

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2018

УДК 617.741-007.41-02:616-018.2-055.5/.7]-092.12

Катаргина Л.А., Круглова Т.Б., Арестова Н.Н., Егиян Н.С.

МАНУАЛЬНЫЙ И ИАГ-ЛАЗЕРНЫЙ ПЕРЕДНИЙ КАПСУЛОРЕКСИС В ХИРУРГИИ ВРОЖДЕННОЙ ЭКТОПИИ ХРУСТАЛИКА ПРИ СИНДРОМЕ МАРФАНА У ДЕТЕЙ

ФГБУ «Московский НИИ глазных болезней им. Гельмгольца» Минздрава России, 105062, Москва, РФ

Цель. Оптимизация тактики выполнения переднего капсулорексиса у детей с врожденным подвывихом хрусталика при синдроме Марфана с использованием мануальной и ИАГ- лазерной техники.

Материал и методы. Под нашим наблюдением находилось 25 детей (34 глаза) в возрасте от 4-х до 11 лет с подвывихом хрусталика: 7 детей (10 глаз) с врожденным помутнением хрусталика и 18 детей (24 глаза) с прозрачным хрусталиком при синдроме Марфана. Степень эктопии была различной: на 14 глазах – I степень, на 16 глазах – II степень и на 4 глазах – III степень эктопии хрусталика. Мануальный циркулярный непрерывный капсулорексис выполнен на 15 глазах у 12 детей, ИАГ- лазерная капсулэктомия – на 19 глазах у 13 детей.

Результаты. Использование ИАГ-лазерной техники позволяло без механического давления на нефиксированный, подвижный хрусталик иссечь точно запланированный участок передней капсулы. Полный ИАГ-лазерный передний капсулорексис технически не мог быть выполнен при подвывихе хрусталика III степени (значительная часть передней капсулы прикрыта радужкой). Мануальная методика позволяла выполнить передний капсулорексис при любой степени подвывиха хрусталика, однако требовала многократных манипуляций на передней капсуле в связи с ее клинико-анатомическими особенностями при подвывихе хрусталика, что значительно удлиняло время операции и повышало риск развития экссудативных и пролиферативных реакций. ИАГ-лазерная передняя капсулотомия (вскрытие передней капсулы ИАГ-лазером) с завершением переднего капсулорексиса инструментальным путем повышает качество операции.

Заключение. Для выполнения переднего капсулорексиса у детей с подвывихом хрусталика I и II степени может быть применена как мануальная, так и ИАГ-лазерная методика, каждая из которых имеет свои достоинства и недостатки.

Ключевые слова: дети, подвывих хрусталика, эктопия хрусталика, передняя капсула хрусталика, мануальный передний капсулорексис, ИАГ-лазерный передний капсулорексис, синдром Марфана

Для цитирования: Катаргина Л.А., Круглова Т.Б., Арестова Н.Н., Егиян Н.С. Мануальный и ИАГ-лазерный передний капсулорексис в хирургии врожденной эктопии хрусталика при синдроме Марфана у детей. *Российская педиатрическая офтальмология*. 2018; 13(1): 26-30. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/1993-1859-2018-13-1-26-30>

Для корреспонденции: Арестова Наталья Николаевна, доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник отдела патологии глаз у детей ФГБУ «Московский НИИ глазных болезней им. Гельмгольца» Минздрава России. E-mail: arestovann@gmail.com

Katargina L. A., Kruglova T. B., Arestova N.N., Egiyan N.S.

MANUAL AND YAG-LASER ANTERIOR CAPSULORHEXIS SURGERY OF CONGENITAL ECTOPIA OF THE LENS IN MARFAN SYNDROME IN CHILDREN

Moscow Helmholtz Research Institute of Eye Diseases, 105062, Moscow, Russian Federation

Purpose. Is to optimize the tactics of performing anterior capsulorhexis in children with congenital lens subluxation in Marfan syndrome with the use of manual and YAG - laser technique.

Material and methods. There were observed 25 patients (34 eyes) aged 4 to 11 years old with lens subluxation: 7 children (10 eyes) with congenital cataract and 18 patients (24 eyes) of the clear crystalline lens in Marfan syndrome. The degree of ectopia was different: 14 eyes - 1 degree, 16 eyes-2 degree and 4 eyes-3 degree of crystal ectopia. Manual circular continuous capsulorhexis performed 15 eyes in 12 childrens, YAG-laser capsulotomy-19 eyes in 13 children.

