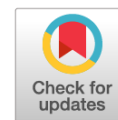


DOI: <https://doi.org/10.17816/OV59305>

Влияние различных способов хирургической коррекции дислокаций интраокулярных линз на состояние эндотелия роговицы

© В.В. Потемкин^{1, 2}, С.Ю. Астахов¹, Е.В. Гольцман², Сяюань Ван¹, Ю.Ш. Низаметдинова²¹ Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова, Санкт-Петербург, Россия;² Городская многопрофильная больница № 2, Санкт-Петербург, Россия

Введение. Дислокации интраокулярных линз (ИОЛ) — редкое, но достаточно серьезное осложнение хирургического лечения пациентов с катарактой. Среди факторов, способствующих их развитию, основными считаются псевдоэкзофиативный синдром (ПЭС), осевая миопия высокой степени, хронические увеиты, наличие травмы в анамнезе, а также возраст. Универсальной методики коррекции дислокаций ИОЛ нет.

Цель — оценить влияние двух различных методик хирургической коррекции дислокаций ИОЛ: репозиции ИОЛ с транссклеральной шовной фиксацией и замены ИОЛ с имплантацией ирис-клоу-ИОЛ на состояние эндотелия роговицы.

Материалы и методы. В рамках исследования были обследованы и прооперированы 78 пациентов. Все пациенты были разделены на 2 группы: в первой группе была выполнена репозиция ИОЛ с транссклеральной шовной фиксацией, во второй группе — замена ИОЛ с имплантацией ирис-клоу-ИОЛ. Группы были равноценны по полу и возрасту. Основные оценочные показатели — плотность клеток эндотелия и коэффициент вариации, отражающий степень полимегатизма.

Результаты. Количество эндотелиальных клеток было достоверно ниже, как до операции, так и все сроки после операции в группе с заменой ИОЛ. Коэффициент вариации был выше в группе с заменой ИОЛ на всем протяжении данного исследования. Процент потери эндотелиальных клеток был достоверно выше в группе с заменой ИОЛ.

Выводы. Выбор методики лечения дислокации ИОЛ лежит в основе успеха хирургической коррекции и должен в обязательном порядке учитывать данные предоперационного осмотра, а именно: степень дислокации, модель ИОЛ, уровень внутриглазного давления, количество эндотелиальных клеток, а также наличие сопутствующей глазной патологии.

Ключевые слова: дислокация ИОЛ; транссклеральная шовная фиксация; имплантация ирис-клоу-ИОЛ.

Как цитировать:

Потемкин В.В., Астахов С.Ю., Гольцман Е.В., Ван С., Низаметдинова Ю.Ш. Влияние различных способов хирургической коррекции дислокаций интраокулярных линз на состояние эндотелия роговицы // Офтальмологические ведомости. 2021. Т. 14. № 2. С. 37–45. DOI: <https://doi.org/10.17816/OV59305>

DOI: <https://doi.org/10.17816/OV59305>

The influence of intraocular lens dislocation surgical correction method on corneal endothelium

© Vitaly V. Potemkin^{1, 2}, Sergey Yu. Astakhov¹, Elena V. Goltsman², Xiaoyuan Wang¹, Yulduz Sh. Nizametdinova²

¹ Pavlov First St. Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russia;

² City Multidiscipline Hospital No. 2, Saint Petersburg, Russia

BACKGROUND: Intraocular lens (IOL) dislocation is a rare but serious complication of surgical treatment of patients with cataract. Among the factors contributing to its development, the main ones are pseudoexfoliation syndrome (PEX), high axial myopia, chronic uveitis, history of eye injury and age. There is no universal IOL dislocation correction technique.

PURPOSE: To evaluate the impact on corneal endothelium of two different methods of IOL dislocation correction: IOL repositioning with transscleral suture fixation or IOL exchange to iris-claw one.

MATERIALS AND METHODS: Within the study, 78 patients were examined and operated. All patients were divided into two groups: in the first group, IOL was repositioned with transscleral suture fixation, and in the second group IOL was exchanged to iris-claw IOL. Groups were equal by gender and age. Key estimated indicators were endothelial cell density and coefficient of variation reflecting the degree of polymegatism.

RESULTS: Endothelial cell density was significantly lower both before surgery and at any term after it, in the group with IOL exchange, and coefficient of variation was significantly higher in the group with IOL exchange throughout this study.

CONCLUSION: The choice of technique for IOL dislocation correction is the basis of success in surgical treatment. Certain preoperative examination data should be definitely considered, including the degree of dislocation, IOL type, IOP level, endothelial cell density and presence of concomitant ocular conditions.

Keywords: IOL dislocation; transscleral suture fixation; implantation of iris-claw IOL.

