

Оценка влияния имплантации внутрикапсульного кольца на положение интраокулярной линзы в отдаленном периоде после неосложненной факэмульсификации



А.Н. Куликов



Е.В. Даниленко



А.А. Дзилихов

ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Нирова» Министерства обороны Российской Федерации
ул. Академика Лебедева, 6, Санкт-Петербург, 194044, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Офтальмология. 2021;18(4):827–832

Цель: оценить влияние имплантации внутрикапсульного кольца на положение интраокулярной линзы в отдаленном периоде после неосложненной факэмульсификации по данным разных приборов. **Пациенты и методы.** В исследование вошли 234 пациента (273 глаза) с диагнозом «начальная катаракта без слабости связочного аппарата хрусталика». На дооперационном этапе проведено стандартное обследование, оптическая биометрия и Шеймпflug-сканирование. Во всех случаях выполнена факэмульсификация с имплантацией ИОЛ, в 11 % (30 глаз) — дополненная внутрикапсульным кольцом (ВНК). Через 1, 3 и 6 месяцев после операции проводили авторефрактометрию, визометрию, биометрию, а также съемку переднего отрезка глазного яблока с помощью ОКТ и УБМ. **Результаты.** К 3-му месяцу выявлено смещение ИОЛ в сторону сетчатки по данным Lenstar и Pentacam малой амплитуды без сопутствующих изменений рефракции. В случаях имплантации ВНК глубина передней камеры была стабильной. По данным ОКТ угол наклона ИОЛ в меридиане 3–9 часов постепенно уменьшался, динамика значима с 3-го месяца ($p = 0,032$). В направлении 6–12 часов изменений положения линзы не выявлено. При имплантации ВНК положение ИОЛ достоверно не менялось. К концу наблюдения разницы между группами по степени наклона линзы в вертикальной и горизонтальной плоскости не было ($p > 0,05$). При наличии ВНК частота «прогиба» снижалась до 15,0 %, а при его отсутствии возрастала до 21,63 %. В каждом пятом случае деформации к 6-му месяцу после операции измерения не давали однозначного повода далее считать ее «прогибом». В 4,24 % случаев при отсутствии факта «прогиба» ИОЛ в первый месяц он возникал к концу первого полугодия. Среди описанных случаев изменения положения оптической части ИОЛ не было ни одного факта имплантации ВНК. **Заключение.** Колебания глубины передней камеры наблюдаются до 3-го месяца послеоперационного периода после неосложненной факэмульсификации. Угол наклона ИОЛ уменьшался значительно к 6-му месяцу в горизонтальном сечении. Имплантация внутрикапсульного кольца стабилизирует параметры передней камеры с 1-го месяца после операции, блокирует наклон оптической части ИОЛ и снижает частоту прогиба оптической части ИОЛ.

Ключевые слова: аксиальные смещения ИОЛ, ОКТ переднего отрезка, УБМ

Для цитирования: Куликов А.Н., Даниленко Е.В., Дзилихов А.А. Оценка влияния имплантации внутрикапсульного кольца на положение интраокулярной линзы в отдаленном периоде после неосложненной факэмульсификации. *Офтальмология*. 2021;18(4):827–832. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2021-4-827-832>

Прозрачность финансовой деятельности: Никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах

Конфликт интересов отсутствует



Assessment of the Capsular Tension Ring Implantation Effect on the IOL Position in the Long Term Period after Uncomplicated Phacoemulsification

A.N. Kulikov, E.V. Danilenko, A.A. Dzikikhov

Medical Military Academy named after S.M. Kirov
Academician Lebedev str., 6, Saint Petersburg, 194044, Russian Federation

