

# Особенности хирургической техники с использованием капсульного кольца при имплантации заднекамерной ИОЛ у детей с врожденным подвывихом хрусталика

Л.А. Катаргина — д-р мед. наук, профессор, заместитель директора по научной работе<sup>1</sup>

Т.Б. Круглова — д-р мед. наук, старший научный сотрудник отдела патологии глаз у детей, профессор кафедры непрерывного медицинского образования<sup>1</sup>

Н.С. Егиян — канд. мед. наук, научный сотрудник отдела патологии глаз у детей, зав. оперблоком<sup>1</sup>

Н.Н. Арестова — д-р мед. наук, ведущий научный сотрудник отдела патологии глаз у детей<sup>1</sup>, доцент кафедры глазных болезней<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ФГБУ «Московский НИИ глазных болезней им. Гельмгольца» Минздрава России, 105062, Москва, ул. Садовая-Черногрозская, д. 14/19

<sup>2</sup> ФПДО ГБОУ ВПО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России, 127473, Москва, ул. Делегатская, д. 20, стр. 1

**Цель работы** — разработка дифференцированной методики хирургического лечения детей с врожденной эктопией хрусталика. **Материал и методы.** Прооперировано 15 детей (28 глаз) в возрасте 5–8 лет с врожденной эктопией хрусталика I–III степени с синдромом Марфана, Вейла — Марчезани, гомоцистинурией и изолированной патологией. Хрусталик удаляли после введения капсульного кольца методом факоаспирации и аспирации-иригации с использованием вискоэластиков. Имплантировали моноблочные модели ИОЛ «Acrysof» SN60AT и Noya iSert модель 251. Передний капсулорексис (ПКР) выполняли мануально (цистотом, игла, цанговые инструменты) и/или с использованием ИАГ-лазера. После проведения гидродиссекции хрусталиковых масс в капсульный мешок через инжектор вводилось кольцо, удалялись хрусталиковые массы и имплантировали моноблочную модель ИОЛ. **Результаты.** Техника выполнения отдельных этапов определялась степенью эктопии хрусталика. При I–II степени эктопии проводился мануальный или ИАГ-лазерный круговой ПКР. При II–III степени эктопии хрусталика применялись комбинированные методики, сочетающие как хирургические, так и лазерные этапы проведения ПКР. При III степени эктопии и наличии стекловидного тела в зоне смещения хрусталика выполняли ограниченную переднюю витрэктомию. Острота зрения до операции составляла от 0,04 до 0,1–0,15, после операции — от 0,1–0,15 до 0,6. **Заключение.** Использование дифференцированных методик проведения различных этапов операции и внутрикапсульного кольца при врожденной эктопии хрусталика позволяет провести внутрикапсулярную имплантацию ИОЛ с высоким функциональным и анатомическим результатом при низкой частоте интра- и послеоперационных осложнений.

**Ключевые слова:** хрусталик, эктопия, врожденная, дети, капсульное кольцо, ИОЛ

**Для цитирования:** Катаргина Л.А., Круглова Т.Б., Егиян Н.С., Арестова Н.Н. Особенности хирургической техники с использованием капсульного кольца при имплантации заднекамерной ИОЛ у детей с врожденным подвывихом хрусталика. Российский офтальмологический журнал. 2019; 12 (2): 26–31. doi: 10.21516/2072-0076-2019-12-2-26-31

**Конфликт интересов:** отсутствует.

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

# Peculiarities of surgical technique using a capsule ring for intra-capsular fixation of IOL in children with congenital subluxation of the lens

L.A. Katargina — Dr. Med. Sci., Professor, deputy director<sup>1</sup>

T.B. Kruglova — Dr. Med. Sci., senior researcher, department of children eye pathology, Professor, chair of continuing medical education<sup>1</sup>

N.S. Egyian — Cand. Med. Sci., department of children eye pathology, head of the surgical unit<sup>1</sup>

N.N. Arestova — Dr. Med. Sci., leading researcher, department of children eye pathology<sup>1</sup>, associate professor, chair of ophthalmology<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Moscow Helmholtz Research Institute of Eye Diseases, 14/19, Sadovaya-Chernogryazskaya str., 105062, Moscow, Russia