To cite this article:

Potemkin VV, Astakhov SYu, Goltsman EV, Wang X., Nizametdinova YuSh. The influence of intraocular lens dislocation surgical correction method on corneal endothelium. *Ophthalmology Journal*. 2021;14(2):37-45. DOI: <https://doi.org/10.17816/OV59305>

Received: 26.01.2021

Accepted: 18.06.2021

Published: 25.06.2021

ВВЕДЕНИЕ

Дислокация интраокулярной линзы (ИОЛ) — редкое, но серьёзное осложнение хирургического лечения пациентов с катарактой. По данным литературы, встречаемость дислокаций ИОЛ варьирует от 0,2 до 3 % [1–9]. Так, согласно одному из исследований, частота дислокаций ИОЛ растёт соразмерно количеству лет, прошедших после хирургического лечения катаракты и через 5 лет составляет 0,1 %, через 10 лет — также 0,1 %, через 15 лет — 0,2 %, через 20 лет — 0,7 % и через 25 лет — 1,7 % [9]. На первый взгляд частота встречаемости дислокаций ИОЛ не так велика. Однако учитывая, что продолжительность жизни пациентов растёт так же, как и количество людей с артрафакцией, можно ожидать роста частоты встречаемости этого вида осложнений [10–12], особенно в Северо-Западном регионе, где частота встречаемости псевдоэкзофтальмического синдрома (ПЭС) достаточно высока [1, 2]. Известно, что ПЭС является одним из основных факторов риска развития дислокаций ИОЛ наравне с осевой миопией высокой степени [1, 2, 13–15]. К другим предрасполагающим факторам можно отнести предшествующие травмы и витреоретинальную хирургию, хронические увеиты, а также некоторые врожденные состояния (синдром Марфана, Вейла–Маркезани, Элерса–Данло, колобома переднего сегмента глаза и т. д.) [1, 2, 13–15].

Дислокации ИОЛ в раннем послеоперационном периоде происходят в подавляющем большинстве вне капсульного мешка. Основными причинами являются интраоперационные осложнения, а также различные варианты асимметричной фиксации ИОЛ. Дислокации ИОЛ в капсульном мешке наблюдаются преимущественно в позднем послеоперационном периоде ввиду слабости связочного аппарата хрусталика и/или изменений со стороны капсулы хрусталика [4, 14–16, 20].

Вопрос о наиболее оптимальной методике хирургической коррекции поздних дислокаций ИОЛ до сих пор остаётся открытым. Различают два принципиально разных подхода: замена ИОЛ и репозиция ИОЛ с её фиксацией к склере или радужной оболочке [4, 15–19, 20].

Основная цель данной работы — оценка влияния хирургической коррекции поздних дислокаций ИОЛ двумя способами: репозиции ИОЛ с транссклеральной шовной фиксацией и замены ИОЛ на ирис-клоу-ИОЛ на состояние эндотелия роговицы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

С октября 2018 г. по апрель 2020 г. в микрохирургическое отделение № 5 СПбГБУЗ «ГМПБ № 2» для хирургического лечения поздних дислокаций ИОЛ различной степени поступили 78 пациентов (78 глаз), которые были обследованы и прооперированы. В качестве критериев исключения были выбраны вывих ИОЛ в стекловидное тело и различная патология радужной оболочки при планировании имплантации ирис-клоу-ИОЛ.

Все пациенты были разделены на 2 группы: в первой группе (38 пациентов, 38 глаз) была выполнена репозиция с транссклеральной шовной фиксацией ИОЛ, во второй группе (40 пациентов, 40 глаз) — замена ИОЛ на ирис-клоу-ИОЛ. Обе группы были однородны по полу и возрасту (табл. 1).

Единой классификации степени дислокации ИОЛ нет. В рамках нашей работы мы использовали классификацию, предложенную Н.П. Паштаевым (1986) [19]. В исследование были включены пациенты с дислокациями 2-й и 3-й степени.

Ниже представлено описание методик, которые были использованы для коррекции дислокаций ИОЛ в рамках работы. Стоит отметить, что транссклеральная шовная фиксация ИОЛ была выполнена по оригинальной методике с выкраиванием лимбальных мини-карманов, предложенной авторами (патент № 2698174 от 22.08.2019) [20].

Описание репозиции ИОЛ с её транссклеральной шовной фиксацией с выкраиванием лимбальных мини-карманов (патент № 2698174 от 22.08.2019)

Началом операции служит наложение уздечного шва на верхнюю прямую мышцу. Следующим этапом является формирование двух карманов треугольной формы на уровне средних слоёв лимба (рис. 1). Для этого на 3 и 9 часах в прозрачной части лимба или в других противоположных меридианах кератомом хирург выполняет насечку на половину глубины шириной около 2 мм, а затем вкол на уровне средних слоёв лимба в направлении склеры, погружая кератом в непрозрачную часть лимба на 1,5 мм [20].

Далее следует фиксация ИОЛ: в 2–2,5 мм от лимба, в меридиане расположения кармана, инъекционной

Таблица 1. Распределение пациентов по полу и возрасту

Table 1. Distribution by sex and age

Показатели	Основная группа (n = 38)	Группа контроля (n = 40)	Достоверность разницы, p
Возраст	78,8 ± 9,07	83,3 ± 5,29	0,17
Пол	мужчины	18 (47,4 %)	24 (60 %)
	женщины	20 (52,6 %)	16 (40 %)

Примечание. n — Количество пациентов.