ABSTRACT

Ophthalmology in Russia. 2021;18(4):827–832

Purpose: To assess the capsular tension ring implantation effect on the IOL position according to different devices in the long term period after uncomplicated phacoemulsification. **Patients and methods.** The study enrolled 234 patients (273 eyes) with cataract without zonular weakness. A standard examination, optical biometry and Sheimpflug imaging were performed preoperatively. In all cases phacoemulsification with IOL implantation, supported by CTR in 11 % of cases (30 eyes) was performed in 1, 3, and 6 months after surgery autorefractometry, visual acuity, biometry, OCT of anterior segment and ultrasound biomicroscopy were provided. **Results.** By the 3rd month a small shift of IOL towards the retina was revealed without any refraction changes. In cases with CTR implantation the anterior chamber depth was stable. According to OCT data the angle of IOL tilt in the horizontal meridian gradually decreased, the dynamics was significant from 3 months ($p = 0.032$). There were no changes in the vertical direction. After CTR implantation IOL position did not significantly change. There was no difference between the groups ($p > 0.05$) by 6 month. The phenomenon of IOL "deflection" according to OCT data was observed in 20.87 % of cases was in 1 month after operation. In the presence of CTR its frequency decreased to 15.00 %, and in the absence, it increased to 21.63 %. In every fifth case of deformation the measurements did not give us a definite reason to further consider it a "deflection" by 6 months after the operation. In 4.24 % of cases fact of IOL "deflection" was absent at the first month but appeared by the 6 month. There was not any case of CTR implantation among described cases of IOL position change. **Conclusion.** Fluctuation of anterior chamber depth is observed up to 3 months after uncomplicated phacoemulsification. Changes in IOL tilt angle occur throughout the observation period with a significant decrease in the horizontal plane by 6 month. Implantation of the CTR should stabilize anterior chamber depth, block the IOL tilt and also reduce the percentage of IOL deflection cases in the defined group.

Keywords: Axial IOL shift, OCT of the anterior eye segment, UBM

For citation: Kulikov A.N., Danilenko E.V., Dzikikhov A.A. Assessment of the Capsular Tension Ring Implantation Effect on the IOL Position in the Long Term Period after Uncomplicated Phacoemulsification. *Ophthalmology in Russia*. 2021;18(4):827–832. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2021-4-827-832>

Financial Disclosure: No author has a financial or property interest in any material or method mentioned

There is no conflict of interests

ВВЕДЕНИЕ

Изменение положения оптической части ИОЛ в задней камере [1–5], ее децентрация и наклон [6] могут приводить к ошибкам послеоперационной рефракции и снижению качества зрения за счет наличия индуцированных аберраций высшего порядка [7–10]. При увеличении силы линзы проявления оптических эффектов смещения линейно возрастают [6]. Сроки стабилизации положения искусственного хрусталика в отдаленном периоде после имплантации, изменение его положения при прогрессирующем фиброзировании капсульного мешка также до конца не изучены, в то время как эффективная позиция линзы в настоящее время заняла основное место среди погрешностей расчета силы ИОЛ [5, 11, 12]. Это делает учет подобных явлений особенно важным при выборе конфигурации имплантируемой линзы [8], рассмотрении вопроса о постановке мультифокальных и торических линз [13], а также для принятия решения об использовании дополнительных внутрикапсульных устройств [14, 15]. Выделение биометрических параметров, предполагающих более частые изменения в положении искусственного хрусталика, в том числе с помощью нескольких методов измерения [16], также

может оказаться полезным при прогнозировании возможных рефракционных сдвигов [17].

Цель работы: оценить влияние имплантации внутрикапсульного кольца на положение интраокулярной линзы в отдаленном периоде после неосложненной факоэмульсификации по данным разных приборов.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

В исследование вошли 234 пациента (273 глаза), проходивших лечение в клинике офтальмологии ВМедА им. С.М. Кирова в период с сентября 2016 по октябрь 2019 года с диагнозом «начальная катаракта без признаков слабости связочного аппарата хрусталика». Выборка состоит из 106 мужчин и 128 женщин, средний возраст которых составил $71,99 \pm 9,40$ года (от 21 до 90 лет).

Всем пациентам на дооперационном этапе проведено стандартное офтальмологическое обследование, биометрия с помощью приборов IOLMaster 500 (Carl Zeiss Meditec, Германия), Lenstar LS 900 (Haag-Streit, Швейцария), кератотопография Pentacam (Oculus, Германия). Описание биометрических параметров пациентов приведено в таблице.

