

## ОПТИМИЗИРОВАННАЯ ТЕХНИКА ИМПЛАНТАЦИИ ГИДРОФИЛЬНЫХ ИНТРАОКУЛЯРНЫХ ЛИНЗ С ПЛОСКОСТНОЙ И S-ОБРАЗНОЙ ГАПТИКОЙ В КАПСУЛЬНЫЙ МЕШОК

Пирогова Е.С.

*ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова» Минздрава России, Тамбовский филиал, Тамбов, email: naukatmb@mail.ru*

Целью работы было разработать оптимизированную технику имплантации интраокулярной линзы в капсульный мешок для гидрофильных интраокулярных линз с плоскостной и S-образной гаптикой. В 1-ю группу были включены пациенты, которым имплантация интраокулярной линзы выполнялась по новой, оригинальной технологии. 2-я группа состояла из пациентов, которым имплантация интраокулярной линзы выполнялась по стандартной технологии. Техника имплантации интраокулярной линзы с плоскостной гаптикой «Teleon lentis comfort» и с S-гаптикой «Rayner RayOne EMV»: помещаем носик картриджа в капсульный мешок, на уровень передней капсулы, нижний гаптический элемент и оптическая часть интраокулярной линзы имплантируются в капсульный мешок, после этого смещаем носик картриджа чуть ниже, раскрывая его, и имплантируем верхний гаптический элемент. Через 1 месяц после операции острота зрения повысилась и в 1-й, и во 2-й группе. Внутриглазное давление P0 через 1 месяц после операции у пациентов 1-й и 2-й групп было нормализовано. Роговица у всех пациентов через 1 месяц после операции была прозрачна. Положение интраокулярной линзы у всех пациентов было правильным, в капсульном мешке. Состояние глазного дна без особенностей. Разработанная оптимизированная технология имплантации гидрофильных интраокулярных линз позволяет произвести имплантацию плоскостных и S-образных интраокулярных линз в узкий зрачок без их репозиции дополнительными инструментами.

Ключевые слова: офтальмология, имплантация интраокулярных линз, капсульный мешок.

## OPTIMIZED TECHNIQUE FOR IMPLANTING HYDROPHILIC INTRAOCULAR LENS WITH PLANAR AND «S»-SHAPED HAPTICS INTO THE CAPSULAR BAG

Pirogova E.S.

*The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Tambov branch, Tambov, email: naukatmb@mail.ru*

To develop an optimized technique for implanting an intraocular lens into a capsule bag for hydrophilic intraocular lenses with planar and S-shaped haptics. Group 1 included eyes in which intraocular lens implantation was performed using a new, original technology. Group 2 consisted of eyes in which intraocular lens implantation was performed using standard technology. The technique of implantation of an intraocular lens with a planar haptic «Teleon lentis comfort» and with an S-haptic «Rayner RayOne EMV»: we place the nozzle of the cartridge in a capsule bag, at the level of the anterior capsule, the lower haptic element and the optical part of the intraocular lens are implanted into the capsule bag, after that we shift the nozzle of the cartridge slightly lower, opening it, and we implant the upper haptic element. 1 month after surgery, visual acuity increased in group 1 and in group 2. Intraocular pressure P0 was normalized 1 month after surgery in patients of groups 1 and 2. The cornea of all patients was transparent 1 month after surgery. The position of the intraocular lens in all patients was correct, in a capsule bag. The condition of the fundus is without features. The developed optimized technology of implantation of hydrophilic intraocular lenses allows the implantation of planar and S-shaped intraocular lenses into a narrow pupil without their reposition with additional tools.

Keywords: ophthalmology, implantation of intraocular lenses, capsular bag.