<sup>2</sup> Moscow Evdokimov State Medical Stomatologic University, Faculty of Postgraduate Education, 20, bild. 1, Delegatskaya st., 127473, Moscow, Russia  
nairadom@mail.ru

**The aim of the work** is to develop a differentiated method of surgical treatment of children with congenital ectopia of the lens using a capsule ring and intra — capsule fixation of IOL. **Material and methods.** 15 children (28 eyes) at the age of 5–8 years with congenital ectopic lens I–III degree with the syndrome of Marfan, Weil — Marchesani, homocystinuria and isolated pathology were operated. The lens was removed after the introduction of the capsular ring by the method of phakoaspiration and aspiration — irrigation using viscoelastics. One-pieces models of the Acrysof IOL SN60AT and Hoya iSert model 251 were implanted. Anterior capsulorhexis was performed manually (cystotomy, needle, collet tools) and/or using an YAG laser. After hydrodissection of the lens masses, the ring was injected in the capsular bag using the injector, and then removed the lens masses and implanted a one-piece IOL. **Results.** The technique of performing individual stages was determined by the lens ectopia degree. At I–II degree of ectopia, manual or YAG-laser circular anterior capsulorhexis was performed. Limited anterior vitrectomy was performed in the zone of lens displacement at the III degree of ectopia and the presence of vitreous body. Visual acuity before surgery was from 0.04 to 0.1–0.15, after surgery — 0.1–0.15 — 0.6. **Conclusion.** The use of differentiated methods of different stages of surgery and the intra — capsule ring in congenital ectopia of the lens allows intra-capsular IOL implantation with high functional and anatomical results at a low level of intra- and postoperative complications.

**Keywords:** lens, ectopia, congenital, children, capsular ring, IOL

**For citation:** Katargina L.A., Kruglova T.B., Egyian N.S., Arestova N.N. Peculiarities of surgical technique using a capsule ring for intra-capsular fixation of IOL in children with congenital subluxation of the lens. Russian ophthalmological journal. 2019; 12 (2): 26–31 (In Russian). doi: 10.21516/2072-0076-2019-12-2-26-31

**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.

Эктопия хрусталика у детей наиболее часто является признаком врожденных заболеваний соединительной ткани и системных нарушений обмена веществ (синдромов Марфана, Вейла — Марчезани, Стиклера, Элерса — Данлоса, гомоцистинурии) и обусловлена деструкцией и нарушением целостности цинновых связок или аномалией развития ресничного пояса [1–5]. Нарушение положения хрусталика с возможным изменением длины глаза приводит к изменению рефракции, значительным абберациям оптической системы, невозможности коррекции аметропии с помощью очков или контактных линз. Это препятствует физиологическому формированию зрительного анализатора и приводит к развитию амблиопии [6–8].

Лечение детей с врожденным подвывихом хрусталика является наиболее трудным разделом

офтальмохирургии, что связано как со сложностями удаления прозрачного хрусталика при различных степенях его смещения, так и с методами коррекции афакии [9–16]. Достижение высоких функциональных результатов после удаления хрусталика определяется возможностью восстановления нормальных анатомо-оптических параметров глаза. Современной микрохирургической технологией считается внутрикапсулярная фиксация интраокулярной линзы (ИОЛ) как наиболее физиологичная. В то же время при врожденной эктопии хрусталика осуществить имплантацию ИОЛ в капсульный мешок по стандартной технологии крайне затруднительно. Предложено множество технических приемов для удаления эктопированного хрусталика. Так, для выполнения переднего капсулорексиса (ПКР) при подвывихе хрусталика, наиболее важного этапа в

формировании надежного капсульного мешка, используются традиционные мануальные методики, а также фемтосекундный и ИАГ-лазер [17–19]. В настоящее время нет единой эффективной тактики лечения данной патологии у взрослых пациентов. Проблема сохранения капсульного мешка на сегодняшнем этапе решается путем использования внутрикапсульного кольца, обеспечивающего сохранение его формы и объема, равномерное натяжение и стабилизацию во время удаления хрусталиковых масс [20–25].