Во всех случаях выполнена факоэмульсификация с внутрикапсульной имплантацией ИОЛ платформы

А.Н. Куликов, Е.В. Даниленко, А.А. Дзикихов

Таблица. Анатомические характеристики глаз по данным нескольких приборов для биометрии**Table.** Anatomical characteristics of the eyes according to several biometry devices

| Параметр / Parameter | IOL Master | Lenstar LS 900 | Pentacam HR |
|---|----------------------------|----------------------------|--------------------------|
| Сила имплантированной ИОЛ, дптр / IOL power, D | 20,87 ± 4,34 (8,0–35,0) | | |
| Аксиальная длина, мм / Axial length, mm | 23,96 ± 1,71 (20,03–2,63) | 23,95 ± 1,72 (19,91–29,72) | |
| Сила роговицы в пологом меридиане, дптр / Corneal power at the flat meridian, D | 43,37 ± 1,65 (39,34–48,91) | 43,37 ± 1,68 (38,99–48,80) | 43,19 ± 1,66 (39,1–48,4) |
| Сила роговицы в крутом меридиане, дптр / Corneal power at the steep meridian, D | 44,37 ± 1,73 (39,57–49,49) | 44,37 ± 1,77 (39,68–49,56) | 44,12 ± 1,73 (39,4–48,7) |
| Глубина передней камеры, мм / Anterior chamber depth, mm | 3,20 ± 0,43 (2,05–4,32) | 3,18 ± 0,40 (2,10–4,36) | 3,22 ± 0,45 (1,72–4,36) |
| Толщина нативного хрусталика, мм / Lens thickness, mm | | 4,42 ± 0,40 (2,98–5,61) | |
| Диаметр роговичного сегмента, мм / White-to-white distance, mm | 12,05 ± 0,40 (10,90–13,10) | 11,99 ± 0,49 (9,38–13,40) | |

AcrySof® (Alcon, США) через роговичный тоннельный разрез 2,2–2,4 мм. В 11 % случаев (30 глаз) проведена имплантация интракапсульного кольца (ВКК) диаметром 12 мм («Репер-НН», Россия). Хирургическое вмешательство и послеоперационный период прошли без осложнений.

Через 1, 3 и 6 месяцев после операции всем пациентам проводили авторефрактометрию с использованием прибора Tonoref-II (Nidek, Япония), визометрию с помощью проектора знаков Nidek CP-690 (Nidek, Япония). Для выявления аксиальных смещений использовали биометрию, а также съемку переднего отрезка глазного яблока с помощью оптического когерентного томографа Topcon 3D OCT-2000 (Topcon, Япония). Для визуализации структур иридохрусталикового комплекса использовали ультразвуковую биомикроскопию (УБМ) с помощью Accutome UBM Plus (Accutome, США).

Статистическую обработку результатов проводили в программе Statistica 10.0 (StatSoft, Inc., США), уровень значимости принят равным 0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ аксиальных смещений можно проводить по изменению нескольких параметров. Прежде всего это глубина передней камеры псевдофакичного глаза, изменения которой могут быть наиболее значимы для колебаний послеоперационной рефракции. Из трех использованных биометров динамику положения ИОЛ в задней камере глаза показали только два. По данным Lenstar LS 900, в общей выборке наблюдалось смещение ИОЛ по направлению к сетчатке малой амплитуды ($0,01 \pm 0,09$ мм, $p = 0,021$) только в промежуток с 1-го по 3-й месяц наблюдения. Сходное увеличение глубины передней камеры в тот же период, сопровождавшееся значимым приростом ее объема, зафиксировано при биометрии Pentacam ($0,07 \pm 0,37$ мм, $p = 0,001$ и $3,47 \pm 25,25$ мм², $p = 0,023$ соответственно).

При рассмотрении отдельно случаев, при которых в ходе вмешательства было имплантировано капсульное кольцо, отмечалось статистически достоверное стабильное состояние этих показателей по данным обоих приборов ($p > 0,05$). В остальной выборке динамика изменений сохранялась прежней в период с 1-го по 3-й месяц и далее

стабилизировалась. При анализе показателей как субъективной, так и объективной рефракции однозначных данных о рефракционных сдвигах, сопутствовавших изменению положения ИОЛ, не выявлено. Возможно, малая амплитуда смещений не приводит к заметным изменениям показателей рефракции.

