

Влияние материала интраокулярной линзы и величины передне-задней оси глаза на частоту и динамику частоты развития вторичной катаракты



Г.В.Сороколетов



В.К.Зуев



Э.Р.Туманян



М.З. Франковска-Герляк



В.Н.Вещникова

А.Н.Бессарабов, Л.В.Аждарова

Федеральное государственное автономное учреждение
«Межотраслевой научно-технический комплекс «Микрохирургия Глаза» имени академика С.Н. Федорова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации)
Бескудниковский бульвар, 59А, Москва, 127486, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Офтальмология. 2016;13(4):247–251

Цель: Оценить динамику развития вторичной катаракты в артифактных глазах в различные сроки после фактоэмульсификации катаракты в зависимости от материала имплантированной заднекамерной интраокулярной линзы (ИОЛ) при миопии различной степени. **Пациенты и методы.** Проведен ретроспективный, опосредованный анализ развития вторичной катаракты в отдаленном послеоперационном периоде фактоэмульсификации катаракты с имплантацией различных моделей заднекамерных ИОЛ на 45640 глазах 43520 пациентов в возрасте от 54 до 84 лет (средний возраст 73 ± 7 лет) при сроке наблюдения до 5 лет. Наличие вторичной катаракты определяли на основании проведенной лазерной дисцизии задней капсулы (ЛДЗК) хрусталика в различные сроки послеоперационного периода. В исследование были включены пациенты с эмметропией (передне-задняя ось (ПЗО) — 22-24 мм) и миопией (ПЗО более 24мм) без сопутствующей глазной патологии. Пациенты были разделены на две группы. Первую группу составили 25339 глаз пациентов с гидрофильными моделями ИОЛ. Вторую группу составили 20301 глаз пациентов с гидрофобными моделями ИОЛ. **Результаты.** Проведенный ретроспективный анализ показал, что вторичная катаракта развилась на 2128 глазах пациентов первой группы, что составило 8,4%, при этом отмечено прямое пропорциональное влияние величины ПЗО на частоту лазерных дисцизий задней капсулы (ЛДЗК) в отдаленном послеоперационном периоде. При этом основной рост частоты ЛДЗК происходил при увеличении ПЗО глаза с 26 до 28 мм, дальнейшее увеличение ПЗО не приводило к росту частоты ЛДЗК. У пациентов второй группы вторичная катаракта развилась на 244 (1,2%) глазах. Также было отмечено прямо пропорциональное влияние величины ПЗО на количество ЛДЗК, но необходимо отметить, что в данной группе увеличение ПЗО больше 28 мм пропорционально увеличило количество ЛДЗК, в отличие от первой группы, где отмечена стабилизация данного параметра. Сравнение частоты ЛДЗК в первой и второй группах статистически достоверно подтвердило, что при любой величине ПЗО использование гидрофобного материала линз демонстрирует значительно меньшее количество необходимых рассечений задней капсулы. Динамическое распределение частоты вторичной катаракты в первой группе имеет характер нормального статистического распределения при любой величине ПЗО с максимумом, приходящимся на третий год послеоперационного периода. Динамическое распределение частоты вторичной катаракты во второй группе обратно пропорционально времени нахождения ИОЛ в глазу. Максимальное количество ЛДЗК приходится на первый год послеоперационного периода, как при эмметропии, так и при миопии. **Заключение.** Материал ИОЛ имеет ключевое влияние, как на частоту развития вторичной катаракты, так и на динамику частоты вторичной катаракты в отдаленном послеоперационном периоде после экстракции катаракты, как при эмметропии, так и при миопии различной степени.

