

Анатомо-топографические взаимоотношения задней капсулы хрусталика и интраокулярной линзы при псевдоэкзофолиативном синдроме



Е.В. Егорова

Новосибирский филиал ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Федорова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
ул. Колхидская, 10, Новосибирск, 630096, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Офтальмология. 2018;15(2S):134–139

Цель работы — изучение особенностей взаимоотношений задней капсулы хрусталика и интраокулярной линзы после хирургии катаракты на фоне псевдоэкзофолиативного синдрома (ПЭС). **Пациенты и методы.** Исследовали 46 глаз 37 пациентов с артифакцией после стандартной не осложненной хирургии катаракты на фоне ПЭС. Возраст пациентов — 60–94 года. Сроки послеоперационного периода составляли от 1 суток до 10 лет. Для оценки взаимоотношений между задней капсулой хрусталика и ИОЛ была проведена оптическая когерентная томография (ОКТ) с использованием аппарата RTVue XR Avanti (Optovue, США). **Результаты.** В первые дни послеоперационного периода полного контакта задней капсулы с ИОЛ не наблюдали ни в одном случае. Максимальный объем пространства задняя капсула хрусталика-ИОЛ отмечался в первый день после операции. Задняя капсула на сканах имела волнистый или складчатый профиль. В последующие две недели наблюдали сближение задней капсулы и ИОЛ. При обследовании через 1 месяц и более было выявлено формирование капсульного перегиба через край оптической части ИОЛ, полная адгезия задней капсулы хрусталика и ИОЛ не обнаружена. В отдаленном периоде зафиксированы изменения задней капсулы фибропластического и пролиферативного типа, индуцирующие вторичное нарушение контакта между задней капсулой хрусталика и ИОЛ, в половине случаев выявлено отсутствие полной адгезии капсулы к линзе, не связанное с прорывом вторичного барьера. **Выводы.** Оптическая когерентная томография позволяет прецизионно изучать анатомо-топографические взаимоотношения задней капсулы хрусталика и ИОЛ. Инволюционные изменения структур переднего отрезка глаза при ПЭС влияют на характер и динамику трансформации капсульного мешка хрусталика после хирургии катаракты. У большинства пациентов после стандартной хирургии катаракты на фоне ПЭС выявлено отсутствие полного контакта между задней капсулой хрусталика и ИОЛ.

Ключевые слова: катаракта, задняя капсула, псевдоэкзофолиативный синдром, ОКТ

Для цитирования: Егорова Е.В. Анатомо-топографические взаимоотношения задней капсулы хрусталика и интраокулярной линзы при псевдоэкзофолиативном синдроме. *Офтальмология*. 2018;15(2S):134–139. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2018-2S-134-139>

Прозрачность финансовой деятельности: Автор не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах

Конфликт интересов отсутствует



Anatomical and Topographical Relations between the Posterior Lens Capsule and the Intraocular Lens in Pseudoexfoliation Syndrome

E.V. Egorova

Novosibirsk branch of the S. Fedorov Eye Microsurgery Complex
Kolkhidskaya str., 10, Novosibirsk, 630096, Russia

ABSTRACT

Ophthalmology in Russia. 2018;15(2S):134–139

Purpose — to study the relations between the posterior capsule (PC) and intraocular lens (IOL) after cataract surgery in pseudoexfoliation syndrome (PEX). **Patients and methods.** We examined 46 eyes of 37 patients with PEX who underwent a standard and uncomplicated phacoemulsification. The age of patients was 60–94 years. Postoperative period ranged from 1 day to 10 years. An optical coherence tomography (OCT) (RTVue XR Avanti, "Optovue") was used to image the IOL-PC space in early and late postoperative period. **Results.** In the first days full contact PC-IOL was not observed in any case. The maximum of space PC-IOL was noted on the first day postoperatively. Posterior capsule had a wavy or folded profile on the scans. In the next two weeks we observed a decrease of the distances between posterior capsule and IOL. After 1 month we noted the formation of capsular bend around optic edge, the full adhesion of posterior capsule to IOL was not detected. In the late postoperative period the fibroplastic and proliferative capsular changes with secondary discontact PC-IOL was noted. Primary inadhesion of a posterior capsule to IOL was recorded in half of the cases. **Conclusions.** High resolution OCT was suitable for quantitative analysis of IOL-PC space. Involution changes in structures of anterior segment in the eyes with PEX had a role in closure of the IOL-PC space. Complete adhesion of posterior capsule to IOL was not observed in the majority of eyes with PEX.

