<https://doi.org/10.21516/2072-0076-2019-12-2-19-25>

Бесшовная иридокапсулярная фиксация ИОЛ при подвывихе хрусталика (предварительное сообщение)

И.Э. Иошин — д-р мед. наук, профессор, заведующий офтальмологическим отделением¹

А.И. Толчинская — д-р мед. наук, врач-офтальмолог¹

С.А. Дубровская — врач-офтальмолог²

¹ ФГБУ «Клиническая больница» Управделами Президента РФ, 107143, Москва, ул. Лосиноостровская, д. 45

² ФГБУ «ЦКБ с поликлиникой» Управделами Президента РФ, 121359, Москва, ул. Маршала Тимошенко, д. 15

Цель — представить предварительные результаты иридокапсулярной фиксации внекапсулярной ИОЛ RSP-3 у пациентов с подвывихом хрусталика в течение первого года после хирургии. **Материал и методы.** Под наблюдением находилось 4 пациента с катарактой на фоне исходной слабости волокон цинновой связки. Хирургическая технология: за сутки до операции проводилась ИАГ-лазерная иридэктомия. Факоэмульсификация (ФЭ) выполнялась с учетом слабости волокон цинновой связки: передний круговой непрерывный капсулорексис диаметром около 5 мм, фиксация капсульного мешка за край капсулорексиса четырьмя ирис-капсуло-ретракторами (ИКР), ФЭ ядра и аспирация хрусталиковых масс. Имплантация внутрикапсульного кольца, затем в инжекторе через основной разрез — ИОЛ RSP-3 проводилась таким образом, что задний опорный элемент располагался в капсульном мешке, а передний — перед зрачком. После удаления ИКР проводился контроль иридэктомии. **Результаты.** Ранний послеоперационный период проходил спокойно. Из особенностей: через 10 дней отмечалось развитие у одного пациента относительного зрачкового блока с измельчением передней камеры и повышением внутриглазного давления до 28 мм рт. ст. Причиной явилось исходное расположение иридэктомии в зоне проекции заднего опорного элемента. Проведение дополнительной иридэктомии купировало ситуацию. Острота зрения от 0,3 до 1,0 обусловлена исходным состоянием зрительного нерва и сетчатки. Положение ИОЛ в течение года было стабильным, капсульный мешок оставался расправленным. **Заключение.** Возможность использования капсульного мешка хрусталика при слабости волокон цинновой связки должна рассматриваться как преимущество представленной технологии. Дополнительный передний опорный элемент служит профилактикой дислокации ИОЛ и капсульного мешка в целом. Полученные положительные результаты комбинированной иридокапсулярной фиксации ИОЛ дают основание для более широкой клинической апробации метода в случаях слабости волокон цинновой связки хрусталика.

Ключевые слова: слабость волокон цинновой связки, факоэмульсификация, комбинированная иридокапсулярная фиксация ИОЛ

Для цитирования: Иошин И.Э., Толчинская А.И., Дубровская С.А. Бесшовная иридокапсулярная фиксация ИОЛ при подвывихе хрусталика (предварительное сообщение). Российский офтальмологический журнал. 2019; 12 (2): 19-25. doi: 10.21516/2072-0076-2019-12-2-19-25

Конфликт интересов: отсутствует.

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

Seamless iridocapsular fixation of IOL in patients with lens subluxation (preliminary report)

I.E. Ioshin — Dr. Med. Sci., Professor, head, ophthalmological department¹

A.I. Tolchinskaya — Dr. Med. Sci., ophthalmologist¹

S.A. Dubrovskaya — ophthalmologist²

¹ Clinical Hospital, Office of the President of Russia, 45, Losinoostrovskaya St., Moscow, 107143, Russia

² Central Clinical Hospital with Polyclinic, Office of the President of Russia, 15, Marshal Timoshenko St., Moscow, 121359, Russia
atolchinskaya@mail.ru