### Введение

В настоящее время в мире используются интраокулярные линзы (ИОЛ), выполненные из гидрофильного или гидрофобного акрила. ИОЛ из гидрофильного акрила содержат большее количество воды. Например, гидрофильные ИОЛ фирмы Medicontur содержат в своем составе 25% воды, а гидрофобные – 0,4% воды. Все они имеют свои достоинства и недостатки [1, 2, 3]. Так, достоинством гидрофобных ИОЛ считается их медленное раскрытие

в передней камере, что позволяет имплантировать их в капсульный мешок в полураскрытом состоянии, что облегчает процесс их имплантации [4]. Для имплантации гидрофобных ИОЛ чаще используют технику «wound assisted», когда край инжектора состыковывается с наружными краями разреза, а стенки тоннельного разреза являются «продолжением» внутреннего пространства картриджа при имплантации ИОЛ [5, 6, 7]. ИОЛ имплантируется в переднюю камеру, где медленно расправляется, за счет чего ее удобно имплантировать в капсульный мешок и центрировать под визуальным контролем. Гидрофильные ИОЛ более мягкие, и их имплантация техникой «wound assisted» более рискованна, это может привести к повреждению и разрыву ИОЛ, поэтому современные картриджи для их имплантации имеют тонкий носик, способный войти в переднюю камеру через разрез 1,8–2,2 мм, используемый для факоэмульсификации ядра. Гидрофильные ИОЛ раскрываются в передней камере быстро, и их имплантация в капсульный мешок требует больших усилий со стороны хирурга, особенно если мы имеем узкий зрачок и ИОЛ с плоскостной гаптикой. Даже при капсулорексисе средней величины, например 5 мм, и небольшой слабости связочного аппарата хрусталика имплантация ИОЛ с плоскостной гаптикой в капсульный мешок бывает затруднительна. Разработка в последние годы новых видов гидрофобных и гидрофильных ИОЛ с новыми современными картриджами, предварительной загрузкой в картридж, уменьшенным диаметром носика картриджа, который позволяет ввести его в переднюю камеру, уменьшают вероятность повреждения ИОЛ и делают имплантацию ИОЛ более безопасной процедурой [8, 9, 10].

**Целью исследования** было разработать оптимизированную технику имплантации ИОЛ в капсульный мешок для гидрофильных ИОЛ с плоскостной и S-образной гаптикой.

#### **Материал и методы исследования**

Для проведения данного исследования были сформированы две группы пациентов. В 1-ю, основную, группу были включены 30 пациентов (40 глаз) (мужчин – 14, женщин – 16) с осложненной катарактой и подвывихом хрусталика I степени, у которых имплантация ИОЛ выполнялась по новой, оригинальной технологии. Из них в 12 глазах наблюдалась гиперметропия слабой и средней степени, в 23 – рефракция, близкая к эметропии, и в 5 глазах – миопия средней и высокой степени.

Пациенты 1-й группы были разделены на 2 подгруппы: 1a – пациентам, которым после факоэмульсификации была имплантирована по оптимизированной технологии ИОЛ с плоскостной гаптикой и увеличенной глубиной фокуса Teleon lentis comfort, в данную подгруппу вошли 20 пациентов (30 глаз); и 1b – которым после факоэмульсификации была имплантирована ИОЛ с S-образной гаптикой и расширенной глубиной фокуса Rayner RayOne EMV. В данную подгруппу вошли 10 пациентов (10 глаз).

Во 2-ю группу (группу сравнения) были также включены 30 пациентов (40 глаз) (мужчин – 13, женщин – 17) с осложненной катарактой и подвывихом хрусталика I степени, у которых имплантация ИОЛ выполнялась по стандартной технологии.

Пациенты 2-й группы также были разделены на 2 подгруппы: 2а, пациентам которой после факоэмульсификации была имплантирована по стандартной технологии ИОЛ с плоскостной гаптикой и увеличенной глубиной фокуса «Teleon lentis comfort». В данную подгруппу вошли 20 пациентов (30 глаз); 2б подгруппа, в которой после факоэмульсификации была имплантирована по стандартной технологии ИОЛ с S-образной гаптикой и расширенной глубиной фокуса «Rayner RayOne EMV», в данную подгруппу вошли 10 пациентов (10 глаз). Из них в 14 глазах наблюдалась гиперметропия слабой и средней степени, в 22 – рефракция, близкая к эметропии, и в 4 глазах – миопия средней и высокой степени. Возраст пациентов 1-й группы составил от 39 до 82 лет (средний возраст –  $72,8 \pm 8,2$  года). Возраст пациентов 2-й группы составил от 37 до 80 лет (средний возраст –  $70,2 \pm 10,8$  года).

