

УДК 617.741-004.1:617.735

## Оценка эффективности интраоперационной периферической капсулотомии при цилиокапсулярной фиксации трехчастной интраокулярной линзы с помощью оптической когерентной томографии

Е.Н. Пантелеев, Х.С. Гасанова, Э.А. Шихалиева

НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, Москва

### РЕФЕРАТ

**Цель.** Оценить клиническую эффективность интраоперационной периферической капсулотомии переднего листка сохраненного капсульного мешка для профилактики капсульного блока при цилиокапсулярной фиксации ИОЛ с помощью оптической когерентной томографии

**Материал и методы.** Клинические результаты факоэмульсификации осложненной катаракты с фемтосекундным лазерным сопровождением на фоне псевдоэкзофалиативного синдрома, подвывиха I степени у пациентки 58 лет в раннем послеоперационном периоде. Кроме стандартных методик обследования использовалась оптическая когерентная томография переднего отрезка глаза. При проведении операции после заправления гаптических элементов трехчастной ИОЛ в цилиарную борозду, а оптики – в передний капсулорексис на 0,3 мм к периферии от края оптики ИОЛ ножом-копьем произвели две периферических капсулотомии передней капсулы противоположно друг к другу. **Результаты.** На 2-е сутки после операции максимальная скорректированная острота зрения повысилась и составила 0,8, ВГД – 11 мм рт.ст.; до операции – 0,6 и 22 мм рт.ст. соответственно. По данным оптической когерентной томографии определено достаточное расстояние между краем радужки и передней поверхностью ИОЛ для свободной циркуляции внутриглазной жидкости, отсутствие признаков капсульного блока.

**Заключение.** В ходе исследования было выявлено, что интраоперационная периферическая капсулотомия переднего листка капсульного мешка обеспечила естественное вымывание вискоэластика из капсульного мешка при имплантации трехчастной ИОЛ в цилиарную борозду с ущемлением оптической части в переднем капсулорексисе на 2-е сутки после операции.

**Ключевые слова:** капсульный блок, капсулотомия, цилиокапсулярная фиксация, трехчастная интраокулярная линза, псевдоэкзофалиативный синдром ■

**Для цитирования:** Пантелеев Е.Н., Гасанова Х.С., Шихалиева Э.А. Оценка эффективности интраоперационной периферической капсулотомии при цилиокапсулярной фиксации трехчастной интраокулярной линзы с помощью оптической когерентной томографии. Клинические случаи в офтальмологии. 2023;1: 10–14.

**Автор, ответственный за переписку:** Хаяла Салех кызы Гасанова, gasanova.hayala@yandex.ru

### ABSTRACT

#### Evaluation of the effectiveness of intraoperative peripheral capsulotomy in cilio-capsular fixation of a three-part intraocular lens using optical coherence tomography

E.N. Panteleev, Kh.S. Gasanova, E.A. Shikhalieva

S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Moscow, Russian Federation

**Purpose.** To evaluate the clinical efficacy of intraoperative peripheral capsulotomy of the anterior leaf of the preserved capsular bag for the prevention of capsular block during cilio-capsular IOL fixation using optical coherence tomography **Material and methods.** Clinical results of phacoemulsification of complicated cataract with femtosecond laser accompaniment against the background of pseudoexfoliation syndrome, grade I subluxation in a 58-year-old patient in the early postoperative period. In addition to standard examination methods, optical coherence tomography of the anterior segment of the eye was used. During the operation, after filling the haptic elements of the three-part IOL into the ciliary sulcus, and the optics into the anterior capsulorhexis, 0.3 mm to the periphery from the edge of the IOL optics with a spear knife, two peripheral capsulotomies of the anterior capsule were performed opposite to each other. **Results.** On the 2nd day after the operation, the maximum corrected visual acuity increased and amounted to 0.8, IOP – 11 mm Hg. Art.; before surgery – 0.6 and 22, respectively. According to optical coherence tomography, a sufficient distance

between the edge of the iris and the anterior surface of the IOL for free circulation of intraocular fluid was determined, and there were no signs of a capsular block. **Conclusion.** In the course of the study, it was found that intraoperative peripheral capsulotomy of the anterior leaf of the capsular bag provided natural leaching of viscoelastic from the capsular bag during implantation of a three-part IOL into the ciliary sulcus with infringement of the optic part in the anterior capsulorhexis on the second day after the operation.