Purpose. To present the preliminary results of iridocapsular fixation of RSP-3 extracapsular IOL in patients with lens subluxation observed within the first year after surgery. **Material and methods.** 4 patients with cataracts and initial weakness of Zinn ligament fibers were followed up. YAG laser iridectomy was performed one day before phacoemulsification surgery, which took account of Zinn ligament fiber weakness: it consisted in anterior continuous circular capsulorhexis with a diameter of about 5 mm, fixation of the capsular bag over the edge of capsulorhexis with four iris-capsular retractors (ICRs), phacoemulsification of the nucleus and aspiration of lens masses. The intracapsular ring and the RSP-3 IOL (the latter in the injector through the main incision) was implanted in such a way as to locate the rear support element in the capsular bag, and the front support element, in front of the pupil. After removing the ICRs, iridectomy was monitored. **Results.** The early postoperative period was uncomplicated. After 10 days, one patient was found to develop a relative pupillary block with the anterior chamber becoming shallower and IOP increased to reach 28 mm Hg. The reason was that iridectomy initially located in the projection area of the rear support element. An additional iridectomy arrested the situation. Visual acuity varied from 0.3 to 1.0 due to the initial state of the optic nerve and retina. The position of the IOL remained stable throughout the year, the capsular bag was unfolded. **Conclusion.** The possibility to use the capsular bag of the lens under the conditions that Zinn ligament fibers are weak should be considered as an advantage of the technology presented. An additional front support element serves to prevent dislocation of the IOL and the capsular bag as a whole. The obtained positive results of combined iridocapsular fixation of the IOL justify a more extensive clinical testing of the method in cases of weak Zinn ligament fibers.

Keywords: weakness of the Zinn ligament fibers, phacoemulsification, combined iridocapsular fixation of IOL

For citation: Ioshin I.E., Tolchinskaya A.I., Dubrovskaya S.A. Seamless iridocapsular fixation of IOL in patients with lens subluxation (preliminary report). Russian ophthalmological journal. 2019; 12 (2): 19-25 (In Russian). doi: 10.21516/2072-0076-2019-12-2-19-25

Conflict of interests: there is no conflict of interests.

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

Выбор метода фиксации ИОЛ при фактоэмульсификации (ФЭ) хрусталика со слабостью волокон цинновой связки считается актуальной задачей, поиск решения которой продолжается и в настоящее время [1–3]. Хирургическая тактика «сохраняем капсульный мешок» для физиологичной внутрикапсульной фиксации ИОЛ при недостаточной капсульной поддержке обеспечивается высоким уровнем ФЭ, а также рядом устройств: внутрикапсульными кольцами (ВК) и ирис-капсуло-ретракторами (ИКР) различного дизайна [4–8]. Однако с учетом всего технологического обеспечения внутрикапсульной хирургии хрусталика во время ФЭ на этапах разрушения ядра, удаления хрусталиковых масс и имплантации ИОЛ с минимальным числом осложнений во время операции обеспечить в итоге долговременную

стабильную фиксацию комплекса «ИОЛ + капсульный мешок + внутрикапсульное кольцо» удается не всегда [9–12].

Неуверенность во внутрикапсульном способе фиксации ИОЛ после ФЭ при подвывихе хрусталика привела к разработке другой хирургической тактики: «удаляем капсульный мешок» на фоне слабости волокон цинновой связки с выбором внекапсульного (шовного) типа фиксации ИОЛ. Предлагаются варианты склеральной и зрачковой фиксации после внутрикапсульной ФЭ и капсулэктомии [3, 13–15]. Однако на фоне хороших результатов в первые годы после трудоемкой хирургии в литературе накопилось множество публикаций об осложнениях внекапсульной фиксации, в первую очередь дислокации ИОЛ за счет дефектов фиксирующей нити [16].

Альтернативой двум основным представленным методам фиксации ИОЛ при подвывихе хрусталика может быть комбинированный способ, когда изначально разработанная как внекапсульная ИОЛ RSP-3 фиксируется одним опорным элементом в капсульном мешке, а другим — в области зрачка без дополнительной шовной фиксации. Более чем 20-летний положительный опыт имплантации данной модели дает основание для расширения показаний к ее применению [17, 18].

ЦЕЛЬ работы — представить предварительные результаты иридокапсулярной фиксации ИОЛ — внекапсульной RSP-3 у пациентов с подвывихом хрусталика в течение первого года после хирургии.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Под наблюдением находилось 4 пациента с катарактой на фоне исходной слабости волокон цинновой связки возрастного (дистрофического) генеза. У всех пациентов отмечен выраженный псевдоэкзофолиативный синдром (ПЭС), у двух пациентов — открытоугольная глаукома, компенсированная на гипотензивном режиме. Диагноз «подвывих хрусталика (I–II степени)» поставлен на основании иридо- и факодонеза, а также изменения глубины передней камеры глаза.

