

DOI: <https://doi.org/10.17816/OV633975>

# Метод фиксации интраокулярной линзы у пациентов с компенсированной глаукомой и катарактой, осложнённой слабостью связочного аппарата

Е.А. Ивачёв<sup>1, 2</sup>, С.А. Кочергин<sup>3</sup>, О.Т. Ивачёва<sup>2</sup><sup>1</sup> Клиническая больница «РЖД-Медицина», Пенза, Россия;<sup>2</sup> Пензенский государственный университет, Пенза, Россия;<sup>3</sup> Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования, Москва, Россия

## АННОТАЦИЯ

**Актуальность.** Сочетание катаракты и глаукомы встречается в 14,6–76 % случаев, а нарушение связочного аппарата хрусталика — в 34 %. Подшивая линзу в задней камере, офтальмохирурги создают более физиологичное её расположение.

**Цель** — оценить клиническую эффективность фиксации линзы у пациентов с компенсированной глаукомой и катарактой, осложнённой нарушением связочного аппарата хрусталика.

**Материалы и методы.** Оперировано 49 пациентов с компенсированной глаукомой и катарактой, осложнённой слабостью связочного аппарата хрусталика. Некорректируемая острота зрения — 0,19, максимальная корректируемая острота зрения — 0,25, тонометрическое внутриглазное давление — 18,9 мм рт. ст. Техника операции: формируется роговичный тоннель на 9 ч условного циферблата, через парацентезы на 2, 5, 8, 11 ч фиксируются 4 ирис-ретрактора за край капсулорексиса. После экстракции хрусталика удаляются 2 ирис-ретрактора — на 5, 11 ч. Линзу имплантируют в переднюю камеру. Затем гаптические элементы заправляют под радужку в проекции 5 и 11 ч, а оптическую часть переводят в заднюю камеру. Опорные элементы подшивают узловыми швами к радужке, после чего снимают ирис-ретрактора, размещенные на 2 и 8 ч, пинцетом удаляет капсульный мешок, производят гидратацию парацентезов и тоннеля.

**Результаты.** На первые сутки максимальная корректируемая острота зрения составила 0,34, к 5-у дню увеличилась до  $0,49 \pm 0,08$ , к 14-му дню — 0,52. По мере прогрессирования глаукомного процесса в течение 2 лет после операции она снизилась до 0,47, внутриглазное давление — 18,4 мм рт. ст.

**Выводы.** Предложена оригинальная и простая в исполнении методика шовной фиксации линзы к радужке, позволяющая снизить риск децентрации и наклона линзы, а также грыжи стекловидного тела.

**Ключевые слова:** глаукома; катаракта; факоэмульсификация; синустрабекулэктомия; интраокулярная линза; внутриглазное давление; подвывих хрусталика.

## Как цитировать

Ивачёв Е.А., Кочергин С.А., Ивачёва О.Т. Метод фиксации интраокулярной линзы у пациентов с компенсированной глаукомой и катарактой, осложнённой слабостью связочного аппарата // Офтальмологические ведомости. 2024. Т. 17, № 4. С. 37–44. DOI: <https://doi.org/10.17816/OV633975>

DOI: <https://doi.org/10.17816/OV633975>

# Method of intraocular lens fixation in patients with compensated glaucoma and cataract complicated by zonular weakness

Evgenii A. Ivachev<sup>1, 2</sup>, Sergei A. Kochergin<sup>3</sup>, Olga T. Ivacheva<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Clinical Hospital Railways-Medicine, Penza, Russia;

<sup>2</sup> Penza State University, Penza, Russia;

<sup>3</sup> Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia

## ABSTRACT

**BACKGROUND:** The combination of cataract and glaucoma occurs in 14.6–76% of cases, and zonular weakness — in 34%. By suturing the lens in the posterior chamber, ophthalmic surgeons create a more physiological position for it.

**AIM:** The aim of this study is to evaluate the clinical efficacy of intraocular lens fixation in patients with compensated glaucoma and cataract complicated by zonular weakness.

**MATERIALS AND METHODS:** 49 patients with compensated glaucoma and cataract complicated by zonular weakness were operated. Uncorrected visual acuity — 0.19, best corrected visual acuity — 0.25, tonometric intraocular pressure — 18.9 mm Hg. Operation technique: a corneal tunnel is formed at 9 o'clock, 4 iris-retractors are inserted through paracenteses at 2, 5, 8, 11 hours and fixed at the edge of the capsulorhexis. After lens extraction, 2 iris-retractors (at 5, 11 hours) are removed. The lens is implanted into the anterior chamber. Haptic elements are tucked under the iris in the projection of 5 and 11 hours, the optical part is transferred to the posterior chamber. The support elements are sutured with interrupted sutures to the iris, then 2 iris-retractors are removed (at 2 and 8 hours), the capsular bag is removed using tweezers, and the paracenteses and the tunnel are hydrated.