Ключевые слова: фактоэмульсификация, ИОЛ, артифакция, вторичная катаракта, миопия

Для цитирования: Сороколетов Г.В., Зуев В.К., Туманян Э.Р., Бессарабов А.Н., Франковска-Герляк М.З., Вещникова В.Н., Аждарова Л.В. Влияние материала интраокулярной линзы и величины передне-задней оси глаза на частоту и динамику частоты развития вторичной катаракты. *Офтальмология*. 2016;13(4):247–251. doi: 10.18008/1816-5095-2016-4-247-251

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

Конфликт интересов отсутствует

Influence of Intraocular Lens Material and Eye Axial Length on Posterior Capsule Opacification Dynamic Rate and Frequency

G.V. Sorokoletov, V.H. Zuev, J.R. Tumanjan, A.N. Bessarabov, F.M. Gerlyak, V.N. Veshnikova, L.V. Agdarova

S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution
59A, Beskudnikovskiy Blvd., Moscow 127486, Russia

ABSTRACT

Ophthalmology in Russia. 2016;13(4):247–251

Purpose: To evaluate posterior capsule opacification (PCO) formation dynamic rate and frequency in artificial eyes with myopia in different terms after cataract extraction and its relation with IOL material. **Patients and methods.** An evaluation of PCO formation dynamic rate and frequency was done by using a retrospective analysis of YAG-laser assist posterior capsule dissections in different terms after cataract extraction on 45640 eyes of 43520 patients with emmetropia and myopia without concomitant pathology. The mean patient's age was 73 ± 7 years and the least follow-up after phacoemulsification was 5 years. All eyes were divided on two groups. The first group included 25339 eyes where a hydrophilic IOL was implanted; the second group included 20301 eyes where a hydrophobic IOL was implanted. **Results.** At the first group the YAG-laser assist posterior capsule dissection was done on 2128 (8,4%) eyes. It was shown a proportional influence of axial length on PCO frequency but more rapidly the PCO rate increased between 26 to 28 mm and then this parameter had stabilization. The PCO dynamic rate had a normal statistical corresponding in the group with maximum at third postoperative year. At the second group YAG-laser assist posterior capsule dissection was done on 244 (1,2%) eyes. It was shown a proportional influence of axial length on PCO frequency too. But increasing of axial length more than 28 mm increased PCO rate correspondingly that differ the second group from the first. The PCO dynamic rate had an inversely proportional character in the group. Comparing the PCO frequency in both groups showed that hydrophobic material has less PCO rate with any axial length and every time of follow-up. **Conclusion.** An IOL's material plays an important role in PCO formation and PCO formation dynamic rate. Hydrophobic material has a statistically significant less PCO frequency through five-year follow-up in eyes with myopia and emmetropia. The PCO dynamic rate strongly differ between groups with a normal statistical corresponding in group 1 and inversely proportional in group 2.

Keywords: phacoemulsification, IOL, pseudophakia, PCO, myopia

For Citation: Sorokoletov G.V., Zuev V.H., Tumanjan J.R., Bessarabov A.N., Gerlyak F.M., Veshnikova V.N., Agdarova L.V. Influence of Intraocular Lens Material and Eye Axial Length on Posterior Capsule Opacification Dynamic Rate and Frequency. *Ophthalmology in Russia*. 2016;13(4):247–251. doi: 10.18008/1816-5095-2016-4-247-251

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

There is no conflict of interests

Несмотря на совершенство современной технологии факоэмульсификации катаракты (ФЭ) и повсеместное внедрение в клиническую практику заднекамерных интраокулярных линз (ИОЛ), дизайн которых направлен на снижение частоты развития вторичной катаракты, её формирование остается основным осложнением отдаленного послеоперационного периода [1,2,3,4,5,6,7].

Большинство исследователей сходятся во мнении, что частота развития вторичной катаракты во многом определяется как материалом, так и дизайном ИОЛ [8,9,10,11,12,13,14,15,16,17]. Наименьшее количество помутнений задней капсулы (1–4%) отмечено при имплантации ИОЛ из гидрофобного акрила [9,10,18,19,20,21]. Значительно чаще (2–56%) вторичная катаракта встречается при имплантации ИОЛ из гидрофильного акрила, ПММА и силикона [18,19,20,21,22,23].

Однако большинство современных публикаций, раскрывая данную проблему, не уделяет должного внимания динамике развития вторичной катаракты в отдаленном послеоперационном периоде ФЭ на глазах с миопией различной степени выраженности в зависимости от материала имплантированной ИОЛ и величины передне-задней оси глаза (ПЗО).

