81 ± 0.08 in photopic lighting conditions and 0.79 ± 0.08 in mesopic conditions, and group 2 0.41 ± 0.08 and 0.40 ± 0.10 , respectively.

Conclusion. Patients who underwent FLACS with an implanted RayOne trifocal IOL, compared with patients with bifocal IOLs, had higher rates of subjective satisfaction with the results of surgical treatment and UCVA at various distances (including greater comfort with actions performed at close and medium distances) at different light levels.

Key words: multifocal IOLs, femtosecond laser-assisted cataract surgery, RayOne Trifocal. ■

Point of View. East – West. 2021;3: 25–29.

Сегодня фактоэмульсификация катаракты (ФЭК) с имплантацией мультифокальных интраокулярных линз (МИОЛ) является наиболее оптимальным и функциональным методом коррекции пресбиопии [1-3]. Мультифокальные интраокулярные линзы делятся:

- по признаку функционирования:

- рефракционные – создают на сетчатке несколько фокусов за счет переменной преломляющей силы своей передней поверхности, каждая зона линзы работает как отдельная оптическая система;

- дифракционные – имеют на своей поверхности фазовую решетку в виде концентрических колец, проходящий через них свет подвергается интерференции и собирается на сетчатке в виде нескольких фокусов;

- гибридные – совмещают в своей оптической поверхности оба совместно работающих принципа;

- градиентные;

- по числу формируемых фокусов – на би- и трифокальные и аккомодирующие и т.д. [4-8].

Бифокальные линзы, обеспечивая четкое зрение на дальних и близких расстояниях, к сожалению, не восстанавливают промежуточное зрение (70-80 см), необходимое в повседневной жизни, например, для работы за компьютером, приготовления пищи и т.д. Для этого и были предложены более функциональные трехфокусные ИОЛ, которые расширяя диапазон зрения вблизи и на среднем расстоянии, улучшают качество зрения в фотопических условиях. В итоге это позволяет существенно повысить качество жизни оперированных пациентов [9-12].

Современную фактохирургию на сегодняшний день невозможно представить без применения фемтосекундного лазера, который позволяет сверхточно и в соответствии с заданными параметрами выполнить различные и важные этапы ФЭК [13-17]. В последнее время за рубежом появились единичные сообщения об имплантации линзы RayOne Trifocal (Rayner) [18, 19]. В отечественной литературе сообщения о результатах имплантации данной линзы отсутствуют. Учитывая вышесказанное, целью настоящей работы ста-

ла оценка эффективности фемтолазер-ассистированной ФЭК с имплантацией дифракционной трифокальной ИОЛ RayOne в сравнительном аспекте с бифокальной линзой рефракционного типа M-flex.

ЦЕЛЬ

Изучение результатов фемтолазерной ФЭК с использованием дифракционных трифокальных ИОЛ RayOne в сравнении с бифокальными линзами рефракционного типа M-flex.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Все пациенты были разделены на 2 группы. Первая группа – пациенты, которым в ходе операции была имплантирована бифокальная ИОЛ рефракционного типа M-flex 630 F с аддидацией +3 дптр (фирма Rayner). В данную группу вошли 32 больных (46 глаз), из них было 17 лиц женского пола и 15 – мужского. Возраст больных составил в среднем $67,6 \pm 5,2$ лет.

Вторая группа – 34 больных (49 глаз) с имплантированной трифокальной дифракционной ИОЛ RayOne. В группу вошли 18 женщин и 16 мужчин, средний их возраст – $62,3 \pm 4,5$ года.

Распределение пациентов в 1-й и 2-й группах по показателям дооперационной клинической рефракции показало, что сравниваемые группы по данному параметру были сопоставимыми: эметропия – соответственно в 54,3% и 59,2% случаев, миопия – в 17,4% и 16,3%, гиперметропия – в 28,3% и 24,5%.

Показатели передне-задней оси глаза (ПЗО) у пациентов 1-й и 2-й групп составляли соответственно $23,43 \pm 1,3$ и $23,36 \pm 1,3$ мм, глубина передней камеры (ГПК) – $3,07 \pm 0,3$ и $3,11 \pm 0,3$, роговичного астигматизма – $-0,79 \pm 0,06$ и $-0,54 \pm 0,04$, некорригированная острота зрения (НКОЗ) вдаль – $0,22 \pm 0,15$ и $0,20 \pm 0,16$, НКОЗ вблизи – $0,31 \pm 0,13$ и $0,29 \pm 0,12$, НКОЗ среднее расстояние – $0,25 \pm 0,11$ и $0,24 \pm 0,11$, максимально корригированная острота зрения (МКОЗ) вдаль – $0,46 \pm 0,13$ и $0,47 \pm 0,14$, МКОЗ вблизи – $0,41 \pm 0,09$

и $0,42 \pm 0,09$, МКОЗ среднее расстояние – $0,39 \pm 0,1$ и $0,4 \pm 0,11$.