**RESULTS:** On the first day, the best corrected visual acuity was 0.34, by the 5th day, it increased to  $0.49 \pm 0.08$ , by the 14<sup>th</sup> day — 0.52. As the glaucoma process progressed during 2 years after surgery, best corrected visual acuity decreased to 0.47, intraocular pressure was 18.4 mm Hg.

**CONCLUSIONS:** An original and easy to perform suture fixation of the lens to the iris is proposed, which allows to reduce the risk of lens decentration and tilt, as well as that of vitreous herniation.

**Keywords:** glaucoma; cataract; phacoemulsification; trabeculectomy; intraocular lens; intraocular pressure; lens subluxation.

## To cite this article

Ivachev EA, Kochergin SA, Ivacheva OT. Method of intraocular lens fixation in patients with compensated glaucoma and cataract complicated by zonular weakness. *Ophthalmology Reports*. 2024;17(4):37–44. DOI: <https://doi.org/10.17816/OV633975>

Received: 01.07.2023

Accepted: 10.09.2024

Published online: 30.12.2024

## АКТУАЛЬНОСТЬ

В настоящее время стандартом хирургии катаракты является факоэмульсификация с имплантацией интраокулярной линзы (ИОЛ). Правильное интракапсулярное расположение линзы обеспечивается состоятельностью связочного аппарата капсульного мешка. При сопутствующих заболеваниях глаза (глаукома, псевдоэкзолативный синдром, миопия высокой степени и др.) возникает дефект цинновых связок хрусталика, который повышает риск интраоперационных осложнений, а также децентрацию и люксацию ИОЛ в послеоперационном периоде [1, 2].

Сочетание катаракты и глаукомы встречается в 14,6–76 % случаев, а нарушение связочного аппарата хрусталика у данных пациентов выявляется в 34 % [3–6]. При выраженной потере цинновых связок экстракция катаракты сопровождается удалением хрусталика вместе с капсульным мешком с дальнейшим подшиванием ИОЛ или имплантацией переднекамерной линзы.

Расположение ИОЛ в задней камере является более физиологичным, поэтому многие офтальмохирурги предпочитают подшивать ИОЛ трансклерально к эписклере или к радужке [7–9]. Основными требованиями к подшиванию являются долгосрочная, безопасная, эффективная фиксация линзы, приводящая к максимальной остроте зрения и минимальной вероятности осложнений.

Подшивание ИОЛ, особенно с S-образной моделью гаптических элементов, к радужке — одна из популярных техник. В настоящее время известны способы подшивания ИОЛ к радужке, которые делают упор на профилактику люксации линзы в витреальную полость во время её имплантации и смещения в послеоперационном периоде [10–12]. Временная фиксация линзы во время подшивания её к радужке является существенным условием профилактики интраоперационной люксации ИОЛ и децентрации линзы. Учитывая высокий риск смещения ИОЛ, особенно с S-образной формой, в витреальную полость во время её подшивания, нами предложена методика временной фиксации линзы. Данная техника возможна при использовании крючкообразных ирис-ретракторов, которые фиксируют и стабилизируют капсульный мешок хрусталика во время факоэмульсификации.

*Цель исследования* — оценить клиническую эффективность предложенной методики фиксации заднекамерной ИОЛ у пациентов с компенсированной глаукомой и катарактой, осложнённой нарушением связочного аппарата хрусталика.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследование включено 49 пациентов с компенсированной глаукомой и катарактой, осложнённой слабостью связочного аппарата хрусталика, из них 31 (63,3 %) —

мужчина и 18 (36,7 %) женщин. Возраст больных — от 59 до 78 лет. Стаж глаукомы — от 5 мес. до 9 лет. У всех пациентов выявлен подвывих хрусталика II–III степени по классификации дислокаций хрусталика Н.П. Паштаева (1986). Развитую стадию глаукомы имели 15 (30,6 %) пациентов, 34 (69,4 %) — далеко зашедшую. Некорригируемая острота зрения составила  $0,19 \pm 0,08$ , максимальная корригируемая острота зрения (МКОЗ) —  $0,25 \pm 0,1$ , уровень тонометрического внутриглазного давления —  $18,9 \pm 0,9$  мм рт. ст. (см. таблицу).