Results. Use of YAG – laser equipment allowed to excise planned part of of the anterior capsule without mechanical pressure on not fixed lens. Full of YAG-laser anterior capsulorhexis could not be executed in eyes with 3 degree subluxation of the lens (a significant portion of the anterior capsule is covered with an iris). Manual method allowed to execute anterior capsulorhexis at any degree of subluxation of the lens, but required multiple manipulations on the anterior capsule because of clinical and anatomical features anterior capsule in eyes with subluxation of the lens, which significantly prolonged the time of surgery, increasing the risk of developing exudative and proliferative reactions. YAG - laser anterior capsulotomy (dissection of the anterior capsule by YAG laser) with the completion of capsulotomy with the help of instrumental method increases the quality of the surgery.

Conclusion. To perform anterior capsulorhexis in children with lens subluxation 1 and 2 degrees can be applied a manual and YAG-laser methods, each of which has its advantages and disadvantages.

Keywords: children, lens subluxation, ectopia of the lens, anterior capsule of the lens, manual anterior capsulorhexis, of YAG-laser anterior capsulorhexis, Marfan syndrome.

For citation: Katargina L. A., Kruglova T. B., Arestova N. N., Egiyan N. S. Manual and yag-laser anterior capsulorhexis surgery of congenital ectopia of the lens in marfan syndrome in children. *Rossiyskaya pediatricheskaya oftal'mologiya (Russian pediatric ophthalmology)*. 2018; 13(1): 26-30. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/1993-1859-2018-13-1-26-30>

For correspondence: Arestova N. N. The Helmholtz Moscow research Institute of Eye Diseases. E-mail: arestovann@gmail.com

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.

Acknowledgements: The study had no sponsorship.

Received 20 February 2018

Accepted 21 February 2018

Актуальность. Широкое внедрение в практику детских офтальмологов интраокулярной коррекции аметропии при афакии у детей разного возраста после удаления врожденных катаракт (ВК), и особенно при наличии дислокации хрусталика, определило необходимость поиска наиболее совершенных методов проведения различных этапов операции, позволяющих создать оптимальный капсульный мешок для длительной и стабильной фиксации интраокулярной линзы (ИОЛ) в растущем глазу ребенка. Возрастные изменения анатомо-оптических элементов глаза, тонкость и неравномерность толщины передней и задней капсул хрусталика, большой клинический полиморфизм его помутнения, частое сочетание с другой врожденной патологией глаз, маленький размер глаза у грудных детей представляют большие технические сложности и имеют особенности проведения экстракапсулярной экстракции катаракты [1–6]. Важным этапом, определяющим качество и прогноз операции у детей, является выполнение замкнутого непрерывного переднего капсулорексиса (ПКР), позволяющего сохранять целостность капсульного мешка в момент раскрытия ИОЛ при ее имплантации. Особые сложности его проведения, связанные как с неравномерным натяжением капсульного мешка, так и с высоким риском непрогнозируемого смещения рексиса на периферию в процессе его выполнения, возникают на глазах с подвывихом хрусталика при несостоятельности его связочно-капсульного аппарата у детей с ВК, а также при наследственном поражении соединительной ткани – синдроме Марфана, вследствие недоразвития, слабости или частичного отсутствия ресничных поясков цинновых связок [3, 7–13]. Эктопия хрусталика ведет к появлению некорректируемой аномалии рефракции, вторичной глаукомы, а при возникновении ее в раннем возрасте и длительном существовании – к развитию амблиопии [6], что обосновывает необходимость раннего хирургического вмешательства.

Термин «капсулорексис» объединяет методики разных авторов по дозированному выкраиванию лоскута передней капсулы округлой формы и по возможности с ровными краями, диаметром до 5,0 мм, обеспечивающим оптимальную стабилизацию ИОЛ в капсульном мешке. Для его проведения в хирургии детских катаракт с сохраненным связочно-капсульным аппаратом хрусталика успешно используются различные методики: мануальный капсулорексис, ИАГ-лазерные и фемтолазерные технологии [14–18].

При подвывихе хрусталика ПКР является наиболее трудновыполнимым этапом операции и полученный капсулорексис не всегда отвечает запланированным параметрам, что связано с техническими сложностями прокола передней капсулы эктопированного хрусталика хирургическим инструментом из-за подвижности нефиксированного хрусталика и нарушенной эластичности капсулы.