Во всех случаях для имплантации ИОЛ «Teleon lentis comfort» использовались картридж и инжектор производства швейцарской фирмы «Medicel AG» viscoject (вискоджект) 1.8, для использования через разрез 1,8 мм. Для имплантации ИОЛ «Rayner RayOne EMV» применялся оригинальный картридж данной фирмы, в которую ИОЛ была предзагружена.

Дооперационное и послеоперационное обследование у пациентов основной группы и группы сравнения включало в себя определение максимальной корригированной остроты зрения (МКОЗ), ВГД, дооперационной и интраоперационной величины зрачка при максимальном мидриазе, наличия ПЭС, УБМ – исследование состояния связочного аппарата хрусталика. Интраоперационно оценивались величина выполненного переднего капсулорексиса, разрывы передней и задней капсул хрусталика. Исследование остроты зрения без коррекции и с максимальной коррекцией проводили у пациентов на 2-е сутки и через 1 месяц после операции.

Статистическую обработку полученных данных осуществляли с помощью пакета программ «Statistica 10.0» («StatSoft», США). Поскольку распределение большинства признаков отличалось от нормального (проверяли по критерию Шапиро–Уилка), использовали непараметрические методы: описание групп представлено в виде медианы (Me) и квартилей (Q25; Q75), при анализе изменений в группе использовали критерий Вилкоксона.

Некорригированная острота зрения до операции у пациентов основной группы составила 0,10 (0,10; 0,20) в группе контроля – 0,10 (0,08; 0,20). ВГД P0 до операции у пациентов основной группы составило 14,50 (12,60; 18,30) мм рт. ст., у пациентов группы сравнения – 12,80 (11,65; 14,90) мм рт. ст.

По данным биомикроскопии у всех пациентов глаза были спокойными, роговица и влага передней камеры – прозрачными, зрачок круглой формы. Псевдоэксфолиации по краю зрачка были выявлены в 29 (72,5%) глазах пациентов 1-й группы, из них в 23 (57,5%) – пациентов 1a подгруппы и в 6 (15%) глазах – пациентов 1b подгруппы; в 27 (67,5%) глазах пациентов 2-й группы, из них в 22 (55%) глазах пациентов 2a подгруппы и 5 (12,5%) – пациентов 2b подгруппы. Зрачок диаметром 6,0–7,0 мм на максимальном медикаментозном мидриазе наблюдался в 18 (45%) глазах пациентов 1-й группы и 19 (47,5%) глазах – пациентов 2-й группы, диаметром 4,5–5,5 мм – в 22 (55%) глазах пациентов 1-й группы и 21 (52,5%) глазу – пациентов 2-й группы.

Техника имплантации ИОЛ с плоскостной гаптикой «Teleon lentis comfort» и с S-гаптикой «Rayner RayOne EMV»

После выполнения ФЭК вводили картридж в переднюю камеру и, продвигая ИОЛ по картриджу, помещали носик картриджа в капсульный мешок, на уровень передней капсулы. Продолжали инъектирование ИОЛ из картриджа в капсульный мешок, причем носик картриджа все время находился в передней камере, на уровне или ниже плоскости передней капсулы. Нижний гаптический элемент и оптическая часть ИОЛ помещались в капсульный мешок (рис. 1). После выхода оптической части ИОЛ из картриджа смещали носик картриджа вниз, в капсульный мешок, раскрывая его, при этом оптика линзы служила своеобразным протектором для раскрытия мешка. При выходе из картриджа верхний гаптический элемент, расправляясь, заходил в капсульный мешок (рис. 2). Интраокулярная линза расправлялась и центрировалась в капсульном мешке без ее дополнительной установки и правки хирургическими инструментами (рис. 3).