Всем пациентам перед операцией проведено обследование в следующем объёме: визометрия, биомикроскопия, гониоскопия, офтальмоскопия, периметрия, тонометрия (по Маклакову), пахиметрия, офтальмометрия, β-сканирование.

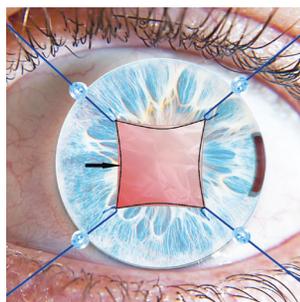
**Техника операции** (патент № 2808195 от 24.11.2023). По стандартной методике формируют роговичный тоннель на 9 ч условного циферблата, далее через парацентезы на 2, 5, 8 и 11 ч. Четыре ирис-ретрактора фиксируют за край капсулорексиса, тем самым фиксируя и иридо-хрусталиковую диафрагму. После экстракции хрусталика ультразвуком (рис. 1) удаляют 2 противоположных друг другу ирис-ретрактора (на 5 и 11 ч). Передний листок капсулы, натянутый между ирис-ретракторами на 2 и 8 ч (рис. 2), является диафрагмой, отграничивающей заднюю камеру от витреальной полости. После этого ИОЛ имплантируют в заполненную вискоэластиком переднюю камеру. Гаптические элементы линзы заправляют под радужку в меридиане 5 и 11 ч, а оптическую часть переводят в заднюю камеру (рис. 3). Данное состояние позволяет стабилизировать ИОЛ в задней камере без инструментальной поддержки. Затем опорные элементы линзы подшивают двумя узловыми швами к радужке, после чего снимают ирис-ретрактора, размещённые на 2 и 8 ч, пинцетом удаляют капсульный мешок (рис. 4), производят гидратацию парацентезов и тоннеля.

ИОЛ с двумя гаптическими элементами RayOne aspheric (Rayner, Великобритания) была имплантирована 21 пациенту, с четырьмя гаптическими элементами Akreos Adapt AO (Bausch&Lomb, США) — 28.

Статистическую обработку данных проводили при помощи программы Statistica v. 10. В данной работе переменные соответствовали закону нормального распределения и были представлены в виде  $M \pm \sigma$ .

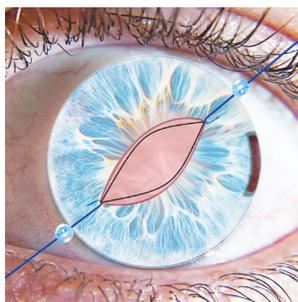
## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Интраоперационный период протекал без значимых осложнений (экспульсивное кровотечение, люксация хрусталика, офтальмогипертензия). За счёт снижения натяжения передней капсулы и мобильности хрусталика в 3 случаях незапланированно сформирован узкий капсулорексис диаметром 4 мм. Данный момент затруднял проведение этапов факоэмульсификации. Во время установления крючкообразных ирис-ретракторов в 4 глазах



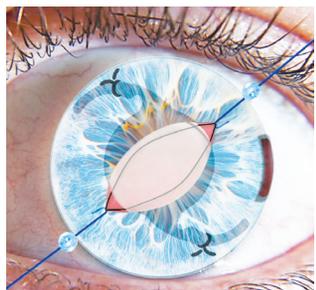
**Рис. 1.** После ленсэктомии на 2, 5, 8 и 11 ч фиксируют 4 ирис-ретрактора за край капсулорексиса. Стрелкой указано натяжение края капсулорексиса

**Fig. 1.** After lensectomy, at 2, 5, 8 and 11 hours, 4 iris-retractors are fixed at the edge of the capsulorhexis. The arrow indicates the tension of the capsulorhexis margin



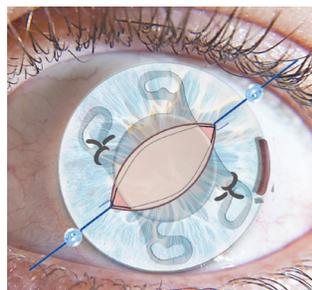
**Рис. 2.** Передний листок капсулы натянут между ирис-ретракторами на 2 и 8 ч

**Fig. 2.** Anterior capsule stretched between iris-retractors at 2 and 8 hours



**Рис. 3.** Интраокулярная линза за радужкой, оптическая часть располагается на растянутом капсульном мешке, гаптические элементы подшиты к радужке узловыми швами