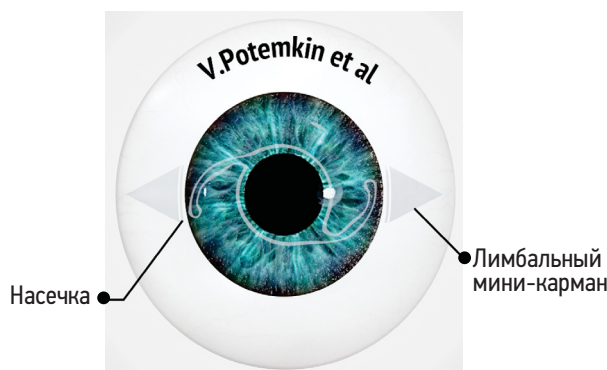


Рис. 1. Формирование лимбальных мини-карманов
Fig. 1. Formation of limbal mini-pockets

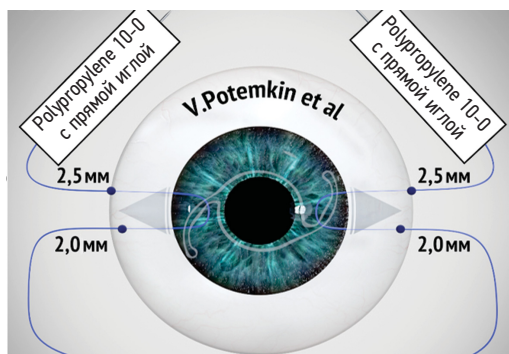


Рис. 2. Фиксация интраокулярной линзы к склере
Fig. 2. IOL fixation to the sclera

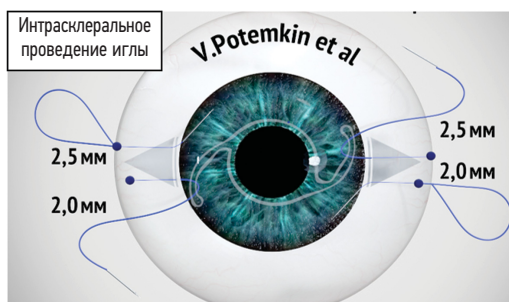


Рис. 3. Интраклеральное проведение иглы
Fig. 3. Intrac scleral pass of the needle

иглой 27G хирург выполняет вкол, проводит иглу под гаптическим элементом ИОЛ и через противоположный парацентез в неё вставляет прямую иглу с нитью полипропилен 10-0 и обе выводит наружу. Далее в 2–2,5 мм от лимба и в 1 мм от первого вкола хирург выполняет повторный вкол инъекционной иглой 27G, которую проводит над гаптическим элементом ИОЛ и в неё вставляет вторую иглу с нитью полипропилен 10-0 и обе выводит наружу (рис. 2). Таким образом на гаптическом элементе сформирована петля из нити полипропилен 10-0, фиксирующая его к склере [20].

Далее хирург проводит обе иглы интраклерально в сторону лимбального кармана и выводит их через него [20] рис. 3.

Следующим этапом является завязывание нитей между собой хирургическим узлом после предварительного

отсечения игл. Аналогичные действия хирург выполняет и в противоположном меридиане. Финальным этапом становится бимануальная ирригация-аспирация остатков вискоэластиков [20].

Описание методики замены ИОЛ на ирис-клоу-ИОЛ

Первым этапом хирург накладывает уздечный шов на верхнюю прямую мышцу. Далее отсепаровывает конъюнктиву от лимба в верхнем отделе и формирует склеро-роговичный тоннель 6 × 3 мм. Под прикрытием вискоэластика эксплантирует дислоцированную ИОЛ, имплантирует ирис-клоу-ИОЛ, помещает её ретропупиллярно, фиксируя к радужной оболочке. На тоннельный шов накладывает 1 узловый шов (Silk 8/0). Конъюнктиву фиксирует к лимбу двумя узловыми швами (Silk 8/0). Заключительным этапом является бимануальная ирригация-аспирация остатков вискоэластиков.

Всем пациентам была выполнена эндотелиальная микроскопия на приборе Topcon SP-3000P (CellCount™, Япония) до операции, а также через 1 нед., 1, 3, 6 мес. и 1 год. Подсчет клеток эндотелия выполняли при помощи метода фиксированной рамки и произвольного выбора клеток (не менее 30) для автоматического анализа [2]. Основными факторами оценки состояния эндотелия роговицы были плотность клеток эндотелия (количество клеток эндотелия на 1 мм²), а также коэффициент вариации (CV — coefficient of variation). Последний отражает степень полимегатизма. Значение CV (%) от 22 до 32 считается нормальным, от 32 до 40 — повышенным, а выше 40 — патологическим [2, 17]. Помимо этого всем пациентам выполняли оценку остроты зрения и уровня ВГД до операции, а также через 1 нед., 1, 3, 6 мес. и 1 год.

Статистическую обработку данных выполняли при помощи программы SPSS Statistics v. 20.0. Критерий Колмогорова-Смирнова применялся для проверки нормальности распределения данных. Соотношение количественных переменных в двух независимых группах оценивали при помощи *t*-теста, качественных — при помощи таблиц сопряженности. При *p* < 0,05 различия считались статистически значимыми.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Остроту зрения с коррекцией оценивали до операции, через 1 нед., 1, 3, 6 мес., а также через 1 год после операции. В обеих группах наблюдали значимое увеличение остроты зрения с коррекцией (табл. 2). Достоверной разницы между группами как до операции, так и в различные периоды после операции не было (*p* > 0,05).

Уровень внутриглазного давления измеряли до операции, через 1 нед., 1, 3, 6 мес., а также через 1 год после операции. До операции показатели внутриглазного

Таблица 2. Острота зрения с коррекцией в группах**Table 2.** Visual acuity with correction in groups

Острота зрения с коррекцией	Первая группа (n = 38)	Вторая группа (n = 40)	p
До операции	0,24 ± 0,28	0,28 ± 0,24	0,68
Через 1 неделю	0,46 ± 0,36	0,48 ± 0,35	0,89
Через 1 месяц	0,46 ± 0,35	0,63 ± 0,26	0,2
Через 3 месяца	0,49 ± 0,35	0,58 ± 0,33	0,51
Через 6 месяцев	0,5 ± 0,34	0,56 ± 0,36	0,7
Через 1 год	0,5 ± 0,34	0,6 ± 0,35	0,62

Примечание. n — Количество глаз.