Цель – оптимизация тактики выполнения переднего капсулорексиса (ПКР) у детей с врожденным подвывихом хрусталика при синдроме Марфана с использованием мануальной и ИАГ-лазерной техники.

Материал и методы. Под нашим наблюдением находилось 25 детей (34 глаза) в возрасте от 4-х до 11 лет с подвывихом хрусталика: 7 детей (10 глаз) с врожденным помутнением хрусталика и 18 детей (24 глаза) с прозрачным хрусталиком при синдроме Марфана. Степень эктопии была различной: на 14 глазах – I степень, на 16 глазах – II степень и на 4 глазах – III степень эктопии хрусталика по классификации О.В. Шиловских.

Вскрытие передней капсулы с эктопией хрусталика I и II степени проводили двумя методами: мануальным с помощью цистотома или инсулиновой иглы, цангового пинцета и, в ряде случаев цанговых ножниц и с использованием ИАГ – лазерной техники, при которой дозированный ПКР круглой формы сочетался с ИАГ лазерной факофрагментацией. При III степени эктопии хрусталика ПКР чаще выполняли мануально, но для облегчения

его, в отдельных случаях (2), вскрывали переднюю капсулу ИАГ-лазерным излучением (что исключало механическое давление на слишком подвижный хрусталик) [19].

Для лазерного ПКР или вскрытия передней капсулы использовали офтальмологическую ИАГ-лазерную установку NidekYC-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 иммобилизации глаза ребенка использовали контактную линзу Абрахама или Манделькорна. За 20 минут до лазерного вмешательства для достижения максимального медикаментозного мидриаза под конъюнктиву глазного яблока вводили 0,2 мл раствора мезатона 1%.

При I и II степени эктопии хрусталика луч наводки ИАГ-лазера фокусировали на передней капсуле в 2,0–3,0 мм от края подвывихнутого хрусталика, выполняя полный круговой непрерывный ПКР. При III степени дислокации хрусталика ИАГ-лазером выполняли только вскрытие передней капсулы и луч наводки ИАГ-лазера фокусировали на передней капсуле подвывихнутого хрусталика в точке наиболее приближенной к центру его. Энергия импульса лазерного излучения зависела от толщины передней капсулы. Индивидуально подбирая энергию (от 1,2 до 2,5 мДж) добивались формирования округлого непрерывного отверстия передней капсулы диаметром 4–5 мм. Затем луч наводки ИАГ-лазера фокусировали на участках уплотнений хрусталикового вещества и производили их деструкцию, добиваясь гомогенизации. Детям в возрасте до 5 лет и неконтактным детям более старшего возраста лазерное вмешательство проводили под наркозом, детям старше 5 лет – под местной анестезией.

Всего инструментальные вмешательства проведены на 15 глазах у 12 детей, ИАГ-лазерная капсулэктомия – на 19 глазах (непрерывный капсулорексис – 17 глаз, вскрытие передней капсулы – 2 глаза) у 13 детей.

Результаты. Основным моментом, определяющим качество и прецизионность выполнения ПКР при подвывихе хрусталика, является вскрытие передней капсулы. В связи с этим нами применялась дифференцированная тактика вскрытия передней капсулы хрусталика в зависимости от степени смещения хрусталика и состояния передней капсулы.

При подвывихе хрусталика I и II степени вскрытие капсулы начинали с ее надрыва в центре цистотомом или инсулиновой иглой, затем постепенно увеличивали отверстие до 4–5 мм с помощью кангового пинцета. При тенденции ПКР смещать-

ся на периферию применяли комбинированный метод с использованием дополнительно канговых ножниц, позволяющих создать новое направление ПКР и получить непрерывное кольцо передней капсулы.

При III степени подвывиха хрусталик был более подвижный, с риском его дислокации в стекловидное тело. В связи с этим, наряду с вышеописанной методикой, у 2-х детей 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 её кончиком ножа. Затем канговыми ножницами делали небольшой (0,5 мм) разрез в сторону от прокола и завершали рексис канговым пинцетом по традиционной технике ПКР при катарактах [4].

Еще более щадящей методикой в таких случаях было вскрытие передней капсулы не ножом, а ИАГ-лазерным излучением, что значительно облегчало дальнейшее выполнение ПКР мануальным методом (2 глаза).