**Fig. 3.** Intraocular lens behind the iris, the optical part is located on the stretched capsular bag, haptic elements are sutured to the iris with interrupted sutures



**Рис. 4.** Интраокулярная линза расположена за радужкой и подшита узловыми швами за гаптические элементы к радужке

**Fig. 4.** The intraocular lens is located behind the iris, and its haptic elements are sutured with interrupted sutures to the iris

с узким зрачком возникли геморрагии зрачкового края радужки в месте натяжения ирис-ретракторов, которые на следующий день проявлялись в виде гифемы или ступков крови на зрачковой кайме. К 5-му дню геморрагическое отделяемое лизировалось полностью без дополнительного лечения.

Наличие значительного дефекта цинновых связок хрусталика приводило к интраоперационному сморщиванию и формированию дубликатур капсульного мешка после этапа удаления хрусталика. При сохранении капсульного мешка возникает большая вероятность контракционного капсулярного синдрома, фиброза капсульного мешка в послеоперационном периоде, что в свою очередь требует дополнительных хирургических манипуляций. В связи с этим целесообразности в сохранении капсульного мешка с обширным нарушением связочного аппарата хрусталика не было, что привело к полному удалению капсулы после подшивания ИОЛ.

На следующий день после операции в 24 случаях (49 %) наблюдались складки десцеметовой оболочки (см. таблицу). На фоне антибиотикотерапии, лечения глюкокортикостероидами и нестероидными противовоспалительными препаратами через 5 дней десцеметит снизился до 18,4 % ( $n = 9$ ), а к 14-му дню незначительное количество складок десцеметовой оболочки наблюдалось только в 1 (2 %) случае.

На первые сутки после операции в 5 (10,2 %) случаях возник фибринозный выпот в просвете зрачка, который сочетался с десцеметитом роговицы. Данным пациентам дополнительно вводилась субконъюнктивально рекомбинантная проурокиназа 5000 МЕ в течение 4 дней, после чего у 4 человек фибринозный выпот лизировался. Одному пациенту лечение продолжено в течение 3 дней — до полного рассасывания фибрина.

Гипертензионный отёк роговицы на первые сутки после факоэмульсификации наблюдался у 7 (14,3 %) пациентов. С учётом того, что данные пациенты инстиллируют гипотензивные препараты по поводу глаукомы, им была назначена максимальная гипотензивная схема, при которой внутриглазное давление нормализовалось к 5-му дню в 6 случаях, а у одного пациента — к 10-му дню.

В связи с наличием осложнений, снижающих прозрачность оптических сред (десцеметит, отёк роговицы, гифема, фибринозный экссудат), на первые сутки МКОЗ составила  $0,34 \pm 0,04$ . К пятому дню острота зрения увеличилась до  $0,49 \pm 0,08$ , а к 14-му дню —  $0,52 \pm 0,05$ . Через 2 года после операции МКОЗ составила  $0,47 \pm 0,06$ , уровень внутриглазного давления —  $18,4 \pm 0,9$  мм рт. ст. Во всех случаях сублюксации ИОЛ не наблюдалось, швы были состоятельны (рис. 5). На оптической когерентной томографии подшитой линзы визуализируется её правильное положение, без деформации радужки (рис. 6). Стоит отметить, что в течение всего срока наблюдения с учётом стадии глаукомы и кератопакхиметрии у всех пациентов поддерживался уровень «давления цели», для достижения чего в 8 (16,3 %) случаях потребовалось проведение синустрабекулэктомии.

Предлагаемый способ обладает следующими преимуществами:

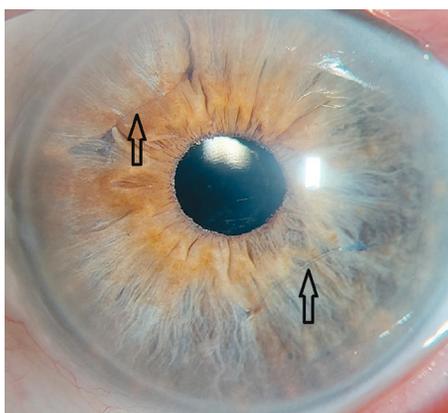
1) применяемые для стабилизации хрусталика крючкообразные ирис-ретракторы выполняют фиксирующую функцию во время подшивания ИОЛ;