**Key words:** capsular block, capsulotomy, capsular-ciliary fixation, three-part intraocular lens, pseudoexfoliative syndrome ■

**For citation:** Gasanova Kh.S., Pantelev E.N., Shikhalieva E. Evaluation of the effectiveness of intraoperative peripheral capsulotomy in cilio-capsular fixation of a three-part intraocular lens using optical coherence tomography. Clinical cases in ophthalmology. 2023;1: 10–14.

**Corresponding author:** Khayala S. Gasanova, gasanova.hayala@yandex.ru

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Несмотря на объективный прогресс, в хирургии катаракты сохраняются ситуации, требующие нестандартного решения в отношении фиксации интраокулярной линзы (ИОЛ) на фоне нарушения связочного аппарата хрусталика [1–5]. В послеоперационном периоде в ряде ситуаций, в том числе и при неосложненном проведении факэмульсификации с имплантацией ИОЛ, может формироваться капсульный блок, который устраняется с помощью ИАГ-лазерного рассечения капсулы [1, 6]. Способ имплантации трехчастной ИОЛ с цилиарнокапсулярной фиксацией и ущемлением оптической части в переднем капсулорексисе может использоваться при плановой хирургии в случаях нарушения целостности цинновой связки [7]. С целью профилактики капсульного блока предусматривается проведение заднего капсулорексиса. Однако проведение заднего капсулорексиса без нарушения целостности передней гиалоидной мембраны является технически сложной манипуляцией, которая требует наличия достаточного опыта.

## ЦЕЛЬ

Оценить клиническую эффективность интраоперационной периферической капсулотомии переднего листка сохраненного капсульного мешка для профилактики капсульного блока при цилиокапсулярной фиксации ИОЛ с помощью оптической когерентной томографии (ОКТ).

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Предметом исследования был случай хирургического лечения осложненной катаракты у пациентки Ж., 58 лет, которая обратилась в МНТК МГ с жалобами на снижение зрения правого глаза, увеличение степени исходной миопии обоих глаз. До и после операции проведены стандартные обследования: определение максимальной остроты зрения без и с коррекцией по таблице Головина – Сивцева с использованием стандартного набора стекол, периметрия – с использованием компьютерного периметра Centerfield 2 (Oculus, Германия), авторефрактокератометрия – Торсон RM-8900 (Торсон, Япония), пневмотонометрия – СТ-80 (Торсон, Япония). Ультразвуковую биометрию проводили методом А-сканирования на приборе Humphrey 820 (Humphrey, США) под местной анестезией, оптическую биометрию проводили на оптическом когерентном томографе IOL-master 700 (Carl Zeiss Meditec, Германия). Для оценки взаимоотношений капсулы хрусталика и ИОЛ в послеоперационном периоде выполнена ОКТ переднего отрезка глаза на приборе Casia 2 (Tomey, Япония). Операция произведена с использованием факэмульсификатора Centurion Vision System (Alcon, США) с предварительным фемтолазерным сопровождением, выполненном на приборе Catalys Precision Laser System (Johnson&Johnson Vision, США). Имплантирована трехчастная ИОЛ AcrySof MA60AC (Alcon, США) оптической силой 20,5 дптр, рефракция цели –3,0 дптр. Выполнена цилиарнокапсулярная фиксация без проведения заднего капсулорексиса. Для профилактики капсульного блока интраоперационно произведена периферическая капсулотомия передней капсулы.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По результатам обследования перед операцией некорригированная острота зрения (НКОЗ) правого глаза (ОД) – 0,04, левого (ОС) – 0,05; субъективная максимальная коррекция ОД – sph –7,50 cyl –1,0 ax 85°, ОД – sph –6,50 cyl –1,5 ax 85°; максимальная корригированная острота зрения (МКОЗ) – 0,6 и 0,9 соответственно. Авторефрактометрия: – ОД – sph –6,25 cyl –0,5 ax 84°, ОС – sph –6,50 cyl –1,50 ax 85°; кератометрия: ОД – 44,80–85°, 45,20–175°, ОС – 44,96–81°, 45,80–171°; пневмотонометрия: ОД – 22 мм рт.ст., ОС – 22 мм рт.ст. Длина передне-задней оси глаза: ОД – 24,38 мм, ОС – 24,26 мм.

При биомикроскопии: ОД – конъюнктивa чистая, роговица прозрачная, передняя камера средней глубины, влага передней камеры прозрачная, отмечается умеренная атрофия радужки. Зрачок круглый, 3 мм, центрирован, единичные участки отложения псевдоэкзофолиативного материала по краю зрачка, атрофия пигментной каймы зрачка.