Таблица 3. Уровень внутриглазного давления в группах**Table 3.** Intraocular pressure level in groups

Уровень внутриглазного давления, мм рт. ст.	Первая группа (n = 38)	Вторая группа (n = 40)	p
До операции	20,1 ± 4	20,3 ± 3,9	0,9
Через 1 неделю	19,7 ± 3,6	23,5 ± 3,3	0,01
Через 1 месяц	20,6 ± 6	19,4 ± 3,1	0,57
Через 3 месяца	18,7 ± 2,6	18,7 ± 2,4	0,97
Через 6 месяцев	18,2 ± 3,34	19,1 ± 2,38	0,46
Через 1 год	18 ± 2,8	17,8 ± 2,62	0,85

Примечание. n — Количество глаз.

Таблица 4. Плотность клеток эндотелия в группах**Table 4.** Endothelial cell density in groups

Плотность клеток эндотелия, кл/мм ²	Первая группа (n = 38)	Вторая группа (n = 40)	p
До операции	2135 ± 705	1564 ± 639	0,042
Через 1 месяц	1896 ± 712	1300 ± 473	0,024
Через 3 месяца	1863 ± 734	1282 ± 493	0,026
Через 6 месяцев	1844 ± 675	1264 ± 557	0,019
Через 1 год	1822 ± 678	1244 ± 577	0,018

Примечание. n — Количество пациентов.

давления были практически идентичны в группах, тогда как через 1 нед. после операции наблюдали достоверно значимое увеличение его уровня в группе, где выполняли замену ИОЛ на ирис-клоу-ИОЛ. Тем не менее во все остальные сроки показатели внутриглазного давления достоверно не отличались в группах ($p > 0,05$) (табл. 3).

Плотность клеток эндотелия оценивали до операции, через 1, 3, 6 мес., а также через 1 год после операции. Помимо этого, рассчитывали процент потери клеток эндотелия через 1, 3, 6 мес. и через 1 год от момента операции. Стоит отметить, что количество клеток эндотелия в группе с заменой ИОЛ было достоверно ниже, как до операции, так и на протяжении всего срока наблюдения ($p > 0,05$) (табл. 4, рис. 4).

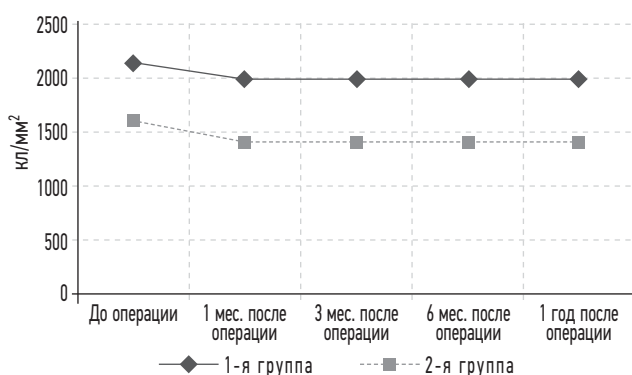
**Рис. 4.** Плотность эндотелиальных клеток в течение 1 года в группах**Fig. 4.** Endothelial cell density in groups within 1 year

Таблица 5. Процент потери клеток эндотелия в группах**Table 5.** Endothelial cell loss percentage in groups

Процент потери клеток эндотелия	Первая группа (n = 38)	Вторая группа (n = 40)	p
Через 1 месяц	11,2 %	16,9 %	<0,001
Через 3 месяца	12,7 %	18,0 %	<0,001
Через 6 месяцев	13,6 %	19,2 %	<0,001
Через 1 год	14,7 %	20,4 %	<0,001

Примечание. n — Количество пациентов.

Таблица 6. Коэффициент вариации групп**Table 6.** Coefficient of variation in groups

Коэффициент вариации, %	Первая группа (n = 38)	Вторая группа (n = 40)	p
До операции	22,8 ± 5,2	27,5 ± 10,7	0,12
Через 1 месяц	19,9 ± 5,2	24 ± 11,3	0,19
Через 3 месяца	19,9 ± 6,0	25,3 ± 10,7	0,09
Через 6 месяцев	20,3 ± 6,5	26,3 ± 12,1	0,09
Через 1 год	22,3 ± 8,9	27,2 ± 13,3	0,24

Примечание. n — Количество глаз.

Процент потери эндотелиальных клеток рассчитывали относительно уровня эндотелиальных клеток до операции. Показатель был выше у пациентов в группе с заменой ИОЛ на всём протяжении наблюдения ($p < 0,05$) (табл. 5).

Коэффициент вариации мы оценивали до операции, а также через 1, 3, 6 мес. и 1 год. Данный показатель был изначально выше в группе с заменой ИОЛ, что указывает на большую выраженность полимегализма эндотелия среди пациентов этой группы. За время наблюдения коэффициент вариации сохранялся неизменно выше в группе с заменой ИОЛ, но разница была статистически не достоверна ($p > 0,05$). Стоит отметить, что в обеих группах коэффициент вариации находился в пределах нормы на протяжении всего периода исследования (табл. 6).

На рис. 5 представлен пример биомикроскопии роговицы пациента до и через 3 мес. после операции.