Хирургическая технология. ИОЛ RSP-3 состоит из центрального оптического цилиндра и гаптических элементов (рис. 1). Оптический цилиндр диаметром 3,2 мм имеет сферические переднюю и заднюю поверхности (основания). Передняя и задняя гаптические части являются продолжением торцевых выступов на основаниях оптического цилиндра. Форма переднего гаптического элемента — диск диаметром 6 мм, заднего — усеченный диск диаметром 10 мм и шириной усеченной части 6 мм. Толщина заднего опорного элемента — 0,12 мм. Масса ИОЛ во влаге передней камеры — 3,0 мг, в воздухе — 25 мг.

Рис. 1. ИОЛ RSP-3
Fig. 1. IOL RSP-3

ФЭ выполняется стандартно с учетом слабости волокон цинновой связки, а именно: передний круговой непрерывный капсулорексис диаметром около 5 мм имеет принципиальное значение для следующих этапов операции (рис. 2, А, Б). Далее через дополнительные парацентезы выполняется временная фиксация капсульного мешка за край капсулорексиса в 4 точках стандартными ирис-капсуло-ретракторами (в данном случае как опция ирис-ретракторы, ИКР) (рис. 2, В, Г). Далее выполняется ФЭ ядра с расколом его на фрагменты и аспирация хрусталиковых масс (рис. 2, Д, Е). ВК имплантируется до этапа аспирации либо имплантации ИОЛ после оценки стабильности капсульного свода при пробной аспирации (рис. 2, Ж, З). Затем ИОЛ помещается в картридж, далее — в инжектор (рис. 2, И, К) и через основной разрез, предварительно расширенный до 2,6 мм, имплантируется в капсульный мешок таким образом, что задний опорный элемент располагается в капсульном мешке, а передний опорный элемент — перед зрачком (рис. 2, Л, М). После удаления ИКР проверяется необходимое положение ИОЛ. Проводится контроль иридэктомии, выполненной накануне ИАГ-лазером, удаляется вискоэластик и оводняются парацентезы (рис. 2, Н, О).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Ранний послеоперационный период проходил спокойно. В одном случае был зафиксирован феномен Тиндаля, у одного больного — локальный отек роговицы. Из особенностей: развитие у одного пациента относительного зрачкового блока с измельчением передней камеры через 10 дней после операции с повышением внутриглазного давления (ВГД) до 28 мм рт. ст. Причиной стало исходное расположение предварительной иридэктомии на 11 ч, в зоне проекции заднего опорного элемента. Проведение дополнительной иридэктомии на 14 ч вне зоны проекции опорного элемента купировало ситуацию, что подчеркивает важность исходного позиционирования иридэктомии. Острота зрения от 0,3 до 1,0 обусловлена исходным состоянием зрительного нерва и сетчатки. Положение ИОЛ в течение года остается стабильным (рис. 3, А, Б), состояние капсульного мешка — расправленным (рис. 4, А, Б).

ОБСУЖДЕНИЕ

Успехи ФЭ с минимальной операционной травмой и редкими осложнениями позволили в свое время расширить показания к внутрикапсулярной фиксации ИОЛ при подвывихе хрусталика [1, 4, 19]. Однако конструкции современных внутрикапсульных ИОЛ обеспечивают их стабильность только внутри капсульного пространства, а при неадекватном состоянии волокон цинновой связки данная стабильность недостаточна для высоких функциональных результатов. Нарушение положения капсульного

Рис. 2. Этапы проведения операции. А, Б — передний капсулорексис. В, Г — фиксация капсульного мешка за капсулорексис ИКР. Д, Е — эмульсификация ядра и аспирация хрусталиковых масс. Ж, З — имплантация внутрикапсульного кольца. И, К — заправление ИОЛ в картридж и инжектор. Л, М — имплантация ИОЛ, удаление ретракторов, заправление верхнего опорного элемента в капсульный мешок. Н, О — контроль заранее выполненной иридэктомии, оводнение парацентезов, завершение операции