ка, дисперсия пигмента на поверхности радужки. Помутнение кортикальных слоев и ядра хрусталика. Факодонез, характерный для частичной несостоятельности связочного аппарата хрусталика, позволил констатировать подвывих хрусталика I степени (по классификации Паштаева Н.П., 1986) [8]. При медикаментозном мидриаза (5 мм) от периферии к центру передняя капсула хрусталика покрыта полупрозрачной сероватой пленкой, которая заканчивается, не доходя до центра, бахромчатым краем по окружности, диаметр которой соответствует диаметру зрачка до мидриаза. Глазное дно: диск зрительного нерва (ДЗН) бледно-розовый, границы четкие, сосуды сужены, склерозированы, макулярная область без грубой патологии. OS – конъюнктив чистая, роговица прозрачная, передняя камера средней глубины, влага передней камеры прозрачная, легкая атрофия радужки, реакция зрачка на свет сохранена. Зрачок круглый, 3 мм, центрирован, по краю зрачка единичные участки атрофии пигментной каймы. Начальное помутнение кортикальных слоев и ядра хрусталика. Глазное дно: ДЗН бледно-розовый, границы четкие, сосуды сужены, склерозированы. Макулярная область без явной патологии. По результатам обследования был сформулирован следующий диагноз. Оба глаза – осложненная катаракта, псевдоэкзофолиативный синдром (ПЭС), миопия средней степени, OD – подвывих хрусталика I степени.

С учетом наличия у пациентки на правом глазу исходной частичной несостоятельности собственного связочного аппарата хрусталика и прогноза дальнейшего прогрессирования на фоне ПЭС, также возраста пациентки, было принято решение использовать для фиксации ИОЛ, кроме собственных связок хрусталика, фиксацию гаптических элементов линзы в цилиарной борозде. Пациентке выполнена факоэмульсификация с имплантацией внутрикапсульного кольца и трехчастной ИОЛ AcrySof MA60AC оптической силой 20,5 дптр с фиксацией гаптических элементов ИОЛ в цилиарной борозде, а оптики – в капсульном мешке без проведения заднего капсулорексиса. Для профилактики капсульного блока выполнена локальная капсулотомия переднего листка капсульного мешка в периферической части.

После выполнения этапа фемтосекундного лазерного сопровождения, удаления хрусталика капсульный мешок был заполнен адгезивным вискоэластиком Viscoat (Alcon Laboratories INC, США). Далее передняя камера была заполнена когезивным вискоэластиком Provisc (Alcon Laboratories INC, США). Проведена имплантация внутрикапсульного кольца с использованием инжектора и микрокрючка по Сински. Затем в переднюю камеру с помощью инжектора Монарх III (Alcon Laboratories INC, США) через картридж «В» имплантировали трехчастную ИОЛ. После заправления гаптических элементов трехчастной ИОЛ в цилиарную борозду, а оптики – в передний капсулорексис круглый капсулорексис принял форму овала. На 0,3 мм к периферии от края оптики ИОЛ ножом-копьем произвели две периферических капсулотомии передней капсулы противоположно друг к другу, параллельно к большой оси овала капсулорексиса. Для проведения одной из капсулотомий потребовалось выполнение дополнительного парацентеза. При промывании передней камеры старались исключить механическое давление на оптику ИОЛ, полость капсульного мешка специально не промывали, так как эти манипуляции могли привести к значимому смещению имплантированной ИОЛ. После промывания передней камеры и введения в переднюю камеру миотика – 0,01% раствора Карбахола (Мио-Хол, Appasamy Ocular Devices (P) Ltd (Pharma Division), Индия) – провели герметизацию роговичных разрезов методом гидратации.

Результаты послеоперационного обследования правого глаза на 2-е сутки после операции: НКОЗ – 0,05, субъективная коррекция – sph – 2,00, МКОЗ – 1,0. Авторефрактометрия – sph – 2,50 cyl – 0,50 ax 55°; кератометрия – 45,00–14°, 45,50–104°; пневмотонометрия – 11 мм рт.ст. При биомикроскопии конъюнктив чистая, роговица прозрачная, передняя камера средней глубины, влага передней камеры прозрачна, умеренная атрофия радужки, зрачок круглый 5 мм (медикаментозный мидриаз), по краю зрачка псевдоэкзофолиации, иридонез, донез ИОЛ отсутствует, положение стабильное. Между поверхностью ИОЛ, передней поверхностью капсулы и зрачковым краем радужки одинаковое расстояние по всей протяженности зрачка, оптика ИОЛ ущемлена в переднем капсулорексисе, который принял форму овала. Места капсулотомии передней капсулы увидеть не удается. Задняя капсула практически прилежит к задней поверхности ИОЛ. Глазное дно: ДЗН бледно-розовый, границы четкие, сосуды сужены, склерозированы, макулярная область без явной патологии. Для корректной оценки положения ИОЛ после операции, выявления признаков капсульного блока выполнена ОКТ переднего отрезка глаза (рис. 1, 2).