Полное выполнение ПКР ИАГ-лазерным методом при III степени эктопии хрусталика, технически невозможно, так как значительная часть передней капсулы прикрыта радужкой – не визуализируется в области зрачка.

В результате мануального капсулорексиса у всех детей было получено замкнутое «кольцо» передней капсулы различного диаметра, не всегда запланированного размера, особенно при выраженных степенях смещения хрусталика, но позволяющее провести внутрикапсулярную имплантацию гибких ИОЛ у всех детей.

Проведение ИАГ-лазера позволило получить запланированный диаметр капсулорексиса – не менее 4–5 мм у всех детей с I и II степенью подвывиха хрусталика и диаметре зрачка (с медикаментозным мидриазом) не менее 6 мм.

Заключение

Для выполнения переднего капсулорексиса у детей с врожденным подвывихом хрусталика может быть использована как мануальная, так и ИАГ-лазерная методика, каждая из которых имеет свои достоинства и недостатки.

Использование ИАГ-лазерной техники выполнения передней капсулэктомии позволяет без механического давления на нефиксированный, подвижный эктопированный хрусталик легко иссечь точно запланированный участок передней капсулы, необходимый для стабилизации капсульного мешка и имплантации ИОЛ. Проведение внутрикапсулярного дробления хрусталиковых масс с помощью ИАГ-лазерного воздействия позволяет

получить гомогенизированную консистенцию хрусталикового вещества, что облегчает аспирацию хрусталиковых масс любой плотности, в том числе при прозрачном хрусталике, значительно сокращает время проведения операции и нахождения ребенка в наркозе. Эта методика достаточно хорошо контролируема и более прогнозируемая по сравнению с методом мануального иссечения с использованием инструментов. В то же время полный круговой ИАГ-лазерный капсулорексис не может быть технически выполнен при выраженных степенях смещения хрусталика (III–IV степень). В таких случаях, для облегчения выполнения последующего мануального ПКР без механического давления на капсулу слишком подвижного хрусталика может применяться ИАГ-лазерная капсулотомия (точечное вскрытие передней капсулы ИАГ-лазером).

Мануальный (инструментальный) ПКР с помощью цистотома или инсулиновой иглы, канговых инструментов и, в ряде случаев, канговых ножниц, вискоэластиков позволяет создать запланированный капсулорексис при любых степенях подвывиха. Однако его проведение требует многократных манипуляций на передней капсуле в связи с ее клинко-анатомическими особенностями при подвывихе хрусталика, что значительно удлиняет время операции и следовательно повышает риск развития экссудативно-пролиферативных реакций.

Долевое участие авторов:

Катаргина Людмила Анатольевна – идея и дизайн исследования, разработка концепции.

Круглова Татьяна Борисовна – контроль соблюдения условий исследования, выполнение инструментальных операций, анализ материала, работа с литературой.

Арестова Наталья Николаевна – выполнение лазерных операций, работа с литературой, редактирование текста.

Егиян Наира Семеновна – подбор пациентов, сбор и обработка материала, обеспечение материально-технической составляющей исследования, выполнение инструментальных и лазерных операций.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Азнабаев М.Т., Азнабаев Р.А., Кинзябулатова О.Ю., Зайдуллин И. С. Результаты первичной имплантации интраокулярных линз после удаления врожденных катаракт у детей первых двух лет жизни. *Вестн. офтальмол.* 2005; (1): 10-2.
2. Зайдуллин, И.С., Азнабаев Р. А. Изменение параметров глаза в отдаленные сроки наблюдения после экстракции катаракты с имплантацией ИОЛ у детей, оперированных в возрасте от 1 до 12 месяцев. *Офтальмохирургия.* 2010;(6):26-9.
3. Зубарева Л.Н., Овчинникова А.В., Коробкова Г.В. и др. Клиника и лечение врожденных подвывихов хрусталика у детей. *Рос. педиатр. офтальмол.* 2007; (3):24-7.
4. Катаргина Л.А., Круглова Т.Б., Кононов Л.Б., Егиян Н.С. Хирургическая тактика и особенности интраокулярной коррекции у детей с врожденными катарактами первого года жизни. В кн.: *Материалы конференции «Невские горизонты–2010»*. СПб.; 2010: 233-8.
5. Круглова Т.Б., Кононов Л.Б. Особенности расчета оптической силы интраокулярной линзы, имплантируемой детям первого года. *Вестн. офтальмол.* 2013; (4): 66-9.