Цель настоящего исследования — оценить динамику развития вторичной катаракты у пациентов с артрафакти-

ей в различные сроки после факоэмульсификации катаракты в зависимости от материала имплантированной заднекамерной ИОЛ и величины ПЗО глаза.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

Проведен ретроспективный, опосредованный анализ развития вторичной катаракты в отдаленном послеоперационном периоде ФЭ катаракты с имплантацией различных моделей заднекамерных ИОЛ на 45640 глазах 43520 пациентов в возрасте от 54 до 83 лет (средний возраст 73 ± 7 лет) при сроке наблюдения до 5 лет. Наличие вторичной катаракты определялось на основании проведенной лазерной дисцизии задней капсулы (ЛДЗК) хрусталика в различные сроки послеоперационного периода.

Все пациенты прооперированы в головной организации ФГБУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России с 2005 по 2010 г.

В исследование включены пациенты с эметропией (ПЗО 22–24 мм) и миопией (ПЗО более 24 мм), с не осложненным течением послеоперационного периода ФЭ и без сопутствующей глазной патологии.

Пациенты были разделены на 2 группы в зависимости от материала ИОЛ. Группы были однородны по полу, возрасту, величине ПЗО и другим параметрам.

Первую группу составили 25339 глаз пациентов с артифакцией со следующими моделями гидрофильных ИОЛ: «Rumex» (фирма R-optics, Великобритания), «Idea» (фирма XCELENS, Швейцария).

Вторую группу составили 20301 глаз пациентов с артифакцией со следующими моделями гидрофобных ИОЛ: «Acrysof natural (SN60AT)», «Acrysof IQ (SN60WF)» (фирма Alcon, США).

Распределение глаз пациентов в группах по материалу имплантированной ИОЛ и величине ПЗО представлено в таблице 1.

Табл. 1. Распределение глаз пациентов по материалу ИОЛ и величине ПЗО

Table 1. Patients eye IOL material distribution and the anteroposterior axis of the eye

	Гидрофильный материал Hydrophilic material	Гидрофобный материал Hydrophobic material
22–24 мм	9923 (22%)	8021 (18%)
24–26 мм	7417 (16%)	6095 (13%)
26–28 мм	5829 (13%)	5045 (11%)
>28 мм	2170 (5%)	1140 (2%)

Общее количество исследуемых глаз пациентов с артифакцией — 45640 (100%)
The total number of study patients with pseudophakic eyes

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенный ретроспективный анализ показал, что вторичная катаракта развилась на 2128 глазах пациентов первой группы, что составило 8,4%. Выявлена прямая пропорциональная зависимость между величиной ПЗО и частотой лазерных дисцизий задней капсулы (ЛДЗК) в отдаленном послеоперационном периоде ФЭ. При этом основной рост частоты ЛДЗК происходил в диапазоне ПЗО глаза от 26 до 28 мм, а дальнейшее увеличение ПЗО не приводило к росту частоты выполнения лазерных дисцизий (Рис. 1).

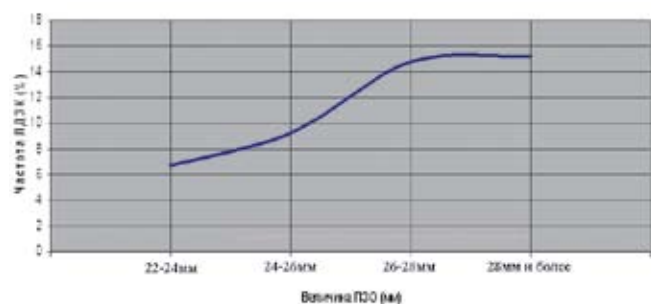


Рис. 1. Зависимость частоты ЛДЗК от величины ПЗО в 1-й группе

Fig. 1. Influence of axial length on PCO frequency in group 1

У пациентов второй группы вторичная катаракта развилась на 244 (1,2%) глазах. Анализ данных во второй группе также демонстрирует прямо пропорциональное влияние величины ПЗО на количество выполненных

ЛДЗК, но обращает на себя внимание тот факт, что в данной группе увеличение ПЗО больше 28,0 мм пропорционально увеличивает количество проведенных ЛДЗК, в отличие от первой группы, где прослеживается стабилизация данного параметра (Рис. 2).