**ЦЕЛЬ** работы — разработка дифференцированной методики хирургического лечения детей с врожденной эктопией хрусталика.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Обследовано и прооперировано 15 детей (28 глаз) в возрасте 5–8 лет с врожденной эктопией хрусталика I–III степени по классификации О.В. Шиловских [8] (рис. 1). Из них 9 детей (18 глаз) были с синдромом Марфана, один ребенок (2 глаза) — с синдромом Вейла — Марчезани, один ребенок (2 глаза) — с гомоцистинурией и 4 ребенка (6 глаз) — с изолированной патологией. Хрусталик у всех детей был прозрачный.

При I степени эктопии хрусталика (6 детей, 12 глаз) его экваториальный край был виден только при максимальном мидриазе, циннова связка сохранна на всем протяжении, иридофакодонез отсутствует, передняя гиалоидная мембрана стекловидного тела сохранна. При II степени эктопии хрусталика (7 детей, 13 глаз) экваториальный край хрусталика был виден при размере зрачка 3,5–4,0 мм, циннова связка перерастянута, но сохранна на всем протяжении, незначительный иридофакодонез, передняя гиалоидная мембрана стекловидного тела сохранна. При III степени эктопии хрусталика (2 ребенка, 3 глаза) экваториальный край хрусталика виден без расширения зрачка (при медикаментозно расширенном зрачке хрусталик занимал более ½ зрачка), передняя гиалоидная мембрана стекловидного тела частично разрушена, стекловидное тело частично в передней камере, хрусталик смещен в сагиттальном направлении. Всем детям проведена комплексная современная офтальмологическая диагностика, включающая визометрию, биомикроскопию, офтальмоскопию, тонометрию, авторефрактометрию, ультразвуковые и электрофизиологические исследования. Острота зрения до операции составляла 0,04–0,05 (7 глаз), 0,08–0,09 (14 глаз) и 0,1–0,15 (7 глаз). Внутриглазное давление у всех детей нормальное. Показанием к удалению хрусталика было отсутствие возможности эффективной коррекции аметропии и развитие вследствие этого рефракционной амблиопии. Удаление хрусталика проводили методом факоаспирации или аспирации–ирригации с использованием технологии малых разрезов и вискоэластиков (Провиск, Вискот). Вскрытие

передней капсулы хрусталика выполняли мануальным (инструментальным) методом (11 детей, 21 глаз) или с использованием ИАГ-лазера (4 ребенка, 7 глаз) по усовершенствованной методике Н.Н. Арестовой, А.В. Хватовой [26, 27] под общим наркозом. Для выполнения лазерного ПКР использовали офтальмологическую YAG-лазерную установку Nidek YC-1800 (Япония): ИАГ-лазер (иттрий-алюминиевый гранат, активированный неодимом), длина волны излучения — 1064 нм, длительность импульса — 2–3 нс, диаметр фокального пятна — 30–50 мкм. Для точной фокусировки и дополнительной имобилизации глаза ребенка использовали контактную линзу Абрахама или Манделькорна. Для сохранения капсульного мешка при эктопии хрусталика использовали внутрикапсульный имплант (кольцо) в виде разомкнутого кольца с закругленными концами, изготовленный ООО НЭП «Микрохирургия глаза» и ЗАО ЭТП «Микрохирургия глаза» [28]. Имплантация внутрикапсульного кольца проводилась с помощью инжектора после гидродиссекции и удаления хрусталиковых масс. В сформированный таким образом капсульный мешок имплантировали моноблочные модели ИОЛ «Acrysof» SN60AT и Noya iSert модель 251, оптическая сила которых была на 1,0–3,0 D меньше рассчитанной по формуле SRKT и составляла 12,0–27,0 D. При определении величины гипокоррекции рассчитывали прогнозируемую нами рефракцию цели, которая должна быть у ребенка после окончания физиологического роста глаза [29].