Кроме изменения параметров передней камеры в послеоперационном периоде можно зафиксировать такие смещения, как наклон оптической части ИОЛ. Для количественной оценки этого параметра выбраны анатомические ориентиры: диаметр зрачка, расстояния от краев зрачка до передней поверхности оптической части ИОЛ по данным ОКТ переднего сегмента в направлении 3–9 и 6–12 часов условного циферблата (рис. 1).

Анализ угла наклона линзы в горизонтальной и вертикальной плоскостях также проведен в группах. При рассмотрении случаев без имплантации капсульного кольца значения углов наклона оптической части линзы в горизонтальной плоскости относительно плоскости зрачка составили $0,64 \pm 0,51^\circ$ (от 0 до $3,19^\circ$, медиана $0,52^\circ$), $0,61 \pm 0,52^\circ$ (от 0 до $2,98^\circ$, медиана $0,46^\circ$) и $0,54 \pm 0,40^\circ$ (от 0 до $2,36^\circ$, медиана $0,48^\circ$) в 1, 3 и 6-й месяц послеоперационного периода. В направлении 6–12 часов угол наклона составил $0,58 \pm 0,47^\circ$ (от 0 до $2,16^\circ$, медиана $0,47^\circ$), $0,55 \pm 0,46^\circ$ (от 0 до $2,32^\circ$, медиана $0,41^\circ$) и $0,58 \pm 0,46^\circ$ (от 0 до $2,52^\circ$, медиана $0,49^\circ$) соответственно. Изменение положения ИОЛ относительно плоскости зрачка происходит на протяжении всего периода наблюдения с закономерным уменьшением угла наклона в горизонтальной плоскости к 6-му месяцу ($p = 0,008$), наиболее достоверным этот процесс становится во второй период наблюдения ($p = 0,032$). В направлении 6–12 часов угол наклона оставался стабильным в течение полугода (рис. 2).

В случае имплантации ВКК наблюдалась иная картина. На протяжении всего периода наблюдения положение ИОЛ менялось недостоверно как в горизонтальной, так и в вертикальной плоскостях (рис. 3). Абсолютные значения составили в направлении 3–9 часов: $0,60 \pm 0,52^\circ$ (от $0,04$ до $1,85^\circ$, медиана $0,47^\circ$), $0,72 \pm 0,58^\circ$ (от 0 до $2,03^\circ$, медиана $0,69^\circ$) и $0,57 \pm 0,49^\circ$ (от 0 до $2,17^\circ$, медиана $0,43^\circ$) в 1, 3 и 6-й месяц послеоперационного периода, а в направлении 6–12 часов угол наклона составил $0,62 \pm 0,63^\circ$

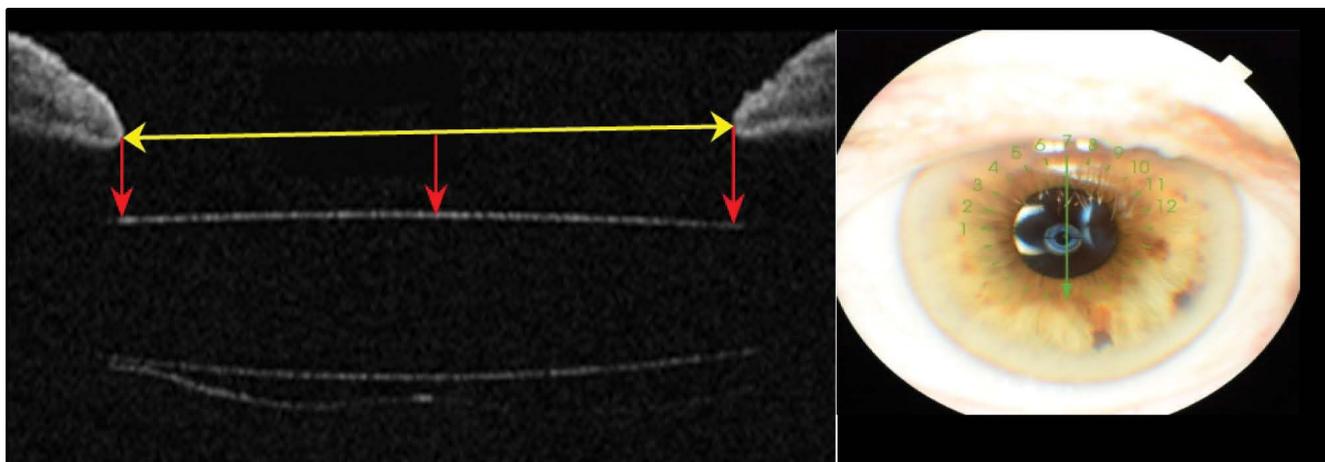


Рис. 1. ОКТ переднего сегмента для измерения расстояний: диаметр зрачка, расстояния от его краев до передней поверхности ИОЛ