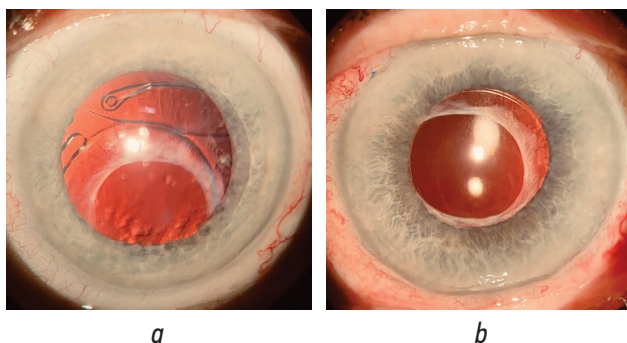


Рис. 5. Биомикроскопия роговицы пациента до (a) и через 3 месяца (b) после операции

Fig. 5. Biomicroscopy of the patient's cornea before (a) and 3 months (b) after surgery

ОБСУЖДЕНИЕ И ВЫВОДЫ

Дислокация ИОЛ представляет редкое, но достаточно серьёзное осложнение хирургического лечения пациентов с катарактой [1, 20]. Помимо того, что они в ряде случаев являются причиной выраженного снижения зрения, они также могут способствовать развитию вторичной глаукомы, повреждению слоя эндотелия роговицы, витреоретинопатии в случае дислокации ИОЛ в стекловидное тело.

В рамках исследования были изучены результаты хирургического лечения 78 пациентов (78 глаз) с дислокациями ИОЛ. В обеих группах вне зависимости от выбранного метода коррекции был получен хороший послеоперационный результат. У всех пациентов было достигнуто правильное положение ИОЛ, которое оставалось стабильным на протяжении всего периода наблюдения. Улучшение остроты зрения было достигнуто в обеих группах. Так, в группе с репозицией ИОЛ через 1 нед. процент пациентов с остротой зрения с коррекцией $\geq 0,4$ составил 52,6 % (20 пациентов, 20 глаз), в группе с заменой ИОЛ — 40 % (16 пациентов, 16 глаз). Через 3 мес. в группе с репозицией ИОЛ процент составил — 57,9 % (22 пациента, 22 глаза), в группе с заменой ИОЛ — 80 % (32 пациента, 32 глаза), через 1 год в группе с репозицией ИОЛ — 63 % (24 пациента, 24 глаза), в группе с заменой ИОЛ — 80 % (32 пациента, 32 глаза). Отсутствие улучшения зрения наблюдалось у 15,8 % пациентов (6 пациентов, 6 глаз) с репозицией ИОЛ и у 10 % пациентов с заменой ИОЛ (4 пациента, 4 глаза). Таким образом, обе методики позволяют добиться значимого улучшения остроты зрения.

Значимое улучшение остроты зрения было также зафиксировано в ряде работ. Так, средняя острота зрения с коррекцией в одном из недавних исследований превышала 0,6, тогда как в большинстве составляла не больше 0,3–0,4 [7, 8, 18–20].

Средний уровень ВГД до операции не отличался в группах. Однако в раннем послеоперационном периоде (через 1 нед. после операции) наблюдали достоверно значимое его увеличение у пациентов, которым выполняли замену ИОЛ. Так, повышение ВГД ≥ 25 мм рт. ст. через 1 нед. после операции имело место у 15,8 % пациентов (6 пациентов, 6 глаз) с репозицией ИОЛ и 40 % пациентов (16 пациентов, 16 глаз) с заменой ИОЛ. В остальные сроки наблюдения уровень ВГД достоверно не отличался в группах. Стоит также отметить, что в группе с заменой ИОЛ повышается риск развития синдрома обратного тока жидкости, а также развития кровотечения в супрахориоидальное пространство. Полученные в различных исследованиях данные относительно динамики изменений ВГД в послеоперационном периоде разнородны [19–22]. Возможно, это связано с сопутствующей глаукомой или наличием синдрома увеита-глаукомы-гифемы у некоторых пациентов до операции.

Замена ИОЛ на ирис-клоу-ИОЛ способствует более значительной потере эндотелиальных клеток [4]. Возможно это связано с большим разрезом, хирургическими манипуляциями в передней камере близко к эндотелию роговицы при эксплантации ИОЛ, а также послеоперационным воспалением вследствие манипуляций с радужной оболочкой. Так, авторы одного

из исследований, наблюдали достоверно более частое послеоперационное воспаление и большую потерю эндотелиальных клеток у пациентов с фиксацией дислоцированной ИОЛ к радужной оболочке по сравнению с фиксацией к склере [21]. В нашей работе количество эндотелиальных клеток как до операции, так и во все периоды после было достоверно ниже в группе с заменой ИОЛ. Потеря эндотелиальных клеток в группе с заменой ИОЛ также была достоверно выше на всем протяжении наблюдения. Известно, что эндотелиальные клетки способны компенсировать потерю благодаря изменению размера и формы клеток [2]. Так, коэффициент вариабельности, отражающий степень полимегатизма, на всем протяжении наблюдения был выше у пациентов с заменой ИОЛ.