Fig. 2. Stages of the operation. А, Б — anterior capsulorhexis. В, Г — capsular bag fixation for capsulorhexis of ICR. Д, Е — emulsification of the nucleus and aspiration of lens masses. Ж, З — implantation of the intracapsular ring. И, К — filling the IOL into the cartridge and injector. Л, М — IOL implantation, removal of retractors, filling the upper support element in the capsular bag. Н, О — control of pre-performed iridectomy, hydration of paracentesis, completion of the operation

Рис. 3. Биомикроскопия. Стабильное центральное положение ИОЛ (А, Б)
Fig. 3. Biomicroscopy. Stable IOL center position (A, B)

Рис. 4. Оптическая когерентная томография. Положение ИОЛ в области зрачка (А, Б). Задняя капсула расправлена (А, Б) (показано стрелками)

Fig. 4. Optical coherent tomography of the anterior segment. The position of the IOL in the pupil (A). The back capsule is straightened (B) (shown by arrows)

мешка на фоне прогрессирующего снижения прочности волокон цинновой связки еще до операции в факичном, а затем в артифакичном глазу приводит к смещению всего комплекса «капсульный мешок — ИОЛ» со снижением зрения и другими осложнениями. Более того, клинические наблюдения «ранней» дислокации капсульного мешка вместе с внутрикапсульной ИОЛ (в течение 1 года после ФЭ) дают основание полагать, что это определяется дополнительным патологическим механизмом. Край переднего капсулорексиса, особенно в случаях сопутствующего ПЭС, часто фиброзируется, приводя к сокращению передней капсулы и свода капсульного мешка в целом и в дальнейшем к дополнительному натяжению и обрыву оставшихся волокон цинновой связки [9–12].

Технологически ориентированные на внутрикапсульную симметрию самые современные внутрикапсульные ИОЛ не могут обеспечить в этих случаях стабильного положения оптики относительно зрительной оси. Дополнительные хирургические устройства (ВК и ИКР), обычно применяемые для стабилизации капсульного мешка при ФЭ хрусталика с подвывихом, предназначены для обеспечения внутрикапсульной фиксации ИОЛ только на время оперативного вмешательства. Механизм их стабилизационного эффекта отличается: ВК обеспечивает расправление капсульного мешка и, соответственно, профилактику отрыва и/или разрыва капсульного

свода с выпадением стекловидного тела во время аспирации. Кроме этого, ВК дополнительно к опорным элементам ИОЛ обеспечивает круговую симметрию капсульного мешка. В собственной практике ВК используется только после ФЭ ядра на этапах перед аспирацией хрусталиковых масс или перед имплантацией ИОЛ в зависимости от подвижности сводов капсульного мешка при пробной аспирации. Имплантация ВК перед разрушением ядра создает натяжение задней капсулы, что потенциально увеличивает риск ее повреждения при активных манипуляциях, особенно в технологии «факочоп».

Основным же приемом для удержания капсульного мешка во время хирургических манипуляций служит его временная фиксация ретракторами за края капсулорексиса (обычно в 4 точках). По завершении операции ИКР удаляются, и капсульный мешок удерживается в центральном положении только оставшимися волокнами цинновой связки.

На этом фоне и с учетом того, что в обеспечении послеоперационной стабильности артифакичного капсульного мешка возможности ВК ограничены, внекапсульная фиксация ИОЛ (радужка, склеральная борозда) становится достаточно популярным методом фиксации после ФЭ подвывихнутого хрусталика [2, 20]. Использование шовной фиксации дает шанс на более длительную стабильность ИОЛ, однако операция проходит намного дольше, технически сложнее и сопровождается

целым рядом дополнительных ранних послеоперационных осложнений (геморрагии, воспаление и др.). Кроме этого, шовный способ фиксации ИОЛ, несмотря на многочисленные поиски наиболее удачных модификаций, потенциально обременен риском деструкции, прорезания и деформации нити [13, 15, 16].