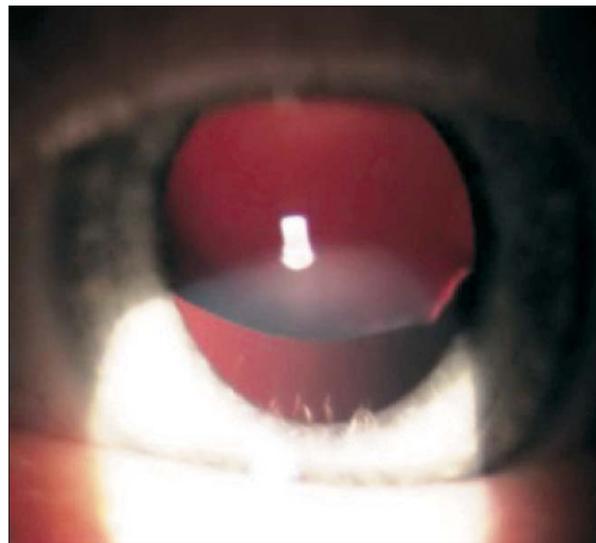
## РЕЗУЛЬТАТЫ

Проведение отдельных этапов операции и техника их выполнения определялись характером и степенью выраженности патологических изменений глаз при различных степенях эктопии хрусталика. Наибольшие сложности представляло проведение ПКР на прозрачном хрусталике с нарушенным натяжением капсульного мешка, при этом использовалась мануальная, ИАГ-лазерная или комбинированная методики. При использовании мануальной техники у детей с эктопией хрусталика I и II степени вскрытие капсулы проводили по традиционной методике, начиная с ее надрыва в центре цистотомом или загнутой инсулиновой иглой, затем, постепенно увеличивая отверстие до 4–5 мм с помощью кангвого пинцета. При тенденции ПКР смещаться на периферию дополнительно использовали кангвовые ножницы, позволяющие создать новое направление ПКР и получить непрерывное кольцо передней капсулы [30]. При подвывихе III степени хрусталик более подвижный, повышается риск его дислокации в стекловидное тело. В связи с этим, наряду с вышеописанной методикой, на 2 глазах применили щадящую технику без значительного давления на подвижный хрусталик: одновременно с выполнением роговичного тоннельного разреза ножом 1,2 мм проводили

вскрытие передней капсулы хрусталика, прокалывая ее кончиком ножа. Затем цанговыми ножницами делали небольшой (0,5 мм) разрез в сторону от прокола и завершали ПКР цанговым пинцетом по традиционной технике мануального кругового ПКР. Наряду с этим при эктопии хрусталика III степени, когда верхняя часть планируемого ПКР была прикрыта радужкой, в процессе его выполнения использовали два цанговых пинцета. Одним пинцетом поэтапно подтягивали часть уже выполненного рексиса книзу, а другим пинцетом заканчивали выполнение непрерывного кругового капсулорексиса.

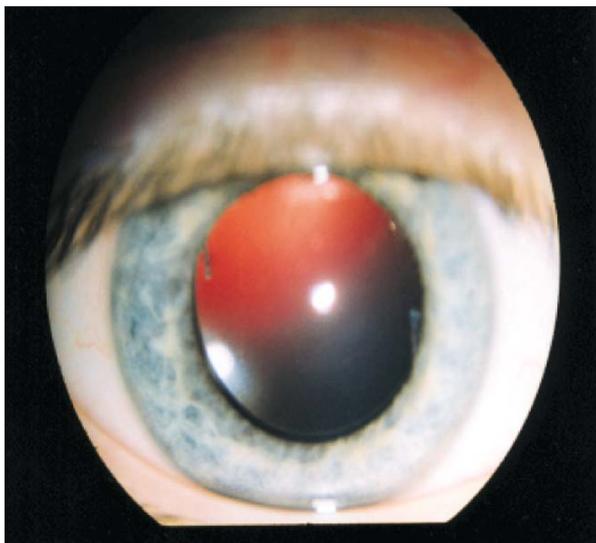
Для облегчения выполнения ПКР у детей с разной степенью эктопии хрусталика переднюю капсулу вскрывали ИАГ-лазерным излучением, что исключало механическое давление на слишком подвижный хрусталик. У детей со II степенью эктопии хрусталика (5 глаз) удалось выполнить полный круговой ИАГ-лазерный ПКР. При проведении ИАГ-лазерного ПКР луч наводки ИАГ-лазера фокусировали на передней капсуле в 2,0–3,0 мм от края подвывихнутого хрусталика и выполняли полный круговой непрерывный ПКР. При III степени эктопии хрусталика ПКР чаще выполняли мануально, но для облегчения его проведения в отдельных случаях (2 глаза) переднюю капсулу вскрывали ИАГ-лазером. При этом луч наводки ИАГ-лазера фокусировали на передней капсуле подвывихнутого хрусталика в точке, наиболее приближенной к его центру. Дальнейшие манипуляции выполняли мануально цанговыми инструментами.