**Таблица.** До- и послеоперационное состояние пациентов с факоэмульсификацией и подшиванием интраокулярной линзы ( $n = 49$ )  
**Table.** Pre- and postoperative state of patients with phacoemulsification and intraocular lens suturing ( $n = 49$ )

Показатель	Значение	
До операции		
Развитая глаукома, $n$	15 (30,6 %)	
Далеко зашедшая глаукома, $n$	34 (69,4 %)	
LOCS III, $n$	NC1-3 NC4-5	
НКОЗ, $M \pm \sigma$	0,19 $\pm$ 0,08	
МКОЗ, $M \pm \sigma$	0,25 $\pm$ 0,1	
ВГД, мм рт. ст., $M \pm \sigma$	18,9 $\pm$ 0,9	
1 сут после операции		
НКОЗ, $M \pm \sigma$	0,31 $\pm$ 0,05*	
МКОЗ, $M \pm \sigma$	0,34 $\pm$ 0,04*	
Осложнения, $n$	десцеметит	24 (49 %)
	фибринозный экссудат	5 (10,2 %)
	офтальмогипертензия	7 (14,3 %)
	гифема	4 (8,2 %)
5 сут после операции		
НКОЗ, $M \pm \sigma$	0,43 $\pm$ 0,07*	
МКОЗ, $M \pm \sigma$	0,49 $\pm$ 0,08*	
Осложнения, $n$	десцеметит	9 (18,4 %)
	фибринозный экссудат	1 (2 %)
	офтальмогипертензия	1 (2 %)
14 сут после операции		
НКОЗ, $M \pm \sigma$	0,48 $\pm$ 0,06*	
МКОЗ, $M \pm \sigma$	0,52 $\pm$ 0,05*	
Осложнения, $n$	десцеметит	1 (2 %)
	фибринозный экссудат	0
	офтальмогипертензия	0
	гифема	0
6 мес. после операции		
НКОЗ, $M \pm \sigma$	0,44 $\pm$ 0,09*	
МКОЗ, $M \pm \sigma$	0,50 $\pm$ 0,07*	
ВГД, мм рт. ст., $M \pm \sigma$	18,7 $\pm$ 0,8	
СТЭ, $n$	1 (2 %)	
1 год после операции		
НКОЗ, $M \pm \sigma$	0,43 $\pm$ 0,07*	
МКОЗ, $M \pm \sigma$	0,48 $\pm$ 0,04*	
ВГД, мм рт. ст., $M \pm \sigma$	18,5 $\pm$ 1,0	
СТЭ, $n$	4 (8,2 %)	
2 года после операции		
НКОЗ, $M \pm \sigma$	0,41 $\pm$ 0,06*	
МКОЗ, $M \pm \sigma$	0,47 $\pm$ 0,06*	
ВГД, мм рт. ст., $M \pm \sigma$	18,4 $\pm$ 0,9	
СТЭ, $n$	8 (16,3 %)	

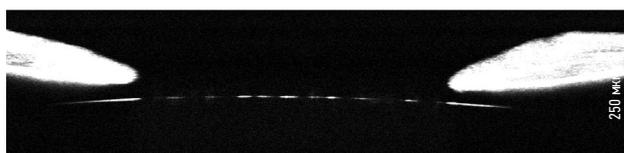
*Примечание.* СТЭ — синустрабекулэктомия, НКОЗ — некорректируемая острота зрения, МКОЗ — максимальная корректируемая острота зрения, ВГД — внутриглазное давление. \* $p < 0,05$  в сравнении с дооперационными показателями.

*Note.* СТЭ — trabeculectomy, НКОЗ — un-correction visual acuity, МКОЗ — best corrected visual acuity, ВГД — intraocular pressure (mm Hg), \* $p < 0.05$  compared to preoperative UCVA and BCVA.



**Рис. 5.** Состояние переднего отрезка глаза через 2 года после экстракции катаракты и подшивания интраокулярной линзы к радужке по предложенной методике. Стрелками указаны фиксирующие линзу швы полипропиленом 10/0

**Fig. 5.** State of the anterior segment of the eye 2 years after cataract extraction and suturing of the intraocular lens to the iris according to the proposed method. The arrows indicate polypropylene 10/0 sutures fixing the lens



**Рис. 6.** На оптической когерентной томограмме правильное расположение подшитой интраокулярной линзы

**Fig. 6.** On optical coherence tomogram, a correct position of the sutured intraocular lens

2) сформированная диафрагма из растянутой хрусталиковой капсулы между двумя ирис-ретракторами является стабильной опорой для линзы, расположенной за радужкой;

3) помещение ИОЛ на временную диафрагму из капсулы позволяет центрировать и подшивать гаптические элементы ИОЛ к радужке;

4) после подшивания опорных элементов ирис-ретракторы и капсульный мешок удаляются из-под линзы, оставив её за радужкой в центрированном положении;

5) наличие капсульного мешка во время подшивания ИОЛ является защитой от пролапса стекловидного тела в зрачок и предотвращает формирование грыжи стекловидного тела.