Keywords: cataract, posterior capsule, pseudoexfoliation syndrome, OCT

For citation: Egorova E.V. Anatomical and Topographical Relations between the Posterior Lens Capsule and the Intraocular Lens in Pseudoexfoliation Syndrome. *Ophthalmology in Russia*. 2018;15(2S):134–139. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2018-2S-134-139>

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

There is no conflict of interests

АКТУАЛЬНОСТЬ

Современные представления о предотвращении вторичной катаракты базируются на теории 'no space — no cells', которая предполагает определенный стандарт взаимоотношений между капсульным мешком хрусталика (КМХ) и интраокулярной линзой (ИОЛ), формируемый в процессе послеоперационной трансформации капсульного мешка и его адаптации к новому содержанию [1, 2].

Тем не менее отсутствие контакта задней капсулы хрусталика (ЗКХ) и ИОЛ — распространенный вариант послеоперационных взаимоотношений этих структур. Современные методы визуализации в офтальмологии (оптическая когерентная томография, шеймпфлюг-изображение) позволяют прецизионно исследовать данную область [3–6]. Послеоперационная трансформация КМХ является объектом многочисленных ОКТ-исследований, оценивающих темпы, особенности и обстоятельства данного процесса [7–11].

Несостоятельность связочно-капсульного аппарата хрусталика, специфичная для псевдоэкзофлиативного синдрома, с высокой долей вероятности может влиять как на динамику, так и на структурные особенности взаимоотношений ЗКХ-ИОЛ [12–14].

Цель работы — изучение особенностей взаимоотношений задней капсулы хрусталика и интраокулярной линзы в процессе трансформации капсульного мешка хрусталика после хирургии катаракты на фоне ПЭС.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

Данная работа базировалась на исследовании 46 глаз 37 пациентов с артифакцией на фоне ПЭС II степени (по классификации А.П. Нестерова, 2008) в возрасте от 60 до 94 лет [15]. Всем пациентам проведена стандартная неосложненная фактоэмульсификация с имплантацией различных моделей гибких ИОЛ, в 15 случаях было имплантировано внутрикапсульное кольцо. Критериями исключения были сопутствующая миопия высокой степени, воспалительная и травматическая офтальмопатология. Сроки послеоперационного периода составляли от 1 суток до 10 лет.

Помимо исследования стандартными офтальмологическими методами, в послеоперационном периоде была проведена оптическая когерентная томография (ОКТ) витреолентикулярного интерфейса с помощью аппарата RTVue XR Avanti (Optovue, США) с модулем для исследования переднего отрезка глаза по протоколам Cornea Line и Cornea Cross Line (рис. 1). Технические характеристики системы: скорость получения ОКТ изображений 70 000 А-сканов/с, продольное разрешение (в ткани) — 5 мкм, максимальный размер линейных сканов — 8 мм, пределы сканирования в аксиальном направлении — от 2 до 3 мм (в зависимости от режима), длина волны сканирующего луча — 840 ± 10 нм. Глубина сканирования позволяет получить на одном скане весь срез оптической части ИОЛ, передний и задний листки капсулы хрусталика, ретролентальное пространство и передние слои

E.V. Egorova

Contact information: Egorova Elena V. vladilenovna111@gmail.com

стекловидного тела. Однако исследование этих структур возможно только в пределах апертуры зрачка. Диаметр зрачка в исследуемой группе варьировал от 4,5 до 7,0 мм, что было одним из лимитирующих факторов для исследования.