6. Eileen E. Birch, Christina Cheng, David R. Stager Jr., David R. Weakley Jr., David R. Stager Sr. The critical period for surgical treatment of dense congenital bilateral cataracts. *J. AAPOS.* 2009; 13 (1): 67-71.
7. Hoffman R.S., Snyder M.E., Devgan U. et al. Management of the subluxated crystalline lens. *J. Cataract. Refract. Surg.* 2013; 39:1904-15.
8. 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.
9. Зайдуллин И.С. Отдаленные результаты хирургического лечения подвывиха хрусталика у детей. В кн.: *Материалы научно-практической конференции*. Уфа; 2011: 390-3.
10. Зайдуллин И.С., Азнабаев Р.А., Абсалямов М.Ш. Интрасклеральная фиксация гибких интраокулярных линз при подвывихах хрусталика у детей. В кн.: «Федоровские чтения – 2008». *Материалы VII Всероссийской научно-практической конференции*. М; 2008:176-7.
11. Сенченко Н.Я. Оптимизация методов хирургического лечения эктопии хрусталика различной степени у детей с синдромом Марфана. *Офтальмохирургия.* 2014; (3): 26-31.
12. Паштаев Н.П., Куликов И.В. Хирургия катаракты с подвывихом хрусталика. *Практическая медицина.* 2017. т. 2; (9110): 155-7.
13. Шиловских О.В., Фечин О.Б., Дерябин В.В. Новая технология интраокулярной коррекции при синдроме Марфана. *Офтальмохирургия.* 2003; (2): 7-9.
14. Хватова А.В., Круглова Т.Б., Егиян Н.С., Кононов Л.Б. Особенности выполнения переднего капсулорексиса при внутрикапсулярной имплантации гибких ИОЛ у детей с врожденными катарактами. В кн.: «Современные аспекты клинической офтальмологии». *Межрегиональная научно-практическая конференция с международным участием*. Уфа; 2006: 35-7.
15. Бикбов М.М., Зайдуллин И.С., Бурханов Ю.К., Усубов Э.Л. Фемтолазер-ассистированная хирургия врожденной катаракты у детей. *Офтальмохирургия.* 2015; (2): 12-5.
16. Катаргина Л.А., Хватова А.В., Арестова Н.Н., Круглова Т.Б., Плескова А.В., Егиян Н.С., Судовская Т.В. Возможности и преимущества лазерноинструментальных методов лечения патологии переднего отдела глаза у детей. *Вестник Оренбургского государственного университета.* 2008; 94 (12-2): 81-4.
17. Asano Y., Yaguchi S., Nishimura E. et al. Modified capsule expander implantation to reposition and fixate the capsule bag in eyes with subluxated cataractous lenses and phacodonesis: Intermediate-term results. *J. Cataract. Refract. Surg.* 2013; 39: 1904-15.
18. Першин К.Б., Пашинова Н.Ф., Черкашина А.В., Цыганков А.Ю. Оценка способов фиксации интраокулярных линз при лентектомии у детей с синдромом Марфана. *Российская педиатрическая офтальмология.* 2017; 12 (1): 11-6.
19. Арестова Н.Н., Хватова А.В. Комбинированный лазерно-микрохирургический способ лечения врожденного подвывиха хрусталика у детей патент РФ на изобретение № 2197927. Приоритет от 31.07.2000. Зарегистрировано в Гос.реестре изобретений РФ 10.02.2003.

REFERENCES

1. Aznabaev M.T., Aznabaev R.A., Kinzyabulatova O.Yu., Zaydullin I.S. Results of primary implantation of intraocular lenses after removal of congenital cataracts in children of the first two years of life. *Vestn. Oftal'mol.* 2005; (1): 10-2. (in Russian)
2. Зайдуллин, И. С., Азнабаев Р. А. Change in the parameters of the eye at long-term follow-up after cataract extraction with IOL implantation in children operated at the age of 1 to 12 months. *Oftal'mokhirurgiya.* 2010; (6): 26-9. (in Russian)
3. Zubareva L.N., Ovchinnikova A.V., Korobkova G.V. i dr. Clinic and treatment of congenital subluxations of the lens in children. *Ros. pediatri. oftal'mol.* 2007; (3): 24-7. (in Russian)