В данной работе представлен первый опыт применения внекапсульной ИОЛ RSP-3 в качестве комбинированного типа фиксации после ФЭ с сохранением капсульного мешка. Положительный опыт применения данной модели при полном отсутствии капсульного мешка доказал универсальность конструкции без дополнительных специфических осложнений [17, 18]. Представляется, что еще одна попытка использования капсульного мешка в качестве опоры для ИОЛ оправдана меньшим числом осложнений со стороны сетчатки при сохранении внутриглазного естественного барьера. Это наиболее актуально для профилактики послеоперационного макулярного отека [7, 16, 19].

Практически технология ФЭ для последующей имплантации RSP-3 повторяет собственные рекомендации для хирургии при подвывихе хрусталика: первый этап — до разрушения ядра — фиксация капсулорексиса ИКР; второй этап — перед аспирацией или имплантацией ИОЛ — введение ВК [1, 4, 6]. Имплантация ВК рекомендована как обязательная часть технологии, так как форма опорного элемента RSP-3 не позволяет обеспечить полное расправление капсульного мешка.

Необходимо отметить, что комбинированный способ фиксации ИОЛ с использованием капсулы хрусталика впервые был предложен в 80-х годах как альтернатива полностью внекапсульному типу фиксации для повышения стабильности линзы за счет дополнительного использования капсульного мешка. Оптика ИОЛ «Сатурн» [21] размещалась в задней камере, опорный элемент в виде петли — в капсульном мешке, другой дугообразный опорный

элемент в передней камере фиксировался к радужке швами (рис. 5, А). В других случаях комбинированный тип фиксации ИОЛ использовался при посттравматической патологии с частично сохраненной капсулой хрусталика как вариант индивидуального подхода при оптической реконструкции глаза. В качестве примера: оптика ИОЛ с комбинированным типом фиксации располагалась в передней камере, а опорные элементы фиксировались в капсульном мешке и к радужке (рис. 5, Б) [22]. Комбинированный иридокапсулярный способ фиксации можно также рассматривать как промежуточный (достаточно короткий) этап перехода от полностью внекапсульного к полностью внутрикапсульному типу фиксации. Такой переходной моделью была модификация ИОЛ «Спутник», дужки которой располагались в капсульном мешке, а оптика в передней камере в области зрачка (рис. 5, В) [23].

Таким образом, некоторые «внекапсульные» модели ИОЛ становились частично внутрикапсульными, однако полностью внутрикапсульная фиксация требовала расчета нового дизайна опорных элементов с учетом круговой симметрии капсульного мешка. Похожий принцип использован и в описываемой технологии, а для обеспечения круговой симметрии капсульного мешка в дополнение к конструкции внекапсульной RSP-3 использован внутрикапсульный имплантат — ВК.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Возможность использовать капсульный мешок хрусталика, тем более в нестандартной ситуации слабости волокон цинновой связки, должна рассматриваться как преимущество представленной технологии. Дополнительный передний опорный элемент в конструкции линзы предопределяет страховку от дислокации не только ИОЛ, но и капсульного мешка в целом. Несложные интраоперационные манипуляции при имплантации RSP-3 сравнимы со стандартной внутрикапсульной фиксацией ИОЛ

Рис. 5. Искусственный хрусталик глаза конструкции М.М. Краснова [21] (А), Н.А. Пучковской, Е.А. Голубенко [22] (Б), С.Н. Федорова и соавт. [23] (В)

Fig. 5. Design of the IOL by M. Krasnov [21] (A), N. Puchkovskaya, E. Golubenko [22] (B), S. Fedorov, et al. [23] (B)

и не увеличивают время операции. Полученные положительные результаты комбинированной иридокапсулярной фиксации ИОЛ у первых пациентов дают основание для более широкой клинической апробации метода в случаях слабости волокон цинновой связки хрусталика.