В заключение можно сказать, что при поиске возможных вариантов коррекции дислокации ИОЛ безусловно нужно опираться на её выраженность, клинические особенности, модель ИОЛ, количество эндотелиальных клеток, наличие сопутствующей глазной патологии, а также предпочтений хирурга. Стоит помнить, что правильный выбор подходящей методики коррекции дислокаций ИОЛ — первый шаг на пути успешной её хирургической коррекции.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Потёмкин В.В., Гольцман Е.В. Хирургия катаракты при псевдоэкзофалиативном синдроме // Офтальмологические ведомости. 2020. Т. 13, № 1. С. 37–42. DOI: 10.17816/OV25739
2. Потемкин В.В., Варганова Т.С., Агеева Е.В. Влияние фактормульсификации на состояние эндотелия роговицы у пациентов с псевдоэкзофалиативным синдромом // Российский офтальмологический журнал. 2019. Т. 12, № 1. С. 50–55. DOI: 10.21516/2072-0076-2019-12-1-50-55
3. Полапина А.А., Комаровских Е.Н., Сахнов С.Н., Заболотный А.Г. Возрастная катаракта и псевдоэкзофалиативный синдром у жителей Юга России // Российский офтальмологический журнал. 2018. Т. 11, № 3. С. 19–24. DOI: 10.21516/2072-0076-2018-11-3-19-24
4. Потемкин В.В., Гольцман Е.В. Способы хирургической коррекции дислокаций интраокулярных линз и афакии (обзор литературы) // Ученые записки Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова. 2019. Т. 26, № 1. С. 20–28. DOI: 10.24884/1607-4181-2019-26-1-20-28
5. Stark Jr. W.J., Maumenee A.E., Datiles M. Intraocular lenses: complications and visual results // Transactions of the American Ophthalmological Society. 1983. Vol. 81. P. 280–309.
6. Kratz R.P., Mazzocco T.R., Davidson B., Colvard D.M. The Shearing intraocular lens: a report of 1,000 cases // American Intraocular Implant Society Journal. 1981. Vol. 7. No. 1. P. 55–57. DOI: 10.1016/S0146-2776(81)80100-0
7. Jakobsson G., Zetterberg M., Lundstrom M., et al. Late dislocation of in-the-bag and out-of-the bag intraocular lenses: ocular and surgical characteristics and time to lens repositioning // J Cataract Refract Surg. 2010. Vol. 36. No. 10. P. 1637–1644. DOI: 10.1016/j.jcrs.2010.04.042
8. Clark A., Morlet N., Ng J.Q., et al. Whole population trends in complications of cataract surgery over 22 years in Western Australia // Ophthalmology. 2011. Vol. 118. No. 6. P. 1055–1061. DOI: 10.1016/j.ophtha.2010.11.001
9. Pueringer S.L., Hodge D.O., Erie J.C. Risk of late intraocular lens dislocation after cataract surgery, 1980–2009: a population-based study // Am J Ophthalmol. 2011. Vol. 152. P. 618–623. DOI: 10.1016/j.ajo.2011.03.009
10. Vision 2020: the cataract challenge // Community eye health. 2000. Vol. 13. No. 34. P. 17–19.
11. Hayashi K., Hirata A., Hayashi H. Possible predisposing factors for in-the-bag and out-of-the-bag intraocular lens dislocation and outcomes of intraocular lens exchange surgery // Ophthalmology. 2007. Vol. 114. No. 5. P. 969–975. DOI: 10.1016/j.jcrs.2005.06.053

12. Gimbel H.V., Condon G.P., Kohnen T., et al. Late in-the-bag intraocular lens dislocation: incidence, prevention, and management // *J Cataract Refract Surg.* 2005. Vol. 31. No. 11. P. 2193–2204. DOI: 10.1016/j.jcrs.2005.06.053
13. Jehan F.S., Mamalis N., Crandall A.S. Spontaneous late dislocation of intraocular lens within the capsular bag in pseudoexfoliation patients // *Ophthalmology.* 2001. Vol. 108. No. 10. P. 1727–1731. DOI: 10.1016/s0161-6420(01)00710-2
14. Gross J.G., Kokame G.T., Weinberg D.V. In-the-bag intraocular lens dislocation // *Am J Ophthalmol.* 2004. Vol. 137. No. 4. P. 630–635. DOI: 10.1016/j.ajo.2003.10.037
15. Oh S.Y., Lee S.J., Park J.M. Comparison of surgical outcomes of intraocular lens refixation and intraocular lens exchange with perfluorocarbon liquid and fibrin glue-assisted sutureless scleral fixation // *Eye (Lond).* 2015. Vol. 29. No. 6. P. 757–763. DOI: 10.1038/eye.2015.22
16. Boke W.R., Kruger H.C. Causes and management of posterior chamber lens displacement // *J Am Intraocul Implant Soc.* 1985. Vol. 11. No. 2. P. 179–184. DOI: 10.1016/S0146-2776(85)80022-7
17. Kristianslund O., Raen M., Ostern A.E., Drolsum L. Late In-the-Bag Intraocular Lens Dislocation: A Randomized Clinical Trial Comparing Lens Repositioning and Lens Exchange // *Ophthalmology.* 2017. Vol. 124. No. 2. P. 151–159. DOI: 10.1016/j.ophtha.2016.10.024
18. Shingleton B.J., Yang Y., O'Donoghue M.W. Management and outcomes of intraocular lens dislocation in patients with pseudoexfoliation // *J Cataract Refract Surg.* 2013. Vol. 39. No. 7. P. 984–993. DOI: 10.1016/j.jcrs.2013.01.044
19. Паштаев Н.П. Классификация дислокаций хрусталика, современная тактика лечения // *Актуальные проблемы хирургии хрусталика, стекловидного тела и сетчатки: Сб. науч. работ.* 1986. С. 34–37.
20. Потемкин В.В., Гольцман Е.В., Яровой Д.А., Ван С.Ю. Новый метод транссклеральной фиксации интраокулярных линз при помощи лимбальных мини-карманов: описание методики и клинические случаи // *Офтальмологические ведомости.* 2019. Т. 12, № 2. С. 85–90. DOI: 10.17816/OV2019285-90
21. McCarey B.E., Edelhauser H.F., Lynn M.J. Review of corneal endothelial specular microscopy for FDA clinical trials of refractive procedures, surgical devices, and new intraocular drugs and solutions // *Cornea.* 2008. Vol. 27. No. 1. P. 1–16 DOI: 10.1097/ICO.0b013e31815892da
22. Fernández-Buenaga R., Alio J.L., Pérez-Ardoy A.L., et al. Late in-the-bag intraocular lens dislocation requiring explantation: risk factors and // *Eye (Lond).* 2013. Vol. 27. P. 795–801. DOI: 10.1038/eye.2013.95
23. Jakobsson G., Zetterberg M., Sundelin K., Stenevi U. Surgical repositioning of intraocular lenses after late dislocation: complications, effect on intraocular pressure, and visual outcomes // *J Cataract Refract Surg.* 2013. Vol. 39. No. 12. P. 1879–1885. DOI: 10.1016/j.jcrs.2013.06.023
24. Lorente R., de Rojas V., Vazquez de Parga P., et al. Management of late spontaneous in-the-bag intraocular lens dislocation // *J Cataract Refract Surg.* 2010. Vol. 36. No. 8. P. 1270–1282. DOI: 10.1016/j.jcrs.2010.01.035
25. Kim S.S., Smiddy W.E., Feuer W., Shi W. Management of dislocated intraocular lenses // *Ophthalmology.* 2008. Vol. 115. No. 10. P. 1699–1704. DOI: 10.1016/j.ophtha.2008.04.016
26. Kim K.H., Kim W.S. Comparison of clinical outcomes of iris fixation and scleral fixation as treatment for intraocular lens dislocation // *Am J Ophthalmol.* 2015. Vol. 160. No. 3. P. 463–469. DOI: 10.1016/j.ajo.2015.06.010