После проведения гидродиссекции хрусталиковых масс в переднюю камеру через роговичный разрез вводили инжектор с заправленным в него кольцом, которое подачей поршня размещалось в капсульной сумке. Затем проводили удаление хрусталиковых масс методом факоаспирации или мануальной аспирации-ирригации, вискоаспирации и имплантировали ИОЛ в капсульный мешок. На глазах с сохраненной передней гиалоидной мембраной витрэктомия не проводилась. На глазах с III степенью эктопии и наличием стекловидного тела в зоне смещения хрусталика выполняли ограниченную дозированную переднюю витрэктомию, позволяющую ИОЛ занять центральное положение. На 3 глазах была выполнена дополнительная шовная фиксация ИОЛ к склере. Операция у большинства детей (78,6 %) прошла без осложнений. Только в 6 случаях отмечены незначительные осложнения. На 2 глазах отмечали выпадение фибрина на радужке, который был удален цанговым пинцетом в ходе операции. В послеоперационном периоде на одном глазу в первые сутки после операции была отмечена гипертония, на 2 глазах — слабовыраженный ирит I степени, купированный на 2–4-е сутки после операции, у одного ребенка — мидриаз, сохранявшийся в течение 7 дней. Послеоперационное центральное положение ИОЛ получено на всех глазах (рис. 2, 3).



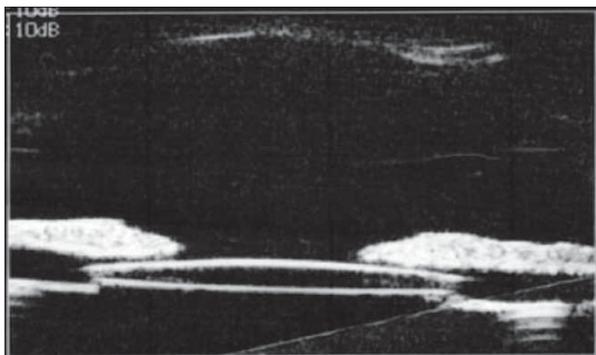
**Рис. 1.** Врожденная эктопия II степени и колобома хрусталика у ребенка с синдромом Марфана

**Fig. 1.** Congenital ectopia of the II degree and coloboma of the lens in a child with Marfan syndrome



**Рис. 2.** Глаз ребенка после операции

**Fig. 2.** Child's eye after surgery



**Рис. 3.** Ультразвуковая микроскопия (УБМ) после операции. Положение ИОЛ правильное

**Fig. 3.** Ultrasound biomicroscopy (UBM) after surgery. The position of the IOL is correct

У всех детей в ранние сроки после операции острота зрения повысилась на 0,05–0,5. Острота зрения 0,1–0,15 отмечена на 4 глазах; 0,2–0,3 — на 7 глазах; 0,4 — на 6 глазах; 0,5 — на 4 глазах и 0,6 — на 7 глазах. Такой диапазон полученных показателей остроты зрения был связан с различной степенью выраженности рефракционной амблиопии и дистрофическими изменениями сетчатки у части детей с синдромной патологией.

## ВЫВОДЫ

1. Представленная тактика хирургического лечения детей с врожденной эктопией хрусталика различного генеза позволяет провести внутрикапсулярную имплантацию ИОЛ с высоким функциональным и анатомическим результатом при низкой частоте интра- и послеоперационных осложнений.

2. Использование внутрикапсульного кольца хорошо переносится детьми с синдромной патологией соединительной ткани, позволяет сохранить стабильность капсульного мешка на этапе удаления хрусталиковых масс и имплантации ИОЛ, служит эффективной мерой профилактики осложнений при удалении эктопированного хрусталика.