По данным ОКТ, ИОЛ в правильном положении, максимальная величина децентрации составила 0,24 мм. Расстояние от радужки до передней поверхности ИОЛ составило 0,7 мм, глубина передней камеры – 4,18 мм. Расстояние между ИОЛ и задней капсулой составило 0,06 мм. Скопления гиперрефлективного материала между ИОЛ и задней капсулой не наблюдалось, что подтверждает отсутствие каких-либо признаков капсульного блока.

Таким образом можно констатировать, что в течение 2 суток произошло естественное вымывание вискоэластика из капсульного мешка через капсулотомические отверстия без повышения внутриглазного давления.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Интраоперационная периферическая капсулотомия переднего листка сохраненного капсульного мешка с целью профилактики капсульного блока при цилиокапсулярной фиксации ИОЛ с помощью ОКТ продемонстриро-

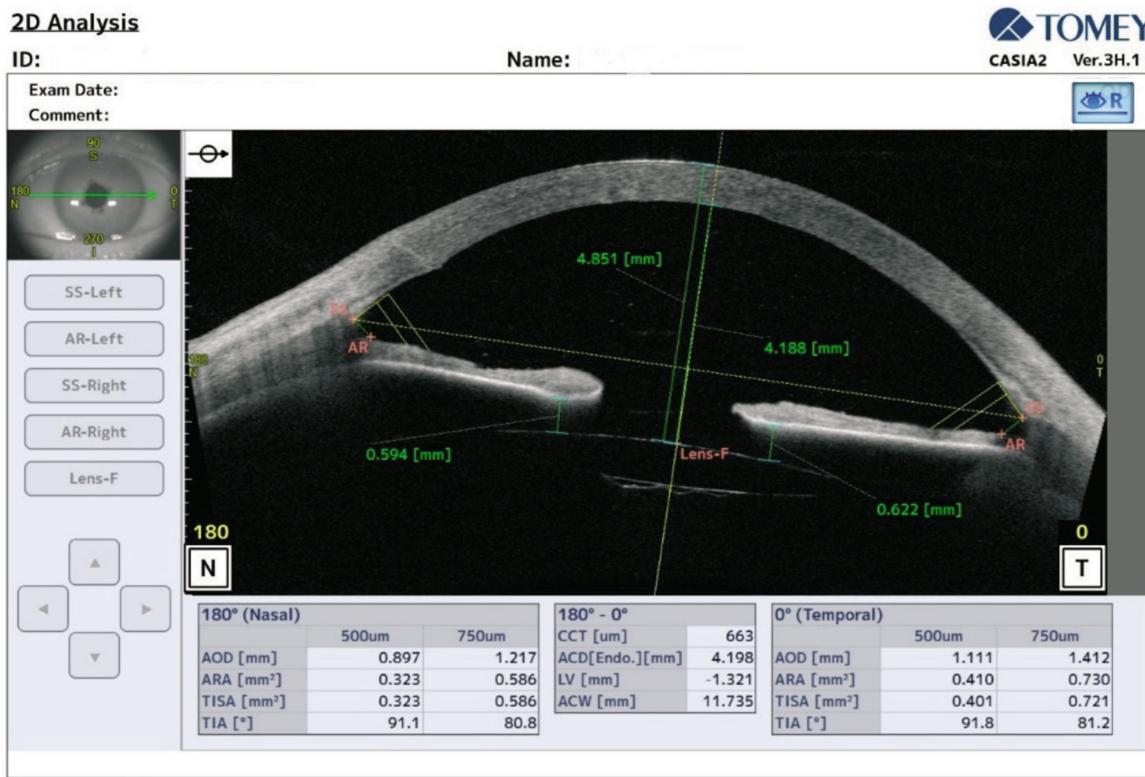


Рис. 2. Оптическая когерентная томография переднего отрезка, анатомические характеристики на 2-е сутки после операции