REFERENCES

1. Potemkin VV, Goltsman EV. Cataract surgery in pseudoexfoliation syndrome. *Ophthalmology journal.* 2020;13(1):37–42. (In Russ.) DOI: 10.17816/OV25739
2. Potemkin VV, Varganova TS, Ageeva EV. The impact of phacoemulsification on corneal endothelial cells in patients with pseudoexfoliation syndrome. *Russian Ophthalmological Journal.* 2019;12(1): 50–55. (In Russ.) DOI: 10.21516/2072-0076-2019-12-1-50-55
3. Polapina AA, Komarovskikh EN, Sakhnov SN, Zabolotny AG. Age-related cataract and pseudoexfoliation syndrome among residents of the south of Russia. *Russian Ophthalmological Journal.* 2018;11(3): 19–24. (In Russ.) DOI: 10.21516/2072-0076-2018-11-3-19-24
4. Potemkin VV, Goltsman EV. Methods of surgical correction of intraocular lens dislocation and aphacia (review of literature). *The Scientific Notes of the Pavlov University.* 2019;26(1):20–28. (In Russ.) DOI: 10.24884/1607-4181-2019-26-1-20-28
5. Stark Jr WJ, Maumenee AE, Datiles M. Intraocular lenses: complications and visual results. *Transactions of the American Ophthalmological Society.* 1983;81:280–309.
6. Kratz RP, Mazzocco TR, Davidson B, Colvard DM. The Shearing intraocular lens: a report of 1,000 cases. *American Intra-Ocular Implant Society Journal.* 1981;7(1):55–57. DOI: 10.1016/S0146-2776(81)80100-0
7. Jakobsson G, Zetterberg M, Lundstrom M, et al. Late dislocation of in-the-bag and out-of-the bag intraocular lenses: ocular and surgical characteristics and time to lens repositioning. *J Cataract Refract Surg.* 2010;36(10):1637–1644. DOI: 10.1016/j.jcrs.2010.04.042
8. Clark A, Morlet N, Ng JQ, et al. Whole population trends in complications of cataract surgery over 22 years in Western Australia. *Ophthalmology.* 2011;118(6):1055–1061. DOI: 10.1016/j.ophtha.2010.11.001
9. Pueringer SL, Hodge DO, Erie JC. Risk of late intraocular lens dislocation after cataract surgery, 1980–2009: a population-based study. *Am J Ophthalmol.* 2011;152:618–623. DOI: 10.1016/j.ajo.2011.03.009
10. Vision 2020: the cataract challenge. *Community eye health.* 2000;13(34):17–19.
11. Hayashi K, Hirata A, Hayashi H. Possible predisposing factors for in-the-bag and out-of-the-bag intraocular lens dislocation and outcomes of intraocular lens exchange surgery. *Ophthalmology.* 2007;114(5):969–975. DOI: 10.1016/j.jcrs.2005.06.053
12. Gimbel HV, Condon GP, Kohnen T, et al. Late in-the-bag intraocular lens dislocation: incidence, prevention, and management. *J Cataract Refract Surg.* 2005;31(11):2193–2204. DOI: 10.1016/j.jcrs.2005.06.053
13. Jehan FS, Mamalis N, Crandall AS. Spontaneous late dislocation of intraocular lens within the capsular bag in pseudoexfoliation patients. *Ophthalmology.* 2001;108(10):1727–1731. DOI: 10.1016/s0161-6420(01)00710-2