*Рис. 1. Нижний гаптический элемент и оптика плоскостной гидрофильной ИОЛ имплантированы в капсульный мешок*



*Рис. 2. Имплантация верхнего гаптического элемента ИОЛ в капсульный мешок*



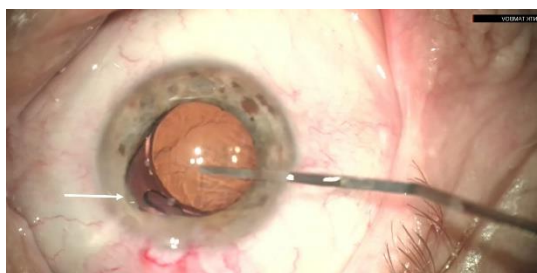
*Рис. 3. ИОЛ имплантирована в капсульный мешок*

По данной оптимизированной технологии пациентам 1-й группы 1а подгруппы имплантированы 30 ИОЛ с плоскостной гаптикой «Teleon lentis comfort» с диоптрийностью от 15 до 25,0 дптр; пациентам 1b подгруппы – 10 ИОЛ с S-гаптикой «Rayner RayOne EMV» с диоптрийностью от 16 до 22 дптр. Интраоперационно диаметр зрачка на максимальном медикаментозном мидриаза после факоэмульсификации ядра и удаления хрусталиковых масс составил 6,0–7,0 мм в 14 (35%) глазах и 4,0–5,5 мм – в 26 (65%) глазах пациентов 1-й группы. Дополнительной инструментальной репозиции интраокулярной линзы данным пациентам не проводилось, кроме доворота ИОЛ с плоскостной гаптикой «Teleon lentis comfort» для установки по вертикальной оси тем пациентам, у которых ИОЛ отклонилась от вертикальной оси. Это требование прописано в инструкции производителя по имплантации данной модели ИОЛ, которая требует вертикального расположения гаптических элементов интраокулярной линзы в глазу, согласно нанесенным на нее меткам.

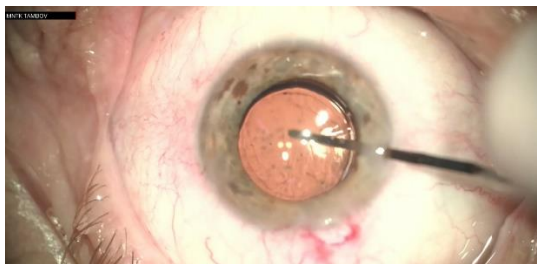
Пациентам 2-й группы 2а подгруппы имплантированы 30 ИОЛ с плоскостной гаптикой «Teleon lentis comfort» по стандартной технологии с диоптрийностью от 13 до 25,5 дптр; пациентам 2b подгруппы – 10 ИОЛ с S-гаптикой «Rayner RayOne EMV» с диоптрийностью от 16 до 23 дптр по стандартной технологии. Интраоперационно, после факоэмульсификации ядра и удаления хрусталиковых масс величина зрачка на максимальном медикаментозном мидриаза была равна 6,0–7,0 мм в 15 (37,5%) глазах и 4,0–5,5 мм – в 25 (62,5%) глазах пациентов 2-й группы. Техника имплантации у пациентов 2-й группы заключалась в имплантации ИОЛ в переднюю камеру и, частично, в капсульный мешок. Нижний гаптический элемент и оптическая часть ИОЛ имплантировались в капсульный

мешок, а верхний гаптический элемент располагался в передней камере, на передней капсуле и радужке. Далее имплантация верхнего гаптического элемента в капсульный мешок выполнялась с помощью шпателя.