3. Применение ИАГ-лазерного ПКР у детей с разной степенью эктопии хрусталика исключает механическое давление на слишком подвижный хрусталик, что облегчает выполнение ПКР при эктопии II–III степени.

4. Удаление эктопированного хрусталика с внутрикапсулярной имплантацией ИОЛ при различных степенях его смещения на фоне системного дисгенеза соединительной ткани и наличия рефракционной амблиопии создает оптимальные условия для дальнейшей реабилитации этих детей.

## Литература/References

1. *Аветисов С.Э., Ковалевский Е.И., Хватова А.В.* Руководство по детской офтальмологии. Москва: Медицина; 1987.
2. *Avetisov S.E., Kovalevskiy E.I., Khvatova A.V.* Guidelines for pediatric ophthalmology. Moscow: Meditsina; 1987 (in Russian).
3. *Бадалян Л.О., Таболин В.А., Вельтищев Ю.Е.* Наследственные болезни у детей. Москва: Медицина; 1971.
4. *Badalyan L.O., Tabolin V.A., Vel'tishchev Yu.E.* Hereditary diseases in children. Moscow: Meditsina; 1971 (in Russian).
5. *Боброва Н.Ф., Скрипниченко З.М.* Катаракты токсические, врожденные, вторичные. Одесса: Издательский центр; 2017.
6. *Bobrova N.F., Skripnichenko Z.M.* Toxic, congenital and secondary cataracts. Odessa: Izdatelskiy tsentr; 2017 (in Russian).
7. *Cross H., Jensen A.* Ocular manifestation in the Marfan, s syndrome and homocystinuria. *Am. J. Ophthalmol.* 1973; 75: 405–20.
8. *Fuchs J., Rosenberg T.* Congenital ectopialentis. *Acta Ophthalmologica Scandinavica.* 1998; 76: 20–6.
9. *Хватова А.В.* Заболевания хрусталика глаза у детей. Ленинград: Медицина; 1982.
10. *Khvatova A.V.* Lens diseases in children. Leningrad: Meditsina; 1982 (in Russian).
11. *Паштаев Н.П.* Хирургия подвывихнутого и вывихнутого в стекловидное тело хрусталика. Чебоксары: Издательство ГОУ ИУВ; 2006.
12. *Pashtayev N.P.* Surgery of subluxation and luxation lens into the vitreous body. Cheboksary: Izdatel'stvo GOU IUUV; 2006 (in Russian).
13. *Шиловских О.В., Иванов Д.И.* Классификация и выбор хирургической тактики лечения врожденных эктопий хрусталика. *Офтальмохирургия.* 2005; 4: 19–23.
14. *Shilovskikh O.V., Ivanov D.I.* Classification and selection of surgical tactics for the treatment of congenital ectopies of the lens. *Oftalmokhirurgiya.* 2005; 4: 19–23 (in Russian).
15. *Зубарева Л.Н., Овчинникова А.В., Коробкова Г.В., Марченкова Т.Е., Гаврилюк А.С., Хватов В.Н.* Клиника и лечение врожденных подвывихов хрусталика у детей. *Российская педиатрическая офтальмология.* 2007; 3: 24–7.
16. *Zubareva L.N., Ovchinnikova A.V., Korobkova G.V., Marchenkova T.Ye., Gavriilyuk A.S., Khvatov V.N.* Clinic and treatment of congenital lens subluxations in children. *Rossiyskaya pediatricheskaya oftalmologiya.* 2007; 3: 24–7 (in Russian).
17. *Боброва Н.Ф., Хмарук А.Н., Пашенгор Т.Е.* Особенности клиники и хирургического удаления сублюксированных хрусталиков при синдроме Марфана. *Офтальмологический журнал.* 2001; 4: 27–33.
18. *Bobrova N.F., Khmaruk A.N., Pashengor T.E.* Features of the clinic and surgical removal of lens subluxations in Marfan syndrome. *Oftal'mologicheskij zhurnal.* 2001; 4: 27–33 (in Russian).