Fig. 1. Measurement of the distances in the anterior eye segment with OCT: pupil diameter, distances from the iris edges to the anterior IOL surface

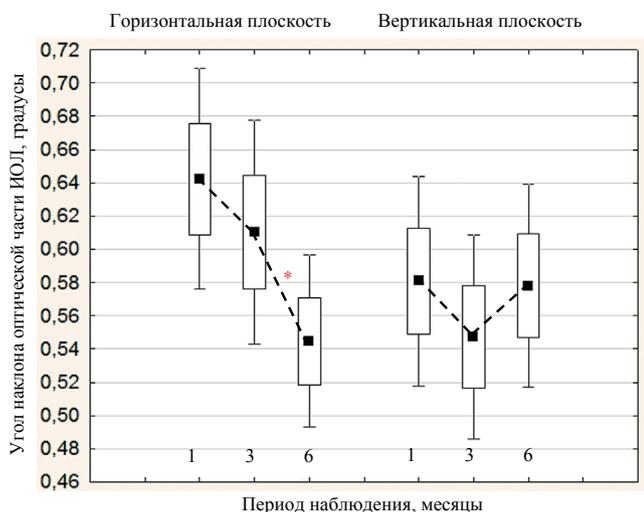


Рис. 2. Динамика углов наклона в горизонтальной и вертикальной плоскостях оптической части ИОЛ после неосложненной фактоэмульсификации без имплантации внутрикапсульного кольца по данным ОКТ переднего сегмента

Fig. 2. Dynamics of IOL tilt angle in the horizontal and vertical planes after uncomplicated phacoemulsification without CTR implantation according to OCT of the anterior eye segment

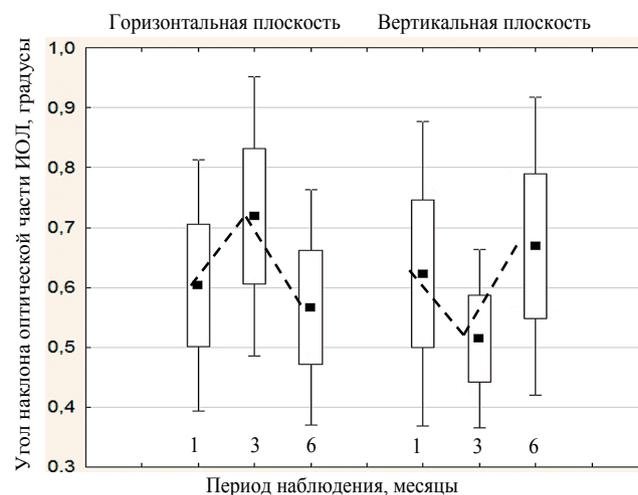


Рис. 3. Динамика углов наклона в горизонтальной и вертикальной плоскостях оптической части ИОЛ после неосложненной фактоэмульсификации с имплантацией внутрикапсульного кольца по данным ОКТ переднего сегмента

Fig. 3. Dynamics of IOL tilt angle in the horizontal and vertical planes after uncomplicated phacoemulsification with CTR implantation according to OCT of the anterior eye segment

(от 0 до 2,79°, медиана 0,39°), $0,51 \pm 0,37^\circ$ (от 0,04 до 1,33°, медиана 0,39°) и $0,67 \pm 0,61^\circ$ (от 0 до 2,18°, медиана 0,52°). К окончанию периода наблюдения между группами разницы по степени наклона линзы относительно плоскости зрачка в вертикальной и горизонтальной плоскости не было ($p > 0,05$). Разброс значений в рассматриваемой группе был несколько больше ввиду малого числа наблюдений, однако максимальные значения отклонений были меньше, чем в группе без ВКК.