Операционные осложнения. У пациентов 1-й группы 1а подгруппы при имплантации ИОЛ с плоскостной гаптикой «Teleon lentis comfort» в 3 случаях наблюдалась имплантация в капсульный мешок только половины верхнего гаптического элемента, вторая половина упиралась в переднюю капсулу кругового капсулорексиса, растягивая ее, и располагалась на передней капсуле хрусталика (рис. 4). В 2 этих случаях диаметр зрачка и капсулорексиса был равен 5,5 мм, в 1 случае диаметр зрачка был равен 5,5 мм, капсулорексиса – 5 мм. Ни в одном случае разрыва переднего кругового капсулорексиса не наблюдалось. При помощи шпателя половина верхнего гаптического элемента заправлялась в капсульный мешок (рис. 5). В 2 случаях, в глазах с миопией высокой степени, верхний гаптический элемент не зашел в капсульный мешок и находился в передней камере на передней капсуле и радужке, что потребовало его дополнительной репозиции в капсульный мешок шпателем.



*Рис. 4. Часть верхнего гаптического элемента находится на радужке (указано стрелкой)*



*Рис. 5. Произведена репозиция ИОЛ в капсульный мешок при помощи шпателя*

В 1 случае диаметр зрачка и капсулорексиса был равен 5,5 мм, во втором случае диаметр зрачка был равен 5,0 мм, капсулорексиса – 4,7 мм.

У пациентов 1-й группы 1b подгруппы при имплантации ИОЛ с S-гаптикой «Rayner RayOne EMV» в 1 случае (у пациента с миопией высокой степени) верхний гаптический элемент не зашел в капсульный мешок и находился в передней камере на передней капсуле и радужке, что потребовало его дополнительной репозиции в капсульный мешок шпателем. Диаметр зрачка в данном случае был равен 5,5 мм, капсулорексиса – 5 мм.

У пациентов 2-й группы 2а подгруппы при имплантации ИОЛ с плоскостной гаптикой «Teleon lentis comfort» по стандартной технологии в 4 случаях имплантация верхнего

гаптического элемента в капсульный мешок с помощью шпателя не получилась из-за наличия псевдоэксфолиативного синдрома и слабости связочного аппарата хрусталика. В 1 случае диаметр зрачка и переднего капсулорексиса был равен 6 мм, в 2 случаях диаметр зрачка составил 5,5 мм, капсулорексиса – 5 мм, в 1 случае диаметр зрачка был равен 5,5 мм, капсулорексиса – 4,5 мм. Для раскрытия капсульного мешка потребовалась имплантация иридокапсулярного ретрактора вне зоны расположения верхнего гаптического элемента, и при развороте ИОЛ в сторону имплантированного ретрактора гаптический элемент был имплантирован в капсульный мешок.

### **Результаты исследования и их обсуждение**

Исследование остроты зрения без коррекции и с максимальной коррекцией проводили у пациентов на 2-е сутки и через 1 месяц после операции. Послеоперационная корригированная острота зрения вдаль повысилась у пациентов обеих групп: в основной группе она составила 0,75, в группе сравнения – 0,70 ( $Z=1,88$   $p=0,060$ ). ВГД  $P_0$  на 2-е сутки после операции у пациентов основной группы составило 16,25 (14,40; 19,20) мм рт. ст., у пациентов группы сравнения – 17,60 (15,40; 19,80) мм рт. ст. У 4 пациентов 1-й группы и 6 пациентов 2-й группы в послеоперационном периоде наблюдалась умеренная гипертензия. Данным пациентам назначена гипотензивная терапия сроком на 1 месяц.

Роговица у всех пациентов в послеоперационном периоде была прозрачна, у 5 пациентов 1-й группы и 3 пациентов 2-й группы в послеоперационном периоде наблюдались единичные складки десцеметовой мембраны, которые были купированы на 3–5-е сутки консервативным лечением. Положение ИОЛ у всех пациентов было правильным, в капсульном мешке. Глазное дно – без особенностей.