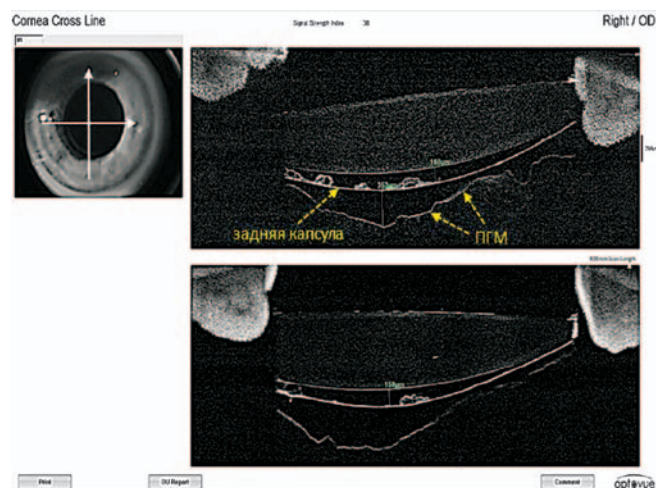


Рис. 1. ОКТ по протоколу Cornea Cross Line. Горизонтальный и вертикальный сканы. Артифакция. ПЭС. Вторичная катаракта. Послеоперационный период — 5 лет

Fig. 1. OCT, protocol Cornea Cross Line. Pseudophakia. Pseudoexfoliation syndrome. PCO. 5 years postoperatively

РЕЗУЛЬТАТЫ

Динамика взаимоотношений ЗКХ и ИОЛ в раннем послеоперационном периоде (до 2 месяцев) была изучена на 23 глазах (20 пациентов). При ОКТ-исследовании на 1–4-й день после операции полного контакта ЗКХ-ИОЛ не отмечалось ни в одном случае. Задняя капсула на сканах имела либо волнистый профиль, не контактируя с линзой на большом протяжении, либо образовывала множественные складки с точками касания к ИОЛ (рис. 2, 3).

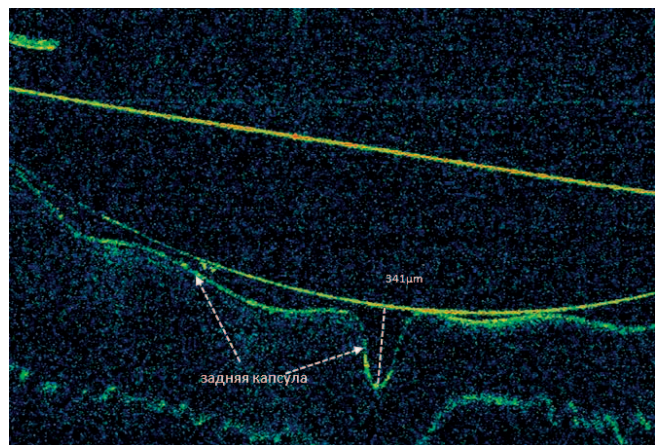


Рис. 2. Артифакция. ПЭС. 3 дня после фактоэмульсификации с имплантацией ИОЛ (Acrysof Restor) и внутрикапсульного кольца. ОКТ

Fig. 2. Pseudophakia. Pseudoexfoliation syndrome. 3 day postoperatively (Phaco + Acrysof Restor + CTR). OCT

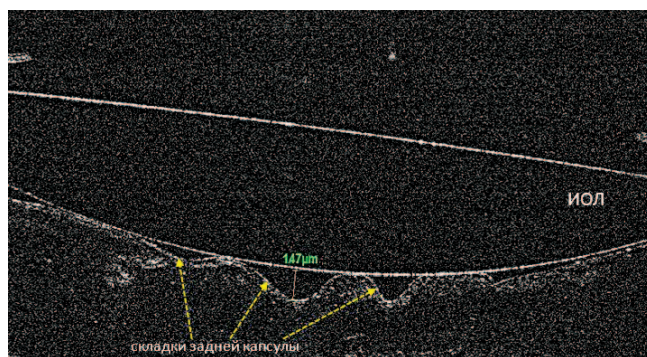


Рис. 3. Артифакция. ПЭС. 1 день после фактоэмульсификации с имплантацией ИОЛ (Acrysof IQ) и внутрикапсульного кольца. ОКТ

Fig. 3. Pseudophakia. Pseudoexfoliation syndrome. 1 day postoperatively (Phaco+Acrysof IQ + CTR). OCT