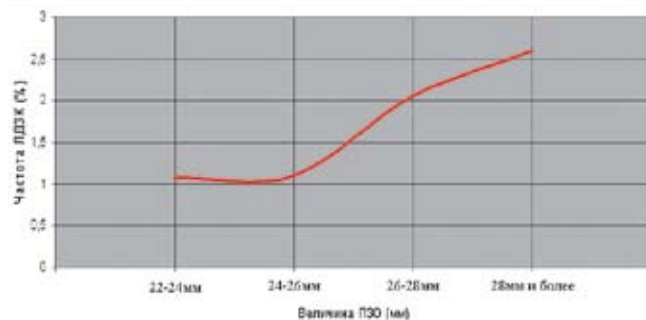


Рис. 2. Зависимость частоты ЛДЗК от величины ПЗО во 2-й группе

Fig. 2. Influence of axial length on PCO frequency in group 2

Сравнительный анализ частоты выполнения ЛДЗК в группах исследования статистически достоверно продемонстрировал ($p < 0,05$), что при любой величине ПЗО использование гидрофобного материала ИОЛ снижает частоту развития вторичной катаракты в $6,94 \pm 1,12$ раза при сроке наблюдения до 5 лет относительно того, что имеет место при использовании линз из гидрофильного материала (Рис. 3).



Рис. 3. Частота выполнения ЛДЗК в группах сравнения при различной величине ПЗО

Fig. 3. PCO frequency with hydrophobic and hydrophilic material

Динамическое распределение частоты возникновения вторичной катаракты в первой группе представлено на Рис. 4, из которого видно, что динамика частоты ЛДЗК имеет характер нормального статистического распределения при любой величине ПЗО с максимумом, приходящимся на третий год послеоперационного периода. Обращает на себя внимание, что кривые на графике сгруппированы определенным образом в две подгруппы. Первую подгруппу формируют синяя (ПЗО — 22–24 мм) и красная (ПЗО — 24–26 мм) кривые, параметры которых не отличаются статистически достоверно друг от друга ($p > 0,05$). Во вторую подгруппу вошли желтая (ПЗО — 26–28 мм)

и голубая (ПЗО — 28 мм и более) кривые, параметры которых также не отличаются статистически достоверно друг от друга ($p>0,05$). В то же время различие между подгруппами статистически достоверно ($p<0,05$). На наш взгляд, это свидетельствует о том, что в первой группе частота ЛДЗК в ее количественном определении изменяется скачкообразно с увеличением ПЗО с 26 до 28 мм.

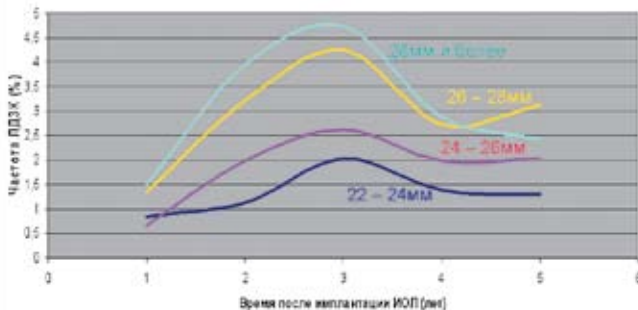


Рис. 4. Динамика выполнения ЛДЗК при различной величине ПЗО в 1-й группе

Fig. 4. Depending of PCO dynamic rate from axial length in group 1

Динамическое распределение частоты возникновения вторичной катаракты во второй группе обратно пропорционально времени нахождения ИОЛ в глазу (Рис. 5). Как видно, максимальное количество ЛДЗК приходится на первый год послеоперационного периода. В дальнейшем происходит постепенное и постоянное, без явных перепадов, снижение частоты ЛДЗК, достигающее минимального показателя на пятый год послеоперационного периода. Обращает на себя внимание, что данная обратно пропорциональная зависимость характерна для любой величины ПЗО. Также необходимо отметить определенную тенденцию, хотя и не настолько выраженную как в первой группе, группировки кривых в две подгруппы при увеличении ПЗО с 26 до 28 мм, что еще раз подтверждает ключевое значение данного параметра (Рис. 5).