Через 1 месяц после операции наблюдалось повышение корригированной остроты зрения у пациентов обеих групп: в 1-й группе она повысилась до 0,80, во 2-й группе – до 0,75 ( $Z=0,94$   $p=0,347$ ). ВГД  $P_0$  через 1 месяц после операции у пациентов основной группы составило 13,20 (11,10; 16,20) мм рт. ст., у пациентов группы сравнения – 14,20 (12,60; 17,30) мм рт. ст.

Внутриглазное давление у всех пациентов 1-й и 2-й группы было нормализовано. Роговица у всех пациентов через 1 месяц после операции была прозрачна. Положение ИОЛ у всех пациентов было правильным, в капсульном мешке. Глазное дно – без особенностей.

Обсуждение. Возможность оптимизации имплантации гидрофильных ИОЛ в капсульный мешок появилась только в последнее время, в связи с разработкой новых картриджей с диаметром носика значительно меньшим, чем величина основного разреза, и возможностью его введения в переднюю камеру и непосредственно в капсульный мешок [11, 12, 13].

У инжектора Viscoject LP604350С фирмы «Medicel AG» диаметр носика картриджа у выхода из картриджа равен 1,8 мм, по мере продвижения вверх толщина картриджа конусообразно увеличивается, и диаметра 2,2 мм он достигает в 5,4 мм от края картриджа. С учетом ширины операционного разреза 1,5–2,2 мм возможно погружение носика картриджа в переднюю камеру на глубину 3,9–3,2 мм.

Диаметр носика картриджа предзагруженной ИОЛ «Rayner RayOne EMV» равен 1,8 мм, по мере продвижения диаметр картриджа также конусообразно увеличивается, и наружный диаметр 2,2 мм находится на расстоянии 5,8 мм от выхода из картриджа. Учитывая ширину операционного разреза 1,5–2,2 мм, возможно погружение носика картриджа в переднюю камеру на глубину 4,3–3,6 мм. При имплантации плоскостной гидрофильной ИОЛ с помощью инжектора Viscoject фирмы «Medicel AG» и ИОЛ с S-гаптикой «Rayner RayOne» возможно продвижение картриджа в переднюю камеру и непосредственно в капсульный мешок. Нижний гаптический элемент, медленно выходя из картриджа, расправляет своды капсульного мешка, оптика ИОЛ помещается в центре капсульного мешка. Носик картриджа разворачивается вертикально вниз, оказывая небольшое давление на заднюю капсулу оптикой ИОЛ с медленным выходом верхнего гаптического элемента в капсульный мешок, и под воздействием эластичности ИОЛ помогает ему зайти непосредственно в капсульный мешок и там самостоятельно центрироваться. Данная техника создает возможность имплантации ИОЛ с плоскостной гаптикой в небольшой по размерам капсулорексис у пациентов с узким ригидным зрачком без применения ирис-ретракторов.

За счет ограниченной длины носика картриджа способность его погружения в капсульный мешок нормируется глубиной передней камеры, которая глубже у пациентов с миопией высокой степени. При глубине передней камеры 4 мм и более имплантация ИОЛ в капсульный мешок затруднена в связи с отсутствием возможности погружения носика картриджа в капсульный мешок.

Интраоперационные осложнения, возможные при имплантации верхнего гаптического элемента в капсульный мешок, возникают из-за недостаточного погружения носика картриджа в просвет капсульного мешка. Контроль положения носика картриджа в просвете капсульного мешка позволяет избежать данных осложнений у пациентов с гиперметропической и эмметропической рефракцией. У пациентов с миопией высокой степени не всегда возможна имплантация ИОЛ в капсульный мешок из-за увеличенной глубины передней камеры.

## **Выводы**

1. Разработанная оптимизированная технология имплантации в капсульный мешок возможна только у тех ИОЛ, у которых диаметр носика картриджа меньше величины



основного разреза и где возможно введение картриджа в переднюю камеру и капсульный мешок.

2. Введение картриджа непосредственно в капсульный мешок, медленный выход нижнего гаптического элемента и оптической части ИОЛ позволяют расправить капсульный мешок для безопасной имплантации в него верхнего гаптического элемента.