Критериями включения пациентов в исследование являлись наличие возрастной или осложненной катаракты, сохранность связочного аппарата хрусталика, отсутствие офтальмологической патологии, кроме миопии различной степени, наличие роговичного астигматизма – в период имплантации большей части бифокальных ИОЛ (2008-2016 гг.) – менее 1,0 дптр, при имплантации всех трифокальных ИОЛ (и бифокальных после 2016 года) – менее 0,75Д.

Фактоэмульсификация выполнялась на аппаратах Stellaris (Bausch+Lomb), Infiniti или Centurion (Alcon). Фемтоэтап осуществлялся на аппаратах VICTUS™ (Bausch+Lomb / Technolas Perfect Vision) и Ziemer FEMTO LDV Z 8 (Швейцария).

Расчет сферического компонента ИОЛ осуществлялся на аппаратах IOL-Master (Carl Zeiss, Германия), Alscan (Nidek, Япония). При плотных ядрах хрусталика длина глаза определялась с помощью ультразвукового А-скана OcuScan (Alcon, США). Для расчета силы имплантируемой линзы использовалась диагностическо-аналитическая система Verion (Alcon, США).

Больным проводилось стандартное предоперационное обследование: визометрия, рефрактометрия, кератометрия, биомикроскопия, офтальмоскопия, пневмотонометрия, В-сканирование.

Использовали следующие показатели оценки хирургического лечения: НКОЗ вдаль, на близком (30-45 см) и среднем расстоянии (50-70 см) при выписке, через 1 месяц и полгода после операции в фотопических и мезопических условиях освещения; послеоперационные данные рефрактометрии; построение кривой дефокусировки, которую проводили у пациентов с высокой НКОЗ вдаль (0,9-1,0) монокулярно в фотопических условиях по стандартным оптотипам через месяц после операции; субъективную оценку удовлетворенности пациентов (она оценивалась посредством метода анкетирования с использованием наиболее популярного в офтальмологии опросника VFQ-14, National Eye Institute, 2000), состо-

ящего из вопросов (с оценкой от 0 до 4 баллов), касающихся различных видов повседневной деятельности.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Во время операций осложнений не было. Отмечено существенное преимущество использованной трифокальной линзы. Поскольку она предзаправлена, то не контактирует с окружающей средой и остается стерильной на всех этапах операции. Кроме того, отсутствует риск ее повреждения при заправке и имплантации.

Для профилактики интраоперационного сужения зрачка в дооперационном периоде фемтолазерного этапа всем пациентам назначались инстилляционные нестероидных противовоспалительных препаратов. Также мы старались соблюдать расстояние в пределах не менее полумиллиметра между границей фемтолазерного капсулорексиса и зрачковым краем радужки, а также сократить время между лазерным и хирургическим этапами операции.

Уже на следующий день после операции глаза пациентов в обеих группах были спокойные, роговица прозрачная, передняя камера средней глубины, влага передней камеры чистая, имелся медикаментозный мидриаз (5-9 мм), положение ИОЛ в задней камере – правильное, по центру (рис. 1). При биомикроскопии: края переднего капсулорексиса ровные, гладкие, покрывающие оптическую часть МИОЛ.

Послеоперационный сферический эквивалент (СЭ) в пределах $\pm 0,5$ дптр через месяц после операции был достигнут в 1-й группе в 82,6% случаев и во 2-й группе – в 91,8%. Разли-

чия данного показателя, сферического и цилиндрического компонентов рефракции через 6 месяцев после операции были незначительными. У части пациентов с имплантированными би- и трифокальными ИОЛ, сферический эквивалент рефракции находился в диапазоне от $-1,75$ дптр до $-2,5$ дптр. Однако при установке очкового стекла соответствующего знака и силы наблюдалось ухудшение зрительных функций. Это можно объяснить тем, что в некоторых случаях у пациентов с имплантированными мультифокальными линзами при прохождении светового луча от авторефрактометра его преломление попадает на одно из колец от МИОЛ.

Достоверно более высокая НКОЗ была отмечена в группе с трифокальными ИОЛ (табл. 1). На наш взгляд, при имплантации МИОЛ у пациентов с астигматизмом более $0,75$ дптр необходимо делать выбор в пользу мультифокально-торических линз.