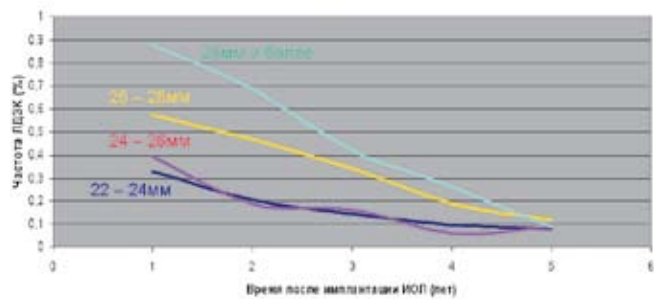


Рис. 5. Динамика выполнения ЛДЗК при различной величине ПЗО во 2 группе

Fig. 5. Depending of PCO dynamic rate from axial length in group 2

ВЫВОДЫ

Независимо от материала ИОЛ, частота возникновения вторичной катаракты находится в прямой пропорциональной зависимости от величины ПЗО.

При использовании гидрофобного материала линзы уменьшается частота развития вторичной катаракты в $6,94 \pm 1,12$ раза по сравнению с результатами применения гидрофильного материала при любой величине ПЗО и сроке наблюдения до 5 лет.

Динамика частоты развития вторичной катаракты в отдаленном послеоперационном периоде ФЭ с имплантацией ИОЛ, изготовленной из гидрофильного материала носит характер нормального статистического распределения с достижением максимума на третий год присутствия ИОЛ в глазу пациента, как при эметропии, так и при миопии различной степени выраженности.

Динамика частоты развития вторичной катаракты на глазах пациентов с ИОЛ, изготовленной из гидрофобного материала, имеет обратно пропорциональный характер относительно времени нахождения ИОЛ в глазу вне зависимости от величины ПЗО.

Частота развития вторичной катаракты в ее количественном выражении изменяется скачкообразно с увеличением ПЗО с 26 мм до 28 мм в группе пациентов с гидрофильными моделями ИОЛ.

Мнение авторов может не совпадать с позицией редакции.

ЛИТЕРАТУРА/ REFERENCES

1. Zuev V.K., Sterhov A.V., Tumanjan Je.R. [Reverse IOL in myopic cataract surgery]. Reversnaya IOL v khirurgii miopicheskikh katarakt. [Ophthalmosurgery]. *Oftal'mokhirurgiya*. 1997;4:21-27. (in Russ.)
2. Zuev V.K., Tumanjan Je.R., Sorokoletov G.V., at all. [Soft reverse-M IOL in cataract surgery in high myopia (preliminary report)]. Myagkaya «reversnaya — M» IOL v khirurgii katarakty pri miopii vysokoy stepeni (predvaritel'noe soobshchenie). [Ophthalmosurgery]. *Oftal'mokhirurgiya*. 2012;3:26-29. (in Russ.)
3. Sorokoletov G.V., Zuev V.K., Tumanjan Je.R. [Frequency of secondary cataract development in pseudophakic eyes with posterior chamber IOL of current designs in case of axial myopia]. Chastota razvitiya vtorichnoy katarakty v artifakichnykh glazakh s sovremennymi modelyami zadnekamernykh IOL pri osevoy miopii. [Ophthalmosurgery]. *Oftal'mokhirurgiya*. 2013;2:28-31. (in Russ.)
4. Halili I., Mutlu FM, Erdurman FC at al. Influence of capsular tension ring on posterior capsule opacification in myopic eyes. *Indian J Ophthalmol*. 2014;62(3):311-315.
5. Gonzalez-Martin-Moro J., Gonzalez-Lopez J.J., Gomez-Sanz F. Posterior capsule opacification, capsular bag distension syndrome, and anterior capsular phimosis: A retrospective cohort study. *Arch Soc Esp Oftalmol*. 2015;90(2):69-75.
6. Schriebl S.M., Menapace R., Stifter E. Posterior capsule opacification and neodymium: YAG laser capsulotomy rates with 2 microincision intraocular lenses: Four-year results. *J Cataract Refract Surg*. 2015;41(5):956-963.
7. Zhao Y., Li J., Lu W., at al. Capsular adhesion to intraocular lens in highly myopic eyes evaluated in vivo using ultralong-scan-depth optical coherence tomography. *Am J Ophthalmol*. 2013;155(3):484-491.
8. Kuznetsov S.L., Galeev T.R., Silnova T.V. [Toward the aspects of posterior capsular opacification development in pseudophakia with plate haptic lenses]. K aspektam razvitiya vtorichnoy katarakty pri artifakii linzami s ploskostnoy gaptikoy. [Ophthalmosurgery]. *Oftal'mokhirurgiya*. 2011;2:64-68. (in Russ.)
9. Tereshchenko Y.A., Sorokin E.L., Belonozhenko Y.V. [Clarification of interrelations between implanted intraocular lenses of various materials and options of opacity formation in the posterior capsule after phacoemulsification of senile cataract]. Vyяснение vzaimosvyazey mezhdu implantiruemyimi intraokulyarnymi linzami iz razlichnykh materialov i variantami formirovaniya pomutneniy zadney kapsuly khrustalika posle fakoemul'sifikatsii vozrastnoy katarakty. [Ophthalmosurgery]. *Oftal'mokhirurgiya*. 2014;4:30-34. (in Russ.)
10. Jashinskas V.P., Zhemaitene R., Barzdzhjuskas V. [Secondary cataract and IOL type and the shape of its optic part]. Issledovanie zavisimosti razvitiya vtorichnoy