19. *Зайдуллин И.С., Азнабаев Р.А., Абсалымов М.Ш.* Интрасклерально-интракапсулярная фиксация гибких ИОЛ при подвывихах хрусталика у детей. *Вестник офтальмологии.* 2009; 4: 27–9.
20. *Zaydullin I.S., Aznabayev R.A., Absalyamov M.Sh.* Intrasclearal-intracapsular fixation of flexible IOLs in lens subluxation in children. *Vestnik oftal'mologii.* 2009; 4: 27–9 (in Russian).
21. *Малюгин Б.Э., Покровский Д.Ф., Семкина А.С.* Клинико-функциональные результаты иридокапсулярной фиксации ИОЛ при дефектах связочного аппарата хрусталика. *Офтальмохирургия.* 2017; 1: 10–5.
22. *Malyugin B.E., Pokrovskiy D.F., Semakina A.S.* Clinical and functional results of iridocapsular fixation of IOL with defects in the ligamentous apparatus of the lens. *Oftal'mokhirurgiya.* 2017; 1: 10–15 (in Russian).
23. *Сенченко Н.Я.* Оптимизация методов хирургического лечения эктопии хрусталика различной степени у детей с синдромом Марфана. *Офтальмохирургия.* 2014; 3: 26–31.
24. *Senchenko N.Ya.* Optimization of lens ectopia surgical treatment methods in children with Marfan syndrome. *Oftal'mokhirurgiya.* 2014; 3: 26–31 (in Russian).
25. *Шиловских О.В., Фечин О.Б., Дерябин В.В.* Новая технология интраокулярной коррекции при синдроме Марфана. *Офтальмохирургия.* 2003; 2: 7–9.
26. *Shilovskikh O.V., Fechin O.B., Deryabin V.V.* New technology of intraocular correction in Marfan syndrome. *Oftal'mokhirurgiya.* 2003; 2: 7–9 (in Russian).
27. *Hoffman R.S., Snyder M.E., Devgan U., et al.* Management of the subluxated crystalline lens. *J. Cataract. Refract. Surg.* 2013; 39: 1904–15. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcrs.2013.09.005>
28. *Rodrigo B.J, Paulina L.E, de R.Frances M., Eduardo T.J., Alejandro N.* Intraocular lens subluxation in Marfan syndrome. *The Open Ophthalmol. J.* 2014; 8: 48–50. doi: 10.2174/1874364101408010048
29. *Катаргина Л.А., Круглова Т.Б., Арестова Н.Н., Егиян Н.С.* Мануальный и ИАГ-лазерный передний капсулорексис в хирургии врожденной эктопии хрусталика у детей. *Российская педиатрическая офтальмология.* 2018; 13 (1): 26–30.
30. *Katargina L.A., Kruglova T.B., Arestova N.N., Egian N.S.* Manual and YAG-laser anterior capsulorhexis in surgery of congenital ectopia of the lens in children. *Rossiyskaya pediatricheskaya oftalmologiya.* 2018; 13 (1): 26–30 (in Russian).
31. *Паштаев Н.П., Куликов И.В.* Хирургия катаракты с подвывихом хрусталика. *Практическая медицина.* 2017; 2 (9): 155–8. <http://pmarchive.ru/xirurgiya-katarakty-s-podvyvihom-xrustalika/>
32. *Pashtayev N.P., Kulikov I.V.* Cataract surgery with lens subluxation. *Prakticheskaya meditsina.* 2017; 2 (9): 155–8 (in Russian). Available at: <http://pmarchive.ru/xirurgiya-katarakty-s-podvyvihom-xrustalika/>
33. *Chee S.P., Wong M.H., Jap A.* Management of severely subluxated cataracts using femtosecond laser-assisted cataract surgery. *Am. J. Ophthalmol.* 2017; 173 (Jan.): 7–15. doi: 10.1016/j.ajo.2016.09.021