3. У пациентов с миопией высокой степени первичная имплантация ИОЛ в капсульный мешок не всегда возможна за счет увеличенной глубины передней камеры.

4. Интраоперационные осложнения, возможные при имплантации верхнего гаптического элемента, возникают из-за подъема носика картриджа из капсульного мешка в плоскость переднего капсулорексиса или в переднюю камеру, не зависят от величины капсулорексиса и устраняются без последствий для конечного результата.

### Список литературы

1. Attia M.S.A., Khoramnia R., Auffarth G.U., Kirchner M., Holzer M. Near and intermediate visual and reading performance of patients with a multifocal apodized diffractive intraocular lens using an electronic reading desk // J. Cataract Refract. Surg. 2016. Vol. 42. no. 4. P. 582-590. DOI: 10.1016/j.jcrs.2015.11.047.
2. Kohnen T. The burden of too many intraocular lens choices // Cataract Refract Surg. 2020. Vol. 46. no. 2. P. 167. DOI: 10.1097/j.jcrs.000000000000128.
3. Lawless M., Hodge C., Reich J., Lewitz L., Bhatt U., McAlinden C., Roberts K., Roberts T.V. Visual outcomes following implantation of a new trifocal intraocular lens // Eye and Vision. 2017. Vol. 4. P. 17. Doi: 10.1186/s40662-017-0076-8.
4. Salerno L.C., Tiveron M., Alio J.L. Multifocal intraocular lenses: Types, outcomes, complications and how to solve them // Taiwan J. Ophthalmol. 2017. Vol. 7. no. 4. P. 179-184. DOI: 10.4103/tjo.tjo\_19\_17.
5. Егорова А.В., Васильев А.В., Егоров В.В. Анализ функциональных результатов имплантации ИОЛ LentisComfort при фактоэмульсификации возрастной // Современные технологии в офтальмологии. 2016. № 5. С. 28-30.
6. Луговской А.Е., Сорокин Е.Л. Исследование возможности достижения комфортности зрения при имплантации ИОЛ Lentis Comfort пациентам с монофокальной ИОЛ на парном глазу // Современные технологии в офтальмологии. 2019. № 4. С. 160-163.
7. Alio J.L., Plaza-Puche B., Fernández-Buenaga R., Pikkell J., Maldonado M. Multifocal intraocular lenses: An overview // Surv. Ophthalmol. 2017. Vol. 62. no. 5. P. 611-634. DOI: 10.1016/j.survophthal.2017.03.005.

8. Першин К.Б. Хирургическая коррекция пресбиопии – современные // Российский медицинский журнал. 2016. Т. 22. № 3. С. 146-152.
9. Темиров Н.Н. Коррекция афакии различного генеза мультифокальными интраокулярными линзами с асимметричной ротационной оптикой: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Москва, 2015. 22 с.
10. Cochener B. Clinical outcomes of a new extended range of vision intraocular lens: International Multicenter Concerto Study // J. Cataract Refract. Surg. 2018. Vol. 42. no. 9. P. 1268-1275. DOI: 10.1016/j.jcrs.2016.06.033.
11. Луговской А.Е., Сорокин Е.Л., Коленко О.В. Исследование возможности имплантации мультифокальной ИОЛ с малой степенью аддидации при наличии на парном глазу имплантированной монофокальной модели // Точка зрения. Восток - Запад. 2020. № 1. С. 48.
12. Першин К.Б., Пашинова Н.Ф., Цыганков А.Ю., Антонов Е.А. Анализ краткосрочных результатов имплантации мультифокальных и торических интраокулярных линз с увеличенной глубиной фокуса // Современные технологии в офтальмологии. 2021. № 5 (40). С. 76-79.
13. Nakajima D., Takahashi H., Kobayakawa S. Clinical Outcome of Lentis Comfort Intraocular Lens Implantation // Nippon Med Sch. 2021. Vol. 88. P. 398-407. DOI: 10.1272/jnms.JNMS.2021\_88-504.