Следует отметить, что при анализе результатов проведения кривой дефокусировки было установлено, что острота зрения у пациентов 1-й группы имела 2 четко выраженные вершины. Первая из них определялась при отсутствии линзы для коррекции, вторая – при установленной линзе в $-3,0$ дптр. Таким образом, максимальная некорригированная острота зрения при правильно рассчитанной силе ИОЛ наблюдалась как вдаль, так и вблизи. Во 2-й группе имелись 3 основных максимальных вершины. Первая также определялась при отсутствии корригирующей линзы, что соответствовало зрению вдаль. Вторая и третья выявлялись при использовании ИОЛ силой $-2,5$ дптр и $-5,0$ дптр, что соот-

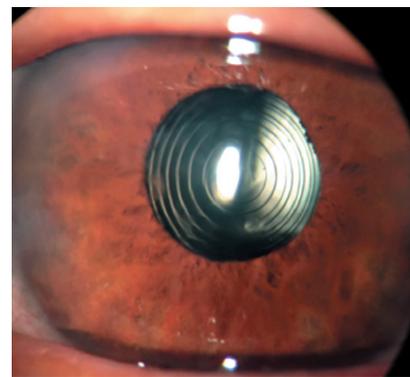


Рис. 1. Глаз с имплантированной МИОЛ RayOne Trifocal на следующий день после фемтолазерной ФЭК

ветствовало остроте зрения на средних дистанциях и вблизи. Полученные результаты свидетельствуют, что данный вид трифокальной интраокулярной линзы менее чувствителен к условиям дефокусировки, по сравнению с бифокальной ИОЛ. Таким образом, пациенты 2-й группы имели большую глубину фокуса, чем пациенты 1-й группы (рис. 2).

В ходе исследования были также получены достаточно высокие показатели остроты зрения вблизи. У пациентов 1-й группы средние показатели остроты зрения вблизи без коррекции в фотопических и мезопических условиях освещенности к 6-му месяцу после операции составили $0,61 \pm 0,08$. У пациентов же 2-й группы указанные показатели зафиксированы на уровне $0,64 \pm 0,09$ и $0,62 \pm 0,07$ соответственно. Однако данные различия не являлись статистически значимыми ($p \geq 0,05$).

А вот данные по остроте зрения на средних расстояниях в анализируемых группах отличались. Так, к 6-му месяцу после операции были получе-

Таблица 1

Данные послеоперационной НКОЗ вдаль в исследуемых группах

Острота зрения	Группа 1		Группа 2	
	Фотоп. усл.	Мезоп. усл.	Фотоп. усл.	Мезоп. усл.
При выписке	$0,72 \pm 0,08^*$	$0,71 \pm 0,08^*$	$0,88 \pm 0,09$	$0,87 \pm 0,09$
Через 1 мес.	$0,76 \pm 0,09^*$	$0,75 \pm 0,08^*$	$0,93 \pm 0,07$	$0,91 \pm 0,08$
Через 6 мес.	$0,81 \pm 0,08^*$	$0,79 \pm 0,08^*$	$0,94 \pm 0,08$	$0,94 \pm 0,07$

Примечание: * – различия между показателями НКОЗ в 1-й и 2-й группах статистически достоверны ($p < 0,05$)

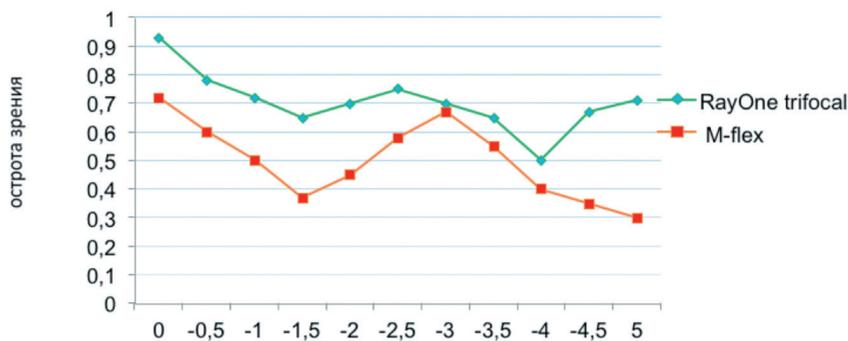


Рис. 2. Кривая дефокусировки у пациентов исследуемых групп

ны высокие показатели НКОЗ у пациентов 2-й группы при разных уровнях освещенности: $0,62 \pm 0,08$ – в фотопических условиях и $0,60 \pm 0,09$ – в мезопических. При этом у пациентов 1-й группы были существенно более низкие показатели НКОЗ, проверенной на средних расстояниях ($p \leq 0,05$). Данный показатель составил $0,41 \pm 0,08$ в фотопических условиях освещения и $0,40 \pm 0,10$ – в мезопических (табл. 2).