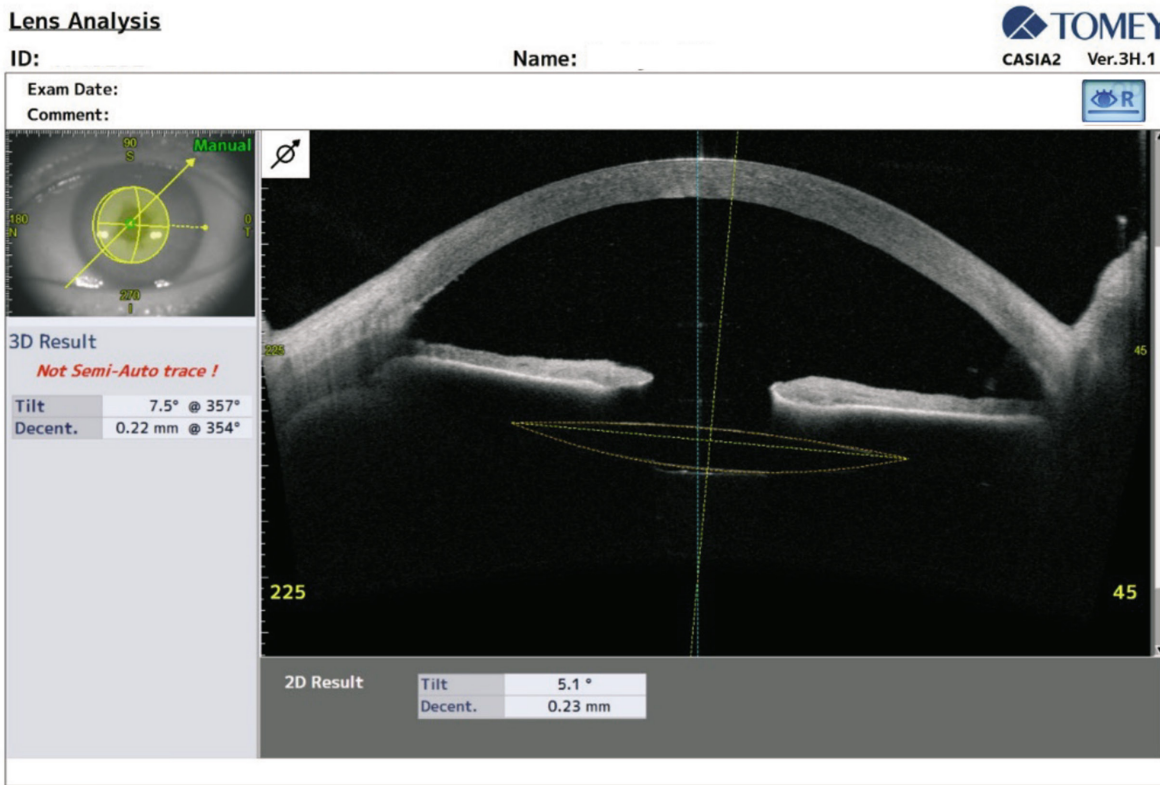


Рис. 1. Оптическая когерентная томография переднего отрезка, оценка децентрации ИОЛ на 2-е сутки после операции