Степень отстояния ЗКХ в ряде случаев была лимитирована размерами ретролентального пространства, так как капсула лежала на передней гиалоидной мембране, образуя изгибы. В большинстве случаев складчатость или провисание задней капсулы занимали практически всю зону оптической части ИОЛ. В 5 случаях наблюдалась продольная складчатость, обусловленная диаметральным натяжением капсульного мешка гаптическими элементами ИОЛ, в 2 случаях капсулярные складки располагались только в центральной зоне. Максимальная высота складок и волн ЗКХ в исследуемой группе варьировала от 112 до 362 μm ($89,5 \pm 84,8 \mu\text{m}$).

В последующие две недели наблюдали уменьшение расстояния ЗКХ-ИОЛ. Примыкание задней капсулы всегда начиналось с периферии оптики ИОЛ с постепенным распространением к центру. Профиль капсулы выравнивался, количество складок уменьшалось (рис. 4). Максимальное отстояние ЗКХ от ИОЛ варьировало у пациентов группы от 50 до 205 μm ($99,45 \pm 39,8 \mu\text{m}$).

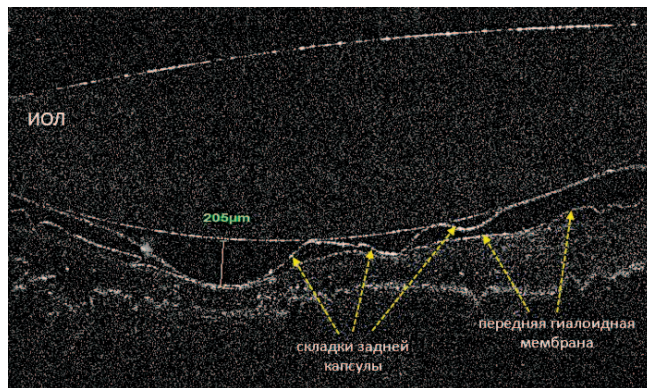


Рис. 4. Артифакция. ПЭС. 7 дней после фактоэмульсификации с имплантацией ИОЛ (МИОЛ-2) и внутрикапсульного кольца. ОКТ

Fig. 4. Pseudophakia. Pseudoexfoliation syndrome. 7 day postoperatively (Phaco + MIOL-2 + CTR). OCT

В послеоперационный период от 1 до 2 месяцев было обследовано только 7 пациентов (7 глаз). Формирование капсульного перегиба через край оптической части ИОЛ было выявлено во всех случаях, в которых размер

зрачка позволил визуализировать данную зону. В группе не было обнаружено полной адгезии ЗКХ к ИОЛ, хотя в одном случае выявлено прилегание с образованием щелевидного пространства высотой около 17 мкм по всей площади оптики ИОЛ. У остальных пациентов наблюдали неприсоединение задней капсулы различного типа (купол, волны, складки), которое дополнялось в 2 случаях продольной складчатостью, индуцируемой гаптическими элементами ИОЛ (рис. 5). Максимальное отстояние ЗКХ в эти сроки у различных пациентов варьировало от 17 до 110 мкм ($72,1 \pm 39,6$ мкм).

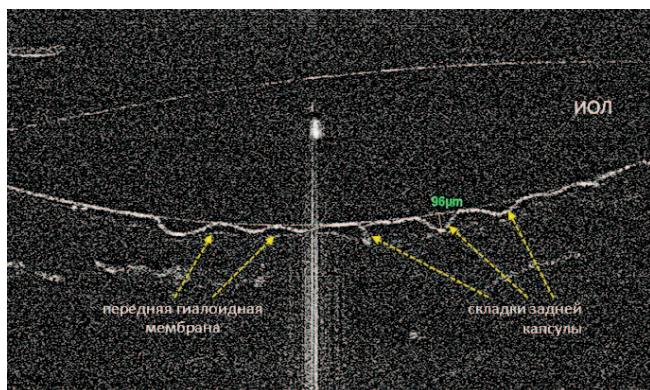


Рис. 5. Артифакция. ПЭС. 2 месяца после факоэмульсификации с имплантацией ИОЛ (Tecnis-1-piece). ОНТ