Результаты анкетирования пациентов при помощи опросника о субъективной удовлетворенности результатами хирургического лечения выглядели следующим образом. В I группе среднее значение составило $81,6 \pm 5,9$ ($71,6-92,3$) балл, а во II группе – $98,4 \pm 1,2$ ($96,1-100$) баллов, что значительно выше ($p < 0,05$). Таким образом, наиболее высокие показатели субъективной удовлетворенности результатами хирургического лечения были зарегистрированы у пациентов с имплантированными трифокальными ИОЛ. При этом они отмечали больший комфорт с действиями, выполняемыми на близком

и среднем расстоянии (чтение этикеток на продуктах, книги и газет, использование мобильного телефона, шитье, приготовление пищи, работа за экраном монитора и т.д.)

ВЫВОДЫ

1. Имплантация интраокулярной линзы RayOne Trifocal обладает высокой эффективностью коррекции зрения вблизи, на среднем расстоянии и вдаль. Так, НКОЗ вдаль через 6 месяцев составила $0,94 \pm 0,07$, что достоверно выше ($p \leq 0,05$), чем в группе с имплантированной бифокальной ИОЛ рефракционного типа M-flex ($0,81 \pm 0,08$).

2. После имплантации данной трифокальной линзы пациенты имели значительно ($p \leq 0,05$) более высокую, по сравнению с бифокальной ИОЛ, НКОЗ на средних расстояниях при разных уровнях освещенности: $0,62 \pm 0,08$ против $0,41 \pm 0,08$ – в фотопических условиях и $0,60 \pm 0,09$ против $0,40 \pm 0,10$ – в мезопических соответственно.

3. По результатам проведения опроса по шкале VF-14 наиболее высокие показатели субъективной удовлетворенности результатами хирургического лечения были зарегистрированы у пациентов с имплантированными трифокальными ИОЛ: $98,4 \pm 1,2$ ($96,1-100$) баллов против $81,6 \pm 5,9$ ($71,6-92,3$), что значительно ($p < 0,05$) выше. Основными причинами неудовлетворения пациентов бифокальными линзами были недостаточная коррекция зрения на среднем расстоянии и связанные с этим неудобства в повседневной жизни.

ЛИТЕРАТУРА

1. Розанова О.И., Мищенко О.П., Щуко А.Г. Результаты имплантации мультифокальных рефракционных интраокулярных линз у пациентов с пресбиопией и катарактой. Практическая медицина. 2012; 1(4): 295–298.
2. Zamora-de-la-Cruz D., Garzon M., Chavez-Mondragon E. Comparison of visual results and quality of vision after bilateral implantation of trifocal intraocular lenses versus bifocal intraocular lenses. Revista Mexicana de Oftalmologia. 2018; 92: 62-69. doi:10.24875/rmoe.m18000004
3. Бойко Э.В., Винницкий Д.А. Сравнение зрительной реабилитации с применением трифокальных и бифокальных интраокулярных линз (обзор литературы). Офтальмохирургия. 2018; (2): 67-74. doi.org/10.25276/0235-4160-2018-2-67-74
4. Lawless M. et al. Visual and refractive outcomes following implantation of a new trifocal intraocular lens. Eye Vis. (Lond). 2017; 4: 10. doi.org/10.1186/s40662-017-0076-8
5. Коновалова М.М., Першин К.Б., Пашинова Н.Ф. и др. Анализ краткосрочных результатов имплантации новой моноблочной асферической дифракционной трифокальной интраокулярной линзы. Офтальмология. 2019; 16 (1): 19-25. doi.org/10.18008/1816-5095-2019-1-19-25

Таблица 2

Данные послеоперационной НКОЗ на среднем расстоянии в исследуемых группах

Острота зрения	Группа 1 (n=46) M-flex		Группа 2 (n=49) RayOne Trifocal	
	Фотоп. усл.	Мезоп. усл.	Фотоп. усл.	Мезоп. усл.
При выписке	$0,37 \pm 0,08^*$	$0,34 \pm 0,08^*$	$0,57 \pm 0,09$	$0,56 \pm 0,09$
Через 1 мес.	$0,39 \pm 0,09^*$	$0,37 \pm 0,08^*$	$0,60 \pm 0,07$	$0,58 \pm 0,08$
Через 6 мес.	$0,41 \pm 0,08^*$	$0,40 \pm 0,10^*$	$0,62 \pm 0,08$	$0,60 \pm 0,09$

Примечание: * – различия между показателями НКОЗ в 1 и 2 группах статистически достоверны ($p \leq 0,05$)

6. Бикбов М.М., Оренбуркина О.И., Бабушкин А.Э. Применение новой трифокальной линзы в хирургии катаракты (обзор литературы). Современные технологии в офтальмологии. 2018; 2: 78-80.