- katarakty ot vida IOL i formy ee opticheskoy chasti. [Annals of ophthalmology]. *Vestnik oftal'mologii*. 2005;1:13-16 (in Russ.)
11. Ashokkumar V., Rajesh N., Peter J., at al. Three-hundred-sixty degree barrier effect of a square-edged and an enhanced-edge intraocular lens on centripetal lens epithelial cell migration. Two-year results. *J Cataract Refract Surg*. 2007;33:81-87.
 12. Cheng J., Wey R., Cai J., at al. Efficacy of different intraocular lens materials and optic lens designs in preventing posterior capsular opacification: a meta-analysis. *Am J Ophthalmol*. 2007;143(3):428-436.
 13. Peng Q., Visessook N., Apple D., at al. Surgical prevention of posterior capsule opacification. Part 3: intraocular barrier lens effect as a second line of defense. *J Cataract Refract Surg*. 2000; 26:198-213.
 14. Peter N., Liliana W., Surekha M., at al. Pathology of 219 human cadaver eyes with 1-piece or 3-piece hydrophobic acrylic intraocular lenses: Capsular bag opacification and sites of square-edged barrier breach. *J Cataract Refract Surg*. 2011;37:923-930.
 15. Sacu S., Findl O., Menapace R., at al. Influence of optic edge design, optic material, and haptic design on capsular bend configuration. *J Cataract Refract Surg*. 2005;31:1888-1894.
 16. Shah A., Spalton D., Gilbert C., at al. Effect of intraocular lens edge profile on posterior capsule opacification after extracapsular cataract surgery in a developing country. *J Cataract Refract Surg*. 2007;33:1259-1266.
 17. Surekha M., Liliana W., Peter N., at al. Pathology of 157 human cadaver eyes with round-edged or modern square-edged silicone intraocular lenses: Analyses of capsule bag opacification. *J Cataract Refract Surg*. 2011;37:740-748.
 18. Sorokoletov G.V., Zuev V.K., Tumanjan Je.R. [A posterior capsule opacification dynamic rate in artificial eyes with modern models of intraocular lenses]. *Dinamika chastoty razvitiya vtorichnoy katarakty v artifakichnykh glazakh s sovremennymi modelyami zadnekaemernykh IOL*. [Cataract and refractive surgery]. *Kataraktal'naya i refraktsionnaya khirurgiya*. 2014;2:23-26. (in Russ)
 19. Abhay V., Shetal R., Alpesh S., at al. Comparison of posterior capsule opacification with hydrophobic acrylic and hydrophilic acrylic intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg*. 2011;37:1050-1059.
 20. Kahraman G., Amon M., Ferdinaro C., at al. Intraindividual comparative analysis of capsule opacification after implantation of 2 single-piece hydrophobic acrylic intraocular lenses models: Three-year follow-up. *J Cataract Refract Surg*. 2015;41(5):990-996.
 21. Takeshi I., Yutarou N., Brian O., at al. Hydrophobic versus double-square-edged hydrophilic foldable acrylic intraocular lens: Effect on posterior capsule opacification. *J Cataract Refract Surg*. 2011;37:1060-1068.
 22. Jorge Pde A., Jorge D., Ventura C.V., at al. Incidence of posterior capsule opacification following the implantation of a foldable hydrophilic acrylic intraocular lens: a four year follow-up study. *Arq Bras Oftalmol*. 2014;77(4):222-224.
 23. Hollic E., Spalton D., Ursell P., et al. The effect of polymethylmethacrylate, silicone and polyacrylic intraocular lenses on posterior capsule opacification 3 years after cataract surgery. *Ophthalmology*. 1999;106(1):49-54.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Сороколетов Григорий Владимирович — к.м.н., врач-офтальмолог отделения хирургии катаракты №1, «Межотраслевой научно-технический комплекс «Микрохирургия Глаза» имени академика С.Н. Федорова», Бескудниковский бульвар, 59А, Москва, 127486, Российская Федерация, sorokoletov@list.ru