Fig. 5. Pseudophakia. Pseudoexfoliation syndrome. 2 months postoperatively (Phaco + Tecnis-1-piece). OCT

В отдаленном периоде — от 7 месяцев до 10 лет — обследовано 23 глаза 17 пациентов с артифакцией на фоне ПЭС. Были обнаружены типичные изменения ЗКХ [16–18]. Фиброз различной степени и протяженности зафиксирован в 16 случаях. Вторичное нарушение контакта ЗКХ-ИОЛ, индуцированное миграцией и пролиферацией клеток хрусталикового эпителия, выявлено в 13 глазах. Причем в 8 случаях это были проявления, связанные с прорывом вторичного барьера в области соединения «оптика-гаптика», в 3 случаях пролиферативные проявления имели направленный характер, распространяясь по складкам ЗКХ. У 3 пациентов определен фимоз отверстия переднего капсулорексиса, при этом задняя поверхность оптической части ИОЛ не контактировала с капсулой, максимальная дистанция ЗКХ-ИОЛ в этих случаях составляла от 85 до 153 мкм (рис. 6).

Отсутствие контакта задней капсулы с линзой, не связанное с прорывом вторичного барьера, отмечено в 12 глазах с максимальным отстоянием ЗКХ на 15–160 мкм ($91,2 \pm 51,4$ мкм) (рис. 1).

ОБСУЖДЕНИЕ

Ключевыми технологическими моментами в решении проблемы вторичной катаракты являются внутри-капсульная фиксация ИОЛ с формированием кругового капсулярного барьера вокруг ее оптической части, адгезия ЗКХ к линзе, что предполагает использование ИОЛ с соответствующими свойствами [1, 2]. Имеет значение

температура трансформации капсульного мешка хрусталика. Так, например, процесс капсульного перегиба требует времени, и клетки хрусталикового эпителия могут мигрировать в центральную зону ЗКХ еще до окончания его формирования. В различных исследованиях, с использованием количественного ОКТ-анализа, выявлена высокая частота отсутствия полного контакта задней капсулы с ИОЛ по окончании операции — 99,02%, а в первый послеоперационный день — 41,5%. Прослежена положительная динамика в течение 1–2 месяцев, в ряде случаев (7,1–26,8%) обнаружено отсутствие адгезии ЗКХ к ИОЛ в более поздние сроки, оценено влияние данного состояния на качество зрения, определены периоды формирования капсульного перегиба через край оптической части ИОЛ, которые в различных исследованиях варьировали от 10 дней до 1 месяца и более [6, 7, 9, 10]. Сравнительные исследования выявили более слабую динамику трансформации пространства капсульный мешок хрусталика-ИОЛ при высокой миопии, а также отличия в формировании взаимоотношений ЗКХ-ИОЛ при имплантации различных моделей линз [6, 8–11, 19].

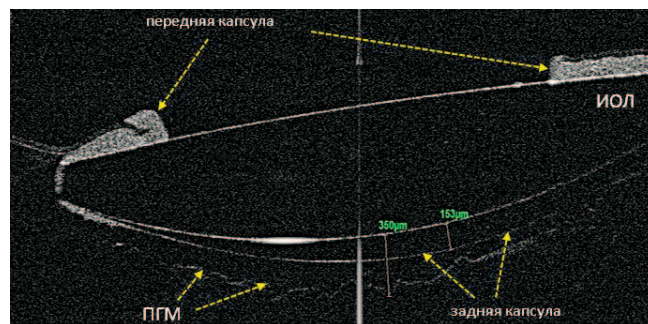


Рис. 6. Артифакция. ПЭС. Фимоз переднего капсулорексиса. 8 лет после факоэмульсификации с имплантацией ИОЛ (Acrysof IQ). ОНТ

Fig. 6. Pseudophakia. Pseudoexfoliation syndrome. Phimosis. 8 years postoperatively (Phaco + Acrysof IQ). OCT