Литература/References

1. Иошин И.Э. Интраокулярная коррекция афакии. Москва: Апрель; 2014.
Ioshin I.E. Intraocular correction of aphakia. Moscow: April; 2014 (in Russian).
2. Воронин Г.В., Машкова Н.А. Современные возможности фиксации интраокулярной линзы при нарушениях связочно-капсулярного аппарата хрусталика. Вестник офтальмологии. 2012; 3: 59–62.
Voronin G.V., Mashkova N.A. Modern possibilities of fixing the intraocular lens in disorders of the ligamentous capsular apparatus of the lens. Vestnik oftal'mologii. 2012; 3: 59–62 (in Russian).
3. Белоноженко Я.В., Сорокин Е.Л. Стратегия подходов к диагностике и выбору хирургического вмешательства при возрастной катаракте с исходным подвывихом хрусталика. Современные технологии в офтальмологии. 2015; 2 (6): 36–9.
Belonozhenko Ya.V., Sorokin E.L. The strategy of approaches to the diagnosis and choice of surgical intervention for age-related cataract with the initial subluxation of the lens. Sovremennye tekhnologii v oftal'mologii. 2015; 2 (6): 36–9 (in Russian).
4. Иошин И.Э., Тагиева Р.Р. Фактоэмulsionификация катаракты с внутрикапсулярной имплантацией ИОЛ при обширных отрывах цинновой связки. Офтальмохирургия. 2005; 1: 18–23.
Ioshin I.E., Tagieva R.R. Phacoemulsification of a cataract with intracapsular implantation of an IOL with extensive tears of the zinn ligament. Oftal'mokhirurgiya. 2005; 1: 18–23 (in Russian).
5. Иошин И.Э., Егорова Э.В., Багров С.Н. и др. Внутрикапсульное кольцо — профилактика осложнений экстракции катаракты при подвывихе хрусталика. Офтальмохирургия. 2002; 2: 25–8.
Ioshin I.E., Egorova E.V., Bagrov S.N., et al. Intracapsule ring - prevention of complications of cataract extraction during lens subluxation. Oftal'mokhirurgiya. 2002; 2: 25–8 (in Russian).
6. Иошин И.Э. Внутрикапсульное кольцо в хирургии катаракты при подвывихе хрусталика (опыт 15 лет имплантаций). Вестник офтальмологии. 2012; 2: 43–9.
Ioshin I.E. Intracapsular ring in cataract surgery for lens subluxation (experience of 15 years of implantation). Vestnik oftal'mologii. 2012; 2: 43–9 (in Russian).
7. Малугин Б.Э. Хирургия катаракты и интраокулярная коррекция на современном этапе развития офтальмохирургии. Вестник офтальмологии. 2014; 6: 81–8.
Malyugin B.E. Cataract surgery and intraocular correction at the present stage of development of ophthalmosurgery. Vestnik oftal'mologii. 2014; 6: 81–8 (in Russian).
8. Malyugin B., Sobolev N., Arbisser L.B., Anisimova N. Combined use of an iris hook and pupil expansion ring for femtosecond laser-assisted cataract surgery in patients with cataracts complicated by insufficient mydriasis and an ectopic pupil. J. Cataract. Refract. Surg. 2016; 42 (8): 1112–8. <https://doi.org/10.1016/j.jcrs.2016.07.001>
9. Аветисов С.Э., Лунатов Д.В., Федоров А.А. Морфологические изменения при несостоятельности связочно-капсулярного аппарата хрусталика. Вестник офтальмологии. 2002; 4: 22–3.
Avetisov S.E., Lipatov D.V., Fedorov A.A. Morphological changes in case of insolvency of the connective capsular apparatus of the lens. Vestnik oftal'mologii. 2002; 4: 22–3 (in Russian).
10. Терещенко Ю.А., Кривко С.В., Сорокин Е.Л. и др. Спонтанная дислокация заднекамерных интраокулярных линз в позднем послеоперационном периоде: частота, причины, осложнения. Клиническая офтальмология. 2010; 3: 100–2.
Tereshchenko Yu.A., Krivko S.V., Sorokin E.L., et al. Spontaneous dislocation of posterior chamber intraocular lenses in the late postoperative period: frequency, causes, complications. Klinicheskaya oftal'mologiya. 2010; 3: 100–2 (in Russian).
11. Das S., Nicholson M., Deshpande K., et al. Results of intraocular lens implantation with capsular tension ring in subluxated crystalline or cataractous lenses in children. Indian journal of ophthalmology. 2009; 57 (6): 431–6. <https://doi.org/10.4103/0301-4738.57149>