Помимо наклона, среди изменений положения ИОЛ можно выделить ее «прогиб» в сторону сетчатки. Его факт однозначно доказывается при условии, описанном нами в более ранних публикациях: $c' \leq c$, где $c' = A - 0,5 \times PD \times \operatorname{tg} \alpha$ (α — угол наклона оптической части ИОЛ

относительно плоскости зрачка, A — расстояние от края зрачка до передней поверхности ИОЛ, противоположное углу α , PD — диаметр зрачка). В имеющейся выборке в первый месяц после операции этот феномен наблюдался в 20,87 % случаев, причем при наличии имплантированного ВКК частота прогиба снижалась до 15,0 %, а при его отсутствии возрастала до 21,63 %. Изменение частот не связано с разной анатомией глаз в выборках. По аксиальной длине, глубине передней камеры факического глаза, толщине хрусталика и показателям кератометрии группы различий не имели ($p > 0,05$). В каждом пятом случае прогиба к 6-му месяцу после операции показатель c' становился больше расстояния от плоскости зрачка до передней поверхности ИОЛ в центре,

что не давало нам однозначного повода далее считать его прогибом. И только в 4,24 % случаев при отсутствии факта прогиба ИОЛ в первый месяц он возникал к концу первого полугодия. Среди описанных случаев изменения положения оптической части ИОЛ не было ни одного факта имплантации ВКК.

При наличии прогиба в первый месяц после операции диаметр капсульного мешка по данным УБМ был значимо больше, чем при правильном положении ИОЛ ($11,02 \pm 0,57$ против $10,51 \pm 0,71$ мм, $p = 0,000$), так же как и диаметр хрусталика до операции ($9,70 \pm 0,61$ против $9,25 \pm 0,65$ мм, $p = 0,000$). С большой вероятностью стабилизация зонулярного аппарата, растяжение капсульного мешка в зоне экватора (диаметр капсульной сумки при имплантации ВКК составил $11,16 \pm 0,70$ мм, а при его отсутствии — $10,58 \pm 0,67$ мм, $p = 0,000$) способствует более быстрому слипанию его поверхностей и меньшему фиброзированию, что уменьшает подвижность ИОЛ в отдаленном периоде после факоэмульсификации. Это может объяснять меньшую частоту прогиба оптической части ИОЛ при имплантации ВКК.

Блокирование аксиальных смещений, таких как изменение глубины передней камеры, наклон оптической части линзы и ее прогиб, весьма важно для достижения стабильного и предсказуемого послеоперационного рефракционного результата, а также при расчете линз

премиум-класса, требовательных к точности достижения запланированной рефракции. Погрешности расчета, ассоциированные с феноменом прогиба ИОЛ, как нами было ранее показано [17], касаются формул Q. Hoffer, I. Holladay и Haigis, что также важно учитывать, чтобы избежать возникновения гиперметропического сдвига послеоперационной рефракции.

ВЫВОДЫ

Колебания глубины передней камеры наблюдаются до 3-го месяца послеоперационного периода после неосложненной факоэмульсификации по результатам измерений нескольких приборов. Изменения угла наклона оптической части происходят в течение всего срока наблюдения со значимым его уменьшением в горизонтальном сечении. Имплантация внутрикапсульного кольца позволяет стабилизировать параметры передней камеры с 1-го месяца после операции, блокировать наклон оптической части ИОЛ, а также снизить процент прогиба оптической части ИОЛ в характерной группе.

УЧАСТИЕ АВТОРОВ:

Куликов А.Н. — научное редактирование; окончательное одобрение варианта статьи для опубликования;
Даниленко Е.В. — существенный вклад в замысел и дизайн исследования, сбор, анализ и интерпретацию данных, подготовка статьи; написание текста; техническое редактирование, оформление библиографии; подготовка иллюстраций;
Дзилихов А.А. — сбор данных.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Балашевич Л.И., Даниленко Е.В., Шаров Т. В., Ефимов О. А. Деформация гибких моделей интраокулярных линз при разном диаметре раскрытия гаптических элементов. *Офтальмохирургия*. 2012;1:4–8. [Balashevich L.I., Danilenko E.V., Sharov T.V., Efimov O.A. Deformation of flexible models of intraocular lenses with different degree of haptic elements shrinkage. *Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery = Oftalmokhirurgiya*. 2012;1:4–8 (In Russ.).]
2. Куликов А.Н., Кокарева Е.В., Дзилихов А.А. Аксиальные смещения интраокулярных линз: диагностика и прогноз на изменение послеоперационной рефракции. *Точка зрения. Восток-запад*. 2018;1:25–31. [Kulikov A.N., Kokareva E.V., Dzilikhov A.A. Axial disturbances of intraocular lenses: diagnostics and prediction for change of post-operative refraction. *Point of view. East-West = Tochka zreniya. Vostok-Zapad*. 2018;1:25–31 (In Russ.).]
3. Куликов А.Н., Кокарева Е.В., Дзилихов А.А., Кондратов В.С., Даниленко Е.В. Анализ динамики положения интраокулярной линзы после факоэмульсификации по данным низкокогерентной рефлектометрии, ультразвуковой биомикроскопии и оптической когерентной томографии. *Современные технологии в офтальмологии*. 2018;4:123–128. [Kulikov A.N., Kokareva E.V., Dzilikhov A.A., Kondratov V.S., Danilenko E.V. Analysis of intraocular lens position dynamic after phacoemulsification according to low coherence reflectometry, ultrasound biomicroscopy and optical coherence tomography methods. *Modern technologies in ophthalmology = Sovremennye tekhnologii v oftalmologii*. 2018;4:123–128 (In Russ.).]
4. Куликов А.Н., Даниленко Е.В., Дзилихов А.А. Анализ динамики аксиальных смещений интраокулярной линзы и связанных с ними изменений рефракции после факоэмульсификации у пациентов с короткой длиной глаза при наличии или отсутствии псевдоэкзофолий. *Современные технологии в офтальмологии*. 2019;5:65–69. [Kulikov A.N., Danilenko E.V., Dzilikhov A.A. Analysis of the axial IOL displacement dynamics and associated refraction shift after phacoemulsification in patients with short eyes depending on pseudoexfoliation. *Modern technologies in ophthalmology = Sovremennye tekhnologii v oftalmologii*. 2019;5:65–69 (In Russ.).] DOI: 10.25276/2312-4911-2019-5-65-69
5. Findl O., Hirschschall N., Draschl P., Wiesinger J. Effect of manual capsulorhexis size and position on intraocular lens tilt, centration, and axial position. *J Cataract Refract Surg*. 2017;43:902–908. DOI: 10.1016/j.jcrs.2017.04.037
6. Erickson P. Effects of intraocular lens position errors on postoperative refractive error. *J Cataract Refract Surg*. 1990;16:305–311. DOI: 10.1016/S0886-3350(13)80699-2
7. Engren A., Behndig A. Anterior chamber depth, intraocular lens position, and refractive outcomes after cataract surgery. *J Cataract Refract Surg*. 2013;39:572–577. DOI: 10.1016/j.jcrs.2012.11.019
8. Findl O., Drexler W., Menapace R., Bohr B., Bittermann S., Vass C., Rainer G., Hitzinger C.K., Percher A.F. Accurate determination of effective lens position and lens-capsule distance with 4 intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg*. 1998;24:1094–1098. DOI: 10.1016/S0886-3350(98)80103-X
9. Hoffer K.J., Savini G. Anterior chamber depth studies. *J Cataract Refract Surg*. 2015;41:1898–1904. DOI: 10.1016/j.jcrs.2015.10.010
10. Wirtitsch M.G., Findl O., Menapace R., Kriechbaum K., Koepl C., Buehl W., Drexler W. Effect of haptic design on change in axial lens position after cataract surgery. *J Cataract Refract Surg*. 2004;30:45–51. DOI: 10.1016/S0886-3350(03)00459-0
11. Куликов А.Н., Кокарева Е.В., Дзилихов А.А. Эффективная позиция линзы. Обзор. *Офтальмохирургия*. 2018;1:92–98. [Kulikov A.N., Kokareva E.V., Dzilikhov A.A. Effective lens position. A review. *Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery = Oftalmokhirurgiya*. 2018;1:92–98 (In Russ.).] DOI: 10.25276/0235-4160-2018-1-92-97
12. Olsen T. Prediction of intraocular lens position after cataract extraction. *J Cataract Refract Surg*. 1986;12:376–379. DOI: 10.1016/S0886-3350(86)80099-2
13. Savini G., Hoffer K.J., Lombardo M., Serrao S., Schiano-Lomoriello D., Ducoli P. Influence of the effective lens position, as predicted by axial length and keratometry, on the near add power of multifocal intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg*. 2016;42:44–49. DOI: 10.1016/j.jcrs.2015.07.044
14. Малюгин Б.Э., Пантелеев Е.Н., Бессарабов А.Н., Хапаева Л.Л., Семкина А.С. Оценка угла наклона заднекамерной ИОЛ при помощи спектральной оптической когерентной томографии. *Современные технологии в офтальмологии*. 2019;5:94–97. [Malyugin B.E., Panteleev E.N., Bessarabov A.N., Kharpaeva L.L., Semakina A.S. Estimation of posterior chamber IOL tilt angle using spectral optical coherence tomography. *Modern technologies in ophthalmology = Sovremennye tekhnologii v oftalmologii*. 2019;5:94–97 (In Russ.).] DOI: 10.25276/2312-4911-2019-5-94-97
15. Weber M., Hirschschall N., Rigal K., Findl O. Effect of a capsular tension ring on axial intraocular lens position. *J Cataract Refract Surg*. 2015;41:122–125. DOI: 10.1016/j.jcrs.2014.04.035
16. Куликов А.Н., Кокарева Е.В., Котова Н.А. Сравнение результатов биометрии глаза при использовании различных приборов. *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2017;2:53–55. [Kulikov A.N., Kokareva E.V., Kotova N.A. Comparison of different biometers results. *Pacific Medical Journal = Tikhookeanskiy meditsinskiy zhurnal*. 2017;2:53–55 (In Russ.).] DOI: 10.17238/Pmj1609-1175.2017.2.53-55
17. Куликов А.Н., Кокарева Е.В., Дзилихов А.А. Исследование положения интраокулярной линзы с помощью оптической когерентной томографии и связанных с ним изменений рефракции после факоэмульсификации. *Офтальмохирургия*. 2018;2:10–15. [Kulikov A.N., Kokareva E.V., Dzilikhov A.A. Intraocular lens position investigation using optical coherence tomography and induced refraction shift analysis after phacoemulsification. *Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery = Oftalmokhirurgiya*. 2018;2:10–15 (In Russ.).] DOI: 10.25276/0235-4160-2018-2-10-15