вала свою клиническую эффективность, обеспечив естественное вымывание вискоэластика из капсульного мешка при имплантации трехчастной ИОЛ в цилиарную борозду с ущемлением оптической части в переднем капсулорексисе на 2-е сутки после операции.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Чанг Д.Ф. Факто-чоп и другие продвинутые техники хирургии катаракты. Варианты стратегий хирургии осложненных катаракт. Под ред. Малюгина Б.Э. М.: Издательство «Офтальмология», 2019. [Chang DF. Faco-chop and other advanced techniques of cataract surgery. Variants of strategies for surgery of complicated cataracts/ Malyugin BE (ed.) M.: Publishing House «Ophthalmology», 2019. (In Russ.)]
2. Малюгин Б.Э., Покровский Д.Ф., Семакина А.С. Клинико-функциональные результаты иридо-капсульной фиксации ИОЛ при дефектах связочного аппарата хрусталика. Офтальмохирургия. 2017;1: 10–15. [Malyugin BE, Pokrovsky DF, Semakina AS. Clinical and functional results of IOL iridocapsular fixation with defects of the lens ligamentous apparatus. Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery. 2017;1: 10–15. (In Russ.)]
3. Малюгин Б.Э., Паштаев Н.П., Куликов И.В., Пикусова С.М. Псевдофакоденез, децентрация и положение интраокулярной линзы у пациентов с подвывихом хрусталика после традиционной и фемтолазер-ассистированной экстракции катаракты. Современные технологии в офтальмологии. 2019;5(30): 98–102. [Malyugin BE, Pashtaev NP, Kulikov IV, Pikusova SM. Pseudofacodonesis, decentration and position of the intraocular lens in patients with lens subluxation after traditional and femtolasers-assisted cataract extraction. Modern technologies in ophthalmology. 2019;5(30): 98–102. (In Russ.)]
4. Mehta R, Aref AA. Intraocular lens implantation in the ciliary sulcus: challenges and risks. Clin Ophthalmol. 2019;13: 2317–2323.
5. Копяев С.Ю., Малюгин Б.Э., Куликов И.В., Узунян Д.Г. Фемтолазер-ассистированная экстракция катаракты, комбинированная с иридокапсулярной шовной фиксацией ИОЛ у пациента с выраженным подвывихом хрусталика. Современные технологии в офтальмологии. 2019;6(31): 54–57. [Kopyaev SYu, Malyugin BE, Kulikov IV, Uzunyan DG. Femtolasers-assisted cataract extraction combined with iridocapsular suture fixation of IOL in a patient with pronounced lens subluxation. Modern technologies in ophthalmology. 2019;6(31): 54–57. (In Russ.)]
6. Дьяченко Ю.Н., Кравченко И.З., Пшеничных М.В., Сорокин Е.Л. Капсульный блок – постоперационное осложнение факоэмульсификации, клинические проявления, тактика. Современные технологии в офтальмологии. 2017;3: 290–292. [Dyachenko YuN, Kravchenko IZ, Pshenichnov MV, Sorokin EL. Capsule block – postoperative complication of phacoemulsification, clinical manifestations, tactics. Modern technologies in ophthalmology. 2017;3: 290–292. (In Russ.)]
7. Патент РФ на изобретение № 2760172/20.04.2021. Бюл. № 33. Малюгин Б.Э., Пантелеев Е.Н., Хапаева Л.Л., Савенков А.Г. Способ имплантации трехчастной интраокулярной линзы при подвывихе хрусталика. Доступно по: [https://patents.s3.yandex.net/RU2760172C1\\_20211122.pdf](https://patents.s3.yandex.net/RU2760172C1_20211122.pdf) [Ссылка активна на 31.01.2023] [Patent RUS № 2760172/20.04.2021. Byul. № 33. Panteleev EN, Khaspaeva LL, Savenkov AG. Method of implantation of a three-part intraocular lens with lens subluxation. Available from: [https://patents.s3.yandex.net/RU2760172C1\\_20211122.pdf](https://patents.s3.yandex.net/RU2760172C1_20211122.pdf) [Accessed 31st January 2023] (In Russ.)]
8. Паштаев Н.П. Хирургия подвывихнутого и вывихнутого в стекловидное тело хрусталика. Чебоксары: ГОУ ИУВ, 2006. [Pashtaev NP. Surgery of the lens subluxated and dislocated into the vitreous body. Cheboksary: GO IUUV, 2006. (In Russ.)]

### Информация об авторах

**Евгений Николаевич Пантелеев**, к.м.н., epa351@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0329-3913>

**Хаяла Салех кызы Гасанова**, врач-ординатор, [gasanova.hayala@yandex.ru](mailto:gasanova.hayala@yandex.ru), <https://orcid.org/0009-0002-9126-5700>

**Эльвира Абдулжалиловна Шихалиева**, врач-ординатор, [mellifluous.el@mail.ru](mailto:mellifluous.el@mail.ru), <https://orcid.org/0009-0005-1139-0731>

### Вклад авторов в работу:

**Е.Н. Пантелеев:** существенный вклад в концепцию и дизайн работы, статистическая обработка данных, написание текста, редактирование, окончательное утверждение версии, подлежащей публикации.

**Х.С. Гасанова:** существенный вклад в концепцию и дизайн работы, сбор, анализ и обработка материала, написание текста, редактирование.

**Э.А. Шихалиева:** существенный вклад в концепцию и дизайн работы, сбор, анализ и обработка информации, написание текста, редактирование.

**Финансирование:** Авторы не получали конкретный грант на это исследование от какого-либо финансирующего агентства в государственном, коммерческом и некоммерческом секторах.

**Согласие пациента на публикацию:** Письменного согласия на публикацию этого материала получено не было. Он не содержит никакой личной идентифицирующей информации.

**Конфликт интересов:** Отсутствует.

*Поступила: 17.02.2023*

*Переработана: 11.04.2023*

*Принята к печати: 20.04.2023*