12. Deka S., Deka A., Bhattacharjee H. Management of posteriorly dislocated endocapsular tension ring and intraocular lens complex. J. Cataract. Refract. Surg. 2006; 32 (5): 887–9. <https://doi.org/10.1016/j.jcrs.2006.01.077>
13. Agrawal S.V., Singh V., Kumar S., et al. Transscleral fixation of closed loop haptic acrylic posterior chamber intraocular lens in aphakic nonvitrectomized eyes. Indian J. Ophthalmol. 2015; 63 (8): 649–53. <https://doi.org/10.4103/0301-4738.169797>
14. Slade D.S., Hater M.A., Cionni R.J., Crandall A.S. Ab externo sclera fixation of intraocular lens. J. Cataract. Refract. Surg. 2012; 38 (10): 1316–21. <https://doi.org/10.1016/j.jcrs.2012.05.022>
15. Jacqueline N., Behshad S., Farid M. Review of surgical techniques for posterior chamber intraocular lens fixation in the absence of capsular lens support. US Ophthalmic Review. 2015; 8 (2): 86–91. <https://doi.org/10.17925/USOR.2015.08.02.86>
16. Khan M.A., Gupta O.P., Smith R.G., et al. Scleral fixation of intraocular lenses using Gore-Tex suture: clinical outcome and safety profile. Br. J. Ophthalmol. 2016; 100 (5): 638–43. <https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2015-306839>
17. Егорова Э.В., Иошин И.Э., Назаренко Г.Б., Толчинская А.И. Искусственный хрусталик глаза. Патент РФ № 2066150; 1996.
Egorova E.V., Ioshin I.E., Nasarenko G.B., Tolchinskaya A.I. Artificial lens of the eye. Patent RF, 2066150; 1996 (in Russian).
18. Иошин И.Э., Егорова Э.В., Толчинская А.И., Шахбазов А.Ф. Иридо-витреальная ИОЛ. 15-летний опыт имплантации. Российский офтальмологический журнал. 2011; 4 (4): 25–9.
Ioshin I.E., Egorova E.V., Tolchinskaya A.I., Shakhbazov A.F. Iridovitreal IOL. A 15-year experience of implantation. Russian ophthalmological journal. 2011; 4 (4): 25–9 (in Russian).
19. Юсиф С.Н., Юсиф Ю.Н., Иванов М.Н. Некоторые особенности фактоэмulsionификации при подвывихе хрусталика. Вестник офтальмологии. 2013; 3: 12–5.
Yusef S.N., Yusef Yu.N., Ivanov M.N. Some features of phacoemulsification at the subluxation of the lens. Vestnik oftal'mologii. 2013; 3: 12–5 (in Russian).
20. Кадатская Н.В., Фокин В.П., Марухненко А.М. Сравнительный анализ результатов имплантаций различных моделей ИОЛ при коррекции афакии в осложненных случаях. Вестник ВолгГМУ. 2014; 2: 54–7.
Kadatskaya N.V., Fokin V.P., Marukhnenko A.M. Comparative analysis of the results of implantation of various models of IOL during the correction of aphakia in complicated cases. Vestnik VolgGMU. 2014; 2: 54–7 (in Russian).
21. Краснов М.М. Эндокапсулярная имплантация искусственного хрусталика с кольцевым опорным элементом (тип «Сатурн»). Вестник офтальмологии. 1987; 2: 26–32.
Krasnov M.M. Endocapsular implantation of an artificial lens with an annular support element (type “Saturn”). Vestnik oftal'mologii. 1987; 2: 26–32 (in Russian).
22. Пучковская Н.А., Голубенко Е.А. Искусственный хрусталик глаза конструкции Пучковская — Голубенко. Патент SU 1165389; 1983.
Puchkovskaya N.A., Golubenko E.A. Artificial lens of the eye of the Puchkovskaya — Golubenko design. Patent SU 1165389; 1983 (in Russian).
23. Федоров С.Н., Егорова Э.В., Глазко В.И., Струсова Н.А. Экстра-капсулярная экстракция катаракты с иридоинтракапсулярной фиксацией интраокулярной линзы. Методические рекомендации. Москва; 1984.
Fedorov S.N., Egorova E.V., Glazko V.I., Strusova N.A. Extracapsular cataract extraction with intraocular lens irido-intracapsular fixation. Guidelines. Moscow; 1984 (in Russian).

Поступила: 19.11.2018
Принята к печати: 12.04.2019

Для контактов: Анна Ивановна Толчинская
E-mail: atolchinskaya@mail.ru