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации
Куликов Алексей Николаевич
доктор медицинских наук, доцент, начальник кафедры офтальмологии; главный офтальмолог Министерства обороны Российской Федерации, полковник медицинской службы
ул. Академика Лебедева, 6, Санкт-Петербург, 194044, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0002-5274-6993>

ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации
Даниленко Екатерина Владимировна
кандидат медицинских наук, заведующая офтальмологическим отделением неотложной помощи (хирургия катаракты) клиники офтальмологии
ул. Академика Лебедева, 6, Санкт-Петербург, 194044, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0002-8211-6327>

ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации
Дзилихов Арсен Артурович
врач-офтальмолог отделения неотложной помощи (хирургия катаракты) клиники офтальмологии
ул. Академика Лебедева, 6, Санкт-Петербург, 194044, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0001-6740-1421>

ABOUT THE AUTHORS

Medical Military Academy named after S.M. Kirov
Kulikov Aleksey N.
MD, Associate Professor, head of ophthalmology chair — chief ophthalmologist of the Ministry of Defense of the Russian Federation, colonel of Medical Services
Academician Lebedev str., 6, Saint Petersburg, 194044, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-5274-6993>

Medical Military Academy named after S.M. Kirov
Danilenko Ekaterina V.
PhD, head of the ophthalmology department
Academician Lebedev str., 6, Saint Petersburg, 194044, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-8211-6327>

Medical Military Academy named after S.M. Kirov
Dzilikhov Arsen A.
ophthalmologist of the emergency department (cataract surgery) of the ophthalmology clinic
Academician Lebedev str., 6, Saint Petersburg, 194044, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0001-6740-1421>