20. *Иошин И.Э.* Внутрикапсульное кольцо в хирургии катаракты при подвывихе хрусталика (опыт 15 лет имплантации). Вестник офтальмологии. 2012; 2: 45–9.  
*Ioshin I.E.* Intracapsular ring in cataract surgery for lens subluxation (experience of 15 years implantation). Vestnik oftal'mologii. 2012; 2: 45–9 (in Russian).
21. *Малюгин Б.Э., Головин А.В., Узунян Д.Г., Исаев М.А.* Особенности техники и результаты микроинвазивной факоэмульсификации с использованием оригинальной модели внутрикапсульного кольца у пациентов с обширными дефектами связочного аппарата хрусталика. Офтальмохирургия. 2011; 3: 22–6.  
*Malyugin B.E., Golovin A.V., Uzunyan D.G., Isayev M.A.* Features of the technique and the results of microinvasive phacoemulsification using the original model of the intracapsular ring in patients with extensive defects in the ligamentous apparatus of the lens. Oftal'mokhirurgiya. 2011; 3: 22–6 (in Russian).
22. *Гринева А.Г.* Использование внутрикапсульных колец различного дизайна в хирургии катаракты. Пермский медицинский журнал. 2008; 3: 48–53.  
*Grineva A.G.* The use of intracapsular rings of various designs in cataract surgery. Permskij medicinskij zhurnal. 2008; 3: 48–53 (in Russian).
23. *Фокин В.П., Джаши Б.Г.* Результаты применения капсульных колец в хирургии осложненных катаракт. Современные технологии в офтальмологии. 2014; 3: 103–4.  
*Fokin V.P., Dzhashi B.G.* Results of the use of capsular rings in surgery for complicated cataracts. Sovremennyye tekhnologii v oftal'mologii. 2014; 3: 103–4 (in Russian).
24. *Cionni R.I., Ocher R.H.* Management of profound zonular dialysis or weakness with a new endocapsular ring designed for sclera fixation. J. Cataract Refract. Surg. 1998; 24 (10): 1299–306.
25. *Jacob S., Agarwal A., Agarwal A., et al.* Efficacy of a capsular tension ring for phacoemulsification in eyes with zonular dialysis. J. Cataract. Refract. Surg. 2002; 29 (2): 315–21.
26. *Арестова Н.Н., Хватова А.В.* Комбинированный лазерно-микрохирургический способ лечения врожденного подвывиха хрусталика у детей. Патент РФ, № 2197927; 2000.  
*Arestova N.N., Khvatova A.V.* Combined laser-microsurgical method for the treatment of congenital lens subluxation in children. Patent RF 2197927; 2000 (in Russian).
27. *Нероев В.В., Арестова Н.Н.* Лазерные реконструктивные операции при заболеваниях глаз у детей. Москва: Изд-во РАН; 2018.  
*Neroev V.V., Arestova N.N.* Laser reconstructive surgery for diseases of the eye in children. Moskva: Izdatel'stvo RAS; 2018 (in Russian).
28. *Егорова Э.В., Иошин И.Э., Толчинская А.И., Виговский А.В., Латынов И.А.* Устройство для расширения капсульного мешка. Свидетельство на полезную модель RU, № 14505U1; 2000.  
*Yegorova E.V., Ioshin I.E., Tolchinskaya A.I., Vigovskiy A.V., Latynov I.A.* Device for expanding the capsular bag. Application for utility model 2000103918/20; 2000 (in Russian).
29. *Круглова Т.Б., Кононов Л.Б.* Особенности расчета оптической силы интраокулярной линзы, имплантируемой детям первого года. Вестник офтальмологии. 2013; 4: 66–9.  
*Kruglova T.B., Kononov L.B.* Features of the calculation of the optical power of an intraocular lens implanted in children of the first year. Vestnik oftal'mologii. 2013; 4: 66–9 (in Russian).
30. *Катаргина Л.А., Круглова Т.Б., Егиян Н.С., Кононов Л.Б.* Экстракция врожденных катаракт с имплантацией ИОЛ при осложненных формах хрусталика. Практическая медицина. Офтальмология. 2012; 2 (4): 28–30.  
*Katargina L.A., Kruglova T.B., Yegiyani N.S., Kononov L.B.* Extraction of congenital cataracts with IOL implantation in complicated lens forms. Prakticheskaya meditsina. Oftal'mologiya. 2012; 2 (4): 28–30 (in Russian).

Поступила: 27.12.2018

Принята к печати: 08.04.2019

**Для контактов:** Наира Семеновна Егиян  
<http://orcid.org/0000-0001-9906-4706>  
 E-mail: [nairadom@mail.ru](mailto:nairadom@mail.ru)