По опыту других авторов фиксация гаптических элементов ИОЛ к радужке даёт стабильное центральное расположение линзы, что приводит к высоким зрительным результатам ( $MКОЗ 0,7 \pm 0,4$ ) в течение длительного времени наблюдения [13]. В раннем послеоперационном периоде выявлены геморрагии в передней камере в 30,7 % случаев. В отдалённые сроки после операции в 9,7 % случаев наблюдался зрачок неправильной формы, в 14,5 % — овальной, в 75,8 % — округлой. В 12,9 %

случаев также выявлены элементы атрофии пигментной каймы радужки.

D.S. Parker и F.W. Price провели анализ геморрагических осложнений при подшивании линзы к радужке у пациентов, принимающих антикоагулянты непрямого действия [14]. Только у одного из 7 оперированных больных была выявлена гифема спустя 6 нед. после операции, которая в течение недели полностью лизировалась. Авторы отметили безопасность и эффективность этого способа фиксации ИОЛ у данных пациентов.

При ультразвуковом исследовании расположения подшитых к радужке линз доказано отсутствие смещения и наклона линз в задней камере глаза [15]. Не было обнаружено признаков хронического воспаления в виде передних и задних синехий. Однако профиль радужки в месте расположения радужно-гаптического шва был изменен у всех пациентов.

Таким образом, предложенный способ фиксации ИОЛ во время подшивания её к радужке является безопасным методом хирургии катаракты с дефектом связочного аппарата хрусталика у пациентов с компенсированной глаукомой.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанный способ шовной фиксации ИОЛ к радужке позволяет снизить вероятность её децентрации и люксации, а также риск появления грыжи стекловидного тела в просвете зрачка.

Предложенная методика не является фактором риска повышения внутриглазного давления в раннем послеоперационном периоде и не требует дополнительных антиглаукомных мероприятий у пациентов с компенсированной глаукомой и катарактой, осложнённой нарушением связочного аппарата хрусталика.

За счёт своей эффективности и безопасности разработанный метод фиксации линзы к радужке может быть рекомендован к широкому применению в хирургии катаракты с дефектом связочного аппарата хрусталика у пациентов с компенсированной глаукомой.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Вклад авторов.** Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией. Личный вклад каждого автора: Е.А. Ивачёв — сбор и обработка материалов, написание текста; С.А. Кочергин — концепция и дизайн исследования, анализ полученных данных, внесение окончательной правки; О.Т. Ивачёва — сбор и обработка материалов, написание текста, обзор литературы.

**Источник финансирования.** Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

**Информированное согласие на публикацию.** Авторы получили письменное согласие пациентов на публикацию медицинских данных.

## ADDITIONAL INFO

**Authors' contribution.** All authors made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study. Personal contribution of each author:

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Малиюгин Б.Э., Пантелеев Е.Н., Хапаева Л.Л., Савенков С.Г. Результаты смешанной цилиокапсулярной фиксации трехчастной ИОЛ при факоэмульсификации у пациентов с несостоятельностью связочного аппарата хрусталика // Офтальмохирургия. 2023. № 1. С. 6–17. EDN: FIPSHI doi: 10.25276/0235-4160-2023-1-6-17
2. Сажин Т.Г., Соколова М.О. Склерокорнеальная фиксация заднекамерных интраокулярных линз в осложненных случаях хирургии катаракты с использованием политетрафторэтиленовых нитей // Офтальмохирургия. 2024. Т. 142, № 1. С. 13–20. EDN: AJKXG doi: 10.25276/0235-4160-2024-1-13-20
3. Иошин И.Э., Толчинская А.И. Хирургическое лечение пациентов с двухсторонней катарактой // Офтальмохирургия. 2013. № 2. С. 10–15. EDN: RAQGAF
4. Паштаев Н.П., Куликов И.В. Хирургия катаракты с подвывихом хрусталика // Практическая медицина. 2017. Т. 2, № 2. С. 155–157. EDN: ZNLTVF
5. Desai M.A., Lee R.K. The medical and surgical management of pseudoexfoliation glaucoma // *Int Ophthalmol Clin.* 2008. Vol. 48, N 4. P. 95–113. doi: 10.1097/IIO.0b013e318187e902
6. Ling J.D., Bell N.P. Role of cataract surgery in the management of glaucoma // *Int Ophthalmol Clin.* 2018. Vol. 58, N 3. P. 87–100 doi: 10.1097/IIO.0000000000000234
7. Кожухов А.А., Капранов Д.О., Овечкин И.Г., Овечкин Н.И. Разработка и оценка клинической эффективности методики фиксации интраокулярной линзы после факоэмульсификации катаракты, осложнённой нарушением капсульной поддержки хрусталика // Офтальмология. 2018. Т. 15, № 2. С. 124–131. EDN: XRVFBJ doi: 10.18008/1816-5095-2018-2-124-131
8. Тулина В.М., Абрамова И.А., Григорьев И.А., Камиллов А.Х. Имплантация гибкой интраокулярной линзы в борозду цилиар-