14. Gross JG, Kokame GT, Weinberg DV. In-the-bag intraocular lens dislocation. *Am J Ophthalmol.* 2004;137(4):630–635. DOI: 10.1016/j.ajo.2003.10.037
15. Oh SY, Lee SJ, Park JM. Comparison of surgical outcomes of intraocular lens refixation and intraocular lens exchange with perfluorocarbon liquid and fibrin glue-assisted sutureless scleral fixation. *Eye (Lond).* 2015;29(6):757–763. DOI: 10.1038/eye.2015.22
16. Boke WR, Kruger HC. Causes and management of posterior chamber lens displacement. *J Am Intraocul Implant Soc.* 1985;11(2):179–184. DOI: 10.1016/S0146-2776(85)80022-7
17. Kristianslund O, Raen M, Ostern AE, Drolsum L. Late In-the-Bag Intraocular Lens Dislocation: A Randomized Clinical Trial Comparing Lens Repositioning and Lens Exchange. *Ophthalmology.* 2017;124(2):151–159. DOI: 10.1016/j.ophtha.2016.10.024
18. Shingleton BJ, Yang Y, O'Donoghue MW. Management and outcomes of intraocular lens dislocation in patients with pseudoexfoliation. *J Cataract Refract Surg.* 2013;39(7):984–993. DOI: 10.1016/j.jcrs.2013.01.044
19. Pashtaev NP. Klassifikatsiya dislokatsii khrustalika, sovremennaya taktika lecheniya. *Aktual'nye problemy khirurgii khrustalika, steklovidnogo tela i setchatki: sb. nauch. rabot.* 1986;34–37. (In Russ.)
20. Potemkin VV, Goltsman EV, Yarovoy DA, Van SY. Scleral IOL fixation using limbal mini-pockets: description of the method and clinical cases. *Ophthalmology Journal.* 2019;12(2):85–90. (In Russ.) DOI: 10.17816/OV2019285-90
21. McCarey BE, Edelhauser HF, Lynn MJ. Review of corneal endothelial specular microscopy for FDA clinical trials of refractive procedures, surgical devices, and new intraocular drugs and solutions. *Cornea.* 2008;27(1):1–16. DOI: 10.1097/ICO.0b013e31815892da
22. Fernández-Buenaga R, Alio JL, Pérez-Ardoy AL, et al. Late in-the-bag intraocular lens dislocation requiring explantation: risk factors and outcomes. *Eye (Lond).* 2013;27:795–801. DOI: 10.1038/eye.2013.95
23. Jakobsson G, Zetterberg M, Sundelin K, Stenevi U. Surgical repositioning of intraocular lenses after late dislocation: complications, effect on intraocular pressure, and visual outcomes. *J Cataract Refract Surg.* 2013;39(12):1879–1885. DOI: 10.1016/j.jcrs.2013.06.023
24. Lorente R, de Rojas V, Vazquez de Parga P, et al. Management of late spontaneous in-the-bag intraocular lens dislocation: retrospective analysis of 45 cases. *J Cataract Refract Surg.* 2010;36(8):1270–1282. DOI: 10.1016/j.jcrs.2010.01.035
25. Kim SS, Smiddy WE, Feuer W, Shi W. Management of dislocated intraocular lenses. *Ophthalmology.* 2008;115(10):1699–1704. DOI: 10.1016/j.ophtha.2008.04.016
26. Kim KH, Kim WS. Comparison of clinical outcomes of iris fixation and scleral fixation as treatment for intraocular lens dislocation. *Am J Ophthalmol.* 2015;160(3):463–469. DOI: 10.1016/j.ajo.2015.06.010

ОБ АВТОРАХ

***Елена Владимировна Гольцман**, врач-офтальмолог;
адрес: Россия, 194354, Санкт-Петербург, Учебный пер., д. 5;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2568-9305>;
e-mail: ageeva_elena@inbox.ru

Виталий Витальевич Потемкин, канд. мед. наук;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7807-9036>;
e-mail: potem@inbox.ru

Сергей Юрьевич Астахов, д-р мед. наук, профессор;
eLibrary SPIN: 7732-1150; e-mail: astakhov73@mail.ru.

Сяюянь Ван, аспирант; e-mail: wangxiaoyuan20121017@gmail.com

Юлдуз Шавкатовна Низаметдинова, врач-офтальмолог;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6789-5780>;
eLibrary SPIN: 7482-5163; e-mail: yulduzik55@gmail.com

AUTHORS' INFO

***Elena V. Goltsman**, ophthalmologist;
address: 5 Uchebnyy pereulok, Saint Petersburg, 194354, Russia;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2568-9305>;
e-mail: ageeva_elena@inbox.ru

Vitaly V. Potemkin, Cand. Sci. (Med.);
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7807-9036>;
e-mail: potem@inbox.ru

Sergey Yu. Astakhov, MD, PhD, Dr. Sci. (Med.), Professor;
eLibrary SPIN: 7732-1150; e-mail: astakhov73@mail.ru

Xiaoyuan Wang, postgraduate student; e-mail: wangxiaoyuan20121017@gmail.com

Yulduz Sh. Nizametdinova, ophthalmic surgeon;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6789-5780>;
eLibrary SPIN: 7482-5163; e-mail: yulduzik55@gmail.com