Зуев Виктор Константинович — д.м.н., профессор, заведующий отделом «хирургии хрусталика и интраокулярной коррекции», «Межотраслевой научно-технический комплекс «Микрохирургия Глаза» имени академика С.Н. Федорова», Бескудниковский бульвар, 59А, Москва, 127486, Российская Федерация, тел. +74994888417, +74994888599

Туманян Элеонора Ролландовна — д.м.н., заведующий научно-педагогическим центром, «Межотраслевой научно-технический комплекс «Микрохирургия Глаза» имени академика С.Н. Федорова», Бескудниковский бульвар, 59А, Москва, 127486, Российская Федерация, tumanyan@mntk.ru

Бессарабов Анатолий Никитич — к.т.н., заведующий отделом информационных технологий, «Межотраслевой научно-технический комплекс «Микрохирургия Глаза» имени академика С.Н. Федорова», Бескудниковский бульвар, 59А, Москва, 127486, Российская Федерация, a.n.bessarabov@mail.ru

Франковска-Герляк Малгожата Збигневна — к.м.н., научный сотрудник отдела «хирургии хрусталика и интраокулярной коррекции», «Межотраслевой научно-технический комплекс «Микрохирургия Глаза» имени академика С.Н. Федорова», Бескудниковский бульвар, 59А, Москва, 127486, Российская Федерация, ggierlak@list.ru

Вещикова Вера Николаевна — к.м.н., врач-офтальмолог, «Межотраслевой научно-технический комплекс «Микрохирургия Глаза» имени академика С.Н. Федорова» Бескудниковский бульвар, 59А, Москва, 127486, Российская Федерация, veramg@yandex.ru

Аждарова Лия Вадимовна — врач-ординатор отделения хирургии катаракты №1, 127486, «Межотраслевой научно-технический комплекс «Микрохирургия Глаза» имени академика С.Н. Федорова», Бескудниковский бульвар, 59А, Москва, 127486, Российская Федерация, lika_azhdarova@mail.ru

ABOUT THE AUTHORS

Sorokoletov Grigoriy V. — PhD, ophthalmologist, S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution 59A, Beskudnikovsky Blvd., Moscow 127486, Russia, sorokoletov@list.ru

Zuev Viktor K. — MD, professor, head of a department 'lens surgery and intraocular correction', S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution 59A, Beskudnikovsky Blvd., Moscow 127486, Russia, phone +74994888417, +74994888599

Tumanjan Jeleanor R. — MD, head of a department 'past-graduated education', S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, 59A, Beskudnikovsky Blvd., Moscow 127486, Russia, tumanyan@mntk.ru

Bessarabov Anatolij N. — PhD, head of a department 'information and technologies', S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, 59A, Beskudnikovsky Blvd., Moscow 127486, Russia, a.n.bessarabov@mail.ru

Frankovska-Gerlyak Malgozhata Z. — PhD, ophthalmologist, S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, 59A, Beskudnikovsky Blvd., Moscow 127486, Russia, ggierlak@list.ru

Veshnikova Vera N. — PhD, ophthalmologist, S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, 59A, Beskudnikovsky Blvd., Moscow 127486, Russia, veramg@yandex.ru

Azhdarova Lija V. — ophthalmologist, S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, 59A, Beskudnikovsky Blvd., Moscow 127486, Russia, lika_azhdarova@mail.ru