4. Katargina L.A., Kruglova T.B., Kononov L.B., Egiyan N.S. Surgical tactics and peculiarities of intraocular correction in children with congenital cataracts of the first year of life. In: *Materialy konferentsii «Nevskie gorizonty-2010»*. SPb.; 2010: 233-8. (in Russian)
5. Kruglova T.B., Kononov L.B. Features of calculating the optical power of the intraocular lens implanted in children of the first year. *Vestn. oftal'mol.* 2013; (4): 66-9. (in Russian)
6. Eileen E. Birch, Christina Cheng, David R. Stager Jr., David R. Weakley Jr., David R. Stager Sr. The critical period for surgical treatment of dense congenital bilateral cataracts. *J. AAPOS*. 2009; 13 (1): 67-71.
7. Hoffman R.S., Snyder M.E., Devgan U. et al. Management of the subluxated crystalline lens. *J. Cataract. Refract. Surg.* 2013; 39:1904-15.
8. Bobrova N.F., Khmaruk A.N., Pashengor T.E. Features of the clinic and surgical removal of the subluxed lenses under the Marfan syndrome. *Oftal'molog. zhurnal*. 2001; (4): 27-33.
9. Zaydullin I.S. Long-term results of surgical treatment of subluxation of the lens in children. In: *Materialy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Ufa*; 2011: 390-3. (in Russian)
10. Zaydullin I.S., Aznabaev R.A., Absalyamov M.Sh. Intrasccleral fixation of flexible intraocular lenses in subluxations of the lens in children. «Fedorovskie chteniya – 2008». In: *Materialy VII Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii*. M; 2008:176-7. (in Russian)
11. Senchenko N.Ya. Optimization of methods of surgical treatment of lens ectopy of various degrees in children with Marfan syndrome. *Oftal'mokhirurgiya*. 2014; (3): 26-31. (in Russian)
12. Pashtaev N.P., Kulikov I.V., Паштаев Н.П., Куликов И.В. Surgery of cataract with subluxation of the lens. *Prakticheskaya meditsina*. 2017. T. 2; (9/110): 155-7. (in Russian)
13. Shilovskikh O.V., Fechin O.B., Deryabin V.V. A new technology for intraocular correction in the Marfan syndrome. *Oftal'mokhirurgiya*. 2003; (2): 7-9. (in Russian)
14. Khvatova A.V., Kruglova T.B., Egiyan N.S., Kononov L.B. Features of the implementation of anterior capsulorhexis during intracapsular implantation of flexible IOL in children with congenital cataracts. In: «*Sovremennye aspekty klinicheskoy oftal'mologii*». *Mezhregional'naya nauchno-prakticheskaya konferentsiya s mezhdunarodnym uchastiem. Ufa*; 2006: 35-7. (in Russian)
15. Bikbov M.M., Zaydullin I.S., Burkhanov Yu.K., Usubov E.L. Femtolasers-assisted surgery of congenital cataract in children. *Oftal'mokhirurgiya*. 2015; (2): 12-5. (in Russian)
16. Katargina L.A., Khvatova A.V., Arestova N.N., Kruglova T.B., Pleskova A.V., Egiyan N.S., Sudovskaya T.V. Possibilities and advantages of laser-instrumental methods for treating the pathology of the anterior part of the eye in children. *Vestnik Orgeburgskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2008; 94(12-2): 81-4. (in Russian)
17. Asano Y., Yaguchi S., Nishimura E. et al. Modified capsule expander implantation to reposition and fixate the capsule bag in eyes with subluxated cataractous lenses and phacodonesis: Intermediate-term results. *J. Cataract. Refract. Surg.* 2013; 39:1904-15.
18. Pershin K.B., Pashinova N.F., Cherkashina A.V., Tsygankov A.Yu. Evaluation of methods for fixing intraocular lenses in a lensectomy in children with Marfan syndrome. *Russ. pediatr. oftal'mol.* 2017; 12 (1): 11-6. (in Russian)
19. Arestova N.N., Khvatova A.V. Combined laser-microsurgical method for the treatment of congenital subluxation of the lens in children. *Patent RF na izobretenie № 2197927*. Prioritet ot 31.07.2000. Zaregistrirovano v Gos.reestre izobreteniy RF 10.02.2003. (in Russian)

Поступила 20.02.18

Принята к печати 21.02.18