ного тела со склеральной шовной фиксацией у пациентов с неадекватной капсулярной поддержкой // Офтальмологические ведомости. 2014. Т. 7, № 2. С. 30–35. EDN: SOAPAR

**Funding source.** The study was not supported by any external sources of funding.

**Competing interests.** The authors declare that they have no competing interests.

**Consent for publication.** Written consent was obtained from the patients for publication of relevant medical information within the manuscript.

ного тела со склеральной шовной фиксацией у пациентов с неадекватной капсулярной поддержкой // Офтальмологические ведомости. 2014. Т. 7, № 2. С. 30–35. EDN: SOAPAR

9. Shah R., Weikert M., Grannis C., et al. Long-term outcomes of iris-sutured posterior chamber intraocular lenses in children // *Am J Ophthalmol.* 2016. Vol. 161. P. 44–49. doi: 10.1016/j.ajo.2015.09.025

10. Патент РФ на изобретение № 2681108C1/ 04.03.2019. Богомолов А.В. Способ подшивания интраокулярной линзы к радужке. Режим доступа: [https://yandex.ru/patents/doc/RU2681108C1\\_20190304](https://yandex.ru/patents/doc/RU2681108C1_20190304) (дата обращения: 13.09.2024).

11. Патент РФ на изобретение № 2789976 C1/ 14.02.2023. Тимофеев В.Л., Никулин М.Е., Шиловских А.О. Способ фиксации интраокулярной линзы к радужной оболочке. Режим доступа: [https://yandex.ru/patents/doc/RU2789976C1\\_20230214](https://yandex.ru/patents/doc/RU2789976C1_20230214) (дата обращения: 13.09.2024).

12. Иванов Д.И., Бардасов Д.Б. Технология факоэмульсификации при обширном разрушении волокон цинновой связки // Казанский медицинский журнал. 2013. Т. 94, № 4. С. 580–585. EDN: QZIOPL

13. Жабоедов Д.Г. Шовная фиксация ИОЛ SL-907 Centrix DZ к радужке при несостоятельности капсульной поддержки // Экологічні проблеми експериментальної та клінічної медицини. 2014. № 3. С. 210–215.

14. Parker D.S., Price F.W. Suture fixation of a posterior chamber intraocular lens in anticoagulated patients // *J Cataract Refract Surg.* 2003. Vol. 29, N 5. P. 949–954. doi: 10.1016/s0886-3350(02)01810-2

15. Mura J.J., Pavlin C.J., Condon G.P. Ultrasound biomicroscopic analysis of iris-sutured foldable posterior chamber intraocular lenses. *Am J Ophthalmol.* 2010. Vol. 149, N 2. P. 245–252. doi: 10.1016/j.ajo.2009.08.022

## REFERENCES

1. Malyugin BE, Pantelev EN, Khapaeva LL, Savenkov SG. Mixed ciliary-capsular fixation of a three-piece IOL during phacoemulsification in patients with the lenticular ligamentous-capsular system's failure. *Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery.* 2023;(1):6–17. EDN: FIPSHI doi: 10.25276/0235-4160-2023-1-6-17
2. Sazhin TG, Sokolova MO. Sclerocorneal fixation of posterior chamber intraocular lenses in complicated cases of cataract surgery using polytetrafluoroethylene suture. *Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery.* 2024;142(1):13–20. EDN: AJKXG doi: 10.25276/0235-4160-2024-1-13-20