Хирургия катаракты индуцирует трансформацию многих структур переднего отрезка глаза, так как существенно уменьшается содержимое капсульного мешка хрусталика, что обуславливает его сокращение, сближение переднего и заднего листков, а соответственно, и точек прикрепления волокон цинновой связки с уплотнением ее трехмерной структуры [13, 20]. Формирование комплекса капсульный мешок хрусталика — ИОЛ после хирургии катаракты — многофакторный процесс, одним из важных звеньев которого является состояние витреолентикулярного интерфейса (ВЛИ). Он представляет собой соприкосновение и взаимодействие сложноорганизованных структур, находящихся в постоянной динамике. Уменьшение объема капсульного мешка хрусталика провоцирует смещение кпереди и/или увеличение полости стекловидного тела с последующим изменением его структуры, каркасных и тампонирующих свойств [21, 22].

Данные процессы при ПЭС имеют свои особенности, обусловленные инволюционными изменениями вовлеченных структур: прогрессирующую несостоятельность

связочно-капсульного аппарата хрусталика со снижением эластических свойств и сократительной способности капсулы хрусталика; синхизис и синерезис стекловидного тела, деструкция передней гиалоидной мембраны, передняя отслойка стекловидного тела, что в целом снижает его тампонирующие свойства [14, 22, 23].

В нашем исследовании в первые дни послеоперационного периода полного контакта задней капсулы с ИОЛ не наблюдали ни в одном случае. Максимальный объем пространства ЗКХ-ИОЛ, заполненного жидкостью, отмечался в первый день после хирургии катаракты. В последующие дни наблюдали сближение задней капсулы и ИОЛ с вытеснением жидкости из-под линзы. К 3–5-й неделе обычно формируется механический барьер в виде капсульного перегиба вокруг края оптики ИОЛ, и при неполном прилегании задней капсулы происходит замыкание остаточного объема жидкости в пространстве ЗКХ-ИОЛ с последующей частичной или полной резорбцией [2, 6].

Для описания варибельности распространенности и локализации контакта задней капсулы с ИОЛ или его отсутствия Zhu X. и соавт. в своих исследованиях предложили использовать термины: адгезия и дизаггезия (inadhesion). Ими была разработана классификация, включающая три типа дизаггезии (отсутствия контакта) ЗКХ-ИОЛ: тотальная, в зоне центрального ринга (концентрическое уменьшение ее площади) и секторальная. Первые два типа возможны в двух подтипах: плоская и волновая дизаггезия [5, 6].

В нашем исследовании в ранние сроки отмечался преимущественно первый тип дизаггезии, однако специфика его проявления состояла в выраженной складчатости, что, вероятно, обусловлено существенным истончением со снижением эластичности ЗКХ при ПЭС [12, 14]. Помимо вышеописанных типов дизаггезии, мы выделили специфичную деформацию ЗКХ в виде про-

дольной складчатости, индуцированной гаптическими элементами ИОЛ. В последующие две недели отмечалась тенденция перехода первого типа дизаггезии во второй. В отдаленном периоде в случаях отсутствия контакта ЗКХ-ИОЛ преобладал плоский тип дизаггезии либо складчатость, обусловленная фиброзной трансформацией капсульного мешка. Обнаруженные нами изменения задней капсулы фибропластического и пролиферативного типа в отдаленном периоде хорошо известны [16–18]. Однако ОКТ-исследование позволило в большинстве случаев с высокой точностью выявить отсутствие контакта ЗКХ-ИОЛ, его типы и переоценить особенности трансформации капсульного мешка хрусталика при ПЭС.

Таким образом, суммируя литературные данные и результаты собственных исследований, можно выделить факторы, определяющие динамику и особенности трансформации пространства ЗКХ-ИОЛ: конструкция ИОЛ и свойства ее поверхности,

эластичность КМХ, состояние зонулярного аппарата, тампонирующие свойства стекловидного тела, тщательность удаления вискоэластика из капсульного мешка, объем остаточной жидкости после формирования кругового капсулярного барьера.

ВЫВОДЫ

Оптическая когерентная томография позволяет прецизионно изучать анатомо-топографические взаимоотношения ЗКХ и ИОЛ.

Инволюционные изменения структур переднего отрезка глаза при ПЭС влияют на характер и динамику трансформации капсульного мешка хрусталика после хирургии катаракты.