7. Темиров Н.Н., Темиров Н.Э. Зрительные функции и клиническая рефракция пациентов после имплантации различных типов мультифокальных интраокулярных линз. Офтальмология. 2015; 1: 21-24. doi.org/10.18008/1816-5095-2015-2-37-42

8. Al-Khateeb G., Shajari M., Kohnen T. Intraindividual comparative analysis of the visual performance after cataract surgery with implantation of atrifocal and abifocal intraocular lens. Journal of Cataract & Refractive Surgery. 2017; 43(5): 695–698. DOI: 10.1016/j.jcrs.2017.03.024

9. Оренбуркина О.И. Сравнительный анализ имплантации двух- и трехфокусной ИОЛ при факоэмульсификации с фемтолазер-ассистированным сопровождением. Офтальмология. 2019; 16(1S): 68-73. doi.org/10.18008/1816-5095-2019-1S-68-73

10. Бикбов М.М., Оренбуркина О.И., Бабушкин А.Э., Бурханов Ю.К. Применение трифокальных интраокулярных линз Finevision и At lisa Tri в хирургии катаракты (обзор литературы). Точка зрения. Восток – Запад. 2018. № 1. С. 133-135.

11. Sachdev G.S., Sachdev M. Optimizing outcomes with multifocal intraocular lenses. Indian J. Ophthalmol. 2017; 65(12): 1294-1300. doi: 10.4103/ijo.IJO_1072_17

12. Carson D. et al. Optical bench performance of 3 trifocal intraocular lenses. J Cataract Refract Surg. 2016; 42(9): 1361–1367. doi: 10.1016/j.jcrs.2016.06.036.

13. Бикбов М.М., Зайдуллин И.С., Бурханов Ю.К., Усубов Э.Л. Фемтолазер-ассистированная хирургия врожденной катаракты у детей. Офтальмохирургия. 2015; 2: 12-15.

14. Бикбов М.М., Бикбулатова А.А., Абсалямов М.Ш. и др. Ультразвуковая факоэмульсификация катаракты с использованием фемтосекундного лазера при узком ригидном зрачке. Точка зрения. Восток – Запад. 2014. № 1. С. 73-75.

15. Паштаев Н.П., Куликов И.В. Фемтосекундный лазер в хирургии катаракты.

Офтальмохирургия. 2016; 3 (3):74–79. doi.org/10.25276/0235-4160-2016-3-74-79

16. Юсеф Ю.Н., Воронин Г.В., Юсеф С.Н., Аветисов К.С. и др. Энергетическая нагрузка и состояние эндотелия роговицы при гибридной (фемтолазерной) и торсионной факоэмульсификации. Вестник офтальмологии. 2020; 136(1): 42-48. doi.org/10.17116/oftalma202013601142

17. Бикбов М.М., Бурханов Ю.К., Усубов Э.Л. Фемтолазер-ассистированная хирургия катаракты. Медицинский вестник Башкортостана. 2014; 6: 116-119.

18. Martin-Reyes C., Llovet-Osuna E., Ortega-Usobiaga J. et al. Analysing dissatisfaction with a new diffractive trifocal IOL: Rayner RayOne. Available from: <https://www.esrcs.org/abstracts/details.asp?confid=28&sessid=1265&type=poster&paperid=33576>

19. Klementova M. Clinical refractive outcomes after binocular implantation of RayOne trifocal intraocular lens: three months' follow-up. Available from: <https://www.esrcs.org/abstracts/details.asp?confid=28&sessid=1265&type=poster&paperid=33568>



УФИМСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ГЛАЗНЫХ БОЛЕЗНЕЙ



Устройство «УФалинк»

Регистрационное удостоверение
№ ФСР 2009/05489

Устройство предназначено
для УФ кроссликинга роговицы при:

- кератоконусе I-II стадии
- ятрогенных кератэктазиях
- пеллюцидной краевой дегенерации
- кератомалиции различного генеза
- буллезной кератопатии в терминальной стадии
- язвах роговицы
- некоторых видах кератитов