3. Ioshin IE, Tolchinskaya AI. Surgical treatment of patients with bilateral cataracts. *Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery.* 2013;(2):10–15. EDN: RAQGAF

4. Pashtaev NP, Kulikov IV. Subluxated cataract surgery. *Practical Medicine.* 2017;2(9):155–157. EDN: ZNLTVF

5. Desai MA, Lee RK. The medical and surgical management of pseudoexfoliation glaucoma. *Int Ophthalmol Clin.* 2008;48(4):95–113. doi: 10.1097/IIO.0b013e318187e902

6. Ling JD, Bell NP. Role of cataract surgery in the management of glaucoma. *Int Ophthalmol Clin.* 2018;58(3):87–100 doi: 10.1097/IIO.0000000000000234

7. Kozhukhov AA, Kapranov DO, Ovechkin IG, Ovechkin NI. Development and evaluation of clinical efficacy of intraocular lens fixation after cataract phacoemulsification, complicated by capsular lenticular disruption. *Ophthalmology in Russia*. 2018;15(2):124–131. EDN: XRVFBJ doi: 10.18008/1816-5095-2018-2-124-131
8. Tulina VM, Abramova IA, Grigoriev IA, Kamilov AKh. A foldable intraocular lens implantation into the ciliary body sulcus with scleral suturing in patients with inadequate capsular support. *Ophthalmology Reports*. 2014;7(2):30–35 EDN: SOAPAR
9. Shah R, Weikert M, Grannis C, et al. Long-term outcomes of iris-sutured posterior chamber intraocular lenses in children. *Am J Ophthalmol*. 2016;161:44–49. doi: 10.1016/j.ajo.2015.09.025
10. Patent RU No. 2681108C1/ 04.03.2019. Bogomolov AV. *Method of suturing an intraocular lens to the iris*. Available at: [https://yandex.ru/patents/doc/RU2681108C1\\_20190304](https://yandex.ru/patents/doc/RU2681108C1_20190304)
11. Patent RU No. 2681108C1/ 14.02.2023. Timofeev VL, Nikulin ME, Shilovskikh AO. *Method for fixing an intraocular lens to the iris*. Available at: [https://yandex.ru/patents/doc/RU2789976C1\\_20230214](https://yandex.ru/patents/doc/RU2789976C1_20230214)
12. Ivanov DI, Bardasov DB. Technology of phacoemulsification in extensive zonular defects of zinn ligament fibers. *Kazan Medical Journal*. 2013;94(4):580–585. (In Russ.) EDN: QZIOPL
13. Zhaboiedov DG. Suture fixation of the SL-907 Centrix DZ IOL to the iris with capsular support failure. *Ecological Problems of Experimental and Clinical Medicine*. 2014;(3):210–215. (In Russ.)
14. Parker DS, Price FW. Suture fixation of a posterior chamber intraocular lens in anticoagulated patients. *J Cataract Refract Surg*. 2003;29(5):949–954. doi: 10.1016/s0886-3350(02)01810-2
15. Mura JJ, Pavlin CJ, Condon GP. Ultrasound biomicroscopic analysis of iris-sutured foldable posterior chamber intraocular lenses. *Am J Ophthalmol*. 2010;149(2):245–252. doi: 10.1016/j.ajo.2009.08.022

## ОБ АВТОРАХ

**Евгений Александрович Ивачёв**, канд. мед. наук;  
адрес: Россия, 440600, Пенза, ул. Урицкого, д. 118;  
ORCID: 0000-0001-5662-4195; eLibrary SPIN: 7766-1251;  
e-mail: eivachov1@yandex.ru

**Сергей Александрович Кочергин**, д-р мед. наук;  
ORCID: 0000-0002-8913-822X; e-mail: prokochergin@rambler.ru

**Ольга Тимуровна Ивачёва**; ORCID: 0000-0001-9180-1273;  
e-mail: leila250788@gmail.com

## AUTHORS' INFO

**Evgenii A. Ivachev**, MD, Cand. Sci. (Medicine);  
address: 118 Uritskogo st., Penza, 440600, Russia;  
ORCID: 0000-0001-5662-4195; eLibrary SPIN: 7766-1251;  
e-mail: eivachov1@yandex.ru

**Sergei A. Kochergin**, MD, Dr. Sci. (Medicine);  
ORCID: 0000-0002-8913-822X; e-mail: prokochergin@rambler.ru

**Olga T. Ivacheva**, MD; ORCID: 0000-0001-9180-1273;  
e-mail: leila250788@gmail.com

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author