У большинства пациентов после стандартной хирургии катаракты на фоне ПЭС выявлено отсутствие полного контакта ЗКХ-ИОЛ.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Apple D.J., Solomon K.D., Tetz M.R., et al. Posterior capsule opacification. *Surv Ophthalmol.* 1992;37:73–116.
- Nishi O., Nishi K., Sakanish K. Inhibition of migrating lens epithelial cells at the capsular bag bend created by rectangular optic edge of posterior chamber intraocular lens. *Ophthalmic Surg Lasers.* 1998;(29):587–94.
- Ortiz S., Pérez-Merino P., Durán S., et al. Full OCT anterior segment biometry: an application in cataract surgery. *Biomed. Opt. Express.* 2013;4(3):387–96. DOI: 10.1364/BOE.4.000387
- Titilal J.S., Kaur M., Falera R. Intraoperative optical coherence tomography in anterior segment surgeries. *Indian J Ophthalmol.* 2017;Feb; 65(2):116–21. DOI: 10.4103/ijo.IJO_868_16
- Zhu X., Lu Y. Detection and influencing factors of capsular bag distention syndrome after cataract surgery using the Pentacam Scheimpflug system. *Am J Ophthalmol.* 2013;(156):1134–40. e4. DOI: 10.1016/j.ajo.2013.07.028
- Zhu X., He W., Yang J., Hooi M., Dai J., Lu Y. Adhesion of the posterior capsule to different intraocular lenses following cataract surgery. *Acta Ophthalmol.* 2016;(94):e16–e25. DOI: 10.1111/aos.12739
- Lytvynchuk L.M., Glittenberg C.G., Falkner-Radler C.I., Neumaier-Ammerer B., Smretschneig E., Hagen S., Ansari-Shahrezaei S., Binder S. Evaluation of intraocular lens position during phacoemulsification using intraoperative spectral-domain optical coherence tomography. *J Cataract Refract Surg.* 2016;42:694–702. DOI: 10.1016/j.jcrs.2016.01.044
- Moreno-Montañes J., Alvarez A., Bes-Rastrollo M., Garcia-Layana A. Optical coherence tomography evaluation of posterior capsule opacification related to intraocular lens design. *J. Cataract. Refract. Surg.* 2008;34(4):643–50. DOI: 10.1016/j.jcrs.2007.11.035
- Sacu S., Findl O., Linnola R.J. Optical coherence tomography assessment of capsule closure after cataract surgery. *J Cataract Refract Surg.* 2005;(31):330–36. DOI: 10.1016/j.jcrs.2004.04.057
- Tao A., Lu P., Li J., et al. High resolution OCT quantitative analysis of the space between the IOL and the posterior capsule during the early cataract postoperative period. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2013;Oct 25;54(10):6991–7. DOI: 10.1167/iovs.13-12849
- Zhao Y., Li J., Lu W., et 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):484–91 e1. DOI: 10.1016/j.ajo.2012.08.019
- Егорова Е.В., Бетке А.В., Безбородов В.Г. Математическое моделирование в решении проблемы некоторых отдаленных последствий хирургии катаракты. *Офтальмохирургия.* 2014;(3):13–8. [Egorova E.V., Betke A.V., Bezborodov V.G. Math modeling in a solution of the problem of the some late complications of cataract surgery. *Ophthalmosurgery=Oftal'mokhirurgiya.* 2014;(3):13–18. (In Russ.)]
- Егорова Э.В., Полянская Е.Г., Морозова Т.А., Узунян Д.Г. Оценка состояния капсульного мешка и положения ИОЛ после факэмульсификации катаракты с имплантацией ИОЛ методом ультразвуковой биомикроскопии. *Офтальмохирургия.* 2011;(2):54–58. [Egorova E.V., Polyanskaya E.G., Morozova T.A., Uzunyan D.G. Evaluation of a capsular bag condition and IOL position after phacoemulsification with IOL implantation by method of ultrasound biomicroscopy. *Ophthalmosurgery = Oftal'mokhirurgiya.* 2011;(2):54–58. (In Russ.)]
- Тахчиди Х.П., Баринов Э.Ф., Агафонова В.В. Патология глаза при псевдоэкзофиальном синдроме. Москва: Офтальмология; 2010:156. [Takhchidi H.P., Barinov E.F., Agafonova V.V. Pathology of eyes with pseudoexfoliation syndrome. Moscow: Oftal'mologiya; 2010:156. (In Russ.)]

15. Нестеров А.П. Глаукома. 2-е изд. Москва: МИА; 2008:360. [Nesterov A.P. Glaucoma. 2nd edition. Moscow: MIA; 2008:360. (In Russ.)]
16. Анисимова Н.С., Анисимов С.И., Анисимова С.Ю. О многообразии изменений в области задней капсулы хрусталика после факоэмульсификации с имплантацией различных видов ИОЛ. *Офтальмохирургия*. 2015;(2):6–11. [Anisimova N.S., Anisimov S.I., Anisimova S.Y. Diversity of changes in the posterior lens capsule after phacoemulsification with implantation different types of IOLs. *Ophthalmosurgery=Oftal'mokhirurgiya*. 2015;(2):6–11. (In Russ.)]
17. Суркова В.К., Бикбов М.М., Акмиряев А.А. Возрастные изменения задней сумки хрусталика и сроки развития ее фиброзной гиперплазии после факоэмульсификации катаракты. *Практическая медицина*. 2012;(4):59. [Surkova K.V., Bikbov M.M., Agmirzaev A.A. Age-related changes of the posterior bag of the lens and timing of development of its fibrous hyperplasia after phacoemulsification. *Practical medicine=Prakticheskaya meditsina*. 2012;(4):59. (In Russ.)]
18. Школяренко Н.Ю., Юсеф Ю.Н. Изменения капсульного мешка хрусталика после экстракции катаракты. *Вестник офтальмологии*. 2005;(3):40–43. [Shkolyarenko N.Y., Yusef Y.N. Change of the capsular bag of the lens after cataract extraction. *Annals of Ophthalmology = Vestnik oftal'mologii*. 2005;(3):40–43. (In Russ.)]
19. Elgohary M.A., Chauhan D.S., Dowler J.G. Optical coherence tomography of intraocular lens implants and their relationship to the posterior capsule: a pilot study comparing a hydrophobic acrylic to a plate-haptic silicone type. *Ophthalmic Res*. 2006;38(3):116–24. DOI: 10.1159/000090532
20. Гринев А.Г., Антонов К.Л., Полищук Е.Г. Способ определения степени сжатия капсульного мешка после экстракции катаракты. *Офтальмохирургия*. 2008;(4):24–27. [Grinev A.G., Antonov K.L., Polishchuk E.G. Method for determining the degree of compression of the capsular bag after cataract extraction. *Ophthalmosurgery=Oftal'mokhirurgiya*. 2008;(4):24–27. (In Russ.)]
21. Binkhorst C.D. Corneal and retinal complications after cataract extraction; the mechanical aspect of endophthalmodonesis. *Ophthalmology*. 1980;87:609–17.
22. Sebag J. Age-related changes in human vitreous structure. *Gracfe's Arch Clin Exp Ophthalmol*. 1987;225:89–3.
23. Брежнев А.Ю., Баранов В.И., Толмачева Е.М. и др. Патологические изменения стекловидного тела при псевдоэкссфолиативном синдроме. *Медицинский вестник Башкортостана*. 2017;12(2) (68):52–54. [Brezhnev A.Yu., Baranov V.I., Tolmacheva, E.M., et al. Pathological changes of the vitreous in pseudoexfoliation syndrome. *Medical Annals of Bashkortostan=Meditsinskiy Vestnik Bashkortostana*. 2017;12(2) (68):52–54. (In Russ.)]

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Новосибирский филиал
Егорова Елена Владиленовна
кандидат медицинских наук, заместитель директора по лечебной работе
ул. Колхидская, 10, Новосибирск, 630096, Российская Федерация

ABOUT THE AUTHOR

The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Novosibirsk Branch
Egorova Elena V.
PhD, deputy director
Kolkhidskaya str., 10, Novosibirsk, 630096, Russia